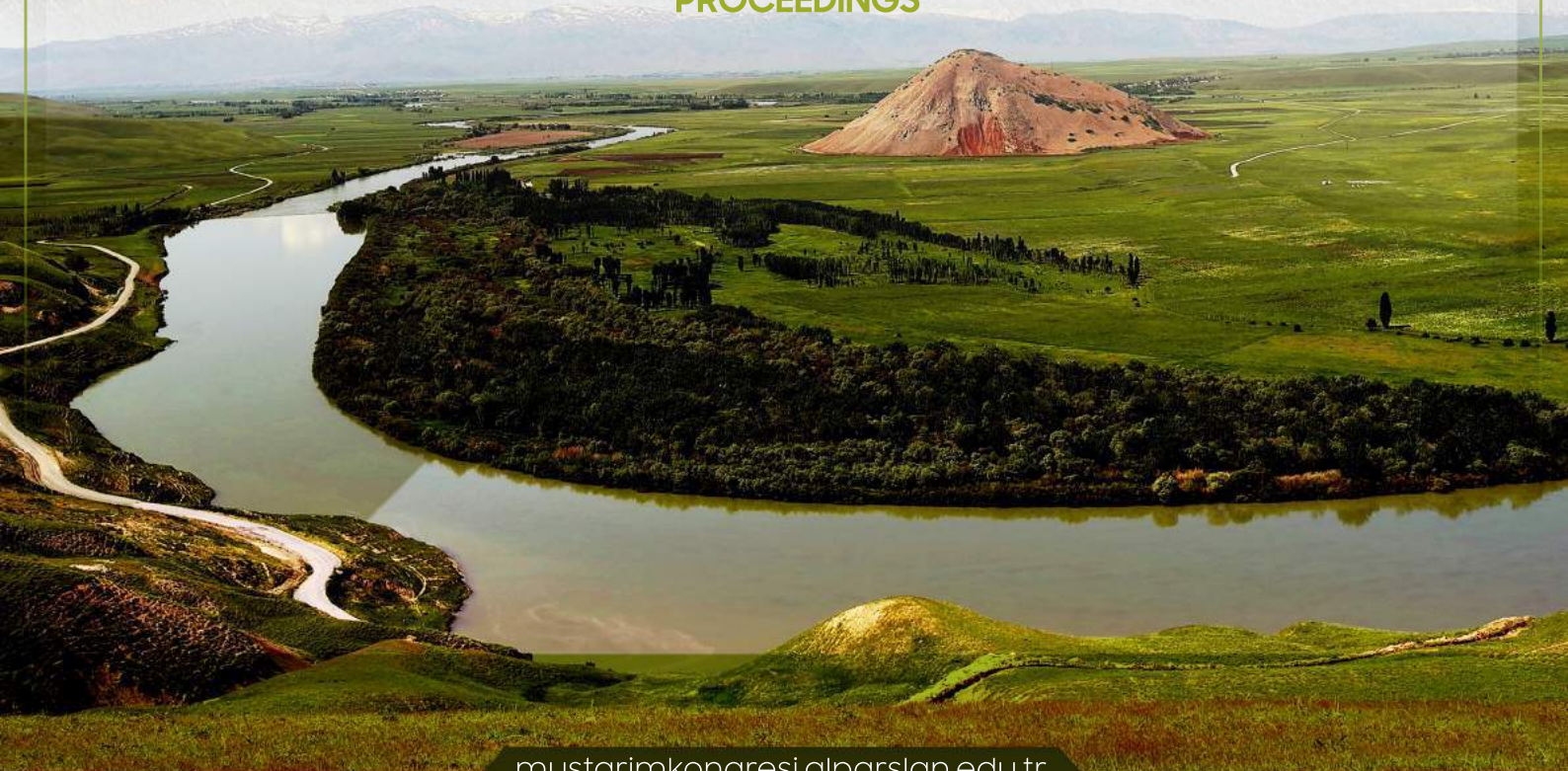
MUŞ OVASI ULUSLARARASI TARIM KONGRESİ

24-27 EYLÜL 2019

BİLDİRİLER KİTABI

PROCEEDINGS



mustarimkongresi.alparslan.edu.tr

MUŞ OVASI ULUSLARARASI TARIM KONGRESİ
TAM METİN BİLDİRİ KİTABI

INTERNATIONAL AGRICULTURAL CONGRESS OF MUŞ PLAIN
PROCEEDINGS BOOK

CİLT ISBN: 9786055137052

EDİTÖRLER / EDITORS

Dr. Öğr. Üyesi Fırat KURT
Dr. Öğr. Üyesi Özer KURT

EDİTÖR YARDIMCILARI / ASSISTANT EDITORS

Arş. Gör. İsmail Yaşhan BULUŞ
Arş. Gör. Ayşe Nida KAYAALP
Arş. Gör. Yasir TUFAN

DİZGİ / TYPSETTING

Arş. Gör. İsmail Yaşhan BULUŞ

TASARIM / DESIGN

Öğr. Gör. Serdar DİK

KAPAK FOTOĞRAF / COVER PHOTO

Celalettin TOSUN

KONGRE ONURSAL BAŞKANLARI
CONGRESS HONORARY CHAIRS

Doç. Dr. İlker GÜNDÜZ – Muş Valisi
Prof. Dr. Fethi Ahmet POLAT- Muş Alparslan Üniversitesi Rektörü

DÜZENLEME VE YÜRÜTME KURULU
ORGANISING AND EXECUTIVE COMMITTE

BAŞKAN/CHAIRMAN

Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ-
Muş Alparslan Üniversitesi Rektör Yardımcısı ve Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dekanı

ÜYELER / MEMBERS

Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet YENİKALAYCI
Dr. Öğr. Üyesi Dilek KABAKCI
Dr. Öğr. Üyesi Fırat KURT
Dr. Öğr. Üyesi Hülya HANOĞLU ORAL
Dr. Öğr. Üyesi Mahir ÖZKURT
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KARAMAN
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Yaşar
Dr. Öğr. Üyesi Onur ŞAHİN
Dr. Öğr. Üyesi Özer KURT
Öğr. Gör. Önder Bayram ÇOBAN
Arş. Gör. Büşra DUMLU
Arş. Gör. Ayşe Nida KAYAALP
Arş. Gör. İsmail Yaşhan BULUŞ
Arş. Gör. Mustafa GÜNEŞDOĞDU
Arş. Gör. Yasir TUFAN
Arş. Gör. Sezen TAYAM

BİLİM KURULU

SCIENCE COMMITTEE

BAŞKAN / CHAIRMAN

Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ
Muş Alparslan Üniversitesi Rektör Yardımcısı ve Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dekanı

ÜYELER / MEMBERS

Prof. Dr. Turan KARADENİZ	Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Prof. Dr. Vahdettin ÇİFTÇİ	Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Prof. Dr. Hüseyin BAŞAL	Adnan Menderes Üniversitesi
Prof. Dr. Faik KANTAR	Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. Hüseyin GÖÇMEN	Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. İbrahim YILMAZ	Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. Suzan ALTIOK	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet ÇELİK	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Binali ÇOMAKLI	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Hakan ÖZER	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Kamil HALİLOĞLU	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Mazhar KARA	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa TAN	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Behlül ABBASOV	Azerbaycan Devlet Ziraat Araştırmaları Enstitüsü
Prof. Dr. Zeki MUT	Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
Prof. Dr. Kağan KÖKTEN	Bingöl Üniversitesi
Prof. Dr. Şenol AKIN	Bozok Üniversitesi
Prof. Dr. Uğur BAŞARAN	Bozok Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Aykut GÜL	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Celaleddin BARUTÇULAR	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Emin ANLARSAL	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Faruk TOKLU	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Hakan ÖZKAN	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Halil ELEKÇİOOĞLU	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Halis ARIOĞLU	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Hayriye İBRİKÇİ	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Hayriye Yıldız DAŞGAN	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Hüseyin ERTEN	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Mukaddes KAYIM	Çukurova Üniversitesi

Prof. Dr. Osman TORUN	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Rüştü HATİPOĞLU	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Saliha KIRICI	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Salih KAFKAS	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Semih TANGOLAR	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Sinan ETİ	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Suat DİKEL	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Turgut CABAROĞLU	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Öner ÇETİN	Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Sevcan ÖZTEMİZ	Düzce Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet Esen ÇELEN	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Halit YETİŞİR	Erciyes Üniversitesi
Prof. Dr. Arslan Zafer GÜRLER	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. Ebubekir Altuntaş	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. Gazanfer ERGÜNEŞ	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. Güngör YILMAZ	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. Halit ÇAM	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. Hüseyin ŞİMŞEK	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. İzzet KADIOĞLU	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. Kadri YÜREKLİ	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. Kenan YILDIZ	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Ali SAKİN	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. Naif GEBOLOĞLU	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. Ö. Faruk TAŞER	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. Rüstem CANGİ	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. Sedat KARAMAN	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. Yusuf YANAR	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. Menşure ÖZGÜVEN	Gıda ve Tarım Üniversitesi
Prof. Dr. Ramazan SAĞLAM	Harran Üniversitesi
Prof. Dr. Recep GÜNDOĞDU	Harran Üniversitesi
Prof. Dr. Şükrü İsmail İPEK	Iğdır Üniversitesi
Prof. Dr. İsa TELCİ	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Prof. Dr. Mevlüt TÜRK	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Prof. Dr. Kadir SALTALI	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Prof. Dr. Şengül NACAR	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Prof. Dr. Bayram SADE	Karatay Üniversitesi
Prof. Dr. Seyit Mehmet ŞEN	Kastamonu Üniversitesi
Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU	Kilis 7 Aralık Üniversitesi
Prof. Dr. Murat Aydın ŞANDA	Muş Alparslan Üniversitesi
Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ	Muş Alparslan Üniversitesi
Prof. Dr. Ersin CAN	Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Gülşen SERTKAYA	Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. İlhan ÜREMİŞ	Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Mahmut KESKİN	Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Nafiz ÇELİKTAŞ	Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Burhan ARSLAN	Namık Kemal Üniversitesi

Prof. Dr. Havva İLBAĞI	Namık Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Lokman DELİBAŞ	Namık Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa AVCI	Niğde Üniversitesi
Prof. Dr. Ayhan GÖKÇE	Ömer Halis Demir Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Emin ÇALIŞKAN	Ömer Halis Demir Üniversitesi
Prof. Dr. Zafer ULUTAŞ	Ömer Halis Demir Üniversitesi
Prof. Dr. Musa SARICA	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Prof. Dr. Orhan KUNT	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Prof. Dr. Yusuf DEMİR	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Prof. Dr. Zeki ACAR	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Prof. Dr. Bakitbek ŞAMŞİEV	Oş Devlet Üniversitesi
Prof. Dr. İbrahim POLOTOV	Oş Devlet Üniversitesi
Prof. Dr. Kılıç KILIÇBEG	Oş Devlet Üniversitesi
Prof. Dr. Nurlanbek TANAKOV	Oş Devlet Üniversitesi
Prof. Dr. Ali KOÇ	Osmangazi Üniversitesi
Asst. Prof. Aleksandr ROMANOV	Perm State Agro-Technological University
Prof. Dr. Ahmet TAMKOÇ	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Ali TOPAL	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa ÖNDER	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Sabri GÖKMEN	Selçuk Üniversitesi
Assoc. Prof. Romina KABRANOVA	Ss. Cyril and Methodius University
Prof. Dr. Aydın AKKAYA	Sütçü İmam Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Ali SOYSAL	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi
Assoc. Prof. Zia Ur REHMAN	The Islamia University of Bahawalpur
Asst. Prof. Umer FAROOQ	The Islamia University of Bahawalpur
Prof. Dr. Abdurrahim Tanju GÖKSOY	Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. Abdullah KARASU	Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. Uğur BİLGİLİ	Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet YILDIRIM	Uluslararası Saraybosna Üniversitesi
Asst. Prof. Fatma WASSAR	University of Gabes
Prof. Dr. Mohammad Ebrahim BANIHABIB	University of Tehran

ÖN SÖZ

İnsan medeniyeti ve hatta dünya üzerindeki canlılık topraksız düşünülemez. Canlılığın en temel varoluşsal nedeni olan toprak; aynı zamanda insanın kültür, din ve medeniyetinin ana parçasıdır. İnsanın toprakla olan üretim ve mülkiyet ilişkisi, tarih boyunca yeniden şekillenmiştir. Toprağı, bitkiyi ve hayvanı yerinde kontrol edip üretime yönelik işleyebilen insan, yerleşik hayata geçmenin bir sonucu olarak köyler, şehirler ve hatta imparatorluklar kurmuştur. Tarım adı verilen bu yeni etkileşim biçimi "medeniyetlerin" doğmasına neden olmuş ve böylece insanlık, kendi varlık serüveninin sürekli olan işaretlerini zamana karşı koyacak şekilde mekâna nakşetmiştir.

Ülkemizde insanın doğayla olan etkileşiminin ara yüzü olan tarımın değişim seyri, dünya ile yarışır düzeye henüz ulaşmamış ise de özellikle son yıllarda gelişen kitle iletişim araçları ve teknoloji sayesinde ülkemiz, "küçük bir kasaba" haline gelen dünyadaki tarımın mevcut durumundan ve uygulamalardan etkilenmektedir. Bu bağlamda tarım ile ilgili aktiviteler ve tarımsal bilgi üretimi devlet hiyerarşisi içerisinde iki ana kanal üzerinden gelişmektedir; Üniversiteler ve Tarım ve Orman Bakanlığı...

Ülkemizde 40'ın üzerinde farklı adlar altında Ziraat Fakültesi bulunmakla birlikte, 2017 yılında Muş Alparslan Üniversitesinde (MŞÜ) kurulan Uygulamalı Bilimler Fakültesi (UBF) ile Türkiye'de tarımsal potansiyel açısından en önemli illerinden birisi olan Muş'un tarımda teknolojik gelişmelerden ve değişimlerden faydalanması amaçlanmıştır.

Muş, tarım potansiyeli açısından Türkiye'nin en önemli illerinden birisi olmasına karşın bu alt yapıya uygun bir teknolojik gelişim ve değişimi sağlayacak kurumsal desteklerin yetersiz olması sebebiyle ekonomik gelişmişlik sıralamalarında ülke çapında hak ettiği konuma erişememiştir. İlin bu makûs talihinin, sahip olduğu ekonomik alt yapıya uygun bir ekonomik ve sosyolojik üst yapı inşa edilmesi ile mümkün olabileceğini düşünmekteyiz.

İlimizin ekonomik yapısı tarıma endekslidir. Tarım içerisinde öne çıkan alt sektör ise hayvancılıktır. Bu ekonomik yapı tamamen ilin sahip olduğu üretim faktörleri olan toprak (arazi), ucuz ve bol işgücü ile ilgilidir. Ülkemizin yekpare olarak en büyük üçüncü ova

arazilerinden birine sahip olan Muş, Muş Ovası (165 000 ha) başta olmak üzere Bulanık Ovası (52 520 ha), Malazgirt Ovası (45 000 ha) ve Liz Ovası (16 000 ha) ile birlikte toplam 278 520 ha arazi varlığına sahiptir. Bu arazinin etkin bir şekilde kullanılmasını sağlayacak olan Murat ve Karasu nehirlerinin yanı sıra, Büyük ve Küçük Hamurpet ile Kaz Gölleri ve Alparslan I ve II barajları ilimizin en önemli su kaynaklarını oluşturmaktadır. Buna karşın arazi ve su varlığındaki bu zenginliğin üretime dönüştürülmesinde 2 temel engel bulunmaktadır. İlk olarak ilin tarımsal arazi sınıfları tam olarak bilinmemektedir ve ovanın çeşitli yerlerinde ciddi bir taban suyu problemi bulunmaktadır. İl topraklarının üretime kazandırılabilmesi için ivedi bir biçimde toprak haritalama çalışmalarının yapılması ve yer altı suyu hidrolojisinin belirlenmesi gerekmektedir.

İlimizde iklim faktörleri tarımsal ürün deseninin üzerindeki en önemli kısıtlayıcı etkiye sahiptir. Uzun süren kış dönemini takip eden yağışlı ve donlu geçen bahar ayları özellikle tarla ve bahçe ürünleri açısından önemli sıkıntılara neden olmaktadır. Bölgeye uygun geççi bahçe bitkileri ve vejetasyon süresi kısa tarla ürünlerinin belirlenmesi bu nedenle önem arz etmektedir. Bitkisel üretimdeki bu olumsuz durum organik tarım ve çayır-mera arazisi bakımından umut vericidir. 2016 yılı Tarım ve Orman Bakanlığı verilerine göre Muş organik tarım ürünleri üretiminde 1. sıradadır. İl arazilerinde gübre kullanımı çok düşük düzeydedir ve pestisit kullanımı neredeyse yoktur. Sahip olduğu hayvan varlığını sürdürülebilir kılacak mera arazisine (718 204 ha) sahip olan Muş, ülkemizde Konya'dan sonraki en önemli ildir.

İlimizin Bulanık ve Malazgirt ilçelerinde yoğunlaşmış Tarım-Alet Makine üretim sanayi tesisleri bulunmasına rağmen; burada üretilen alet ve makineler; römork, tek ve çift bıçaklı çayır biçme makinaları, ot toplama makinaları gibi basit alet ve ekipmanlardan oluşmaktadır. İlde bir döküm atölyesinin bulunmayışı, üretimin galvanizleme ve döküm gibi çeşitli aşamalarının Konya, Elazığ veya Gaziantep gibi sanayinin daha gelişmiş olduğu illerde yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Gerek yarı mamul ve gerekse de tam mamul haline gelip pazara sunulacak ürünlerde bu durum nakliye masraflarını arttırmakta ve üreticilerin daha teknolojik alet ve makine üretiminin önüne geçmektedir. Bunun yanı sıra, tarımsal sanayinin lokomotifi olacak bu işletmelerin yetersiz yatırımcı profesyonelliğine ve öz sermayeye sahip olmaları ve kurumsallaşmalarını sağlayacak yerel denetim, kontrol ve

teşvik mekanizmalarından yoksun oluşları sektörün gelişememesindeki diğer engeller olarak karşımıza çıkmaktadır.

TÜİK verilerine göre toplam hayvan varlığı bakımından Türkiye'de 4. sırada bulunan ilimizde özellikle son yıllarda Tarım ve Kırsal kalkınmayı Destekleme Kurulu (TKDK), Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı (DAKA) ve diğer devlet destekli tarımsal finansman sağlayan kuruluşlar tarafından çok sayıda modern ahır yapımı gerçekleştirilmiştir. Ancak, işletme sermayelerindeki yetersizliklerden dolayı bu ahırların önemli bir bölümü kullanılamamaktadır. Ayrıca gerek mevcut gerekse de yeni yapılmış modern ahırların biyogaz enerjisi gibi son derece kıymetli olan bir alternatif enerji üretebilmelerini sağlayacak donanımları bulunmamaktadır.

İl genelinde hayvancılığın geleneksel metotlarla yapılması özellikle ahır hijyeni, hayvan hastalıkları ve süt kalitesi sorununu önemli derecede etkilemektedir. Bingöl ilinde açılması planlanan ve önümüzdeki yıllarda üretime başlaması beklenen SÜTAŞ süt işleme tesisinin ihtiyaç duyduğu kalitedeki sütün teminini gerçekleştirmek üzere DAKA tarafından süt üreticilerinin eğitime alınması bu durumun olumlu şekilde değişmesine katkı sağlayacaktır. Ayrıca, Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesinin Bölgesel Kalkınma Odaklı Misyon Farklılaşması ve İhtisaslaşması Programı kapsamında "Hayvancılık" alanında ihtisas üniversitesi olması; il ve hatta bölge hayvancılığının profesyonel bir şekilde uygulanmasına ilimizdeki bütün kurum ve kuruluştan çok daha fazla katkı sağlayacaktır. Bu uğraşı ve gayretin ilk kıvılcımları olarak Türkiye'nin hayvan sayısı bakımından en önemli illerinden biri olan Muş'un hayvancılık yapısının incelenmesi ve yapısal özelliklerinin tanımlanmasına yönelik çalışmalar Uygulamalı Bilimler Fakültesi tarafından başlatılmıştır. Son olarak kaz yetiştiriciliği açısından önemli bir üs olan ilimizde kaz yetiştiriciliğinin daha profesyonel ve verimli bir şekilde yapılabilmesi için konuya dikkat çekmek adına yine UBF bünyesinde iki farklı "Kaz Çalıştayı ve Kaz günü" etkinlikleri yapılmıştır.

İlimiz endemik fauna ve florası zengin bir ildir. Türkiye Bitkileri Veri Servisi (TÜBİVES)'in yaptığı çalışmalara göre ilimiz 66 farklı endemik bitki türüne sahiptir. Muş lalesi son yıllarda yapılan çalışmalarla ülke genelinde ilimizle özdeşleşmiştir. Henüz kültüre alınmamış olan Muş Lalesi ile ilgili olarak MŞÜ Muş Lalesi Uygulama ve Araştırma

Merkezi tarafından "Muş İli Endemik Bitkileri Projesi" ve "Muş Lalesinde Seleksiyon Islahı İle Çeşit Geliştirilmesi Projesi" adı altında iki farklı proje hazırlanmıştır. Bunun dışında ilimiz, Dünya Doğayı Koruma Birliği IUCN (International Union of Conservation of Nature) listesine göre nesli tükenmek üzere olan ve koruma altına alınan Telli turna ve Toy kuşlarının yaşam merkezi durumundadır. Ancak her iki kuş türü için bugüne kadar bir çalışma yürütülmemiştir.

Herhangi bir ilin veya ülkenin gelişmişliği, ekonomik alt ve üst yapılarının uyuşmasına bağlıdır. İl düzeyinde bu uyuşmanın sağlanması noktasında MŞÜ UBF'de görev yapmakta olan bizler, yukarıda sathi olarak bahsettiğimiz konular hakkındaki "giriş" niteliğindeki çalışmalarımızı sunmak, senelerce bakir kalmış bu güzide ilin sorunlarına eğilmek isteyen akademisyen meslektaşlarımızla temas kurabilmek, onların yaptıkları çalışmalardan esinlenmek ve yarar sağlamak adına 24-27 Eylül 2019 tarihleri arasında "Muş Ovası Uluslararası Tarım Kongresi'ni düzenlenmesine karar vermiş bulunmaktayız.

Tarıma gönül veren tüm bilim insanlarımızı kongremize davet etmekten onur duyarız.

Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ

KONGRE DÜZENLEME KURULU BAŞKANI

PREFACE

Human civilization and even life on earth are unimaginable without soil. The soil, most fundamental existential reason of life, is also the main part of the human culture, religion and civilization. The relationship between mankind's relationship with ownership and production has been reshaped throughout history. The human-being, controlling the soil, the plant and the animal for production, founded villages, cities, and empires as result of adopting sedentary life. This new interaction form, called agriculture, led to the emergence of the civilizations; thus, humanity has gilded the permanent signs of its own adventure of existence to space in a way that resisting time.

Although the course of change in agriculture, the interface of the human interaction with nature, has not yet reached the level of competing with the world, our country has been affected by the current situation of the agricultural practices in the world, which has become a small village, thanks to the mass media and technology developed in recent years. In this context, agriculture-related activities and agricultural information production are developed through two main channels within the state hierarchy: Universities and Ministry of Agriculture.

There are more than 40 agricultural faculties under different names in our country and Muş, one of the most important provinces in terms of agricultural potential in Turkey, is aimed to benefit from technological developments and changes with the Faculty of Applied Sciences (FAS), opened at Muş Alparslan University (MAU) in 2017.

Despite its high potential in agricultural production, Muş has not reached to place it deserves in the country-wide economic development rankings of cites due to poor institutional supports, not providing a suitable infrastructure for technological changes and improvements. We think that the city’s misfortune will be changed by the construction of an economic and sociological superstructure in accordance with its economic infrastructure it possesses.

The economic infrastructure of our province is based on the agriculture. The prominent sub-sector in agriculture is animal husbandry. This economic structure is completely related to the production factors of the land, and cheap and abundant workforce. With having 3rd largest single piece plain of the Turkey, Muş has 278 250 ha land area with primarily Muş plain (165 000 ha), Bulanık plain (52 520 ha), Malazgirt plain (45 000 ha) and Liz plain (16 000 ha). In addition to the Murat and Karasu rivers that will ensure the effective use of this land, the Big and Small Hamurpet and Kaz Lakes and Alparslan I and II dams constitute the most important water resources of our province. On the other hand, there are two main obstacles to the transformation of this wealth in the presence of land and water into production. First of all, the agricultural land classes of the province are not fully known and there is a serious groundwater problem in various parts of the plain. Therefore, soil survey and groundwater hydrology should urgently be determined in order to be able to bring the provincial lands into production.

Climate factors in the province have the most important restrictive effect on the agricultural production. The rainy and frosty spring months after the long winter periods cause substantial problems especially in terms of field crops and horticulture. Therefore, it is important to determine the crops that are suitable for the region's climate and to improve current crop varieties with its shorter vegetation period. This negative situation in crop production is reversed when Muş's organic agriculture and pasture-meadow land has taken into consideration. According to Ministry of Agriculture and Forestry's the data in 2016, Muş ranks 1st in the production of organic agricultural products. The use of fertilizers is very low on the provincial lands and there is almost no use of pesticides. Moreover, with having 718 204 ha pasture land; Muş is the most important province in our country after Konya in terms of pasture and meadow land.

Although there are Agricultural-Instrumentation Machinery production industry facilities concentrated in Bulanık and Malazgirt districts of the city; the tools and the machines produced are simple tools and equipment such as trailers, single and double blade sickle bars, hay rakes. The absence of a casting factory in the province necessitates the various stages of the production including galvanizing and casting to be carried out in other provinces where the industry is more developed, such as Konya, Elazığ or Gaziantep. This

situation increases transportation costs and prevents the production of more technological tools and machinery in the production of both semi-finished products and finished products. In addition, the fact that these enterprises, which will be the pioneer of the agricultural industry, have inadequate investor professionalism, equity capital, or lack of local control, and of control and incentive mechanisms to ensure their institutionalization are the other obstacles in the inability of the sector to develop.

Many modern barns and stables have been constructed in recent years by Eastern Anatolia Development Agency (DAKA), Agriculture and Rural Development Support Institution (TKDK) and other state institutes, providing financial supports in Muş, ranked 4th in terms of livestock statistics according to Turkish Statistical Institute (TUIK). However, a significant number of these barns and stables cannot be used due to the inadequacy of working capital. In addition, both existing and new modern stables do not have the equipment to produce an alternative energy that is highly valuable, such as biogas energy.

The traditional methods of animal husbandry in the province have a significant effect on stables, animal diseases and milk quality. The training of milk producers by DAKA to ensure the supply of milk required by the SÜTAŞ, a milk processing plant which is planned to be opened in Bingöl and is expected to start production in the coming years, will contribute to the positive change of this situation. Furthermore, the fact that the FAS has chosen to become a “specialized university” in the field of livestock farming in the scope of Regional Development Oriented Mission Diversification and Specialization Program will contribute to professionally implementation of livestock methods in the city- even in the region- more than any other state institutes and organizations. As the first sparks of this endeavor, the studies on the identification and structural characteristics of Muş’s livestock structure were initiated by the FAS. In this respect, two different events, Goose Workshop and Goose Day, were organized by the FAS to draw public attention to the subject.

The province is a province rich in endemic fauna and flora. According to Turkey's Plants Data Service (TUBIVES) there are more than 66 endemic plant species in the city. Muş tulip has been consubstantiated with the province throughout the country in recent years. Also, two different projects, Muş Province Endemic plants and Variety Development in Muş Tulip

using Selection Breeding, about wild tulip has been prepared by Muş Tulip Application and Research Centre at Muş Alparslan University. Other than this, Muş is the center of life of demoiselle crane (Grus virgo) and great bastard (Otis tarda) birds which are endangered species which should be taken under the protection according to IUCN (International Union of Conservation of Nature). However, no study has been conducted for both species so far.

The development of any provinces or countries depends on the compatibility of its economic infrastructure and superstructure. In order to achieve this agreement at the provincial level, we, as stuff of FAS at MAU, have decided to organize International Agriculture Congress of Muş Plain, held on 24-27 September 2019, to present our introductory studies about the concisely-aforementioned topics, to contact with our academician friends who would like to conduct their researches on the problems of this pristine and distinguished province, to be inspired by and to benefit from their works.

We are honored to invite all our scientists who are enthusiastic and have a strong passion to agriculture to our congress.

Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ
CHAIRMAN OF THE CONGRESS
ORGANIZATION COMMITTEE

AÇILIŞ KONUŞMASI

Muş Alparslan Üniversitesi Rektörü

Sayın Valim! Kıymetli hocalarım! Basınımızın güzide mensupları! Ülkemizin ve dünyanın farklı üniversitelerinden ve Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne bağlı araştırma enstitülerinden bilimsel heyecanımızı paylaşmak üzere aramıza katılan aziz misafirlerimiz, sevgili öğrenciler!

Muş Ovası Uluslararası Tarım Kongresine vermiş olduğunuz bu güçlü destek ve yoğun katılımınız münasebetiyle hepinize arz-ı hürmetlerimle beraber teşekkürlerimi sunuyorum. Burada ele alacağımız tartışma konularının öncelikle ilimiz, daha sonra bölgemiz, nihayet ülkemiz açısından hayırlı semereleri olmasını diliyorum. Bundan sonraki tarım merkezli akademik çalışmalarda bu kongrenin önemli bir referans kaynağı olacağına yürekten inanıyorum.

Saygıdeğer misafirler,

Gelişmiş toplumları diğerlerinden ayıran en temel fark; mevcut sorunlarının detaylarıyla farkında olması ve bunların üstesinden gelmek için güçlü bir irade ve entelektüel bir arka plan eşliğinde cesurca bir mücadeleye girişmesidir. Öte yandan sorunları olduğunu kabul etmemek, etse dahi bu sorunların mahiyetine dair elinde nitelikli bilgi bulunmamak, sorunlar karşısında zayıf bir irade ve eksik entelektüel donanım eşliğinde umutsuz bir çaba sergilemek, basit toplumların alışılagelmiş refleksleri arasındadır.

Siber teknoloji, drone teknolojisi, uydu teknolojisi, dijital tarım gibi çok azının içeriği hakkında bilgi sahibi olduğumuz kavramların ve terkiplerin giderek artan oranda Türkiye'de icra edilen tarım içerikli bilimsel şölenlerin konusu olmaya başladığını görmek hiç kuşkusuz umut vericidir; ancak tarımda henüz gitmemiz gereken çok fazla yol ve harcamamız gereken çok fazla mesai var. Bu mesainin bireysel ve zoraki çalışmalarla ortaya konulması da mümkün görünmüyor. Belirlenmiş stratejik hedefler ve aşkın bir rol üstlenmiş kutsi bir çaba ve kolektif bir emek olmaksızın tarımda başarıyı yakalamamız hala uzak bir ihtimal.

Sayın Valim, Kıymetli Misafirler,

Ülkemizin sosyo-ekonomik açıdan kalkınma hedefleri olarak ortaya koyduğu tarımsal gelişmişlik hedefleri; sahip olduğumuz doğal zenginliklerimizin makul biçimde kullanılmasını, habitatı bozmadan küresel hedeflere paralel sürdürülebilir büyümeyi temin edecek tarımsal üretime kavuşmayı ve bu süreci tarımla ilgili tüm tarafların sahiplenmesini mümkün kılan bir zihinsel dönüşüme imza atmayı zorunlu kılmaktadır. Üzülerek belirtmek gerekir ki içinde yaşadığımız dünya, gelişmeye aday ülkelerin sıçraması gereken çıtayı neredeyse ulaşılamayacak kadar yükseğe çeken kaotik ortamlar üretmekte ve bu sebeple tarımda beklendik atılımlar yapmak imkânsız hale gelmektedir. İlimiz ve bölgemiz özelinde son kırk yıldır yaşadığımız şiddet ortamı ise işin cabası. Bu olumsuz konjonktürün insan hayatı üzerindeki olumsuz etkileri bölgedeki üreticileri yıldıran bir kısır döngüye evrilmiş, tarımsal kalkınmada yüz güldüren gelişmelere ancak huzur ve güvenin egemen olduğu ovalarda ve yaylalarda tanık olunabileceği gerçeği hiç kimse için gizli kalmayan bir realiteye dönüşmüştür. Mamafih bölgemizde devlet eliyle sağlanan güven ortamının ve önceki yıllardan farklı olarak bölge halkının devletine duyduğu güvenin bu politikaya yapmış olduğu inanılmaz katkı, son yıllarda tarımsal üretimde istatistiklere yansıyan olumlu gelişmelerin en temel sebebidir. Umarız ve

dua ederiz ki, bu huzur ortamı bütünüyle ve kalıcı biçimde bölgemize hâkim olsun ve diğer pek çok alanda olduğu gibi tarım sahasında da ilimiz kirlenmemiş toprakları, endemik bitkileri, verimli ovaları ve genç-dinamik kırsal nüfusu ile Türkiye'nin en önemli üretim üslerinden biri haline gelsin.

Değerli Katılımcılar,

Muş Alparslan Üniversitesi kurulmuş olduğu 2007 yılından bu yana 10 yıl boyunca eğitim-öğretim faaliyetlerine en önemli akademik birimlerinden biri olmaksızın devam etmiştir. 24 Temmuz 2017'de kurulan ve bugünkü kongrenin de düzenleyicisi olan Uygulamalı Bilimler Fakültesine kavuşmasıyla birlikte üniversitemiz en hayati eksiğini tamamlamış bulunmaktadır. Yukarıda anlattığımız bölgesel inisiyatifler kapsamında elde edilmesi arzulanan kazanımları sağlamak, küçük ve orta ölçekli işletmelerin yanı sıra tarımsal üretici örgütlerle devletin ilgili kurumlarını ortak başarı paydalarında buluşturmak, laboratuvarlarda teoriyi, uygulama alanlarda pratiği serimlemek, yerel olanla küresel olanı ortak hedeflere yöneltmek, nihayet tarımsal hasılaya en az girdi en çok kazanımla ulaşabilmek, açık konuşmak gerekirse üniversitelerin katkısı olmadan gerçekleştirilemez.

Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Türkiye'nin yekpare en büyük üçüncü ovasına sahip Muş için tam anlamıyla yeni bir umut kaynağıdır. Özellikle bugün icra edilen kongre ilimiz, bölgemiz ve ülkemiz açısından yüksek kıymeti haiz bilimsel bir etkinliktir. Ne var ki doyurmamız gereken 80 milyondan fazla insanın süslü sözlere, vurgulu taahhütlere ve renkli sunular eşliğinde paylaşılan istatistiklere göstereceği ilgi uzun süreli olmayacaktır. İşbu sebeple somut, basit, ucuz ve uygulanabilir örnekler eşliğinde sonuç alıcı çalışmalara odaklanmalıyız. Hızla çoğalan nüfus, artan gıda fiyatları, azalan kaynaklar ve yıkıcı iklim değişiklikleri sebebiyle atılması gereken adımları bilimsel bir bakış açısıyla ve millî politikalar eşliğinde ivedilikle hayata geçirmeliyiz. Tarımda ihmalkâr davrandığımız her dakika, boşa geçirdiğimiz her saniye, millî mücadelede kaybetmiş olduğumuz bir mevzi mesabesindedir.

Saygıdeğer Protokol, Kıymetli Misafirler,

Kongrenin hepimizi fazlasıyla memnun eden bir mükemmellikte organize edilmesinde emeği geçen birçok öğretim elemanımız ve idari personelimiz var; hepsine ayrı ayrı teşekkür ediyorum. Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Yaşar Karadağ hocamızın şahsında fakültenin özverili akademik ve idari personelini tebrik ediyorum. Davetimize icabet eden ve uzak-yakın demeden fiilî ve fikrî katkıda bulunan tüm değerli hocalarıma saygılarımı sunuyorum. Son olarak, kongrenin icrasında sınırsız destek veren, esasen kendisi de bizler gibi bir akademisyen olan Sayın Valimiz Doç. Dr. İlker Gündüzöz'e derin minnettarlığımı ifade ediyor, meclisinizi hürmet ve muhabbet duygularımla selamlıyorum.

Prof. Dr. Fethi Ahmet Polat

Muş Alparslan Üniversitesi Rektörü

AÇILIŞ KONUŞMASI

Muş Valisi

İnsan medeniyeti ve hatta dünya üzerindeki canlılık topraksız düşünülemez. Canlılığın en temel nedeni olan toprak; aynı zamanda insanın kültür, din ve medeniyetinin ana parçasıdır. İnsanın toprakla olan üretim ve mülkiyet ilişkisi, tarih boyunca yeniden şekillenmiştir. Toprağı, bitkiyi ve hayvanı yerinde kontrol edip üretime yönelik işleyebilen insan, yerleşik hayata geçmenin bir sonucu olarak köyler ve şehirler kurmuştur. Tarım adı verilen bu yeni etkileşim biçimi "medeniyetlerin" doğmasına neden olmuş ve böylece insanlık, kendi varlık serüveninin sürekli olan işaretlerini zamana karşı koyacak şekilde mekâna nakşetmiştir.

Ülkemizde 40'ın üzerinde farklı adlar altında Ziraat Fakültesi bulunmakla birlikte, 2017 yılında Muş Alparslan Üniversitesinde (MŞÜ) kurulan Uygulamalı Bilimler Fakültesi (UBF) ile Türkiye'de tarımsal potansiyel açısından en önemli illerinden birisi olan Muş'un tarımda teknolojik gelişmelerden ve değişimlerden faydalanması amaçlanmıştır.

Muş, tarım potansiyeli açısından Türkiye'nin en önemli illerinden birisi olmasına karşın bu alt yapıya uygun bir teknolojik gelişim ve değişimi sağlayacak kurumsal desteklerin yetersiz olması sebebiyle ekonomik gelişmişlik sıralamalarında ülke çapında hak ettiği konuma erişememiştir. İlimizin ekonomik yapısı tarıma endekslidir. Tarım içerisinde öne çıkan alt sektör ise hayvancılıktır. Bu ekonomik yapı tamamen ilin sahip olduğu üretim faktörleri olan toprak (arazi), ucuz ve bol işgücü ile ilgilidir. Ülkemizin yekpare olarak en büyük üçüncü ova arazilerinden birine sahip olan Muş, Muş Ovası (165 000 ha) başta olmak üzere Bulanık Ovası (52 520 ha), Malazgirt Ovası (45 000 ha) ve Liz Ovası (16 000 ha) ile birlikte toplam 278 520 ha arazi varlığına sahiptir.

Ayrıca; İlimizin Bulanık ve Malazgirt ilçelerinde üretilen tarım alet ve makineleri, römork, tek ve çift bıçaklı çayır biçme makinaları, ot toplama makinaları gibi basit alet ve ekipmanlardan üretilmektedir.

TÜİK verilerine göre toplam hayvan varlığı bakımından Türkiye'de 4. sırada bulunan ilimizde özellikle son yıllarda Tarım ve Kırsal kalkınmayı Destekleme Kurulu (TKDK), Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı (DAKA) ve diğer devlet destekli tarımsal finansman sağlayan kuruluşlar tarafından çok sayıda modern ahır yapımı gerçekleştirilmiştir.

İlimiz endemik fauna ve florası zengin bir ildir. Türkiye Bitkileri Veri Servisi (TÜBİVES)'in yaptığı çalışmalara göre ilimiz 66 farklı endemik bitki türüne sahiptir. Muş lalesi son yıllarda yapılan çalışmalarla ülke genelinde ilimizle özdeşleşmiştir. Henüz kültüre alınmamış olan Muş Lalesi ile ilgili olarak MŞÜ Muş Lalesi Uygulama ve Araştırma Merkezi tarafından "Muş İli Endemik Bitkileri Projesi" ve "Muş Lalesinde Seleksiyon Islahı İle Çeşit Geliştirilmesi Projesi" adı altında iki farklı proje hazırlanmıştır. Bunun dışında

ilimiz, Dünya Doğayı Koruma Birliği IUCN (International Union of Conservation of Nature) listesine göre nesli tükenmek üzere olan ve koruma altına alınan Telli turna ve Toy kuşlarının yaşam merkezi durumundadır.

Bu duygu ve düşüncelerle Kongre'nin düzenlenmesinde emeği geçen sayın Rektör Prof. Dr. Fethi Ahmet POLAT ile Uygulamalı Bölümler Fakültesi Dekanı ve Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ hocalarımıza, diğer tüm katkı sunanlara teşekkür ederim. Bu çalışmanın, Türk tarımı ve özelde Muş Tarımına katkı sunmasını temenni ederim.

Doç. Dr. İlker GÜNDÜZÖZ

Muş Valisi

İÇİNDEKİLER

MUŞ PROVINCE ON A CROSS SECTION OF THE BEEKEEPING ACTIVITIES
Mehmet Ali KUTLU, Fethi Ahmet ÖZDEMİR, Ahmed KARAHAN 6

DIAGNOSIS, TREATMENT AND APPLICABLE BEEKEEPING METHODS OF VARROA (*VARROA DESTRUCTOR*) PESTS
Mehmet Ali KUTLU, Abdurrahman GÜL, Fethi Ahmet ÖZDEMİR 13

CONTRIBUTIONS TO AN INSECT FAUNA OF THE DIYARBAKIR: HEMIPTERA (HETEROPTERA: COREIDAE, CYDNIDAE, PENTATOMIDAE)
Halil BOLU 21

NYCHIODES DIVERGARIA STAUDINGER 1892 (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) A NEW PEST ON PEACH (*PRUNUS PERSICA* L.) IN SOUTHEASTERN ANATOLIA REGION OF TURKEY
Halil BOLU 31

FORWARD ESTIMATION OF THE NUMBERS OF GEESE, DUCKS AND TURKEYS USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS BASED ON THE POPULATION IN THE PROVINCE OF MUŞ
Şenol ÇELİK, Turgay ŞENGÜL, A. Yusuf ŞENGÜL 39

CHICKEN MEAT PRODUCTION ESTIMATION IN TURKEY: AN APPLICATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS AND REGRESSION ANALYSIS
Şenol ÇELİK, Turgay ŞENGÜL, A. Yusuf ŞENGÜL 54

ENDOFİT BAKTERİLERİN BİBER FİDELERİNİN KURAKLIK STRESİNDEN GERİ DÖNÜŞÜMÜ ÜZERİNE ETKİLERİ
Aynur SADAK, Ahmet AKKÖPRÜ, Suat ŞENSOY 64

ENVIRONMENTAL IMPACTS OF AGRICULTURE APPLICATIONS
Gizem Hazan ÇAĞLAYAN, Yaşar KARADAĞ 80

CHARACTERIZATION OF F6 GENERATION COTTON GENOTYPES DEVELOPED BY DOUBLE CROSS HYBRID METHOD
Yusuf Güzel DEMIRAY, Remzi EKINCI, Mustafa YAŞAR 88

AN OVERVIEW OF MUŞ PROVINCE AGRICULTURE
Cebrail YILDIRIM, Uğur BİLGİLİ 94

FARKLI PEG (POLYETHYLENEGLYCHOL) KONSANTRASYONLARININ BAZI YONCA (*MEDICAGO SATIVA* L.) ÇEŞİTLERİNİN ÇİMLENME ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ
Mustafa YILMAZ, Gamze BAYRAM 104

FARKLI ÇEMEN GENOTİPLERİNİN TARIMSAL VE MORFOLOJİK ÖZELLİKLER YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ
Fatma AKBAY, Adem EROL 120

EVALUATION OF SOME BREAD WHEAT CULTIVARS FOR YIELD AND YIELD TRAITS
Tuğba BAŞKONUŞ, İlker YÜCE, Tevrican DOKUYUCU, Ziya DUMLUPINAR, Aydın AKKAYA 131

INVESTIGATION OF RADISH PLANT CROP EFFECT ON EAR AND GRAIN QUALITY CRITERIA OF CORN PLANT
Tuğba BAŞKONUŞ, Leyla İDİKUT 138

AMANITA PANTHERINA, PAXILLUS INVOLUTUS VE *INOCYBE RIMOSA* ZEHİRLİ MANTARLARDAKİ EKSTRAKSİYONLARIN KIRMIZI CALİFORNİA TOPRAK SOLUCAN (*EISENIA FETIDA*) MODELİ ÜZERİNE TOKSİK ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ VE BİYOPESTİSİT OLARAK KULLANILMASI
Mine KÖKTÜRK, Mehmet Zeki KOÇAK, Ahmet Metin KUMLAY 150

BAZI YULAF ÇESİTLERİ İLE YEREL GENOTİPLERİNİN TARIMSAL ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI
Songül ÇİFTÇİ, Leyla İDİKUT, Ziya DUMLUPINAR, Gülay ZULKADİR 158

EVALUATION OF YIELD AND YIELD COMPONENTS TRAITS OF PROMISING COTTON (*G. HIRSUTUM* L.) LINES IN DIYARBAKIR ECOLOGICAL CONDITIONS
Yusuf Güzel DEMIRAY, Remzi EKINCI, Mustafa YAŞAR 169

THE IMPORTANCE OF SUSTAINABILITY POULTRY MEAT PRODUCTION IN TURKEY
Musa SARICA, Kadir ERENSOY, Umut Sami YAMAK 175

CORRELATIONS AND PATH ANALYSIS IN SOME BREAD AND DURUM WHEAT GENOTYPES GROWN IN BURSA CONDITIONS
Canser DOLGUN, Esra AYDOĞAN ÇİFCİ 184

ARAS VADİSİNDE *HELIOTROPIUM EUROPAEUM* L. YABANCI OTU İLE BESLENEN *PACHYCERUS SEGNIS* (GERMAR, 1823) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) ÜZERİNDE BİYOLOJİK GÖZLEMLER
Neslihan GÜLTEKİN, Celalettin GÖZÜAÇIK, Ersin AYKUT 196

IĞDIR İL MERKEZİNDE KİLER DEPOLARINDA GIDALARIMIZA ORTAK OLAN BÖCEK TÜRLERİ
Neslihan GÜLTEKİN, Celalettin GÖZÜAÇIK, Dilek DOĞAN 204

KUZEY KIBRIS YONCA ALANLARINDA YENİ BİR ZARARLI; *VANESSA CARDUI* LINNAEUS (LEPIDOPTERA: NYMPHALIDAE)
Celalettin GÖZÜAÇIK, Ayda KONUKSAL, Cem KARACA 209

A PRELIMINARY STUDY ON THE PREDATOR, *XYLOCORIS FLAVIPES* (REUTER) (HEMIPTERA: ANTHOCORIDAE) OF INSECT PESTS OF STORED IN NORTHERN CYPRUS
Celalettin GÖZÜAÇIK, Ayda KONUKSAL, Cem KARACA, Barış ÇERÇI 215

THE EFFECTIVENESS OF TIME AND SEVERITY OF DEFOLIATION ON COLD HARDINESS OF DORMANT BUDS OF CV. KARAERIK (*V. VINIFERA* L.) GRAPEVINE
Özkan KAYA 221

TÜRKİYE'DE TARIMSAL KREDİ VE TARIMSAL ÜRETİM
Esra KADANALI, Emine KAYA 233

KIRSAL KALKINMA GÖSTERGESİ OLARAK BRÜT ÜRETİM DEĞERİ VE TARIMSAL KREDİ ARASINDAKİ İLİŞKİ
Esra KADANALI, Emine KAYA 242

BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*TRITICUM AESTIVUM* L.) GENOTİPLERİNİN KIZILTEPE KIRAÇ VE DESTEK SULAMALI KOŞULLARINDA VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ
Mahir BAŞARAN, Mehmet KARAMAN, İrfan ERDEMCİ, Sertaç TEKDAL, Belgizar ÇAM 252

SAKLI HAZİNE "ÜZÜM ÇEKİRDEĞİ"
Ruhan İlknur GAZİOĞLU ŞENSOY, Ethem Ömer BAŞ, Dilan SÖNMEZ YILDIZ, Yağmur YILMAZ, Aynur SADAK 262

VAN İLİ VE ÇEVRESİ ARPA ALANLARINDA BULUNAN FAYDALI VE ZARARLI TÜRLER VE YAYILIŞLARI
Mehmet Salih ÖZGÖKÇE, Hilmi KARA, Esra KINA, Furkan Harun BAŞI 276

DİYARBAKIR EKOLOJİK KOŞULLARINDA İLERİ KADEME NOHUT HATLARININ VERİM VE VERİM BİLEŞENLERİNİN BİPLOT ANALİZ YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ
İrfan ERDEMCİ, Medeni YAŞAR, Murat KOÇ 294

BOMBUS TERRESTRIS L. KOLONİLERİ ÖRTÜ ALTI YETİŞTİRİCİLİKTE NEDEN ÖNEMLİDİR?
İsmail Yaşhan BULUŞ, Mustafa GÜNEŞDOĞDU, Ayhan GÖSTERİT 303

BOMBUS TERRESTRIS ARISINDA İŞÇİ ARILAR TARAFINDAN ÜRETİLMİŞ ERKEK ARILAR İLE ÇİFTLEŞMENİN CİNSİYET ÜRETİMİNE ETKİSİ
İsmail Yaşhan BULUŞ, Ayhan GÖSTERİT 308

DETERMINATION OF SPATIAL VARIABILITY IN SOME SOIL PROPERTIES USING DIFFERENT INTERPOLATION METHODS
Tülay TUNÇAY 315

BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*TRITICUM AESTIVUM* L.) GENOTİPLERİNİN KALİTE PARAMETRELERİ BAKIMINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ
Mehmet KARAMAN, İrfan ERDEMCİ 324

CHARACTERIZATION OF THE UNIVERSAL STRESS PROTEINS IN SOYBEAN (*GLYCINE MAX*)
Fırat KURT, Ertuğrul FİLİZ 335

STRUCTURAL COMPARISONS OF UNIVERSAL STRESS PROTEINS IN SOYBEAN (*GLYCINE MAX*)
Fırat KURT, Ertuğrul FİLİZ 345

EVALUATION OF ANKARA KEÇİÖREN KANUNI SEMT PARK IN TERMS OF SOIL AND PLANT PROPERTIES
Yeşim KARAKAYA, Nuray ÇİÇEK ATİKMEN, Mustafa KAHYA 350

REACTIONS OF SOME BREAD WHEAT GENOTYPES (*TRITICUM AESTIVUM* L.) AGAINS TO YELLOW RUST (*PUCCINIA STRIIFORMIS F.SP. TRITICI*)
Mehmet KARAMAN, Hüsnü AKTAŞ, İrfan ERDEMCİ, Enver KENDAL, Sertaç TEKDAL, Mahir BAŞARAN 372

DEVELOPMENT OF A SOFTWARE THAT CAN BE USED TO DETERMINE THE AMOUNT OF DAİLY REFERENCE EVAPOTRANSPİRATION (ET_O) IN CODESYS-ST PROGRAMMING LANGUAGE
Selçuk USTA, Cafer GENCOGLAN, Serpil GENCOGLAN, Ali Beyhan UCAK, Ekin SARLI 381

COMPARISON OF SOME EMPIRICAL METHODS USED IN ESTIMATION OF REFERENCE EVAPOTRANSPIRATION IN KAHRAMANMARAS CONDITIONS
Selçuk USTA, Serpil GENCOGLAN, Cafer GENCOGLAN 392

DEFINING AND TYPOLOGY OF PART-TIME AND FULL-TIME FARMING IN HAZELNUT PRODUCTION IN THE EASTERN BLACK SEA REGION OF TURKEY
Çağatay YILDIRIM, İsmet BOZ 404

MUŞ İLİ ENDEMİK BİTKİLERİ VE KULLANIM ALANLARI
Ahmet YENİKALAYCI, Ayşe Nida KAYAALP, Yasir TUFAN, Yaşar KARADAĞ 421

MUŞ LALESİ (*TULIPA SINTENISII* BAKER)'İN YAYILIŞ ALANLARI, ÖZELLİKLERİ VE SORUNLARI
Ahmet YENİKALAYCI, Yasir TUFAN, Ayşe Nida KAYAALP, Yaşar KARADAĞ 439

BEEKEEPING ACTIVITES AND PROBLEMS IN ADANA
Mustafa GÜNEŞDOĞDU, İsmail Yaşhan BULUŞ, Ethem AKYOL, Murat DURMUŞ 449

EFFECT OF SOLID STATE FERMENTATION WITH WHEY ON PHTIC ACID RATIO OF POMEGRANATE PEEL SUPPLEMENTED SUNFLOWER MEAL
Büşra DUMLU, Şaziye Canan. Bölükbaşı AKTAŞ 457

SİVAS İMRANLI EKOLOJİK KOŞULLARINDA İKİNCİ ÜRÜN OLARAK YETİŞTİRİLEBİLECEK SİLAJLIK MISIR (ZEA MAYS L.) ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ
Yaşar KARADAĞ, Anıl YILDIRIM 460

THE WILD OF MUS TULIP IN MUS AND AROUND (*TULIPA SINTENISII* BAKER), PHENOLOGICAL, MORPHOLOGICAL CHARACTERİZATION AND RECOMMENDATIONS FOR TO BE CULTIVATED AND ADDED TO URBAN IDENTITY
Şevket ALP, Mehmet SAR 470

THE IMPORTANCE OF MORKARAMAN SHEEP AT THE HIGHLAND SMALL RUMINANT HUSBANDRY AND THE RECOMMENDED BREEDING MODEL IN MUŞ PROVINCE
Turgut AYGÜN, Emre ALARSLAN 485

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY CULTURE FOR BERİVANS AND SHEPHERDS IN SMALL RUMINANT HUSBANDRY
Turgut AYGÜN, Cengiz ERKAN, Hasan ÇELİKYÜREK 489

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

MUŞ PROVINCE ON A CROSS SECTION OF THE BEEKEEPING ACTIVITIES

Mehmet Ali KUTLU[1],Fethi Ahmet ÖZDEMİR[2], Ahmed KARAHAN[3]

[1] Bingol University Beekeeping Research, Development and Application Center, Bingol, Turkey.

[2] Bingol University, Faculty of Science and Arts, Department of Molecular Biology and Genetics, Bingol. Turkey

[3] Shepherd District Directorate of Food, Agriculture and Livestock, Afyon, Turkey

ABSTRACT

Muş in the survey conducted for the purpose of determining the level of provincial beekeeping, beekeepers have evaluated the results of the data obtained from interviews with 200 businesses registered in the union. In the study, has tried to put forward the province's beekeeping structure and beekeeping activities, the effect of honey yield of beekeepers years the situation with the number of colonies, determining the number of colonies for economic gain in beekeeping, the contribution to the beekeeping of the province's economy, problems in breeding material and material supply, the problems encountered in the marketing of products that have been examined. The profitability and sustainability of beekeeping proposals have been made regarding the use of information and technology to be provided.

Keywords: Beekeeping issues, sustainability, Muş

INTRODUCTION

One of the biggest problems in developed or developing countries today is the lack of adequate and balanced nutrition. The rapidly increasing world population is also increasing the dimensions of this problem. Against this rapidly developing problem, the agricultural authorities are looking for different solutions to increase animal and plant production. One of these solutions is focused on the development of beekeeping which is one of the branches of animal production. In addition to honey production in beekeeping areas, many products such as beeswax, pollen, bee venom and pollination services are obtained. Importance of honey in human nutrition The increasing use of honey, beeswax, pollen, royal jelly and bee venom, and the creation of additional income sources for landed and landless farmers and low-income families lead to an increase and spread of the importance of beekeeping (Kutlu 1998).

Apiculture creates a secure job and income opportunity for low-landed or landless farmers in our country and has become an important agricultural activity in terms of developing the people living in the forest and the villages. The importance of honey in human nutrition, increased use of beeswax, pollen, royal jelly and bee venom, and the initiation of bee-

keeping with the aim of creating additional income sources for landless and landed farmers and low-income families have led to the increase and spread of the importance of beekeeping (Kutlu 1999).

According to the data of 2017, there are 7,991,000 bee colonies in our country and 114,471 tons of honey is produced from them, and honey yield per colony is calculated as 14,32 kg (Anonymous1 2017). Turkey in terms of production and the total number of colonies of honey is among the leading countries in beekeeping. However, honey yield per colony and honey cannot perform the same in terms of foreign trade. The world's average yield of honey per colony when the colony is around 13-17 kg 24 kg colonies according to these values in Turkey (Kekeçoğl 2012). There are 230 producers registered in Bee Breeders Association in Muş. There are 45000 bee colonies in the province and 600 tons of honey was produced and the average colony was 13.33 kg (Anonymous 2 2017). Muş colonies average honey yield (13.33 kg) honey Turkey the average colony yield (14.32 kg) is greater than 7%.

The aim of this study is to outline the structure and activities of beekeeping in the province, problems encountered were examined and recommendations were made for the use of information and technology in a way to ensure profitability and sustainability.

MATERIALS AND METHODS

In order to determine the current level of beekeeping in the province of Muş, a questionnaire with 100 members registered to the Muş bee breeders' association was the material of the study. After the questionnaires were filled out by the bee growers in the autumn months of 2018, the data obtained from the beesmen of Muş province were evaluated.

RESULTS

1-In this study, the rate of those who consider apiculture as the main source of income and provide employment by beekeeping is 78%, the rate of those who make additional income is 16% and the rate of those who make apiculture as hobby is 6%.

2- When the professional distribution of beekeepers as additional income is examined, it is seen that the largest occupation group is the civil servant group with 63%, the farmer group

with 22% and the other artisan group with 15%, and the teachers have the highest proportion with 44%.

3-In the province, the queen bee production is done with a limited enterprise, bee diseases can not be recognized, colony average honey yield, other beekeeping products such as honey can not produce data were examined. When the beekeeping knowledge level of those providing employment by beekeeping is examined, it is seen that 43% have sufficient information and 57% have insufficient and insufficient information.

4-Looking at the factors effective in learning and starting beekeeping of beekeepers; 22% of the families, 25% of the courses, 41% of other beekeepers and 4% of the books and journals related to beekeeping by reading 8% of the hobby nature and beekeepers learned to be started.

5-When the relationship between the distribution of enterprise size and honey yield of enterprise size is examined, it is seen that 21% of the bee workers have 50-100 colonies, 38% have 101-150 colonies, 41% have 150 colonies and above.

6-In terms of colony average, it was observed that those who made at least 50 colonies with or without honey produced 11 kg and those who had 51-100 colonies with maximum honey obtained 22 kg of honey.

7-Looking at the relationship between beekeeper age and the number of colonies, it was observed that beekeepers with the highest honey in the 40-55 age group obtained 22 kg of honey in terms of colony average, whereas at least honey beekeepers under 25 years of age obtained 11 kg honey.

8-Looking at the use of queen bee 16% of the queen bees purchased by changing every two years, 7% of the queen bee needs to produce by themselves, 52% of the colonies by using the natural way of breeding the colonies were found to be divided.

9-In this study, 78% of beekeepers were used in spring (1/1 sugar sugar mixture) and 88% in autumn to ensure that colonies enter the winter with stronger and younger workers (1/2 sugar sugar mixture). syrup was determined.

10-In the research, beekeepers, Varroa jacopsoni honey bee pest 100%, Bee paralysis 14% Nosema 58%, European juvenile rot 43%, wax moth 78%, American juvenile rot 38%, 37% of the lime disease was recognized. .

11-The producers produce honey as honeycomb and strained honey and 27% honeycomb 73% strained honey is produced. In addition, it was determined that they produce pollen at the rate of 13% and royal jelly at the rate of 5%. Production of royal jelly is generally made on demand. Muş has a commercial queen bee production facility. It was determined that 29% of the producers were producing honey as well as sons. Producers with 100 colonies and over give their honey to collectors, while small producers increase their profitability by selling their products in retail.

DISCUSSION AND CONCLUSION

In today's world as well as in Turkey, the country is rapidly growing population is one of the most important issues. In spite of the increasing population, the decrease in agricultural lands due to the unchanged area and irregular settlement is noteworthy. In this decrease, it impairs the socioeconomic structure of rural people and impoverishes them. This migration and the low income level of the rural areas in the region, including our province, forces these people to search for new resources that can lead to prosperity in the places where they live. At the beginning of these resources, beekeeping activity which does not require much capital and does not want a fixed installation area is of great importance.

In this research, the rate of those who consider beekeeping as the main source of income and provide their employment from beekeeping is 78% and they are engaged in beekeeping with 50 colonies or more. Other beekeepers (41% of them from other beekeepers) are effective in learning and making beekeeping of beekeepers. 57% of the beekeepers in Pülümür have seen courses, 11% from their father, 8% by themselves, and 24% from another beekeeper stated that they started beekeeping. In another study, 24% to increase the professional knowledge and experience of beekeepers. 8 percent of the books, experienced beekeepers and internet have been found to benefit (Köseman 2019). The lack of hours of the courses offered shows that the courses are for certification purposes only, without the caller and hive. When the level of knowledge is examined, it is come to the fore that 57% of them want periodic information studies in order to eliminate the deficiency they do not have sufficient information. Increasing the number of colonies in beekeeping enterprises decreases the productivity of the work and consequently reduces the honey yield per colony. In this study,

it was observed that the number of colonies was between 50-100 for the ideal beekeeping and the beekeepers with 51-100 colonies obtained the most honey as 22 kg.

Existing businesses are provided by colony development and dividing the need for queen bees. It has been seen that this situation negatively affects the yield by causing unhealthy, inefficient and infertile beekeeping. . The use of young queen bees creates strong populations in the colonies, which increases the yield of honey, so queen bees need to be replaced every two years. In the researches, it was stated that the average honey yields of bee colonies where one-year-old queen bees were found (23 kg) were given 21% more honey than the queen bees with two-year-old (19 kg) bee colonies (Kutlu: 2005). Looking at the use of queen bees by provincial beekeepers, it is seen that 16% purchased queen bees every two years by buying queen bee production, 7% of them met their needs by producing queen bees, and 52% of them did not use queen and multiplied their colonies by natural way. In a study conducted in Bingöl in 2010 (Gül: 2010), the rate of self-production of queen bees was 14%, while this rate was 19% in three years and the proportional increase was 35.71%. The biggest share in this increase is that four queen bee production courses are organized by Bingöl University for the members of the Association and the producers are trained on queen bee production. In a study conducted in Van Bahçesaray, it was revealed that 73.33% of the traveling beekeepers and 76.09% of the fixed beekeepers provided queen bees (Erkan: 2001). 1,30% of the queen bee needs throughout the country are reported to be provided by the institutions affiliated to the Ministry of Agriculture and Rural Affairs (Kaftanoglu: 1995).

In the study, 78% of beekeepers were fed in spring (1/1 sugar sugar mixture) and 88% in autumn feeding colonies to enter winter with stronger and younger workers. In order to minimize colony losses during the winter months and to provide strong colonies in the spring, it was determined that beekeepers fed 80% autumn (Kumova: 1988). The young worker bees in autumn go out to spring by passing the winter without wear and carry out activities such as raising broilers and knitting honeycomb. For this, it is stated that autumn incentive feeding which will provide the formation of young cadres and sufficient winter food stock must be done (Kutlu 1998). Feeding of bee colonies is similar to other studies.

Varroa is a pest that is fed with hemolymph of honey bees and it directly affects the economic yield in colonies and increases the spread and efficiency of other diseases and

pests. It is the most common pest in the province with 100% and the recognition rate is 100%. When all the colonies in our country are considered to be contaminated with this parasite, it is seen that provincial beekeepers recognize the parasite but do not make sufficient struggle effectively, but they lack the applicable beekeeping techniques. In a study conducted throughout the country, it was determined that beekeepers were aware of Varroa Parasite in 98.20% and American foulbrood in 75.70% (Kaftanoglu 1995). In this study, it was determined that beekeepers knew American foulbrood 38%, Bee paralysis 14%, Nosema 58%, European foulbrood 43%, Wax moth 78% and Lime disease 37%.

SUGGESTIONS

- Beekeeping is a sector that has a special importance due to the employment and income it creates for Muş. The fact that beekeeping is a long-standing activity has led to the establishment of a culture of beekeeping in the province. When these factors are evaluated, the fact that 78% of those operating in the sector is the main source of income is beekeeping, the scarcity of arable land and the importance of beekeeping are better expressed for Muş.

- The steps taken to improve beekeeping in public spaces are inadequate and the most important reason for this is that the existing structure is cumbersome, the inadequacy of the organization in the sector and the lack of self-control.

- Beekeeping needs to get rid of the cumbersome structure and get the organized and controllable structure that uses information and technology in the best way. For this purpose, it should be ensured that the relevant departments of veterinary faculties are opened and courses related to beekeeping are added to the current curriculum, and the efficiency of beekeeping is increased in the Ministry of Agriculture and Rural Affairs.

- Beekeeping in Turkey, using the knowledge and technology to ensure profitability and sustainability, organized and the ethical rules and these rules must be structured as a profession largely complied. For this reason, strong links should be established in the triangle of state-university and private sector which are the units where apiculture will be made by scientific methods. Beekeepers in Muş will be able to benefit from the advantages of beekeeping more effectively by developing and making the beekeeping sector

sustainable. The truth is; the beekeeping in Muş should be in a much better condition considering the diversity of flora.

REFERENCES

Anonymous. 2017 Http://Www.Tuik.Gov.Tr. Date of access:28.03.2019

Anonymous. 2017 Elazığ with Selected Indicators. TÜİK.Http://Www.Tuik.Gov.Tr. Date of access: 28.02.2019.

Erkan. C., Aşkın. Y.2001. The Structure of Beekeeping and Beekeeping Activities in Bahçesaray District of Van Province. Y.Y.Ü. Faculty of Agriculture, Journal of Agricultural Sciences 11(1):19-28 VAN.

Gül. A., Kutlu, M.A. 2010 Bingöl Beekeeping Levels Determination, problems and solutions The 11th Bingöl Symposium (September 17-19, 2010) Page 31–35

Kaftanoğlu. O., U. Kumova. H. Yeninar. Özkök. D.1995. In Turkey Honeybee (*Apis mellifera L.*) Distribution of Diseases, Colony on Implementation of Integrated Control Methods and Effects on. Scientific and Technical Research Council of Turkey Veterinary and Animal Research Group Project Number: VHAG-925,

Kumova. U., K. Öztürk. 1988. Structure of Bee Breeding in Çukurova Region. CU Journal of the Faculty of Agriculture. 3 (1): 26-40

Kutlu. M.A.1 1998. Beekeeping Site Selection and Arrangement. Technical Beekeeping. 60: 24-25.8

Kutlu. M.A., Sezen. İ,Y.1999. Bingöl ve Yöresi Arıcılık Düzeyinin Saptanması, Sorunları, Çözüm ve Öneriler. Türkiye Arıcılığın Sorunları ve 1. Ulusal Arıcılık Sempozyumu Kemaliye/Erzincan

Kutlu. M.A., Bakoğlu, A., Batmaz, B, Fırat. 2005 Beekeeping Level in Bingöl and Region, Problems, Solutions and Suggestions. Turkey's National Beekeeping Symposium of Beekeeping Issues and 1 Kemaliye / Erzincan

Kekeçoğlu. M. 2012. The Kekeçoğl. M. 2012. Beekeeping in Turkey, Problems and Solutions. Zeytinburnu Medicinal Plants Garden Traditional Medicine Festival. Istanbul.

Köseman. A., Şeker. A., Karlıdağ. S.,Güler. 2016. . Socio-Demographic Characteristics, Problems and Expectations of Beekeepers and Current Administrative and Economic Applications in Beekeeping. Kocatepe Vet J 9 (4): 308-321

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

DIAGNOSIS, TREATMENT AND APPLICABLE BEEKEEPING METHODS OF VARROA (*VARROA DESTRUCTOR*) PESTS

Mehmet Ali KUTLU [1*], Abdurrahman GÜL[2], Fethi Ahmet ÖZDEMİR [3]

[1] Bingol University Beekeeping Research, Development and Application Center, Bingöl, Turkey,

[2] Bingol University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Preclinical Sciences, Bingol, Turkey,

[3] Bingol University, Faculty of Science and Arts, Department of Molecular Biology and Genetics, Bingol, Turkey

ABSTRACT

Varroa is one of the most important factors that slow down the development of the colony and limit the production efficiency in the world beekeeping. In order to minimize the effectiveness of the pest, intensive studies are carried out in the world. Various chemicals used against pests threaten human health due to bee and residue. The chemicals used against the pest lose their effectiveness by gaining resistance over time and the desired success in the control of the pest is not achieved. In addition to the use of chemicals against pests in recent years, a significant proportion of biological and cultural studies are taking shape. This study was prepared to give information about pest diagnosis, treatment, chemical control and applicable beekeeping techniques.

Key words: Varroa, diagnosis, treatment

INTRODUCTION

Turkey's ecological and socio-economic structure should, beekeeping is done anywhere. In our country, 75% of the world's honey-secreting plant species grow. However, only 1/10 of these resources can be used [Doğanay 2007]. The importance of honey in human nutrition, increased use of beeswax, pollen, royal jelly and bee venom and the introduction of bee-keeping for the purpose of creating additional income sources for landless and landed farmers and low-income families have led to the increase and spread of the importance of beekeeping [Kaftanoğlu et al 1995]. According to 2017 data, there are 7,991,000 bee colonies in our country and 114,471 tons of honey is produced from them, and honey yield per colony is calculated as 14.32 kg [Anonymous Tüik 2018]. Turkey in terms of production and the total number of colonies of honey is among the leading countries in beekeeping. However, honey yield per colony and honey cannot perform the same in terms of foreign trade. The world's average honey yield per colony in Turkey is around 13-17 kg from 24 kg colonies colonies according to these values [Kekecoğl and ark.2013]. When this impairment is examined, it is seen that honey bee diseases and pests take the first place. Colony losses in Turkey, about bee diseases and pests, and that the practices at issue many made

independently in different regions of the survey a work (Çağlar ve Öner, 2001; Yaşar ve ark., 2002; Aydın ve ark., 2003; Kutlu, 2003; Gül ve Kutlu, 2010). Many of the colony losses that beekeepers call wintering loss are due to the fact that bee diseases reach a lethal level. Varroa (*Varroa destructor*) pest is given by large losses in world beekeeping (Finley et al. 1996), while honey bee diseases and pests in our country is one of the most important factors that slow down the development of beekeeping and is stated to be one of the most important factors (Doğaroğlu 1999). Varroa (*Varroa destructor*) is a very dangerous external parasite that lives on the larvae, pupae and adults of the honey bee (*Apis mellifera* L.) and multiplies rapidly causing mass death of the bees. Noise Turkey to Bulgaria in 1976 out of the region of Thrace, Anatolia and from there to the region to produce sunflower infected with the apiary honey beekeepers and moved to Anatolia. The parasite seen in the Aegean region in 1977-78 was later spread to the apiaries of beekeepers coming from all regions of the country to the Aegean Region, especially to Muğla, and spreading to the whole country in 4-5 years after they returned to their regions. In the Varroa contamination survey conducted by the Ministry of Agriculture and Forestry between 1979-1981, 60 provinces were found out of 7 provinces. In 1983, it was found to be infected with all provinces (Tutkun and Boşgelmez, 2003). In the first years, the parasite caused great extinction by extinguishing approximately 600 thousand colonies and causing 7000-7500 tons of product loss (Akyol 1997).

Varroas leave the eye by completing the development of queen bee before maturation varroa has no chance to multiply in queen bee thimbles. The larvae with 4 - 6 Varroa can continue to develop. However, the larvae with more Varroa cannot develop and die or cause wingless, single-winged, undeveloped wings, missing legs or short-bellied individuals. The bees washing up with Varroa are restless. The spawning power of the queen is reduced. The colony is weakened because the bees with Varroa neglect the care and feeding of the young. The parasite causes not only the production of honey but also the decrease in the production of other bee products and the efficiency of pollination (Goodvin and Eaton, 2001). In addition, symptoms called az Parasitic Mite Syndrome. May be observed. In the hives with this syndrome, *V. destructor* is present, the adult bee population has started to decrease, the spawning performance of the queen has decreased, dotted holes in the fry eyes, symptoms similar to the foul rot, and ‘C ekl in the eyes of the deceased pups are observed (Hung et al. 1995). This formation should not be confused with juvenile caries.

DIAGNOSIS

Approximately 300 bees are put into a 1 liter glass jar. The lid is drilled into holes that only powdered sugar and Varroa can pass through. From this hole, approximately one teaspoon (7 g) of powdered sugar is transferred into the jar. The jar is shaken for about one minute and the lid is opened and poured onto a piece of paper. Varroa and bee decompose after processing.

TREATMENT METHODS

The most appropriate treatment method is to fight against varroa in time. There are various methods of struggle for this. In recent years, natural organic acid applications that will not disrupt the structure of honey against Varroa pest have come to the fore (Bogdanov et al., 1999). Organic acids (formic acid, oxalic acid, lactic acid, etc.) have become the most widely used biopesticides in the fight against *Varroa jacobsoni*. These organic acids, when used at the appropriate time and dose, do not have a negative effect on the loss of queen bees, adult bees and offspring population(Milani, 1999; Goodwin et al., 2002).

Formic acid application: In formic acid application, the solution should be 65%. In practice, the formic acid solution should not be contacted directly with the bees. A small amount of paper towel is spread under the cover board, above the hatching frames and 40 ml. The solution is injected onto the paper. Varroas are killed by evaporation of formic acid solution in the barrel. The air temperature at the time of application should be at least 10 °C and the excess temperature should be between 25 °C. When applied at temperatures above 30 °C, queen bee losses can be caused.

Oxalic acid application: The application should be done once during early spring when the colony population is at least between 0-5 °C in bee panicle. For this purpose, 75 g of oxalic acid + 1 liter of water + 1 kg of powdered sugar mixture and 1.66 liters of solution are prepared. 35 ml is dropped by syringe to the bee density area.

Amitraz and flumethrin applications: Such chemicals are easy to apply and widely used. Chemicals are used as fumigation impregnated with incense or wood impregnated with cardboard. In early spring and late autumn, 4 doses of incense should be used with an interval

of 6 days. Strips impregnated with wood material used as fumigation should be kept in each colony for at least 25 days.

Biological control: As the varroa parasite prefers drone eyes more, the closed drone eyes should be destroyed with glaze combs after the son period or the drone eye should be applied to the colonies by giving the basic combs to the colonies and applied as the destruction of the varrola.

SUGGESTIONS

1-The first rule in beekeeping is to work with strong healthy and young queen colonies. Because strong colonies form strong populations, they are more efficient in colony activities (colony cleaning, nestling, defending the colony, benefiting from nectar and pollen sources) compared to the weak ones. It should also remember that weak colonies cannot combat diseases and even become a bridge that infects other colonies. Therefore, there should be no weak colonies in the purity, if any, these should be combined and strengthened.

2-Bees should be taken care of autumn care in each colony of young and healthy queen bees with enough worker bees, honey and pollen should be provided. In case of insufficient nutrients, the colonies will starve and should be fed with syrup. Honey should not be used in feeding, if used, it should be heated to 80 degrees.

3- Spring care should also be taken into consideration. The disease is usually spread in winter months and deaths are seen extensively in spring months. Again, during these months, the nutrient that decreases or becomes depleted in the colony should be paid attention, if necessary, feeding should be done immediately.

4-Precautions should be taken in order not to surprise the bees' colonies. For this purpose, hives should be arranged in different shapes instead of single rows and painted with different colors and shapes on the flight holes and the distance between bees and rows should be sufficient. If there is no space problem in the apiary, the distance between the hives should be prevented from spreading the diseases by paying attention to the rule of at least 1 meter between the rows of 2 meters if there is a problem of 4 meters between the rows.

5-The colonies spend the winter months by making a ball of winter. During the winter months, the colonies should never be disturbed. This is because the winter balloon which is deteriorated in any intervention made in winter triggers diseases.

6-Colony controls should be careful. Crushing of adult bees during their controls The contact of healthy bees with sport during the expulsion of the crushed bees increases the transmission and spread of the disease.

7-The purity of the purity should be paid attention. For this reason, the colonies should be synchronized in spring. The development and exploitation of nectar colonies which are equal in terms of power will be equal, and looting events will be minimized. Again for this purpose, as well as surprise, the entrance holes should look in different directions, and the sleeves should be painted in different colors. In autumn and spring, it is important to control and narrow the flight holes in order to increase the defense of the colony.

8- Excessive syrup should be avoided in syruping especially for autumn winter food. Because the colonies are fed with large amounts of syrup and the amount of moisture released to the environment during the ripening stage of the syrup increases the humidity of the honey in the hive. Especially in bee populations with low and poorly ventilated hives, the increase in humidity makes the environment more suitable for diseases and the existing diseases are more severe.

9-Care should be taken in the selection of the apiary and should be protected from the prevailing wind and air currents should receive the sun and good drainage. The colonies should be placed on the trestles and the soil contact should be stopped and moisture from the soil should be prevented. In stroller apiculture, site selection should be made in disease-free areas and be away from other apiaries (at least 3 km between two apiaries).

10-The purity should be neat and clean. Honeycomb wastes, crumbs and propolis pieces should not be disposed of in the environment.

11-Settlements and industrial areas and intensive agricultural areas should be avoided. Because these areas may be environmental pollution. Environmental pollution also affects bee health negatively.

12-The materials used should be disinfected periodically. The simplest disinfection is hypo bleach (potassium hypochlorite) which is used in the houses. Hives must be disinfected with

puree in spring. If there is no purity, disinfection process should be carried out by burning the newspaper in the hives. Since the hand iron which we use extensively provides the transportation of the diseases, the bellows should be disinfected by holding them to the flame of the bellows during the burning phase.

13-Use of antibiotics should be avoided unless necessary. Many microorganisms are naturally present in the digestive tract of bees and continue to live with the bee without causing any symptoms of disease. The antibiotics used disrupt the natural flora in the digestive system of the bee, and the degraded flora provides the environment for diseases. The recommended doses and durations should be considered when using the drug. The lack of time does not provide effective results in the fight against diseases and overdose causes losses in bees.

14-Cake feeding should be careful. Cake bees are given to meet protein requirements in winter areas where pollen is absent. Prepared cakes, yeast, milk powder and soy flour as a result of mixing of food provides an ideal environment for the development of fungi. The addition of nutrients with high nutritional value, such as soy flour, milk powder, both makes the environment basic and creates an ideal medium for the development of fungi and causes the disease to aggravate, if any. For this reason, the cakes to be given should not be left in the hive for a long time and should be given little by little to be consumed by the colony in a short time.

15-The use of perennial honeycomb increases all kinds of diseases and care should be taken not to use perennial honeycomb. Every two years, the combs should be turned into candles and turned into basic honeycomb. It should be taken into consideration that the basic honeycombs are taken from the companies that have obtained production permission. Waxes should be sterilized at 120°C for 10–15 minutes and then used for honeycomb making.

16-Patient colonies should not be purchased at the time of colony purchase by checking for disease. Care should be taken when giving supplements, unless the child is sure of the disease from the existing hive to another hive should be given a baby frame. The sons whose source is not known should not be put into the apiary.

17-In order not to leave any residue, spraying against Varroa pest, which is plague of beekeepers, should be done in the period when the bee population is low during the last spring months. The medicines to be used must be licensed and should be used at the dosage

and duration specified in the package insert. Varroa insect hatching area as the male bee larvae prefer the eyes when the destruction of drone bees to prevent this pest is largely possible.

REFERENCES

Kekeçoğlu M., Rasgele P.G. 2013. A Study on Beekeeping Activities in Yığılca District of Düzce Province U. Bee J. February 13 (1): 23-32

Anonymous Http://Www.Tuik.Gov.Tr.2018 Date of access: 28.03.2019 (2017 TUİK Www.Tuik.Gov.Tr)

Doğanay, H. 2007. Economic Geography 3 Agricultural Geography, Akif Publishing House, Istanbul.

Kaftanoğlu O., Kumova U., Yeninar H., Özkök D. 1995. Honeybee in Turkey (Apismellifer L.) Distribution of Diseases, Colony on Implementation of Integrated Control Methods and Effects on. Ankara: Turkey Scientific and Technical Research Council of Veterinary and Livestock Research Group Proje No: VHAG-925

Doğaroğlu, M. 1999. Modern Beekeeping Techniques. Anadolu Printing and Packaging Industry Istanbul.

Finley, J. Camazine, S., Frazier, M. 1996. The epidemic of honey bee colony losses during the 1995-1996 season. American Bee Journal 136: 805-808.

Çağlar, Y.S., Öner, L., 2001. TKV research sheds light on the status of beekeeping in our country. Technical Beekeeping, 74: 2-8.

Yaşar, N., Güler, A., Yeşiltaş, H.B., Bulut, G., Gökçe, M., 2002. Determination of the general structure of beekeeping, Mellifera, 2-3: 47-56.

Kutlu, M. A., 2003. Presence of honey bees (*Apis mellifera* L.) neurema disease and infection rate in Bingöl region. Technical Beekeeping,79: 24-26.

Gül, A., Kutlu, M.A., 2010. A study on the determination of honey bee diseases and pests in Bingöl province and districts. 3. Bingöl Symposium, Bingöl University, Bingöl.

Akyol, E., Kaftanoglu, O., Özkök, D. 1997. KKTC'li Honey Bee Disease and Pests Course Notes to Beekeepers.

Tutkun, E., Bosgelmez, A., 2003. Honey Bee Pests and Diseases Diagnosis and Treatment Methods. Bizim Office Printing House Kızılay / ANKARA

Hung, A.C.F., Adams, J,R., Shimanuki, H. 1995. Bee parasitic mite syndrome (II): the role of Varroa mite and viruses. American Bee Journal, 135(10):702-704.

Goodvin, M., Eaton V. C. 2001. Control of Varroa. A Guide for New Zealand Beekeepers.

Bogdanov, S., Kilchemann, V., Fluri, P., Bühler, U., Lavanchy, P. 1999. Influence of organic acids and components of essential oils on honey taste. Swiss Bee Research Center, Dairy Research Station Notes, Liebefeld, Ch-3003 Bern.12pp

Milani, N. 1999. The resistance of *Varroa jacobsoni* to acaricides: A short rewiev. Apidologie. 30: 229-234.

Goodwin, M., Taylor, M., McBrydie, H., Cox, H.2002. Control of varroa using formic acid, oxalic acid and thymol. Apicultural Research Unit of Ruakura, NZ Booklet, pp.3.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

CONTRIBUTIONS TO AN INSECT FAUNA OF THE DIYARBAKIR: HEMIPTERA (HETEROPTERA: COREIDAE, CYDNIDAE, PENTATOMIDAE)

Halil BOLU

Dicle University, Faculty of Agriculture, Department Of Plant Protection, 21280 Diyarbakir, Turkey

ABSTRACT

The present study was carried out in Diyarbakır (Sur district) province in Southeastern Anatolia Region of Turkey in 2018. Nymphs of Heteroptera were collected from on rose (***Rosa*** spp.) garden in Diyarbakır province of Turkey during February-May 2018 and brought to the laboratory for rearing. The nymphs were reared at the temperature of 26±1°C, relative humidity of 65±5, and illumination of 3500 lux for 16 hours per day. In this study 4 Heteropters species were determined in rose garden in Diyarbakır. These species were ***Tritomegas sexmaculatus*** (Rambur, 1839) (Hemiptera: Heteroptera: Cydnidae), ***Phyllomorpha laciniata*** (Villers, 1789), ***Syromastus rhombeus*** (Linnaeus, 1767), (Hemiptera: Heteroptera: Coreidae), ***Ancyrosoma leucogrammes*** (Gmelin, 1789) (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae). ***T. sexmaculatus***, ***P. laciniata***, ***S. rhombeus*** and ***A. leucogrammes*** were determined as new records for the rose insect fauna in Diyarbakır. In additional to: ***T. sexmaculatus***, ***P. laciniata*** and ***S. rhombeus*** were determined as new records for the insect fauna in Diyarbakır.

Keywords: Heteroptera, Rose garden, new record, Diyarbakır

INTRODUCTION

Rose cultivation in Diyarbakır, which stands out with its agricultural potential in every period of history, has a history of 4600 years (Yalçın Mendi, 2011). Diyarbakir, the Ottoman Empire an important "rose center" is in position, the provinces 25 rose species grown in that period and Diyarbakir important rose production (on the cultivation of roses) appeared to be studies (Maral, 2010).

Insects (Insecta) are the most numerous group of animals in the world, with over one million species that have been described (Price, 1997). Insects are difficult to study because they represent the most species-rich, yet one of the least known, of all taxa of living organisms, a problem that is compounded by a dearth of skilled entomologists. Although the number of described insect species is uncertain due to synonyms and the lack of a global list, most authorities recognize 900000–1000000 named morpho-species, representing 56% of all species known on Earth (Groombridge, 1992; Anonymous, 2003). Sensible estimates of the number of insects yet to be discovered range from another 1 million to 30 million species (Erwin, 1982, 1991), although most predict around 2-8 million more species (May, 1990;

Gaston, 1991; Stork, 1997; Ødegaard, 2000).Conservative estimates suggest that 50-90% of the existing insect species on Earth have still to be discovered, yet the named insects alone comprise more than half of all known species of organism.

Insects constitute the most diverse form of animal life in terrestrial ecosystems. Most species are innocuous and essential components of natural ecosystems. Because they are cold-blooded, the rates of key physiological processes in their life cycles are determined by environmental conditions, especially temperature and precipitation. In general they have short generation times, high fecundity and high mobility (Moore and Allard, 2008). Heteroptera, or true bugs, is the most diverse group of paurometabolous insects with incomplete metamorphosis. There are about 40,000 described species worldwide and many more await description (Schuh and Slater, 1995). The recent Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region lists approximately 3000 species for Europe (Aukema and Rieger, 1995–2006). Heteroptera have sucking mouthparts and feed-depending on the species–as parasites, predators, or herbivores on different food sources, from blood or haemolymph to plant sap or the cytoplasma of fungi. Heteroptera -unique among insects- colonize almost the entire planet, including the surface of the ocean and Antarctica (Schuh and Slater 1995). Heteroptera includes 9365 species belonging to 1632 genera in Palaearctic Region (Aukema et al., 2013).

Turkey in fact seems to be like a small continent in terms of biological diversity. Despite the Anatolia is not a continent alone, it contains all properties of a continent that should have an ecosystem and habitat. Each of seven geographical regions in Turkey has a distinguishable climate, flora and fauna. Asia, Middle East and Europe intersect at the point where Turkey has a rich natural diversity of flora and fauna due to the favorable geographical conditions and climate. There are more than 10,000 plant species in Turkey. Approximately 3,400 of these species are endemic (Özhatay et al., 2007). The current survey is aims to increase the knowledge on the biodiversity of Hemiptera species.

MATERIALS AND METHODS

The present study was carried out in Diyarbakır (Sur district) province in Southeastern Anatolia Region of Turkey in 2018. Recently, nymphs of a Heteroptera species were collected from the leaf of *Rose* spp. in Diyarbakir province of Turkey during February-

November 2018 and were brought to the laboratory for rearing. The nymphs were reared at a temperature of 26±1°C, relative humidity of 65±5, and illumination of 3500 lux for 16 hours per day.

Figure 1. Picture of the garden where insect samples were collected

Heteroptera species identification was made by Dr. Paride Dioli (Natural History Museum, Department of Entomology, Milano-Italy).

RESULTS AND DISCUSSIONS

As a result of this study, the following 4 species of Heteroptera was obtained. These species; ***Ancyrosoma leucogrammes***, ***Tritomegas sexmaculatus***, ***Syromastus rhombeus***, ***Phyllomorpha laciniata***.

Ancyrosoma leucogrammes (Gmelin, 1789) (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae)

Distribution in World: Iran, Israel, the Caucasus, Cyprus, Iraq, Egypt, Syria, Tajikistan, Turkey (Önder et al., 2006); Kosovo (Baymak, 2013); Albania, Austria, Bosnia and Herzegovina, Bulgaria, Canary Is., Croatia, Cyprus, European Turkey, French mainland, Greek mainland, Hungary, Italian mainland, Macedonia, the former Yugoslav Republic of, Malta, Northwest European Russia, Portuguese mainland, Romania, Slovakia, Slovenia, South European Russia, Spanish mainland, Switzerland, Ukraine, Yugoslavia (Anonymous, 2019).

Figure 2. Dorsal and ventral view of the adult stage of ***Ancyrosoma leucogrammes***

Distribution in Turkey: Batman, Diyarbakır, Tunceli (Wagner, 1959); Edirne (Fent and Aktaç, 1999); The Aegean, Marmara and Middle Anatolia regions, Artvin, Elazığ, Burdur, Isparta and Adana (Özsaraç and Kıyak, 2001); Nevşehir (Kıyak et al., 2004); Turkey, all regions (Önder et al., 2006); Adıyaman, Diyarbakır, Şanlıurfa (Gözüaçık et al., 2011); Muğla (Tezcan et al., 2013); Diyarbakır (Matocq et al., 2014); Adana, Ankara, Antalya, Artvin, Burdur, Çanakkale, Erzurum, Mersin, Muğla, Nevşehir (Yazıcı et al., 2014); Elazığ (Özgen and Dioli, 2018); Mardin (Özgen et al., 2018).

Host plants: ***Rose*** spp.

Tritomegas sexmaculatus (Rambur, 1839) (Hemiptera: Heteroptera: Cydnidae)

Distribution in World: Yugoslavia (Gogala and Hočevar, 1990); Kosovo (Baymak, 2013); Poland (Lis and Ziaja, 2009; Sobieraj-Betlińska, 2017); Albania, Austria, Belgium, Bosnia and Herzegovina, Bulgaria, Croatia, European Turkey, French mainland, Germany, Greek mainland, Hungary, Italian mainland, Liechtenstein, Macedonia, the former Yugoslav Republic of, Moldova, Republic of, Northwest European Russia, Poland, Portuguese mainland, Romania, Slovakia, Slovenia, South European Russia, Spanish mainland, Switzerland, Ukraine, Yugoslavia (Anonymous, 2019).

Figure 3. Dorsal and ventral view of the adult stage of ***Tritomegas sexmaculatus***

Distribution in Turkey: Edirne, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ (Fent and Aktaç, 2009); Van (Bakan, 2013; Kemal and Koçak, 2014); Ardahan, Erzurum, İstanbul, Mersin, Samsun (Yazıcı et al., 2015).

Distribution in Diyarbakır: ***Tritomegas sexmaculatus*** is a first record for the fauna of Diyarbakır.

Host plants: ***Rose*** spp.

Syromastus rhombeus (Linnaeus, 1767) (Hemiptera: Heteroptera: Coreidae)

Distribution in World: Mediterranean countries, Northern Europe, Iran, Caucasus, Cyprus, Northern Iraq (Önder et al., 2006); Kosovo (Baymak, 2013); Albania, Andorra, Austria, Belarus, Belgium, Bosnia and Herzegovina, Britain I., Bulgaria, Canary Is., Croatia, Cyprus, Czech Republic, Danish mainland, European Turkey, French mainland, Germany, Greek mainland, Hungary, Italian mainland, Kaliningrad Region, Liechtenstein, Lithuania, Luxembourg, Macedonia, the former Yugoslav Republic of, Madeira Is., Moldova, Republic of, North European Russia, Northwest European Russia, Poland, Portuguese mainland, Romania, Slovakia, Slovenia, South European Russia, Spanish mainland, Sweden, Switzerland, The Netherlands, Ukraine, Yugoslavia (Anonymous, 2019).

Figure 4. Dorsal and ventral view of the adult stage of ***Syromastus rhombeus***

Distribution in Turkey: Elazığ, Edirne, Ankara, Adana, Bursa, Gaziantep, İstanbul, Artvin, Kars, İzmir (Hoberlandt, 1955; Tuatay et al., 1972; Çağlar, 1992; Kıyak, 1990); Adana, Ankara, Artvin, Aydın, Balıkesir, Bursa, Edirne, Elazığ, Hatay, Isparta, İstanbul, İzmir, Kars, Manisa (Önder et al., 2006); Nevşehir (Kıyak et al., 2004); İzmir (Bulut and Madanlar, 2005); Sivas, Tokat (Dursun and Fent, 2009); Afyonkarahisar (Sert and Kabalak, 2010); Ankara (Kıyak and Akar, 2010); Bursa (Gençer et al., 2014); Van (Koçak and Kemal, 2012); Kayseri (Baş, 2013); Burdur, Erzurum, İstanbul (Yıldırım et al., 2013); Edirne (Dirik, 2016); İzmir (Balbakan et al., 2019).

Distribution in Diyarbakır: ***Syromastus rhombeus*** is a first record for the fauna of Diyarbakır.

Host plants: ***Rose*** spp.

Phyllomorpha laciniata (Villers, 1789) (Hemiptera: Heteroptera: Coreidae)

Distribution in World: Iran, Israel, Caucasus, Syria (Önder et al., 2006); Kosovo (Baymak, 2013); Albania, Bosnia and Herzegovina, Bulgaria, Canary Is., Croatia, European Turkey, French mainland, Greek mainland, Hungary, Italian mainland, Macedonia, the former Yugoslav Republic of, Moldova, Portuguese mainland, Romania, Spanish mainland, Ukraine, Yugoslavia (Anonymous, 2019)

Distribution in Turkey: Kayseri (Altınayar, 1981); Adana, Afyonkarahisar, Amasya, Ankara, Edirne, Elazığ, İzmir, Kars, Konya, Mersin (Önder et al., 2006); Tokat (Dursun and Fent, 2009); Konya (Seferoğlu, 2013).

Distribution in Diyarbakır: ***Phyllomorpha laciniata*** is a first record for the fauna of Diyarbakır.

Host plants: ***Rose*** spp.

Figure 5. Dorsal and ventral view of the adult stage of ***Phyllomorpha laciniata***

These Heteroptera species are among the rare insect species in our country. Recording these species is very important for biodiversity. Species determined in this study (***Tritomegas sexmaculatus***, ***Syromastus rhombeus***, ***Phyllomorpha laciniata***) are new records for Diyarbakır insect fauna. I think that, detailed studies should be done on the hosts, biology, distribution, natural enemies and bio-ecology of these Heteroptera species.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author thanks to the identification of Hemiptera species to Dr. Paride Dioli (Natural History Museum, Milano-Italy, Department of Entomology, Milano-Italy).

REFERENCES

Altınayar, G., 1981. Orta Anadolu Bölgesi Tahıl Tarlalarındaki Böcek Faunasının Saptanması Üzerinde Çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni 21 (2): 53-88.

Anonymous, 2003. Measuring biodiversity for conservation. The Royal Society, London. 65 pp.

Anonymous, 2019. Fauna Europaea. https://fauna-eu.org (update: 07.03.2019)

Aukema, B. & Rieger, C. (eds) 1995-2006. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region. Amsterdam; vol. 1 (1995), 222 p.; vol. 2 (1996), 361 p.; vol. 3 (1999), 577 p.; vol. 4 (2001), 346 p.; vol. 5 (2006), 550 p.

Aukema, B., Rieger, C. and Rabitsch, W., 2013. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region. Vol. 6. Supplement. Amsterdam, the Netherlands: Netherlands Entomological Society, pp. 629.

Bakan, N.B., 2013. Van İli Pentatomoidea Üstfamilyasının Ekofaunası Üzerine Araştırmalar (Hemiptera). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van (Yükseklisans tezi).

Balbakan, M., Fent, M. and Tezcan, S., 2019. Notes on the Bait Trap Collected Heteroptera (Hemiptera) Species of Fig Orchards in Tire (İzmir), Western Turkey. Mun. Ent. Zool. 14(1): 283-286.

Baş, A., 2013. Yahyalı (Kayseri) ve Çevresi Coreoidea (Heteroptera) Faunasının Araştırılması. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Anabilim Dalı, s. 54.

Baymak, D., 2013. Kosova Heteroptera Faunası. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, s. 163.

Bulut, H. and Madanlar, S.N., 2005. Bademli (Ödemiş, İzmir) Beldesi Meyve Fidanlıklarında Topraküstünde Saptanan Zararlı Böcek ve Akar Türleri İle Doğal Düşmanları. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 42(1): 67-74.

Dirik, E., 2016. Edirne İli Buğday Ekilişlerinde Bulunan Heteroptera Türleri Üzerinde Araştırmalar. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, s. 88.

Dursun, A. and Fent, M., 2009. A Study on the Coreidae (Insecta: Heteroptera) of the Kelkit Valley, Turkey. Acta entomologica serbica 14(1): 13-25.

Erwin, T.L., 1982. Tropical forests: their richness in Coleoptera and other arthropod species. Coleopterists Bulletin 36: 74-75.

Erwin, T.L., 1991. How many species are there? Revisited Conservation Biology 5: 1-4.

Fent, M. and Aktaç, N., 1999. Edirne Yöresi Pentatomidae (Heteroptera) Faunası Üzerine Taksonomik ve Faunistik Araştırmalar. Tr. J. of Zoology 23, Ek Sayı 2: 377-395.

Fent, M. and Aktaç, N., 2009. Trakya Bölgesi Acanthosomatidae, Thyreocoridae, Cydnidae, Plataspidae, Scutelleridae (Pentatomoidea: Heteroptera) faunasına katkılar. Türk. entomol. derg. 33(3): 193-204.

Gençer, N, S., Kovancı, O.B., Kovancı B. and Akgül, H.C., 2014. Bursa İli çilek üretim alanlarında bulunan Heteroptera takımı türleri. Türk. entomol. derg. 28(1): 69-80.

Gogala, M. and Hočevar, I., 1990. Vibrational songs in three sympatric species of Tritomegas. Scopolia Suppl. 1., pp. 117-123.

Gaston, K.J., 1991. The magnitude of global insect species richness. Conservation Biology 5: 283-296.

Gözüaçık, C., Fent, M. and Özgen, İ., 2011. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Pentatomidae (Hemiptera: Heteroptera) Faunasına Katkılar. Türk. Entomol. Bülteni 1(4): 235-252.

Groombridge, B., 1992. Global Biodiversity: Status of the Earth's Living Resources. Chapman Hall, London, pp. 624.

Hoberlandt, L., 1955. Results of the Zoollogical Scientific Expedition the National Museum in Praha to Turkay-18: Hemiptera IV: Terrestriale Hemiptera-Heteroptera of Turkey. Acta Ent. Mus. Nat. Pragae, 3: 274.

Kemal, M. and Koçak A.Ö., 2014. Van Gölü Havzası Hemiptera Faunasına Katkılar I. Artos Dağı Hemiptera Türleri Hakkında. Centre for Entomological Studies Ankara, s. 36.

Kıyak, S., Özsaraç, Ö. and Salur, A., 2004. Additional Notes on the Heteroptera Fauna of Nevşehir Province (Turkey). G.U. Journal of Science 17(1): 21-29.

Kıyak, S., Akar, E., 2010. Faunistic Study of Terrestrial Heteroptera of Çaldağ (Ankara, Turkey). Mun. Ent. Zool. 1104 Vol. 5, Suppl., 1104-1118.

Koçak, A.Ö. and Kemal, M., 2012. List of two thousand species of pterygot insects in Van Province (East Turkey). Centre for Entomological Studies Ankara, s. 90.

Lis, J.A. and Ziaja, D.J., 2009. Zmiany zasięgu Tritomegas sexmaculatus (Rambur, 1839) (Hemiptera: Heteroptera: Cydnidae) w Polsce efektem zmian klimatycznych? Opole Scientific Society, Nature Journal 42: 123–128.

Maral, H., 2010. Tarımda yatırım fırsatları rehberi. Karacadağ Kalkınma Ajansı Diyarbakır Yatırım Destek Ofisi yayını, 27s.

Matocq, A. and Özgen, İ., 2010. A Preliminary List of Heteroptera Collected in Mardin and Siirt Provinces From South-Eastern Anatolia of Turkey (Hemiptera). Munis Entomology and Zoology Journal 5: 1011-1019.

Matocq, A., Pluot-Sigwalt, D. and Özgen, İ., 2014. Terrestrial Hemiptera (Heteroptera) Collected in South-East Anatolia (Diyarbakir, Mardin and Elazığ Provinces) (Turkey): Second List. Mun. Ent. Zool. 9 (2): 884-930.

May, R.M., 1990. How many species? Philosophical Transactions of the Royal Society B 330: 292-304.

Mendi, Y., 2011. Diyarbakır ilinde gül yetiştiriciliği potansiyeli. Gül Şehri Diyarbakır Sempozyumu, 24 Mayıs 2011, 432s.

Moore, B. and Allard, G., 2008. Climate change impacts on forest health. Forest Health and Biosecurity Working Paper FBS/34E. Rome, FAO.

Önder, F., Karsavuran, Y., Tezcan, S. and Fent, M., 2006. Türkiye Heteroptera (Insecta) Kataloğu. ISBN 975-98739-2-3.

Özgen, İ. and Dioli, P., 2018. Additional faunistic notes on Pentatomidae and Scutelleridae (Heteroptera) in Bingöl, Elazığ and Tunceli province (Turkey). International Journal of Fauna and Biological Studies 5(5): 24-26.

Özgen, İ., Geçit, M., Çerçi, B., Topdemir, A. and Gözüaçık, C., 2018. The Additional Faunistic Records to Pentatomidae Family (Heteroptera: Hemiptera) in Mardin (Artuklu) Province (Turkey). 1. International Iğdır Congress on Multi Disciplinary Studies, 6-7 Kasım, Iğdır, s. 1564-1567.

Özsaraç, Ö. and Kıyak, S., 2001. A Study on the Heteroptera Fauna of Bozcaada (Çanakkale Province). Turk J Zool. 25: 313-322.

Price, P.W., 1997. Insect Ecology. John Wiley and Sons Inc. New York, pp. 874.

Ødegaard, F., 2000. How many species of arthropods? Erwin's estimate revised, Biological Journal of the Linnean Society 71: 583-597.

Seferoğlu, Ç., 2013. Konya İli Ereğli İlçesi Coreoidea Üstfamilyasi Türlerinin Saptanması. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Anabilim Dalı, s. 63.

Sert, O. and Kabalak, M., 2010. A Study on The Determination of Insect Fauna in Akdağ Natural National Park. Hacettepe J. Biol. and Chem. 38(4): 295-305.

Sobieraj-Betlińska, A., 2017. Tritomegas sexmaculatus (RAMBUR, 1839) (Hemiptera: Heteroptera: Cydnidae)-drugie stanowisko w Sudetach Wschodnich. Wiad. Entomol. 36(3): 172-173.

Stork, N., 1997. How many species are there? Biodiversity and Conservation 2: 215- 232.

Tezcan, S., Gülperçin, N. and Fent, M., 2013. Aspat (Strobilos) antik kenti ve çevresindeki (Bodrum, Muğla) tarım teraslarının Scutelleridae, Cydnidae ve Pentatomidae (Hemiptera: Pentatomoidea) faunası üzerinde bir analiz. Türk. entomol. derg. 37(2): 249-259.

Tuatay, N., Kalkandelen, A. and (Çağtay) Aysev, N., 1972. Nebat koruma müzesi böcek katalogu (1961-1971), T.C. Tarım Bak. Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müd. Yayınları Mesleki Kitaplar Serisi, 1972, s. 2-12.

Wagner, E., 1959. Beitrag zur Heteropterenfauna Anatoliens. Z. angew. Ent. Hamburg 44: 102-113.

Yazıcı, G., Yıldırım, E. and Moulet, P., 2014. Contribution to the knowledge of the Pentatomidae and Plataspidae (Hemiptera, Heteroptera, Pentatomomorpha) fauna of Turkey. Linzer biol. Beitr. 46(2): 1819-1842.

Yazıcı, G., Avar, Y. and Yıldırım, E., 2015. Contribution to the knowledge of the Cydnidae (Hemiptera, Heteroptera, Pentatomoidea) fauna of Turkey. Turk J Zool. 39: 604-609.

Yıldırım, E., Yazıcı G. and Moulet, P., 2013. Contribution to the knowledge of the Gerridae, Coreoidea, Piesmatidae, Saldidae, Corixoidea, Nepoidea and Notonectidae (Hemiptera, Heteroptera) fauna of Turkey. Linzer biol. Beitr. 45(1): 995-1010.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

NYCHIODES DIVERGARIA STAUDINGER 1892 (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) A NEW PEST ON PEACH (*PRUNUS PERSICA* L.) IN SOUTHEASTERN ANATOLIA REGION OF TURKEY

Halil BOLU

Dicle University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, 21280 Diyarbakir, Turkey

ABSTRACT

The present study was carried out in Diyarbakır (Sur district) province in Southeastern Anatolia Region of Turkey in 2018. Larvae of geometrids which determined after surveys were collected from the leafs and shoots of peach trees (***Prunus persica*** L.) (***Rosaceae***) in Diyarbakır province during March-April and were brought to the laboratory for rearing. The larvae were reared at 26±1°C, 65±5% RH and under a 16:8 h (L:D) photoperiod in the laboratory. As a result of the study, ***Nychiodes divergaria*** Staudinger 1892 was reported as a new pest on peach for Southern Anatolia of Turkey.

Keywords: ***Nychiodes divergaria***, Peach, First record, Geometridae, Diyarbakır

INTRODUCTION

Turkey has a rich flora and fauna due to the favorable geographical position and climate conditions. There are more than 10,000 plant species in Turkey. Approximately 3,400 of these species are endemic (Özhatay et al., 2007).

Peach (*Prunus persica* L.) belongs to *Prunus* genera of the Rosaceae family. Peach cultivation is commonly carried out 25-45 latitudes in the world (Westwood, 1993).

Turkey ranks 7th in the world peach production after China, Spain, Italy, the United States, Iran and Greece (FAO, 2019).

Turkey, to take place within the boundaries of the homeland, many fruit species, is the cradle of ancient civilization and over the long term due to the migration routes used by trafficking routes are hosting a large number of fruit species. Today, our agricultural regions with different ecological features allow the cultivation of nearly 75 of 138 fruit species grown in the world easily in our country.

Turkey has very favorable climatic conditions for peach production. It is possible to bring fresh peaches to the market five months in a year.

The current survey aims to enhance the knowledge on the biodiversity of Lepidoptera species.

MATERIALS AND METHODS

The present study was carried out in Diyarbakır (Sur district) province in Southeastern Anatolia Region of Turkey in 2018. Twenty two geometrid larvae were collected from the leaf and shoots of peach (*Prunus persica* L.) (Rosaceae) in Diyarbakır (Sur district) province and were brought to the laboratory for rearing (Figure 1.). All larvae were incubated at 26±1°C, 65±5% RH, 16L: 8D h photoperiod, until pupal or adult formation. Emerged adults were identified based on male genitalia by Dr. Feza Can Cengiz. All specimens of the pest were deposited in the Museum of Dicle University, Diyarbakır and the Museum of Hatay Mustafa Kemal University, (Hatay/Turkey).

Figure 1. *Nychiodes divergaria* larvae stages on leaf and shoots of peach

Nychiodes divergaria identification was made by Dr. Feza Can Cengiz (Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Hatay, TURKEY).

RESULTS AND DISCUSSIONS

As a result of this study, many larvae of *Nychiodes divergaria* were found on peach trees (*Prunus persica* L.) between March and April, in 2018. *N. divergaria* was recorded as a new pest for peach trees from Turkey for the world.

Classification

Kingdom: Animalia (Animals)

Phylum: Arthropoda (Arthropods)

Subphylum: Hexapoda (Hexapods)

Class: Insecta (Insects)

Order: Lepidoptera (moth)

Superfamily: Geometroidea

Family: Geometridae

Scientific name: *Nychiodes divergaria* Staudinger 1892

Synonyms: *Nychiodes divergaria* achtyca Wehrli, 1940

: *Nychiodes divergaria* elbursica Wehrli, 1937

: *Nychiodes divergaria* fallax Wehrli, 1940

: *Nychiodes admirabila* Brandt 1938

: Nychiodes agatcha Brandt, 1938

: *Nychiodes agatcha* Brandt, 1938

: *Nychiodes amygdalaria* Herrich-Schäffer 1848

: *Nychiodes andalusiaria* Millière 1865

: *Nychiodes antiquaria* Staudinger 1892

: *Nychiodes dalmatina* Wagner, 1909

: *Nychiodes farinosa* Brandt, 1938

: *Nychiodes leviata* Brandt, 1938

: *Nychiodes mauretanica* Wehrli 1929

Material examined: 8♀♀, 10♂♂, Locality: Diyarbakır (Sur district) 37º89.115'N, 40º27.349'E, at altitude of about 656 m.

Distribution in World: Iran (Lehmann & Zahiri, 2011), Armenia, Azerbaijan, Turkey (Anonymous, 2018).

Distribution in Turkey: Diyarbakır (Kemal & Aydın, 2008); Van (Kemal & Koçak, 2017); Antalya, Elazığ (Anonymous, 2018).

Record Host plants: Unknown

New host records in Turkey: *Nychiodes divergaria* a new pest on peach (*Prunus persica* L.), plum (*Prunus domestica* L.) and apricot (*Prunus armeniaca* L.) from Turkey for world.

Description of *Nychiodes divergaria* Staudinger 1892

Adult: The appearance dorsal and ventral of adult male (♂) and female (♀) stage of *Nychiodes divergaria* (Figure 2-3). Males and females are similar in appearance but differ in their size and antennae. The male's antennae have a double comb, whereas the female's antennae are thin and long. The wingspan is 50±0.5 mm in females and 45±0.5 mm in males.

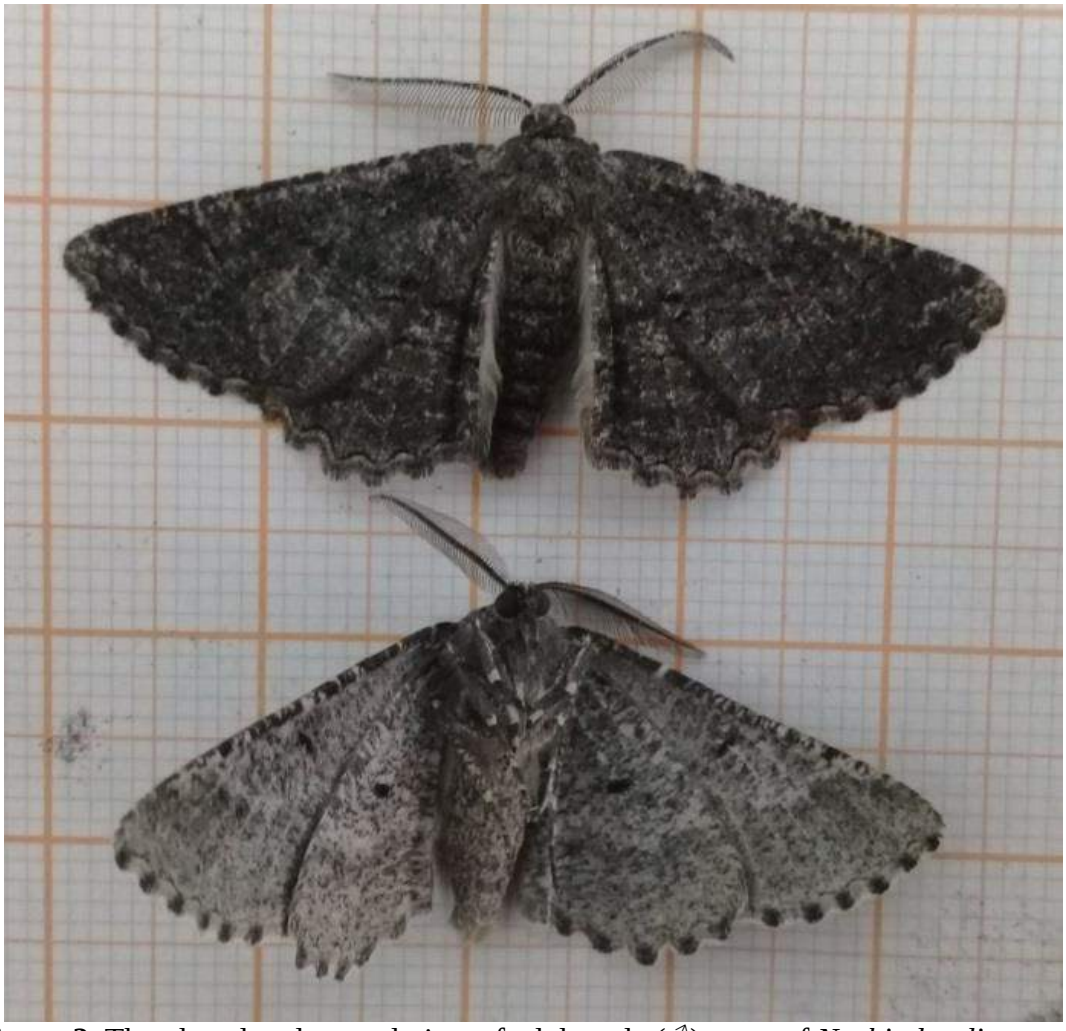


Figure 2. The dorsal and ventral view of adult male (♂) stage of *Nychiodes divergaria*

Figure 3. The ventral and dorsal view of adult female (♀) stage of *Nychiodes divergaria*

Eggs: *Nychiodes divergaria* eggs stage (Figure 4). The eggs are ovoid, greenish and in diameter nearly 0,8 mm.

Figure 4. Eggs of *Nychiodes divergaria*

Larvae: The appearance dorsal of larvae stage of *Nychiodes divergaria* (Figure 5). Last instar larvae are approximately 35 mm in length and there are orange spots on the sides of the larva. There is also an orange band on the neck of the larva.

Figure 5. The dorsal view of *Nychiodes divergaria* larvae

Pupae: *Nychiodes divergaria* pupae stage (Figure 6). Pupae are initially soft and light brown in color then turns to dark brown. The length of the pupae ranged from 17 mm to 30 mm, and their width ranged from 5 mm to 7 mm.

Figure 6. Prepupa and pupae stages of *Nychiodes divergaria*

Damage: The larval stages of *Nychiodes divergaria* were observed to feed on the flowers and leaves of peach trees. For the first time, it was determined that the pest was fed with flowers and leaves of peach trees (figure 7).

Figure 7. Larva stage of *Nychiodes divergaria* feeding on leaves and flowers of peach tree

This study showed that *Nychiodes divergaria* is one of the rare insect species in Turkey and in the world. Further studies are needed to be conducted on the bio-ecology, natural enemies and control of this pest.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author thanks to the identification of *Nychiodes divergaria* to Dr. Feza Can Cengiz (Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Hatay/TURKEY).

REFERENCES

Anonymous, 2019. Fauna Europaea. https://fauna-eu.org (update: 07.03.2019)

Anonymous, 2018. Catalogue of Life. The Catalogue of Life Partnership (2018). the Global Biodiversity Information Facility. Checklist dataset https://doi.org/10.15468/rffz4x accessed via GBIF.org on 2018-10-30. https://www.gbif.org/species/1955868 (30.10.2018)

Beccaloni, G., Scoble M., Kitching, I., Simonsen, T., Robinson, G., Pitkin, B., Hine, A. and Lyal, C., 2015. LepIndex: The Global Lepidoptera Names Index (version 12.3, Jan 2012). In: Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 26th August 2015 (Roskov Y., Abucay L., Orrell T., Nicolson D., Kunze T., Flann C., Bailly N., Kirk P., Bourgoin T., DeWalt R.E., Decock W., De Wever A., eds). Digital resource at www.catalogueoflife.org/col. Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands. ISSN 2405-8858.

FAO, 2019. Dünya Gıda ve Tarım Örgütü Verileri (erişim: 13.05.2019).

Kemal, M. and Aydın, M., 2008. List of the Lepidoptera of Diyarbakır Province. Nr.15 6 pages.

Kemal, M. and Koçak, A. Ö., 2017. On the Lepidoptera fauna of a single locality, Saklıvadi (Van Province, East Turkey). PRIAMUS, Serial Publication of the Centre for Entomological Studies Ankara. 14 (2): 76-120.

Kemal, M., Koçak, A.Ö. and Uçak, H., 2017. On a collection of Lepidoptera from Dağlıca (South-East Turkey, Hakkari Province). PRIAMUS, Serial Publication of the Centre for Entomological Studies Ankara. 139: 1–24.

Lehmann, L. and Zahiri R., 2011. Results of a lepidopterological expedition to North and Northwest Iran in summer 2007 with new records for Iran (Lepidoptera) (plates 19-22). Esperiana Band 16: 135-165.

Özhatay, N., Byfield, A., and Atay, S., 2007. Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı, Doğal Hayatı Koruma Vakfı, İstanbul, 476 sayfa.

Westwood, M. N., 1993. Temperate-Zone Pomology. W.H. Freeman and Company. San Francisco, USA, s. 428.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

FORWARD ESTIMATION OF THE NUMBERS OF GEESE, DUCKS AND TURKEYS USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS BASED ON THE POPULATION IN THE PROVINCE OF MUŞ

Şenol ÇELİK, Turgay ŞENGÜL, A. Yusuf ŞENGÜL

Bingol University Faculty of Agriculture Dept. of Animal Science, Bingol-TURKEY

ABSTRACT

The province of Muş comes the second in the number of geese and ducks and the 7th in the number of turkeys, according to Turkish Statistical Institute's (TSI) stats of 2018. The city's 2018 population is determined at 414.706 with 92.754 geese, 36.428 ducks, and 76.484 turkeys.

In this study, data estimation was made for the 2019-2021 period using the numbers of geese, ducks and turkeys in Muş and its last 12-year population. For this purpose, the method of Artificial Neural Networks (ANN) was used. In the present study, three models were individually established based on the data of the years of 2007 to 2018. For each model, the population was independent variable while the numbers of geese, ducks and turkeys were dependent variables. Furthermore, the hidden layer neuron number was taken as eight in individual models, and 70% of the data was used for training and 30% for testing. The established models Utilized Tangent Sigmoid (tansig) function for a transfer function as well as network type Feed-forward Backprop. For performance evaluation of the models, coefficient of determination (R^2) and Mean Square Error (MSE) were used. With ANN method to estimate the number of geese, ducks and turkeys, R^2 values were found as 0.879, 0.935, and 0.765, respectively.

Consequently, the estimated outcomes from the ANN models using 1-8-1 network architecture established were statistically compared, and they were determined to have much effectiveness for estimation. The populations for next three years (2019 to 2021) are projected as 110.545 to 96.979 in geese, 52.693 to 33.110 in ducks, and 95,513 to 61.343 in turkeys.

Key words: Muş, Artificial Neural Networks, geese, duck, turkeys, population.

INTRODUCTION

The meat of poultry is an inexpensive source of animal protein. Turkey is conducive to goose breeding. Goose breeding is carried out entirely in village conditions and a significant portion of the meat needs of the households are fulfilled.

Goose breeding is common in South Eastern Anatolia, Western Black Sea, Aegean, Central Anatolia and Eastern Anatolia regions, especially in Kars, Muş, Erzurum, Ağrı and Ardahan provinces (Çelik and Bozkurt, 2009).

As of 2018, most of goose breeding is in Kars (274157), Muş (92754 pcs) and Ardahan (75626) meaning, in Eastern Anatolia Region in Turkey. The highest duck breeding is in Balıkesir, Muş and Bolu, and the highest turkey breeding is in Bolu, Manisa and İzmir (TSI, 2018).

As seen in Table1, these provinces of Turkey ranked top ten having the maximum number of geese, duck and turkey. Table1 shows that Muş ranked the second in 2018 in goose and duck breeding and seventh in turkey breeding. This information shows that Muş has a significant role in geese, duck and turkey breeding in Turkey.

Table 1. The provinces making the highest amount of geese, ducks and turkey production in Turkey (2018)

No	Provinces	Goose numbers
1	Kars	274157
2	Muş	92754
3	Ardahan	75626
4	Çankırı	58982
5	Kütahya	42211
6	Samsun	33682
7	Afyonkarahisar	32534
8	Yozgat	29163
9	Şanlıurfa	25116
10	Çorum	23915
	Total (10 provinces)	688140
	Turkey	1080190
	Turkey 10 provinces ratio (%)	63.71

No	Provinces	Duck numbers
1	Balıkesir	116658
2	Muş	36428
3	Bolu	27674
4	Ankara	23031
5	Samsun	22492
6	Sakarya	15698
7	Diyarbakır	15143
8	Edirne	12763
9	Afyonkarahisar	10968
10	Kars	10362
	Total (10 provinces)	291217
	Turkey	532841
	Turkey 10 provinces ratio (%)	54.65

No	Provinces	Turkey numbers
1	Bolu	1047317
2	Manisa	931523
3	İzmir	448997
4	Sakarya	228075
5	Kocaeli	100405
6	Şanlıurfa	80598
7	Muş	76484
8	Balıkesir	72446
9	Diyarbakır	67389
10	Muğla	64795
	Total (10 provinces)	3118029
	Turkey	4043332
	Turkey 10 provinces ratio (%)	77.12

It is also necessary to know the numbers of geese, ducks and turkeys per capita. For this purpose, the number of geese, ducks and turkeys in the province of Muş and the number of geese, ducks and turkeys per population of 2007-2018 are presented in Table 2.

Table2. Data of population and the amount of geese, duck and turkey in Muş province between 2007- 2018

Years	Population	Goose	Duck	Turkey	Goose per 100 people	Duck per 100 people	Turkey per 100 people
2007	405509	59811	35869	64528	14.75	8.85	15.91
2008	404309	125670	66476	106455	31.08	16.44	26.33
2009	404484	85788	40686	73967	21.21	10.06	18.29
2010	406886	101840	43618	87653	25.03	10.72	21.54
2011	414706	96355	39600	72712	23.23	9.55	17.53
2012	413260	89018	32147	60982	21.54	7.78	14.76
2013	412553	93826	33271	59083	22.74	8.06	14.32
2014	411216	102925	35285	62955	25.03	8.58	15.31
2015	408728	99382	35219	61182	24.31	8.62	14.97
2016	406501	100965	35353	60870	24.84	8.70	14.97
2017	404544	98699	40617	81649	24.40	10.04	20.18
2018	407992	92754	36428	76484	22.73	8.93	18.75

As shown in Table 2, the population of Muş in the period 2007-2018 was between 404309 and 417706 and there has been no significant change in the population. During the same period, the number of geese was 59811-125670, the number of ducks was 32147-66476 and the number of turkeys was 59083-106455. The number of geese per 100 people in this period was 14.75-31.08, the number of ducks was 7.78-16.44 and the number of turkeys was 14.32-26.33.

There are various studies carried out by different researchers on this subject. Demir et al. (2013) emphasized the socio-economic importance of goose breeding in terms of meeting winter meat consumption and providing additional income for households. Taşkın et al. (2017) found that the most important factors affecting goose breeding were the income level, the level of education of the producers and the high tolerance of geese to diseases and pests. İşgüzar (2006) determined the average live weight of domestic ducks and peking roast ducks as 1807.7 and 1785.2 g and carcass yield as 70.5% and 72.1% at the end of the seventh week, respectively in different settlements. Sarı et al. (2012) examined the effect of gender and race on duck slaughter and carcass characteristics. The authors found that the effect of gender on the weight of the warm carcass, head, liver, intestine and chest and wing was statistically significant. The effect of race on heart weight was found to be statistically

significant. Slaughter and hot carcass weight were higher in male ducks than female ducks and it was found to be higher in peking roast ducks compared to domestic ducks.

Recently, turkey breeding has been carried out in almost totally extensive and semi-extensive conditions, as small flocks and for the New Year's Eve. This could lead to many problems such as pressure of the environmental conditions, damage of predators, and poor performance due to cage-free areas. Despite the difficulties encountered in the management of animals, long fattening period and some health-protection problems, the extensive production system is still preferred especially in rural areas due to low feed costs (Türkoğlu et al. 2005).

The aim of the study was to determine the number of geese, ducks and turkeys with respect to the population of Muş by Artificial Neural Networks and to make predictions for the future.

MATERIAL AND METHOD

The population data used in the study was compiled from the section of "Address Based Population Registration System" located on the website of Turkish Statistical Institute (TSI), "www.tuik.gov.tr". The numbers of geese, ducks and turkeys were received from TÜİK's website www.tuik.gov.tr, under the headline of "Animal Product" at the section "Number of other poultry" under "Poultry Statistics".

In the Muş province, the numbers of geese, ducks and turkeys were analyzed by Artificial Neural Networks for the period of 2007-2018 and predictions were made for 2019-2021.

Artificial Neural Network

Predicting of complex system output with different impressive input parameters is ability of artificial neural networks (ANNs) system. ANNs are composed from interconnected integrated process neurons which are placed in three different layers. These layers are input layer, hidden layers, and an output layer. Besides, feed- forward back-propagation neural network is one of the popular deep learning supervised ANN model (Nowruzi and Ghassemi).

The input from each processing element in the previous layer x_i is multiplied by an adjustable connection weight w_{ji}. At each processing element, the weighted input signals are

summed and a threshold value θ_j is added. This combined input, I_j is then passed through a nonlinear transfer function $f(I_j)$ to prove the output of the processing element y_j. The output of one processing element provides the input to the processing elements in the next layer. This process is presented in Equation (1) and (2) (Shahin et al., 2009).

$$I_j = \sum \; w_{ji}x_i + \theta_j \quad (1)$$

$$y_j = f(I_j) \quad (2)$$

Also, structure of the process is shown in Figure 1.

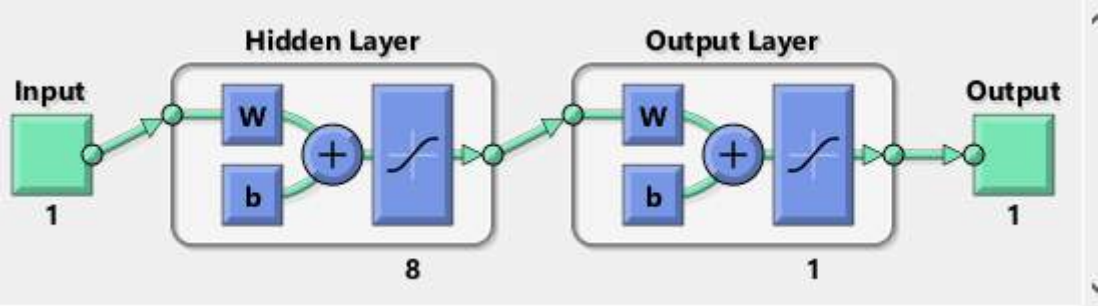


Figure 1. Structure of Artificial Neural Network

Calculate inputs and outputs at each node in the hidden layer were given in below (Tarawneh, 2017).

Input at each node in the hidden layer, $I_H = \sum \; w_{inm}.I_N + bh_m$ (3)

Output at each node in the hidden layer, $O_H = \frac{1}{1+e^{-I_H}}$ (4)

In next stage, calculate the inputs and outputs at the node in the output layer (O) were performed (Tarawneh, 2016).

Input at the output layer, $I_O = \sum \; w_{Oi}.H_N + bh_m$ (5)

Final output= $\frac{1}{1+e^{-I_O}}$ (6)

RESULTS

In artificial neural network (ANN) models, 70% of the data were spared for training, 15% for the test and 15% for validation data. In this study, a software has been developed by using Matlab (ver. 2007) program to create artificial neural network models. All ANN models created within the scope of the study have a 3-layer architecture consisting of input layer, output layer and 1 latent layer. Due to the software developed, the number of input neurons and the number of neurons used in the latent layer were changed from 1 to 10 and various ANN models were obtained. Before entering the data into the networks created by ANN, it was adjusted to the structure of the network; necessary input and output vectors were formed. The learning process of the network was realized by presenting the training data to the network, and the artificial neural network model providing the minimum mean squared error (MSE) and the mean absolute percent error (MAPE) values was selected for the test data among various models. For the data, ANN model with input neuron number 1 and latent neuron number 8 was chosen as the most suitable model. While population was the independent variable, the number of geese for the first model, the number of ducks for the second and the number of turkeys for the third model were selected as dependent variables. These models were analyzed separately then concluded and interpreted.

Geese population

The best validity performance graph for estimating the number of geese per population in Muş is given in Figure 2. Figure 2 shows the variation in error values of training, validation and test sets in each iteration as a result of the training of the network. As it can be seen in the graph, the number of iterations in the training of the network is accepted as 100.

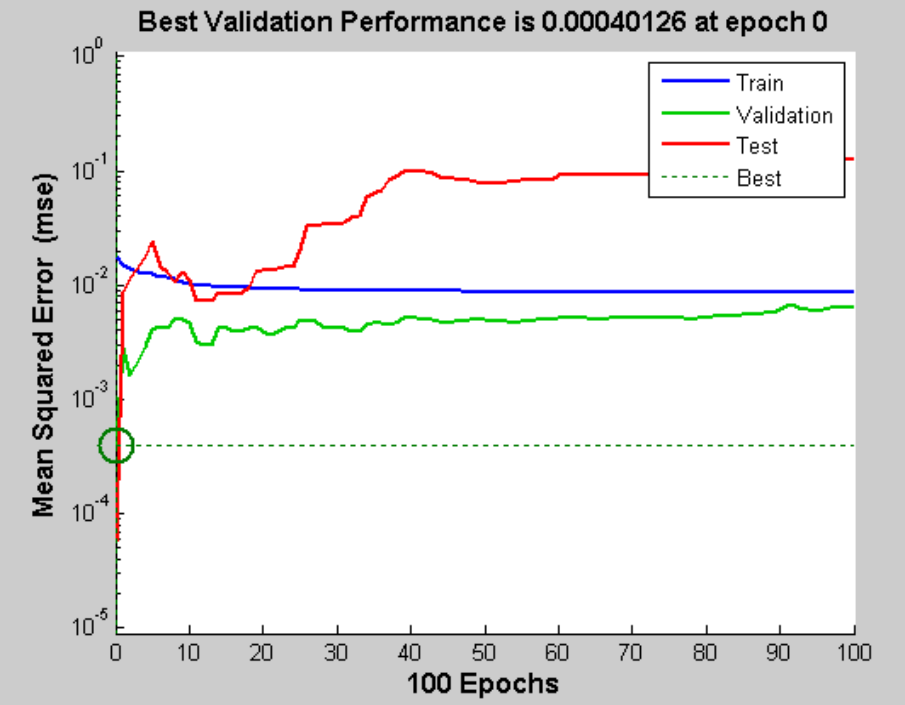


Figure 2. Best Validation Performance (for geese number)

In the study, TANSIG was run 10 times with latent layer networks with 8 neurons to train the available data. Performance values of the training, validity and test stages of the networks were determined according to the performance data obtained from each run. As shown in Figure 3, the network with latent layers of 8 neurons has reached the highest performance values with the use of TANSIG function. The regression values of the data allocated for training, validation and testing are given here. When the graph is examined, it is seen that the validation and test values are 1, the training value is 0.87588 and all of them are 0.8787. As it can be seen, the learning process of the network has been accomplished with great success. In other words, the variables (population) that we determined as independent variables affect the number of geese at a high rate (between 0.87-1).

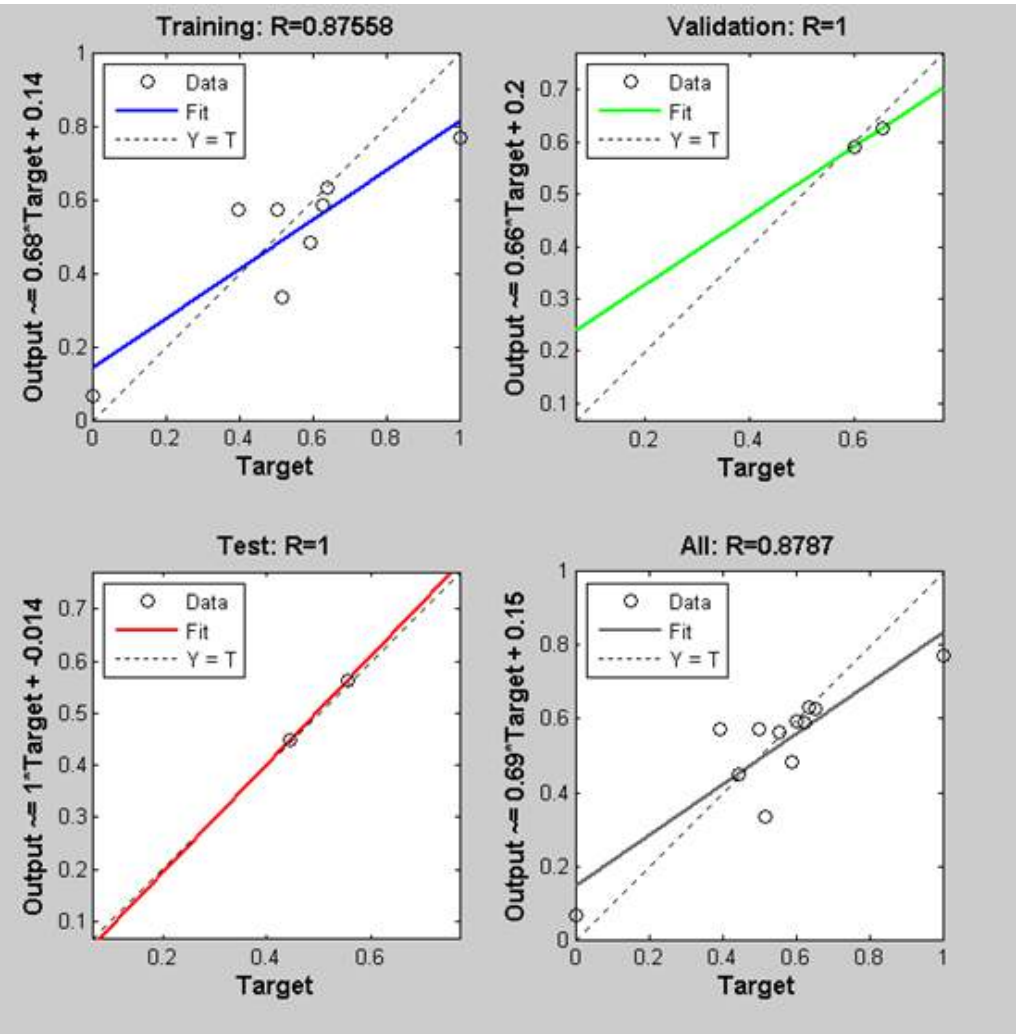


Figure 3. Regression graph for learning, validation and test sets

The original and estimated values of the number of geese obtained from ANN results are given in Table 1.

Table 1. Actual and estimated values of the number of geese

Observation	**ANN-Prediction**
59811	73217
125670	111071
85788	99968
101840	102323
96355	96162
89018	99027
93826	87075
102925	91801
99382	96278
100965	99002
98699	95524
92754	94579
MSE	0.0171
MAPE	16.788

Predictive values for 2019-2021 are given in Table 2.

Table 1. Forecasting according to years

Years	Number of geese
2019	110545
2020	100645
2021	96979

Ducks Population

The best validity performance graph for estimating the number of ducks in Muş province is given in Figure 4. Figure 4 shows the variation of error values for training, validation and test sets in each iteration as a result of the training of the network. As it can be seen in the graph, the number of iterations in the training of the network was accepted as 205 and the best performance was obtained in the 26th iteration.

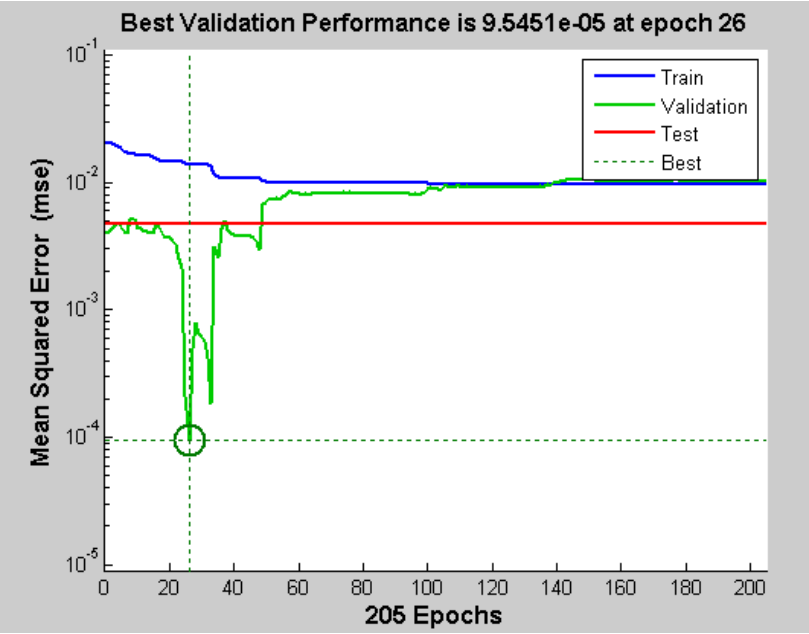


Figure 4. Best Validation Performance (for ducks number)

To train the data, TANSIG was operated for multiple times networks with 8 neuron latent layers. Performance values of the training, validity and test stages of the networks were determined according to the performance data obtained from each run. The network with the 8 neurons latent layer shown in Figure 5, the highest performance values in the use of the TANSIG function were found to be 0.93066, 1, 1 and 0.93489 for training, validity, testing and all, respectively.

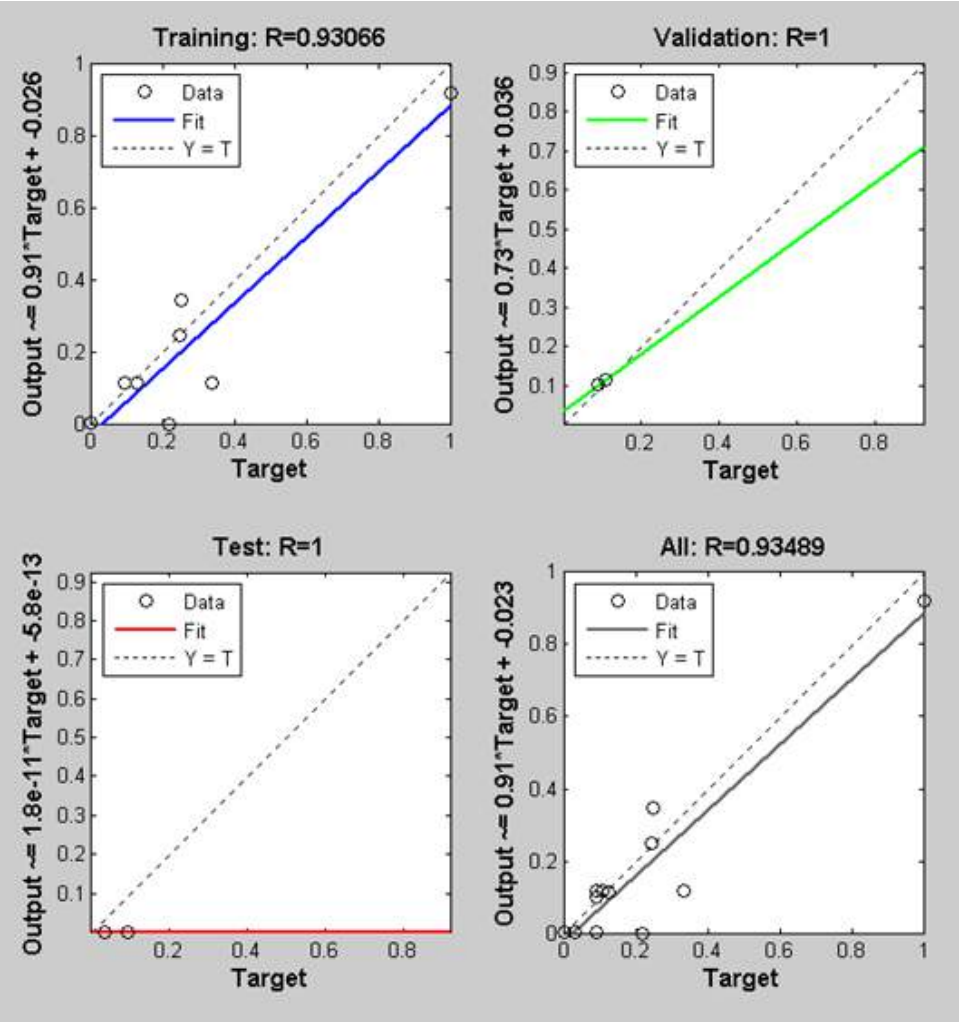


Figure 5. Graph of training, validation, test and all (for ducks number)

Original and estimated values of the number of ducks obtained from ANN results are given in Table 3.

Table 3. Actual and estimated values of the number of ducks

Observation	ANN-Prediction
35869	36106
66476	63799
40686	44009
43618	36102
39600	32147
32147	32147
33271	32147
35285	32147
35219	35630
35353	36103
40617	40621
36428	36089
MSE	3.38E-35
MAPE	0.464

The predictive values of the number of ducks between 2019-2021 are given in Table 4.

Table 4. Forecasting according to years

Years	Number of ducks
2019	52693
2020	34666
2021	33110

The Number of Turkey

The best validity performance graph for estimating the number of turkeys by population is given in Figure 6.

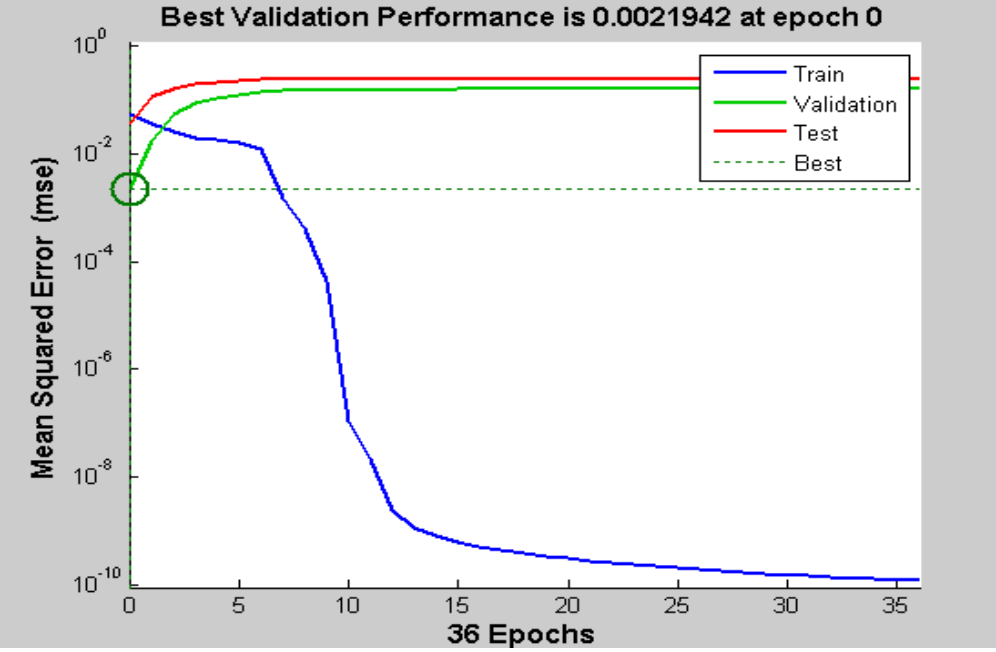


Figure 6. Best Validation Performance (for ducks number)

TANSIG has been run multiple times in networks with hidden layers with 8 neurons to train the data. Performance values of the training, validity and test stages of the networks were determined according to the performance data obtained from each run. The network with 8 neurons and a hidden layer given in Figure 7, the highest performance values in the use of TANSIG function were found to be 0.81733, 1, 1 and 0.76504 for training, validity, testing and all of them.

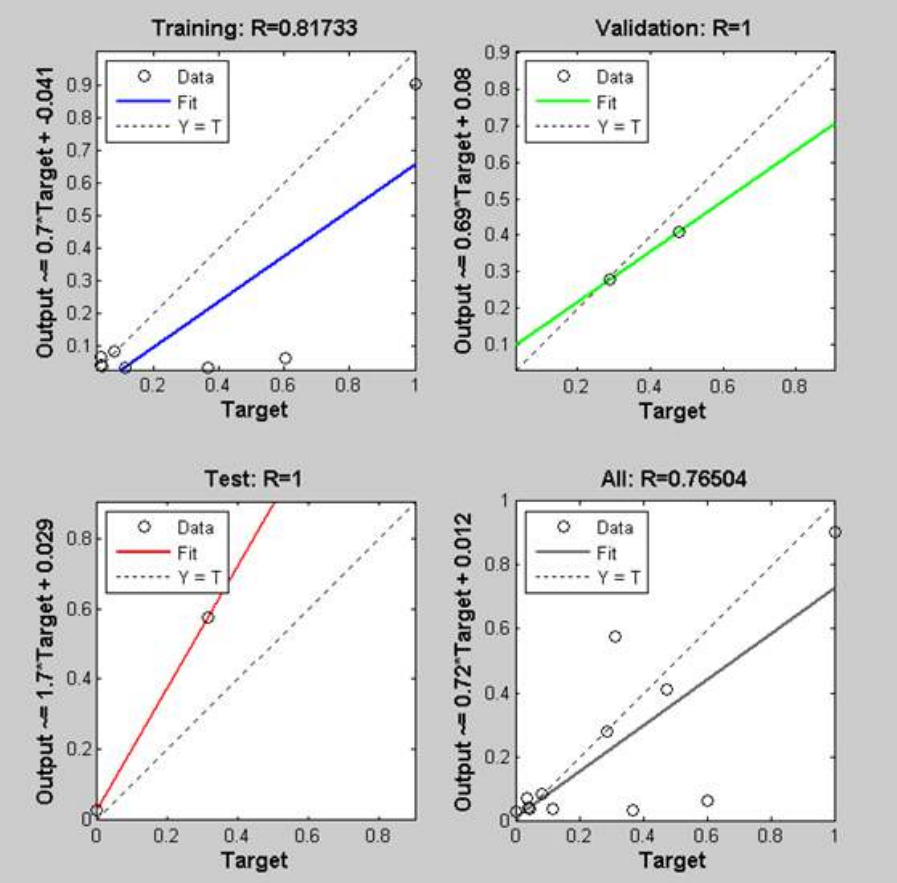


Figure 7. Graph of training, validation, test and all (for turkey number)

The original and the estimated values of the number of turkeys obtained from ANN are given in Table 5.

Tablo 5. Actual and estimated values of the number of turkeys

Observation	ANN-Prediction
64528	60740
106455	101923
73967	86341
87653	62089
72712	72339
60982	61089
59083	60441
62955	63087
61182	60877
60870	62398
81649	78533
76484	60675
MSE	0.041
MAPE	39

The predictive values of the number of turkeys between 2019-2021 are given in Table 6.

Table 6. Forecasting according to years

Years	Number of turkeys
2019	95513
2020	65578
2021	61343

CONCLUSION

In this study, artificial neural networks and the number of geese, ducks and turkeys of Muş province were estimated separately. The population variable affecting the dependent variable was used as the input variable. The number of geese, ducks and turkeys were used for the first, second and third model respectively. Afterwards, training, testing and verification of artificial neural networks and estimation process were performed.

According to the results, it has been noted that the established ANN model and the predictive process were performed successfully. High regression and low MSE (Mean Squared Error) values during the training, testing and validation phases also supported the result. It has revealed that artificial neural networks give positive results in solving nonlinear problems.

It has been estimated that the number of geese in the province of Muş between 2019-2021 will be between 110545-96975, the number of ducks will be between 52693-33110 and the number of turkeys will be between 95513-61343. The number of geese, ducks and turkeys is expected to decline in this period.

In general, it has been found that artificial neural networks provide very good results in estimating the available data. It is believed that the estimation performance of artificial neural networks comparing with different alternative techniques will be more effective for the predictive studies.

REFERENCES

Çelik, B., Bozkurt, Z. 2009. Muş yöresi yerli kazlarında kesim ve karkas özellikleri. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 49(1): 37-46.

Shahin, M. A., Jaksa, M. B., Maier, H. R. 2009. Recent advances and future challenges for artificial neural systems in geotechnical engineering applications. Advances in Artificial Neural Systems, Article ID: 308239, 9 pages. doi:10.1155/2009/308239.

Tarawneh, B. 2017. Predicting standard penetration test N-value from cone penetration test data using artificial neural networks. Geoscience Frontiers, 8: 199-204.

Taşkın, A., Karadavut, U., Camcı, Ö. 2017. Determination of Factors Affecting Goose Breeding in Kırşehir. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 4(2): 138–144.

TIS, 2018. Hayvancılık istatistikleri. Diğer kümes hayvanları. Turkey Institute Statistics. https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr.

Türkoğlu, M., Sarıca, M., Eleroğlu, H. 2005. Hindi Yetiştiriciliği, Otak Form-Ofset, Samsun

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

CHICKEN MEAT PRODUCTION ESTIMATION IN TURKEY: AN APPLICATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS AND REGRESSION ANALYSIS

Şenol ÇELİK, Turgay ŞENGÜL, A. Yusuf ŞENGÜL

Bingol University Faculty of Agriculture Dept. of Animal Science, Bingol-TURKEY

ABSTRACT

In this study, chicken meat production was modelled to forecast products, based on the number of chicken slaughtered in Turkey. The slaughtered chicken number was the independent variable, and the quantity of chicken meat products the dependent variable. For this purpose, Artificial Neural Networks and Regression analysis were used.

The data used in the study were obtained from Turkish Statistical Institute (TUIK) for the period of 1995 to 2018. For Regression analysis, the Linear, Quadratic and Exponential regression models were applied. For Linear and Exponential models, the coefficients of determination (R^2) were computed as 0.995 and 0.921 respectively, and their parametric estimates were significant. For the other model, R^2 value was found to be 0.999. In the current study, 70% of the data was used for training and 30% for testing, estimation was made through different models. Artificial Neural Networks have one variable for input layer, one for hidden layer, and one for output layer. The number of neurons in the hidden layer was selectively identified as eight.

We conclude that Artificial Neural Networks better estimation method than Regression analysis, and from a five-year projection made using this method, chicken meat production in Turkey will vary from 2.269.919 to 2.312.943 tons between the years of 2019 and 2023.

Key words: Chicken meat, production, Artificial Neural Networks, regression, estimation.

INTRODUCTION

Poultry which has been providing a continuous development in the livestock sector in Turkey since 1970s is an important breeding activity that can make its own production planning and fulfill the need of a significant portion of the animal protein of the country. While production was carried out in small family enterprises with high unit costs in 1970s, structural changes were made in the sector in 1980s and integrated facilities started to be established and the sector turned to contractual production. As a result of investments in the sector in 1990s, the number and production capacity of modern production facilities have increased rapidly. There was a significant increase in the production during the period of 1990-2000. Turkey has reached EU standards in terms of technological level in the production of poultry meat and products (KTG, 2016).

The production and consumption of poultry meat, especially chicken meat, have increased rapidly around the world in recent years. The worldwide increase in nutrition-related diseases such as cardiovascular diseases and obesity made consumers prefer white meat in their daily eating habits. In addition, the fact that poultry meat prices were cheaper than red meat increased the consumption of poultry meat rapidly (Civaner, 2007).

Chicken meat production in Turkey during 2016-2018 covering the last 3 years is presented in Table 1.

Table 1. Poultry meat production of Turkey

Years	Number of slaughtered animals	Amount of meat (ton)
2016	1 101 571 912	1 879 018
2017	1 228 444 095	2 136 734
2018	1 228 533 262	2 156 671

Source: TIS (Turkish Statistical Institute), 2018.

Poultry meat production in Turkey increased by 13.72% compared to the previous year, reaching 2.136.734 tons in 2017 and increased nearly 1% to 2.156.671 tons in 2018. According to 2018 TÜİK data, the average yield per animal was 1.76 kg for broiler.

The China, Indonesia and USA are the top three in the world ranking in poultry production according to the 2017 records of FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Turkey takes the 10th place.

As a result of the literature review, some studies have been found on poultry meat production and consumption (Berkay and Demirbaş, 2012; Çakı, 2007; Çiçekgil and Uzun, 2016).

The aim of the study is to model chicken meat production with some regression models and artificial neural networks and predict production based on the number of animals slaughtered in the country.

MATERIAL AND METHOD

MATERIAL

The data of the study were obtained from the section of “Poultry” of the link “Livestock Statistics” at Turkish Statistical Institute’s (TÜİK) website, www.tuik.gov.tr. The data includes the period of 1995-2018.

Methods

Regression models

Linear Regression Model

Linear regression is the simplest of these methods because it is a closed form function that can be solved algebraically. This means that there will be an exact solution for the regression parameters. The formula:

$Y = b_0 + b_1X$

Where Y is the response and X is the concentration, generates a straight line having a slope of b and a Y intercept of a (Dunn and Wild, 2013).

Quadratic Regression Model

Quadratic Regression Model is as follows.

$Y = b_0 + b_1X+b_2X^2$

where Y is the response and X is the concentration (Anonymous, 2019).

Exponential Regression model

Exponential Regression Model is as follows (Ahmad et al., 2017).

$Y = b_0 e^{b_1 X}$

Artificial neural network (ANN)

ANN that comprise interconnected processing unit can be considered as highly simplified model of the structure of neural network (Yegnanarayana, 2005). ANN is very powerful tool for solving complicated engineering problems (Hakim et al., 2015). Instead of complex rules and mathematical formulations, ANNs are capable of learning key information patterns within a multi information domain (Uckan, 2015). A simple ANN consists of three layers: input, hidden and output layer. Connection between layers is performed by weights and they indicate the strength of the connection (Krauss et al., 1997).

Haykin stated mathematically that, we can describe a neuron k by the following equations (Haykin, 1999).

$$u_k = \sum_{i=1}^{m} w_{ki}\, x_i$$

$$y_k = \varphi(u_k + b_k)$$

Bias, denoted by bk, has the effect of increasing or lowering the net input of the activation function. $x_1, x_2, \ldots, x_m$ are the inputs; $w_{k1}, w_{k2}, \ldots, w_{km}$ are the weights of the neuron k; uk is the linear combiner output due to input signals; $\varphi(.)$ is the activation function; yk is the output signal of the neuron. Furthermore, structure of the ANN is displayed in Figure 1.

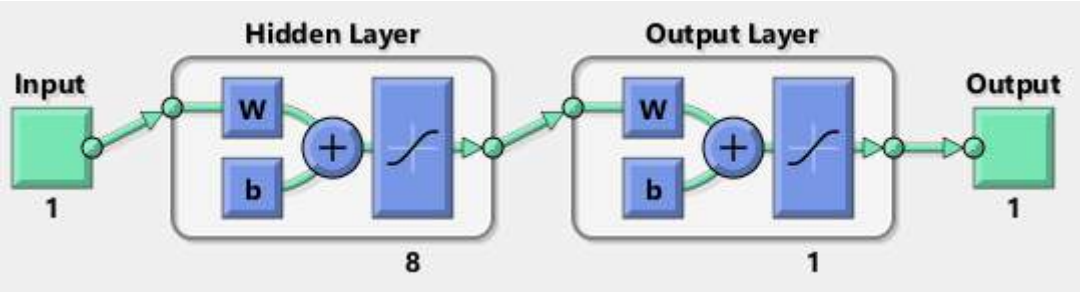


Figure 1. Structure of ANN

In the analyses artificial neural networks, sigmoid activation function is used. The mathematical representation of sigmoid activation function is in follow (x represents inputs and w represents weights) (i=1,2,...,n) (Zhang and You 2015).

$$Y^{sigmoid} = \frac{1}{1 + e^{-X}}$$

$$X = \sum_{i=1}^{n} w_i x_i$$

Normalization process is conducted to reduce the difficulties during the training of the network, run faster in the training process of the network and provide balance in the importance of the parameters of the study. Normalization method in the research is determined as Min-Max method displayed as follow (Zhang and You 2015).

$$x' = \frac{(x_i - x_{min})}{(x_{max} - x_{min})}$$

where x' represents normalized value of x_i (i=1,2,...,n). x_{min} and x_{max} indicated the minimum and maximum value of related variable, respectively. Training of neural network is applied through normalized data. After obtaining the predicted values, the normalized data is converted back into the previous in calculation of error criteria stage.

RESULTS

According to the number of chickens slaughtered between the years 1995-2018 in Turkey, chicken meat production was examined. In the study where the poultry meat is a dependent variable, first of all regression models were addressed. These models are linear, quadratic and cubic regression models. The results of the regression analysis are given in Table 2. Parameter estimation of linear and exponential regression models was found to be significant (P<0.05). The coefficient of determination (R^2) of linear and exponential regression models was obtained as 0.995 and 0.921, respectively. Therefore, the linear model is found to be a better model in terms of estimating chicken meat production.

Table 2. Model Summary and Parameter Estimates

	Model Summary					Parameter Estimates		
Equation	R Square	F	df1	df2	p	Constant	b1	b2
Linear	0.995	4566.91	1	22	0.001	-35047.43	0.002*	
Quadratic	0.996	2498.05	2	21	0.001	-114071.93	0.002*	-1,84E-10
Exponential	0.921	256.52	1	22	0.001	326621.94	1.639E-9*	

Dependent Variable: meat, df: degrees freedom, *(P<0.05).

In the estimation of chicken meat using artificial neural networks, 70% of the data were allocated as training and 30% as test data. In this study, Matlab (ver. 2013) program was used to establish artificial neural network models. All ANN models created within the scope of the study have a 3-layer architecture consisting of input layer, output layer and 1 hidden layer. Due to the software developed, the number of input neurons and the number of neurons used in the hidden layer were tested differently and various ANN models were

obtained. The learning process of the network was realized by presenting the training data to the network, and the artificial neural network model providing the minimum mean squared errors (MSE) for the test data, was selected from a large number of models. For the data, ANN model with input neuron number 1 and latent neuron number 8 was chosen as the most suitable model. While the number of slaughtered chickens was independent variable, the amount of chicken meat production was dependent variable.

In order to train the research data, networks with a hidden layer of 8 neurons were run 10 times with the transfer function TANSIG. Performance values of the training, validity and test stages of the networks were determined according to the performance data obtained from each run. The network with the hidden layer with 8 neurons presented in Figure 2 has achieved the highest performance values during the use of TANSIG function. The regression values of the data allocated for training, validation and testing were given here. When the graph was examined, it was seen that the training value was 0.99903, the validation value was 0.99948 and the test value was 0.99981. Briefly, the results were above 0.99 and the learning process of the network has been accomplished with great success. The number of slaughtered chickens being the independent variable, was found to affect chicken meat production more than 0.99.

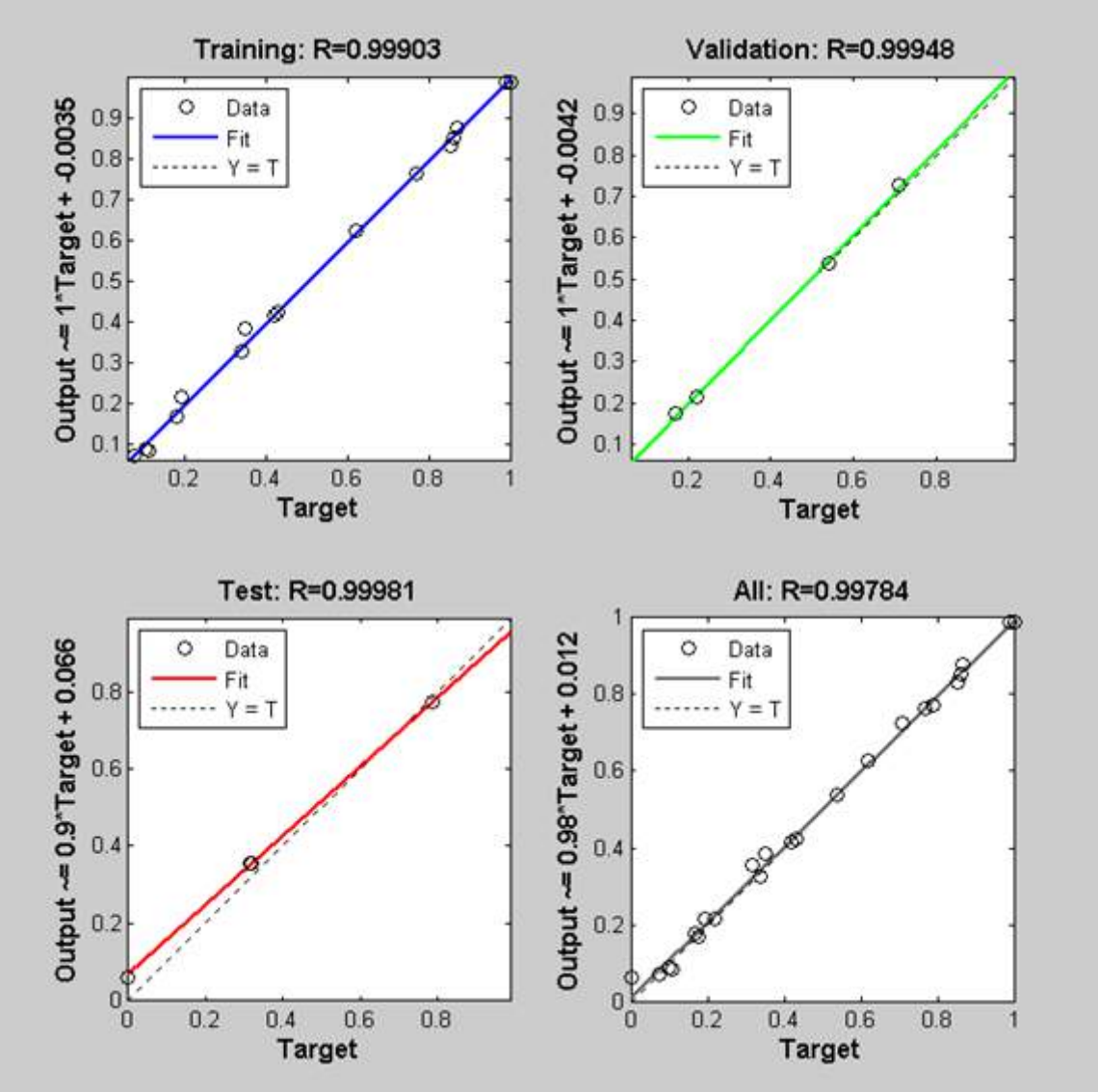


Figure 2. Öğrenme, doğrulama ve test kümelerine ilişkin regresyon grafiği

The actual and ANN estimates of chicken meat production are given in Table 3. The estimated values in accordance with the data covering the 10-year period between 2009 and 2018 are shown in Table 3.

Table 3. Actual and estimated values of chicken meat production (2009-2018)

Observation	ANN-Prediction
1293315	1308412
1444059	1413715
1613309	1574213
1723919	1653024
1758363	1798079
1894669	1927801
1909276	1850875
1879018	1885638
2136734	2185961
2156671	2210985

MSE: 0.0257

The graph showing the actual values and the estimated values together is presented in Figure 3.

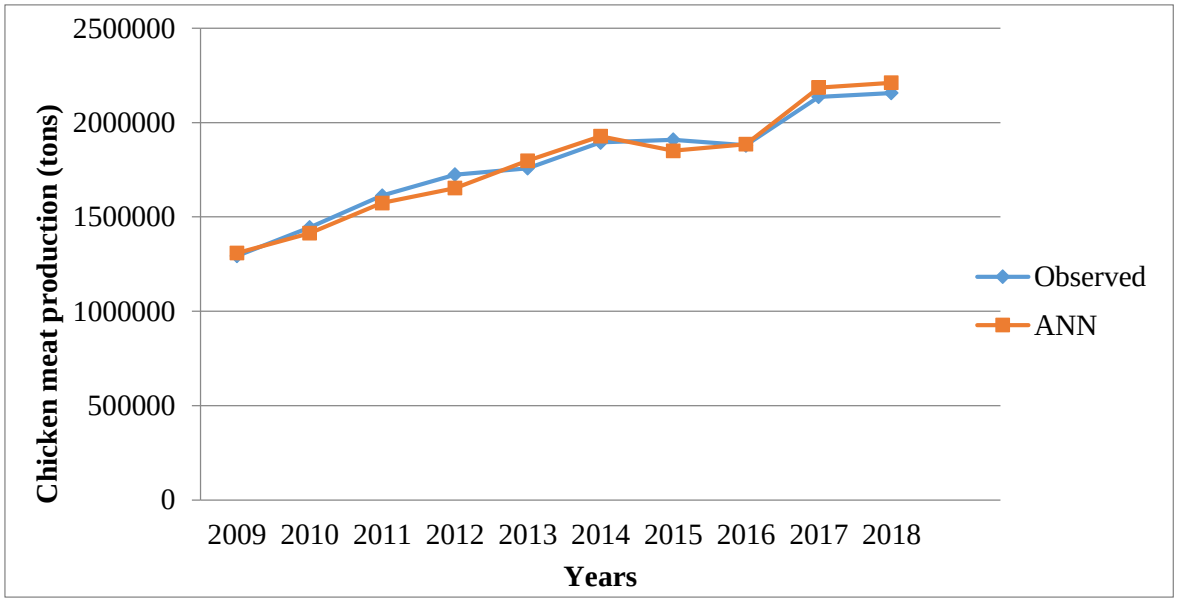


Figure 3. Graph showing both real and estimated values of chicken meat

A prospective estimation is made for the 2019-2025 period. Table 4 shows the amount of chicken meat expected to be in the above-mentioned period.

Table 4. Estimation of chicken meat production for 2019-2025 period

Years	Forecasting
2019	2.269.919
2020	2.294.402
2021	2.304.137
2022	2.309.385
2023	2.312.943
2024	2.315.745
2025	2.318.514

CONCLUSIONS

The estimation of chicken meat production has been made by the regression analysis and artificial neural networks, according to the number of chickens slaughtered in Turkey in this study. The number of slaughtered chickens as the input variables was independent variable, and the chicken production amount was used as an output variable. Training, testing and verification of artificial neural networks and the estimation process were performed.

According to the Artificial Neural Networks estimation, the amount of chicken meat will be between 2 269 919 - 2 318 514 tons during 2019-2025 in Turkey.

The results showed that the ANN model and the estimation process were more successful than the regression models. High regression and low MSE (Mean Squared Error) values during the training, testing and validation stages have confirmed this information.

REFERENCES

Ahmad, W. M. A. W., Aleng, N. A., Halim, N. A., Dasril, Y., Baharum, A. 2017. Applied Exponential Growth Regression Modeling Using SAS: An Alternative Method of Biostatistics. International Journal of Applied Engineering Research, 12(18): 7853-7856.

Anonymous, 2019. Quadratic Least Square Regression also referred to as Non-Linear or Second Order Regression http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/index.htm Section 4.1.4.2.

Civaner, E. Ç. 2007. Kanatlı Etleri. İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi, Ankara.

Çakı, Ş. S. 2007. The place and situation of poultry industry in Turkish economy. Ege Academic Review, 7(1): 153-189.

Çiçekgil, Z., Uzun, B. 2016. Projections of broiler meat's production and export in Turkey. XII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 25-27 Mayıs 2016, 2163-2172.

Dunn, J., Wild, D. 2013. Calibration Curve Fitting. The Immunoassay Handbook (Fourth Edition). Theory and Applications of Ligand Binding, ELISA and Related Techniques, 323-336.

FAO, 2017. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Livestock primary, production quantity. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA.

Hakim, S. J. S., Abdul Razak, S. A. Ravanfar, H. 2015. Fault diagnosis on beam-like structures from modal parameters using artificial neural networks, Measurement 76: 45–61, http://dx.doi.org/10.1016/j.measurement.2015.08.021.

Haykin, S.S. 1999. Neural Networks: A Comprehensive Foundation, Prentice Hall.

Keskin, B., Demirbaş, N. 2012. Developments Arised in Poultry Meat Sector in Turkey: Problems and Precautions. (Journal of Agricultural Faculty of Uludag University, 26(1): 117-130.

Krauss, G., Kindangen, J. I., Depecker, P. 1997. Using artificial neural networks to predict interior velocity coefficients. Build. Environ. 32(4): 295–303, http://dx.doi.org/10.1016/s0360-1323(96) 00059-5.

KTG, 2016. İhracat – Kanatlı Ürünleri Tanıtım Grubu.

TIS, 2018. Turkey Institute Statistic. Number of poultry animals slaugtered and production quantity of poultry meat.

Uckan, I., Yılmaz, T., Hürdoğan, E., Büyükalaca, O. 2015. Development of an artificial neural network model for the prediction of the performance of a silica-gel desiccant wheel. Int. J. Green Energy 12(11): 1159–1168, http://dx.doi.org/ 10.1080/15435075.2014.895733.

Yegnanarayana, B. 2005. Artificial Neural Networks, PHI Learning Pvt. Ltd., New Delhi.

Zhang, T., You, X. 2015. Improvement of the training and normalization method of artificial neural network in the prediction of indoor environment. Procedia Engineering. 121: 1245-1251.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

ENDOFİT BAKTERİLERİN BİBER FİDELERİNİN KURAKLIK STRESİNDEN GERİ DÖNÜŞÜMÜ ÜZERİNE ETKİLERİ

Aynur SADAK[1*], Ahmet AKKÖPRÜ[2], Suat ŞENSOY[1,3]

[1]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, Van, Türkiye

[2]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 65080 Van, Türkiye

[1,3]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van, Türkiye

ÖZET

Bu çalışma, Endofit bakterilerin (EB) kuraklık stresi altında yetişen biber fidelerinde geri dönüşümün gelişim üzerine etkilerini ortaya koyabilmek amacıyla iklim odası koşullarında saksı denemesi olarak yürütülmüştür. Bu bağlamda çalışmada kuraklık stresi altında yetişen bir adet sivri biber çeşidi (Mostar F_1) ile iki adet EB izolatı (*Ochrobactrum* sp. CB36/1 ve *Bacillus* sp. CA41/1*)* kullanılmıştır. Fide yetiştirme ortamına EB uygulaması, 10^9 cfu/ml yoğunluğunda ilk kotiledon yaprakların yere paralel duruma geldiği aşamada 10 ml olarak, ikinci uygulama ise iki hafta sonra 15 ml olarak yapılmıştır. Çalışmada tohum ekiminden yaklaşık 7 hafta sonra son kez bütün saksılara eşit miktarda sulama yapılmış ve kuraklık stresi oluşturmak için su tamamen kesilmiştir. Stres oluşturulduktan 7 gün boyunca hiç sulama yapılmadı ve sonra tekrar sulama yapılmaya devam edilip, 10 gün boyunca her gün düzenli olarak bütün saksılar eşit sulanarak geri dönüşüm yapılmıştır. Fidelerde [sürgün yaş ağırlığı, sürgün kuru ağırlığı, kök yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı, gövde çapı, yaprak sayısı, MDA, CAT, SOD, APX, K ve Ca içerikleri] incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre yapılan ölçüm ve analizlerde kuraklık stresi bitki gelişimi üzerinde genel olarak oluşturduğu olumsuz etkilerinin geri dönüşüm sonrası genelde giderildiği belirlenmiştir. Özellikle bazı parametreler (CAT, MDA vb.) üzerinde EB'lerin genel olarak olumlu düzeyde etkilere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Biber, Endofit Bakteri, Fide Gelişimi, Geri Dönüşüm, Kuraklık

GİRİŞ

Bitkiler çeşitli biyotik ve abiyotik stres faktörlerinden oldukça etkilenirler. Bitkilerin bu stres faktörlerine maruz kalmaları bitkilerde ürün ve kalite verimliliklerini azaltmaktadır. Genel olarak abiyotik streslerin ürün veriminde ciddi düşüşlere sebep olmaktadır (Bray ve ark., 2000). Kuraklık stresi; yağışların düzensiz oluşumuyla, mevsim düzensizliğiyle, aşırı rüzgârın ve yüksek sıcaklığın etkisiyle oluşmaktadır (Öztürk, 2002).

Bitkiler sürekli olarak mikroorganizmalarla etkileşim içinde bulunurlar. Bitki dokularından veya bitkilerin iç kısımlarından izole edilebilen, ve konukçuya zarar vermemek suretiyle yaşamının en azından bir bölümünü bitki bünyesinde geçiren bakteriler endofitik bakteri olarak tanımlanır (Petrini ve ark., 1989; Hallmann ve ark., 1997; Azevedo ve ark., 2000; Ryan ve ark., 2008; Öztürk, L., Demir, Y. 2002). Endofit bakteri kavramını ilk kez

tanımlanmış olup, bitkinin iç dokularında bulunan bakterilere "endofit bakteri" adını vermişlerdir (Kloepper ve ark., 1992). Endofit bakterilerin bitkilerde gelişimi arttırmada yardımcı olduğu belirtilmektedir (Saharanan ve Nehra, 2011). Genel anlamda bitkinin içsel dokularında yaşadığı tespit edilmiştir (Rosenblueth ve ark., 2006). Endofit bakterilerin bitkiye olumsuz bir etkisinin olmadığı bakteri grubu olarak belirtilebilir (Mercado-Blanco ve Lugtenberg, 2014). Endofit bakterilerin bitki içinde kolonize olarak bulunmaları dış ortamda bulunan ve gelişimlerini sınırlandıran biyotik ve abiyotik stres faktörlere karşı dayanım sağlamakta ve daha uzun süre yaşamlarını sürdürebilmektedir (Soylu ve ark., 2016). Endofit bakterilerin Abiyotik stresinde dayanıklılığı uyardığı, topraktan gelen besin alımını arttığını ve gübre ihtiyacını azalttığı belirlenmiştir (Yang ve ark., 2009). Bitki ile endofit bakteri ilişkisinde bitkiden karbonhidrat alınmasıyla, abiyotik stres faktörlerine karşı bitki direnç kazanmaktadır (Hamilton ve Bauerle, 2012).

Ülkemiz de önemli bir yere sahip olan biber bitkisi, abiyotik stres koşullarından fazlasıyla olumsuz etkilenmektedir (Öztürk, 2002). Biber kuraklık stresine karşı oldukça hassas bir sebze türüdür (Yıldırım ve ark., 1994; Dağdelen ve ark., 2004). Kuraklık stresi biber bitkisini genel olarak olumsuz etkilemektedir. Endofit bakterilerin ise bu olumsuzlukların nispeten giderilmesine yardımcı olduğu belirtilmektedir (Sadak, 2018). Bu bağlamda çalışmada kuraklık stresi altında yetişen Mostar F_1 hibrit sivribiber çeşidi fidelerine stres sonrası geri dönüşüme bazı endofit bakterilerin etkisinin araştırılması amaçlamıştır. Kuraklık stres faktörlerinden geri dönüşüm sağlanması için ileride yapılacak olan çalışmalara ışık tutabileceği öngörülmektedir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada, bitkisel materyal olarak bir adet F_1 hibrit sivri biber (Mostar F_1) çeşidi kullanılmıştır. Biyolojik ajan olarak ise daha önceden etkinliği farklı patosistemlerde belirlenmiş iki adet endofit bakteri izolatı (*Bacillus* sp. CA41/1) ve (*Ochrobactrum* sp. CB36/1) (Özaktan ve ark, 2015) kullanılmıştır. Deneme 6 uygulama × 3 tekerür ve her tekerür de 2 saksı olmak üzere, toplamda 36 saksı torf:perlit ile doldurulmuştur. Tohumlar musluk suyu yardımıyla bolca yıkanmış ve daha sonra saksılara tohum ekimi yapılmıştır. Biber bitkisi kontrollü koşullarda iklim odasında % 70 bağıl nemde ve 14 saat floresan

aydınlatma (yaklaşık 8000 lx ışık yoğunluğu) ile 24 ± 1 ° C sıcaklıkta yetiştirilmiştir. Deneme yaklaşık 9 hafta sonra sonlandırılmıştır.

ENDOFİT BAKTERİ UYGULAMALARI

Endofit bakterilerin fidelere uygulanması amacıyla; King's B (Pepton 20 g/L, K_2HPO_4 1,5g/L, $MgSO_47H_2O$ 1,5 g/L, Gliserol 10 ml/L, Agar 15 g/L.) besi yerinde geliştirilmiş olan 48 saatlik EB kültürlerinden 10^8 cfu/ml yoğunluğunda süspansiyon hazırlanmıştır (Özaktan ve ark, 2015). Hazırlanan süspansiyonlar 10 ml/bitki olacak şekilde içirme yoluyla fidelere iki defa uygulanmıştır. İlk endofit bakteri uygulanması; kotiledon yapraklar açılmaya başlayınca, ikinci uygulama ise ikinci gerçek yapraklar açıldıktan sonra (yaklaşık dört hafta sonra) uygulaması yapılmıştır.

Kuraklık Uygulamaları Ve Geri Dönüşümün Sağlanması

Bitkide kuraklık stresinde meydana gelen etkileri belirlemek amacı ile yapılmış olan bu çalışma da, bütün saksılar düzenli olarak iki günde bir eşit miktarda sulama yapılmıştır. Tohum ekiminden yaklaşık 7 hafta sonra son kez tüm saksılar eşit miktarda sulanmıştır. Uygulamanın yarısı kuraklık uygulaması olarak belirlenmiş ve kuraklık grubu bitkilerde sulama tamamen kesilmiştir (Kuşvuran, 2010; Kabay, 2014). Kuraklık grubu bitkilere 7 gün boyunca su verilmemiş ve yapay kuraklık stresi oluşturulmuştur. Kuraklık stresi oluşturulduktan sonra tekrar sulama yapılmaya devam edilmiş ve 10 gün boyunca her gün düzenli olarak bütün saksılar eşit sulanarak kuraklık stresinden geri dönüşüm yapılmıştır.

Sürgün Yaş Ve Sürgün Kuru Ağırlıkları

Çalışma sonunda sökülen tüm bitkiler terazide tartılıp, bitki sayısına bölünerek bitki yaş ve kuru ağırlıkları belirlenmiş ve daha sonra aynı örnekler bir gün açıkta serilerek bekletilip, 65 $^{\circ}$C etüvde 48 saat süreyle kurutulduktan sonra kuru ağırlıkları hassas terazide tartılmıştır. (Kuşvuran, 2010).

Yaprak Sayısı Ve Gövde Çapı

Biber bitkilerinde bitki üzerindeki tüm yaprakların sayılması ile adet/bitki olarak belirlenmiştir. Gövde çapı, kumpas ile mm (± 0,5) cinsinden belirlenmiştir (Kuşvuran, 2010).

Kök Yaş Ve Kuru Ağırlıkları

Uygulamalar sonucunda sökülen ve kökleri sürgünlerinde ayrılan tüm bitkilerin kökleri terazide tartılıp kök yaş ağırlıkları belirlenmiştir; daha sonra aynı örnekler bir gün açıkta serilerek bekletilip 65 ºC etüvde 48 saat süreyle kurutulduktan sonra kök kuru ağırlıkları hassas terazide tartılmıştır (Kuşvuran, 2010).

Lipit Peroksidasyonu Ürünü Malondialdehit (MDA)

Bitkilerin alttan 3. yaprağından alınan 0.5 g yaprak örneği 10 ml % 0.1'lik trikloro asetik asit (TCA) ile homojenize edildikten sonra homojenat 15000 rpm'de 5 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj edilen örneğin berrak kısmından 1 ml alınıp, üzerine 4 ml % 20'lik TCA içerisinde çözülmüş % 0.5'lik tiobarbiturik asit (TBA) katılmıştır. Karışım 95 ºC'de 30 dakika bekletildikten sonra hızla buz banyosunda soğutulup 10000 rpm'de 10 dakika santrifüj yapıldıktan sonra berrak kısımda 532 ve 600 nm dalga boyunda okuma yapılmış ve MDA içeriği bu yöntem ile belirlenmiştir (Heath ve Packer, 1968; Sairam ve ark., 2000; Sairam ve ark., 2005).

Askorbat Peroksidaz (APX) Aktivitesi

Askorbat peroksidaz aktivitesi, 290 nm dalga boyunda askorbik aside bağlı H2O2'nin indirgenmesi ölçülmüştür. Reaksiyon çözeltisi olarak 50 mM fosfat tamponu (KH2PO4), 0.5 mM askorbik asit, 0.1 mM EDTA, 1.5 mM H2O2 karışımı kullanılmıştır (pH: 7.0). 3 ml reaksiyon çözeltisi ile 0.1 ml bitki ekstraktı karıştırılmıştır. Spektrofotometrede 290 nm dalga boyunda 0. ve 60. saniye okumaları alınmıştır. Reaksiyon 0.1 ml enzim ekstraktının ilavesi ile başlatılmıştır. Değerlendirme 1 dakika içinde absorbansdaki değişim dikkate alınarak yapılmıştır (Sairam ve ark., 2000; Sairam ve ark., 2005).

Katalaz (CAT) aktivitesi

Katalaz aktivitesi, 240 nm dalga boyunda H_2O_2'nin kaybolmasının izlenmesi ile belirlenmiştir. Reaksiyon çözeltisi olarak 0.05 M fosfat tamponu (KH_2PO_4), 1.5 mM H_2O_2 karışımı kullanılmıştır (pH: 7.0). 2.5 ml reaksiyon çözeltisi ile 0.2 ml bitki ekstraktı karıştırılmıştır. Spektrofotometrede 240 nm dalga boyunda 0. ve 60. saniye okumaları alınmıştır. Değerlendirme 1 dakika içinde absorbansdaki değişim dikkate alınarak yapılmıştır (Jebara ve ark., 2005; Güneri Bağcı, 2010).

Süperoksit dismutaz (SOD) aktivitesi

Reaksiyon çözeltisi olarak 50 mM Na-fosfat tamponu (Na_2HPO_4 x H_2O_2), 0.1 mM Na-EDTA, 33 µM NBT, 5 µM riboflavin, 13 mM methionin karışımı kullanılmıştır (pH: 7.0). 2.5 ml reaksiyon çözeltisi ile 0. 1 veya 0.2 ml bitki ekstraktı karşılaştırılmıştır. Reaksiyon 25 ºC'de 75 µmol m-2 s-1 (40 W) ışık altında 10 dakika bekletilerek sağlanmıştır. Kontrol çözeltisi enzimsiz olarak karanlıkta aynı süre bekletilmiştir. Kontrol ve Reaksiyon çözeltisi 560 nm'de okunmuştur. SOD aktivitesiünite olarak NBT' un % 50'sini indirgeyen aktivite olarak belirlenmiştir (Güneri Bağcı, 2010; Jebara ve ark., 2010).

Besin Elementleri Analizi

Kuru yakma yöntemi kullanılarak yapılan bu analiz için daha önceden belirlenen bitki örnekleri açıkta ve etüvde kurutulmuştur. Kurutulan bu bitki örnekleri porselen bir havan yardımı ile toz haline getirilmiştir. Bu örneklerden 0.5 gram alınarak krozelerde 1 ml etil alkol ile ön yakma işlemi yapılmıştır. Krozeler soğuduktan sonra yaklaşık 9-12 saat süreyle 500 ºC'de kül fırınında üzeri beyaz oluncaya kadar yakılmıştır. Yakma işleminden sonra elde edilen küle 3 N HCl' den 4 ml karıştırılmıştır. Daha sonra krozeler hot pleyt üzerine bırakılmış sarı renk alıncaya kadar üzerinde bekletilmiştir. Sarı renk oluşunca hot pleyt üzerinden alınan porselen krozeler önceden hazırlanmış süzme seti yardımıyla 50 ml balon jojelere aktarılmış ve derecesine tamamlanıncaya kadar saf su eklenmiştir. Elde edilen kül, % 3.3' lük HCl' de çözünmüş ve filtre kâğıdında süzüldükten sonra elde edilen ekstratlar belirlenmiştir (Kaçar, 1994; Kaçar ve İnal, 2008). Çalışma da besin elementi (K, Ca) içeriklerine bakılmıştır.

Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmada elde edilen veriler, Tesadüf parselleri deneme desenine göre geri dönüşüm ve kontrol bitkilerinde stres etkisinin belirlenmesi amacı ile elde edilen verilerin istatistiksel analizleri kullanılan deneme desenine göre SPSS paket programları kullanılmıştır. İstatistiksel analizler SAS 9.4 programına tabii tutulmuştur.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, Endofit bakterilerin (EB) biber fidelerinde kuraklık stresinden geri dönüşümü üzerine etkileri çalışılmıştır. Yapılan bu çalışmada, kuraklık stresi altında yetişen biber bitkisi üzerine uygulanan EB'lerin stresten geri dönüşümü üzerine etkisi incelenmiştir. Mevcut çalışmada genel olarak kuraklık stresi biber fidelerini olumsuz etkilemiştir. Geri dönüşüm etkisinin genel anlamda olumlu etkilerinin olduğu gözlenmiştir. Çalışmada, stres üzerinden geri dönüşümü sağlanan bitkilerde birçok parametrelere bakılmıştır. Öne çıkan bazı parametreler aşağıda sunulmuştur (Çizelge 1-3).

Çalışmada, sürgün yaş ve sürgün kuru ağırlığı verilerine göre, uygulamalar sonunda biber fidelerinde elde edilen veriler arasında farklılıklara yol açmıştır. Kontrol uygulaması ile geri dönüşüm uygulaması, sürgün yaş ve sürgün kuru ağırlıklarında elde edilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak ($P \leq 0.01$) önemli bulunmuştur. Sürgün yaş ve sürgün kuru ağırlıklarında EB uygulamaları ve EB x geri dönüşüm interaksiyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Kontrol grubu bitkilerin sürgün yaş ağırlığı ortalama 26.61 g olurken, geri dönüşüm grubu bitkilerin ortalaması 25.78 g olmuştur. Kontrol grubu bitkilerin sürgün kuru ağırlığı ortalamaları 3.15 g olurken, geri dönüşüm grubu bitkilerin ortalaması 2.53 g olmuştur. *Ochrobactrum* sp. CB36/1 bakteri uygulaması kontrole göre sürgün yaş ve sürgün kuru ağırlığında azalmalara yol açarken, *Bacillus* sp. CA41/1 bakteri uygulaması kontrole göre sürgün yaş ve sürgün kuru ağırlığında bir miktar artışa neden olmuştur. Geri dönüşüm uygulamalarında bitkilerin sürgün yaş ve sürgün kuru ağırlıkları kontrole kıyasla kısmi ölçüde azalmıştır. Su stresinin mısır bitkisine etkisine bakılması amacıyla yapılan bir araştırmada, stres parametrelerinin bitkisinde yaş ve kuru ağırlık üzerine olumsuz etkilerinin olduğunu ortaya koymuştur (Köşkeroğlu, 2006). Kuraklık stresinde biber bitkisiyle yapmış olduğu bir çalışmada ise sulama suyu miktarı azaldıkça sürgün yaş ve kuru ağırlığında azalmaların meydana geldiğini belirtmiştir (Işık, 2012).

Çizelge 1. Geri dönüşüm ve EB uygulamalarından elde edilen fide gelişim parametreleri

	Sürgün Yaş Ağırlığı (g)			Sürgün Kuru Ağırlığı (g)		
EB	**G0[#]**	**G1**	**Ort.**	**G0[#]**	**G1**	**Ort.**
Kontrol	25.78	25.34	26.06 öd	2.81	2.03	2.44 öd
CB36/1	28.42	26.37	27.39	3.71	2.87	3.29
CA41/1	27.64	25.64	26.64	2.93	2.69	2.81
Ortalama	26.61 A**	25.78 B		3.15 A**	2.53 B	
	Kök Yaş Ağırlığı (g)			**Kök Kuru Ağırlığı (g)**		
EB	**G0[#]**	**G1**	**Ort.**	**G0[#]**	**G1**	**Ort.**
Kontrol	2.37	3.33	2.85 C**	0.266	0.332	0.294 C**
CB36/1	2.92	3.91	3.41 A	0.388	0.394	0.391 A
CA41/1	2.84	3.61	3.22 B	0.328	0.365	0.346 B
Ortalama	2.71 öd	3.61		0.327 öd	0.363	
	Gövde Çapı (mm)			**Yaprak Sayısı (adet)**		
EB	**G0[#]**	**G1**	**Ort.**	**G0[#]**	**G1**	**Ort.**
Kontrol	4.94	4.77	4.85 C**	20.50	19.65	20.07 C**
CB36/1	5.87	5.19	5.53 A	25.80	22.56	24.18 A
CA41/1	5.42	4.86	5.14 B	23.00	23.75	23.37 B
Ortalama	5.41 öd	4.94		23.10 öd	22.65	

öd: önemli değil **: p≤0.01 Düzeyinde önemli #: G0: Kontrol G1: Geri dönüşüm uygulaması

Kök yaş ve kök kuru ağırlığı, kontrol uygulaması ile EB uygulaması arasında kök yaş ve kök kuru ağırlıklarından elde edilen veriler arasındaki farklar istatistiksel olarak (P≤0.01) önemli bulunmuştur. Kök yaş ve kök kuru ağırlığında geri dönüşüm uygulamaları ve EB x geri dönüşüm interaksiyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Kök yaş ağırlığı kontrol grubu bitkilerin ortalaması 2.71 g olurken, geri dönüşüm grubu bitkilerin ortalaması 3.61 g olmuştur. Kök kuru ağırlığında, kontrol grubu bitkilerin ortalamaları 0.327 olurken, geri dönüşüm grubu bitkilerin ortalaması 0.363 g olmuştur. Geri dönüşüm uygulamalarında bitkilerin kök yaş ve kök kuru ağırlığı kontrole kıyasla kısmi ölçüde arttığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada *Ochrobactrum* sp. CB36/1 ve *Bacillus* sp. CA41/1 bakteri uygulaması kontrole göre kök yaş ve kök kuru ağırlığında önemli artışlara yol açmıştır (Çizelge-1). Su noksanlığının olumsuz etkisi uygun bakteri uygulamaları ile bitki kök büyümesini ve saçak kök oluşumunu teşvik etmesiyle, kompleks ekstraselülar polimerik maddeleri üretmesiyle,

prolin ve glisinbetain gibi ozmolitlerin birikimini arttırmasıyla bitkide kuraklık stresine karşı dayanıklılığın arttığı bildirilmiştir (Samancıoğlu ve Yıldırım, 2015). Bununla beraber kısıtlı sulamanın bitkiye verilen su miktarına göre kök yaş ve kök kuru ağırlıklarında belirli miktarda artışların olduğu gözlemlenmiştir (Işık, 2012).

Gövde çapı, kontrol uygulaması ile EB uygulaması arasında elde edilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak ($P \leq 0.01$) önemli bulunmuştur. EB x geri dönüşüm interaksiyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Kontrol grubu bitkilerin gövde çapı ortalama 5.41 mm olurken, geri dönüşüm grubu bitkilerin gövde çap ortalama 4.94 mm olmuştur. *Ochrobactrum* sp. CB36/1 ve *Bacillus* sp. CA41/1 EB uygulamaları, kontrol ve geri dönüşüm uygulamalarına kıyasla bir miktar daha yüksek sonuçlar vermiştir (Çizelge-1). Biber bitkisinde kuraklık stresinin kısıtlı sulama ile etkisi çalışılan bu çalışmada, sulama suyu miktarı azaldıkça gövde çapı değerlerinde azalmaların meydana geldiğini belirtmiştir (Işık, 2012).

Yaprak sayısı, kontrol uygulaması ile EB uygulaması arasında elde edilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak ($P \leq 0.01$) önemli bulunmuştur. EB x geri dönüşüm interaksiyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Geri dönümün uygulamalarında bitki başına düşen toplam yaprak sayısı kontrole kıyasla nispeten azalmıştır. Kontrol grubu bitkilerin bitki başına düşen toplam yaprak sayısı ortalama 23.10 adet olurken, geri dönüşüm grubu bitkilerin yaprak sayısı ortalaması 22.65 adet olmuştur. *Ochrobactrum* sp. CB36/1 ve *Bacillus* sp. CA41/1 bakteri uygulamaları kontrole göre bitki başına düşen yaprak sayısında önemli düzeyde artışa neden olmuştur (Çizelge-1). Literatürde farklı su stresi seviyelerinin fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) bitkisi üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Fide gelişim parametrelerinde azalan su seviyesinin yaprak sayısı, gövde çapı ve köklerin yas ve kuru ağırlıkları verilerinde azalmaların olduğu belirlenmiştir (Doğan, 2006). Literatürde yapılan başka bir çalışmada ise Jalapeno biber çeşidi (*Capsicum annuum* var. *annuum*) üzerine kısıtlı sulama uygulaması uygulanmıştır. Suyun kısıtlanmasıyla birlikte meydana gelen kuraklık stresi biber çeşidinde sürgün yaş ve sürgün kuru ağırlık, kök yaş ve kök kuru ağırlık, yaprak sayısı ve gövde çapı gibi gelişim parametreleri üzerine genel olarak olumsuz etkilerinin olduğu bildirmiştir (Pıtır, 2015).

Geri dönüşüm uygulanan uygulamalar sonunda bitkilerde yapılan analizler sonucu elde edilen enzim aktivitesi değerleri ve MDA miktarı belirlenmiştir (Çizelge-2). Çalışmada

biber fidelerine uygulanan EB uygulamaları CAT enzim aktivitesi değerleri arasında farklılıklara yol açmıştır. Kontrol uygulaması ile EB uygulaması arasında CAT enzim aktivitesi istatistiksel olarak (P≤0.01) önemli bulunmuştur. Geri dönüşüm uygulamaları ve EB x geri dönüşüm interaksiyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Kontrol grubu bitkilerine göre geri dönüşüm bitki grubunda enzim aktivitesi değerlerinde nispeten bir miktar azalma göstermiştir.

CAT enzim aktivitesi, kontrol grubu bitkiler ortalama 0.162 nmol/g TA değerine sahip olurken, geri dönüşüm grubu bitkilerin ortama değeri 0.155 nmol/g TA olmuştur. Buna göre geri dönüşümün etkisiyle CAT enzim aktivitesi değerinde bir miktar azalma belirlenmiştir. EB uygulamalarına bakıldığında, *Bacillus* sp. CA41/1 uygulaması, *Ochrobactrum* sp. CB36/1 ve kontrol uygulamasına göre CAT enzim aktivitesi değerlerinde artış meydana getirmiştir. Maş fasulyesinde yapılan bir araştırmada stres faktörüne karşı bitki gelişimini arttıran endofit bakteri (*Pseudomonas aeruginosa*) uygulanmasının enzim (APX, SOD, CAT) aktivitelerini artırdığını ve strese karşı dayanıklılığın arttırmasında yararlı olabileceğini bildirilmiştir (Sarma ve Saikia, 2014).

SOD enzim aktivitesi, Kontrol uygulaması ile EB uygulaması arasında SOD enzim aktivitesi istatistiksel olarak (P≤0.01) önemli bulunmuştur. EB x geri dönüşüm interaksiyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Kontrol grubu bitkilerine göre geri dönüşüm bitki grubunda SOD enzim aktivitesi değerlerinde bir miktar artış göstermiştir. *Ochrobactrum* sp. CB36/1 uygulaması kontrole göre SOD değerlerinde nispeten bir artışa yol açarken, *Bacillus* sp. CA41/1 uygulaması kontrole göre SOD enzim aktivitesi değerleri üzerinde önemli bir artışa neden olmuştur (Çizelge-2).

Çizelge 2. Geri dönüşüm ve EB uygulamalarından elde edilen enzim aktivite değerleri ve MDA miktarı

CAT (nmol/g TA)				SOD (ünite/g TA)		
EB	G0#	G1	Ort.	**G0#**	**G1**	**Ort.**
Kontrol	0.083	0.146	0.114 C**	100.00	176.32	138.24 C**
CB36/1	0.165	0.104	0.134 B	240.00	297.78	269.09 B
CA41/1	0.240	0.216	0.228 A	327.27	423.64	375.15 A
Ortalama	0.162 öd	0.155		222.42 öd	299.24	

APX (nmol/g TA)				MDA (nmol/g TA)		
EB	G0#	G1	Ort.	**G0#**	**G1**	**Ort.**
Kontrol	2.45	3.33	3.11 öd	4.65	5.72	5.45 C**
CB36/1	2.66	3.68	3.17	5.81	9.81	8.47 A
CA41/1	2.77	4.04	3.40	5.03	8.69	7.77 B
Ortalama	2.62 B**	3.68 A		5.16 öd	7.85	

öd: önemli değil **: p≤0.01 Düzeyinde önemli #: G0: Kontrol G1: Geri dönüşüm uygulaması

MDA miktarı, üzerine etkisi MDA miktarları arasında farklılıklara yol açmıştır. Kontrol uygulaması ile EB uygulaması arasında MDA miktarları istatistiksel olarak (P≤0.01) önemli bulunmuştur. Geri dönüşüm uygulamaları ve EB x geri dönüşüm interaksiyonu istatistiki olarak önemsiz değişikliklere yol açmıştır. Geri dönüşüm uygulamalarında MDA miktarı kontrole kıyasla önemli ölçüde artmıştır. Kontrol grubu bitkilerin MDA miktarı ortalamaları 5.16 nmol/g TA olurken, geri dönüşüm grubu bitkilerin değer ortalaması 7.83 nmol/g TA olmuştur (Çizelge-2). Bununla birlikte, *Ochrobactrum* sp. CB36/1 ve *Bacillus* sp. CA41/1 uygulaması kontrole göre nispeten MDA miktarlarında önemli düzeyde artışa neden olmuştur. Fasulyede yapılan bir çalışmada kuraklık stresindeki bitkilerde MDA içeriğinin arttığı bildirilmektedir (Kuşvuran ve Daşgan, 2017).

APX enzim aktivitesi, EB ve geri dönüşüm uygulamaları biber fidelerinde APX enzim aktivitesi değerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklara yol açmamıştır. EB uygulaması x geri dönüşüm uygulaması arasında fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Kontrol uygulaması ile geri dönüşüm uygulaması arasında da APX enzim aktivitesi istatistiksel olarak (P≤0.01) önemli bulunmuştur. Kontrol grubu bitkilerin APX enzim aktivitesi değeri ortalama 2.62 nmol/g TA olurken, geri dönüşüm uygulamasında değerler ortalaması 3.68 nmol/g TA olmuştur. Bu değerlere göre geri dönüşüm uygulanan bitki grubunun bir miktar daha yüksek değerler verdiği gözlenmiştir (Çizelge-2). Fasulye bitkisi üzerine yapılan bir çalışmada yüksek sıcaklık stresinin enzim aktivitelerinde ki

değişimleri incelenmiştir. Kuraklık stresi sonucunda fasulye genotiplerinde enzim miktarında artışlar meydana gelmiştir (Kabay ve Şensoy, 2016). Abiyotik stres faktörüne maruz bırakılan marul bitkisine endofit bakteri (*Pseudomonas mendocina*) uygulaması ile bitkide antioksidan enzim seviyesinin arttırarak strese karşı toleransın artırıldığı tespit edilmiştir (Kohler ve ark., 2008). Endofit bakteri uygulamaları ile abiyotik stresten olumsuz etkilen ve bu olumsuzluk etkisine karşı antioksidan enzim aktivitesindeki artış ile toleransın sağlanabileceği bildirilmektedir (Sarma ve Saikia, 2014).

Biber fidelerine uygulanan geri dönüşüm ve EB uygulamaları üzerine yapılan çalışmada Ca, K içeriklerinde de önemli etkiler gözlenmiştir (Çizelge-3). Geri dönüşüm ve EB uygulanan grup içerisinde yer alan elementler arasında ilk olarak Ca elementine bakıldığında, kontrol ile geri dönüşüm uygulamalarının Ca içeriğine etkileri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Kontrol uygulamasında Ca içeriği 6057 ppm olarak tespit edilirken, geri dönüşüm uygulamasında ortalama Ca miktarı 5725 ppm tespit edilmiştir (Çizelge-3). *Bacillus* sp. CA41/1 uygulaması, kontrol ve *Ochrobactrum* sp. CB36/1 uygulamasına göre Ca içeriğinde bir miktar artışa neden olmuştur. Ca iyonun ksilemde taşınması ve floemdeki hareketliliğinin sınırlı olması, suyun kısıtlı olduğu durumlarda taşınımının da sınırlanmasına neden olmakta ve Ca içeriğinde azalmaya neden olmaktadır (Kiegle ve ark., 2000).

Çizelge 3. Geri dönüşüm ve EB uygulamalarında elde edilen Ca ve K değerleri

	Ca (ppm)			K (ppm)		
EB	**G0#**	**G1**	**Ort.**	**G0#**	**G1**	**Ort.**
Kontrol	6099	5221	5660 C**	35142	29230	32186 öd
CB36/1	5900	5630	5765 B	35603	27966	31784
CA41/1	6172	6323	6248 A	35978	30812	33395
Ortalama	6057 öd	5725		35574 A**	29336 B	

öd: önemli değil **: p≤0.01 Düzeyinde önemli #: G0: Kontrol G1: Geri dönüşüm uygulaması

K içeriğinde, kontrol uygulaması ile geri dönüşüm uygulaması K içeriğine etkileri arasındaki farklar istatistiksel olarak (P≤0.01) önemli bulunmuştur. EB uygulamaları ve EB x geri dönüşüm interaksiyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. *Bacillus* sp. CA41/1 uygulaması, *Ochrobactrum* sp. CB36/1 ve kontrol uygulamalarına göre daha fazla K içeriğine sahip olmasına rağmen, aralarındaki fark istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Kontrol grubu bitkilerin ortalama K içeriği 35574 ppm olurken, geri dönüşüm grubunda bitkilerin K içeriği ortalama 29336 ppm olmuştur. Bu değerlere bakıldığında geri dönüşümün K içeriğini bir miktar düşürdüğü gözlenmiştir. Su noksanlığında, bitkinin stomalarını kapatmasını sağlayan mekanizmaların K iyonunda bir miktarı ABA hormonu

birikimi ve kapatma hücreleri turgor basınçları ile ilişkilendirilir. Su stresinde bitkilerin stoma hücrelerinde ABA miktarı artar ve suda çözünmeyen nişasta oluşur. Bunun sonucunda K içeriğinde azalma gözlenir (Öktüren ve Sönmez, 2005). Kuraklık stresinin karpuz bitkisinde ki etkisi üzerinde stresin bitki bünyesine K içeriğin alınımında azalmanın meydana geldiğini bildirmiştir (Nasri ve ark. 2008). EB uygulamalarında K içeriğinde *Bacillus* sp. CA41/1 uygulaması, *Ochrobactrum* sp. CB36/1 ve kontrol uygulamasına göre bir miktar daha yüksek değerlerin verdiği grup olmuştur. Geri dönüşüm uygulamasında ise kontrol uygulamasına göre K ve Ca içeriklerinde azalma olduğu tespit edilmiştir (Çizelge-3). Buna göre Ca ve K elementi alımında en iyi uygulama grubunun *Bacillus* sp. CA41/1 uygulaması olduğu belirtilmiştir Literatürde, yüksek sıcaklık etkisinin fasulye bitkisi üzerindeki olumsuz etkilerinde verim ve kalite kayıplarını azaltmak amaçlı yapılmış bir çalışmada K ve Ca içeriklerine bakılmış ve stresin etkisiyle elde edilen K ve Ca içeriklerinde belirli düzeyde azalmaların olduğu belirtilmiştir (Kabay, 2018). Kuraklık stresine maruz bırakılan biber bitkisinde K ve Ca içeriklerinde bir miktar azalmalar meydana gelirken, endofit bakteri uygulamalarının ise genel olarak besin elementi içeriklerinde olumlu etkilerinin olduğu görülmektedir (Sadak, 2018).

SONUÇ

Çalışmada kuraklık stresinde genel olarak birçok parametreyi olumsuz etkilemiştir. Bu olumsuzluk karşısında bitkiye uygulanan endofit bakteri *Ochrobactrum* sp. CB36/1 ve *Bacillus* sp. CA41/1 uygulamalarının stres sonucu oluşan olumsuz etkilere karşı dayanımı artırmıştır. Kuraklık stresi sonrası bitkilere geri dönüşüm uygulanması da bu olumsuz etkileri nispeten gidermeye yardımcı olmuştur. Uygulamaların genel olarak olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Sürgün yaş ağırlığı, sürgün kuru ağırlığı, kök yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı, yaprak sayısı, gövde çapı ve MDA miktarı verilerinde *Ochrobactrum* sp. CB36/1 uygulaması genel olarak en yüksek değerlerin olduğu grup olarak tespit edilmiştir. Geri dönüşüm uygulamalarında APX ve SOD enzim aktivitesinde genel olarak değerlerin nispeten bir miktar arttırdığı ve kontrol değere yakın değerlerin olduğu belirlenirken, CAT enzim aktivitesinde değerlerin bir miktar azaldığı tespit ediliştir. CAT, SOD ve APX enzim aktivitesi için EB uygulamalarında *Bacillus* sp. CA41/1 uygulaması genel olarak en yüksek değerlerin olduğu grup olarak tespit edilmiştir. Geri dönüşüm uygulamalarında Ca ve K^+

içeriklerinde bir miktar azalmalar meydana gelirken, EB uygulamaları genel olarak besin elementi alınımında olumlu etkilerinin olduğu saptanmıştır. EB uygulamalarında *Bacillus* sp. CA41/1 uygulaması genel olarak en yüksek değerlerin olduğu grup olarak tespit edilmiştir.

Dünyada kuraklık stresi önemli bir sorun olarak teşkil etmektedir. Bitkilerin stres koşullarına dayanım için, abiyotik streslere dayanıklı çeşitler ıslahı yapılarak dayanıklı çeşitler elde edilmeye çalışılmaktadır. Endofit bakterilerin bitkilerin köklerinde oluşturduğu kolonizasyon sayesinde abiyotik stres faktörlerine daha fazla dayanım gösterdiği ortaya çıkmaktadır. Endofitik bakterileri belirlemeye yönelik yapılan çalışmaların devamı geldikçe, bitkiler ile yakın ilişki içerisinde bulunan bu bakterilerle yapılan çalışmalar artacaktır. Buna ek olarak, faydalı bu bakterilerin kök bakterileri ile veya fungal endofitlerin bakteriyel endofitler ile kombine bir şekilde bitkilere uygulanması yapılacak çalışmalara da süreklilik sağlayacaktır. Bu çalışmada da geri dönüşüm ve EB uygulamalarının biber bitkisine olan etkisine bakılmış ve kök sisteminin gelişimi teşvik edilerek stres koşullarına dayanımı bir miktar arttırdığı tespit edilmiştir. Çalışmada biber fidelerinde geri dönüşüm ile EB uygulamalarından elde edilen değerlerin birbirine yakın değerler olduğu tespit edilmiştir. Buna göre stres etkisinin bitkide meydana getirdiği bir takım olumsuzluğa geri dönüşüm ve EB'lerin uygulanmasıyla bitkideki stresin nispeten giderildiği belirtilmektedir.

KAYNAKLAR

Azevedo, J.L., Maccheroni, Jr. W.,Pereira, J.O., Araujo, W.L. 2000. Endophytic microorganisms: a review on insect control and recent advances on tropical plants. Electronic Journal of Biotechnology http://www.ejbiotechnology.info/content /vol3/issuel/full/4/index.html

Bray, T., Paoli, J., Sperberg-McQueen, C. M., Maler, E., Yergeau, F. 2000. Extensible markup language (XML) 1.0.

Dağdelen, N., E. Yılmaz., F. Sezgin., T. Gürbüz., 2004. Effects of water stress at different growth stages on processing pepper (*Capsicum annum cv.kapija*) yield, water use and.

Doğan, N. 2006. Su Stresi Altındaki Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Bitkisinin İyon Alım Mekanizmasının Araştırılması (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, istanbul).

Güneri Bağcı E, 2010. Nohut Çeşitlerinde Kuraklığa Bağlı Oksidatif Stresin Fizyolojik ve Biyokimyasal Parametrelerle Belirlenmesi (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri. Ankara.403s.

Hallmann, J., Quadt-Hallman, A., Mahaffee, W.F., Kloepper, J.W. 1997. Bacterial endophytes in agricultural crops. Canadian J. Microbiol., 43: 895-914.

Hamilton, C. E., Bauerle, T. L. 2012. A new currency for mutualism? Fungal endophytes alter antioxidant activity in hosts responding to drought. Fungal diversity, 54(1), 39-49.

Heath, R. L., Packer, L. 1968. Photoperoxidation in isolated chloroplasts: I. Kinetics and stoichiometry of fatty acid peroxidation. Archives of biochemistry and biophysics, 125(1), 189-198.

Işık, F. 2012. Minirhizotron Kamera ile Elde Edilen Kök Yoğunluğu Görüntüleri Esas Alınarak Yapılan Sulamaların Biberin Kök Gelişimi, Verim ve Su Kullanım Randımanlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, 68 sayfa, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Çanakkale.

Jebara, S., Jebara, M., Limam, F., Aouani, M. E. 2005. Changes in ascorbate peroxidase, catalase, guaiacol peroxidase and superoxide dismutase activities in common bean (*Phaseolus vulgaris*) nodules under salt stress. Journal of plant physiology, 162(8), 929-936.

Kabay, T. 2014. Van Gölü Havzası Fasulyelerinde Kuraklık ve Yüksek Sıcaklığa Tolerant ve Duyarlı Genotiplerin Belirlenmesi (Doktora tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Ziraat Fakültesi.163. VAN

Kabay, T. 2018. Potasyum Uygulamalarının Yüksek Sıcaklığa Hassas Fasulye Genotiplerinde Klorofil İyon ve Enzim Aktivite Değişimlerine Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 28(3), 311-316

Kabay, T., Şensoy, S. 2016 Kuraklık stresinin bazı fasulye genotiplerinde oluşturduğu enzim, klorofil ve iyon değişimleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 26(3), 380-395.

Kacar, B. 1994. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı.

Kaçar, B., İnal, A. 2008. Bitki analizleri. Nobel Yayın Dağıtım.

Kloepper, J.W., Schippers, B., and Bakker, P.A.H.M. 1992. Proposed elimination of the term endorhizosphere. Phytopathology, 82: 726-727

Kiegle E, Moore CA, Haselof J, Tester MA, Knight MR 2000. Cell Type Specific Calcium Responsen to Drought, Salt and Cold in Arabidopsis root. The Plant Journal, 23 (2):278.

Kohler, J., Hernández, J. A., Caravaca, F., Roldán, A. 2008. Plant-growth-promoting rhizobacteria and arbuscular mycorrhizal fungi modify alleviation biochemical mechanisms in water-stressed plants. Functional Plant Biology, 35(2), 141-151.

Köşkeroğlu, S. 2006. Tuz ve su stresi altındaki mısır (*Zea mays* L.) bitkisinde profilin birikim düzeyleri ve stres parametrelerinin araştırılması. Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kusvuran, Ş., 2010. Relationships between physiological mechanisms for drought and salinity tolerance of melons. Unpublished Ph.D. Thesis. Çukurova University Institute of Natural and Applied Sciences, 356p.

Kusvuran, S., Dasgan, H. Y. 2017. Effects of drought stress on physiological and biochemical changes in *Phaseolus vulgaris* L. Legume Research, 40(1), 55-62.

Mercado-Blanco, J., JJ Lugtenberg, B. 2014. Biotechnological applications of bacterial endophytes. Current Biotechnology, 3(1), 60-75.

Nasri M, Zahedi H, Moghadam HRT, Ghooshchi F, Paknejad F 2008. Investigation of Water Stress on Macro Elements in Rapeseed Genotypes Leaf (*Brassica napus*). American Journal of Agricultural and Biological Sciences, 3 (4): 669-672.

Öktüren, F., Sönmez, S. 2005. Bitki besin maddeleri ile bazı bitki büyüme düzenleyicileri (hormonlar) arasındaki ilişkiler. Derim, 22(2): 20-32.

Özaktan H, Gül A, Çakir B, Yolageldi L, Akköprü A 2015. Bakteriyel Endofitlerin Hıyar Yetiştiriciliğinde Biyogübre ve Biyopestisit Olarak Kullanılma Olanakları. Tubitak COST 111O505 nolu Proje kesin raporu. (in Turkish) (COST Action FA1103: Endophytes in Biotechnology and Agriculture) p. 149

Öztürk K., 2002. Küresel iklim değişikliği ve Türkiye'ye olası etkileri G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi 22(1): 47-65.

Öztürk, L., Demir, Y. 2002. In vivo and in vitro protective role of proline. Plant Growth Regulation, 38(3), 259-264.

Petrini, L.E., Petrini, O., Laflamme, G. 1989. Recovery of endophytes of Abiens balsamea from needles and galls of Paradiplosis tumifex. Phytoprotection, 70: 97-103

Pıtır, M. 2015. Biber Yetiştiriciliğinde Farklı Su Kısıtlarının Meydana Getirdiği Fizyolojik, Morfolojik ve Kimyasal Değişikliklerin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi.

Rosenblueth, M., Martínez-Romero, E. 2006. Bacterial endophytes and their interactions with hosts. Molecular plant-microbe interactions, 19(8), 827-837.

Ryan, R.P., Germaine, K., Franks, A., Ryan, D.J., and Dowling, D.N. 2008. Bacterial endophytes: recent developments and applications. FEMS Microbiol. Letts., 278: 1–9.

Sadak, A. 2018. Kuraklık Stresi Altındaki Biber Fidelerinde PGPR Uygulamaların Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi.

Saharan, B. S., Nehra, V. 2011. Plant growth promoting rhizobacteria: a critical review. Life Sci Med Res, 21(1), 30.

Sairam, R. K., Srivastava, G. C., Agarwal, S., Meena, R. C. 2005. Differences in antioxidant activity in response to salinity stress in tolerant and susceptible wheat genotypes. Biologia Plantarum, 49(1), 85.

Sairam, R. K., Srivastava, G. C., Saxena, D. C. 2000. Increased antioxidant activity under elevated temperatures: a mechanism of heat stress tolerance in wheat genotypes. Biologia Plantarum, 43(2), 245-251.

Samancıoğlu, A.,Yıldırım, E. 2015. Bitki gelişimini teşvik eden bakteri uygulamalarının bitkilerde kuraklığa toleransı artırmadaki etkileri. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(1).

Sarma, R. K., Saikia, R. 2014. Alleviation of drought stress in mung bean by strain Pseudomonas aeruginosa GGRJ21. Plant and soil, 377(1-2), 111-126.

Soylu, S., Sülü, S. M., Bozkurt, İ. A. (2016). Bitki Büyüme Düzenleyici ve Biyolojik Mücadele Etmeni Olarak Bakteriyel Endofitler. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1).

Yang, J., Kloepper, J. W., Ryu, C. M. 2009. Rhizosphere bacteria help plants tolerate abiotic stress. Trends in plant science, 14(1), 1-4.

Yıldırım, O., R. Yanmaz., H. Orta., 1994. Effect of different irrigation methods and irrigation regimes on pepper yield. University of Ankara. Publications of Faculty of Agriculture:1369. Scientific Research Reports:758.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

ENVIRONMENTAL IMPACTS OF AGRICULTURE APPLICATIONS

Gizem Hazan ÇAĞLAYAN[1], Yaşar KARADAĞ[2]

[1]Mus Alparslan University, Faculty of Engineering and Architecture, Environmental Engineering, Mus, Turkey

[2]Mus Alparslan University, Faculty of Applied Sciences, Crop Production and Technologies, Mus, Turkey

ABSTRACT

The rapid increase experienced in the world population, the industrial development, and the efforts for the growth observed in the economy have had an effect on the agriculture as well as on many other areas. The increase in the demand for the agricultural food because of the increasing population and the contraction in agricultural land caused by industrialization have led to the need to harvest more agricultural products in a unit area. The intensive chemical inputs and the use of non-ecological agricultural techniques in agricultural areas so as to meet this demand have brought about the regional and global environmental pollution. It is purposed in this study to reveal the effects of such agricultural practices as pesticide, fertilizer, and heavy machinery/equipment on water, air, soil pollution, and living life.

Keywords: Environment, agriculture, pollution, fertilizer, pesticide

INTRODUCTION

Agricultural practices, one of the most important parameters affecting the quality of the environment in the world, underwent an intensive transformation process after the World War II. The excessive use of chemical pesticides and fertilizers for agriculture has increased the proportion of these chemicals in nature, and the natural resources have been used in excessive amounts without considering environmental results (Kızılaslan and Kızılaslan 2012). These reasons have increased the pressure on natural resources and revealed the desire to harvest more products in a unit area and caused the natural resources to be overused and polluted (Şahin et al. 2008). Wastes resulting from industrialization and urbanization, excessive and misused fertilizers and chemicals cause the pollution of agricultural areas and destruction of the ecosystem in the area where they are used. Therefore, both the productivity of agricultural areas is reduced and the environment and human health are adversely affected (Çondur et al. 2010).

Whereas the industrial agriculture provides high production potential, it has many negative effects on environmental sustainability in terms of global scale (Kremen and Miles 2012). The environmental effects of industrial agriculture include such risks as greenhouse gas emissions, loss of biodiversity, pollution caused by fertilizers and pesticides, soil loss and

degradation, and human health. When these negative effects are taken into consideration, it is clear that the industrial agricultural practices may cause deterioration of basic ecological processes, climate change, loss of biosphere integrity, eutrophication caused by phosphorus and nitrogen fertilizers, and many other environmental problems (DeLonge et al. 2016).

The balanced relationship between agriculture and the environment is expressed as sustainable agriculture. This statement obliges natural resources to be managed in a way that will benefit future generations. In the current order, the issues contained in sustainable agriculture practices can be expressed as follows:

- Implementation of the products that will reduce disease, weed, pests and other plant problems by considering environmental parameters. For example, to reduce the risk of water pollution caused by chemicals used in agricultural practices,
- Natural systems, implementation of the control techniques so as not to adversely affect the farmers and consumers. For example, observation, the use of plants resistant to pests, biological control and sowing time.
- Control of the weeds by implementing mechanical or biological practices, the practices that will protect soil and water, and the optimal use of animal and plant fertilizers.
- The use of natural or artificial inputs in a manner that minimizes damage to living things or the environment (O'connel 1992).

Such factors as the existence and quality of natural resources, biodiversity, human health, and the protection of animal and plant life are of great importance in terms of environmental sustainability principles (Kaypak 2011). One of the most important issues affecting these principles is the agricultural practices. During these practices, the agricultural soils lose their quality over time due to various factors such as plant nutrients, irrigation of soils, and erosion. These practices refer to the negative energy inputs for sustainable agriculture (Pimentel and Pimentel).

In recent years, some research activities related to the ecology of agricultural practices have emerged as a result of the negative effects of these energy inputs (Gliessman 1990). Various methods have been used to reveal the ecological and environmental effects of the parameters involved in agricultural production such as acidification, climate change, and eutrophication, and these methods have taken their place in quality standards (Karaçal and Tüfenkçi 2010).

The researches on the components of agricultural pollution indicate how the plant wastes resulting from agricultural production, agricultural industrial wastes, salinity and heavy metal accumulations due to unnecessary fertilization, eutrophication and nitrate accumulation in waters affect the environment and ecosystem (Sönmez and Demir 2011).

ENVIRONMENTAL DIMENSION

Water Pollution

Between agricultural practices and groundwater quality, there are complex technical relationships such as interactions between harvesting and agricultural practices, precipitation and irrigation levels, use of fertilizers and pesticides, and transport of chemicals from plant roots to groundwater (Mapp 1990).

Irrigation practices carried out without taking environmental conditions into consideration during intensive agricultural activities lead to depletion of water resources over time. In addition, land drainage leads to a reduction in groundwater level and consequently destruction of water resources. In addition, nitrogen and phosphorus compounds present in pesticides and fertilizers can pollute groundwater and surface water and cause salinization in soil. Incorrect irrigation practices cause the large-scale environmental problems. We can list the environmental problems as follows:

- Water pollution arising from the nutrients and pesticides,
- Excessive water extraction from underground water resources,
- Damage to habitats and living organisms,
- Replacement of high value semi-natural ecosystems instead of the dense irrigated farming forms,
- Contribution of some traditional irrigation methods to local biodiversity and creation of landscape values,
- Salinity, surface and groundwater pollution with minerals,
- The positive and negative effects of large-scale water transfers regarding irrigation projects (Dişbudak 2008).

The chemical wastes accumulated in agricultural products have reached on the dimensions that threaten human health in time. The excessive use of fertilizer and pesticide poses a great danger to humans and other living things (Atılgan et al. 2007). Pesticides are active

substances that have the potential to biologically threaten the ecological integrity of water and terrestrial ecosystems. Studies on surface water pollution from the use of existing pesticides show that aquatic biodiversity is in great danger (Stehle and Schulz 2015).

The numerous studies around the world have shown that pesticides have the potential to contaminate surface and groundwater. Pesticides enter the surface waters primarily by surface runoff, leachate and drainage. The amount of pesticide transported from agricultural areas to surface waters depends on various factors such as soil properties, weather, agricultural management practices and physicochemical properties (Papadakis et al. 2015). The effects of pesticides on water quality are related to the following factors:

1. Active ingredient in pesticide formulation.
2. Pollutants present in the active substance as impurities.
3. Additives (wetting agents, diluents or solvents, extenders, adhesives, buffers, preservatives and emulsifiers) mixed with the active ingredient.
4. Decomposition occurring during chemical, microbial or photochemical degradation of the active substance (Ongley 1996).

The presence of pesticides in the surface waters used for irrigation poses a great risk for food safety by seriously damaging the irrigated products as well as their ecological effects (Carrow et al. 2008). Pesticides used in agricultural areas affect other living organisms by passing into air, soil, and water. The physical and chemical properties of the pesticide, the mode of application, the climatic and agricultural conditions, and the form of the formulation affect the movement of a pesticide in the practice area. Pesticides are used to harvest quality products by protecting agricultural products from harmful components in the environment where they grow. However, as a result of this practice, many problems arise in terms of the health of the living organisms and environmental health in the territory (Yıldırım 2008).

As a result of incorrect practice of nitrogenous and phosphorous fertilizers, negative effects resulting from the use of a fertilizer occur. Nitrate is one of the main chemicals that cause water pollution in agricultural areas. Nitrate concentration in drinking water can be exceeded due to contamination of nitrate nitrogen to water sources close to areas where intensive fertilizer use is available and nitrogen losses in soils with high infiltration degree. Therefore, nitrogen fertilization is restricted in many countries, especially in the groundwater protection areas (Carrow et al 2008).

2.2. Air Pollution

At present, the most important parameter caused by carbon dioxide emissions is the use of fossil fuels. The second most important source of emissions is the conversion of land for agricultural use. Turning the land into agricultural land and removing the vegetation on it causes excessive carbon dioxide to be released into the air. Activities such as the spreading of agricultural areas and clearing the land from vegetation lead to loss of organic carbon in plants and soils and the carbon dioxide released as a result of these activities causes an excessive rise in temperature on a global scale (Litterman et al. 2003). Given all these reasons, agricultural practices and climate change can be characterized by a complex cause-and-effect relationship (Agovino et al. 2018).

Agricultural activities can adversely affect air quality through the emission of nitrogen compounds, particulate matter and other substances (eg. pesticides or fertilizer). Fertilizer which is one of the most important inputs in agricultural production causes yield and quality losses when it is not used sufficiently. However, in case of excessive practice, it causes air pollution and nitrogen oxide (NO, N_2O, NO_2) emissions (Atılgan et al. 2007).

Agriculture contributes to the increase of greenhouse gases in four ways as a result of land use:

- CO_2 emissions arising from deforestation,
- Methane emissions caused by rice cultivation,
- Methane release due to intestinal fermentation of bovine animals,
- Nitrogen oxide emissions arising from the fertilizer use.

The above-mentioned applications cover approximately %54 of methane emissions, about %80 of nitrogen oxide emissions, and almost all carbon dioxide emissions associated with land use. (Dişbudak 2008).

2.3. Soil Pollution

Similar to the developing technology and industry, the population of the world, which has been increasing since the 20th century, the agricultural practices have developed in the direction of harvesting more crops per unit area. Pesticides, one of the chemicals used for this purpose, are among the main causes of soil pollution (Altıkat 2009). Incorrect fertilizer practice have such effects as an increase in the salinity rate of the soil, heavy metals accumulation, nutrient deficiency, and damage in microorganism activity (Sönmez et al. 2008). In addition, such actions as over-irrigation, inadequate land drainage, heavy machinery and equipment use can contribute to the degradation process, resulting in desertification, erosion, reduction of soil organic matter, soil contamination and biodiversity (Taşkaya 2004).

Unilateral depletion of nutrients in the soil at agriculture practices where there is no seizure shift can lead to a decrease in soil fertility, proliferation of diseases and pests in the soil and erosion of the soil. The existing flora and fauna in the soil are affected by pesticides. The substances accumulated in the soil adversely affect the products grown in the soil and therefore the living things consuming these products (URL-1).

Unconscious irrigation causes salinization and alkalization in agricultural soils. In irrigated agricultural practices, drainages function as kidneys in living organisms. Inadequate drainage and accumulation of contaminated water in drains make agricultural land barren. Irrigation waters should be given in such a way that the root system of the plant is denser, and the salt layer in the lower parts of the soil should not be allowed (URL-2). In addition, agricultural land should be made fertile through the modern agricultural techniques by using suitable fertilizer and pesticide, paying attention to the quality of irrigation water (Sönmez et al. 2008, Lin et al. 2009).

3. CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

Parallel to population growth, the increase in food demand led to the desire to harvest more products per unit area. This demand triggers changes in agricultural techniques, and these changes lead to great environmental damage over time. Especially the increase of chemical inputs applied in agricultural soils causes a negative effect on water, air and soil and damages the ecosystem of the region where they are used.

As a result of this research, it was observed that especially the fertilizers and pesticides adversely affect water and soil quality. In addition, such reasons as the increase of CO_2 emissions in the air with the conversion of green areas to agricultural land and release of CH_4 gases caused by grown products deteriorate the air quality by increasing the greenhouse effect. Unconscious use of groundwater and surface water causes a decrease in the water capacity of the region over time. This situation affects the water quality of the region and at the same time destroys the soil structure and brings many problems such as drought, desertification and decrease in species diversity.

REFERENCES

Agovino M, Casaccia M, Ciommi M, Ferrara M, Marchesano K (2019) Agriculture, climate change and sustainability: The case of EU-28. doi: 10.1016/j.ecolind.2018.04.064

Altıkat A, Turan T, Torun F E, Bingül Z (2009) Türkiye'de pestisit kullanımı ve çevreye olan etkileri. doi: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/35339

Atılgan A, Coşkan A, Saltuk B, Erkan M (2007) Antalya yöresindeki seralarda kimyasal ve organik gübre kullanım düzeyleri ve olası çevre etkileri. doi: http://ekolojidergisi.com/download/antalya-yoresindeki-seralarda-kimyasal-ve-organik-gubre-kullanim-duzeyleri-ve-olasi-cevre-etkileri.pdf

Carrow R, Duncan R R, Huck M T (2008) Turfgrass and landscape irrigation water quality: Assessment and management. CRC Press.

Cranfield J A, Hertel T, Eales J S, Preckel P (1998) Changes in the structure of global food demand. doi: 10.2307/1244202

Çondur F, Cömertler N (2010) Çevre kirliliği ve yoksulluk ilişkisi: Büyük menderes havzasi örneği. doi: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/56654

DeLonge M S, Miles A, Carlisle L (2016) Investing in the transition to sustainable agriculture. doi: 10.1016/j.envsci.2015.09.013

Dişbudak K (2008) Avrupa birliğinde tarım-çevre ilişkisi ve Türkiye'nin uyumu. doi: https://www.tarimorman.gov.tr/ABDGM/Belgeler/%C4%B0DAR%C4%B0%20%C4%B0%C5%9ELER/uzmanl%C4%B1k%20Tezleri/kutay_disbudak_tez.pdf

Gliessman S R (1990) Agroecology: researching the ecological basis for sustainable agriculture. In Agroecology. Springer, New York.

Karaçal İ, Tüfenkçi Ş (2010) Bitki beslemede yeni yaklaşımlar ve gübre-çevre ilişkisi. doi: http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/fc64354454711c9_ek.pdf

Kaypak Ş (2011) Küreselleşme sürecinde sürdürülebilir bir kalkınma için sürdürülebilir bir çevre. doi: http://dergi.kmu.edu.tr/userfiles/file/haziran2011/19-33.pdf

Kızılaslan H, Kızılaslan N (2012) Çevre konularında kırsal halkın bilinç düzeyi ve davranışları (Tokat ili Artova ilçesi örneği). doi: http://ijmeb.org/index.php/zkesbe/article/view/100/52

Kremen C, Miles A (2012) Ecosystem services in biologically diversified versus conventional farming systems: benefits, externalities, and trade-offs. doi: 10.5751/ES-05035-170440

Lin A Y C, Huang S T Y, Wahlqvist M L (2009) Waste management to improve food safety and security for health advancement. doi: http://apjcn.nhri.org.tw/server/APJCN/18/4/538.pdf

Litterman A, Onigbanio T, Soroka T (2003). Environmental impacts of agriculture. Princeton University

Mapp H P (1990) A discussion of water quality and food safety issues. doi: 10.1017/S008130520000145X

O'connell P F (1992) Sustainable agriculture-a valid alternative. doi: 10.1177/003072709202100103

Ongley E D (1996) Control of water pollution from agriculture. Food and Agriculture Org.

Papadakis E N, Tsaboula A, Kotopoulou A, Kintzikoglou K, Vryzas Z, Papadopoulou-Mourkidou E (2015) Pesticides in the surface waters of Lake Vistonis Basin, Greece: Occurrence and environmental risk assessment. doi: 10.1016/j.scitotenv.2015.07.099

Pimentel D, Pimentel M (2003) Sustainability of meat-based and plant-based diets and the environment. doi: 10.1093/ajcn/78.3.660S

Rodriguez E, Sultan R, Hilliker A (2004) Negative effects of agriculture on our environment. doi: https://www.academia.edu/9994557/Negative_Effects_of_Agriculture_on_Our_Environment

Sönmez İ, Demir H (2011) Tarımsal kaynaklı nitrat kirliliği ve olumsuz etkileri. doi: https://www.researchgate.net/profile/Halil_Demir/publication/322255812_TARIMSAL_KAYNAKLI_NITRAT_KIRLILIGI_VE_OLUMSUZ_ETKILERI/links/5a4e94110f7e9bbfacfc3358/TARIMSAL-KAYNAKLI-NITRAT-KIRLILIGI-VE-OLUMSUZ-ETKILERI.pdf

Sönmez İ, Kaplan M, Sönmez S, (2008) Kimyasal gübrelerin çevre kirliliği üzerine etkileri ve çözüm önerileri. doi: http://www.derim.com.tr/tr/download/article-file/52960

Stehle S, Schulz R (2015) Agricultural insecticides threaten surface waters at the global scale. doi: 10.1073/pnas.1500232112

Şahin A, Atış E, Miran B (2008) Daha etkin tarım-çevre politikaları için homojen alanların belirlenmesi: Ege bölgesi örneği. doi: 10.5053/ekoloji.2008.673

Taşkaya B (2004) Tarım ve Çevre. doi: https://docplayer.biz.tr/9720239-T-e-a-e-bakis-tarim-ve-cevre-tarimsal-ekonomi-arastirma-enstitusu-berrin-taskaya-teae.html

Tıraş H H (2012). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre: teorik bir inceleme. doi: http://iibfdergisi.ksu.edu.tr/tr/download/article-file/107656

URL-1: Tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan çevre kirliliği. http://cevreonline.com/tarimsal-faaliyetlerden-kaynaklanan-cevre-kirliligi/ 04.07.19

URL-2: Tarıma bağlı çevre kirliliği. https://www.yesilaski.com/tarima-bagli-cevre-kirliligi.html 04.07.19

Yıldırım E (2000) Tarımsal zararlılarla mücadele yöntemleri ve kullanılan ilaçlar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

CHARACTERIZATION OF F_6 GENERATION COTTON GENOTYPES DEVELOPED BY DOUBLE CROSS HYBRID METHOD

Yusuf Güzel DEMIRAY[1], Remzi EKINCI[2], Mustafa YAŞAR[3]

[1]GAP International Agricultural Research and Training Center, Diyarbakır, Turkey

[2]Dicle University, Agricultural Faculty, Field Crops Department, Diyarbakır, Turkey

[3]Muş Alparslan University, Faculty of Applied Sciences, Muş, Turkey

ABSTRACT

This study consisted of the characterization of 36 double cross F_6 generation populations obtained in 2016 by selection of 45 populations of one *Gossypium barbadense* L. and 5 *Gossypium hirsutum* L. cotton genotypes which were developed by double cross breeding method. The experiment was conducted as a 4 block according to Augmented design and cottonseed yield, ginning outturn, plant height, 100 seed weight and SPAD value were examined. This study was carried out area of GAP International Agricultural Research and Training Centre in 2016. In the study, it was found that 3 lines (11, 18F, 26A) were higher than the control variety having the highest value in terms of cottonseed yield ($kg.da^{-1}$) and the average cottonseed yield of our experiment was determined to be 342.5 kg da^{-1}. Although the study overall average of our test in terms of ginning outturn was 41.48%, our 10 lines (44A, 39C, 31, 31A, 9, 16, 18A, 18B, 18C, 18E) were higher than the highest standard. The mean of our experiment in terms of plant height was found to be 83 cm. The tallest plant of our experiment was determined to be Carmen cotton variety with 95.75 cm. In terms of SPAD value, 3 lines are equal to mean, 19 lines are smaller than average value, 14 lines are higher than average value, and 13 lines are higher than the highest control variety. 100 seed weights were investigated in the experiment and the mean of the experiment was found to be 9.57 grams, 100 seed weights ranged from 9 g to 10.48 g. According to the results of the study, the prominent lines in terms of the parameters examined were transferred to F_7 generation to establish preliminary yield experiments.

Key Words: Cotton, breeding, double cross, yield trials, selection.

GİRİŞ

Pamuk bitkisi, geniş kullanım alanıyla gerek yarattığı katma değer ve istihdam olanaklarıyla gerek üretici ülkeler açısından büyük ekonomik öneme sahip stratejik bir üründür. Pamuk, içerdiği yüksek selülozik lifi ile çırçır, iplik, dokuma, boyama, tekstil sanayisinin, çiğidi ile yağ (margarin, rafine likid yağ, sabun) ve yem sanayisinin, linter ile de kağıt ve savunma sanayisinin hammaddesi durumundadır.

Pamuk dünya genelinde 80'den fazla ülkede yetiştiriliyor ve başta tekstil sanayisinin hammaddesi olarak dünya ekonomisine katkı sağlıyor. Dünya da 29.27 milyon ha. alanda pamuk ekimi ile 105.34 milyon ton balya üretimi yapılmaktadır (FAO, 2017). Türkiye 2016

yılı pamuk ekimi alanı, 501.000 ha iken, toplam lif üretimi, 882.000 ton olarak gerçekleşmiştir (TUIK, 2017). Ülkemizde pamuk, Ege (%22), Akdeniz (%19) ve Güneydoğu Anadolu (%58) olmak üzere üç ana bölgede üretimi yaygındır (Anonim, 2015).

Tekstil sektörünün pamuk tüketim miktarı ve lif kalite özellikleri üzerine oluşan istekleri ile üreticinin yüksek verim ve lif randıman istekleri, mevcut pamuk çeşitlerinin yetersiz olduğu ve yeni pamuk çeşitlerinin ıslah edilerek geliştirilmesini zorunlu hale getirmektedir. Birim alandan elde edilen ürün miktarının ve lif teknolojik özelliklerinin arttırılması, pamuk ıslah programlarının öncelikli hedeflerini oluşturmaktadır.

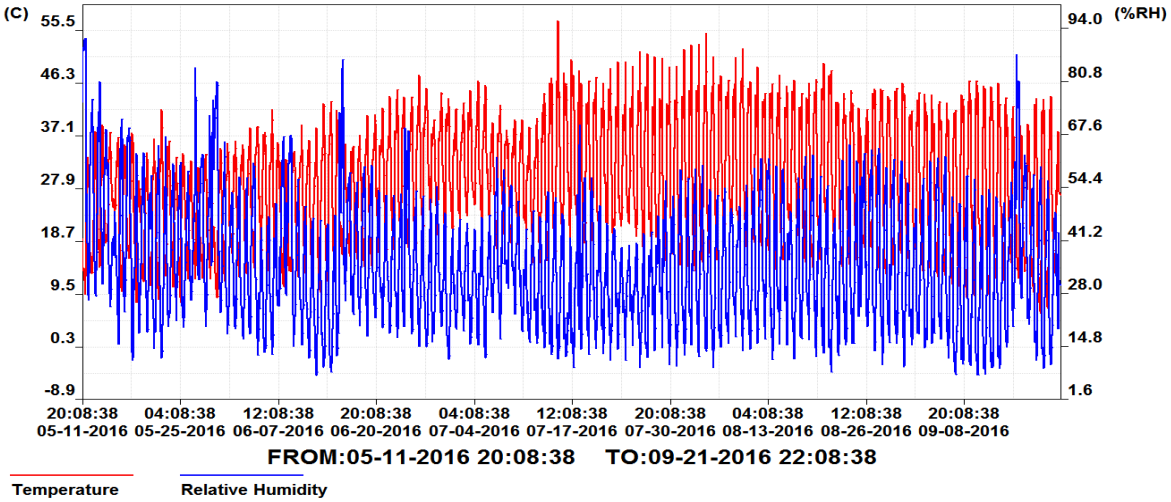
Yapılacak pamuk ıslah çalışmalarında, amacın iyi belirlenmesi, ıslah programında yer alacak ebeveynlerin iyi seçilmesi ve ortaya çıkan popülasyonlarda, arzu edilen özelliklerin genetik yapısının iyi irdelenmesi, seleksiyon yöntemlerinin doğru bir şekilde belirlenmesi ile mümkündür. Üzerinde çalışılan herhangi bir karakteri yöneten genlerin etkilerini (eklemeli, dominant ve epistatik) ortaya koymak, pamuk ıslah çalışmalarında büyük önem taşımaktadır. Yeni pamuk çeşit geliştirmesi çalışmalarında başvurulan ıslah yöntemlerden biri de melezleme (kombinasyon) ıslahıdır. Bu yöntem, tek melez, üçlü melez, çift melez, çoklu melez ve geri melez şeklinde, türler içi ve ya türler arası olmak pamuk bitkisinde yaygın olarak uygulanmaktadır (Ekinci ve ark., 2015). Çift melez yöntemi, diğer melezleme yöntemlerine nazaran daha geniş bir genetik havuz oluşturduğundan, kombinasyon ıslahında amaca yönelik yapılacak seleksiyonlarda başarı oranını arttırmaktadır (Ekinci ve Gençer, 2014).

Bu çalışma, çift melez yöntemince oluşturulan F_6 döl kuşağındaki popülasyonların verim ve verim unsurları bakımından değerlendirmek, karakterize etmek ve ileride yapılacak çalışmalara yardımcı olmak amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOT

Çalışma; 2016 yılında GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü deneme alanında yürütülmüştür. 36 adet F_5 döl kuşağı popülasyonu ve 5 adet kontrol çeşit (Stoneville-468, BA-119, GW-Teks, Carmen ve Gloria) çalışmada materyal olarak kullanılarak deneme, Augmented dizayn deneme desenine göre 4 bloklu olarak kurulmuştur. Toprak analizi dikkate alınarak ekim öncesi tarlaya 8 kg/da saf N ve 8 kg/da saf P_2O_5 verilerek tamamlanmıştır. Üst gübre olarak 6 kg/da saf N çapa makinesi ile boğaz doldurma

esnasında ilk sulama öncesi verilmiştir (20/Haz./2016). Toplamda 6 kez karık usulü sulama yapılmıştır. Tarlada sıcaklık ve nem değerlerini ölçmek amacıyla tarlaya Hobo cihazı (CEM DT-171 data logger) yerleştirilmiştir.



Şekil 1. 2016 yılı Mayıs –Eylül ayları sıcaklık ve nem grafiği

Şekil 1'den de anlaşıldığı üzere 2016 yılında tarlaya yerleştirilen Hobo cihazı 11 Mayıs ile 21 Eylül tarihleri arasında sıcaklık ve nem değerlerini kayıt altına almıştır. Özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında gün içerisindeki sıcaklık değerlerinin yer yer 45 ^{0}C'nin üzerinde seyrettiği görülmektedir.

Çalışmamızda, kütlü pamuk verimi ile doğrudan veya dolaylı ilişkisi olan (Ekinci ve ark., 2010), kütlü pamuk verimi, çırçır randımanı, bitki boyu, 100 tohum ağırlığı ve yaprak klorofil değeri (SPAD) incelenmiştir. Araştırmamızda, bitki boyu ve SPAD değeri önceden rastgele belirlenen 10 bitkiden alınmış olup, ortalamaları alınarak değerlendirilmiştir. Yaprak klorofil değeri, Minolta SPAD-502 Chlorophyll Meter aleti ile 25/07/2016 tarihinde ölçülmüştür. Çalışmamızda incelenen özellikler, JMP 5.01 istatistik paket programına yardımı ile F analizi yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Kütlü pamuk verimi özelliği bakımından hatların ve standartların ortalamaları ile genel ortalama sırasıyla, 351.90, 342.50, 350.75, kg da^{-1} saptanırken; hatlar, 478.38-265.51 kg da^{-1} arasında değişim göstermiştir. En yüksek pamuk kütlü verim değerinin elde edildiği standart BA-119 (431.58 kg/da) çeşidini, 3 adet hattımız (26A, 11, 18F) geçmiştir. 17 adet hat standart ortalamaya eşit, 11 adet hattan ise yüksek değer elde edilmiştir (Çizelge 1).

Çırçır randımanı yönünden denemenin genel ortalaması ile hatların ortalaması %41.49 iken standartların ortalaması %41.48 olduğu tespit edilmiştir. Hatlarımız çırçır randımanı özelliği bakımından %44.18 ile %38.28 arasında değişim göstermiştir. 10 adet hattımız (31A, 18E, 31, 18A, 39C, 18B, 16, 18C, 44A, 9), standart çeşitler arasında en yüksek çırçır randımanına sahip olan BA-119 (%42.50)'dan daha yüksek olduğu ve hatlarımız arasında birinci sırada %44.18 ile 31A nolu hattımızın olduğu tespit edilmiştir. 9 adet hattımız standart ortalamaya eşit olduğu, 13 adet hattımızın ise standart ortalamadan yüksek olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 1).

Denemede bulunun hat ve çeşitlerin bitki boyları 111.10 cm ile 76.16 cm arasında değişmiş olup, denemenin genel ortalaması 94.01 cm olarak saptanmıştır. Bitki boyu özelliği incelendiğinde, standart çeşitlerin ortalamaları 82.50 cm iken hatların ortalamaları ise 88.32 cm olarak saptanmıştır. Standart çeşitler arasında en uzun boylu çeşit 95.75 cm ile Carmen olduğu, hatlarımız arasında ise sırasıyla 27 (111.1 cm), 25 (104.16 cm), 18C (98.70 cm) ve 96.36 cm ile 14 numaralı hatlarımız en uzun boylu standart çeşitten daha uzun olduğu tespit edilmiştir. 12 adet hattımızın standart ortalamaya eşit, 20 adet hattımızın ise standart ortalamadan büyük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1).

100 tohum ağırlığı özelliği bakımından denemenin genel ortalaması, 10.44 g olarak tespit edilirken, denemenin 100 tohum ağırlığı 12.01g ile 8.23 g arasında değişmiştir. Standart çeşitler ile hatlarımızın ortalamaları sırasıyla 9.57 g ile 9.71 g arasında değişmiştir. Hatlarımızdan 14A (12.01 g) maksimum değere sahipken, 35 (8.23 g) minimum değer almıştır. Standartlar arasında en yüksek 10.48 g ile GW-Teks çeşidinin olduğu saptanmıştır. Hatlarımız arasında ise en yüksek 100 tohum ağırlığı incelendiğinde sırasıyla, 14A (12.01 g), 51B (11.33 g), 22E (11.29 g), 31 (10.73 g), 44A (10.69 g), 21C (10.59 g) ve 4 (10.59 g) numaralı genotiplerin olduğu ve en yüksek standart çeşidimizin sahip olduğu değerden daha yüksek çıktığı gözlemlenmiştir. 10 adet hattımızın standart ortalamaya eşit, 14 adet hattımızın standartların ortalamalarından büyük ve 7 adet hattımızın da en yüksek standart çeşitten daha yüksek değer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Yaprak klorofil değeri incelendiğinde denemenin maksimum ve minimum değerleri 49.40 ile 33.18 arasında değişmiştir. Denemenin genel ortalaması ile hatların ve standartların ortalamaları sırasıyla, 44.48, 42.23 ise 42.62 olarak tespit edilmiştir. Standartlar arasında en yüksek değere 43.63 ile BA-119'un sahip olduğu, 13 adet hattımızın ise en yüksek değer

alan BA-119 çeşidinden daha yüksek değere sahip olduğu ve birinci sırada 49.40 değer ile 51B nolu hattımızın olduğu tespit edilmiştir. Yaprak klorofil değeri bakımından 3 hattımızın standart ortalamaya eşit, 14 adet hattımızın ise standartların ortalamasından büyük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. F_6 döl kuşağı genotiplerin incelenen özelliklere ilişkin değerleri

Genotipler	Kütlü Verim (kg/da)	Çırçır Rand. (%)	Bitki Boyu (cm)	SPAD Değeri	100 Tohum Ağırlığı (g)
BA-119	**431.58**	**42.50**	78.08	**43.63**	9.00
Carmen	314.72	40.69	**95.75**	42.28	10.20
STV-468	357.01	41.67	77.91	41.50	9.10
Gloria	303.62	40.79	83.83	42.95	9.05
GW-Teks	305.58	41.78	76.91	42.73	**10.48**
Standartların Ortalaması	**342.50**	**41.48**	**82.50**	**42.62**	**9.57**
Hat Min	265.51	38.28	76.16	33.18	8.23
Hat Max.	478.38	44.18	111.10	49.40	12.01
Hat Ort.	351.90	41.49	88.32	42.23	9.71
Genel Ort.	350.75	41.49	87.61	42.28	9.69
Standartlara Eşit, Büyük, Küçük ve En Yüksek Kontrolü Geçen Hat Sayıları					
Eşit	17	9	12	3	10
Küçük	8	14	4	19	12
Büyük	11	13	20	14	14
En Yüksek Standardı Geçen Hat Sayısı	3	10	4	13	7

SONUÇ

Çalışmada oluşturulan popülasyonda, incelenen özellikler yönünden önemli düzeyde genetik varyasyon oluşturulduğu kanaatine varılmıştır. İncelenen pamuk kütlü verim özelliği yönünden, 26A, 11 ve 18F nolu hatlar; çırçır randımanı özelliği yönünden, 31A, 18E ve 31 nolu hatlar; bitki boyu özelliği yönünden, 27, 25, 18C ve 14 nolu hatlar; 14A, 51B, 22E, 31, 44A, 21C ve 4 nolu hatlar ümit var hatlar olarak tespit edilmiş, ön verim denemeleri kurulmak üzere F_7 döl kuşağına aktarılmıştır.

KAYNAKLAR

Anonim, (2015) Pamuk Raporu http://koop.gtb.gov.tr/data/56e95b3a1a79f5b210d9176f/2015%20Pamuk%20Raporu.pdf

Ekinci, R., Basbag, S., Gencer, O. (2010) Path Coefficient Analysis between seed cotton yield and some characters in cotton (*Gossypium hirsutum* L.), September 2010, 31(5) 861-864 Journal of Environmental Biology, India

Ekinci, R., Gençer, O., (2014) Çift-Melez F1 Döl Kuşağında Lif Kalite Özelliklerinin Genetik Yapısının Belirlenmesi, YYÜ TAR BİL DERG (YYU J AGR SCI) 2014, 24(3): 290- 299, Van

Ekinci, R., Gençer, O., (2015) Pamuk Bitkisi Çift-Melez F1 Döl Kuşağında Verim ve Verim Özelliklerinin Genetik Yapısının Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 10 (1):8-18, 2015 ISSN 1304-9984, Isparta

Ekinci, R., Başbağ, S., Gençer, O., (2015) Çift-Melez F1 Döl Kuşağında Birinci El Kütlü Pamuk Oranının Kalıtımı, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 4(1) (2015) 16-23, Diyarbakır

FAO, (2017) Food and Agriculture Organization of the United Nations http://www.fao.org/faostat

Tuik, (2017) Türkiye İstatistik Kurumu In: https://biruni.tuik.gov.tr/bolgeselistatistik/

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

AN OVERVIEW OF MUŞ PROVINCE AGRICULTURE

Cebrail YILDIRIM[1], Uğur BİLGİLİ[1]

[1] Uludag University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Bursa, Turkey

ABSTRACT

In this study, the agricultural structure of Muş province has been evaluated in general. In this context, the distribution of agricultural area according to plant groups was examined in addition to the existence of agricultural area of the province. Each of plant groups was examined and the cultivation areas and yield values of the cultivated plants were reported. In addition to these, the presence of animals in the province has been shown. In this study, which was prepared based on 2008 and 2018 data, it has been tried to explain how the mentioned data have changed in the last 10 years.

Keywords: Muş plain, Muş province agriculture, plant production, animal production

INTRODUCTION

Muş province is located in the Yukarı Murat department of the Eastern Anatolia Region. The province, which covers an area of approximately 8116 km², is neighbour to Ağrı and Bitlis in the east, Bingöl in the west, Erzurum in the north, Bitlis, Diyarbakır and Batman in the south and southwest (Durmuş ve Dölek, 2019). The province is dominated by terrestrial climate that it has the highest terrestrial degrees with % 42.4 according to the formula of Sezer (Koçman, 1993). The intense effects of terrestrial conditions lead to an increase in temperature in summer and excessive cooling in winter (Atalay, 1983). Especially in Muş, the average annual temperature difference is 32.6°C (Koçman, 1993).

Looking at the area structure of the province, it is seen that 35% is mountainous, 27% is plain and 38% is low and high plateau areas. The plains that constitute planes also correspond to important agricultural areas. Especially Muş plain (1650 km^2) which is the third largest plain of Turkey, Malazgirt (450 km^2), Bulanık (525 km^2), Liz (160 km^2) plains are importand lowlnds pf the province (Durmuş ve Dölek, 2019). Due to the high relative elevation (over 1500 m), economic activities in these plains are carried out under difficult conditions (Sönmez, 2010). Especially Muş plain has low contribution to the national economy due to its climatic characteristics and topographic conditions. In addition to the floods and drainage problems in the spring and summer season, the high rate of clay in the soils is the problems that Muş plain needs to be solved. However, the Mush plain is important for both crop production and animal husbandry (Durmuş ve Dölek, 2019).

Muş has a total annual rainfall of 764.5 mm according to the average climate data for many years. It is observed that % 86,2 of this precipitation occurred in the period from October to May. For this reason, overseeding should be preferred in order to benefit from rainfall at maximum level. The fact that cereal agriculture in the province is easy and completely machine-based, directs the growers of the region to the agriculture of these products (Küçüközdemir, 2017). Recently, especially as a result of the support given for forage plants production (*Onobrychis sativa, Vicia sativa, Medicago sativa*), forage plants production has approached the cereal group (Durmuş ve Dölek, 2019). As a matter of fact, despite the intensive animal husbandry in the region and Muş, although there is no serious roughage deficit in summer months in the province with large pasture areas, the need for quality roughage is felt in the cold and long winter months (Tan, 2017).

When we look at the agriculture of the province of Muş, which has a great plant production potential with its irrigable areas, we can say the following; the diversity of crops in agricultural areas has increased and agriculture of high yielding plants (*Helianthus annus* L., *Carthamus tinctorius* L., *Beta vulgaris* L., *Solanum lycopersicum*, *Fragaria vesca* etc.) has started to spread with irrigation. Crop rotation systems should be implemented for sustainable use of agricultural areas in the province where crop rotation is not rational enough. At the same time, in the province where animal husbandry is one of the most important livelihoods, in order to provide the high quality roughage needed in winter, some of the fallow fields should be used in roughage production. The cultivation of forage plantss should be increased for crop rotation and healthy animal feed. In addition, while increasing the forage plants areas, species should be diversified and alternative forage plantss that can be cultivated for different purposes (silage, grain feed etc.) should be included (Tan, 2017).

Similar to the world in general, the plain areas in Turkey are create of high agricultural potential. The plain areas in Turkey are very small, only about 8% of the country's area (Tunçdilek, 1985). Therefore, use in these areas should be correct and evaluated in accordance with agricultural production. Otherwise, it becomes compulsory to produce in areas not suitable for agricultural production. This makes it inevitable to increase the cost of agricultural production. In this study, the agricultural structure of Muş province has been evaluated in general. In this context, based on the data of 2008 and 2018, the total annual agricultural area presence, distribution of agricultural areas by plant groups, planting areas

and yield values of plants were examined and 10-year changes of these data were tried to be indicated.

TOTAL AGRICULTURAL AREA PRESENCE AND DISTRIBUTION OF MUŞ PROVINCE

When the agricultural area assets of our country and Muş are examined in Table 1, it is seen that the agricultural area of our country has decreased by 1.3 million ha in the last 10 years between 2008 and 2018 and it is 23.2 million ha as of 2018. 23.2 million ha of agricultural area consists from cereals and other crop products (15.5 mil. ha), fallow area (3.5 mil. ha), vegetables (783.5 thousand ha), fruit, beverage and spice plants (3.5 mil ha) and ornamental plants (5 thousand ha) (TÜİK, 2018). In addition, our country has approximately 14.6 million ha of meadow and pasture area and 36.96% of this area is in the Eastern Anatolia.

Table 1. Turkey and Muş Province Agricultural Areas. (ha) (TÜİK 2018)

	2008	**2018**
Turkey	24.505.223	23.194.771
Muş	280.677 (% 1,15)	242.780 (% 1,05)

Muş constitutes 1.05% of Turkey's total agricultural area. We see that Muş suffered a loss in the presence of agricultural area in the last 10 years and that in 2018 the total agricultural area was approximately 243 thousand ha (Table 1). Kara (2017), reported that 45.8% of the agricultural area in the province is irrigable, but only 41% of the area is irrigated and 59% of the irrigable area could not be irrigated.

Tablo 2. Distribution of agricultural area in the Muş province (TÜİK, 2018)

	2008		**2018**	
	Sowing Area (ha)	**Ratio in Agricultural Area (%)**	**Sowing Area (ha)**	**Ratio in Agricultural Area (%)**
Grain and other plant products	228.717	1,39	216.276	1,40
Vegetables	2.345	0,28	3.856	0,49
Fruit, beverage and spice plants	543	0,02	1.227	0,04
Fallow	49.072	1,15	21.421	0,61

When we look at the distribution of the total agricultural area in the province of Muş, we see that cereals (216,276 ha) have the highest cultivation area and fallow (21,421 ha), vegetable

(3,856 ha) and fruit (1.227 ha) areas respectively. In addition to these data, it is reported that Muş province has 237,362 ha meadow and pasture area (Tan, 2017). When we look at the last 10-year period, we see that cereal, vegetable and fruit areas have increased and fallow areas have decreased by almost half (Table 2).

PLANT PRODUCTION VALUES OF MUŞ PROVINCE

According to 2018 data, while wheat (119.988 ha) has the highest share, corn (59 ha) has the lowest share in cereals and other crop products cultivation areas (Table 3).

Table 3. Grain and other plant product data in Muş province

	2008			2018		
	Sowing area (ha)	**Yield (kg/da)**	**Efficiency ratio to Turkey (%)**	**Sowing area (ha)**	**Yield (kg/da)**	**Efficiency ratio to Turkey (%)**
Wheat	121.638	112	48,07	119.988	281	103,69
Barley	24.231	153	70,83	13.623	277	103,75
Corn	60	452	62,78	59	910	94,40
Beans	1.504	130	82,28	968	177	68,34
Chickpea	1.091	101	94,39	2.051	165	134,15
Red lentil	50	86	136,51	83	153	110,87
Sunflower (yağlık)	799	92	51,98	1.268	188	67,87
Safflower	-	-	-	4.100	180	126,76
Potato	24	2740	96,51	66	1870	55,85
Sugar beet	7.763	3127	64,75	8.576	4094	66,52
Tobacco	1.788	73	114,06	146	104	120,93
Common vetch	9.693	-	-	3.963	1887	243,80
Alfalfa	55.972	-	-	53.140	2528	91,23
Sainfoin	2.841	-	-	6.160	2158	201,68
Corn (silage)	881	3712	88,83	2.114	4980	98,97

When we look at the changes in the cultivation areas in Table 3 for the last 10 years; we can see that while chickpeas, red lentils, sunflowers, potatoes, sugar beets, sainfoin and silage maize crops cultivation areas are increasing, wheat, barley, corn, beans, tobacco, vetch and alfalfa cultivation areas are decreasing. Looking at the yield of cereals and other crop products, wheat, barley, chickpeas, red lentils, safflower, tobacco, vetch and sainfoin yield is over the average of Turkey. Yield of ailage maize, corn and alfalfa almost the same average of Turkey, while other plants give yield below the average in Turkey. When we look at the yield changes in the last 10 years period, we see that there is a decrease in the yield of potato and red lentil plants, whereas the yield of other plants increases (Table 3).

Tablo 4. Values of vegetable crops in Muş province (TÜİK, 2018)

	2008			2018		
	Sowing area (ha)	**Yield (kg/da)**	**Efficiency ratio to Turkey (%)**	**Sowing area (ha)**	**Yield (kg/da)**	**Efficiency ratio to Turkey (%)**
Fresh bean	69	1442	135,82	179	1061	83,15
White cabbage	321	3405	110,49	299	3515	90,09
Parsley	0,5	600	53,75	1,3	615	50,09
Watermelon	1153	3357	91,94	1322	4259	91,23
Melon	347	2334	114,00	592	2577	108,02
Green pepper	52	607	27,87	95	1419	46,94
Pepper	31	668	27,87	76	1247	39,00
Cucumber	94	1728	36,92	301	3049	51,75
Eggplant	11	1220	40,32	21	2369	56,46
Tomato	192	1695	30,74	859	3722	51,97
Squash	10	1702	60,27	15	1388	29,18
Pumpkin	2	842	38,37	3	1000	41,33
Garlic	0.5	200	22,96	0.4	500	56,67
Fresh onion	34	748	51,96	42	792	47,87
Dry onion	11	774	25,29	15	1099	30,01

When Table 4 is examined, it is seen that the most cultivated plant is watermelon (1.322 ha) and the least cultivated plant is garlic (0.4 ha) in the vegetables. When we look at the change in the cultivation area of vegetable plants from 2008 to 2018, we see that the cultivation areas of cabbage and garlic plants have decrease, and cultivation area of all other plants have increased.

When the yield values of the last 10 years are taken into consideration, it is seen that the yields of pumpkin and bean plants decreased and the yield of other plants increased as of 2018. However, only yield of melon plant over the average yield of Turkey according to data for 2018. Yield of beans, cabbage and watermelon plants almost the same average yield of Turkey, but yield of other plants far below the average yield of Turkey (Table 4).

When we look at the number of bearer of fruit, beverage and spice plants in the last 10 years, we see that only mulberry trees have decreased and the number of other plants has increased. In this context, when we look at the data of 2018, we see that the highest number of bearer is in apple (45,717), and the mulberry (72) has the least bearer.

Tablo 5. Muş province fruit, beverage and spice crops values (TÜİK 2018)

	2008				2018			
	Sowing area (ha)	**Yield (kg/da)**	**Efficiency ratio to Turkey (%)**	**Sowing area (ha)**	**Yield (kg/da)**	**Efficiency ratio to Turkey (%)**	**Sowing area (ha)**	**Yield (kg/da)**
Apple	143	18.475	109	48,02	305	45.717	132	53,88
Pear	58	6.430	30	83,33	131	15.919	34	75,56
Apricot	4,3	420	26	48,15	9,9	1.265	17	37,78
Chery	11	680	19	70,37	76	3.946	21	67,74
Sour Chery	17	1.195	15	48,39	17	2.032	22	68,75
Peach	1,7	480	6	15,79	1,8	681	28	62,22
Plum	14	2.055	18	56,25	22	4.510	28	77,78
Mulberry	0,1	86	12	42,86	0,1	72	153	527,59
Walnut	22	2.840	63	185,29	262	13.047	46	209,09
Grape	270	-	-	-	382	-	-	-
Strawberry	1,2	-	-	-	20	-	-	-

The yield of fruit, beverage and spice plants compared with the average yield of Turkey according to data for 2018, we can see that yield of mulberry and walnut are far above from average yield of Turkey. The yields of all other plants are below the average yield of Turkey. However, if we look at the yield values of 10 years, it is possible to say that the yield of apricot plant decreases and the yield of other plants increases.

THE PRESENCE OF ANIMALS IN MUŞ PROVINCE

Considering the presence of animals in the province of Muş, it is seen that 306,542 bovine, 917,701 ovine and 511.126 fowl are available. However, there are 324 beekeeping establish. When we look at the change in animal data in the last 10 years, we see that there is an increase in the number of bovine and beekeeping establishment and a decrease in the number of ovine and fowl (Table 6).

Tablo 6. Muş province animal presence TÜİK 2018

	Cattle		**Small Cattle**		**Barnyard Fowl**		**Number of Beekeeping Holdings**	
	2008	**2018**	**2008**	**2018**	**2008**	**2018**	**2008**	**2018**
Turkey	10.946.239	17.220.903	28.391.334	43.211.846	249.043.749	359.217.862	21.093	81.830
Muş	263.269 (% 2,41)	306.542 (% 1,78)	1.404.474 (% 4,95)	917.701 (% 2,12)	669.919 (%0,27)	511.126 (% 0,14)	93 (% 0,44)	324 (% 0,40)

Cattle: dairy cattle, pure cattle, hybrid cattle, domestic cattle and buffalo

Small cattle: sheep and goats, Poultry: chicken, turkey, goose, duck

AGRICULTURAL MECHANIZATION OF MUŞ PROVINCE

Akar ve Çelik (2017) conducted a survey to determine the mechanization characteristics of 265 enterprises operating in the Muş plain and they obtained the following results;

- % 29 of tractors in the enterprises is over 15 years old and has completed their economic life. However, it is a good development that tractors between 0-5 years old make up 20% of the existing tractors in the enterprises.
- Farm area is fragmented and the productivity of tractor, tools and machinery is reduced due to the average low size of farmarea.
- Agricultural area corresponding to a tractor; 15.24 ha for the Mus plain, 31.63 ha for the Eastern Anatolia Region and 18.66 ha for the Turkey.
- - Number of tractors per 1000 ha is 65.6 units in Muş Plain, 31.61 units in the Eastern Anatolia Region and 53.59 units across Turkey
- Due to the fact that the research was carried out in enterprises with tractors, the some mechanization qualities of plain was better than Eastern Anatolia Region and Turkey
- Number of tools and machines corresponding to a tractor; 4.80 numbers in Muş plain, 5.24 numbers in Eastern Anatolia Region and 4.79 numbers in Turkey.
- % 75 of the dairy farms has milking machines and the remaining % 25 of dairy farms was milked by hand. 10 of the existing milking machines are fixed type and the remaining 47 are mobile type machines. Only % 8 of the surveyed enterprises has feed mixing and dispensing machines. The remaining % 92 of enterprises, the feed was mixed and distributed by human.
- There is a need for threshing machine since the production of plants such as wheat and barley is widespread in the research area. In the study, it was found that % 20 (53 number) of the surveyed enterprises had threshing machines.
- Potato production is common throughout the region and only 3 enterprises in 265 have potato planting machines and potato harvesting machines.
- % 58 of the enterprises have a mower, % 73 have a weed harrow and % 15 have a silage machine for harvesting of forage plants. But there is no combine harvester in any enterprises. Grain harvesting is carried out with combine harvesters from provinces outside such as Adana, Konya and Diyarbakır.

- Another machine widely used in the region is the cream machine. In addition to bacterial purification of milk, the process of separating the cream in the milk is carried out with this machine. Enterprises in the region have 66 cream machines and 149 churns.

Based on these results, the researchers made the following recommendations for improving the agricultural mechanization level of the enterprises in the Muş plain.

- Agricultural mechanization level of the Mus plain is above the average of Eastern Anatolia region and Turkey, and this is an important development. However, it should be tried to advance and make it continuous.
- Existing tractors should be used with sufficient number of tools and machines suitable for their power size.
- As a result of the interviews with the farmers, it was found that there is no combine harvester in the Muş plain. It is necessary to provide technical information for buy by combine harvester enterprises that can use the combine harvesters efficiently and make profit.
- In order to benefit from the tools and machines as far as possible in the processes related to agricultural activities, the benefits of organized common machinery usage models such as machinery cooperatives or machine associations should be transferred to farmers and contribute to the development of this model.
- Agriculture, tools and machinery incentives and grant programs should be planned considering the regional needs. Supports should be made in accordance with the directives of legal entities.
- In recent years, there have been situations where enterprises owners have less chas in than previous years, and therefore do not want to invest in the tractor. Practices to increase farmer's income should be encouraged.
- In order to provide the roughage requirement of livestock which is widespread in the Muş plain, the cultivation areas of forage plants should be increased and silage production should be encouraged.
- It was determined that 37 out of 265 enterprises surveyed had drill machines. While 65% of the drill machines are mechanical drill machines, 35% are pneumatic type drill machines. In the study, it was found that only 3 of 265 enterprises had direct drill machine and all of the existing machines had disc type burying feet. In the region, it is seen that planter is generally preferred in cultivation of cereals and drill machine is used for this

purpose. It was determined that the cultivation was carried out with disc type fertilizer spreading machines in the enterprises where there was no drill machine, and the cultivation by hand spreading was carried out in the enterprises where these machines were not available.

In the European Union member countries, the number of enterprises is reduced and the average area size is tried to be increased. In Turkey, until the end of the last agricultural census, although the rise of the enterprises, size of an enterprise has been steadily decreasing due to area divisions. The average enterprises size in the EU is 16.4 hectares and it's approximately 2.8 times the enterprises in Turkey (Soydemir, 2004).

RESULT

In this review, the agricultural potential and area use of the Muş plain are discussed in detail. Accordingly, the agricultural potential of the plain is quite high. As a matter of fact, only the amount of Class I area in the plain is around 15% of the plain area. It is seen that the area is not used in accordance with its potential in these areas, which are also very close to water resources. Indeed, the amount of irrigated agriculture in the Muş plain is around 8%. The Muş plain has a significant water potential thanks to its two major streams and their side tributaries. However, the use of this water is limited to the river valley and its immediate surroundings. Therefore, in order to irrigate fertile soils in the Muş plain, it is necessary to develop projects related to irrigation such as dams, ponds and water channels.

Approximately 90% of the total area in the Muş Plain is suitable for cultivated agriculture. However, in 2011, approximately 35% of the plain area is composed of fallow and embroidered agriculture. This indicates that agriculturally productive areas are not sufficiently used.

As a result, the agricultural potential of the Muş plain was found to be quite high in this study. However, it was concluded that this potential could not be evaluated sufficiently.

REFERANCES

Akar, M. ve A. Çelik. 2017. Muş Ovası Tarım İşletmelerinin Tarımsal Mekanizasyon Özellikleri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 4(4): 495–502.

Atalay, İ. 1983. Muş Ovası ve Çevresinin Jeomorfolojisi ve Toprak Coğrafyası. İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.

Durmuş, E. and Dölek, İ. 2019. Geographical distribution of the settlement types in the province of Muş. International Journal of Geography and Geography Education, 39, 256-278.

Kara, K. 2017. Patates Yetiştiriciliği ve Sorunları. 15-16 Mayıs 2017 Muş Ovası Tarım ve Hayvancılık Çalıştayı

Koçman, A. 1993. Türkiye İklimi. İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.

Küçüközdemir, Ü. 2017. Tahıllarda Muş İli Için Yapılmış Islah Çalışmaları ve Önerilen Çeşitler. 15-16 Mayıs 2017 Muş Ovası Tarım ve Hayvancılık Çalıştayı

Soydemir, S. 2004. Türk Tarımı ve Şirketleşme. İktisat, İşletme ve Finans Dergisi, Yıl: 19, Sayı: 215, Ankara.

Sönmez, M. E. 2010. Muş İlinde Nüfus Hareketlerinin Nedenleri Ve Sonuçları. Türk Coğrafya Dergisi, Sayı 55: 45–57.

Tan, M. 2017. Muş Tarımında Yem Bitkilerinin Önemi ve Alternatif Yem Bitkileri. 15-16 Mayıs 2017 Muş Ovası Tarım ve Hayvancılık Çalıştayı.

Tunçdilek, N. 1985. Türkiye'de Relief Şekilleri ve Arazi Kullanımı. İstanbul Üniversitesi Yayınevi.

TUIK 2018. Türkiye İstatistik Kurumu.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

FARKLI PEG (POLYETHYLENEGLYCHOL) KONSANTRASYONLARININ BAZI YONCA (*MEDICAGO SATIVA* L.) ÇEŞİTLERİNİN ÇİMLENME ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Mustafa YILMAZ[1], Gamze BAYRAM[2]

[1] Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Pamukova Meslek Yüksekokulu, SAKARYA

[2] Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, BURSA

ABSTRACT

This study was carried out under laboratory conditions to determine the response of some alfalfa varieties to the drought stress during germination period. The research was conducted in Sakarya University Food Engineering Department laboratory in 2019. Azurra, Delta, Emiliano (coated), Emiliano, La Bella Campagnola, Neptune varieties were used as plant material. Six different drought stress levels (0, -2, -4, -6, -8, -10 bar) were handled in the study. The experiment was set up in a randomized plot design with two factors and three replicates. In this study, germination percentage, the length of plumula, the length of radicula, vigor index, plumula fresh weight, radicula fresh weight, plumula dry weight and radicula dry weight were investigated.

Research results showed that peg concentrations had a statistically significant effect on all properties evaluated. It was found that the values obtained in all properties decreased as PEG concentration increased. In terms of the characteristics examined among the varieties, it was found that Emiliano coated and Emiliano uncoated varieties were more tolerant than other varieties. PEG concentration negatively affected the properties examined after -8 bar. In this study, it is concluded that Emiliano variety may be more tolerant than other varieties in alfalfa cultivation in the soil faced with drought problem.

Key words: Alfalfa, Drought stress, PEG-6000, Germination, *Medicago sativa*

GİRİŞ

Dünyada önemli derecede iklim değişikliği meydana gelmekte ve ülkemizin de içinde yer aldığı büyük alanlar için kuraklık riskine dikkat çekilmektedir. (Rosenzweig ve ark., 2001). Kuraklık, toprağın su içeriğinde ve bitki gelişiminde gözle görülür azalmaya neden olacak kadar uzun süren yağışsız ve susuz dönem olarak tanımlanmakta ve bitkilerde verim potansiyellerini doğrudan etkilemektedir (An ve Liang, 2012). Türkiye'de yaklaşık 4.5-5 milyon ha tarımsal alan yıllık 400 mm'den daha az yağış almaktadır. Bu nedenle tarımsal alanlarımızın büyük bir bölümünde kuru tarım yapılmak zorundadır. Zira, bazı yıllarda uzun süren kurak dönemler yaşanmakta ve bu dönemlerdeki tarımsal üretim miktarında ve kalitesinde ciddi oranlarda kayıplar meydana gelmektedir. Bu nedenle, kuru tarımın yapıldığı alanlarda su kısıtlılığına toleranslı bitkilerin tercih edilmesi, kuraklığa karşı

alınacak en ekonomik ve etkili önlem olarak bilinmektedir (Arslan, 2017; Safi ve ark., 2013).

Yonca; zengin ve değişken genetik tabanı nedeniyle farklı çevre koşullarına iyi uyum sağlayabilme özelliklerine sahiptir. Günümüzde yonca (*Medicago sativa* L.) yüksek besin kalitesi, verim ve adaptasyon özelliği nedeniyle 35 milyon ha'ı aşan bir alanda her kıtada 80'den fazla ülkede yetiştirilen küresel anlamda en önemli baklagil yem bitkisidir (Russelle, 2001; Radovic ve ark., 2009).

"Yem bitkilerinin Kraliçesi" olarak adlandırılan yonca, derin kök sistemi ile genel olarak kurağa dayanıklılık göstermekte, bir yıl içerisinde çok sayıda biçim yapılması ve her biçimde zengin bir vejetatif aksam oluşturması nedeniyle özellikle de kurak alanlarda diğer kültür bitkileri ile karşılaştırıldığında çok daha fazla su istemektedir (Wissuwa ve ark., 1997). Ancak, ekim yılında henüz gelişmiş olan bir kök sistemine sahip olmayan bitki, özellikle ekim yılını takip eden birkaç yıllık periyotta kurağa toleransı oldukça düşüktür. Bitkide kuraklığa tolerantlık üç yaşından itibaren artan kök sistemine bağlı olarak gelişmektedir (Avcıoğlu ve ark., 2009). Bu nedenle yonca gerek ekim yılında gerekse ekim yılını takip eden birkaç yıllık periyotta kuraklığa karşı hassasiyet göstermektedir. Yonca, çimlenme ve erken fide döneminde meydana gelecek olası kuraklıklardan büyük oranda olumsuz etkilenmektedir (Kaplan ve ark., 2015). Gelişimini tamamlamış yonca bitkisinde ise iyi bir verim elde edebilmek için bitkilerin birkaç haftadan daha uzun bir süre kuraklığa maruz kalmaması gerekmektedir (Avcıoğlu ve ark., 2009).

Farklı bitki türlerinde yapılan çalışmalar, kontrollü şartlarda polyethyleneglycol (PEG) kimyasalının bitkilerde kuraklık stresinin oluşturulmasında başarılı bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir (Rouhi ve ark., 2006; Zhu ve ark., 2005; Caruso ve ark., 2008; Chen ve ark., 2010). PEG, bulunduğu ortamın ozmotik potansiyelini modifiye etmek sureti ile bitkilerde su alımını kontrol etmekte ve böylece bitkilerde kuraklık stresinin oluşmasını sağlamaktadır. Yoncada yapılan çalışmada PEG uygulamasının kuraklık stresinin oluşturulması ve stres parametrelerinin belirlenmesinde başarılı bir şekilde kullanılabileceği, kurağa hassas ve tolerant yonca çeşitlerine ait ayrımların bu şekilde başarıyla yapılabileceği belirlenmiştir (Wang ve ark., 2009). Tilaki ve ark. (2009), yoncada çimlenme yüzdesinin -0.2 MPa seviyesinde kontrole oranla önemli ölçüde arttığını, ancak -0.4 MPa seviyesinde çimlenme yüzdesinin azaldığını ve -0.8 MPa kuraklık seviyesinde

çimlenmenin tamamen durduğunu tespit etmişlerdir. Hamidi ve Safarnejad (2010), altı farklı yonca çeşidinde 4 farklı kuraklık seviyesinin (0, -3, -6 ve -9 bar) çimlenme üzerine etkisini incelediği bir araştırmada, -9 bar'lık stres koşullarında çimlenme yüzdesi, çimlenme oranı, sapçık ve kökçük uzunluğu ile vigor indeksinin önemli ölçüde azaldığını, kökçük/sapçık oranının ise arttığını tespit etmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, bu dönemde çeşitlerin kuraga dayanım yönünden büyük farklılıklar gösterdiklerini bildirmişlerdir. Carmen ve Nedelea (2012), altı farklı yonca çeşidinde farklık kuraklık stresi seviyelerinin (0, -2.95, -4.91 ve -10.27 bar) çimlenme yeteneğini önemli ölçüde etkilediğini bildirmişlerdir. Castroluna ve ark. (2014), üç farklı yonca çeşidinde farklı kuraklık seviyelerinde (0, -0.5, -1 ve -1.5 MPa) çeşitlere göre değişmekle birlikte çimlenme yüzdesinin -1.5 MPa seviyesinde önemli derecede azaldığını, sapçık ve kökçük uzunluğunun ise çeşitlere bağlı olarak önemli varyasyonlar gösterdiğini bildirmişlerdir. Farklı yonca çeşitlerinin kuraklık stresine verdikleri tepkilerin belirlendiği başka bir çalışmada çeşitler arasında çimlenme, kök ve sap uzunluğu ile fide gücü (vigor) bakımından çok önemli farklılıkların var olduğu ve PEG kullanılarak oluşturulacak kuraklık stresinin tolerant genotiplerin ayrıştırılmasında başarılı bir şekilde kullanılabileceği görülmüştür (Çarpıcı ve Erdel, 2015).

Yürütülen bu araştırmanın amacı, ülkemizde yetiştiriciliği yapılan ve piyasaya yeni sürülen bazı yonca çeşitlerinin erken dönemde farklı PEG-6000 konsantrasyonları ile oluşturulan kuraklık stresi koşullarında verdikleri tepkileri belirlemek ve hassas/tolerant çeşit ayrımını yapıp kuraklık problemi ile karşı karşıya kalmış topraklarda öneride bulunabilmektir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, ülkemizde piyasaya yeni sürülen bazı yonca çeşitlerinin çimlenme döneminde kuraklık stresine tepkilerinin belirlenmesi amacıyla Mart 2019 tarihinde Sakarya Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü laboratuvarında yürütülmüştür. Bitki materyali olarak; Azurra, Delta, Emiliano (kaplamalı), Emiliano, La Bella Campagnola ve Neptune çeşitleri kullanılmıştır. Çalışmada altı farklı kuraklık stresi seviyesi (0, -2, -4, -6, -8, -10 bar) ele alınmıştır. Farklı bitki türlerinde yapılan çalışmalar, polyethyleneglycol (PEG) kimyasalının bitkilerde kuraklık stresinin oluşturulmasında başarılı bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir. PEG, bitkilerde su alımını kontrol etmekte ve böylece bitkilerde kuraklık stresinin oluşmasını sağlamaktadır. Bu nedenle farklı seviyelerde

kuraklık stresi oluşturmak amacıyla polyethyleneglycol-6000 (PEG-6000) kullanılmıştır. Fakat bu madde kullanılarak hazırlanan çözelti içerisindeki oksijen zamanla azalmaktadır. Oksijen azalışının etkisi de ortamın çimlendirme kâğıtlarının 3-4 günde bir değiştirilmesiyle giderilebilmektedir (Semerci ve ark., 2008; Çarpıcı ve Erdel, 2015).

Çalışma, tesadüf parselleri deneme deseninde 2 faktörlü ve 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çimlendirme öncesinde tohumlara yüzey sterilizasyonu uygulanmıştır. Tohumlar %1'lik sodyum hipoklorit çözeltisinde 5 dk sterilize edilmiş ve 3 kez saf su ile durulanmıştır (Babakhani ve ark., 2011). Normal havada kurutulan tohumlar, çimlendirme kağıdı bulunan 10 cm çapında petri kaplarına, her petride 50 tohum olacak şekilde yerleştirilmiştir. Toplam 108 adet 10 cm'lik petri kapları kullanılmıştır. Çimlendirme kâğıtlarına konulan tohumların üzerine 5 ml farklı PEG-6000 konsantrasyonlarını içeren solüsyon uygulanmıştır. Her bir kuraklık seviyesine ait PEG solüsyonlarına ait osmotik potansiyeller Michel ve Kaufmann (1973)'ın bildirdiği şekilde ayarlanmıştır.

Daha sonra petriler karanlık koşullara sahip 20±1ºC sıcaklığa ayarlı çimlendirme kabininde 10 gün bekletilmiştir (Sehirali, 1997; Çarpıcı ve Erdel, 2015; Özkurt ve ark, 2019). Petrilerde yeterli nem bulunduğu için çimlendirme kâğıtları değiştirilmemiştir. Kökçük uzunluğu 2 mm'yi geçen tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir (Soltani ve ark., 2012). Araştırmada; çimlenme (%), sapçık uzunluğu (mm), kökçük uzunluğu (mm), sapçık yaş ağırlığı (mg), sapçık kuru ağırlığı (mg), kökçük yaş ağırlığı (mg), kökçük kuru ağırlığı (mg) ve vigor indeksi gibi özellikler incelenmiştir. 10. günün sonunda toplam çimlenen tohumlar sayılarak çimlenme yüzdesi (%) belirlenmiştir (Scott ve ark., 1984). Çimlenmenin 10. gününde her bir petri kabından 10 sürgün üzerinde sapçık uzunluğu, kökçük uzunluğu, sapçık yaş ağırlığı, kökçük yaş ağırlığı ölçülmüştür. Elde edilen sapçık ve kökçük uzunlukları kullanılarak vigor indeksi hesaplanmıştır (Abdul-Baki ve Anderson, 1970). Kuru kökçük ve sapçık ağırlıkları, örneklerin 70°C'de 48 saat kurutma dolabında kurutulup tartılması ile belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen veriler, tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel düzene göre 3 tekerrürlü olarak varyans analizine tabi tutulmuştur (Turan, 1995). Bütün varyans analizi hesaplamaları bilgisayarda JMP istatistik paket programı kullanılarak yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD (%5) testiyle hesaplanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Denemede incelenen özelliklere ait varyans analiz sonuçları Çizelge 1a ve Çizelge 1b'de verilmiştir. Çeşit, PEG konsantrasyonu ve çeşit x PEG konsantrasyonu bakımından incelenen tüm özelliklerde %1 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Çizelge 1). İncelenen özellikler açısından Çeşit x PEG konsantrasyonunun istatistiki olarak önemli çıkması, çeşitlerin denemede kullanılan PEG konsantrasyonlarına farklı tepki vermelerinden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 1. Farklı PEG konsantrasyonlarında bazı yonca çeşitlerinde incelenen özeliklere ait varyans analiz sonuçları (kareler ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	SD	Çimlenme (%)	Sapçık Uzunluğu (mm)	Kökçük Uzunluğu (mm)	Vigor indeksi
Çeşit (Ç)	5	135.59**	861.16**	305.59**	1129.53**
PEG konsantrasyonu (P)	5	31699.41**	16480.98**	2436.34**	34357.85**
Ç x P	25	25.76**	120.54**	38.62**	99.66**
Hata	72	1.19	0.93	0.42	1.25
Varyasyon Kaynağı	**SD**	**Sapçık Yaş Ağırlığı (mg)**	**Sapçık Kuru Ağırlığı (mg)**	**Kökçük Yaş Ağırlığı (mg)**	**Kökçük Kuru Ağırlığı (mg)**
Çeşit (Ç)	5	22596.32**	161.53**	610.45**	4.98**
PEG konsantrasyonu (P)	5	257255.66**	2725.06**	10551.54**	105.21**
Ç x P	25	2178.34**	14.33**	58.25**	0.54**
Hata	72	1549.6	3.879	19.34	0.16

3.1. Çimlenme (%)

PEG konsantrasyonlarının yonca çeşitlerinde çimlenme yüzdesi üzerine etkisi incelendiğinde en yüksek çimlenme yüzdesinin ortalama olarak % 59.7 ile Emiliano (kaplamalı) çeşidinde, en düşük ise % 52.0 ile Azurra çeşidinde olduğu gözlenmiştir. En yüksek çimlenme yüzdesi % 95.4 ile -2 bar uygulamasında, en düşük ise % 1.9 ile -10 bar PEG konsantrasyonu uygulamasında gerçekleşmiştir. Çimlenme yüzdesine ait Çeşit × PEG konsantrasyonu interaksiyonu en yüksek % 98.7 ile Emiliano (kaplamalı) × -2 bar ve % 97.3 ile Emiliano × -2 bar uygulamalarında gözlenmiştir (Çizelge 2).

PEG konsantrasyonunun ilk dozu çimlenme yüzdesinde artış yaratmakla birlikte, PEG konsantrasyonundaki artış çimlenme yüzdesini tüm çeşitlerde önemli derecede düşürmüş ve La Bella Campagnola ve Neptune çeşitlerinin haricinde -10 bar'da çimlenme tamamen engellenmiştir (Çizelge 2).

PEG konsantrasyonlarındaki artışın yoncada çimlenme yüzdesinde azalışa neden olduğu ve -2 bar seviyesinde çimlenme yüzdelerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 2. Farklı PEG konsantrasyonlarında bazı yonca çeşitlerine ait ortalama çimlenme değerleri (%)

Çeşit	**PEG konsantrasyonu (bar)**						**Çeşitler Ortalama**
	0	**-2**	**-4**	**-6**	**-8**	**-10**	
Azurra	85.3 fg	89.3 e	80.7 h	45.3 l	11.3 mn	0.0 s	52.0 f
Delta	88.7 e	95.3 c	84.0 g	46.0 kl	7.3 q	0.0 s	53.6 e
Emiliano	92.0 d	97.3 ab	94.7 c	50.0 j	10.7 no	0.0 s	57.4 b
Emiliano (kaplamalı)	94.7 c	98.7 a	95.3 c	56.7 ı	12.7 m	0.0 s	59.7 a
La Bella Campagnola	89.3 e	96.0 bc	86.0 f	47.3 k	9.3 op	7.3 q	55.9 c
Neptune	89.3 e	96.0 bc	84.7 fg	47.3 k	8.0 pq	4.0 r	54.9 d
PEG Ortalama	89.9 b	95.4 a	87.5 c	48.8 d	9.9 e	1.9 f	

Araştırma sonuçları, Tilaki ve ark. (2009), Hamidi ve Safarnejad (2010), Carmen ve Nedelea (2012), Castroluna ve ark. (2014), Çarpıcı ve Erdel (2015) ile Özkurt ve ark. (2019)'nın çalışmaları ile paralellik göstermektedir.

3.2. Sapçık Uzunluğu (mm)

Yonca çeşitlerinde farklı PEG konsantrasyon seviyelerinin sapçık uzunluğu üzerine etkisi incelendiğinde, çeşitlerde en fazla sapçık uzunluğu ortalama olarak 52.0 mm ile Emiliano (kaplamalı) çeşidinde olduğu belirlenmiştir. PEG konsantrasyonu ortalaması incelendiğinde en uzun sapçık 74.2 mm ile kontrol uygulamasında görülmüştür. Araştırmada -8 bar dozunda Azurra, Delta ve Neptune çeşitlerinde, -10 bar dozunda ise hiçbir çeşitten sapçık elde edilememiştir. Çeşit × PEG konsantrasyonu interaksiyonu ise en yüksek 81.0 mm ile Emiliano (kaplamalı) × kontrol ve 80.6 mm ile Emiliano × kontrol uygulamalarında gözlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Farklı PEG konsantrasyonlarında bazı yonca çeşitlerine ait ortalama sapçık uzunluğu değerleri (mm)

Çeşit	PEG konsantrasyonu (bar)						Çeşitler
	0	-2	-4	-6	-8	-10	Ortalama
Azurra	66.3 g	61.3 h	48.3 k	31.1 m	0.0 n	0.0 n	34.5 e
Delta	70.9 e	68.5 f	55.2 ı	30.8 m	0.0 n	0.0 n	37.6 d
Emiliano	80.6 a	76.2 c	56.0 ı	41.4 l	31.3 m	0.0 n	47.6 b
Emiliano (kaplamalı)	81.0 a	78.1 b	68.6 f	52.5 j	32.0 m	0.0 n	52.0 a
La Bella Campagnola	73.6 d	75.5 c	56.4 ı	41.1 l	30.8 m	0.0 n	46.2 c
Neptune	72.6 d	67.6 fg	56.5 ı	31.3 m	0.0 n	0.0 n	38.0 d
PEG Ortalama	74.2 a	71.2 b	56.8 c	38.0 d	15.7 e	0.0 f	

PEG-6000 ile oluşturulan kuraklık stresi erken fide gelişimini olumsuz etkilediği, sapçık uzunluklarını da azalttığı Okçu ve ark. (2005), Kaya ve ark. (2006), Farooq ve ark. (2009), Çarpıcı ve Erdel (2015), Gheidary ve ark. (2017) ve Özkurt ve ark. (2019) tarafından bildirilmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar Castroluna ve ark. (2014) ile Hamidi ve Safarnejad (2010)'ın yaptıkları çalışmalar ile uyumludur.

3.3. Kökçük Uzunluğu (mm)

Yonca çeşitlerinde farklı PEG konsantrasyonlarının kök uzunluğu özelliği üzerine etkisi incelendiğinde çeşitlerde en fazla kök uzunluğu ortalama olarak 23.3 mm ile Emiliano (kaplamalı) çeşidinde olduğu belirlenmiştir. PEG konsantrasyonlarının ortalaması incelendiğinde en uzun kök 30.2 cm ile kontrol uygulamasında en kısa kök ise 0.0 mm ile 10 bar seviyesinde görülmüştür. Çeşit × PEG konsantrasyonu interaksiyonu ise en yüksek 35.5 mm ile Emiliano (kaplamalı) × kontrol uygulamasında gözlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Farklı PEG konsantrasyonlarında bazı yonca çeşitlerine ait ortalama kökçük uzunluğu değerleri (mm)

Çeşit	PEG konsantrasyonu (bar)						Çeşitler
	0	-2	-4	-6	-8	-10	Ortalama
Azurra	22.7 hı	23.5 gh	21.1 j	16.2 m	0.0	0.0	13.9 e
Delta	26.5 e	23.3 gh	21.3 j	16.5 m	0.0	0.0	14.6 d
Emiliano	34.1 b	28.7 d	26.9 e	22.6 hı	18.8 kl	0.0	21.8 b
Emiliano (kaplamalı)	35.5 a	32.1 c	28.7 d	24.2 fg	19.5 k	0.0	23.3 a
La Bella Campagnola	33.2 b	28.4 d	26.7 e	21.9 ıj	18.3 l	0.0	21.4 b
Neptune	29.2 d	26.4 e	24.8 f	16.5 m	0.0	0.1	16.1 c
PEG Ortalama	30.2 a	27.1 b	24.9 c	19.6 d	9.4 e	0.0 f	

Araştırmamızdan elde edilen bulgular ise artan kuraklık stresinde ortalama kök uzunluğunun azaldığını göstermektedir. Bu kuraklık stresi altında kök uzunluklarının değişkenlik

göstermesine, araştırmada kullanılan PEG konsantrasyonundaki farklılığın neden olduğunu söylenebilir. Daha yoğun kullanılan PEG şartlarında bile bazı çeşitlerdeki kontrole yakım değerler olması, kurak bölgelerde derinlerde bulunan suya ulaşma bakımından bu çeşitleri avantajlı yapmaktadır. Kuraklık stresindeki artışın yoncada kök uzunluğunda önemli azalmalara neden olduğunu açıklayan Kaya ve ark. (2006), Hamidi ve Safarnejad (2010), Carmen ve Nedelea (2012), Fallahi ve ark. (2015), Çarpıcı ve Erdel (2015) ve Gheidary ve ark. (2017)'nın çalışmaları ile paralellik göstermektedir.

3.4. Vigor İndeksi

Çalışmada kullanılan yonca çeşitlerinin farklı PEG konsantrasyonlarındaki vigor indeksleri istatiksel olarak önemli farklılıklar göstermiş olup, çeşitlerin vigor indeks değerleri 38.2. ile 60.3 arasında değişmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Farklı PEG konsantrasyonlarında bazı yonca çeşitlerine ait ortalama vigor indeksi değerleri (%)

Çeşit	PEG konsantrasyonu (bar)						Çeşitler Ortalama
	0	-2	-4	-6	-8	-10	
Azurra	75.9 j	75.7 j	56.0 n	21.4 r	0.0 u	0.0 u	38.2 f
Delta	86.4 h	87.5 h	64.2 m	21.7 r	0.0 u	0.0 u	43.3 e
Emiliano	105.5 b	102.1 c	78.5 ı	31.9 p	5.3 st	0.0 u	53.9 b
Emiliano (kaplamalı)	110.3 a	108.8 a	92.7 f	43.4 o	6.5 s	0.0 u	60.3 a
La Bella Campagnola	95.5 e	99.7 d	71.4 k	29.8 q	4.5 t	0.0 u	50.2 c
Neptune	90.9 fg	90.2 g	68.8 l	22.6 r	0.0 u	0.0 u	45.4 d
PEG Ortalama	94.1 a	94.0 a	71.9 b	28.5 c	2.7 d	0.0 e	

Genel olarak -4 bar seviyesinde ortaya çıkan kuraklık stresi tüm çeşitlerde vigor indeksinde önemli azalmalara neden olmuştur. Benzer bulgular bazı araştırmacılar tarafından elde edilmiştir (Feng ve ark., 2018; Çarpıcı ve Erdel, 2015). Çeşitler arasında en düşük vigor indeksi Azurra çeşitinde belirlenmiştir. En yüksek vigor indeksi değerini ise 60.3 ile Emiliano (kaplamalı) çeşidi vermiştir. Vigor indeksi değeri çimlenme yüzdeleri kullanılarak hesaplanmasından dolayı çimlenme yüzdesinde öne çıkan çeşitlerin vigor indeksinde de öne çıkması beklenen bir durumdur. Hamidi ve Safarnejad (2010), kuraklık stresinin çeşitlerde önemli farklılık gösterdiğini bazı çeşitlerde arttığını bazı çeşitlerde de azalttığını bildirmişlerdir.

Çeşitlerin farklı PEG konsantrasyonları altında elde edilen ortalama vigor indeksi kontrol uygulamasında 94.1 olmuş, ortalama vigor indeksi artan PEG konsantrasyonları ile azalmış ve bu azalış istatistiksel olarak önemli farklılıklar meydana getirmiştir. Nitekim Çarpıcı ve Erdel (2015) araştırmalarında artan kuraklık stresinin vigor indeksi değerinin azalmasına neden olduğunu bildirmekte ve bulgularımızı destekler niteliktedir.

3.5. Sapçık Yaş Ağırlığı (mg)

Yonca çeşitlerinin farklı PEG konsantrasyonlarında çimlendirilmesi sonucu elde edilen sapçık yaş ağırlığı özelliği üzerine etkisi incelendiğinde çeşitlerde en fazla sapçık yaş ağırlığı ortalama olarak 211.7 mg ile La Bella Campagnola, 203.8 mg ile Emiliano (kaplamalı) ve 199.8 mg ile Emiliano çeşitlerinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Farklı PEG konsantrasyonlarında bazı yonca çeşitlerine ait ortalama sapçık yaş ağırlığı değerleri (mg)

Çeşit	**PEG konsantrasyonu (bar)**						**Çeşitler Ortalama**
	0	**-2**	**-4**	**-6**	**-8**	**-10**	
Azurra	259.3 c-e	245.7 d-g	168.0 ı-k	113.3 kl	0.0 m	0.0 m	131.1 c
Delta	263.0 b-e	260.7c-e	174.3 h-k	116.3 kl	0.0 m	0.0 m	135.7 c
Emiliano	346.7 a	314.7 a-c	235.0 d-h	172.7 h-k	154.0 ı-l	0.0 m	203.8 a
Emiliano (kaplamalı)	356.0 a	314.7 a-c	240.7 d-g	162.3 ı-l	125.0 j-l	0.0 m	199.8 a
La Bella Campagnola	326.7 ab	316.0 a-c	253.7 c-f	192.0 f-ı	182.0 g-j	0.0 m	211.7 a
Neptune	312.7 a-c	295.0 a-d	208.0 e-ı	114.7 kl	102.0 l	0.0 m	172.1 b
PEG Ortalama	310.7 a	291.1 a	213.3 b	145.2 c	93.8 d	0.0 e	

PEG konsantrasyonu ortalaması incelendiğinde en yüksek sapçık yaş ağırlığı 310.7 mg ile kontrol uygulamasında ve 291.1 mg ile -2 bar uygulamasında görülmüştür. Çalışmada -8 bar ozmotik stres altında çimlenme sağlanmış fakat çok düşük düzeyde sapçık gelişimi sağlanırken, -10 bar koşullarında gelişim sağlanamamıştır. Safarnejad (2008), kuraklık stresindeki artışın sapçık yaş ağırlığını azalttığını, bu azalışa da bitki gelişimini yavaşlatmasının neden olduğunu belirtmiştir. Denememizden elde ettiğimiz bulgular bu araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir.

3.6. Sapçık Kuru Ağırlığı (mg)

Yonca çeşitlerinde farklı PEG konsantrasyonunda sapçık kuru ağırlığı özelliği üzerine etkisi incelendiğinde çeşitlerde en fazla sapçık kuru ağırlığı ortalama olarak 20.4 mg ile Emiliano (kaplamalı) ve 19.4 mg ile Emiliano çeşitlerinde olduğu belirlenmiştir. PEG

konsantrasyonları incelendiğinde en yüksek sapçık kuru ağırlığı 31.2 mg ile kontrol uygulamasında görülmüştür (Çizelge 7).

Çizelge 7. Farklı PEG konsantrasyonlarında bazı yonca çeşitlerine ait ortalama sapçık kuru ağırlığı değerleri (mg)

Çeşit	PEG konsantrasyonu (bar)						Çeşitler Ortalama
	0	-2	-4	-6	-8	-10	
Azurra	26.0 d	25.0 d	16.7 fg	11.3 hı	0.0 j	0.0 j	13.2 c
Delta	26.3 d	26.0 d	17.7 f	12.0 hı	0.0 j	0.0 j	13.7 c
Emiliano	35.0 ab	31.7 c	24.0 de	14.3 gh	11.7 hı	0.0 j	19.4 a
Emiliano (kaplamalı)	36.3 a	32.0 bc	24.7 d	16.7 fg	12.7 hı	0.0 j	20.4 a
La Bella Campagnola	32.0 bc	30.3 c	21.3 e	12.0 hı	10.7 ı	0.0 j	17.7 b
Neptune	31.3 c	29.7 c	21.0 e	11.7 hı	10.0 ı	0.0 j	17.3 b
PEG Ortalama	31.2 a	29.1 b	20.9 c	13.0 d	7.5 e	0.0 f	

Gonzalez ve ark. (2005) ile Rauf ve ark. (2007) ortamdaki kuraklık stresinin artmasından dolayı fide kuru ağırlığının azalmasını toprak üstü kısmında biriken kuru maddenin büyük bir kısmını köklerine iletmesinden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

3.7. Kökçük yaş ağırlığı (mg)

Farklı PEG konsantrasyonları altında çimlenen yonca çeşitlerinin kökçük yaş ağırlıklarına ait veriler incelendiğinde, en fazla kök yaş ağırlığı ortalama olarak 39.9 mg ile Emiliano (kaplamalı) ve 38.4 mg ile Emiliano çeşitlerinde olduğu belirlenmiştir. PEG konsantrasyonu ortalaması incelendiğinde en yüksek kök yaş ağırlığı 62.0 mg ile kontrol uygulamasında görülmüştür. Çeşit × PEG konsantrasyonu interaksiyonu ise en yüksek 71.0 mg ile Emiliano (kaplamalı) ve 69.3 mg ile Emiliano çeşitleri uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmada -8 bar ozmotik stres altında bazı çeşitlerde ve -10 bar koşullarında gelişim sağlanamamıştır (Çizelge 8).

Çizelge 8. Farklı PEG konsantrasyonlarında bazı yonca çeşitlerine ait ortalama kökçük yaş ağırlığı değerleri (mg)

Çeşit	PEG konsantrasyonu (bar)						Çeşitler Ortalama
	0	-2	-4	-6	-8	-10	
Azurra	51.7 e	49.0 ef	33.7 ı	22.7 jk	0.0 l	0.0 l	26.2 c
Delta	52.3 de	52.3 de	34.7 hı	23.3 jk	0.0 l	0.0 l	27.1 c
Emiliano	69.3 ab	63.0 bc	47.0 e-g	28.3 ıj	23.0 jk	0.0 l	38.4 ab
Emiliano (kaplamalı)	71.0 a	63.0 bc	48.0 e-g	32.3 ı	25.0 jk	0.0 l	39.9 a
La Bella Campagnola	65.3 a-c	61.7 c	43.3 fg	24.7 jk	21.7 jk	0.0 l	36.1 b
Neptune	62.3 bc	59.0 cd	41.7 gh	23.0 jk	20.3 k	6.7 l	35.5 b
PEG Ortalama	62.0 a	58.0 b	41.4 c	25.7 d	15.0 e	1.1 f	

Elde ettiğimiz bulgular, kuraklık stresi seviyesindeki artışın kök yaş ağırlığını önemli derecede azalttığını bildiren Kipnis ve ark. (1989), Safarnejad (2008) ile Tucak ve ark. (2017)'nın sonuçları ile paralellik göstermektedir.

3.8. Kökçük Kuru Ağırlığı (mg)

İncelenen yonca çeşitlerinde farklı PEG konsantrasyonlarının kökçük kuru ağırlığı özelliği üzerine etkisi incelendiğinde çeşitlerde en fazla kökçük kuru ağırlığını ortalama olarak 3.8 mg ile Emiliano, 3.6 ile Emiliano kaplamalı ve 3.6 mg ile La Bella Campagnola çeşitlerinde olduğu belirlenmiştir. PEG konsantrasyonu ortalaması incelendiğinde en yüksek kökçük kuru ağırlığı 6.1 mg ile kontrol uygulamasında görülmüştür. Çeşit × kuraklık stresi interaksiyonunda en yüksek kök kuru ağırlığı 7.0 mg ile Emiliano × kontrol ve La Bella Campagnola × kontrol uygulamasında ölçülmüştür. (Çizelge 9).

Çizelge 9. Farklı PEG konsantrasyonlarında bazı yonca çeşitlerine ait ortalama kökçük kuru ağırlığı değerleri (mg)

Çeşit	PEG konsantrasyonu (bar)						Çeşitler Ortalama
	0	-2	-4	-6	-8	-10	
Azurra	5.0 d	5.3 cd	3.7 ef	2.0 h	0.0 ı	0.0 ı	2.7 c
Delta	5.3 cd	5.0 d	3.3 ef	2.0 h	0.0 ı	0.0 ı	2.6 c
Emiliano	7.0 a	6.0 bc	5.0 d	3.0 fg	2.0 h	0.0 ı	3.8 a
Emiliano (kaplamalı)	6.3 ab	6.0 bc	4.0 e	3.0 fg	2.0 h	0.0 ı	3.6 ab
La Bella Campagnola	7.0 a	6.0 bc	4.0 e	2.3 gh	2.0 h	0.0 ı	3.6 ab
Neptune	6.0 bc	6.0 bc	4.0 e	2.0 h	2.0 h	0.0 ı	3.3 b
PEG Ortalama	6.1 a	5.7 b	4.0 c	2.4 d	1.3 e	0.0 f	

Bu sonuçlar PEG konsantrasyonunun artmasıyla kök kuru ağırlığının önemli bir şekilde azaldığını açıklayan Gonzalez ve ark. (2005) ile Rauf ve ark. (2007)'nın bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

PEG-6000 ile oluşturulan farklı kuraklık stresi koşullarında 6 farklı yonca çeşiti ile yapılan araştırma sonuçlarına göre, PEG konsantrasyonlarının değerlendirilen tüm özellikler üzerinde istatistiksel olarak önemli derecede etki ettiğini göstermiştir. PEG konsantrasyonu arttıkça tüm özelliklerde elde edilen değerlerin azaldığı belirlenmiştir. Çeşitler arasında incelenen özellikler açısından, Emiliano (kaplamalı) ve Emiliano çeşitlerinin diğer çeşitlere göre daha toleranslı olduğu tespit edilmiştir. PEG konsantrasyonu -8 bar'dan sonra incelenen özellikleri önemli ölçüde olumsuz etkilemiş ve en düşük değerler -10 bar dozunda elde edilmiştir.

Bu çalışma ile kuraklık problemi ile karşı karşıya kalmış topraklarda Yonca tarımında Emiliano çeşidinin diğer çeşitlere göre daha toleranslı olabileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

Abdul-baki, A.A. and Anderson, J.D. (1970). Viability and leaching of sugars from germinating barely. Crop Sci., 10: 31-34.

An, Y.Y. and Liang, Z.S. (2012). Staged strategy of plants in response to drought stress. Chin. J. Appl. Ecol., 23(10): 2907-15.

Arslan, M. (2017). Fatty acid characteristics of grass pea (Lathyrus sativus) in an East Mediterranean environment. Cogent Chemistry, 3: 1296748. grass pea (Lathyrus sativus) in an East Mediterranean environment. Cogent Chemistry, 3: 1296748.

Avcıoğlu, R., Geren, H. ve Tamkoç, A. (2009). Yonca (*Medicago* sp L.). (Yembitkileri, Baklagil Yembitkileri, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, İzmir: Ed. Avcıoğlu, R., Hatipoğlu, R., Karadağ, Y.), Cilt II.

Babakhani, B., Khavari-Nejad, R.A., Hassan Sajedi, R., Fahimi, H. and Saadatmand, S. (2011). Biochemical responses of alfalfa (*Medicago sativa* L.) cultivars subjected to NaCl salinity stress. African Journal of Biotechnology, 10(55):11433-11441.

Carmen, D. and Nedelea, G. (2012). The Effect of Genotype And Water Stress on Germination Ability of Seeds in Some Alfalfa Varieties. Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology, 16(1):153-156.

Çarpıcı, E.B. ve Erdel, B. 2015. Bazı yonca çeşitlerinde (*Medicago sativa* L.) kuraklık stresinin çimlenme özellikleri üzerine etkisi. Derim, 32(2): 201-210.

Caruso, A., Chefdor, F., Carpin, S., Depierreux, C., Delmotte, F.M., Kahlem, G. and Morabito, D. (2008). Physiological Characterization and Identification of Genes Differentially Expressed in Response To Drought Induced By PEG 6000 in Populus Canadensis Leaves. Journal of Plant Physiolog 165, 932-41

Castroluna, A., Ruiz, O.M., Quiroga, A.M. and Pedranzani, H.E. (2014). Effects of Salinity and Drought Stress on Germination, Biomass and Growth in Three Varieties of *Medicago sativa* L. Avances en Investigación Agropecuaria, 18(1): 39-50.

Chen, J., Wu, W., Zheng, Y., Hou, K., Xu, Y. and Zai. J. (2010). Drought Resistance of Angelica Dahurica During Seedling Stage Under Polyethylene Glycol (PEG-6000)-simulated drought stress]. China journal of Chinese Materia Medica, 35(2): 149-53.

Fallahi, H.R., Fadaeian, G., Gholami, M., Daneshkhah, O., Hosseini, F.S., Aghhavani-Shajari, M. and Samadzadeh, A. (2015). Germination response of grasspea (Lathyrus sativus L.) and arugula (Eruca sativa L.) to osmotic and salinity stresses. Plant Breeding and Seed Sci., 71: 97-108.

Farooq, M., Wahid, A., Kobayashi, N., Fujita, D. and Basra, S.M.A. (2009). Plant Drought stress: effects, mechanisms and management. Agron. Sustain. Dev., 29: 185-212.

Feng, J., Wang, D., Shao, C., Zhang, L. and Tang, X. (2018). Effects of Cold Plasma Treatment on Alfalfa Seed Growth Under Simulated Drought Stress. Plasma Science and Technology. 20 (3): 35-50.

Gheidary, S., Akhzari, D. and Pessarakli, M. (2017). Effects of salinity, drought, and priming treatments on seed germination and growth parameters of Lathyrus sativus L., Journal of Plant Nutrition, 40(10): 1507-1514.

Gonzalez, L.M., Argentel, L., Zaldivar, N. and Ramirez, R. (2005). Effects of simulated drought induced by PEG-6000 on the germination and growth of two wheat varieties. Cultivos Tropicales. 26 (4): 49-52.

Hamidi, H. and Safarnejad, A. (2010). Effect of drought stress on alfalfa cultivars (*Medicago sativa* L.) in germination stage. American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences. 8 (6): 705-709.

Kaplan, Ş., Güçlü, Ş., Baytekin, G. ve Tiryaki, İ. (2015). Yonca (*Medicago sativa* L.) ve Çayır Üçgülü (*Trifolium pratense* L.) Tohumlarının Tuz ve Kuraklık Stresine Verdikleri Tepkilerin Belirlenmesi. Türkiye 11. Tarla Bitkileri Kongresi, 7-10 Eylül , Çanakkale.

Kaya, M.D., Okçu, G., Atak, M., Çıkılı, Y. ve Kolsarıcı, Ö. (2006). Seed treatments to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Europa Journal of Agronomy, 24: 291-295.

Kipnis, T., Vaisman, I. and Granoth, I. (1989). Drought stress and alfalfa production in a mediterranean environment, Irrig Sci (1989) 10: 113-125.

Michel, B.E. and Kaufmann, M.R. (1973). The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. Plant Physiology, 51: 914-16.

Okçu, G, Kaya, M.D. ve Atak, M. (2005). Effects of Salt and Drought Stresses on Germination and Seedling Growth of Pea (*Pisum sativum* L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 29(4): 237-242.

Özkurt, M., Saygılı, İ. ve Dirik Özdemir, K. (2019). Bazı Yonca Çeşitlerinin Erken Gelişme Dönemindeki Kuraklık Toleransının Belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Der., 22(4): 557-562.

Radovic, J., Sokolovic, D. and Markovic, J. (2009). Alfalfa-most important perennial forage legume in animal husbandry. Biotechnology in Animal Husbandry, 25, 465-475.

Rauf, M., Munir, M.U., Hassan, M.U., Ahmad, M. and Afzal, M. (2007). Performance of wheat genotypes under osmotik stress at germinationand early seedling growth stage. Afr. J. Biotechnology, 6 (8): 971-975.

Rosenzweig, C., Iglesias, A., Yang, X.B., Epstein, P.R. and Chivian, E. (2001). Climate change and extreme weather events: implications for food production, plant diseases, and pests. Global Change and Human Health, 2 (2): 90-104.

Rouhi, V., Samson, R., Lemeur, R. and Van Damme, P. (2006). Stomatal resistance under drought stress conditions induced by PEG 6000 on wild almond. Commun Agric. Appl. Biol. Sci, 71(1): 269-73.

Russelle, M.P. (2001) Alfalfa. American Scientist, 89, 252-261. http://dx.doi.org/10.1511/2001.3.252.

Safarnejad, A. (2008). Morphological and Biochemical Response To Osmotic Stress in Alfalfa (*Medicago sativa* L.). Pakistan Journal of Botany, 40(2):735-746.

Safi, S., Şimşek, H. ve Ünlükara, A. (2013). Su ve tuzluluk stresinin Mürdümük'te (Lathyrus sativus L.) bitki büyüme, gelişme, verim ve su tüketimi üzerine etkilerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 30(1): 1-12.

Scott, S.J., Jones, R.A. and Williams, W.A. (1984). Review of data analysis methods for seed germination. Crop Science, 24: 1192-1199.

Şehirali, S. (1997). Tohumluk ve Teknolojisi. Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 422 s.

Semerci, H., Öztürk, H., Semerci, A., İzbırak, A. ve Ekmekçi, Y. (2008). Değişik Islah Zonlarından Örneklenen Anadolu Karaçamı (Pinus nigra arnold. ssp. nigra var. caramanica (Loudon) Rehder) Orijinlerinin Dona ve Kuraklığa Dayanıklılıklarının Belirlenmesi. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No 21, ISBN: 978-605-393-017-4, 63 s. Ankara.

Soltani, A., Khodarahmpour, Z., Jafar, A.A. and Nakhjavan, S. (2012). Selection of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Cultivars for Salt Stress Tolerance Using Germination Indices. African Journal of Biotechnology, 11(31):7899-7905.

Tilaki, G.A. and Behtari, B. (2009). Effect of salt and water stress on the germination of alfalfa (*Medicago sativa* L.) seed. Povolzhskiy Journal of Ecology, 2:158-164.

Tucak, M., Popovic, S., Cupic, T. and Krizmanic, G. (2017). Drought Stress Responses of Alfalfa (*Medıcago sativa* L.) Breedıng Populations Romanian Agiıcultural Research, No: 34,s: 25-30.

Turan, Z.M. (1995). Araştırma ve Deneme Metodları. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Notları, No:62, Bursa, 121s.

Wang, W.B., Kim, Y.H., Lee, H.S., Kim, K.Y., Deng, X.P. and Kwak, S.S. (2009). Analysis of antioxidant enzyme activity during germination of alfalfa under salt and drought stresses. Pla Phy. Bioc, 47(7): 570-557.

Wissuwa, W., Smith, S.E. and Ottman, M.J. (1997). Crown moisture and prediction of plant mortality in drought-stressed alfalfa. Irrig. Sci., 17: 87-91.

Zhu, J., Li, Z., Kang, H. and Fan, Y. (2005). Effects of polyethylene glycol (PEG)-simulated drought stress on Pinus sylvestris var. mongolica seed germination on sandy land. Chin. J. Appl. Ecol., 16(5): 801-4.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

FARKLI ÇEMEN GENOTİPLERİNİN TARIMSAL VE MORFOLOJİK ÖZELLİKLER YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Fatma AKBAY[1*], Adem EROL[1]

1.Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

ABSTRACT

The study was carried out in order to evaluate the morphological and agricultural characteristics of different fenugreek genotypes in the 2016-2017 vegetation period in Kahramanmaraş ecological conditions. In this research, the fenugreek genotype was used from 18 different places. The experiment was established according to the split-plot design with 3 replications. In all genotypes, 50% flowering time, ripening time, natural plant length, main stem length, number of bean per plant, bean length, number of seed per bean, seed yield, green yield, and hay yield were investigated as agronomic traits. Protein and ash content were also determined in all the genotypes.

According to the results of the research; 50% flowering period 139.33-145.33 days, maturation period 200.66-208.66 days, natural plant height 14.50-28.20 cm, the length of the main stem was found to vary between 42.26-63.41 cm. The number of bean per plant 8.83-24.46 piece /plant, the number of seeds in the bean 13.63-15.56 piece/bean, the length of the bean 10.77-14.35 cm, yield seed 97.81-199.38 kg/da, green grass yield 84-926 kg/da, dry grass yield was determined to be 15.05-155.68 kg/da. Genotypes; the ratio of crude protein was found to be between 18.87-22.78% and the crude ash ratio was 8.67-11.01%.

Keywords: fenugreek, *Trigonella foenum graecum* L., yield components

GİRİŞ

Kültürü çok eskilere dayanan çemen bitkisi, Fabales takımının, Fabaceae (Baklagiller) familyasının, *Trigonella* cinsinde yer almaktadır. Halk arasında buy otu olarak adlandırılmakta ve Dünya'da geniş yayılım alanına sahip olduğu bilinmektedir. *Trigonella* cinsinin genellikle Akdeniz çevresinde 50 kadar türü bulunmakta ve bu türlerden 45'i Türkiye'de yetişebilmektedir. Ülkemizde *Trigonella foenum graecum* L. türü yetiştirilmektedir (Arslan ve ark. 1989). Kurağa ve sıcaklığa yüksek dayanıklı bir bitkidir. Ilıman iklimlerde iyi geliştiği bilinmekte ve kışlık olarak ekilebilmektedir. Ülkemizde sıcak bölgelerde kışlık veya erken ilkbaharda, soğuk bölgelerde ise yazlık olarak yetiştirilmektedir (Kevseroğlu ve Özyazıcı 1997).

Çemen bitkisi köklerinde bulunan nodoziteler ile havanın serbest azotunu bağlamaktadır. Bu nedenle toprağı ıslah etmek için kullanılabilmektedir (Erol ve ark. 2005). Çemen bitkisinin birçok kullanım alanı bulunmaktadır. Özellikle tıp, gıda, eczacılık ve kozmetik gibi alanlarda yaygın kullanımı bulunmaktadır (Gökçe ve Efe 2016). Akdeniz çevresinde

yem ve tohum elde etmek için yetiştiriciliği yapılmaktadır (Boeker 1963). Yeşil yemi keçi, koyun, sığır ve atlar tarafından tüketilmektedir. Hasattan sonra elde edilen tohumlar öğütüldükten sonra diğer yemlerle karıştırılarak yedirilmektedir (Gençkan 1983). Çemen tohumunun protein ve ham yağ değerinin arpa, buğday ve mısırdan yüksek olduğundan belirli düzeylerde kanatlı rasyonlarında kullanılabileceği bilinmektedir. Aynı zamanda orta kaliteli bir kaba yeme alternatif olarak yetiştirebilmektedir (Özçelik 2017).

Bu çalışma Kahramanmaraş ekolojik koşullarında farklı yerlerden temin edilen çemen genotiplerinin tarımsal ve morfolojik özelliklerini saptamak ve verimli genotiplerin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL VE METOD

Araştırma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Avşar yerleşkesindeki Tarla Bitkileri Bölümü tahsilli alanda 2016-2017 vejatasyon dönemi içerisinde yürütülmüştür.

Deneme yılına ait ortalama sıcaklık değerleri; 2016-2017 vejetasyon dönemi içerisinde en düşük ortalama sıcaklık 3.8°C ile Ocak ayında, en yüksek ortalama sıcaklık 26.4°C ile Haziran ayında tespit edilmiştir. En düşük yağış miktarı 3.1 mm alarak Haziran ayında gerçekleşmiş, en yüksek 126.7 mm yağış alarak Ocak ayında gerçekleşmiştir. En düşük ortalama nispi nem (%42.9) Haziran ayında, en yüksek nispi nem (%67.9) Aralık ayında gerçekleşmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1: Araştırmanın yürütüldüğü bölgenin iklim verileri

	Ortalama Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış (mm)	Ortalama Nisbi Nem (%)
Kasım	11.1	36.8	49.5
Aralık	4.5	105.0	67.9
Ocak	3.8	126.7	65.9
Şubat	7.4	3.7	44.0
Mart	12.2	74.5	55.4
Nisan	15.8	67.8	49.0
Mayıs	19.6	105.0	55.0
Haziran	26.4	3.1	42.9

Kahramanmaraş Meteroloji İstasyon Müdürlüğü Kayıtları

Araştırma alanı toprak analiz sonuçlarına göre killi bir yapıya sahiptir. Kuvvetli alkali toprakta bitki için yarayışlı potasyum (K_2O) yüksek seviyede (53 kg/da), yarayışlı fosfor (P_2O_5) orta seviyede (6,29 kg/da), topraktaki organik madde miktarı %1.66, kireç miktarı %3.91 (CaCO3) ve pH değeri 7.66 olarak tespit edilmiştir.

Çalışma tesadüf bloklar deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada farklı yerlerden elde edilen 18 farklı genotip kullanılmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Araştırmada kullanılan çemen genotipleri

Genotipin Ülkemizde Temin Edildiği İller	Genotipin Temin Edildiği Ülke
Adana 1	Afganistan 1
Adana 2	Afganistan 2
Adana 3	Irak 1
Urfa 1	Irak 2
Urfa 2	Irak 3
Urfa 3	
Urfa 4	
Antep 1	
Antep 2	
Kayseri 1	
Maraş 1	
Maraş 2	

Tohumlar; 5 m uzunluğunda, 20 cm sıra aralığında, 6 sıralı oluşan parsellere her bir sıraya eşit miktarda tohum düşecek şekilde elle ekim yapılmıştır. Parsel alanı 0.20 m x 6 x 5 m = 6 m^2 oluşmaktadır. Ekimde 4 kg/da tohumluk atılmıştır. Ekim ile birlikte 3 kg/da N ve 8 kg/da P_2O_5 gübreleri uygulanmıştır. Her parselin başından ve sonundan 25 cm'lik kısım ve yanlardan birer sıra kenar tesir bırakıldıktan sonra geriye kalan alanın 50 cm'lik kısmı %50 çiçeklenme döneminde yeşil ot için biçilmiştir. Geriye kalan alandan fizyolojik olum döneminde, tohum ve diğer gözlemlere ayrılmıştır. Denemede çemen genotiplerinde fenolojik özellikler olarak ekim tarihi ile çiçeklenmeye başlama tarihi arasındaki süre olan %50 çiçeklenme süresi, hasat olgunluk süreleri gün olarak tespit edilmiştir. Bunlara ilave olarak bitki boyu (cm), bitkide bakla sayısı (adet/bitki), baklada tane sayısı (adet/bakla), bakla uzunluğu (cm), ham protein oranı (%), ham kül oranı (%) belirlenmiştir.

Her genotipe ait kuru ot parsel örnekleri 1 mm elek çapına sahip değirmende öğütülerek analizlerde kullanılmıştır. Örneklerin ham kül içeriği belirlemek için, örnekler 550°C'de 4 saat kül fırınında yakılmıştır. Azot (N) içeriğinin saptanmasında Kjeldahl metodundan yararlanılmıştır. Ham protein ise Nx6.25 formülü ile hesaplanmıştır (AOAC 1990).

Elde edilen veriler SAS istatistik paket programı kullanarak analiz edilmiş ve ortalamalar arasındaki fark Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılarak tespit edilmiştir (SAS Institute 1999).

BULGULAR VE TARTIŞMA

%50 çiçeklenme süresi (gün)

Çemen genotipleri %50 çiçeklenme sürelerine ilişkin varyans analiz sonuçları incelendiğinde farklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (P<0.01). Genotiplerin çiçeklenme süreleri 139.33-145.33 gün arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3). Çiçeklenme süresi erkencilik açısından önemli bir ölçüt oluşturmaktadır. Erkencilik, bitkinin ekimden itibaren hızla çiçeklenmeye başlaması, hızla olgunlaşması ve verim potansiyeline ulaşması ile ifade edilmektedir (Poehlman ve Sleper 1995). Genotiplerin çiçeklenme dönemine ait ortalamalar incelendiğinde en erken %50 çiçeklenme süresine 139.33 gün ile Kayseri-1, Afganistan-2 genotiplerinde saptanmıştır. En uzun çiçeklenme süresi 145.33 gün ile Irak-3, Mardin-1 genotiplerinde tespit edilmiştir (Çizelge 3). Mutlu (2011), Samsun ekolojik koşullarda, farklı çemen popülasyonun fenolojik ve morfolojik özelliklerini saptamak amacıyla yürüttüğü araştırmasında, %50 çiçeklenme süresi ortalama 39-41 gün arasında gerçekleştiğini bildirmiştir. Bulgularımız araştırmacının tespit ettiği değerlerden yüksek çıkmıştır. Çiçeklenme süresi, toprak yapısı, iklim, yetiştirme teknikleri ve özellikle ekim zamanına göre değiştiği bilinmektedir. Bu rakamsal farklılığın ekim zamanlarının farklı olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Doğal bitki boyu (cm)

Genotiplerin doğal bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları incelendiğinde ortalamalar arasındaki fark istatistiki açıdan P<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Doğal bitki boyu değerleri 14.50-28.20 cm değerleri arasında değişim göstermiştir. En uzun doğal bitki boyu Urfa-4 genotipinde, en kısa doğal bitki boyu Adana-2 genotipinde saptanmıştır (Çizelge 3).

Ana sap uzunluğu (cm)

Araştırmada kullanılan çemen genotipleri ana sap uzunluğu değerleri istatistiki olarak %1 önem düzeyinde etkili olduğu bulunmuştur. En uzun ana sap uzunluğu 63.41 cm ile Adana-3, 63.26 cm ile Urfa-1 genotiplerinde saptanmıştır. En düşük ana sap uzunluğu 42.26 cm ile Afganistan-1 genotipinde saptanmıştır (Çizelge 3). Banafar ve Nair (1992), çalışmalarında en uzun ana sap uzunluğunun 117 cm, Özdemir (1999), en uzun ana sap uzunluğunu 71.40 cm, Özel ve ark. (2008), çemende en uzun ana sap uzunluğu 117 cm olarak saptadıklarını bulgulardan değerlerimiz düşük çıkmıştır. Ana sap uzunluğu; bitkinin yetiştiği ekolojik

koşullara, uygulanan yetiştirme tekniklerine ve bitkinin genotipine bağlı olarak değişmektedir.

Bitkide bakla sayısı (adet/bitki)

Çemen genotiplerinde bitkide bakla sayısına ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre ortalamalar arasındaki fark P<0.01 düzeyinde istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. En yüksek bitkide bakla sayısı (24.46 adet/bitki) Antep-1 genotipinde saptanmıştır. Bu değeri takiben en yüksek değere (20.63 adet/bitki) Kayseri-1 genotipi ulaşmıştır. En düşük bitkide bakla sayısı (8.83 adet/bitki) Afganistan-1 genotipinde saptanmıştır (Çizelge 3). Çemende bakla sayısı verimi etkileyen en önemli faktördür. Çemen bitkisinde bakla sayısı ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, Sade ve ark. (1994) tarafından 12.59-24.35 adet, Yılmaz ve Akdağ (1994) tarafından 21.6-29.5 adet, Tamkoç ve ark. (1997) tarafından 13.6-24.4 adet, Tokbay (2007) tarafından 3.1-33.8 adet ve Köroğlu (1985) tarafından 9.0-38.4 adet olarak saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek bitkide bakla sayısına ulaşan Antep-1 genotipi Sade ve ark. (1994) ve Tamkoç ve ark. (1997) saptadıkları değerden yüksek çıkarken, yukarıda verilen diğer araştırmacıların sonuçları ile uyumlu çıkmıştır.

Baklada tane sayısı (adet/bakla)

Çemen genotiplerinde baklada tane sayısına %1 önem düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir. En yüksek baklada tane sayısı Kayseri-1 (16.48 adet/bakla) ve Afganistan-2 (15.57 adet/bakla) genotiplerinde saptanmıştır. En düşük baklada tane sayısı Urfa-3 (13.63 adet/bakla) genotiplerinde tespit edilmiştir (Çizelge 3). Araştırmada elde ettiğimiz bulgular, Tokbay (2007) tarafından 6.6-13.5 adet, Sade ve ark. (1994) tarafından 9.04-11.24 adet, Yılmaz ve Akdağ (1994) tarafından 5.4-7.8 adet, Tamkoç ve ark. (1997) tarafından 11.5-12.70 adet, Kevseroğlu ve Özyağcı (1997) tarafından 9.85-10.62 adet, Beyzi (2011) tarafından 9.58-10.26 adet olarak bildirilen çemen bitkisindeki tane sayısından daha yüksek çıkmıştır.

Bakla boyu (cm)

Çemen genotiplerinde bakla boyuna ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre ortalamalar arasındaki fark P<0.01 düzeyinde istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Ortalamalar dikkate alındığında, en uzun bakla boyu 14.35 cm ile Urfa-2 genotipinde, en kısa bakla boyu 10.77

cm ile Antep-2 genotipinde saptanmıştır (Çizelge 3). Bakla boyu değerleri 10.77-14.35 cm arasında değişim göstermektedir. Bu sonuçlar; Tokbay (2007) tarafından 5.9-14.1 cm, Yaver (2009), 8.8-12.0 cm, Elçi (2010), 10.4-12.0 cm ve Öz (2014), 5.4-9.7 cm olarak bildirilen değerlerden daha yüksek çıkmıştır. Bu farklılık genotip ve ekolojik farklılıklardan kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 3. Çemen (*Trigonella* sp.) genotiplerinde belirlenen %50 çiçeklenme süresi (cm), doğal bitki boyu (cm), ana sap uzunluğu (cm), bitkide bakla sayısı (adet/bitki), bakladaki tane sayısı (adet/bakla) ve bakla boyuna (cm) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

	% 50 çiçeklenme süresi (gün)	Doğal Bitki boyu (cm)	Ana sap uzunluğu (cm)	Bitkide bakla sayısı (adet/bitki)	Baklada tane sayısı (adet/bakla)	Bakla boyu (cm)
Adana 1	140.00 de	18.26 ef	54.78 abcef	15.93 bcdefg	14.8000 bcd	12.59 bc
Adana 2	144.66 a	14.50 ef	43.78 fg	17.20 bcdef	15.6333 ab	12.72 bc
Adana 3	144.33 a	27.46 ab	**63.41 a**	18.86 abcd	13.7667 cd	13.08 b
Afganistan 1	140.00 de	22.40 cd	42.26 g	8.833 h	15.3600 abc	11.01 ef
Afganistan 2	139.33 e	25.23 abc	50.50 bcdefg	11.66 efgh	**15.5667 a**	11.83 cdef
Antep 1	141.33 cd	22.75 cd	59.61 abc	**24.46 a**	14.4667 bcd	12.73 bc
Antep 2	140.66 cde	21.86 cde	51.36 bcdefg	16.26 bcdefg	15.7667 ab	10.77 f
Irak 1	141.33 cd	18.26 ef	44.95 efg	13.26 cdefgh	15.8000 ab	12.07 bcde
Irak 2	140.33 de	19.85 de	48.31 defg	19.30 abcd	14.7333 bcd	11.25 def
Irak 3	**145.33 a**	22.53 cde	51.30 bcdefg	12.70 defgh	15.5000 ab	11.62 cdef
Kayseri 1	139.33 e	25.30 abc	47.43 defg	20.63 ab	**16.4833 a**	11.03 ef
Maraş 1	144.33 a	24.03 bdc	60.93 ab	13.25 dcefgh	14.7000 bcd	11.06 ef
Maraş 2	143.66 ab	23.50 abcd	58.48 abcd	11.56 efgh	14.5000 bcd	11.31 def
Mardin 1	**145.33 a**	23.40 abcd	56.10 abcde	12.00 efgh	15.2000 abcd	12.97 b
Urfa 1	139.66 de	25.20 abc	**63.26 a**	18.06 acbde	14.5467 bcd	12.99 b
Urfa 2	142.33 cd	25.20 abc	60.33 ab	10.40 gh	14.4000 bcd	**14.35 a**
Urfa 3	140.66 cde	24.50 abc	57.06 abcd	11.33 fgh	13.6333 d	12.56 bc
Urfa 4	140.33 de	**28.20 a**	50.91 bcdefg	19.56 abc	14.8333 bcd	12.17 bcd
Ortalama	141.82	22.91	53.60	15.29	15.0377	12.12
ÖD	**	**	**	**	**	**
C.V(%)	0.64	10.45	10.87	22.39	5.57	8.24

ÖD: Önemlilik derecesi, **: P<0.01 düzeyinde önemlidir, C.V: Varyasyon katsayısı

Olgunlaşma süresi (gün)

Çemen genotiplerinin olgunlaşma gün süresine ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre ortalamalar arasındaki fark $p<0.01$ düzeyinde istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Genotiplerin olgunlaşma gün süresi 200.66-208.66 gün arasında değişim göstermiştir. En kısa sürede olgunlaşmasını Afganistan-2 genotipi tamamlamıştır. Olgunlaşmasını en uzun Mardin-1 genotipinin tamamladığı saptanmıştır (Çizelge 4).

Yeşil ot verimi (kg/da)

Yeşil ot verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre ortalamalar arasındaki fark $P<0.01$ düzeyinde istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Genotipleri ait ortalama yeşil ot verimi 84-926 kg/da arasında değişmiştir. Maraş-1 genotipinde (926 kg/da) en yüksek değer saptanırken, en düşük yeşil ot verimi Adana-2 genotipinde saptanmıştır (Çizelge 4). Araştırma sonuçları; Acar (1995), sulu şartlarda 17.5 cm sıra aralığında 2871.97 kg/da, Boran (2011), 25 cm sıra aralığında 937.46 kg/da olarak tespit ettiği değerden düşük, Alp (2019), 60.04 kg/da elde ettiği değerden yüksek ve Acharya (2006), kurak şartlarda 600 kg/da tespit ettiği değer sınırlarıyla benzer değerler elde edilmiştir. Çemenin yeşil ot veriminden elde ettiğimiz değerler ile araştırmacıların belirttiği yeşil ot verim değerleri arasındaki farkın kültürel ve ekolojik farklılıklardan kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Kuru ot verimi (kg/da)

Genotiplerin kuru ot verim varyans analiz sonuçlarına göre ortalamalar arasındaki fark $P<0.01$ düzeyinde istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. En yüksek kuru ot verimi 155.68 kg/da ile Maraş-1 genotipinde, en düşük kuru ot verimi 15.05 kg/da ile Adana-2 genotipinde saptanmıştır (Çizelge 4). Bulgularımız; Acar (1995), 599.97-723.78 kg/da olarak bulduğu değerden oldukça düşük, Alp (2019), 12.77-430.67 kg/da olarak tespit ettiği değerlerinin sınırları içerisinde uyumlu çıkmıştır. Bu durum genotip, yıl ve yöre farklılıklarından kaynaklanmış olabilir.

Tohum verimi (kg/da)

Genotiplerin tohum verimine istatiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$). Tohum verimi 97.81-198.38 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tohum verimi genotip Kayseri-1'den elde edilmiştir. Afganistan-2, Urfa-1 genotipleri Kayseri-1 genotipi ile istatistiki olarak aynı gruplar içerisinde yer aldığı gözlenmiştir (Çizelge 4). Tohum verimi

ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, Öz (2014), 54.297-177.097 kg/da, Uğur (2016), 58.50-89.58 kg/da ve Buçak (2016), 154.23-310.93 kg/da olduğunu bildirmişlerdir. Saptadığımız değerler Uğur (2016) tarafından bildirilen değerden yüksek, Öz (2014) tarafından bildirilen değer ile uyumlu ve Buçak (2016) tarafından rapor edilen değerden düşük çıkmıştır.

Ham protein oranı (%)

Ham protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre ortalamalar arasındaki fark $P<0.01$ düzeyinde istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Genotiplerin ham protein değerleri %18.87-22.78 arasında değişmiştir. Ham protein oranı en yüksek %22.78 oranı ile genotip Urfa-1'de, en düşük ham protein oranı Irak-1 genotipinde %18.87 oranında tespit edilmiştir(Çizelge 4). Urfa-1 genotipinde tespit ettiğimiz ham protein oranı, Alp (2019), %20.95 ve Elçi (2010), %21.9 olarak tespit ettikleri değerlerle uyumlu, Rao ve Sharma (1987), %25.5 ve Aydın (2010), %30.8 olarak belirlenen protein oranından daha düşük çıkmıştır.

Ham kül oranı (%)

Genotiplerde saptanan ham kül oranına ilişkin analiz sonuçlarına göre ortalamalar arasındaki fark $P<0.01$ düzeyinde istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Genotiplere göre ham kül oranı %8.67-11.01 arasında değişmiştir. En yüksek ham kül oranı Urfa-4, en düşük ham kül oranı Irak-1 genotiplerinde saptanmıştır. Aydın (2010), ham kül oranı %3.1-7.9, Mutlu (2011), Samsun lokasyonunda, ham kül oranı %3.94-5.36, Çarşamba lokasyonunda ham kül %3.72-5.70 oranında tespit etmiştir. Bulgularımız araştırmacıların saptadıkları değerlerden yüksek çıkmıştır.

Çizelge 4. Çemen (*Trigonella* sp.) genotiplerinde belirlenen olgunlaşma süresi (gün), yeşil ot verimi (kg/da), kuru ot verimi (kg/da), ham protein oranı (%) ve ham kül oranı (%) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

	Olgunlaşma süresi (gün)	Yeşil ot verimi (kg/da)	Kuru ot verimi (kg/da)	Tohum verimi (kg/da)	Ham protein oranı (%)	Ham kül oranı (%)
Adana 1	201.33 e	540.00 efg	92.24 cd	143.75 cebd	22.52 ab	9.65 bdce
Adana 2	206.66 abc	84.00 k	15.05 f	158.96 b	22.23 ab	9.15 cde
Adana 3	205.66 abcd	712.00 cde	121.40 b	131.77 efd	21.57 abc	9.87 bcd
Afganistan 1	202.00 de	438.00 fgh	78.47 cd	153.54 cb	19.69 ef	10.14 abc
Afganistan 2	200.66 e	720.00bcd	123.90 b	185.63 a	19.41 ef	9.12 cde
Antep 1	206.00 abc	760.00 abc	122.11 b	149.27 cbd	21.08 bcd	9.19 cde
Antep 2	203.33 bce	169.00 kj	30.54 ef	149.38 cbd	20.02 ef	10.55 ab
Irak 1	204.00 bcde	534.67 efg	93.55 cd	108.65 gh	18.87 f	8.67 e
Irak 2	202.00 de	410.67 ıhg	76.9 d	141.88 cebd	21.66 abc	8.98 de
Irak 3	207.43 ab	252.00 ıkj	44.00 e	102.19 gh	20.70 cde	9.17 cde
Kayseri 1	201.33 e	535.33 efg	98.17 cd	**199.38 a**	19.48 ef	9.01 de
Maraş 1	206.00 abc	**926.00 a**	**155.68 a**	154.17 cb	21.71 abc	9.99 bcd
Maraş 2	207.33 ab	614.00 cdef	129.07 b	122.92 gef	21.87 abc	9.54 bcde
Mardin 1	**208.66 a**	564.00 defg	100.50 c	114.27 gfh	19.63 ef	9.45 cde
Urfa 1	201.33 e	784.00 abc	130.03 b	180.63 **a**	**22.78 a**	9.39 cde
Urfa 2	203.33 cde	454.00 fg	78.11 cd	136.25 ced	22.09 abc	9.74 bcde
Urfa 3	203.33 cde	808.00 ab	138.84 ab	97.81 h	19.46 ef	9.49 cde
Urfa 4	201.33 e	278.00 ıhj	48.01 e	152.08 cbd	22.31 ab	**11.01 a**
Ortalama	203.98	532.426	93.15	143.47	20.95	9.56
Ö.D	**	**	**	**	**	**
C.V(%)	0.96	18.09	13.27	8.86	3.62	5.74

ÖD: Önemlilik derecesi, **: P<0.01 düzeyinde önemlidir, C.V: Varyasyon katsayısı

SONUÇ

Yurt içi ve yurt dışı farklı lokasyonlardan sağlanan çemen genotipleri; yıl, toprak ve iklim bakımından Kahramanmaraş ekolojik koşullarında, morfolojik ve tarımsal özellikler bakımından farklı tepkiler göstermiştir. Araştırma bulguları incelendiğinde, Afganistan-2, Kayseri-1, Urfa-1, Adana-3 ve Maraş-1 genotipleri ön plana çıkmıştır. Bu genotipler üzerinden Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi'nde çalışmalarımız devam etmektedir.

KAYNAKLAR

Acar R (1995) Sulu şartlarda ikinci ürün olarak bazı baklagil yem bitkileri ve tahıl karışımlarının yetiştirilme imkanları. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya

Acharya SN (2006) New Forage Options for Western Canada, Agriculture and AgriFood Canada Research Centre, Web adresi: http://www.wcds.afns.ualberta.ca/ Proceedings/2006/Manuscripts/Acharya.pdf, [Ziyaret Tarihi: 4 Nisan 2010]

Alp H (2019) Şanlıurfa ekolojik koşullarında çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarının tarımsal karakterlere etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa

AOAC (1990) Association of Official Analytical Chemists. Official Method of Analysis. 15th.ed. Washington, DC. USA. pp.66-88

Arslan N, Tekeli S, Gençtan T (1989) Değişik yörelere ait çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) populasyonlarının tohum verimleri. VIII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı 19-21 Mayıs, Cilt II: 93-97

Aydın A (2010) Farklı orijinli çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) populasyonlarında bazı önemli morfolojik, fenolojik ve kalite kriterlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun

Banafar RS, Nair PKR (1992) Varietal performance of fenugreek under Japulpur condition. India cocoa arecaunt and spices journal 16:1,19-20

Beyzi E (2011) Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.)'De farklı fosfor dozlarının verim ve bazı morfolojik özellikler üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi (basılmamış), Ankara Üniversitesi, Ankara

Boeker P (1963) Yem Bitkileri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 82, Çeviri: Demir, İ., 97-98

Boran Y (2011) Çemenin (*Trigonella foenum graecum* L.) farklı bitki sıklıklarının tane ve ot verimi üzerine etkisi. Yüksek Lisans, Selçuk Üniversitesi, Konya

Buçak K (2016) Çemen (*Trigonella foenum-Graecum* L.)'de yazlık ve güzlük ekimin verim ve bazı morfolojik özellikler üzerine etkileri. Yüksek Lisans, Bozok Üniversitesi, Yozgat

Elçi MŞ (2010) Farklı çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) çeşit ve populasyonlarının van ekolojik koşullarında bazı verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van

Erol A, Kızılşimşek M, Kaplan M (2005) Bazı baklagil yem bitkileri türlerinde kök, gövde ve nodül gelişimi, Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Araştırma Sunusu, Cilt II, 763-765

Gençkan MS (1983) Yem Bitkileri Tarımı, Ege Üniversitesi Matbaası, Yayın No:467, 254-259

Gökçe Z, Efe L (2016) Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) Bitkisinin Kullanım Alanları ve Tıbbi Önemi. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi TARGİD Özel Sayı 355-363

Kevseroğlu K, Özyazıcı G (1997) Azotlu gübre dozlarının çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) bitkisinin bazı tarımsal özelliklerine etkileri. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül, Samsun

Köroğlu HA (1985) Çemen bitkisinde fenolojik, morfolojik ve teknolojik özellikleri üzerine araştırmalar. Yüksek lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara

Mutlu S (2011) Farklı orjinli çemenlerin (*Trigonella foenum-graecum* L.) bazı fenolojik, morfolojik ve verim özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun

Öz A (2014) Farklı Ekim Zamanı, Sıra Aralığı ve Ekim Sıklığının Çemen 'in (*Trigonella Foenum graecum* L.) Verim Ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir

Özçelik ŞN (2017) Çemen Otunun (*Trigonella foenum- graecum* L.) Yeşil Aksamının, Kuru Otunun Ve Tohumunun Yem Değerlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir

Özdemir B (1999) Seçilmiş bazı çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) hatlarının verim ve verim öğeleri üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara

Özel A, Demirel U, Güler İ, Erden K (2008) Farklı sıra arası mesafeleri ve tohumluk miktarlarının çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.)'de verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12 (4): 57-64

Poehlman JM, Sleper DA (1995) Breeding Field Crops. Iowa State University Press, p 378

Rao U, Sharma RD (1987) An evaluation of protein quality of fenugreek seeds (*Trigonella foenum-graecum* L.) and their supplementary effects. Food Chemistry 24,1-9

Sade B, Akınerdem F, Tamkoç A, Topal A, Acar R, Soylu S (1994) Farklı bitki sıklıklarının çemen verimi ve bazı morfolojik özellikleri üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(6), 5-14

SAS (1999) SAS Institute Inc., SAS/STAT User's Guide, Version 8, SAS INSTİTUTE Inc., Cary, NC.

Tamkoç A, Sade B, Topal A, Soylu S, Acar R (1997) Seleksiyon ıslahı ile elde edilen çemen hatlarında tohum verimi ve bazı tarımsal özelliklerin belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, 22-25 Eylül 1997, 362-366

Tokbay İİ, (2007) Aydın ekolojik koşullarında farklı ekim zamanı ve sıra aralığının çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.)'ın verim ve kalite özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Aydın

Uğur Ş (2016) Ankara (Gölbaşı) şartlarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) ve kimyon (*Cuminum cyminum* L.)'un verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya

Yaver S (2009) Tekirdağ koşullarında sıra aralığının bazı çemen (*Trigonella foenum-graecum*) popülasyonlarının verim ve verim kriterleri üzerine etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 23(1): 47-51

Yılmaz G, Akdağ C (1994) Tokat ekolojik şartlarında ekim sıklığı ve gübrelemenin çemen bitkisinin verim ve bazı özellikleri üzerine etkileri. Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11:112-124

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

EVALUATION OF SOME BREAD WHEAT CULTIVARS FOR YIELD AND YIELD TRAITS

Tuğba BAŞKONUŞ[1*], İlker YÜCE[2], Tevrican DOKUYUCU[1], Ziya DUMLUPINAR[2] Aydın AKKAYA[1]

[1] Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı

[2] Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Ana Bilim Dalı

ABSTRACT

This study was carried out to compare some bread wheat cultivars in terms of yield and yield components in 2017 – 2018 cropping years under Kahramanmaras conditions.

Fourteen bread wheat cultivars used as materials (Basribey, Lucilla, Cumhuriyet-75, Nurkent, Adana 99, Seri 2013, Karatopak, Vittorio, Masaccio, Pandas, Kaşifbey, Cesare, Ceyhan 99 and Osmaniyem). The research was arranged in a randomized complete block design with four replications.

In the study, the traits such as plant height (PH), upper node length (UNL), head number per m^2 (HN/m^2) grain numbers per head (GN/H), grain weight per head (GW/H), thousand kernel weight (TKW), grain yield (GY), test weight (TW) and biomass yields (BY) were investigated.

According to the results, cultivars varied for all investigated traits except PH, UNL and (HN/m^2). Lucilla cultivar had the highest values for BY (1158.8 $kg.da^{-1}$) and GY (837.33 $kg.da^{-1}$), while Cesare had the highest GN/H (69.6 numbers), GW/H (3.04 g) and TW (79.625 kg). In addition, the highest TKW was obtained from Masaccio cultivar with 48.7 g.

Among the investigated traits, there were significantly and positively correlations between GY and BY and TW.

Keywords; wheat, yield, cultivars, yield traits.

GİRİŞ

Buğday (Triticum) dünyada ve ülkemizde insan beslenmesinin temel kaynağı olarak kullanılmaktadır. Buğdayın tane ürünü insan beslenmesinde doğrudan ve dolaylı olarak karbonhidrat kaynağı olarak kullanılmaktadır. Hasat sonrası toprak üstü kısımları hayvan beslenmesinde kullanılmakta, toprak altı kısımları ve anız olarak kalan kısmı toprağın organik madde miktarının artmasına sebep olmaktadır(Geçit 2016). Türkiye'de toplam buğday ekim alanı 7.5 milyon hektar, ortalama tane verimi 270 kg/da ve buğday üretimi ise yaklaşık 20 milyon ton kadarken dünyadaki buğday ekim alanı 216 milyon hektar, ortalama tane verimi 310 kg/da ve toplam üretim 675 milyon tondur(Aktaş ve ark 2017). Buğday insanların temel gıdası olan ekmek ve diğer unlu mamullerin hammaddesi olmasının yanı

sıra enerji ve su ile birlikte ülkemizde ve dünyada insanların en önemli ihtiyaçları arasında yer almaktadır(Aydoğan ve Soylu 2017).

Buğdayda verim ve kaliteyi etkileyen faktörler arasında genotip, ekim zamanı, besin maddesi alımı, farklı gübreleme dozları, sıcaklık ve yağış, fotosentez- solunum, karbonhidrat paylaşımı, yaprak yaşlanması, bitki – su ilişkileri gibi olayların ayrı ayrı ve birlikte etkisi olduğu, bu olayların iklim faktörleri ve yetiştirme teknikleri tarafından etkilendiği bilinmektedir (Ketwell ve ark1998, Aydoğan ve ark. 2007). Buğdayda verim artışını sağlamak amacıyla ilk yapılması gereken bölge koşullarına uygun ve yüksek verimli çeşitlerin belirlenmesidir(Kara ve ark.2007). Uygun çeşit seçiminin verimi % 20- 30 oranında artırabildiği daha önceki çalışmalarda tespit edilmiştir (Kün ve ark 1995).

Bu çalışma bazı buğday çeşitlerinde verim ve verim unsurlarının belirlenmesi için 2017-2018 yılları arasında Kahramanmaraş koşullarında yürütülmüştür.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma 2017-2018 yılları yetiştirme döneminde Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Denemede materyal olarak Basribey, Lucilla, Cumhuriyet-75, Nurkent, Adana 99, Seri 2013, Karatopak, Vittorio, Masaccio, Pandas, Kaşifbey, Cesare, Ceyhan 99, Osmaniyem buğday çeşitleri kullanılmıştır. Denemeye ait tohumlar 5m uzunluğundaki parsellere, 20 cm sıra aralığında metrekareye 550 adet tohum gelecek şekilde ekilmiştir. Deneme alanına ekim ile birlikte her bloğa 5kg saf N olacak şekilde 20-20 kompoze gübre kullanılmış, üst gübre olarak her bloğa 2.5kg olacak şekilde %46 üre verilmiştir. Varyans analizleri SAS programında Anova prosedürüne göre, karşılaştırmalar ise DUNCAN çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

TABLO 1: BB (Bitki Boyu), UBU (Üst Boğum Uzunluğu), BTS (Başaktaki Tane Sayısı), BTA (Başaktaki Tane Ağırlığı), BV (Biyolojik Verim), BinTA (Bin Dane Ağırlığı), HA (Hektolitre Ağırlığı), MBS (m^2 Başak Sayısı), TV (Tane Verimi)'ne ait ortalamalar

	BB	UBU	BTS	BTA	BV	BinTA	HA	MBS	TV
Cesare	89.67 D	27.50 ED	139.25 A	4.09 A	1616.7 BDAC	37.40 BAC	79.62 A	479.00 B	624.29 C
Kaşifbey	98.10 BC	32.15 BC	122.10 BA	2.92 BA	1641.7 BDAC	42.20 BA	75.26 DC	465.50 FE	706.17 BAC
PAndas	87.70 D	29.60 ECD	113.00 B	3.23 BA	1493.8 DC	38.15 BAC	75.92 BDC	473.00 CD	638.88 C
Masaccio	94.57 BDC	31.95 BCD	85.10 CD	2.23 B	1862.1 BA	48.70 A	77.10 BDAC	484.00 A	814.96 BA
Basribey	88.45 D	27.45 ED	104.90 BCD	2.38 B	1468.8 DC	40.90 BA	75.96 BDC	465.00 FE	682.92 BAC
Lucilla	100.40 BCA	29.42 ECD	101.60 BCD	2.42 B	1931.3 A	44.95 BA	77.21 BDAC	472.00 DC	837.33 A
Cumhuriyet 75	101.95 BA	37.60 A	105.10 BCD	2.86 BA	1545.8 BDC	39.50 BAC	74.49 D	469.75 ED	663.13 BC
Seri 2013	92.67 DC	30.25 ECD	102.15 BCD	2.68 B	1451.7 DC	39.40 BAC	77.66 BAC	463.25 F	659.58 BC
Ceyhan 99	95.45 BDC	31.55 BECD	87.20 CD	2.40 B	1525.0 BDC	40.05 BAC	77.53 BAC	475.50 CB	668.46 BC
Osmaniye m	101.17 BA	34.85 BA	108.15 BC	2.92 BA	1491.7 DC	28.01 C	77.49 BAC	469.75 ED	627.13 C
Nurkent	106.35 A	31.72 BECD	118.10 BA	2.52 B	1702.1 BAC	44.90 BA	74.79 DC	452.25 G	749.17 BAC
Adana 99	100.90 BCA	29.70 ECD	114.20 B	2.25 B	1460.4 DC	37.60 BAC	78.57 BA	474.50 CBD	627.67 C
Karatoprak	94.90 BDC	28.55 ECD	110.20 BC	2.02 B	1293.8 D	34.60 BC	75.69 BDC	464.75 FE	580.63 C
Vittorio	80.27 E	27.20 E	80.50 D	1.86 B	1514.6 BDC	41.45 BA	77.48 BAC	474.25 CBD	694.17 BAC
F Değeri (**: 0.01, *: 0.05)	7.61 **	4.68**	3.99**	1.77	2.51*	1.79	2.79**	23.73**	2.09*
C.V (%)	5.32	8.84	14.56	32.40	13.57	18.64	2.28	0.68	14.79

Bitki Boyu(cm)

Yapılan çalışma sonucunda Kahramanmaraş koşullarında en yüksek bitki boyu Nurkent çeşidi (106.3cm) ile en düşük bitki boyu ise Vittorio çeşidi (80.2cm) olarak tespit edilmiştir. Benzer çalışmalar sonucunda bitki boyunu Aydoğan ve Soylu (2017) 79.50-115 cm, Kara ve ark(2016) 82-100cm, Taner ve ark(2011) 66.7 cm-70.4 cm, Doğan ve ark(2015) 78.92 - 87.80 cm, Aydın ve ark(2005) 95.6cm–68.1cm arasında tespit etmişlerdir. Yapılan

çalışmalarda buğdayda bitki boyunun çeşitlere ve ekim zamanına göre değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir.

Üst Boğum Uzunluğu

Çalışma sonucunda üst boğum uzunluğu Cumhuriyet 75 çeşidinde (37.6cm) en yüksek, Vittorio çeşidinde (27.2 cm) en düşük olarak belirlenmiştir. Kara ve ark(2016) 49.1 cm–36.3 cm arasında tespit etmiştir. Daha önceki çalışmalara bakıldığında üst boğum uzunluğunun çeşitlere göre değiştiği tespit edilmiştir.

m^2 de ki Başak Sayısı

Yürütülen çalışma sonucunda m^2 de ki başak sayısı Massacio çeşidi (484 adet) ile en yüksek, Nurkent çeşidi (452 adet) ile en düşük olarak tespit edilmiştir. Kaydan ve Yağmur(2008)412.25-265.25 adet olarak tespit etmiştir. Geçmiş çalışmalar ve yapılan çalışma kıyaslandığında m^2 de başak sayısının çeşitlere göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Başaktaki Tane Sayısı

Çalışma sonucuna göre başaktaki tane sayısı çeşitlere göre en yüksek (69.6 adet) Cesare çeşidinde, en düşük Vittorio (40.2 adet) olarak bulunmuştur. Doğan ve ark (2015) yaptıkları çalışmada başakta tane sayısını 34.91-29.17, Kara ve ark (2016) 54-37.7, Aydoğan ve Soylu (2017) 44.9-31.2 olarak tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmada ve daha önceki çalışmalardan da gözlendiği gibi başaktaki tane sayısı yönünden çeşitler arasında önemli bir fark olduğu gözlemlenmiştir.

Başaktaki Tane Ağırlığı

Yapılan çalışma sonucuna göre başaktaki tane ağırlığı bakımından en yüksek Cesare(3.04 gr) çeşidi olurken, en düşük Vittorio (1.86 gr) çeşidi olmuştur. Kara ve ark (2016) başaktaki tane ağırlığını 2.12gr-1.41gr, Aydoğan ve Soylu (2017) 2.07gr-1.33gr olarak belirlemişlerdir. Geçmiş çalışmalar ve yürütülen bu çalışma kıyaslandığında başaktaki tane ağırlığı açısından önemli bir fark görülmediği tespit edilmiştir.

Biyolojik Verim

Yürütülen çalışma sonucunda biyolojik verimi en yüksek çeşit Lucilla (11.588 kg), en düşük çeşit Karatopak (7.763 kg) olarak belirlenmiştir. Doğan ve ark(2015) ise biyolojik verimi

9.664 kg – 8.625 kg olarak elde etmişlerdir. Çalışma sonucu ve önceki çalışmalar incelendiğinde biyolojik verimin çeşitlere göre farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Bin Tane Ağırlığı

Çalışma sonucuna göre bin tane ağırlığı en yüksek Masaccio(48.7 gr) çeşidi olurken, en düşük Osmaniyem (33.903 gr) çeşidi olmuştur.

Aydoğan ve Soylu (2017) 45.88–30.90 gr, Kara ve ark (2016) 46.6–35.8 gr, Taner ve ark (2011) 34.8-31 gr, Doğan ve ark (2015) 35.89-32.50 gr, Aydın ve ark (2005) 37.2- 27.4 gr, Kaydan ve Yağmur (2005) 37.45– 29.26 gr, Aydoğan ve ark (2007) 24.13-36.60gr olarak tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmalar kıyaslandığında çeşitlere göre bin tane ağırlığının değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir.

Hektolitre Ağırlığı

Yürütülen çalışma sonucuna göre hektolitre ağırlığı en yüksek Cesare (79.625 kg), en düşük Cumhuriyet 75 (74.492 kg) çeşidinde tespit edilmiştir. Hektolitre ağırlığını Taner ve ark(2011) 76.1 kg - 74.9 kg, Kara ve ark(2016) 79.2kg – 74.9kg, Aydoğan ve Soylu(2017) 78.35kg – 73.92kg, Aydın ve ark (2005)75.4kg – 69.9 kg olarak belirlemişlerdir. Yürütülen çalışmalara bakıldığında hektolitre ağırlığının 79 kg ile 70 kg arasında değiştiği saptanmıştır.

Tane Verimi

Çalışma sonucuna göre tane verimi en yüksek çeşit Lucilla (837.33 kg/da), en düşük çeşit ise Karatopak (580.33 kg/da) olmuştur. Tane verimini Aydoğan ve Soylu(2017) 709.08 kg/da – 579.42 kg/da, Kara ve ark (2016) 550.9 kg/da – 383.5 kg/da, Doğan ve ark (2015) 402.6 kg/ da - 261.6 kg/da, Aydın ve ark (2005) 509.2 kg/da- 345.0 kg/da, Aydoğan ve ark. (2007) 154.58-258.43 kg/da, olarak saptamışlardır. Yapılan çalışmalardan gözlemlenen değerlere göre tane verimi çeşitlere göre değişiklik göstermektedir.

İncelenen Özellikler Arasındaki Korelasyon İlişkileri

İncelenen özelliklerden BB ile UBU arasında olumlu ve önemli bir ilişki tespit edilirken BB ile MBS arasında olumsuz ancak önemli bir ilişki tespit edilmiştir. BTS ve BTA arasında önemli bir ilişki tespit edilmiş, bunun yanı sıra BTA ve HA arasında olumlu yönde bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir.

BV'in ise BinTA, HA ve TV üzerinde olumlu yönde ilişkiler olduğu gözlemlenmiştir. BinTA ve HA olumlu ilişki. HA' na bakıldığında MBS ve TV arasında olumlu ilişkiler olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2: BB (Bitki Boyu), UBU (Üst Boğum Uzunluğu), BTS (Başaktaki Tane Sayısı), BTA (Başaktaki Tane Ağırlığı), BV (Biyolojik Verim), BinTA (Bin Dane Ağırlığı), HA (Hektolitre Ağırlığı), MBS (m^2 Başak Sayısı), TV (Tane Verimi)' ne ait korelasyon

	BB	UBU	BTS	BTA	BV	BinTA	HA	MBS	TV
BB	1.000								
UBU	0.4305**	1.000							
BTS	0.1503	0.0193	1.000						
BTA	-0.0399	0.0725	0.4198**	1.000					
BV	0.236	0.0623	-0.0749	0.1102	1.000				
BinTA	0.0657	-0.0207	-0.0693	-0.0056	0.7213**	1.000			
HA	-0.1322	-0.1849	0.0048	0.3147*	0.3755**	0.3088*	1.000		
MBS	-0.3118*	-0.0728	-0.1663	0.0386	0.0389	-0.0285	0.3547**	1.000	
TV	0.1817	0.0584	-0.1913	-0.0718	0.9114**	0.8022	0.3032*	-0.0475	1.000

SONUÇ

Araştırma sonucuna göre Kahramanmaraş koşullarında tane verimi (837.33 kg/da) ile Lucilla çeşidi en yüksek değerde, en yüksek bitki boyu Nurkent çeşidi (106.3cm) bulunmuştur. Çalışma sonucuna göre tane verimi olarak Lucilla çeşidinin Kahramanmaraş koşullarında verim özellikleri yönünden yetiştirilmesi uygun görülmektedir.

KAYNAKLAR

Aktaş H, Erdemci İ, Karaman M, Kendal E, Tekdal S (2017) Bazı Kışlık Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Tane Verimi Ve Bazı Kalite Özellikleri Bakımından GGE Biplot Analiz Yöntemi İle Değerlendirilmesi, 2017.Türk Doğa ve Fen Dergisi, Bingöl

Aydın N, Bayramoğlu H O, Mut Z, Özcan H (2005) Ekmeklik Buğday (Triticum aestivum L.) Çeşit ve Hatlarının Karadeniz Koşullarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, 2005. Tarım Bilimleri Dergisi, Samsun

Aydoğan S, Göçmen Akçacık A, Şahin M, Kaya Y,(2007) Ekmeklik Buğday (T. Aestivum L.) Genotiplerinde Verim Ve Bazı Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler, 2007.Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Konya

Aydoğan S, Soylu S,(2017). Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğeleri ile Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, 2017. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Konya

Doğan Y, Toğay Y, Toğa N,(2015) Mardin Kızıltepe Koşullarında Ekmeklik Buğday (Triticum aestivum L.) Çeşitlerinin Uygun Ekim Zamanlarının Belirlenmesi, 2015. Anadolu Tarım Bilim Dergisi, Mardin

Kara R, Dalkılıç AY, Gezginç H, Yılmaz MF,(2016) Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Yönünden Değerlendirilmesi,2016. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, Kahramanmaraş

Kara R, Dumlupınar Z, Akkaya A, Dokuyucu T, (2007) Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin Kahramanmaraş Koşullarında Fenolojik Dönemler, Bazı Bitkisel Özellikleri ve Tane Verimi Bakımından Değerlendirilmesi, 2007. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, Kahramanmaraş

Kaydan D, Yağmur M, (2008) Van Ekolojik Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday (Triticum aestivum L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma,2008. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, Van

Kettlewell P S, Griffiths M W, Hocking T,J and Wallington D J, (1998) Dependence of wheat dough extensibility on flour sulphur and nitrogen concentrations and the influence of foliar applied sulphur and nitrogen fertilisers. J. Cereal Sci. England

Kün E, Avcı M, Uzunlu V, ve Zencirci N, (1995) Serin İklim Tahıllarında Tüketim Projeksiyonları Ve Üretim Hedefleri,1995. Ziraat Mühendisliği 4. Teknik Kongresi : Ankara

Taner S, Çeri S, Kaya Y, Partigöç F, Ayrancı R, Özer E, Aydoğan S,(2011) Buğdayda Tohum İriliğinin Tane Verimi Bitki Boyu ve Bazı Kalite Unsurlarına Etkisi,2011. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Konya

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

INVESTIGATION OF RADISH PLANT CROP EFFECT ON EAR AND GRAIN QUALITY CRITERIA OF CORN PLANT

Tuğba BAŞKONUŞ, Leyla İDİKUT

Kahramanmaras Sutcu Imam University, Agricultura Faculty, Field Crops Department

ABSTRACT

In the study, it was aimed to determine effects of pure corn, radish between corn and corn row, together radish and corn intrarow application on ear and grain quality criteria of corn. Because radish is a plant with allelopathic effect. The trial was carried out the split-plot design with three replications in the second crop planting time under Kahramanmaraş conditions in 2016. The ear silk-out time, ear lenght, diameter of ear, row number per ear, number of grains on row per ear, ear weight, protein ratio, starch ratio, oil ratio and dry matter ratio properties of PL 472 LR and Macha LR corn varieties were investigated. Except for row number per ear, the differences between the varieties were significant in terms of other properties. It was observed that corn radish planting application had statistically significant differences on the ear silk-out time, ear lenght, diameter of ear, number of grains on row per ear. It was noted that corn radish sowing practices had no significant effect on corn grain quality criteria.

Key word: corn, radish, ear, grain

GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde artan insan nüfusu ile birlikte artan gıda ihtiyacı ve insanların büyük çoğunluğunun beslenme gereksinimini tahıl grubu bitkilerle karşılaması tahıllara verilen önemin artmasına sebep olmuştur(Gençoğlan ve Yazar 1996). Tahıl grubunda yer alan Mısır (*Zea mays* L.) bitkisi ülkemizde ve tüm dünyada hem insan beslenmesinde hem de hayvan yemi olarak kullanılmaktadır(Anonim 2018). Mısır bitkisi buğday ve çeltikten sonra insan beslenmesinde ilk sıralarda yer almakta ve mısır bitkisiyle aynı iklimde yetişebilen yabancı otların, sulama ile birlikte soyunu artırıp, mısır bitkisinde önemli sorunlara neden olduğu önceki çalışmalarla tespit edilmiştir.

Günümüzde yabancı otlarla mücadelede herbisit kullanımının yaygınlaşması sonucunda; toprak, su, hava ve çevre kirliliği vb. olumsuz etkiler ortaya çıkmaktadır. Herbisit kullanımı sonucunda oluşan bu problemleri gidermek için yabancı ot mücadelesinde kimyasal mücadele yöntemleri yerine biyolojik mücadele yöntemlerinin kullanılması önem arz etmektedir. Biyolojik mücadele yöntemlerinden biri olan Allelopati biyolojik mücadele de en yaygın olarak kullanılan yöntemlerdendir. Allelopati “Bitkiler arasında biyokimyasal maddeler aracılığıyla meydana gelen etkileşim” olarak tanımlanmıştır. Bu etkileşim yabancı

otlar- kültür bitkileri arasında olabildiği gibi kültür bitkisi- kültür bitkisi veya yabancı ot-yabancı ot şeklinde kendi aralarında doğrudan ya da dolaylı, olumlu veya olumsuz olarak da görülmektedir (Arıkan ve Elibüyük 2015). Ülkemizde ise en çok bilinen ve pratikte kullanılan allelopatik bitki *Raphanus sativus* L.tur. Yapılan çalışmalarda *Raphanus sativus* yazlık kültür bitkilerinin ve meyve bahçelerinin birçoğunda sorun olan geliç ya da kanyaş (*Sorghum halepense (L.) Pers*.) adı verilen yabancı ota ait rizomların sürmesini büyük oranda engellediği belirlenmiştir (Uygur ve ark. 1990).

Yürütülen çalışmada Kahramanmaraş koşullarında turp bitkisinin mısır bitkisinin koçan ve tane kalite kriterleri üzerine etkisi araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Çalışma Kahramanmaraş koşullarında 2016 yılında Haziran ve Kasım ayları arasında yürütülmüştür. Uygulamada 'Bölünmüş parseller deneme deseni' kullanılmıştır. Materyal olarak PL 472 LR ve Macha LR mısır çeşidi ve Kadirli turpu kullanılmıştır. Deneme 3 tekerrürlü 2 uygulamalı ve 1 kontrol grubu olmak üzere 2 blok halinde toplam 24 parsel olarak yürütülmüştür. Çeşitlere ait ortalamalar SAS paket programı kullanılarak analiz edilmiş ve ortalamalar arasındaki fark LSD çoklu karşılaştırma testi kullanılarak tespit edilmiştir. Bölgede yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlı geçen Akdeniz iklimi görülmektedir. Deneme yılına ait iklim verileri tablo 1 de gösterilmiştir.

Tablo 1: Deneme yılına ait iklim verileri

Aylar	Yıllar	Maksimum Sıcaklık (°C)	Minimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Nispi Nem (%)	Toplam Yağış (mm)
Temmuz	2016	42	19.8	30.1	36.5	-
Ağustos	2016	42.8	21.4	30.4	41.0	-
Eylül	2016	38.7	11.3	24.9	39.2	23.7
Ekim	2016	32.5	9.2	20.9	40.1	10.7

Deneme alanının (0-30 cm derinlikteki) toprak özelliği, kumlu killi tınlı tekstürlü bünyeye sahip, pH durumu hafif alkali özellikte (7.60), toprağın elektrik iletkenliği bakımından tuzsuz (1.65 dSm-1), fazla kireçli (% 15.83), organik madde miktarının çok az (% 0.73), fosforun yeterli miktarda (13.17 mgkg-1) olduğu tespit edilmiştir. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri tablo 2 de verilmiştir.

Tablo 2: Deneme alanını topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Yıl	Derinlik (cm)	Tekstür Sınıfı	pH	Organik Madde (%)	B (mg/kg)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)
2016	30	Kumluklilitın	7,60	0,73	0,23	13,17	159	4217	1611	0,97	1,21	0,08	0,37

1 Temmuz 2016 tarihinde el ile ekim yapılmış ekimden hemen sonra ise sulama yapılmıştır. Gübre olarak ekim sırasında toprağa (20-20-0 kompoze gübre kullanılmış) 6 kg/da N ve 6 kg/da P gübresi, daha sonra toprağa üst gübre olarak net 19 kg/da N el ile verilmiştir. Fizyolojik olum dönemi bittikten sonra yaklaşık %16-18 nemde her parselin 2. ve 3. sırasında bulunan bitkilerde koçanlar el ile toplanarak hasat edilmiştir. Daha sonra mısırlar laboratuvar koşullarında % 14-15 nemde el ile tanelerine ayrılarak gerekli ölçüm ve analizler yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Tablo 3: Uygulamaların sonucunda elde edilen mısır bitkisinin koçan püskülü çıkış süresine(gün) ve koçan uzunluğuna(cm) ait ortalamaları ve oluşan gruplar / (f değeri: **: 0.01, *: 0.05)

Özellikler	**Koçan Püskül Çıkış Süresi**			**Koçan Uzunluğu**		
Uygulamalar	PL 472 LR	Macha LR	**Ortalama**	PL 472 LR	Macha LR	**Ortalama**
Mısır+ Sıra arası turp	53.050	55.000	54.000 A	17.750	18.925	18.337
Mısır+ Sıra üzeri turp	51.500	55.000	53.250 AB	17.225	19.225	18.225
Turpsuz mısır	50.750	54.050	52.400 B	18.375	20.275	19.325
Ortalama	51.766 B**	54.683 A**		17.783 A*	19.475B*	
C.V.(%)		1.97			8.24	

Koçan Püskül Çıkış Süresi (gün)

Araştırma sonucunda koçan püskül çıkış süresi, PL 472 LR hibrit çeşidinde 51.76 gün, Macha LR hibrit çeşidinde ise 54.68 gün olarak hesaplanmıştır. Kullanılan mısır çeşitleri arasında koçan püskül çıkış süresi yönünden çeşitlerin istatistiki olarak farklı gruplarda yer aldıkları tespit edilmiştir. Çeşit- uygulama interaksiyonlarında koçan püskülü çıkış süresi;

mısır sıra arası turp uygulamasında 54.00 gün, turpsuz uygulamada 52.40 günde gerçekleştiği ve istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşturduğu tespit edilmiştir.

Mısır sıra üzeri turp uygulamasında ise koçan püskülü çıkış süresinin 53.25 günde gerçekleştiği ve bu uygulamanın diğer iki uygulama arasında bir geçiş grubu oluşturduğu belirlenmiştir. Mısır bitkisinin koçan püskülü çıkış süresi, PL 472 LR mısır çeşidinde; mısır sıra arası turp uygulamasında 53.05 gün, mısır sıra üzeri turp uygulamasında 51.50gün, turpsuz mısır uygulaması için 50.75 gün olarak tespit edilmiştir. Macha LR mısır çeşidinde ise mısır sıra arası turp uygulamasında 55.00 gün, mısır sıra üzeri turp uygulamasında 55.00 gün, turpsuz mısır uygulamasında 54.68 gün olarak saptanmıştır. Sonuç olarak çeşitler üzerinde uygulamaların istatistiki olarak önemli olmadığı aynı grupta yer aldığı tespit edilmiştir. Mısır bitkisinde koçan püskülü çıkış süresini İdikut ve ark. (2009) 42-55 gün, İdikut ve Kara (2013) 49.00-60.00 gün, Saygı (2016) 53.0-59.3 gün arasında gözlemlemişlerdir. Daha önceki araştırmalardan elde edilen sonuçlar ile yürütülen çalışmadan elde edilen sonuçlar kıyaslandığında sonuçların uyum içerisinde olduğu gözlemlenmiştir.

Koçan Uzunluğu(cm)

Araştırma sonucuna göre koçan uzunluğu PL 472 LR çeşidinde 17.78 cm, Macha LR çeşidinde ise 19.47 cm olarak belirlenmiştir. Çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar gözlemlenerek çeşitlerin farklı gruplarda yer aldıkları tespit edilmiştir. Çeşit uygulama interaksiyonlarında mısır bitkisinin koçan uzunluğu; mısır sıra arası turp uygulamasında 18.33cm, mısır sıra üzeri turp uygulamasında 18.22 cm, turpsuz uygulamada 19.32 cm olarak tespit edilmiştir ve istatistiki olarak önemli olmadığı, aynı grupta yer aldığı tespit edilmiştir. Mısır bitkisinin koçan uzunluğu, PL 472 LR çeşidinde mısır sıra arası turp uygulamasında 17.75 cm, mısır sıra üzeri turp uygulamasında 17.22cm, turpsuz mısır uygulamasında18.37cm olarak belirlenmiştir. Macha LR çeşidinde mısır sıra arası turp uygulamasında 18.92 cm, mısır sıra üzeri turp uygulamasında 19.22cm, turpsuz mısır uygulaması için 20.27 cm. Çalışma sonucunda çeşitlerin kendi aralarında yapılan uygulamalarda koçan uzunluğu bakımından istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı tespit edilmiştir. Mısır bitkisinde koçan uzunluğunu Alıcı (2005) 10.7-19.3 cm, Öktem ve Öktem (2006) 17.25 -23.33 cm, Gözübenli ve ark. (2007) 18.1-21.3 cm, Türkay ve ark. (2007) 17.7-

19.7 cm arasında gözlemlemişlerdir. Daha önceki araştırmalardan elde edilen sonuçlar ile yapılan çalışmada elde edilen sonuçların uyum içerisinde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4: Mısır bitkisinin koçan çapı(mm) ve koçanda sıra sayısına (adet/koçan) ait ortalamalar ve oluşan gruplar/ (f değeri: **: 0.01, *: 0.05)

Özellikler	**Koçan Çapı**			**Koçanda Sıra sayısı**		
Uygulamalar	PL 472 LR	Macha LR	**Ortalama**	PL 472 LR	Macha LR	**Ortalama**
Mısır+ Sıra arası turp	41.800	44.100	42.950	15.800	15.500	15.650
Mısır+ Sıra üzeri turp	42.250	44.650	43.450	14.750	15.500	15.125
Turpsuz mısır	41.550	46.601	44.075	15.450	16.100	15.775
Ortalama	41.866 B*	45.116 A*		15.333	15.700	
C.V.		5.09			3.66	

Koçan Çapı(mm)

Araştırmada koçan çapı PL 472 LR çeşidinde 41.86 mm, Macha LR çeşidinde ise 45.11 mm olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda çeşitler arasında koçan çapı yönünden önemli farklılıklar gözlemlenmiş ve istatistiki olarak farklı grupta yer aldığı tespit edilmiştir. Çeşit uygulama interaksiyonlarında mısır bitkisinin koçan çapı; mısır sıra arası turp uygulamasında 42.95 mm, Mısır sıra üzeri turp uygulamasında 43.45 m, turpsuz uygulamada koçan çapı 44.07 mm olarak gözlemlenip istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı tespit edilmiştir. Mısır bitkisinin koçan çapı, PL 472 LR mısır çeşidinde; mısır sıra arası turp uygulamasında 41.80 mm, mısır sıra üzeri turp uygulamasında 42.25 mm, turpsuz mısır uygulamasında 41.55 mm olarak tespit edilmiştir. Macha LR mısır çeşidinde; mısır sıra arası turp uygulamasında 44.10 mm, mısır sıra üzeri turp uygulamasında 44.65 mm, turpsuz mısır uygulamasında 46.60 mm olarak belirlenmiştir. PL 472 LR ve Macha LR çeşitlerinin kendi aralarında koçan çapı yönünden istatistiki olarak fark bulunmadığı ve aynı grupta yer aldığı tespit edilmiştir. Mısır bitkisinde koçan çapı İdikut ve ark. (2015) 33.77, Saygı ve Toklu (2017) 46.7 mm, Karacadal (2017) 48.6mm arasında gözlemlemişlerdir. Daha önceki araştırmalardan elde edilen sonuçlar ile yapılan çalışmada elde edilen sonuçların uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Koçanda Sıra Sayısı (adet/ koçan)

Koçanda sıra sayısı PL 472 LR hibrit çeşidinde 15.33 adet / koçan, Macha LR hibrit çeşidinde ise 15.70 adet/koçan olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucuna göre çeşitler

arasında koçanda sıra sayısı yönünden farklılıklar olmadığı ve istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı tespit edilmiştir. Çeşit- uygulama interaksiyonlarında mısır bitkisinde koçanda sıra sayısı; mısır sıra arası turp uygulamasında 15.65 adet/koçan, mısır sıra üzeri turp uygulamasında 15.12 adet/ koçan, turpsuz uygulamada ise 15.77 adet/ koçan olarak tespit edilmiş ve istatistiki olarak aralarında fark bulunmadığı aynı grupta yer aldığı gözlemlenmiştir. PL 472 LR ve Macha LR çeşitlerinin kendi aralarında yapılan uygulamalara göre koçanda sıra sayısı yönünden istatistiki olarak fark bulunmadığı ve aynı grupta yer aldığı gözlemlenmiştir. Mısır bitkisinde koçanda sıra sayısını Kuşaksız ve Kuşaksız (2009) 14.85 - 18.03 adet/koçan, Han (2016) 14.8-18.13 adet/koçan, Saygı (2016) 14.7-17.8 adet/koçan, Budak (2014) 11.6-15.3 adet/koçan, Yürürdurmaz (2007) 15.4-17.7 adet/koçan, Öner (2011) 8.00-20.18 adet/koçan arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Önceki araştırmalardan elde edilen sonuçlar ile yürütülen çalışmada elde edilen sonuçların uyum içerisinde olduğu saptanmıştır.

Tablo 5: Mısır bitkisinin koçan sırasında tane sayısı (adet/ koçan) ve tek koçanda tane ağırlığına(g) ait ortalamalar ve oluşan gruplar/ (f değeri: **: 0.01, *: 0.05)

Özellikler	**Koçan Sırasında tane sayısı**			**Tek Koçanda Tane Ağırlığı**		
Uygulamalar	PL 472 LR	Macha LR	**Ortalama**	PL 472 LR	Macha LR	**Ortalama**
Mısır+ Sıra arası turp	33.910	37.350	35.630	195.987	195.942	195.970
Mısır+ Sıra üzeri turp	33.900	38.850	36.375	166.677	214.265	190.470
Turpsuz mısır	31.090	38.350	34.720	175.565	218.617	197.090
Ortalama	33.233 B*	38.183 A*		179.410 B*	209.610 A*	
C.V.		11.59			3.41	

Koçan Sırasında Tane Sayısı

Koçan sırasında tane sayısı PL 472 LR hibrit çeşidinde 33.23 adet/koçan, Macha LR hibrit çeşidinde ise 38.18 adet olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda çeşitler arasında koçan sırasında tane sayısı istatistiki olarak önemli bulunup, çeşitlerin farklı grupta yer aldıkları tespit edilmiştir. Çeşit- uygulama interaksiyonlarında koçan sırasında tane sayısı mısır sıra arası turp uygulamasında 35.63 adet/koçan, mısır sıra üzeri turp uygulamasında 36.37adet/koçan, turpsuz uygulamada 34.72 adet/koçan olarak ölçülüp istatistiki olarak önemli bir fark olmadığı ve aynı grupta yer aldığı saptanmıştır. Mısır bitkisinin koçan sırasında tane sayısı PL 472 LR çeşidinde; mısır sıra arası turp uygulamasında 33.91adet/

koçan, mısır sıra üzeri turp uygulamasında 33.90 adet/ koçan, turpsuz mısır uygulamasında 31.09 adet/koçan, Macha LR mısır çeşidinde ise mısır sıra arası turp uygulamasında 37.35 adet/koçan, mısır sıra üzeri turp uygulamasında 38.85 adet/koçan, turpsuz mısır uygulamasında 38.35 koçan/adet olarak tespit edilmiştir. Uygulamaların çeşitler üzerinde istatistiki olarak önemli olmadığı aynı grupta yer aldığı belirtilmiştir. Koçan sırasında tane sayısını Saygı (2016) 38.5- 44.5 adet/koçan, Han (2016) 32.73-37.4 adet/koçan olarak tespit etmişlerdir. Önceki çalışmalar ve yürütülen çalışmanın uyum içerisinde olduğu belirlenmiştir.

Tek Koçanda Tane Ağırlığı

Tek koçanda tane ağırlığı PL 472 LR hibrit çeşidinde 179.41g, Macha LR hibrit çeşidinde 209.61 g olarak belirtilmiştir. Araştırma sonucunda çeşitler arasında tek koçanda tane ağırlığı yönünden farklılıklar gözlemlenmiş ve istatistiki olarak farklı gruplarda yer aldığı tespit edilmiştir. Çeşit- uygulama interaksiyonlarına göre tek koçanda tane ağırlığı; mısır sıra arası turp uygulamasında 195.97 g, mısır sıra üzeri turp uygulamasında 190.47 g, turpsuz mısır uygulamasında 197.09 g olarak tespit edilmiştir. Çeşit- uygulama interaksiyonlarına göre istatistiki olarak önemli fark bulunmayıp aynı grupta yer aldığı saptanmıştır. Mısır bitkisinin tek koçanda tane ağırlığı PL 472 LR çeşidinde; mısır sıra arası turp uygulamasında 195.98 g, mısır sıra üzeri turp uygulamasında 166.67 g, turpsuz mısır uygulaması için 175.56 g, Macha LR çeşidinde ise; mısır sıra arası turp uygulamasında 195.94 g, mısır sıra üzeri turp uygulamasında 214.26 g, turpsuz mısır uygulamasında 218.61 g olarak ölçülmüştür. Çeşitler üzerinde uygulamaların önemli bir fark oluşturmadığı istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı belirlenmiştir. Mısır bitkisinde tek koçanda tane ağırlığını Sarıkurt (2005) 159.33-206.00 gr/koçan, Yürürdurmaz (2007) 193.7-241.6 g/koçan, Çağtay ve Konuşkan (2017) 161.7–202.2 g/koçan, İdikut ve ark. (2009) 152-255 g/koçan, İdikut ve Kara (2013) 177 - 311 g/koçan, olarak saptamışlardır. Daha önceki çalışmalardan elde edilen sonuçlara bakıldığında koçanda tane ağırlığının çeşide, bölgeye, uygulama faktörlerine göre değiştiği gözlemlenmiştir. Yürütülen çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlara baktığımızda çeşide ve uygulama faktörlerine göre tek koçanda tane ağırlığının değişkenlik gösterdiği, fakat birbirinden istatistiki farklılık oluşturmadığı gözlemlenmiştir.

Tablo 6: mısır bitkisinin protein oranı (%) ve nişasta oranına(%) ait ortalamalar ve oluşan gruplar/ (f değeri: **: 0.01, *: 0.05)

Özellikler	**Protein Oranı**			**Nişasta Oranı**		
Uygulamalar	PL 472 LR	Macha LR	**Ortalama**	PL 472 LR	Macha LR	**Ortalama**
Mısır+ Sıra arası turp	7.765	9.255	8.510	70.722	68.785	69.753
Mısır+ Sıra üzeri turp	7.865	9.052	8.458	71.715	68.692	70.338
Turpsuz mısır	8.235	9.270	8.752	70.617	68.100	69.358
Ortalama	7.955 B**	9.192 A**	9.192 A	71.083 A**	68.615 B**	
C.V.		5.37			1.59	

Protein Oranı

Protein oranı PL 472 LR çeşidinde %7.95, Macha LR çeşidinde % 9.19 olarak tespit edilmiştir. Araştırma sonucuna göre çeşitler arasında protein oranı bakımından farklılıklar olduğu ve istatistiki olarak farklı grupta yer aldığı belirlenmiştir. Protein oranı, mısır sıra arası turp uygulamasında % 8.5 mısır sıra üzeri turp uygulamasında % 8.45, turpsuz mısır uygulamasında ise % 8.75 olarak belirlenerek uygulamaların çeşitler üzerinde istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir. Çeşit uygulama interaksiyonlarında mısır bitkisinin protein oranı PL 472 LR çeşidinde; mısır sıra arası turp uygulamasında % 7.76, mısır sıra üzeri turp uygulamasında % 7.86, turpsuz mısır uygulamasında % 8.23, Macha LR çeşidinde ise mısır sıra arası turp uygulamasında % 9.25, mısır sıra üzeri turp uygulamasında % 9.05, turpsuz mısır uygulamasında ise % 9.27 olarak gözlemlenmiştir. Çeşit uygulama interaksiyonları ise kendi aralarında protein oranında farklılık göstermediği ve istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı belirtilmiştir. Mısır bitkisinde protein oranını İdikut ve Kara (2001) % 8.09-8.99, Ali ve ark. (2010) % 6.59-8.16, Öner (2011) % 8.88-16.42, Bacchetti ve ark. (2013) % 7.8-9.1, Dumral Çağlayan (2015) % 6.1-7.9, Erekul ve Sabancı (2016)% 6.18-7.84, Han (2016) % 6.5-8.19, Kahraman (2016) % 7.96-8.62 ve Sabancı (2016) % 6.18-7.84 olarak değiştiğini belirtmişlerdir. Önceki çalışmalardan elde edilen sonuçlara ve bizim çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlara baktığımızda çıkan sonuçların önceki çalışmalarla uyum içerisinde olduğu saptanmıştır.

Nişasta Oranı

Nişasta oranı çalışma sonucuna göre PL 472 LR hibrit çeşidinde % 71.08, Macha LR hibrit çeşidinde ise % 68.61olarak tespit edilmiştir. Çeşitler arasında nişasta oranı bakımından

istatistiki olarak önemli bir fark olduğu ve çeşitlerin farklı gruplarda yer aldığı belirtilmiştir. Çeşit- uygulama interaksiyonlarında nişasta oranı, mısır sıra arası turp uygulamasında % 69.75, mısır sıra üzeri turp uygulamasında % 70.33, turpsuz mısır uygulamasında % 69.35 olarak gözlemlenerek istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşturmadığı ve aynı grupta yer aldığı belirlenmiştir. Nişasta oranı PL 472 LR çeşidinde; mısır sıra arası turp uygulamasında % 70.72, mısır sıra üzeri turp uygulamasında % 71.71, turpsuz mısır uygulamasında 70.61, Macha LR çeşidinde; mısır sıra arası turp uygulamasında % 68.75, mısır sıra üzeri turp uygulamasında % 68.96, turpsuz mısır uygulamasında % 68.10 olduğu ve uygulamaların çeşitler üzerinde istatistiki olarak farklılık göstermediği saptanmıştır.

Mısır bitkisinde nişasta oranını Erekul ve Sabancı % 61.74-63.28, Dumral Çağlayan (2015) % 60.8-64.2,Öner (2011) % 63.00-73.64, Ali ve ark. (2010) % 58.33-67, Sabancı (2016) % 61.74-63.28, Kahraman (2016) % 71.51-72.95 olarak gözlemlemişler ve önceki çalışmalardan elde edilen nişasta oranı ile yürütülen çalışma sonucunda elde edilen veriler arasında benzerlik olduğu saptanmıştır.

Tablo 7: Mısır bitkisinin kuru madde oranı ve yağ oranına ait ortalamalar ve oluşan gruplar/ (f değeri: **: 0.01, *: 0.05)

Özellikler	**Kuru Madde Oranı**			**Yağ Oranı**		
Uygulamalar	PL 472 LR	Macha LR	**Ortalama**	PL 472 LR	Macha LR	**Ortalama**
Mısır+ Sıra arası turp	87.635	86.045	86.840	1.715	3.125	2.420
Mısır+ Sıra üzeri turp	87.677	86.520	87.098	1.305	3.150	2.227
Turpsuz mısır	87.717	86.040	86.878	1.682	3.432	2.557
Ortalama	87.676 A**	86.201 B**		1.567 B**	3.235 A**	
C.V.		0.70			21.18	

Kuru Madde Oranı

Kuru madde oranına bakıldığında PL 472 LR çeşidinde % 87.67, Macha LR çeşidinde ise % 86.20 olarak görülmektedir. Çalışma sonucuna göre çeşitler arasında kuru madde oranının farklı olduğu bunun sonucunda çeşitlerin istatistiki olarak farklı grupta yer aldığı saptanmıştır. Çeşit uygulama interaksiyonlarında kuru madde oranı mısır sıra arası turp uygulamasında %86.84, mısır sıra üzeri turp uygulamasında % 87.09, turpsuz mısır uygulamasında % 86.87 olarak belirlenip çeşit uygulama interaksiyonlarının istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşturmadığı aynı grupta yer aldığı saptanmıştır. Mısır bitkisinin

kuru madde oranı, PL 472 LR çeşidinde; mısır sıra arası turp uygulamasında % 87.63, mısır sıra üzeri turp uygulamasında % 87.67, turpsuz mısır uygulamasında % 87.71 olarak, Macha LR çeşidinde; sıra arası turp uygulamasında % 86.04, sıra üzeri turp uygulamasında % 86.52, turpsuz mısır uygulamasında ise % 86.04 olarak hesaplanıp çeşitler üzerinde uygulama faktörlerinin kuru madde oranında etki göstermediği ve istatistiki olarak aynı gruplarda yer aldığı tespit edilmiştir. Mısır bitkisinde kuru madde oranını Öner (2011) % 87.20 -90.90 olarak gözlemlemiştir. Öner'in bu araştırmasından elde edilen sonuca ve bizim çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuca baktığımızda çıkan sonuçların Öner'in çalışması ile uyum içerisinde olduğunu görmekteyiz.

Yağ Oranı

Yağ oranı PL 472 LR hibrit çeşidinde % 1.56, Macha LR hibrit çeşidinde ise % 3.23 olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda çeşitler arasında yağ oranı yönünden farklılıklar gözlemlenerek çeşitlerin istatistiki olarak farklı grupta yer aldığı tespit edilmiştir. Çeşit uygulama interaksiyonlarında mısır bitkisinin yağ oranı mısır sıra arası turp uygulamasında %2.42olduğu, mısır sıra üzeri turp uygulamasında %2.27, turpsuz mısır uygulamasında % 2.55 olarak saptanıp istatistiki olarak önemli farklılıklar olmadığı aynı grupta yer aldığı belirtilmiştir. Yağ oranı, PL 472 LR çeşidinde; mısır sıra arası turp uygulamasında % 1.71, mısır sıra üzeri turp uygulamasında % 1.30, turpsuz mısır uygulamasında % 1.68 olarak, Macha LR çeşidinde; mısır sıra arası turp uygulamasında % 3.12, mısır sıra üzeri turp uygulamasında % 3.15, turpsuz mısır uygulamasında ise % 3.43 olduğu, çeşitler üzerinde uygulamaların istatistiki olarak önemli olmadığı, yağ oranında farklılık göstermediği ve istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı bildirilmiştir. Mısır bitkisinde yağ oranını; Özata ve Öz (2014) %4.12-4.76, Berardo ve ark. (2009) % 5.26-7.17, Ali ve ark. (2010) % 2.39-3.92, Öner (2011) % 2.22 - 6.41, Bacchetti ve ark. (2013) % 3.8 - 5.5, Dumral Çağlayan (2015) % 2.7-3.3, Kahraman (2016) % 3.0-4.6 elde edilen sonuca ve bizim çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuca baktığımızda çıkan sonuçların önceki çalışmalarla uyum içerisinde olmadığı bunun sebebinin ise çeşitlere bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir.

4. SONUÇ

Araştırma sonuçlarına göre koçan püskülü çıkış süresi, koçan uzunluğu, koçan çapı, tek koçanda tane ağırlığı, protein oranı, nişasta oranı, kuru madde oranı ve yağ oranlarının

çeşitlerin istatistiki olarak farklı gruplarda yer aldığı, koçan sırasında tane sayısı ve koçanda sıra sayısının ise istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir. Çeşit* uygulama interaksiyonlarına göre koçan püskülü çıkış süresi istatistiki olarak önemli bulunup farklı gruplarda yer alırken, koçan uzunluğu, koçan çapı, koçan sırasında tane sayısı, koçanda sıra sayısı, tek koçanda tane ağırlığı, protein oranı, nişasta oranı, kuru madde oranı ve yağ oranlarının istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

Alıcı S, (2005) Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Azot Dozları İle Sıra üzeri Ekim Mesafelerinin II. Ürün Mısır Bitkisinde Verim, Verim Unsurları ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi Üzerine Bir Araştırma,2005. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Doktora Tezi, Adana

Ali, Q., Ashraf, M., Anwar, F., 2010. Seed Composition and Seed Oil Antioxidant Activity of Maize under Water Stress,2010. J Oil Oil Chem Soc, Pakistan

Anonim, (2016) Kahramanmaraş Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Toprak Laboratuvarı, Kahramanmaraş

Anonim, (2017). Kahramanmaraş mgm.gov.tr., Erişim tarihi : 08.02.2017.

Anonim, (2018). http://www.millermagazine.com/dunya-misir-durumu/.html. Erişim tarihi: 21.06.2018.

Arıkan N, Elibüyük Ö, (2015) Yabancı Otlarla Mücadelede Allelopatinin Kullanımı, 2015. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, Ankara

Budak B, Soya H, ve Avcıoğlu R, (2014) İzmir İli Farklı Lokasyon Koşullarında Kimi Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin II. Ürün Olarak Tane Verimi ve Bazı Verim Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma, 2014. Anadolu J. of AARI, İzmir

Çağatay A, Konuşkan Ö, (2017) Bazı Ana Ürün Mısır Çeşitlerinin Hatay Ekolojik Koşullarında Verim Düzeylerinin Belirlenmesi, 2017. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Hatay

Dumral Çağlayan N H, (2015) Farklı Çinko Dozlarının Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinde Verim Ve Tane Kalitesi Üzerine Etkisi, 2015. Adnan Menderes Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Aydın

Erekul O, Sabancı S, (2016) Ege Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Mısır (*Zea Mays* L.) Çeşitlerinin Verim, Kalite Ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi, 2016. Adnan Menderes Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Aydın

Gençoğlan C, ve Yazar A, (1996) Kısıntılı Su Uygulamalarının Mısır Verimine Ve Su Kullanım Randımanına Etkileri,1996. Tr. J. of Agriculture and Forestry, Adana

Gözübenli H, Ülger A C, Kılınç M, Şener O, Karadavut U,(2007) Hatay Koşullarında İkinci Ürün Tarımına Uygun Mısır Çeşitlerinin Belirlenmesi, 2007. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, Samsun

Han E, (2016) Bazı Mısır Çeşitlerinin Tane Verimleri İle Silaj Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi,2016. Ordu Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Ordu

Idikut L, Tiryaki İ, Tosun S, CelepH, (2009) Nitrogen Rate and Previous Crop Effects on Some Agronomic Traits of Two Corn (*Zea mays* L.) cultivars Maverik and Bora, 2009. African Journal of Biotechnology, Africa

İdikut L, Kara SN, (2011) The Effects Of Previous Plants And Nitrogen Rates On Second Crop Corn,2011. Turkish Journal of Field Crops, Kahramanmaraş

İdikut L, Kara SN, (2013) Tane Ürünü İçin Yetiştirilen İkinci Ürün Mısır Çeşitlerinin Bazı Verim Öğeleri İle Tane Nişasta Oranlarının Belirlenmesi,2013. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi, Kahramanmaraş

İdikut L, Zulkadir G, Yürürdurmaz C, Çölkesen M, (2015) Yerel Cin Mısırı Genotiplerinin Kahramanmaraş Koşullarında Tarımsal Özelliklerinin Araştırılması, 2015. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi, Kahramanmaraş

Kahraman Ş, (2016) Diyarbakır Koşullarında Ana ve İkinci Ürün Tane Mısır Tarımında Bazı Tarımsal Ve Teknolojik Özellikler Üzerine Araştırmalar, 2016. Dicle Üniversitesi, Doktora Tezi, Diyarbakır

Karacadal D, (2017) Antalya Ekolojik Koşullarında Şeker Mısır (*Zea Mays Saccharata Sturt*.) Çeşitlerinde Verim Ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, 2017. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta

Kuşaksız T, Kuşaksız E, (2009) Bazı Melez Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Manisa Ekolojik Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi, 2009. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, Hatay

Öktem A, Öktem A G, (2006) Bazı Şeker Mısır *(Zea mays Saccharata Sturt.*) Genotiplerinin Harran Ovası Koşullarında Verim Karakteristiklerinin Belirlenmesi,2006. Uludag Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Bursa

Öner F, (2011) Karadeniz Bölgesindeki Yerel Mısır (*Zea mays* L.) Genotiplerinin Agronomik Ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, 2011. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Doktora tezi, Samsun

Özata E, Öz A, (2014) Atdişi Hibrit Mısır Adaylarının Ana Ürün Koşullarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, 2014. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, Samsun

Sabancı S, (2016) Ege Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Verim, Kalite Ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi, 2016. Adnan Menderes Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Aydın

Sarıkurt B, (2005) Diyarbakır Sulu Koşullarında II. Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinde Verim Ve Bazı Tarımsal Karakterler İle Karakterler Arası İlişkilerin Saptanması,2005. Harran Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.

Saygı M, (2016) Çukurova Koşullarında Yetiştirilen Bazı Atdişi Mısır (*Zea mays Indentata Sturt*.) Çeşitlerinin Önemli Bitkisel Karakterler, Verim Komponentleri Ve Tane Verimi Yönünden Değerlendirilmesi, 2016. Çukurova Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Adana

Saygı M, Toklu F, (2017) Çukurova Bölgesinde Birinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Danelik Mısır (*Zea mays Indentata Sturt*.) Çeşitlerinin Dane Verimi, Bazı Bitkisel Özellikler ve Karakterler Arası İlişkiler Yönünden Değerlendirilmesi, 2017. KSÜ Doğa Bil. Derg, Kahramanmaraş

Türkay MA, Cerit İ, Sarıhan H, Şen HM, Çınar S, Ülger AC, (2007) Farklı Azot Dozlarının At Dişi Melez Mısır Çeşitlerinde Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi, 2007. VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Erzurum

Uygur FN, Koch W, (1990) *Cynodon dactylon* L. Pers. and *Sorghum halepense* (L.) Pers.Investigation of factors affecting germination of seeds and survival of rhizomes, 1990. Turkish Journal of Agricultural and Forestry

Yürürdurmaz C, (2007) Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Gübre Dozlarının Değişik Mısır Çeşitlerine Etkisinin Saptanması Ve Ceres-Maize Bitki Büyüme Modelinin Değerlendirilmesi, 2007. Çukurova Üniversitesi, Doktora Tezi, Adana

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

AMANITA PANTHERINA, PAXILLUS INVOLUTUS VE *INOCYBE RIMOSA* ZEHİRLİ MANTARLARDAKİ EKSTRAKSİYONLARIN KIRMIZI CALİFORNİA TOPRAK SOLUCAN (*EISENIA FETIDA*) MODELİ ÜZERİNE TOKSİK ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ VE BİYOPESTİSİT OLARAK KULLANILMASI

Mine KÖKTÜRK[1*], Mehmet Zeki KOÇAK[2], Ahmet Metin KUMLAY[3]

[1*]Iğdır Üniversite, Iğdır, Türkiye, e-mail mine.kokturk@igdir.edu.tr

[2]Iğdır Üniversite, Iğdır, Türkiye, e-mail mzeki.kocak@igdir.edu.tr

[3]Iğdır Üniversite, Iğdır, Türkiye, e-mail ametin.kumlay@igdir.edu.tr

ABSTRACT

The primary aim of the study was to determine the effects of extracts obtained from some mushroom species on non-target invertebrate (Red California worm = *Eisenia fetida*) model organisms and to determine the appropriate doses for extracts from the different toxic mushroom species. Another purpose of the study is to prevent or limit the use of intensive pesticide usage, which is an important problem today in many developed/developing countries, and to discover new substances that can be used as less harmful or harmless biological controlled products. *Amanita pantherina*, *Paxillus involutus* and *Inocybe rimosa* poisonous mushroom species collected from Van and Igdir surroundings were brought to the laboratory in appropriate containers and were identified by experts. Red California worms (*Eisenia fetida*) (400-600 mg individual weight), which was purchased commercially and cultivated in worm manure production unit at Igdir University School of Applied Sciences, Department of Organic Agriculture Management were used as a model organism. Red California worms are model invertebrate organisms that are frequently used in ecotoxicological studies and does not require ethical committee permission. The laboratory was maintained under controlled temperature (20 ± 2 °C), 75% humidity and complete dark conditions for 2 weeks before starting the experiment. Freshly collected mushrooms from nature were cut into small pieces and dried in the oven at 60 °C. The dried poisonous mushrooms were boiled at 80 °C for 3 hours to obtain water extract. The direct injection method into the coelomic cavity used by many researchers was used to investigate the toxic metabolism of the mushrooms extracts in earthworms in vivo. The mortality and malformation situation of earthworms were recorded during 24 and 48 hours. As a result of the study, after application of water extracts mushrooms, there was significant effect of *Inocybe rimosa* species (83.3%), however, *Paxillus involutus* had little effect (16.6%) and *Amanita pantherina* had no effect on mortality. In this concern, it could be advised that *Inocybe rimosa* could be used as a biopesticide for further studies after new concentrations and in vitro research on new model organisms. It is also strongly suggested to perform toxic tests on target organisms for using these toxic mushrooms as biopesticides.

Keywords: Mushroom, Biopesticide, Toxicology, *Inocybe rimosa*

GİRİŞ

İklim koşullarındaki aşırı değişimler de dahil olmak üzere küresel değişimlerin, tarımsal üretimi etkilemesi büyük olasılıkla küresel gıda güvenliği için zorluk oluşturmaktadır (Elbehri 2015). Otçul böcek ve akarların salgınları, bitki patojenlerinin neden olduğu bitki hastalıkları (virüsler, bakteriler, fitoplazma ve mantarlar) ve yabani otlar, küresel üretim

karşısında bitki üretimine büyük bir engel teşkil etmesi daha sık hale gelmektedir. Bununla birlikte, son 50 yıldaki pestisit direncinin gelişmesinin bir sonucu olarak, bu zararlıların çoğunun (yabani otlar ve hastalıklar dahil) kontrol edilmesi zorlaşmıştır (AGROW 2015; Balog et al., 2017). Biyopestisitler, haşere yönetimi için çevre dostu, güvenli ve entegre mahsul yönetimine (ICM) uyumlu yaklaşımlar ve taktikler geliştirmekle ilgilenenler arasında artan bir ilgi kazanmıştır (Copping and Menn 2000). Sentetik bileşiklerin aşırı kullanımından kaynaklanan büyük zararlar nedeniyle, bitkilerden elde edilen doğal ürünler ve moleküller uygun haşere kontrol alternatifleri olarak kabul edilmiştir (Gerwick and Sparks 2014; Isman 2015).

Biyopestisitler, gelişmekte olan ülkelere mahsullerin korunmasında kendi doğal biyopestisit kaynaklarını keşfetmek ve geliştirmek için eşsiz bir fırsat sunmaktadır. Bu tür çabalar, yabancı para rezervlerinin korunmasına, uygulayıcılar ve tüketicilerin güvenliğini arttırmaya ve çevreyi korumaya yardımcı olacaktır. Ancak biyopestisitlerin çoğu, hedef olmayan türler için çok daha az tehlikeli olmasına rağmen, doğal olmaları onları otomatik olarak güvenli yapmamaktadır (Copping and Menn 2000).

Makromantarlar mantar âleminin Ascomycota ve Basidiomycota bölümleri içerisinde yer alan, toprak üzerinde ve farklı substratlar üzerinde yetişen gözle ayırt edilebilen canlılardır. Mantarlar beslenmede önemli bir besin kaynağını oluşturur. Yenilebilir türler, lezzetli tadı, düşük kalorili olması, ideal bir karbonhidrat, lifli ve önemli bir protein kaynağını oluşturur. Bundan dolayı mantar tüketimi gittikçe popülerlik kazanmakta olan küresel bir gelenektir. Pek çok yabani olanları ve kültür ortamında yetiştirilen mantar türü vardır ve bütün ülkelerde önemli bir gıda ürünü olarak kabul edilir. Uzmanlar; mantarların çeşitli hastalıklar için terapötik ajanlar olduğunu ve faydalı özellikleri sergileyen çeşitli ve benzersiz sekonder metabolitler içerdiğini kanıtlamış durumdadır (Sandargo et al., 2019).

Makromantarlar yenen, yenmeyen ve zehirli olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Gıda ihtiyacının artmasıyla mantarların hem doğadan toplanması hemde kültür ortamında yetiştirilmesi artmıştır. Yenmez özellikteki makromantarlar zehir etkisi göstermezler fakat sert yapısı, kokusu ve tadı nedeniyle yenmezler. Fakat zehirli makromantarlar tüketildiği zaman ciddi sağlık sorunlarına hatta ölüme sebep olurlar. Zehirli makromantarlar içerdikleri bazı (amanitin, gyromitrin, ibotenik asit, muscarin, musimol, phalloidin ve coprin vb.) gibi toksik bileşikler içerirler (Mat 2000; Akata 2013).

Zehirli mantarlar, temel klinik özelliklerine göre farklı grublara ayrılmıştır: sitotoksik mantar zehirlenmesi; nörotoksik mantar zehirlenmesi; miyotoksik mantar zehirlenmesi; metabolik, endokrin ve mantar zehirlenmesiyle ilgili toksisite; gastrointestinal rahatsız edici mantar zehirlenmeleridir. Ayrıca; toksik semptomlar zamanla değişir, normal olarak gastrointestinal sistem ile başlar ve daha sonra organ hasarına döner, hatta ölümle sonuçlanırlar (White et al., 2018).

Bu çalışmada, bazı mantar türlerinden elde edilen ekstraktların, hedef olmayan (Kırmızı California solucanı = *Eisenia fetida*) model organizmalar üzerindeki toksik etkilerini belirlemek ve günümüzde birçok gelişmiş olan ülkede önemli bir sorun olan yoğun pestisit kullanımını önlemek veya sınırlamak ve daha az zararlı veya zararsız biyolojik olarak kontrol edilen ürünler olarak kullanılabilecek yeni maddeleri tespit etmek amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

1. Materyal

1.1. Mantar

Van ve Iğdır illerinde 39°10'16,60"K, 43°19'46,82"D, 1816m, 39°57'51,71"K, 43°55'51,94"D, 881m noktalardan toplanan zehirli mantarların uygun kaplarda laboratuvara getirildikten sonra mantarlar uygun şartlar altında kurutularak muhafaza edildi ve teşhis anahtarları kullanılarak kayıt altına alındı.

1.2 Deney organizması

Ticari olarak satın alınarak Iğdır Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu Organik Tarım İşletmeciliği bölümünde solucan gübresi üretim ünitesinden yetiştiriciliği yapılan kırmızı Kaliforniya solucanları (*Eisenia fetida*) laboratuvarda kontrollü sıcaklık (20 ± 2^{o}C), %75 nem ve tam karanlık koşullar altında tutuldu. Düzenli olarak temiz inek gübresi ile beslendi. Solucanların, deney koşullarına uyum sağlaması için 2 hafta beklendikten sonra denemeye başlandı. Toksikoloji denemesi için kullanılan solucanlar, aynı büyüklükteki (350-500 mg bireysel ağırlık) erginlerden seçildi.

2. Yöntemler

2.1 Mantar Su Ekstraktı

Doğadan toplanmış taze mantarlar küçük parçalar halinde kesilerek etüvde 60 °C'de kurutulmuştur (Medany 2014). Kurutulan zehirli mantarlar 80 °C de 3 saat boyunca kaynatılarak su ekstraktı elde edildi. Zehirli mantarların her türü ayrı ayrı 100 g tartıldıktan sonra ezilerek toz haline getirildi ve 3 L ultra saf su içinde 3 saat boyunca 80 °C'ye kadar ısıtıldıktan sonra karışım süzüldü. Süzülen su tekrar 3 saat boyunca 3L ultra saf su ile kaynatıldı. Toplanan süpernatant sıvısı 280 ml (360 mg/mL)'ye konsantre edildi. Elde edilen ekstrakt Liyofilizatör (Freeze Dryer) (Alpha 1-2 LDplus, GERMANY) cihazı kullanılıp dondurularak kurutulur. Sonraki denemeler için liyofilizatörden alınan ürün istenilen konsantrasyonların hazırlanmasında seyreltilerek kullanıldı (Lee et al., 2009; Li et al., 2017).

2.2. Denemenin Kurulması ve Enjeksiyon metodu ile Mantar Suyu Ekstraktlarının Solucanlara Uygulanması

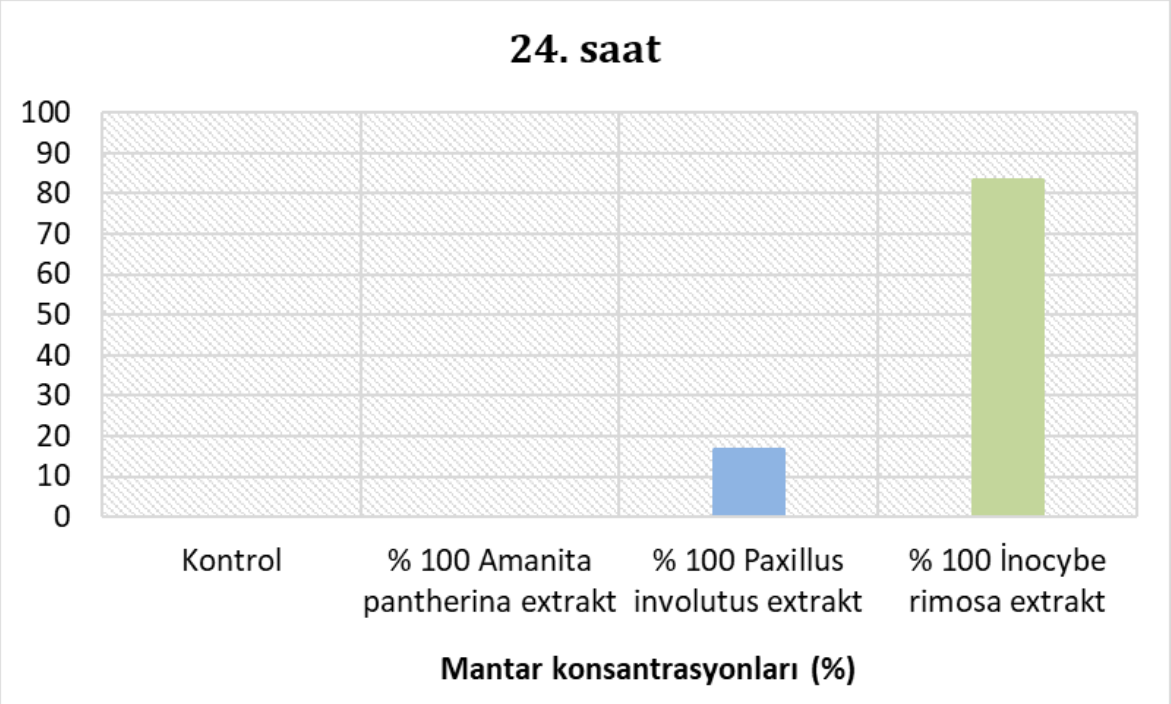
Bileşiklerin toksisitesini ve solucanlardaki ksenobiyotiklerin *in vivo* metabolizmasının belirmesinde sölom boşluğuna doğrudan enjeksiyon yöntemi birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır (Gilman and Vardanis 1974; Stenersen et al., 1973; Stenersen 1979; Nakatsugawa and Nelson 1972; Nelson et al., 1976; Chio and Sanborn 1978; Roberts and Dorough 1985). Deneme öncesi filtre kâğıtlarının nem içeriği, deiyonize su ilave edilerek % 35 (ağırlık/ağırlık) olarak ayarlandı ve solucanlar filtre kâğıtları içine yerleştirildi. Daha sonra solucanlar, havalandırma deliği olan petri diskine yerleştirilmiş nemli filtre kâğıtlarında 24 saat boyunca deneme ortamına adaptasyonu sağlandı. Enjeksiyon önce, solucanlar bağırsaklarını boşaltmak için 4 saat boyunca nemli Whatman filtre kâğıdı (0.45 µm, GF/A) içeren 90 mm petri kaplarına yerleştirildi. Toprak solucanlarına enjeksiyon yapılmadan önce 15 dakika boyunca buz üzerinde bekletilerek sakinleşmeleri ve uygulanan kimyasalın dışarıya vermemeleri sağlanmış oldu (Park et al., 2012). Denemede her bir solucana 100 µl konsantrasyonu uygulandı. Uygulama grupları; kontrol grubu (ultra saf su) ve *Amanita pantherina, Paxillus involutus* ve *Inocybe rimosa* mantarlarının her birinden 100 µl konsantrasyonu ayrı ayrı gerçekleştirildi. Petriler, karanlıkta 20 °C'ye bırakıldı. Malformasyonlar ve ölüm oranları 24. ve 48. saatler boyunca gözlenmiştir. Deneme üç tekerrür halinde her grup gerçekleştirildi. Denemede; öldürücü konsantrasyon (LC) değerleri, mortalite ve malformasyon verileri elde edilmiştir.

2.3. Toksikoloji, Mortalite ve Malformasyon

Petrilere hava değişimine izin vermek için delikler açıldı ve 400–800 lux sabit ışık altında % 75 bağıl nemde 20 ± 2 ° C'de saklandı. Petriler, 24-saat boyunca deney koşulları altında tutuldu.

3. Tartışma ve Sonuç

Çalışma sonucunda, *Inocybe rimosa* zehirli mantar türleri hedef olmayan model organizma toprak solucanlarına uygulandığında, ölüm oranı % 83 olarak tespit edilmiş ve bu oran *Inocybe rimosa* türü mantarın canlı organizmalarda biyopestisit olarak kullanılabileceğini göstermiştir (Şekil 1). Bununla birlikte, bu mantar türlerinin etkilerinin hedef organizmalarda test edilmesi gerekir.



Şekil 1. Solucanların *Amanita pantherina*, *Paxillus involutus* ve *Inocybe rimosa* 24 saat maruz kaldıktan sonra ölüm oranları

Inocybe rimosa mantarının uygulandığı solucanlarda gözlenen malformasyonlar, ağız bölgesinde ödem oluşmuş, mantardaki etken maddenin başa yakın beyin bölgesinde bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Zehirli mantarın yapmış olduğu bir diğer malformasyonlar vücutta inceltme, kitellum bölgesine daha yakın olan bağırsaklara etki ve karaciğer hücrelerine benzer olan kloragogen hücrelere neden olduğu bilinmektedir (Varute and More 1973). Bu durumda, zehirli mantarın kloragogen hücrelerini etkilediği, oksidatif

strese neden olduğu, bağırsak epitel hücrelerini etkilediği ve organizmanın ölümüne neden olduğu düşünülmektedir. Daha doğru sonuçlar için, *Inocybe rimosa*'nın toksisiteleri farklı analiz yöntemleriyle incelenmelidir (Şekil 2-3).

Şekil 2. *Paxillus involutus* malformasyonları: vücut lezyonları, incelen vücut duvarı

Şekil 3. *Inocybe rimosa* malformasyonları: vücut lezyonları, inceltme

REFERENCES

Akata I (2013). Manatarlar "Asıl sistemin Koruyucuları" Yeşil Atlas Dergisi, 25:30-39.

Balog A, Hartel T, Loxdale HD, Wilson K. (2017). Differences in the progress of the biopesticide revolution between the EU and other major crop-growing regions. Pest Management Science, 73(11), 2203-2208.

Chio H., Sanborn, JR (1978). The metabolism of Atrazine, Chloramben, and Dicamba in earthworms (*Lumbricus terrestris*) from treated and untreated plots. Weed Science, 26(4), 331-335.

Copping LG, Menn JJ (2000). Biopesticides: a review of their action, applications and efficacy. Pest Management Science: Formerly Pesticide Science, 56(8), 651-676.

Elbehri A (2015). Climate change and food systems: global assessments and implications for food security and trade. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

Gerwick BC, Sparks TC (2014). Natural products for pest control: an analysis of their role, value and future. Pest Management Science, 70(8), 1169-1185.

Gilman AP, Vardanis, A (1974). Carbofuran. Comparative toxicity and metabolism in the worms *Lumbricus terrestris* and *Eisenia foetida*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 22(4), 625-628.

Isman MB (2015). A renaissance for botanical insecticides?. Pest Management Science, 71(12), 1587-1590.

Lee SH, Hwang HS, Yun JW (2009). Antitumor activity of water extract of a mushroom, *Inonotus obliquus*, against HT-29 human colon cancer cells. Phytotherapy Research, 23(12), 1784-1789.

Li Z, Chen X, Lu W, Zhang S, Guan X, Li Z, Wang D (2017). Anti-oxidative stress activity is essential for *Amanita caesarea* Mediated neuroprotection on glutamate-induced apoptotic ht22 cells and an Alzheimer's disease mouse model. International Journal of Molecular Sciences, 18(8), 1623.

Mat A (2000). Türkiye'de Mantar Zehirlenmeleri ve zehirli mantarlar. Nobel Tıp Kitapevleri Ltd. Şti. İstanbul.

Medany GM (2014). Cultivation possibility of golden oyster mushroom (*Pleurotus citrinopileatus*) under the Egyptian conditions. Egypt J Agric Res, 92(2), 749-762.

Nakatsugawa T, Nelson PA (1972). Studies of insecticide detoxication in invertebrates; an enzymological approach to the problem of biological magnification. In Environmental toxicology of pesticides (pp. 501-524). Academic Press.

Nelson PA, Stewart RR, Morelli MA, Nakatsugawa T (1976). Aldrin epoxidation in the earthworm, *Lumbricus terrestris* L. Pesticide Biochemistry and Physiology, 6(3), 243-253.

Park BS, Yoo JH, Kim JH, Kim JE, Lee SE (2012). Biotransformation of endosulfan by the tiger worm, *Eisenia fetida*. Journal of Agricultural Chemistry and Environment, 1(01), 20.

Roberts BL, Dorough HW (1985), Hazards of chemicals to earthworms. Environmental Toxicology and Chemistry, 4: 307-323. doi:10.1002/etc.5620040306.

Sandargo B, Chepkirui C, Cheng T, Chaverra-Munoz L, Thongbai B, Stadler M, Hüttel S. 2019. Biological and chemical diversity go hand in hand: Basidiomycota as source of new pharmaceuticals and agrochemicals. Biotechnol. Adv. DOI. 10.1016/j.biotechadv.2019.01.011.

Stenersen J (1979). Action of pesticides on earthworms. Part I: The toxicity of cholinesterase-inhibiting insecticides to earthworms as evaluated by laboratory tests. Pesticide Science, 10(1), 66-74.

Stenersen J, Gilman A, Vardanis A (1973). Carbofuran. Its toxicity to and metabolism by earthworm (*Lumbricis terrestris*). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 21(2), 166-171.

Varute AT, More NK (1973). Lysosomal acid hydrolases in the chloragogen cells of earthworms. Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology, 45(2), 607-635.

White J, Weinstein SA, Haro LD, Bedry R, Schaper A, Rumack BH, Zilker T (2018). Mushroom poisoning: a proposed new clinical classification. Toxcon. 244, 2255-2264.

World Crop Protection News. (2015). Biopesticides and China Specials. [Online]. AGROW, 40 pp. Available:https://www.agra-net.com/agra/agrow/supplements reports/supplements/article481781.ece.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

BAZI YULAF ÇESİTLERİ İLE YEREL GENOTİPLERİNİN TARIMSAL ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Songül ÇİFTÇİ[1*], Leyla İDİKUT[1], Ziya DUMLUPINAR[2], Gülay ZULKADİR[1]

[1] Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

[2] Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknolojisi Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

ABSTRACT

The increasing of oats (*Avena sativa* L.) used in human and animal nutrition in recent years has led researchers to study on oats. This study were arranged for 5 commercial oat varieties (Fetih, Sarı, Kahraman, Arslanbey and Kırklar) and 6 local oat lines (TL38, TL137, TL139, TL576, TL427 and TL452) in randomized blocks trial design as four replications in Kahramanmaraş conditions during 2016-2017 cropping year.. In this research, the vegetative period (day), grain filling period (day), plant height (cm), stalk thickness (mm), cluster length (cm), seed number (pieces) and weight (g) of cluster, ripening periyot (day) and grain yield (kg/da) characters of varieties and lines were investigated. The earliest variety (91.00 days vegetative period and 139.75 days ripening periyot) was found on Arslanbey genotype. The highest value in grain yield was recorded on Fetih (236.67 kg / da). It was followed by Kırklar (233.33 kg / da) in the second, TL 576 (214.17 kg / da) in the third and TL 38 line (209.38 kg / da) in the fourth place. The shortest oat genotype (73.84 cm) was the TL 137 genotype, while the longest plant length (140.41 cm) was detected in the TL42 genotype. The highest values used in the study were recorded for the stalk thickness (4.40 mm) Sarı genotype, cluster length (29.02 cm) TL452 genotype, seed number of cluster (40.55 units) TL139 genotype, and seed weight of clusters (4.830 kg) TL576 genotype.

Keywords: Oats, agricultural characters, local lines, commercial varieties.

GİRİŞ

Yulaf (*Avena sativa L.*), *Gramineae* familyasında bulunan insan beslenmesinde, hayvan beslemede (Hoffmann 1995; Peterson ve ark. 2005), yeşil ot, tane yemi ve hastalıklarda kullanılan bitki olduğu, zamanın bilginleri, tarihçileri ve hekimleri tarafından bildirilmiştir (Kün 1988). İlaç ve kozmetik sanayinde öneminin artması, endüstride de kullanılmasını artırmıştır.

Yulaf kurağa ve soğuğa çok hassas bir bitkidir (Frey ve ark. 1986). Ekim nöbetinde kullanılacak alternatif bitki sayısının kısıtlı olmasından dolayı yulaf bitkisi kıraç alanlarda yazlık ekilmektedir ve nem ihtiyacı karşılanamadığından verim düşük olmaktadır. Potansiyel üretim yörelerinde yulafın hat ve çeşitlerinin denenerek uyumu ve verim potansiyeli değerlendirilmelidir. Bu tür araştırmalar ıslah çalışmaları yönünden de önem arz

etmektedir. Bu bölgelerde kış koşullarına dayanabilen yulaf çeşit ve hatlarının belirlenmesi, yulafın veriminin artmasını sağlayacaktır.

Bitkisel üretimde ürün arttırma yolları ekim alanının artması ve birim alandaki verimin artmasıyla sağlanır. Yulaf bitkisinde tane veriminin yüksek olması istenen bir özelliktir (Tamm 2003). Bu nedenle ekim alanının arttırılması ve yüksek verime sahip çeşitlerin kullanılması yaygınlaştırılmalıdır. Bu çalışma, Kahramanmaraş koşullarında bazı yulaf çeşitleri ile yerel hatların karşılaştırılması yapılarak uygun genotiplerin belirlenmesi amacıyla insan beslenmesini ve hayvanların daha kaliteli beslenmesini amaçlamaktadır.

MATERYAL VE METOD

Araştırma Kahramanmaraş ekolojik koşullarında, 2016-2017 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Denemede materyal olarak, *Avena Sativa ve Avena byzantina* türlerine ait Kırklar, Fetih, Sarı, Arslanbey, Kahraman çeşitleri ile TL38, TL137, TL139, TL576, TL42, TL452 yerel yulaf genotipleri kullanılmıştır. Deneme mibzeri ile sıra arası 20 cm, sıra uzunluğu 5 m, 6 sıra ve 400 adet/ m^2 tohum düşecek şekilde 19 Ocak 2017 tarihinde ekim yapılmıştır. Ekim tarihinin geç olmasının nedeni, Kasım ayında yeterince yağışın olmaması ve Aralık ayında yağışların fazla olmasından kaynaklanmıştır. Ekimle birlikte net 7 kg/da azot ve fosfor gübresi ve sapa kalkma evresinin başlangıcında 7 kg/da net azot üst gübre olarak verilmiştir. Yabancı ot kontrolü için herbisit (2,4-D amin) uygulanmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü kurulmuştur.

Araştırmanın yürütüldüğü bölgede Akdeniz iklimi hakim olup, yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlı geçmektedir. Denemenin yürütüldüğü dönem ile uzun yıllar verileri aşağıdaki Çizelge 1.'de verilmiştir (Anonim a 2017).

Çizelge 1. Deneme yerlerine ilişkin bazı önemli meteorolojik veriler (Anonim a 2017)

Yıl	Ay	Ortalama Nispi Nem (%)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış (mm)	Max. Sıcaklık (°C)	Min. Sıcaklık (°C)
2017	Ocak	65.9	3.8	126.7	7.9	1.0
2017	Şubat	44.0	7.4	3.7	13.0	2.2
2017	Mart	55.4	12.2	74.5	17.7	7.4
2017	Nisan	49.0	15.8	67.8	21.8	10.0
2017	Mayıs	55.0	19.6	105.0	26.0	14.5
2017	Haziran	42.9	26.4	3.1	33.3	19.9

Yulafın yetişme süresinde nispi nem değerleri % 65 ile % 42 arasında değiştiği, Ortalama sıcaklık değerleri en düşük 3.8 °C ve en yüksek 26.4 °C olduğu, toplam yağış 408.7 mm olduğu Çizelge 1'den görülmektedir. Deneme alanına ait bazı toprak özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (Anonim b 2017).

Özellikler	Su ile doygunluk (%)	Toprak tuz (%)	Su ile doymuş toprakta pH	Kireç $CaCO_3$ (%)	Fosfor P_2O_5 (kg/da)	Potasyum K_2O (kg/da)	Organik madde (%)
Analiz sonuçları	58	0.32	7.76	24.48	3.2	98.64	2.28

Deneme alanının toprağı killi-tınlı bünyeye sahip olup, hafif alkali, fazla kireçli, hafif tuzlu, fosfor bakımından az, potasyumca yeterli, organik maddece orta seviyede olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2.).

Çalışmada bitki boyu (cm), sap kalınlığı (mm), salkım uzunluğu (cm), vejetatif dönem (gün), tane dolum periyodu (gün), ekim olgunlaşma süresi (gün), salkımdaki tane sayısı (gün), salkımdaki tane ağırlığı (g), tane verimi (kg/da) gibi tarımsal özellikler incelenmiştir. Denemenin varyans analizi ve ortalamaların karşılaştırılması SAS istatistik paket programında yapılmıştır (SAS93 2013).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada incelenen özelliklerden, vejetatif periyod, bitki boyu, sap kalınlığı, salkım uzunluğu, salkımdaki tane sayısı, salkımdaki tane ağırlığı, tane dolum periyodu, ekim olgunlaşma süresi ve tane verimi özellikleri istatistiki, olarak (P<0.01) önemli bulunmuştur. Araştırmada incelenen özelliklere ait ortalamalar ve grupları Çizelge 3 ve Çizelge 4'de gösterilmiştir.

Çizelge 3. Yulaf genotiplerinin vejetatif periyod, bitki boyu, sap kalınlığı, salkım uzunluğu, salkımdaki tane ağırlığına ait ortalamalar ve grupları.

Genotipler	Vejetatif Periyod (gün)	Bitki Boyu (cm)	Sap Kalınlığı (mm)	Salkım Uzunluğu (cm)	Salkımdaki Tane Sayısı (adet)
Önemlilik Derecesi	**	**	**	**	**
TL38	108.50 b	124.66 b	4.01 ab	24.82 b	35.12 b
TL42	113.00 a	140.41 a	4.05 ab	24.82 b	34.34 b
TL137	93.50 de	73.84 f	3.77 bc	22.92 cd	24.05 cd
TL139	93.50 de	120.33 b	3.98 ab	21.30 ef	40.55 a
TL452	100.75 c	99.60 de	4.21 ab	29.02 a	24.17 cd
TL576	99.75 c	108.91 c	3.93 ab	23.30 c	34.05 b
Hatların Ortalaması	**101.5**	**111.29**	**3.99**	**23.36**	**32.04**
Fetih	106.75 b	126.07 b	3.47 c	22.10 de	25.00 c
Sarı	95.75 d	106.49 cd	4.40 a	23.02 cd	21.95 d
Arslanbey	91.00 e	118.89 b	4.16 ab	22.62 cd	15.44 f
Kırklar	94.75 de	97.95 e	4.16 ab	22.45 cd	18.83 e
Kahraman	94.75 de	126.02 b	4.08 ab	20.87 f	25.77 c
Çeşitlerin Ortalaması	**96.6**	**115.08**	**4.05**	**22.21**	**21.39**
Genel Ortalama	**99.27**	**113.01**	**4.02**	**23.38**	**27.21**
C.V. (%)	**2.401**	**4.821**	**6.920**	**2.910**	**6.879**

** : P< 0.01 önemli, C.V: Varyasyon katsayısı.

Araştırmada, en uzun vejetatif periyot 113.00 gün ile TL42 genotipinde, en düşük vejetatif periyod 91.00 gün ile Arslanbey genotipinde elde edilmiştir. TL38 hattı Fetih çeşidi ile, TL137 ve TL139 hatları Kırklar, Kahraman ve Sarı çeşitleri ile istatistiki olarak önemli bir farklılık göstermeyip aynı grupta yer almışlardır. Yerel hatların ortalamasının (101.50 gün) çeşitlerin ortalamasından (96.60 gün) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Kışlık yulaf ekimlerde, yulafın erken tarlayı boşaltması, ikinci ürün ekimlerinin erken

yapılmasına fırsat vermektedir. Ercan ve ark. (2016), yapmış oldukları çalışmalarında yulaf bitkisinde vejetatif periyod yönünden genotipler arasında önemli farklar olduğunu, ortalama vejetatif periyod standat çeşitlerde 150 gün, hatlarda ise 159 gün olarak tespit etmişlerdir. Güngör ve ark. (2017), tane verimi ile vejetatif periyod arasında (r: 0,102) olumlu ancak önemsiz bir ilişki bulmuşlardır.

Çizelge 3.'de de görüldüğü gibi en uzun bitki boyu 140.41 cm ile TL42 genotipinde, en kısa bitki boyu ise 73.84 cm ile TL137 genotipinde gözlemlenmiştir. TL38 ve TL139 hatları Fetih, Arslanbey, Kahraman çeşitleri ile TL576 hattı, Sarı çeşidi ile TL452 hattı, Sarı ve Kırklar çeşitleri ile kendi aralarında istatistiki olarak bir farklılık oluşturmayıp aynı geçiş grubunda oldukları kaydedilmiştir. Bitki boyu bakımından çeşitlerin ortalaması (115.08 cm) yerel hatların ortalamasından (111.29 cm) yüksek olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 3). Yulaf bitkisi ile ilgili daha önce yapılan çalışmalarda bitki boyu; Kahraman ve ark. (2012), 90-150 cm, Dumlupınar (2015), 64.7-148.35 cm, Hışır (2009), 126.88- 147.15 cm, Kahraman (2017), 110.8-177.5 cm bulmuştur. Bitki boyu bitkinin genetik özellikleri ile ilgili olmakla birlikte, bitki sıklığı, iklim koşulları, besin elementi, ekim zamanları ve kardeşlenme gibi çevresel faktörlerle de ilgilidir. Daha önceki yapılan çalışmalardan da bu durum anlaşılmaktadır.

Yulaf genotiplerinde en yüksek sap kalınlığı 4.40 mm ile Sarı genotipinde, en düşük sap kalınlığı ise 3.47 mm ile Fetih genotipinde tespit edilmiştir. TL38, TL42, TL137, TL139, TL452 ve TL576 genotipleri Fetih çeşidi hariç diğer çeşitlerle istatistiki olarak önemli bir farklılık oluşturmayıp aynı grupta yer almışlardır. Ayrıca TL137 hattı Fetih çeşidi ile aynı geçiş gurubunda yer almış olup istatistiki olarak bir fark oluşturmamıştır. Sap kalınlığı bakımından çeşitlerin ortalaması (4.05 mm) hatların ortalamasından (3.99 mm) yüksek bulunmuştur (Çizelge 3). Dumlupınar (2015), yulaf genotiplerinde sap kalınlığını 5.5 ile 7 mm arasında değiştiğini tespit etmiştir. Erbaş (2012), yulaf hatlarının sap kalınlığını 2.11-4.49 mm arasında değiştiğini ve yatma problemi olan yulaf genotiplerinde sap kalınlığının önemli bir özellik olduğunu, genotipler arasında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğunu tespit ederek bizim bulgularımızı desteklemektedir. Güngör ve ark (2017), tane verimini arttırmaya yönelik yapılan ıslah çalışmalarında sap kalınlığının tane verimi üzerine etkisinin pozitif olduğunu ve sap kalınlığının dikkate alınarak seleksiyonun yapılmasını bildirmiştir.

En yüksek salkım uzunluğu 29.02 cm ile TL452 hattından elde edilmiş ve diğer genotipler ile istatistiki olarak önemli bir farklılık oluşturduğu tespit edilmiştir. En düşük salkım uzunluğu 20.87 cm ile Kahraman genotipinde görülmüş ve TL139 genotipi dışında diğer genotiplerden istatistiki olarak önemli farklılık kaydedilmiştir. TL576 hattı Sarı, Arslanbey ve Kırklar genotipi ile, TL137 hattı ise Kahraman çeşidi hariç diğer genotipler ile istatistiki olarak önemli bir farklılık oluşturmayıp aynı grupta yer almışlardır. Salkım uzunluğunda hatların ortalaması (23.36 cm) çeşitlerin ortalamasından (22.21 cm) yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Ercan (2018), yulaf genotiplerine ait salkım uzunluğunu 17.8-35.2 cm arasında değiştiğini belirlemiştir. Hışır (2009), yulaf genotiplerinde salkım uzunluğunun genotipler arasında önemli faklılık oluşturduğunu bildirmiştir ve en yüksek salkım uzunluğunu 35.38 cm olarak tespit etmiştir.

Denemede Çizelge 3.'de görüldüğü gibi yulaf genotiplerinde en fazla salkımdaki tane sayısı 40.55 adet ile TL139 hattında tespit edilmiş ve diğer genotiplerden istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu kaydedilmiştir. En az salkımdaki tane sayısı 15.44 adet ile Arslanbey genotipinde görülmüş olup diğer genotiplerden istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu gözlemlenmiştir. TL137 ve TL452 hatları Fetih ve Kahraman çeşitleri ile istatistiki olarak önemli bir farklılık göstermeyip aynı grupta yer almışlardır. Salkımdaki tane sayısı bakımından hatların ortalaması (32.04 adet) çeşitlerin ortalamasından (21.39) yüksek olmuştur (Çizelge 3). Yulaf genotipinde salkımdaki tane sayısını, Maral (2009), 58 ile 110 adet arasında, Hışır (2009), 84.50 ile 123.80 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ercan ve ark. (2016), ortalama salkımdaki tane sayısını standart çeşitlerde 67 adet, hatlarda ise 96 adet olarak bulmuştur.

Çizelge 4. Yulaf genotiplerinin salkımdaki tane sayısı, tane dolum periyodu, ekim olgunlaşma süresi ve tane verimine ait ortalamaları ve grupları.

Genotipler	Salkımdaki Tane Ağırlığı (g)	Tane Dolum Periyodu (gün)	Ekim Olgunlaşma Süresi (gün)	Tane Verimi (kg/da)
Önemlilik Derecesi	**	**	**	**
TL38	4.27 abc	39.25 e	147.75 d	209.38 ab
TL42	4.52 ab	35.00 f	151.75 a	130.08 c
TL137	3.62 d	51.25 b	144.75 f	122.29 c
TL139	4.57 ab	41.00 d	149.75 b	187.71 b
TL452	3.64 d	41.00 d	141.75 g	198.50 ab
TL576	4.83 a	40.00 e	139.75 h	214.17 ab
Hatların Ortalaması	**4.24**	**41.25**	**145.92**	**177.02**
Fetih	4.20 bcd	41.00 d	147.75 d	236.67 a
Sarı	3.75 cd	53.00 a	148.75 c	130.00 c
Arslanbey	3.02 e	48.75 c	139.75 h	140.00 c
Kırklar	4.02 bcd	53.00 a	147.75 d	233.33 a
Kahraman	3.70 cd	52.00 b	146.75 e	125.21 c
Çeşitlerin Ortalaması	**3.74**	**49.55**	**146.15**	**173.04**
Genel Ortalama	**4.01**	**45.23**	**146.02**	**175.21**
C.V. (%)	**9.477**	**1.393**	**0.296**	**13.694**

** : P< 0.01 önemli, C.V: Varyasyon katsayısı.

Çalışmada, en yüksek salkımdaki tane ağırlığı 4.83 g ile TL576 hattında, en düşük salkımdaki tane ağırlığı ise 3.02 g ile Arslanbey çeşidinde elde edildiği gözlemlenmiştir. TL38, TL42, TL139 hatları Fetih ve Kırklar çeşitleri ile, TL137 ve TL452 hatları Fetih, Sarı, Kırklar, Kahraman çeşitleri ile, TL38 genotipi ayrıca Sarı ve Kahraman çeşitleri ile istatistiki olarak önemli bir farklılık oluşturmayıp bağlı gruplar oluşturdukları kaydedilmiştir. Salkımdaki tane ağırlığı bakımından hatların ortalaması (4.24 kg) çeşitlerin ortalamasından (3.74 kg) yüksek olduğu kaydedilmiştir (Çizelge 4). Naneli ve ark. (2017), Yulaf genotiplerinde en yüksek salkımdaki tane ağırlığını Albatros genotipinde 3.12 gr, en düşük salkımdaki tane ağırlığını ise Bc Marta genotipinde 1.47 g olarak tespit etmiştir. Sabandüzen ve ark. (2017), yulaf genotipinin 2 yıllık ortalamaya göre salkımdaki tane ağırlıklarını 2.50 gr ile 5.90 gr arasında değiştiğini ve salkımdaki tane ağırlığının yüksek oranda genetik yapıya ve çevre şartlarına bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulgular bizim bulgularımızla uyuşmaktadır.

En uzun tane dolum periyodu 53.00 gün ile Sarı ve Kırklar genotipinde elde edilmiş ve diğer genotipler ile istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu tespit edilmiştir. En kısa tane dolum periyodu 35.00 gün ile TL42 hattında görülmüştür ve diğer genotiplerle istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmuştur. TL137 hattı ile Kahraman çeşidi, TL139 ve TL452 hattı ile Fetih çeşidi kendi aralarında istatistiki olarak önemli bir fark oluşturmayıp aynı grupta yer almışlardır. Tane dolum periyodunda çeşitlerin ortalamasının (49.55 gün) hatların ortalamasından (41.25 gün) yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 4). Peltonen Sainio ve ark. (2007), yulafta vejetatif ve generatif gelişim evrelerini incelemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında, tane dolum periyodunun uzunluğunun çiçeklenme öncesi büyüme ve gelişme tarafından belirlenmediğini bildirmiştir.

Çizelge 4.'de görüldüğü gibi yulaf genotiplerinde en uzun ekim olgunlaşma süresi 151.75 gün ile TL42 genotipinde elde edildiği ve diğer genotiplerden istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu görülmüştür. En kısa ekim olgunlaşma süresi 139.75 gün ile TL576 ile Arslanbey genotiplerinde belirlenmiştir ve diğer genotiplerden istatistiki olarak farklılık oluşturduğu kaydedilmiştir. TL38 hattı Fetih ve Kırklar çeşidi ile istatistiki olarak önemli bir farklılık oluşturmayıp aynı grupta yer aldığı tespit edilmiştir. Ekim olgunlaşma süresi bakımından çeşitlerin ortalamasının (146.15 gün) hatların ortalamasından (145.92 gün) yüksek olduğu kaydedilmiştir (Çizelge 2). Hışır (2009), yulaf genotiplerinin ekim olgunlaşma süresini 195.875 ile 199.625 gün arasında değiştiğini ve genotipler arasında farklılık olduğunu bildirmiştir. Ercan ve ark. (2016), yulaf çeşitlerinde ekim olgunlaşma süresini 173 -185 gün arasında değiştiğini bildirmiştir.

Denemede, en yüksek tane verimi 236.67 kg/da ile Fetih çeşidinde, en düşük tane verimi ise 122.29 kg/da ile TL137 hattında gözlemlenmiştir. TL38, TL452, TL576 hatları Fetih ve Kırklar çeşitleri ile TL42 ve TL137 hatları ile Sarı ve Arslanbey çeşitleri istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmayıp kendi aralarında aynı grupta yer aldıkları gözlemlenmiştir. Tane verimi bakımından hatların ortalaması (177.02 kg/da) çeşitlerin ortalamasından (173.04 kg/da) yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Tamm (2003) yulaf çeşitlerinde genetik farklılıkların ve iklim şartlarının tane verimini etkilediğini, Nawaz ve ark. (2004), tane verimi bakımından çeşitler arasında önemli farklılık olduğunu bildirmişlerdir. Daha önce yapılan çalışmalarda tane verimini, Maral (2009), 119.86–214.56 kg/da, Hışır (2009), 277.21–424.65 kg/da, Sabandüzen ve ark. 335–860 kg/da, Kara ve ark. (2007), 249.6–403.0

kg/da, Doehlert ve ark. (2001), 314-411 kg/da, Herek ve ark. (2015), 110.83–465.32 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Bu bulgular bizim bulgularımızı kısmen desteklemektedir.

SONUÇ

Araştırma sonuçlarına göre; incelenen özelliklerin genotipler arasında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturdukları kaydedilmiştir. Salkım uzunluğu, salkımdaki tane sayısı ve ağırlığı, tane verimi bakımından yerel hatların ortalaması ticari çeşitlerin ortalamasından yüksek olmuştur. TL576 genotipi, tane verimi, ekim olgunlaşma süresi, salkımdaki tane ağırlığı bakımından, TL139 genotipi ise vejetatif periyot ve salkımdaki tane sayısı bakımından hatlar içerisinde öne çıkmıştır. Fetih çeşidi tane verimi ve salkımdaki tane ağırlığı bakımından, Arslanbey çeşidi erkencilik bakımından, Kahraman çeşidi salkımdaki tane sayısı bakımından ticari çeşitler arasında öne çıkmıştır. Sonuç olarak araştırmada kullanılan bazı hatların tane verimi bakımından çeşitler kadar verimli olması, çiftçi tarafından üretim amaçlı kullanabileceği anlaşılmaktadır.

KAYNAKÇA

Anonim a (2017) Kahramanmaraş Meteoroloji İl Müdürlüğü

Anonim b (2017) Toprak analizleri, KSU Ziraat Fakültesi Toprak Laboratuvarı

Buerstmayr H, Krenn N, Stephan U, Grausgruber H, Zechner E (2007) Agronomic Performence and Quality of Oat (*Avena Sativa* L.) Genotypes of Worldwide Origin Produced under Central European Growing Conditions. Field Crop Research 101: 343-351

Doehlert CD, Mcmullen MS., Hammond JJ (2001) Genotypic and Environmental Effects on Grain Yield and Quality of Oat Grown in North Dakota. Crop Science 41: 1066 - 1072

Dumlupınar Z (2010) Türkiye Orijinli Yerel Yulaf Genotiplerinin Avenin Proteinleri ile Morfolojik, Fenolojik ve Agronomik Özellikler Yönünden Karakterizasyonu. Doktora Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş

Dumlupınar Z (2015) Farklı Gen Bankalarından Elde Edilen Yulaf Hatlarının, Tarımsal ve Moleküler Karakterizasyonu. KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Tubitak Projesi. Proje No:112O138 S.85 Kahramanmaraş

Erbaş ÖD (2012) Yulaf (*Avena Sativa* L.) Genotiplerinin Tarımsal Ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bozok Üniversitesi, Yozgat

Ercan K (2018) Yerel Yulaf Genotiplerinin Verim ve Verim Unsurları Yönünden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş

Ercan K, Tekin A, Herek S, Kurt A, Kekeç E, Olgun MF, Dokuyucu T, Dumlupınar Z, Akkaya A (2016) Yerel Yulaf Hatlarının Kahramanmaraş Koşullarında Performansı. KSÜ Doğa Bil. Dergisi 19(4):438-444

Frey KJ, Colville DC (1986) Development Rate and Growth Duration of Oats in Response to Delayed Sowing. Agron. J. 78:417-421

Güngör H, Dokuyucu T, Dumlupınar Z, Akkaya A (2017) Yulafta (*Avena* spp.) Tane Verimi ile Bazı Tarımsal Özellikler Arasındaki İlişkilerin Korelasyon ve Path Analizleriyle Saptanması. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 14(01): 61-68

Herek S, Kartal S, Tekin A, Aslan E, Tanrıkulu A, Dumlupınar Z, Dokuyucu T, Gezginç, H., Akkaya, A. (2015) Yeni Geliştirilen Yulaf Çeşitleri ve Yerel Yulaf Hatlarının Verim ve Verim Unsurları Bakımından Değerlendirilmesi. 11. Tarla Bitkileri Kongresi. 7-10 Eylül 2015 Çanakkale. S:107

Hışır Y (2009) Türkiye Yulaf Genotiplerinin Fizyolojik, Morfolojik Ve Tarımsal Özellikler Yönünden Genetik Farklılıklarının ve İlerlemelerinin Belirlenmesi. Doktora tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş

Hoffmann LA 1995 World Production and Use of Oats. Welch, R.W. (Ed.), The Oat Crop-Production and Utilization. Chapman and Hall, London, 34-61

Kahraman T, Avcı R, Kurt, C (2017) Bazı Yulaf (*Avena sativa* L.) Genotiplerinin Tane Verimi, Kalite ve Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 26 (Özel Sayı): 74-79

Kahraman T, Avcı R, Öztürk İ, Tülek A (2012) Trakya-Marmara Bölgesine Uygun Yulaf Genotiplerinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi. 5(2): 24-28

Kara R, Dumlupınar Z, Hışır Y, Dokuyucu T, Akkaya A (2007) Kahramanmaraş Koşullarında Yulaf Çeşitlerinin Tane Verimi ve Verim Unsurları Bakımından Değerlendirilmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, 121-125

Kün E (1988) Serin İklim Tahılları. S: 216. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1032, Ders Kitabı No: 299

Maral H (2009) Yulaf Çeşitlerinin Azotlu Gübrelemeye Tane Verimi, Azot Kulanımı ve Verim Özellikleri Yönünden tekisi. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş

Naneli İ, Sakin MA (2017) Bazı Yulaf Çeşitlerinin (*Avena sativa* L.) Farklı Lokasyonlarda Verim ve Kalite Parametrelerinin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 26 (Özel Sayı): 37−44

Nawaz N, Razzaq A, Ali Z, Sarwar G, Yousaf M (2004) Performance of Different Oat (*Avena sativa* L.) Variteties under the Agro-Climatic Conditions of Bahawalpur-Pakistan''. Int. J. Agri. Biol. 6(4), 624-626

Peltonen-Saınıo P, Rajala A (2007) Duration of Vegetative and Generative Developmen Phases in Oat Cultivars Released Since 1921. Field Crops Research 101: 72-79

Peterson DM, Wesenberg DM, Burrup DE, Erıckson CA (2005) Relationships Among Agronomic Traits and Grain Composition in Oat Genotypes Grown in Different Environments. Crop Science 45 (4), 1249

Sabandüzen B, Akçura M (2017) Bazı Yulaf Genotiplerinin Çanakkale Koşullarında Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 4(2):101-108

SAS9.3 (2013) SAS/STAT, SAS Institute Incorporation, Cary, NC, USA

Tamm I (2003) Genetic and environmental variation of grain yield of oat varieties. Agronomy Research 1: 93-97

TUİK (2019) Türkiye İstatistik Kurumu, www.tuik.gov.tr. Erişim Tarihi: 12.03.2019.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

EVALUATION OF YIELD AND YIELD COMPONENTS TRAITS OF PROMISING COTTON (*G. HIRSUTUM L.)* LINES IN DIYARBAKIR ECOLOGICAL CONDITIONS

Yusuf Güzel DEMIRAY[1], Remzi EKINCI[2], Mustafa YAŞAR[3]

[1]GAP International Agricultural Research and Training Center, Diyarbakır, Turkey

[2]Dicle University Agricultural Faculty Field Crops Department, Diyarbakır, Turkey

[3]Muş Alparslan University Faculty of Applied Sciences, Muş, Turkey

ABSTRACT

This study was carried out in 2016 in the experimental area of GAP International Agricultural Research and Training Center with 4 replications according to randomized complete block design by considering yield and yield components characteristics in Diyarbakır ecological conditions. Within the scope of the study, 7 promising lines and 2 standard varieties (Stonville-468, GW-Teks) constituted the plant material of the experiment. In this experiment, cottonseed yield, cotton fiber yield, plant height, number of fruit branches, 100 seed weight and ginning outturn were investigated. In the study, except for plant height, statistically significant differences were found in terms of other properties examined. Plant height 76.91-90.42 cm; number of fruit branches 10.33-13.58 pcs/plant; 100 seed weight 8.9-11.43 g; cottonseed yield 305.58-398.91 kg/da; cotton fiber yield 126.38-162.33 kg/da; ginning outturn ranged from 37.99% to 44.22%. In terms of cotton yield respectively, line-5, line-6, line-1, and line-7; In terms of cotton fiber yield, line-5, and line-1 has been found the highest value and were in the same group. In terms of ginning outturn, line-5 was above the average with 41.89% and was in the second group. In the ecological conditions of Diyarbakır, the genotypes line-1, line-5, line-6, and line-7 were prominent. However, it has been concluded that it is necessary to be included in registration trials as a candidate varieties after yield and region yield trials.

Key Words: Cotton, breeding, yield and yield component trait, *Gossypium hirsutum* L.

GİRİŞ

Dünya nüfusunun sürekli büyüme eğiliminde olması, yaşayan insanların refah düzeylerinin artması, insanların giyim ihtiyaçlarının artacağına işaret ederek, en önemli lif bitkilerinden olan pamuğa olan gereksinimin de gün geçtikçe artacağını gözler önüne sermektedir. Pamuğun önemli bir lif bitkisi olması yanında, tohumlarının ekstraksiyon yöntemiyle yağı alındıktan sonra geriye kalan küspesin de; % 41 ham protein, % 1.5- 3.9 ham yağ, % 11.3-12.7 ham selüloz % 0.16 kalsiyum, % 0.32 kullanılabilir fosfor içerir ve aminoasitlerce de zengin olup hayvan yemlerinde kullanılır (Anonim, 2019).

Türkiye, Dünyada 1994-2016 uzun yıllar arasında pamuk lif üretimi bakımından ilk on ülke arasındadır. Dünyada 1994-2016 uzun yıllara göz attığımız vakit, yaklaşık, 5.6 milyon ton lif üretimi ile Çin birinci sırada, 3.8 milyon ton lif üretimi ile Amerika 2. sırada, 1.9 milyon ton lif üretimiyle Hindistan 3. sırada yer alırken, 846 bin ton lif üretimiyle de Türkiye 7. sırada bulunmaktadır (FAO, 2016).

Tüm ülkelerde gün geçtikçe nüfus sayısının artması, tarım alanlarının daralmasının nedenlerinden biridir. Bu nedenle araştırmacılar birim alanda daha fazla üretim elde etmeye çaba göstermektedir. Birim alanda daha fazla ürün elde etmek için en çok kullanılan yöntemlerden biri bitki ıslahıdır. Birim alandan alınacak ürün miktarını ve kalitesini, tarımı yapılan çeşidin genetik potansiyeli, içinde bulunduğu çevre koşulları, ona uygulanan yetiştirme tekniği ve bunlar arasındaki etkileşim belirlemektedir. Pamuk, biyolojik olarak hem kendine, hem de yabancı döllenen bir bitkidir. Bu nedenle, ıslahında hem kendine, hem de yabancı döllenen bitkilere uygulanan ıslah yöntemleri kullanılabilmektedir (Ekinci ve Gençer, 2015). Birçok araştırmacı amaca ve istenilen karakteri etkileyen gen etkilerine göre ıslah seçmektedir. Yıllar sonra incelenen özellik yönünden beğenilen ve üniform olan hat öncelikle ön verim denemelerine tabi tutulur.

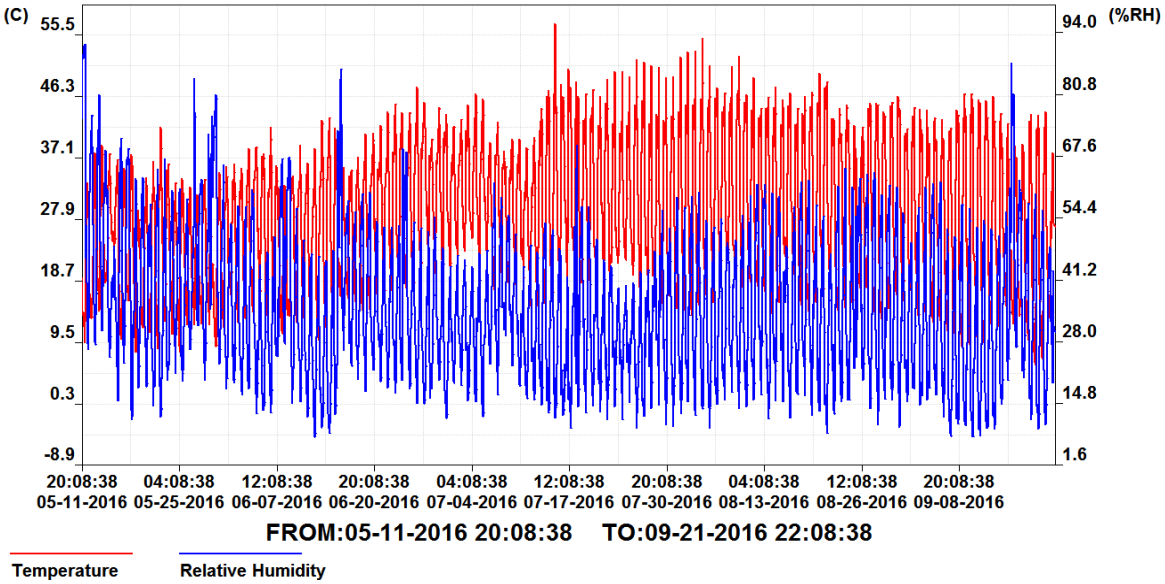
Bu araştırma, Diyarbakır ekolojik koşullarına uyum gösteren Stonville-468 ve GW-Teks çeşitlerini standart seçerek, 7 adet ileri hattı verim ve verim unsurları bakımından değerlendirmektir. Çalışma sonucunda, ümit var olarak görülen ileri hatların bir sonraki yıllarda verim ve bölge verim denemelerinde kullanmak ayrıca gerek görüldüğü takdirde çeşit tescil denemelerine aktarmaktır.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışma, 2016 yılında GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü deneme alanında, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Söz konusu çalışma kapsamında 7 adet ümit var hat ile 2 adet standart çeşit (ST-468, GW-Teks) denemenin materyalini oluşturmuştur. Toprak analizi dikkate alınarak ekim öncesi tarlaya 8 kg/da saf N ve 8 kg/da saf P_2O_5 verilerek tamamlanmıştır. Üst gübre olarak 6 kg/da saf N çapa makinesi ile boğaz doldurma esnasında ilk sulama öncesi verilmiştir. Ekim; 12 m x 0.7 m x 4= 33.6 m^2 boyutundaki parsellere, sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 15-20 cm, ekim derinliği ise 5-6 cm olacak şekilde 22 Nisan 2016 tarihinde

yapılmıştır. Denemede ekim bakım işlemleri tarafımızca kontrollü bir şekilde yürütülerek toplamda 6 kez karık usulü sulama yapılmıştır. Hasat işlemi, çeşitler fizyolojik olgunluklarının %60'nı tamamlayınca 1. el hasadı (14 Eylül 2016) tarihinde, her parselin orta kısmındaki iki sırada bulunan bitkiler topluca elle hasat edilmiştir. 03 Ekim 2016 tarihinde ise 2. el hasat ile hasat işlemi bitmiştir.

Tarlada sıcaklık ve nem değerlerini ölçmek amacıyla tarlaya Hobo cihazı (CEM DT-171 data logger) yerleştirilmiş, veriler Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. 2016 yılı Mayıs-Eylül ayları sıcaklık ve nispi nem grafikleri

Şekil 1'den 2016 yılında 11 Mayıs ile 21 Eylül tarihleri arasında sıcaklık ve nem değerlerini kayıt altına almıştır. Özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında gün içerisindeki sıcaklık değerlerinin yer yer 45 ^{0}C'nin üzerinde seyrettiği görülmektedir (Şekil 1).

Çalışmamızda, kütlü pamuk verimi ile doğrudan veya dolaylı ilişkisi olan (Ekinci ve ark., 2010), kütlü pamuk verimi, lif verimi, çırçır randımanı, bitki boyu, meyve dalı sayısı, yüz tohum ağırlığı değerleri incelenmiştir. Çalışmamızda, bitki boyu ve meyve dalı sayısı önceden rastgele belirlenen 10 bitkiden alınmış olup, ortalama değerleri dikkate alınmıştır. Çalışmamızda incelenen özellikler, JMP 5.01 istatistik paket programı ile F analizleri yapılmış, LSD (%5) gruplamalar yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kütlü pamuk verim özelliği bakımından yapılan varyans analiz sonuçlarına göre istatistiki açıdan %1 düzeyinde önemli bulunmuş ve denemenin genel ortalaması 356.11 kg da^{-1} olduğu saptanmıştır. Kontrol çeşitler arasından en yüksek değere ulaşan ST-468 (333.06 kg da^{-1}) çeşidinin, Hat-5 hattından daha düşük verime sahip olduğu tespit edilmiştir. Kütlü pamuk verimi yönünden çeşitler arasında önemli düzeyde fark oluşumundan kaynaklı dört guruba ayrılmış ve bunlardan Hat-5, Hat-6, Hat-7 ve Hat-1 aynı grupta yer almıştır (Çizelge 1).

Lif verimi özelliği bakımından çeşitler arasındaki farklılıkların %1 düzeyinde istatistiki açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Lif verimi; en yüksek genotip 167.08 kg da^{-1} ile Hat-5'in olduğu tespit edilirken, en düşük genotipin ise 126.38 kg da^{-1} ile GW-Teks çeşidinden elde edildiği saptanmıştır. Denemenin genel ortalaması ise 147.11 kg da^{-1}'dır. Denemede önemli bulunan faktör ortalamaları arasındaki fark LSD %5'e göre gruplandırılarak Hat-5 ile Hat-1'in en yüksek değerin elde edildiği grupta yer aldığı gözlemlenmiştir (Çizelge 1).

Çırçır randımanı özelliği açısından genotipler arasındaki fark %1 düzeyinde istatistiki açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir. Denemenin genel ortalaması %41.32 olup, %37.99 ile %44.22 arasında değişim göstermiştir. Genotipler arasında istatistiki açıdan önemli düzeyde fark oluşumundan kaynaklı 4 grup oluşmuştur. Bunlardan Hat-1 en yüksek değerin yer aldığı grupta iken, Hat-6 ve Hat-7 en düşük değerin elde edildiği gruba dahil olmuştur (Çizelge1). Kütlü pamuk verimi ve lif verimi bakımından en yüksek değerin elde edildiği grupta yer alan Hat-5, çırçır randımanı açısından deneme ortalamasının ve standart çeşitlerin biraz üzerinde olup, ikinci gruba dahil olmuştur.

Araştırmamızda bitki boyları arasında istatistikî açıdan önemli farklılık tespit edilmemiştir. En uzun bitki boyuna sahip 90.42 cm ile Hat-5 tespit edilirken, en kısa boylu genotip ise 76.91 cm'le GW-Teks çeşidi saptanmıştır. Denemenin genel ortalaması ise 84.56 cm'dir (Çizelge1).

Meyve dalı sayısı bakımından yapılan varyans analiz sonuçlarına göre %5 düzeyinde istatistiki açıdan önemli bulunmuş ve denemenin genel ortalamasının bitki başına 12.49 adet olduğu saptanmıştır. Hat-5 bitki başına ortalama 12.08 adet meyve dalı sayısına sahip olarak en yüksek değerin elde edildiği grupta yer almıştır (Çizelge1).

100 tohum ağırlığı özelliği bakımından yapılan varyans analiz sonuçlarına göre %1 düzeyinde istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. 100 tohum ağırlığı yönünden deneme 8.90-11.43 gram arasında değişmiş olup, denemenin genel ortalaması 9.82 gramdır. Hat-7 genotipi 11.43 g gelerek en yüksek değerin elde edildiği grupta yer almıştır. Kütlü pamuk verimi ve lif verimi özellikleri açısından ön plana çıkan Hat-5'in 100 tohum ağırlığı, 9.75 g olarak saptanmıştır.

Çizelge 1. Genotiplerin incelenen özellikler açısından değerleri ve oluşan gruplar

Genotipler	Kütlü Pamuk Verimi (kg/da)		Lif Verimi (kg/da)		Çırçır Rand. (%)		Bitki Boyu (cm)	Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki)		100 Tohum Ağırlığı (g)	
Hat-1	367,09	ABC	162,33	AB	**44,22**	**A**	81,00	12,58	A	8,90	D
Hat-2	357,80	BC	149,15	BC	41,62	BC	80,75	12,17	A	9,30	CD
Hat-3	354,36	BC	149,18	BC	42,08	BC	87,08	13,25	A	9,33	CD
Hat-4	348,83	BC	148,72	BC	42,68	B	89,33	13,33	A	9,30	CD
Hat-5	**398,91**	**A**	**167,08**	**A**	41,89	BC	90,42	**12,08**	**A**	9,75	BCD
Hat-6	374,65	AB	146,21	BC	39,05	D	84,50	12,75	A	10,03	BC
Hat-7	364,71	ABC	138,54	CD	37,99	D	88,08	13,58	A	**11,43**	**A**
ST-468	333,06	CD	136,37	CD	40,97	C	83,00	12,33	A	9,90	BC
GW-Teks	305,58	D	126,38	D	41,37	BC	76,91	10,33	B	10,48	B
Genel Ort.	**356,11**		**147,11**		**41,32**		**84,56**	**12,49**		**9,82**	
CV (%)	7.47		7.57		2.23		9.03	9.51		6.56	
$LSD_{(\%5)}$	38.84		16.26		1.34		11.15	1.73		0.94	
Prob	**		**		**		ÖD	*		**	

**p≤0.01 düzeyinde önemli, *p≤0.05 düzeyinde önemli, ÖD: Önemli değil

SONUÇ

Sonuç olarak yürüttüğümüz denememizde, Hat-1, Hat-5, Hat-6 ve Hat-7 genotiplerin Diyarbakır ekolojik koşullarında ön plana çıktığı, ancak verim ve bölge verim denemelerinden sonra çeşit adayı olarak tescil denemelerine alınması gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

Anonim (2018), T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, 2017 Yılı Pamuk Raporu. Ankara. 40 s.

Anonim,(2019), https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/65885/mod_resource/content/1/lif%202.pdf

Ekinci, R., Basbag, S., Gencer, O. (2010), Path Coefficient Analysis between seed cotton yield and some characters in cotton (*Gossypium hirsutum* L.), September 2010, 31(5) 861-864 Journal of Environmental Biology, India

Ekinci, R., Gençer, O., (2015), Pamuk Bitkisi Çift-Melez F1 Döl Kuşağında Verim ve Verim Özelliklerinin Genetik Yapısının Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 10 (1):8-18, 2015 ISSN 1304-9984, Isparta

FAO, (2016), Food and Agriculture Organization of the United Nations http://www.fao.org/faostat

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

THE IMPORTANCE OF SUSTAINABILITY POULTRY MEAT PRODUCTION IN TURKEY

Musa SARICA[1], Kadir ERENSOY[2], Umut Sami YAMAK[3]

[1,2,3] Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, SAMSUN, TURKEY

ABSTRACT

In parallel with the increasing world population, poultry meat production has risen to the first place all over the world. Production is realized in a short time, low cost, adequate production and marketing organization and the fact that poultry products are not banned in any religion and belief system have been the most important factors in spreading. Turkey was among the leading countries in production growth and has become among the top 10 countries can produce. Today, 82 million of Turkey's population, which is expected to be passed to 100 million in 2040. Besides increasing global population levels of malnutrition, such as climate change, the decline in output due to problems requires taking serious measures for Turkey and the world.

According to the data of 2018 in the world, per capita meat consumption is 43.9 kg while in Turkey it is 36.2 kg. Approximately 22 kg of meat consumed consists of poultry meat. This situation necessitates the increase in consumption below the world average today and in the future, significant increases in production in parallel with the population increase. The increases should be made from red meat (cattle, sheep, goat, buffalo) and poultry besides pork. While our country, which is experiencing serious problems in short-term increases in red meat production, tries to close the deficit by importation, larger problems may be encountered in the future due to the negative impact of production. 20-25% of the production which is over 2 million tons in poultry meat is exported. If this trend continues in the future, if there is no increase in the poultry meat per capita, a production increase of 4-5% is required every year.

Breeders, feed raw materials, capacity building and renewal of infrastructure in existing enterprises and marketing channels should be arranged in line with technological developments. Resources should be used correctly while sustainability is prioritized in the production objectives. In the producer-consumer chain, it is important for future generations to consider production models that will balance consumer demands, environment, animal welfare, land and water use.

Keywords: Poultry meat, sustainability, consumer demands, animal welfare, environment, land and water use

INTRODUCTION

Developments in broiler and laying hens production have not taken place in any area of agricultural production in the last 50-60 years. In addition, significant success has been achieved in productivity and sustainable production systems. However, these developments did not occur at the same level and at the same time in all countries.

Improvements in breeding, feeding, management techniques and disease control have resulted in a significant increase in yield and performance. Hybrids were developed in broiler chickens that can reach 2.5-3.0 kg slaughtering weight in 6 weeks with 1.6-1.8 feed conversion and have high liveability. During the 12-month production period of laying hybrids, egg production exceeded 330, abolition of broodness, sexual maturity age and sexual maturity weight were decreased, viability was increased and feed utilization (kg feed/kg egg) was reduced to 2.0.

While the number of poultry farms decreased, the size of them increased. With the use of automation techniques developed in parallel with increasing efficiency, the need for labor decreased. The integration model has become widespread in broiler production. On the other hand, in the production of eggs, unions that mostly direct marketing and production have been formed. The vaccine-pharmaceutical industry, which develops with the prevention and treatment of disease factors and diseases, has increased productivity in enterprises. Modernization of the slaughtering and processing units and the improvement of marketing services enabled the production of clean, fresh, healthy and processed products in line with consumer requirements.

Although positive developments are in other animal husbandry branches, biotechnological developments, advanced product processing technologies and easy to meet product demands have provided an advantage in poultry. On the other hand, the fact that chicken meat and its products were not restricted in any religion and belief system was effective in the increase of production.

Poultry meat and egg trade in the world has shown a serious development in the last 40-45 years. Poultry meat production increased faster than cattle, pork and ovine between 1970-2018 years. The growth trend in poultry meat production has continued for many years, and despite the economic developments and problems in the health of chickens, production has continued to increase. This trend is expected to continue in the future. Much of the growth in poultry meat production in the world originated from Asian countries. In particular, China, India, Japan, South Korea and Turkey have been increases in production have a significant impact.

Table 1. Changes in world meat production (1000 tons)

Years	Total	Bovine	Pork	Ovine	Poultry
1970	99.785	38.349	35.799	5.536	15.101
1980	134.846	45.551	52.683	5.647	25.965
1990	176.310	53.363	69.873	7.033	41.041
2000	228.996	56.951	90.095	7.759	69.191
2005	255.917	62.727	99.125	8.051	81.014
2010	294.600	67.500	109.900	13.500	98.200
2011	297.200	67.500	109.000	13.500	101.600
2012	304.200	67.000	112.400	13.700	105.400
2013	308.500	67.700	114.300	13.900	107.000
2014	315.400	68.000	116.900	13.900	111.000
2015	320.500	67.600	116.100	14.400	116.900
2016	326.800	69.700	117.800	14.700	119.000
2017	330.000	70.900	118.800	14.800	119.900
2018	335.000	72.300	120.600	15.000	121.600
2019	358.900	77.500	128.800	16.800	135.800

(Watt Executive Guide, 2019; FAO, 2019; Food Outlook, 2018)

Chicken meat production has outpaced pork production since 2015. The majority of the poultry meat produced is from chicken meat production. Considering that other types of increases have stopped, some have declined and some importing countries do not consume pork, poultry meat production will inevitably increase in the future.

Table 2. Changes in world broiler meat production by the continents (1000 tons)

Meat sources	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2025
Bovine meat	68	68	67.6	69.7	70.9	72.3	77.5
Poultry meat	109	111	117	119	120	122	136
Pork meat	115	117	116	118	119	121	129
Ovine meat	13.9	13.9	14.4	14.7	14.8	15	16.8

(Food Outlook, 2018; FAO, 2018)

Only two of the top 10 countries (Brazil and China) are developing countries in the world chicken meat production in 1970. During this period, the USA provided approximately 31% of the world poultry meat production. In 2005, five of the top 10 countries were developing countries (China, Brazil, Mexico, India, Iran) and three of them were in Asia. While the US still holds the leading position, China and Brazil are ranked 2nd and 3rd. Besides, Turkey

since 2005 and Russia are among the countries that create the potential for serious production since 2010.

Our country has risen to the top 10 in 2014 in the broiler production in the world by rising 22 in 1970, 22 in 1980, 18 in 1990, 22 in 2000, and 20 in 2005 and with serious production increases. Turkey does not have the level of chicken meat producing country in any of the EU countries. The most important chicken meat importing countries are located in the Middle East, Central Asia, the Caucasus and some regions of the Russian Federation. Turkey in these markets in Brazil, the US, the EU countries as well as with classical exporting countries living up to a significant increase in production in recent years to compete with Iran and Russia. The most important factor in this competition is the necessity to realize production increase, as well as the fact that the support provided by the competing countries to export has not been realized in our country yet. On the other hand buying some facilities installed in Brazil, Turkey broiler integrated market using the same production lot of the advantages of the initiative is directing from Turkey.

Table 3. Top countries in chicken meat production (1000 tons)

Countries	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
USA	18.208	18.51	18.938	19.361	19.546
Brazil	13.547	13.523	13.612	13.355	13.635
China	13.561	12.448	11.6	11.7	12.65
EU	10.89	11.56	11.912	12.2	12.475
India	4.115	4.427	4.64	4.855	5.1
Russia	4.222	4.328	4.617	4.872	4.9
Mexican	3.175	3.275	3.4	3.485	3.6
Thailand	2.692	2.813	2.99	3.17	3.28
Turkey	1.961	1.925	2.188	2.225	2.335
Argentina	2.085	2.119	2.15	2.11	2.12
Colombia	1.481	1.538	1.627	1.679	1.75
Others	15.415	15.786	15.948	16.488	16.991
World	91.352	92.252	93.622	95.5	98.382

(USDA April 2019 Livestock and Poultry: World Markets and Trade; FAO, 2018; BESD-BİR, 2018)

EFFECTS OF THE EUROPEAN UNION

Although there has been a partial increase in chicken meat production in EU countries over the years, the increases especially in countries with large production capacity have been limited by consumption balance. Since 2005, there has been a significant decrease in the trend of increase in these countries. Although the level of production in the EU countries with the highest production of chicken meat production in Poland is lower than Turkey. Poland, England, Spain, France, Germany, the Netherlands and Italy are the main production centers. France, which is at a significant level with its Label Rouge production system in broiler production in EU countries, performs a different production from other countries. From time to time, this production system can reach up to 30% of total chicken meat production. This production, which is realized with free-range production system with slow-growing genotypes, is becoming increasingly effective in other EU countries, especially in England. In this regard, social information about animal welfare is the most important factor.

In all of the countries latest participating in the European Union, poultry and other poultry production is more backward than Turkey. Considering that some of these countries are importers, it is considered that they do not constitute a significant disadvantage for our country, which continues its efforts to join the European Union. The positive results that will arise in joining the European Union will help to eliminate some of the negativities in the distribution and marketing channels of the products and increase the choices of consumers in terms of product quality in our country. However, indefinite postponement of the issues to be implemented until the end of 2015, which our country has put in order to adapt to animal welfare, can be seen as an obstacle for EU countries to export.

Table 4. Poultry meat production in EU countries (1000 tons)

Countries	1970	1980	1990	2000	2005	2010	2014	2015	2016
Poland [6]	96	379	284	560	796	1.123	1.632	1.740	1.994
England [2]	495	615	790	1.214	1.334	1.376	1.442	1.521	1.596
Spain [4]	496	750	807	965	1.084	1.116	1.236	1.203	1.234
France [1]	523	852	1.049	1.242	921	1.024	1.101	1.160	1.134
Netherlands [1]	292	313	494	697	628	781	956	985	1.036
Italy [1]	561	788	824	762	695	865	920	969	1.022
Germany [1]	299	472	416	462	605	837	1.027	1.027	1011
Belgium [1]	112	124	182	400	450	396	424	445	453
Romania [7]	120	357	386	259	309	349	397	410	418
Hungary [6]	145	281	317	281	246	221	272	313	328
Portugal [4]	53	132	99	224	198	249	275	288	301
Greece [3]	65	137	156	110	159	126	188	187	171
Denmark [2]	70	88	124	187	183	186	143	145	154
Sweden [5]	25	42	49	90	96	112	126	145	153
Czech Rep. [6]	-	-	-	199	213	185	146	146	151
Austria [5]	44	68	75	87	89	107	114	116	124
Finland [5]	9	15	33	64	87	88	106	109	117
Lithuania [6]	-	-	-	25	57	73	94	105	105
Bulgaria [7]	92	145	182	105	80	86	80	85	86
Ireland Rep. [2]	24	40	63	86	92	85	86	84	82
Slovakia [6]	-	-	-	61	87	70	58	57	65
Slovenia [6]	-	-	-	44	46	54	55	54	62
Croatia [8]	-	-	-	25	31	22	32	37	40
Latvia [6]	-	-	-	7	17	23	29	29	30
Cyprus [6]	9	10	21	32	33	28	22	23	23
Estonia [6]	-	-	-	7	14	16	19	19	19
Malta [6]	2	5	4	6	5	4	4	3	3
Luxembourg [1]	-	-	-	0.6	1	0.2	0.2	0.2	0.2
EU total	**3.533**	**5.611**	**6.355**	**8.204**	**8.554**	**9.604**	**10.983**	**11.437**	**11.924**
Turkey	**97**	**240**	**402**	**643**	**937**	**1.444**	**1.895**	**1.909**	**1.884**

1: Founding members in 1952; 2: The countries participating in 1973; 3: The countries participating in 1981; 4: The countries participating in 1986; 5: Countries participating in 1995; 6: The countries participating in 2004; 7: The countries participating in 2007; 8: Countries participating in 2013 (FAO, 2018)

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Almost all of the necessary parental chickens for meat and egg production is produced in Turkey are imported. In order to produce hybrids used in the production of egg and chicken meat, there is an increasing number of parent stock and partly grand-parent stock entries every year. Turkey in the commercial egg and meat production to be among the few countries in the world despite significant progress has not been achieved in parental material production to this day. Parental material is obtained from 98.5-99.0% in egg poultry and 100% in meat poultry from abroad. Laying hen breeding studies are carried out at Ankara Poultry Research Institute at national level. Commercialization of hybrid parents obtained from these studies is being tried. In addition, some studies on the production of materials for alternative production systems in broiler parents seem promising. Parental production studies to be used in broiler production were started in 2015 under the Eskişehir Geçit Kuşağı Agricultural Research Institute and the first parent production was realized in early 2018 and shared with the private sector.

For Sustainable Chicken Meat Production;

- Input supply

* Feed, Breeding material, medicine, equipment, vaccine, litter etc.

- Genetic material selection and consumer demands

* Fast-growing broilers

* Slow-growing broilers

* Pure breeds and local genotypes

* Old laying hens and broilers

* Other types of poultry

- Cultivation systems

* Indoor system with litter

* Free-range and organic systems

- Consumer demands and misperceptions

* Fast growing (6 weeks for slaughter age)

* Hormone perception

* Medicine use

* Other speculation about meat

It has to be planned with serious evaluations.

Population growth in Turkey is higher than in developed countries.In recent years, with the immigration to Turkey, the population of 2019 exceeded 82 million.

In 2050, the population is expected to increase to 105 million.In this case, taking into account the current consumption situation (24 kg / person), an annual increase of 4-5% in poultry meat consumption is required. Accordingly, it is necessary to create a production infrastructure, increase the capacity utilization of enterprises, establish new capacities, and establish slaughtering and distribution units.

Our country is below the world average total meat consumption (world average of 42 kg, 36 kg in Turkey). Assuming that there will not be sufficient increase in other meat production sources, a production target of approximately 3.5 million tons should be established if poultry meat consumption is increased from 24 kg to 28-30 kg. Depending on these;

1. Poultry meat production, especially broiler production, should grow at least 5-6% per year to meet the needs of the future population.

2. Depending on the changes in consumption habits in society, improvements in poultry meat production are also expected. Regions/provinces or rural areas where these developments will occur should be planned from this day. It should be ensured that a structure which does not threaten the production of intensive broiler and egg production should be provided.

3. Production of corn, soybean and feed additives (mineral-vitamin-premix) used in poultry nutrition should be encouraged by national sources.

4. The fight against epidemics should be expanded and chicken disease diagnosis laboratories should be supported in production areas. Egg, meat and free-range production systems should not be allowed to be installed in the same areas.

5. The support received by the poultry sector compared to other livestock branches is almost non-existent except for some investment projects (TKDK). Production can be doubled with support to reduce production inputs and costs in the sector and there may be a chance of serious competition in foreign trade.

6. Controls should be increased for minimizing medicine use in production and for production systems suitable for animal welfare.

7. A FOOD board similar to RTÜK should be established against the consumer's perception of hormones, antibiotics, artificial products and other.

8. In production, environmental protection, waste management, water use issues should be made obligatory especially in newly established enterprises and old enterprises should be given a certain period for transition to these conditions. Supports and checks should be made for this.

9. Turkey meat consumption should be encouraged in existing production regions. In the provinces where traditional turkey production is made, production should be recorded and supported.

10. In the provinces where goose breeding is carried out with traditional methods, it should be ensured that the producer earns more income through geographical signs and promotional activities. On the other hand, illegal material brought from abroad should be taken under control. In these types, cutting standards appropriate to the traditional production system should be developed and marketing should be opened.

11. Quail, pheasant, guinea fowl, partridge, ostrich, pigeon and so on. the existing structure of the species is sufficient. Issues such as resource protection, environment and hunting should be prioritized in the production of these species.

12. Poultry farming should be handled in a way that does not threaten commercial production and registration obligation should be imposed on enterprises engaged in commercial production.

REFERENCES

BESD-BİR, 2018, www.besd-bir.org.

FAO, 2019. www.fao.org.

Food Outlook, 2018

Sarıca, M., Türkoğlu, M., Yamak, U.S., 2018. Tavukçuluktaki Gelişmeler ve Türkiye Tavukçuluğu. Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar (Editörler M.Türkoğlu, M.Sarıca), 1-36, Bey-Ofset, Ankara.

Sarıca, M., Kılıç, F., Tok, S., Çağlak, S., Oğuzhan, E., Özkan, İ., 2016. Türkiye etlik piliç ıslah projesi. Ulusal Kümes Hayvanları Kongresi, 5-8 Ekim, Bildiriler Kitabı 29-40, Ceylan Ofset, Samsun.

Sarıca, M., Yamak, U.S., 2013. Ülkemizde kanatlı ıslahındaki son gelişmeler. İç Anadolu Bölgesi I. Tarım ve Gıda Kongresi, Bildiriler Cilt III, 3. Niğde Üniversitesi, 2-4 Ekim Niğde.

Sarıca, M., Yeter, B., Oğuzhan, E., Çağlak, S., Özkan, İ., Cengiz, A., 2017. Etlik Piliç Ebeveyn Hatlarının Bazı Performans Özellikleri ve Heterosis Elde Etme Olanakları (Some performance traits of meat type chicken parents lines and possibilities of obtaining heterosis). 4. Uluslararsı Beyaz Et Kongresi (4th International Poultry Meat Congress), 26-28 Nisan Antalya,

USDA April 2019 Livestock and Poultry World Markets and Trade

Watt Executive Guide, 2019.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

CORRELATIONS AND PATH ANALYSIS IN SOME BREAD AND DURUM WHEAT GENOTYPES GROWN IN BURSA CONDITIONS

Canser DOLGUN[1], Esra AYDOĞAN ÇİFCİ[2]

[1]Bursa Uludağ University,Natural and Applied Siences, Field Crops Department/ Bursa/TURKEY

[2] Bursa Uludağ University,Agriculture Faculty, Field Crops Department/ Bursa/TURKEY

ABSTRACT

This study was carried out to investigate the direct and indirect effects of yield components on grain yield in five different bread wheat (Hendrix, Tigre, Ceyhan, Esperia, Rebelde) and 5 durum wheat varieties (Meram, Selçuklu-97, Saragolla, Levante, Maestrale) in two different years. The research was conducted between 2016-2017 and 2017-2018 vegetation periods using a randomized complete block design with three replications at Agricultural Application and Research Center of Bursa Uludag University Faculty of Agriculture.

When the correlation coefficients of bread wheat varieties for 2016-2017 were examined, a significant positive correlation was determined between grain yield and plant height (r = 0.745**) and negatively significant relationships between test weight and the number of spikelets/spike (r = -0.724**) and the number of grain per spike (r = -0.813**). In 2017-2018, significant positive relationships were determined between grain yield and number of grains/spikes (r = 0.583*), grain weight per spike (r = 0.647**) and thousand grain weight (r = 0.583*). In durum wheat varieties for 2016-2017 when correlation coefficients of were examined, significant positive relationships were determined between grain yield and plant height (r = 0.729**) and spike length (r = 0.676**). In 2017-2018, significant negative relationships were determined between grain yield and grain number per spike (r = -0569*). Significant negative relationships were obtained between test weight and plant height (r = -0.580 *) and spike length (r = -0.704**) while there was positive and significant correlation between test weight and the number of spikelets/spike (r = 0.836**), number of grains/spikes (r = 0.679**) and grain weight/ spike (r = 0.561*).

Although the years showed differences according to the data obtained from different varieties of bread and durum wheat, plant height, grain weight per spike, number of grain per spike were the highest direct positive effect on grain yield, while the effect of thousand grain weight was determined to be negative and high.

Key words: Bread and durum wheat, correlation, path analysis

INTRODUCTION

Wheat, which is cultivated in large areas within cereals, is the most important plant of the world, it is among the first in human nutrition in the world and especially in our country. Because it contains vitamins, minerals, carbohydrates, fiber and other nutrients which are the main nutritional group. In addition to being a human food, wheat is also an important cultivation plant used in animal nutrition. Efforts to increase wheat production in many

countries have been accelerated due to the high adaptation, production, transportation, storage, ease of processing and ability to become bread.

Correlation coefficient, which determines the direct relationship between yield, yield components and quality characteristics, is often not sufficient for breeding programs to be more successful and may lead to a decrease in the success of selection. Therefore, direct and indirect interactions between yield and yield components should be separated and examined in detail.

When the correlation coefficient calculated between the variables is required to include the parts resulting from the relationship with other variables, "Path Analysis, developed by population geneticist Sewal Wright (1921, 1934) should be used. Appropriate selection criteria should be known between yield and yield components that affect wheat yield positively. For this purpose, Kara and Akman (2007) stated that test weight and 1000 grain weight have the highest direct positive effect on the grain yield, while the effects of the grain weight and spike length are negative and high in some bread and durum wheat genotypes. Polat et al. (2015) emphasized that selection will be successful according to grain number and grain weight characteristics in wheat breeding studies to increase grain yield. Başer et al. (2005) determined that direct effect of plant height on grain yield is lower than other characteristics, but they found that this feature is important in the dual relationship of grain yield. Shamsuddin (1987), found in his research that the number of grain per spike and thousand grains weight have important direct effects on grain yiled.

The aim of this study was to find out the relationships between yield characteristics which can directly and indirectly affect grain yield in 5 bread wheat and 5 durum wheat varieties.

MATERIAL AND METHOD

The research was conducted between 2016-2017 and 2017-2018 vegetation periods using a randomized complete block design with three replications at Agricultural Application and Research Center of Bursa Uludag University Faculty of Agriculture. In the experiment, 5 bread wheat varieties (Hendrix, Tigre, Ceyhan, Esperia, Rebelde) and 5 durum wheat varieties (Meram, Selçuklu-97, Saragolla, Levante, Maestrale) were used as plant material. Plot sizes were $5 \times 1.2 = 6$ m^2 at planting and at harvest. Seeding rate was 550 seeds m^{-2} in all

experiments. Sixty kg P2O5 ha^{-1} and 50 kg Nha^{-1} were applied at planting, and additional 100 kg N ha^{-1} was applied in the early spring. Weeds were chemically controlled in the spring, respectively. The harvest was carried out in July in both years. 10 plant samples were taken from the plots, plant height, spike length, spike number, grain number per spike, grain weight per spike, thousand grain weight, test weight and the grain yield per plot was measured and expressed as grain yield per decare (= 0.1 ha). Observations and measurements made during the study based on the method as Demir et al. (1981) and Young et al. (1977) used. The data obtained in this study were evaluated by using TARPOPGEN statistical package program.

The climate of Bursa Province, where the experiments were conducted, is intermediate between the Mediterranean and Black Sea climates. The province has mild winters, and severe drought is uncommon (Anonymous, 2010). Long-term climate data and the rainfall and temperature values for 2016-2018 for Bursa Province are given in Tables 1. In 2016-2017, the average monthly rainfall was 51.2 mm, whereas the average monthly rainfalls for the second year (2017-2018) of the study were 55.9 mm. The long-term average monthly rainfall for Bursa Province is 62.3 mm.The long-term average temperature for Bursa Province is 13.7^{o}C. The average temperatures during the first year of the study were lower than the long-term average and amounted to 12.2^{o}C whereas the average temperature during the second year was slightly higher (14.3^{o}C) (Table 1).

Table 1. Climatic data of Bursa.

Months	Total precipitation (mm)			Average Temperatures (°C)		
	2016-2017	2017-2018	Long-years	2016-2017	2017-2018	Long-years
November	66.0	34.1	81.3	10.9	10.7	10.4
December	114.3	102.6	101.4	2.8	9.7	13.0
January	96.4	50.6	79.4	3.2	6.3	7.9
February	19.9	108.9	71.0	7.4	8.8	7.6
March	17.7	76.0	66.8	9.7	12.2	6.7
April	38.1	15.0	65.9	12.2	14.8	13.0
May	33.3	72.7	44.2	17.2	18.8	17.7
June	56.4	29.2	34.1	22.1	22.6	22.4
July	18.9	14.5	17.4	24.6	25.2	24.6
Total	461.0	503.6	561.5	110.1	129.1	123.3
Mean	51.2	55.9	62.3	12.2	14.3	13.7

More than half of the experimental fields have dense soils in the medium alkaline pH group. as classified in term of their density and pH. In terms of organic matter content. the soils of experimental fields were poor in humus but the available potassium. calcium.and magnesium content was relatively high (Deveciler, 2005).

RESULTS AND DISCUSSION

Correlation coefficients of the 5 wheat varieties grown in Bursa ecological conditions (Hendrix, Tigre, Ceyhan, Esperia, Rebelde) and 5 durum wheat varieties (Meram, Selçuklu,Saragolla,Levante, Maestrale) were calculated separately for each year and (Table 2 and 3). When the correlation coefficients of bread wheat varieties for 2016-2017 were examined, a significant positive correlation was determined between grain yield and plant height (r = 0.745**) and negatively significant relationships between test weight and the number of spikelets/spike (r = -0.724**) and the number of grain per spike (r = -0.813**). In 2017-2018, significant positive relationships were determined between grain yield and number of grains/spikes (r = 0.583*), grain weight per spike (r = 0.647**) and thousand grain weight (r = 0.583*). Between plant height and spike length (r = 0.754**) and between the number of grain/spike and spike length (r = 0.214**) and number of spikelets/spike (r = 0.744**) positive significant relationships were found (Table 2).

In durum wheat varieties for 2016-2017 when correlation coefficients of were examined. significant positive relationships were determined between grain yield and plant height (r = 0.729**) and spike height (r = 0.676**). There were significant positive relationships between plant height and spike length (r = 0.783**) and number of spikelets/spike (r = 0.729**) and between the number of spikelets/spike and number of grains/spike (r = 0.559*). In 2017-2018, significant negative relationships were determined between grain yield and grain number per spike (r = -0569*). Significant negative relationships were obtained between test weight and plant height (r = -0.580*) and spike length (r = -0.704**) while there was positive and significant correlation betwwen test weight and the number of spikelets/spike (r = 0.836**), number of grains/spikes (r = 0.679**) and grain weight/ spike (r = 0.561*). A positive and significant correlation was observed between spike length and plant height (r = 0.733**).between number of spikelets/spike and number of grains/spike (r = 0.652*), between number of grains/spike and grain weight/spike (r = 0.666**) and

between grain weight/spike and 1000 grain weight (r = 0.783**). The negative and significant correlations were found between plant height and the number of spikelets/spike (r = -0.526*) and between spike length and the number of spikelets/spike (r = -0.521*) (Table 3). Similiar result was reported by Tomer and Prasad (1988). Ülger et al., (1989), Sonmez et al., (1999) and Yanbeyi and Sezer (2005) and Monouchehr (2006).

Table 2. Correlation coefficients among bread wheat genotypes.

Traits	Years	Plant height	Spike length	Spikelet number/ spike	Grain Number/ spike	Grain Weight/ Spike	1000 grains weight	Test Weight
Spike length	2016-2017	0.118						
	2017-2018	0.754**						
Spikelet number/spike	2016-2017	0.233	0.053					
	2017-2018	0.234	0.468					
Grain Number/spike	2016-2017	0.270	-0.048	0.891				
	2017-2018	0.107	0.214**	0.744**				
Grain Weight/Spike	2016-2017	0.289	-0.130	-0.172	0.499			
	2017-2018	0.113	-0.393	-0.131	0.261			
1000 Grains Weight	2016-2017	-0.194	0.135	-0..423	-0.464	-0.339		
	2017-2018	0.281	0.090	0.376	0.272	0.167		
Test Weight	2016-2017	-0.313	0.231	-0.724**	-0.813**	-0.478	0.297	
	2017-2018	-0.296	-0.435	-0.084	-0.277	0.116	0.064	
Grain Yield	2016-2017	0.745**	0.236	0.374	0.417	0.264	-0.130	-0.347
	2017-2018	0.497	0.130	0.400	0.583*	0.647**	0.583*	-0.123

* , ** :Significant at P≤0.05 and P≤0.01

Table 3. Correlation coefficients among durum wheat genotypes.

Traits	Years	Plant height	Spike length	Spikelet number/ spike	Grain Number/ spike	Grain Weight/ Spike	1000 grains weight	Test Weight
Spike length	2016-2017	0.783**						
	2017-2018	0.733**						
Spikelet number/spike	2016-2017	0.729**	0.454					
	2017-2018	-0.526*	-0.521*					
Grain Number/spike	2016-2017	0.470	0.265	0.559*				
	2017-2018	-0.368	-0.489	0.652**				
Grain Weight/Spike	2016-2017	0.019	-0.067	-0.200	0.371			
	2017-2018	-0.229	-0.251	0.380	0.666**			
1000 grains weight	2016-2017	0.290	0.094	0.484	0.371	0.009		
	2017-2018	-0.225	-0.073	0.466	0.556*	0.783**		
Test Weight	2016-2017	0.404	0.186	0.267	0.139	0.179	0.326	
	2017-2018	-0.580*	-0.704**	0.836**	0.679**	0.561*	0.461	
Grain Yield	2016-2017	0.729**	0.676**	0.469	0.450	0.289	0.058	0.401
	2017-2018	0.200	0.281	-0.390	-0.569*	-0.131	-0.271	-0.253

* , ** :Significant at P≤0.05 and P≤0.01

Direct and indirect effects between grain yield and other characteristics of wheat varieties were calculated separately in both years (Tables 4 and 5).

Plant Height: According to the results of path analysis. the direct effect of plant height on grain yield of bread wheat varieties in 2016-2017 was 31.1%. The highest indirect effect of plant height was found to be 19.9 % via test weight. In 2017-2018, the direct effect of plant height on grain yield was 55.2% and compared to the first year it increased. The highest indirect effect of plant height was noted via spike length as 22.7 % (Table 4). In 2016-2017,

the direct effect of plant height on grain yield of durum wheat varieties was 22.3%. The highest indirect effect was found on spike length by 36.7%. In 2017-2018, the direct effect of plant height on grain yield was 1.7% and it decreased when compared to the first year. The highest indirect effect of plant height via grain number/spike by 41.9 % (Table 5).

Spike Length: Spike length exerted negative direct effect on grain yield per spike in both years for bread wheat genotypes but its indirect effects via plant height in 2016-2017 and via plant height. spikelet number per spike, grain number per spike and 1000 grains weight were positive in 2017-2018. Negative and higher indirect effect via test weight was noted (-27.6 %) in 2016-2017 and positive and and higher indirect effect via plant height by 38.7% in 2017-2018 (Table 4). In 2016-2017, the direct effect of spike length on grain yield of durum wheat varieties was 53.6%. The highest indirect effect of spike length was found as 20.0% via plant height. In 2017-2018, the direct effect of spike length on grain yield decreased and was found to be 5.7%. Positive and and higher indirect effect via grain number per spike by 48.8 % (Table 5).

Spikelet Number / Spike: Examination of data for spikelet number per spike had negative direct effect on grain yield in first year whereas positive direct effect in second year for bread wheat genotypes. Positive and and higher indirect effect via test weight in 2016-2017 and via grain number per spike in 2017-2018 (Table 4). For durum wheat genotypes. first year positive direct effect were obtained from spikelet number / spike on grain yield where as negative direct effect were noted in second year (Table 4 and 5). Positive and and higher indirect effect via spike length by 22.6 % in 2016-2017 and via grain number/spike by 45.0 % neagtively in 2017-2018 (Table 5).

Grain Number/ Spike: In 2016-2017. the direct effect of grain number/spike on grain yield was 11.2 %. The highest indirect effect on grain yield was 32.5 % via test weight. In 2017-2018, the direct effect of the grain number /spike on grain yield increased compared to the first year and was found as 43.1%. The highest indirect effect was found as 14.1% via grain weight/spike (Table 4). For durum wheat genotypes, in 2016-2017, the direct effect of grain number/spike on grain yield was 13.1% and positive. The highest indirect effect was noted to be 19.2% via spikelet number / spike. In 2017-2018, the direct effect of the number of grains per spike was found high (50.9%) but negative. The indirect effects via plant height.

spike length. spikelet number / spike and 1000 grain weight were negative while grain weight/spike and test weight were positive (Table5).

Grains Weight/Spike: In 2016-2017, direct effect of grain weight/ spike on grain yield of bread wheat varieties was found 6.2% and positive. The highest indirect effect was found via test weight by 27.8% and positive. In 2017-2018, the direct effect of grain weight on grain yield was high and positive (54.7%). The indirect effects via spikelet number / spike and test weightwere negative while the other traits were positive (Table 4). In 2016-2017, the direct effect of grain weight per spike for durum wheats was 66.9%. The highest indirect effect was found 9.9 % via test weight but negative. In 2017-2018, the direct effect of grain weight on grain yield was positive and the rate was 37.7%. The indirect effects were negative via all traits except test weight (Table 5).

1000 Grains Weight: Negative direct effect were obtained from 1000 grains weight on grain yield for the first year where as positive direct effect contribuiton to grain yield for the second year. Indirect effects via all traits were negative except spikelet number /spike for the first year while via plant height. spikelet number per spike. grain number/spike. grain weight/ spike were positive and spike length and test weight were negative in 2017-2018 (Table 4).

Table 4. Path coefficient analysis for direct and indirect effects on grain yield for bread wheat genotypes

Traits	Years	Direct effects	Indirect effects						
		Grain Yield	Plant height	Spike length	Spikelet number/ spike	Grain Number/ spike	Grain Weight/ Spike	1000 grains weight	Test Weight
Plant height	2016 - 2017	0.9574 (%31.1)		-0.0148 (%0.4)	-0.0440 (%1.4)	0.1492 (%4.8)	0.0612 (%1.9)	0.0569 (%1.8)	0.6138 (%19.9)
	2017 - 2018	0.5037 (%55.2)		-0.2075 (%22.7)	0.0295 (%3.2)	0.0325 (%3.5)	0.0428 (%4.6)	0.0777 (%8.5)	0.0181 (%1.9)
Spike length	2016 - 2017	-0.1259 (%7.6)	0.1127 (%6.8)		-0.0101 (%0.6)	-0.0462 (%2.8)	-0.0275 (%1.6)	-0.0398 (%2.4)	-0.4531 (%27.6)
	2017 - 2018	-0.2752 (%28.0)	0.3798 (%38.7)		0.0591 (%6.0)	0.0647 (%6.6)	-0.1494 (%15.2)	0.0247 (%2.5)	0.0267 (%2.7)
Spikelet number/ spike	2016 - 2017	-0.1885 (%4.4)	0.2234 (%5.2)	-0.0067 (%0.1)		0.4921 (%11.6)	0.0365 (%0.8)	0.1244 (%2.9)	1.4230 (%33.6)
	2017 - 2018	0.1264 (%16.7)	0.1177 (%15.5)	-0.1287 (%17.0)		0.2250 (%29.7)	-0.0496 (%6.5)	0.1038 (%13.7)	0.0052 (0.6)
Grain Number/spike	2016 - 2017	0.5525 (%11.2)	0.2586 (%5.2)	0.0105 (%0.2)	-0.1679 (%3.4)		0.1059 (%2.1)	0.1363 (%2.7)	1.5962 (%32.5)
	2017 - 2018	0.3024 (%43.1)	0.0541 (%7.7)	-0.0589 (%8.4)	0.0940 (%13.4)		0.0992 (%14.1)	0.0752 (%10.7)	0.0170 (%2.4)
Grain Weight/ Spike	2016 - 2017	0.2121 (%6.2)	0.2763 (%8.1)	0.0163 (%0.4)	-0.0324 (%0.9)	0.2759 (%8.1)		0.0998 (%2.9)	0.9386 (%27.8)
	2017 - 2018	0.3801 (%54.7)	0.0567 (%8.1)	0.1082 (%15.5)	-0.0165 (%2.3)	0.0789 (%11.3)		0.0462 (%6.6)	-0.0071 (%1.0)
1000 grains weight	2016 - 2017	-0.2940 (%10.9)	-0.1853 (%6.9)	-0.0171 (%0.6)	0.0797 (%2.9)	-0.2561 (%9.5)	-0.0720 (%2.6)		-0.5829 (%21.7)
	2017 - 2018	0.2759 (%43.0)	0.1418 (%22.1)	-0.0247 (%3.8)	0.0476 (%7.4)	0.0824 (%12.8)	0.0636 (%9.9)		-0.0039 (%0.6)
Test Weight	2016 - 2017	-1.9642 (%35.6)	-0.2992 (%5.4)	-0.0290 (%0.5)	0.1366 (%2.4)	-0.4489 (%8.1)	-0.1013 (%1.8)	-0.0872 (%1.5)	
	2017 - 2018	-0.0612 (%12.5)	-0.1490 (%30.6)	0.1198 (%24.6)	-0.0106 (%2.1)	-0.0839 (%17.2)	0.0440 (%9.0)	0.0177 (%3.6)	

In 2016-2017, for durum wheats the direct effect of thousand grain weight on grain yield was found as 44.6% and negative. The maximum indirect effect on grain yield was via test weight by 12.2%. In 2017-2018. the direct effect of the weight of a thousand grains on grain yield was found negatively and 23.5%. The highest indirect effect was via grain weight per spike (33.3%) (Table 5).

Test Weight: Examination of data for test weight negative direct effect on grain yield was noted for bread wheat genotypes by 35.6 % and 12.5 %. respectively and the highest indirect

effect on grain yield was via plant height negatively in both years (Table 4). For durum wheats in both years direct effect on grain yield was positive by 36.4% and 17.2 %, respectively. The highest indirect effect observed in plant height positively and negatively in thousand grain weight in 2016-2017 and in grain number/spike by 41.1% in 2017-2018 (Table 5).

Table 5. Path coefficient analysis for direct and indirect effects on grain yield for durum wheat genotypes

Traits	Years	**Direct effects**	**Indirect effects**						
		Grain Yield	Plant height	Spike length	Spikelet number/ spike	Grain Number/ spike	Grain Weight/ Spike	1000 grains weight	Test Weight
Plant height	2016-2017	0.1945 (%22.3)		0.3194 (%36.7)	0.1580 (%18.1)	0.0390 (%4.4)	0.0054 (%0.6)	-0.0699 (% 8.0)	0.0823 (% 9.4)
	2017-2018	0.0137 (%1.7)		0.0384 (%4.8)	0.0307 (%3.8)	0.3348 (%41.9)	-0.1487 (%18.6)	0.0809 (%10.1)	-0.1501 (%18.8)
Spike length	2016-2017	0.4078 (%53.6)	0.1523 (%20.0)		0.0984 (%12.9)	0.0219 (%2.8)	-0.0196 (%2.5)	-0.0226 (%2.9)	0.0378 (%4.9)
	2017-2018	0.0524 (%5.7)	0.0100 (%1.1)		0.0304 (%3.3)	0.4440 (%48.8)	-0.1628 (%17.9)	0.0263 (%2.8)	-0.1822 (%20.0)
Spikelet number/spike	2016-2017	0.2166 (%26.4)	0.1418 (%17.3)	0.1852 (%22.6)		0.0463 (%5.6)	-0.0583 (%7.1)	-0.1166 (%14.2)	0.0543 (%6.6)
	2017-2018	-0.0583 (%4.4)	-0.0072 (%0.5)	-0.0273 (%2.0)		-0.5927 (%45.0)	0.2468 (%18.7)	-0.1673 (%12.7)	0.2163 (%16.4)
Grain Number/spike	2016-2017	0.0829 (%13.1)	0.0914 (%14.5)	0.1079 (%17.1)	0.1210 (%19.2)		0.1081 (%17.1)	-0.0894 (%14.2)	0.0283 (%4.5)
	2017-2018	-0.9085 (%50.9)	-0.0051 (%0.2)	-0.0256 (%1.4)	-0.0380 (%2.1)		0.4321 (%24.2)	-0.1999 (%11.1)	0.1756 (%9.8)
Grain Weight/Spike	2016-2017	0.2915 (%66.9)	0.0036 (%0.8)	-0.0274 (%6.2)	-0.0434 (%9.9)	0.0307 (%7.0)		-0.0022 (%0.5)	0.0364 (%8.3)
	2017-2018	0.6491 (%37.7)	-0.0031 (%37.7)	-0.0132 (%0.7)	-0.0222 (%1.2)	-0.6048 (%35.1)		-0.2814 (%16.3)	0.1450 (%8.4)
1000 grains weight	2016-2017	-0.2410 (%44.6)	0.0564 (%10.4)	0.0383 (%7.0)	0.1048 (%19.4)	0.0308 (%5.6)	0.0027 (%0.5)		0.0663 (% 12.2)
	2017-2018	-0.3593 (%23.5)	-0.0031 (%0.2)	-0.0038 (%0.2)	-0.0272 (%1.7)	-0.5054 (%33.1)	0.5084 (%33.3)		0.1192 (%7.8)
Test Weight	2016-2017	0.2036 (%36.4)	0.0786 (%14.0)	0.0758 (%13.5)	0.0577 (%10.3	0.0115 (%2.0)	0.0522 (%9.3)	-0.0785 (%14.0)	
	2017-2018	0.2588 (%17.2)	-0.0080 (%0.5)	-0.0369 (%2.4)	-0.0487 (%3.2)	-0.6166 (%41.1)	0.3638 (24.2)	-0.1655 (%11.0)	

In our study, the highest direct effect on grain yield was observed in grain weight per spike, plant height, test weight and number of grains per spike. In similar studies, it was reported

that the direct effect of test and 1000 grain weight on grain yield was positive but it was in 2nd and 3rd ranks. Gebeyehou et al., (1982), reported that the highest direct effect of wheat on grain yield was observed in the grain number/ spike in their study. Bhat (1972), stated that the highest direct effect on grain yield was in the grain weight/spike and 1000 grain weight. so that these properties should be considered as the main element of selection. Similarly, Monouchehr (2006) reported that in barley, grain nubmer/spike, 1000grain weight and spike number had the highest direct effect on grain yield. Baser et al., (2005), the direct effect of plant height on grain yield in wheat is lower than other properties, but they found that the relationship of this trait with the grain yield is important. Acevade (1987),reported that in cereals a positive and significant relationship between plant height and grain yield. In path analysis studies on bread wheat genotypes. the highest direct effect on grain yield was determined by the number of spike/ m^2, grain number/ spike and the effect of grain weight was low (Fonseca and Patterson, 1968; Sönmez et al., 1999). Puri et al., (1982) and Kırtok and Çölkesen (1985) reported that grain number/ spike and grain weight/spike had the highest direct effect on grain yield than other yield components.

As a result, although the years showed differences according to the data obtained from different varieties of bread and durum wheat. Plant height, grain weight per spike, number of grain per spike were the highest direct positive effect on grain yield, while the effect of thousand grain weight was determined to be negative and high. These characteristics should be taken into consideration in order to determine the selection criteria in the breeding studies to be carried out.

REFERENCES

Acevade E (1987) Assessing crop and plant attributes for cereal improvement in water-limited mediterranean environments. Proceed of an Int. Workshop. P: 27-31. Capri. Italy.

Adak M S, Özkan M, Güler M (1999) A research on reletionships among the characters and path coefficient analysis in barley (Hordeum vulgare L). Tarla Bitkileri Merkez Arastırma Enstitüsü Dergisi. 8. 78-80.

Baser İ, Korkut K Z, Bilgin O (2005) Ekmeklik bugdayda (Triticum aestivum L.) kurağa dayanıklılıkla ilgili özellikler arasındaki iliskiler. Tekirdag Ziraat Fakültesi Dergisi. 2: 27-36.

Bhat G M (1972) Significance of path coefficient analysis in determining the nature of character association. Euphytica. 22:338-343.

Demir İ, Aydın N, Korkut KZ (1981). İleri tritikale hatlarının bazı agronomik özellikleri üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18: 227-238.

Deveciler H (2005) Uludağ üniversitesi tarımsal uygulama ve araştırma merkezi tarım topraklarının ağır metal içeriklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Toprak Ana Bilim Dalı (Basılmamış). Bursa

Fonseca S, Patterson FL, (1968). Yield Component Heritabilities and Interrelationships of Grain Winter Wheat (Triticum aestivum L.). Crop Science. 8. 614-617.

Genç İ (1977) Tahıllarda tane veriminin fizyolojik ve morfolojik esasları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı 8. Sayı: 1. Adana.

Gebeyehou G, Knott D R, Baker R J (1982). Relationships among durations of vegetative and grain filling phases. yield components. and grain yield in durum wheat cultivars. Crop Science 22: 287-290

Kotancılar G, Çelik İ, Ertugay Z (1995). Ekmeğin besin değeri ve beslenmedeki önemi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 26(3):431-441

Kün E (1996) Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No:1451. Ankara.

Kara B, Akman Z (2007). Yerel buğday ekotiplerinde özellikler arası ilişkiler ve path analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi.11-3:219-224.

Kırtok Y, Çölkesen M (1985) Çukurova kosullarında denemeye alınan arpa çesitlerinde önemli bazıverim unsurları üzerinde path katsayısı analizi. Doga Bilim Dergisi. D2. 9. 40-49.

Monouchehr A (2006). Path analysis of barley (Hordeum vulgare L.) yield. Journal of Agricultural Science.12. 227-232.

MİGM (2018). Meteoroloji işleri genel müdürlüğü Bursa ili kayıtları (Basılmamış veriler)

Puri YP, Qualset C O, Williams W A (1982) Evaluation of yield components as selection criteria in barley breeding. Crop Science. 22. 927-931.

Polat PÖK, Çifci E A, Yağdı K (2015). Ekmeklik buğday (Triticum aestivum L.)'da tane verimi ile bazı verim ögeleri arasındaki ilişkilerin saptanması. Tarım Bilimleri Dergisi. 21:355-362.

Sönmez F, Ülker M, Yılmaz N, Ege H, Bürün B, Apak R (1999) Tir buğdayında tane verimi ile bazı verim ögeleri arasındaki ilişkiler. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 23:45-52.

Shamsuddin A K M (1987). Path analysis in bread wheat. Indian Journal of Agriculture Science 57: 47-49

Tomer. S B, Prasad G (1988) Path coefficient analysis in barley. Press: S. D. J. Post Graduate College.61:66-75. India.

Ülger A C, Yagbasanlar T, Genç İ (1989). Çukurova kosullarında seçilen yüksek verimli triticale hatlarının önemli tarımsal karakterleri üzerinde bir arastırma. Doga Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi. 13. 1342-1362.

Yanbeyi S, Sezer İ (2006) Samsun kosullarında bazı tritikale hatlarının verim ve verim ögeleri üzerine bir arastırma. OMÜ Zir. Fak. Dergisi. 21. 33-39.

Wright S (1921) Correlation and Causation. J.Agri.Res.20:557-585.

Wright S (1934) The method of path coefficients. Annals of mathematical Statistics. 5:161-215.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

ARAS VADİSİNDE *HELIOTROPIUM EUROPAEUM* L. YABANCI OTU İLE BESLENEN *PACHYCERUS SEGNIS* (GERMAR, 1823) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) ÜZERİNDE BİYOLOJİK GÖZLEMLER

Neslihan GÜLTEKİN[1*], Celalettin GÖZÜAÇIK[1], Ersin AYKUT[1]

[1]Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 76000 Iğdır, Türkiye

ABSTRACT

Heliotropium europaeum L. (Boraginaceae) is an annual plant species, economically important weed containing toxic alkaloids threating livestock. It is native to southern and central Europe, northern Africa, and western Asia. Beyond this distribution range, it is reported from Australia, Afghanistan, Pakistan, China, Russia and South Africa. In Australia, *H. europaeum* has directly caused losses of hundreds of millions of dollars to sheep production. The presence of this weed in different agroecosystem of Turkey is reported based on several published articles. The genus *Pachycerus* Schoenherr (Coleoptera: Curculionidae) include moderate sized weevils, distributed at Palearctic and African regions, and associated with Boraginaceae plants. The species *Pachycerus segnis* (Germar, 1823) (Cleonini) widely distributed Europe, North Africa and Asia including Turkey. The aim of this study is to determine life cycle of *Pachycerus segnis* preferring *Heliotropium europeum* as host plant. The field research was conducted in Iğdır territory along the Aras Valley during April-August 2019. According to investigation results that both adult and immature stages of *P. segnis* feeds on *H. europeum*. The eggs were laid on root including lateral branches by female fixated glued-similar secretion. The legless white integument colour larvae are freely able to move in sandy soil to reaching roots of host plant for feeding. Mature larva make solitary soil-case and pupa development occur in the same place at moderate deep of soil around host plant. Thereafter, new generation adults become occur inside soil-case, waiting some period for chitinization and melanisation in the same place before emergence from soil. This species produce one generation in a year in Aras Valley climatic condition.

Keywords: *Pachycerus*, *Heliothropeum*, weed, biological observation, Aras Valley

GİRİŞ

Coleoptera takımı ve aynı zamanda da hayvanlar aleminin en zengin grubu olan Curculionoidea üstfamilyası dünyada yaklaşık tanılanmış 62.000 türle temsil edilmekte ve 250.000 türünün var olabileceği tahmin edilmektedir (Oberprieler et al. 2007). Curculionoidea bütün olarak yüksek düzeyde özelleşmiş fitofag böcekler olarak kabul edilmektedir (Korotyaev, 2000). Bazı türler tarım ve orman zararlısı (Scherf 1964), diğer bazıları yabancı otların kontrolünde biyolojik mücadele etmeni (Zwölfer 1975) veya çölleşmenin tespitinde biyo-indikatör olarak bilinmektedir (Korotyaev et al. 2016). Hiper çeşitliliğe sahip olan Curculionidae familyası tanılanmış 51.000 tür, 18 altfamilya ve 232

tribüs halinde incelenmektedir (Alonso-Zarazaga and Lyal 1999). Lixinae Schoenherr, 1823 altfamilyasına mensup olan Cleonini Schoenherr, 1826 tribüsü ise 96 cinse ayrılarak incelenmektedir (Meregalli and Fremuth 2013).

Cleonini türleri yaşam alanı olarak kurakçıl habitat ve kumlu toprakları tercih etmektedirler. Şekerpancarı zararlısı olarak da önemli bir gruptur. Cleonini türleri yumurtalarını bitki dokusu içerisine veya üzerine bırakır, larva ve pupa kök ya da kökboğazı içerisinde veya toprak içerisinde özel yuvalar yaparak genel olarak yılda bir nesil verirler, ergin çıkışları bahar aylarına denk gelir ve erkek bireyler dişilerden daha önce aktif olma eğilimindedirler (Arzanov and Grebennikov 2017).

Spesifik beslenme özelliklerine dayanılarak, bazı Cleonini türleri yabancı otların biyolojik mücadelesinde de önem arz etmektedirler. Bunlardan *Cleonis pigra*, 1919 yılından önce kazara Kuzey Amerika kıtasına ulaşmış, dünya çapında önemli bir yabancı ot olan "köygöçüren" ismiyle de bilinen *Cirsium arvense* üzerinde yaşamakta ve bu otu baskı altına almaktadır (Anderson 1988). Rastgele bu kıtaya ulaşmış olmasına rağmen, bu tarihe kadar herhangi bir kültür bitkisine zarar vermemiştir. Bir Palearktik tür olan *Cyphocleonus achates* Kuzey Amerika'da önemli bir yabancı ot olan *Centaurea stoebe* L. (Asteraceae) ile mücadele amacıyla buraya ithal ve salımı yapılmıştır (Stinson et al. 1994; Story *et al.* 2006).

Doğal yayılış alanlarında yabancı otlar üzerinde yerli etmen kullanılarak biyolojik mücadele uygulamalarını en iyi temsil edecek örnek ABD'nin batı eyaletlerinde *Scaphomorphus trivittatus*'un *Astragalus mollissimus* Torrey, (Fabaceae)'un kullanılmasıdır (Pomerinke *et al.* 1995). *Pachycerus segnis* Avustralya kıtası için istilacı bir yabancı ot olan *Heliotropium europaeum* L. (Boraginaceae)'u kontrol etmek amacıyla konukçu spesifikliği testine tabi tutulmuştur (Huber and Vayssieres 1990; Stinson *et al.* 1994; Story *et al.* 2006). Palearktik bölgede istilacı bitkilerin sayısı ve ekonomik etkileri arttıkça Cleonini türlerinin de biyolojik mücadele etmeni olarak değeri artmaktadır.

Bu çalışmanın amacı *Heliotropium europeum*'u konukçu olarak tercih eden *Pachycerus segnis*'in yaşam döngüsünü belirlemek ve üzerinde biyolojik gözlemler yürütmektir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Arazi çalışmaları 2019 yılının nisan-ağustos ayları arasında 7-10 günlük periyotlarla Iğdır - Aras Vadisi boyunca yürütülmüştür. Çalışma materyali olan *P. segnis* erginlerinin konukçu ile özdeşleşmesini belirlemek için *Heliotropium europeum* bitkisinin yayılış gösterdiği habitatlar araştırılmıştır. Ergin bireyleri bulabilmek için bitki bütünüyle, kökboğazı civarı küçük bir el küreği yardımı ile açılarak incelenmiştir. Aynı işlem böceğin diğer biyolojik dönemlerinin tespiti için de toprağın daha derinlikleri, bitkinin ana kök ve yan kökleri dahil olmak üzere gerçekleştirilmiştir. Tespit edilen biyolojik dönemler fotoğraflama ve kültüre almak üzere laboratuvara getirilmiştir. İleri dönem larvalar bitki kökleri içerecek şekilde içerisine kumlu toprak konulan kültür kaplarına yerleştirilmiş, ağzı tül ile kapatılarak etiketlenmiştir. Kültür kapları haftalık olarak kontrol edilmiştir. Böceğin ergin dönemden, yumurta, larva, pupa ve ergin oluncaya kadar tercih ettiği mikrohabitatlar doğa şartlarında gözlemlenerek tespit edilmiştir.

SONUÇLAR

Pachycerus Schoenherr, 1823

Pachycerus Schoenherr (Coleoptera: Curculionidae) orta büyüklükte, hortumlu böcekleri içeren, Palearktik bölge ve Afrika'da yayılış gösteren, Boraginaceae bitkileri ile özdeşleşen bir cinstir. Rostrum kısa, kalın, dikdörtgenimsi yapıda, antenin bağlandığı noktada öne doğru belirgin şekilde bükülmüş, orta karina oldukça geniş, konveks ve sivri, pregena tabandan uca doğru tedrici olarak genişlemiş ve kalındır. Scrobe oldukça geniş ve kavisli, anten kısa, funicle segmentler kalın, birinci funicle segment ikinciden daha kalın ve neredeyse onun iki katı uzunluktadır. Pronotum yüzeyindeki granüller ve noktasal çukurcuklardan dolayı pürüzlü yapıdadır. Elitra üzerindeki açık renkli pullar enine geniş bantlar oluşturmuştur. Tırnaklar taban kısımda bitişiktir.

Pachycerus cinsi dünyada 12 türle temsil edilmekte, Türkiye'de ise iki tür yayılış göstermekte ve bunlardan birisi araştırma konusu olan *Pachycerus segnis*'dir (Alonso-Zarazaga et al. 2017).

Pachycerus segnis (Germar, 1824)

borrae Solari F., 1950: 50

cordiger Germar, 1819: 135

echii Chevrolat, 1873: 81

maritimus Hustache, 1926: 291

premudae Depoli, 1936: 141

scabrosus Brullé, 1832: 243

scabrosus Gyllenhal, 1834: 246

Morfoloji: Vücut boyu: 7,1-11,3 mm. İntegument siyah, pronotumun anterior kenarı koyu kahverengimsidir. Vücut yüzeyinde geniş alanlar ikiye dallanmış grimsi krem beyaz pullarla kaplanmıştır. Bu pullar prothoraxın lateral yüzeyi ve özellikle elitranın üzerinde geniş bantlar oluşturmuştur. Elitral interstria 1-3. neredeyse bütünüyle pullarla kaplı ve boyuna geniş bir bant şeklinde görünmektedir. Bazal kısımda 4-9. interstria kavisli bir şekilde, ortada 4-10. geniş olarak enine, apikalde 4-6. dar bir alanda pul ihtiva etmez. Diğer alanlar pullarla kaplı olduğu için yukarıda bahsedilen alanlar enine siyah bant şeklinde bir yapı arz etmektedir. Gözler küçük, dar, uzun ve ovalimsi yapıdadır. Rostrum dikdörtgenimsi yapıda, uzun ve kalınca, hemen hemen paralel kenarlı, prothorax trapeziform yapıda, elitra bazal 2/3'lük kısımda neredeyse paralel kenarlıdır.

Dünyadaki Yayılışı: Afganistan, Almanya, Avusturya, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Cezayir, Çin, Ermenistan, Fas (Batı Sahra dahil), Fransa (Korsika ve Monako dahil), Hırvatistan, Irak, İran, İspanya, İsrail, İsviçre, İtalya (Sardinya, Sicilya, San Marino dahil), Kıbrıs, Macaristan, Makedonya, Malta, Moldova, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Slovakya, Slovenya, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya (Sırbistan, Karadağ), Yunanistan (Girit dahil) (Meregalli and Fremuth 2013).

Türkiye'deki Yayılışı: Aydın (Efes), Manisa (Gördes) (Fremuth 1982); Muğla (Köyceğiz) (Lodos vd 1978); Osmaniye (Zorkun) (Lodos *et al.* 2003); Balıkesir (İvrindi), Bursa (Karacabey), Erzurum (Merkez), İzmir (Menemen, Selçuk), Manisa (Gördes, Salihli) (Pehlivan *et al.* 2005); Erzurum, Kars, Iğdır (Gültekin, 2018).

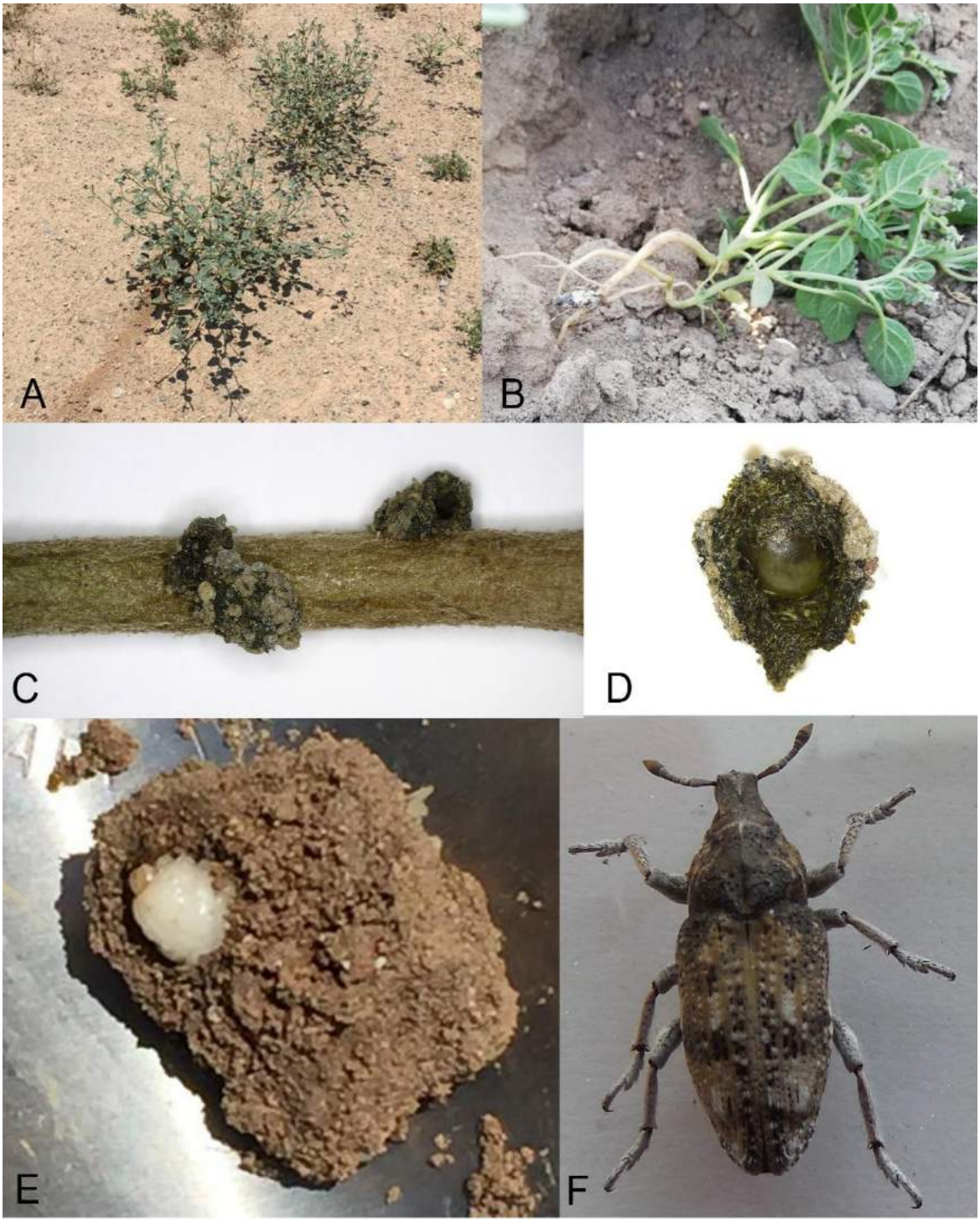
Habitat ve Konukçu: Bu tür yaygın olarak *Heliotropium europaeum* L. üzerinden beslenirken toplanmıştır. Belirtilen alan oldukça kurak ve yarı çöl habitat özelliği yansıtmaktadır. Bunun dışında, bazı bireyler yüksek rakımlı dağ habitatında *Anchusa azurea* Miller bitkisine yakın taş altlarından toplanmıştır. Literatür kayıtlarında, bu türün konukçusu

olarak *Heliotropium dasycarpum* Ledeb. (Ter-Minassian 1988), *Echium vulgare* L., *Cynoglossum pictum* Aiton., *C. cheirifolium* L. ve *Anchusa italica* L. belirtilmektedir (Hoffmann 1950). Bu türün larvalarının *Echium vulgare* L. kökleri içerisinde yaşadığı ve burada şişkinliklere neden olduğu belirtilmektedir (Hoffmann 1950).

Tek yıllık bir bitki olan *Heliotropium europaeum* L. (Boraginaceae) içerdiği zehirli alkoloidlerle çiftlik hayvanlarını tehdit eden ekonomik olarak önemli bir yabancı ottur. Güney ve Orta Avrupa, Kuzey Afrika ve Batı Asya doğal yayılış alanlarıdır. Bu yayılış alanın dışında, Avustralya, Afganistan, Pakistan, Çin, Rusya ve Güney Afrika'da bulunduğu rapor edilmiştir. Avustralya'da *H. europaeum* koyun üretimi üzerine milyonlarca dolarlık kayıpla direk etki yapmaktadır.

Bu yabancı otun Türkiye'de farklı agroekosistemlerde (ayçiçeği (Zengin, 1999), bağ (Topçu ve Cangi, 2017), pamuk (Kaya ve Nemli, 2002), nohut (Üstüner, 2016), şekerpancarı (Akça ve Işık, 2016) mevcudiyeti çeşitli makalelerle rapor edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, *P. segnis*'in hem ergin ve hem de genç dönemleri *H. europeum* bitkisi ile beslenmektedir (Şekil 1A). Ergin böcekler genç bitkilerin yaprakları ile beslenmekte ve yarım daireye benzer yenikler oluşturmaktadırlar(Şekil 1B). Sıcak ve güneşli havalarda bitkinin kökboğazı civarında kumlu toprak içerisinde bulunmaktadır. Bir bitki kökboğazı civarında 1-5 arasında ergine rastlanmıştır. Çiftleşme kökboğazı etrafında ve toprak yüzeyinde gerçekleşmektedir. Yumurtalar, bitkinin ana kök ve yan kökleri üzerine yapışkan bir salgı ile tutturularak bırakılmaktadır (Şekil 1C). Bu salgı yumurta köke yapıştırıldıktan sonra sertleşmekte ve koyu yeşil-siyahımsı renge dönüşmektedir (Şekil 1D). Bir bitki kökü üzerine yapıştırılmış 4-5 yumurtaya rastlanmıştır. Yumurtalar oval ve zeytin yeşili renktedir. Kahverengi baş kapsülü ve beyaz integüment rengine sahip bacaksız larvalar, konukçu bitkinin ana ve yan kökleri ile beslenmek için kumlu toprak içerisinde serbestçe hareket edebilmektedir. Bir bitkinin kök bölgesi civarında toprağın genelde 5-15 cm derinliklerinde 1-5 adet larvaya rastlanmıştır. Olgun larva, pupa gelişme dönemi için konukçu bitkinin izdüşümü etrafında, genelde ana kök ve yan dallanmaların olduğu kısımlarda bireysel bir toprak odacık (Şekil 1E) hazırlamakta ve burada pupa olmaktadır. Daha sonra, bu toprak odacık içerinde yeni nesil erginler oluşmakta (Şekil 1F), kitinizasyon ve melanizasyon tamamlanana kadar bir süre topraktan çıkmadan burada beklemektedirler. Bu tür, Aras Vadisi iklim koşullarında yılda bir nesil oluşturmaktadır.



Şekil 1. *Pachycerus segnis* (Germar, 1824)'in konukçu bitkisi ve biyolojik dönemleri. A, *Heliotropium europaeum* L.; B, *H. europaeum* yapraklarında yenikler, saçak kök üzerinde *P. segnis* ergini; C, kök üzerinde yumurta kapsülü; D, yumurta; E, toprak odacık içerisinde larva; F, yeni nesil ergin**.**

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Iğdır Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi, 2019-FBE-A14 numaralı proje tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

Akça, A. ve Işık, D. 2016. Kayseri ili şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) ekiliş alanlarında bulunan yabancı otların tespiti. Bitki Koruma Bülteni, 56(1): 115-124.

Alonso-Zarazaga, M.A., Barrios H., Borovec R., Bouchard P., Caldara R., Colonnelli E., Gültekin L., Hlaváč P., Korotyaev B., Lyal C.H.C., Machado A., Meregalli M., Pierotti H., Ren L., Sánchez-Ruiz M., Sforzi A., Silfverberg H., Skuhrovec J., Trýzna M., Velázquez de Castro A.J. and Yunakov N.N. 2017. Cooperative Catalogue of Palaearctic Coleoptera Curculionoidea. Monografías electrónicas S.E.A., vol. 8, Sociedad Entomológica Aragonesa S.E.A., Zaragoza, Spain, 729 pp.

Alonso-Zarazaga, M.A. and Lyal, C.H.C. 1999. A world catalogue of families and genera of Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) (Excepting Scolytidae and Platypodidae). Barcelona: Entomopraxis. 315 pp.

Anderson, R.S. 1988. Systematics, phylogeny and biogeography of New World weevils traditionally of the tribe Cleonini (Coleoptera: Curculionidae; Cleoninae). Quaestiones Entomologicae, 23: 431-709. [1987]

Arzanov, Yu. G. and Grebennikov, V.V. 2017. Cleonini (Coleoptera: Curculionidae: Lixinae) are monophyletic and flightless: tribe overview, rampant adult homoplasy and illustrated global diversity. Zootaxa, 4329 (1): 1-63.

Fremuth, J. 1982. Cleoninae aus der Türkei und den angrenzenden Gebieten (Coleoptera, Curculionidae). Fragmenta Entomologica, 16(2): 239-258.

Gültekin, N. 2018. Anadolu Cleonini (Coleoptera: Curculionidae) Türleri Üzerinde Faunistik ve Sistematik Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 162 s.

Hoffmann, A. 1950. Faune de France. 52. Coléoptères Curculionides (Première pertie) (Avec 304 figures). Lechevalier, Paris, pp. 1-486.

Huber, J.T. and Vayssieres, J.F. 1990. Life cycle and host specificity of the Heliotrope weevil, *Pachycerus cordiger* (=madius auct.) [Col.: Curculionidae]. Entomophaga, 35: 475-484.

Kaya, İ. ve Nemli Y. 2002. Aydın ili önemli pamuk ekiliş alanlarında sorun olan yabancı otların saptanması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 12(1): 37-40.

Korotyaev, B.A. 2000. On unusually high diversity of Rhynchophorus beetles (Coleoptera: Curculionoidea) in steppe communities of the North Caucasus. Entomological Review, 80(8): 1022-1026.

Korotyaev, B.A., Gültekin, L., Volkovitsh, M.G., Dorofeyev, V.I. and Konstantinov A.S. 2016. Bioindicator beetles and plants in desertified and eroded lands in Turkey. Journal of Insect Biodiversity, 4 (1): 1-47.

Lodos, N., Önder, F., Pehlivan E., Atalay, R., Erkin, E., Karsavuran, Y., Tezcan, S. and Aksoy, S., 2003. Faunistic Studies on Curculionidae (Coleoptera) of Western Black Sea, Central Anatolia and Mediterranean Regions of Turkey. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, Bornova, İzmir, 83 pp.

Lodos, N., Önder, F., Pehlivan, E. ve Atalay, R., 1978. Ege ve Marmara Bölgesi'nin Zararlı Böcek Faunasının Tespiti Üzerinde Çalışmalar. Gıda-Tarım Hayv. Bak. Zir. Müc. Kar. Gn. Md. Yay. Ankara, 301 s.

Meregalli, M. and Fremuth, J. 2013. Subfamily Lixinae. Tribe Cleonini. pp. 437–456. In: Löbl I. & Smetana A. (eds.): Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 8. Curculionoidea II. Brill, Leiden, 700 pp.

Oberprieler, R.G., Marvaldi, A.E. and Anderson, R.S. 2007. Weevils, weevils, weevils everywhere. Zootaxa, 1668: 491-520.

Pehlivan, E., Karsavuran, Y. and Tezcan, S. 2005. Contributions to the knowledge of the Lixinae (Coleoptera: Curculionidae) from Turkey. Türkiye Entomoloji Dergisi, 29(4): 259-272.

Pomerinke, M.A., Thompson, D.C. and Clason, D.L. 1995. Bionomics of Cleonidius trivittatus (Coleoptera: Curculionidae): native biological control of Purple Locoweed (Rosales: Fabaceae). Environmental Entomology, 24: 1696-1702.

Scherf, H. 1964. Die Entwicklungsstadien der Mitteleuropäischen Curculioniden (Morphologie, Bionomie, Ökologie). Abhandlungen des Senckenbergischen Naturforschenden Gesellshaft 506, Verlag Waldemar Kramer, Frankfurt.

Stinson, C.S.A., Schroeder, D. and Marquardt, K. 1994. Investigations on Cyphocleonus achates (Fahr.) (Col., Curculionidae), a potential biological control agent of spotted knapweed (*Centaurea maculosa* Lam.) and diffuse knapweed (*C. diffusa* Lam.) Compositae in North America. Journal of Applied Entomology, 117: 35-50.

Story, J.M., Callan, N.W., Corn, J.G. and White, L.J. 2006. Decline of spotted knapweed density at two sites in western Montana with large populations of the introduced root weevil, *Cyphocleonus achates* (Fahraeus). Biological Control, 38: 227–232.

Ter-Minassian, M.E. 1988. Weevils of the subfamily Cleoninae of the fauna of USSR: tribe Cleonini. Opredeliteli po faune SSSR, izdavaemye Zoologicheskim Institutom Akademii Nauk SSSR, 155: 1-235.

Topçu, N. ve Cangi, R. 2017. Tokat ili bağ alanlarında görülen yabancı ot türlerinin yoğunluğu ve kaplama alanlarının belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34(3): 148-158.

Üstüner, T. 2016. Kahramanmaraş'ta Nohut tarlalarında yabancı ot yoğunluğu, rastlama sıklığı ve genel kaplama alanlarının belirlenmesi. Turkish Journal of Weed Science, 19(2): 38-48.

Zengin, H. 1999. Erzurum yöresi ayçiçeği tarlalarında görülen yabancı otlar, yoğunlukları, rastlama sıklıkları ve topluluk oluşturma durumları üzerinde araştırmalar. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 23: 39-44.

Zwölfer, H. 1975. Rüsselkäfer und ihre Umwelt – ein Kapitel Ökologie. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, 3: 19-31.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

IĞDIR İL MERKEZİNDE KİLER DEPOLARINDA GIDALARIMIZA ORTAK OLAN BÖCEK TÜRLERİ

Neslihan GÜLTEKİN[1*], Celalettin GÖZÜAÇIK[1], Dilek DOĞAN[1]

[1]Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 76000 Iğdır, Türkiye

ABSTRACT

In the city centre of Iğdır province, 11 species of insects feeding on wheat, corn, rice, bean, flour, dried fruit (mulberry, date palm, apricot) which are found in storerooms are specified: *Sitophilus oryzae* Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae), *Cryptolastes ferrugineus* (Stephens) (Coleoptera**:** Laemophloeidae), *Rhyzopertha dominica* Fabricius (Coleoptera: Bostrichidae), *Tribolium confusum* Jacquelin du Val, *Tribolium castaneum* Herbst, *Latheticus oryzae* Waterhouse (Coleoptera: Tenebrionidae), *Oryzaephilus surinamensis* Linnaeus (Coleoptera: Silvanidae), *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Chrysomelidae), *Plodia interpunctella* Hübner, *Pyralis farinalis* L. and *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). Among these detrimental, it is determined that *Tribolium confusum* ve *T. castaneum* caused significant harm on wheat, while *Oryzaephilus surinamensis* did the same on corn, *Sitophilus oryzae*, *Cryptolastes ferrugineus*, *Rhyzopertha dominica*, *Latheticus oryzae* on wheat, and corn, *Pyralis farinalis* L. and *Ephestia kuehniella* on flour, *Plodia interpunctella* on dried fruits, *Acanthoscelides obtectus* on beans. The hot and semi- arid climate of the region causes a significant problem in the food stored in storerooms by affecting the reproduction capacity, development period and population size of insects positively. The determined species and the harm that they give to food are presented as digital data. On the other hand, the precautions that need to be taken for the protection of stored food from the insect harm were discussed.

Keywords: Storerooms pest, dried food, pest insects, Iğdır

GİRİŞ

Böcekler (Insecta) bir milyonu biraz aşkın tür sayısı ile canlılar aleminin en zengin grubunu oluşturmaktadırlar (Foottit & Adler, 2008). Besin zinciri işleyişinde birçok ekolojik görevi üstlenmiş olan bu grup, tarımsal yönden hem faydalı hem de zararlı olmaları açısından önem arz etmektedirler. Tarımsal ürünlere hem tarla hem de depolama ortamlarında zarar vererek besinlerimize ortak olmaktadırlar. Depolanmış ürün ya da kiler zararlısı böcekler, depolanmış ürünlerde önemli kayıplara neden olmaktadırlar. Bu kayıplar ancak böcek zararı erken belirlendiğinde ve uygun mücadele yöntemleri uygulandığında minimuma indirilebilir. Depo ya da kiler ortamında birçok farklı böcek türü bulunur. Depo ve kiler zararlısı böcek türleri, yılın herhangi özel bir zamanında değil, her zaman beslenip üreyebilirler. Böceklerin bulaşmasında en önemli sebepler de ürünlerin böcekler tarafından bulaştırıldıktan sonra paketlenmesi veya paketlenirken kiler böceklerinin saldırılarına

uğramalarıdır. Depo ya da kiler ortamlarında yaşayan her türün kendine özel davranışları, ihtiyaçları ve beslenme şekilleri vardır. Doğal yaşamları ve hayatta kalma koşulları da farklılık gösterebilir. Depo ve kiler ortamında yaşayan böcekleri ile mücadelede en önemli hususlar, zararlının tür tespiti ve bir an önce istilanın kontrol altına alınmasını sağlamaktır. Depolanmış ürünlere zarar veren böceklerin zarar oranını depo olarak kullandığınız alanın nem ve sıcaklık seviyesi de etkilemektedir. Optimum sıcaklık, nem ve yeterli besin olduğunda bu böcekler sürekli olarak üreyebilir ve zararlı olurlar. Depo ve kiler zararlısı böceklerinin bazıları büyük olurken, çoğunluğu küçük cesametlidirler ve gözle görülmeleri oldukça güç olabilir (Anonim, 2008; Yıldırım ve Aslan, 2014).

Hemen tüketilmeyen tarımsal ürünlerin depolanması ve belirli süre saklanması gerekir. Depolanan veya depolanması uygun olan tarımsal ürünlerin başında tahıllar, baklagiller, kurutulmuş çeşitli meyveler, kuru tütün, un ve undan yapılmış maddeler gelmektedir. Bunlar uzun süre depolanabildiği gibi ev, lokanta, hastane gibi yerlerin mutfak ve kilerlerinde daha kısa sürede saklanabilirler. Depolanmış ürünlerde görülen zararlılar bulaştıkları üründe beslenerek doğrudan ve dolaylı şekilde zarar verebilmektedir. Üründe beslenmeleri sonucu, ağırlık kayıplarına, tohumluk özelliğinin azalmasına, kalite ve besin değerlerinde olumsuz değişimlere yol açarak ticari değerinin düşmesine neden olmaktadır (Boxall, 2001). Diğer taraftan; zararlıların vücut kalıntıları, pislikleri ve salgılamış oldukları ağ ve benzeri maddeler nedeniyle de ürünün kalite özelliklerinde önemli ölçüde düşüşlere neden olmaktadır. Depolanmış ürünlerde zararlı bulaşıklığı yoğun ise küflenme, kızışma ve kokuşmanın daha kolay ve yoğun olarak ortaya çıkısına neden olurlar. Bütün bunlara ek olarak zararlılarla bulaşık ürünlerin tüketilmesi, insan sağlığı yönünden de bazı sakıncalar oluşturmaktadır (Ferizli ve Emekçi, 2010; Anonim, 2008; Yıldırım ve Aslan, 2014). Ülkemiz uygun iklim koşullarından dolayı çok sayıda depolanmış ürün zararlısının gelişimi için uygun koşullar sunmaktadır. Depolanmış tahıllarda görülen zararlılar yaklaşık %10 kayıplara neden olmaktadır. Tahıllarda başlıca zararlılar arasında *Sitophilus* türleri, *Trogoderma granarium*, *Sitotroga cerealella* ve *Rhyzopertha dominica* sayılmakta ve bunlar sağlam danelerde zarar oluşturmaktadır. Diğerleri ise önceden zarar görmüş ya da önceden zedelenmiş danelerde beslenebilmektedirler. *Trogoderma granarium* genellikle Güney ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde karşılaşılırken diğerleri tüm bölgelerde görülebilmektedir. *Ephestia cautella*, *E. figuliella* ve *Plodia interpunctella* ve *Carpophilus hemipterus* Ege

bölgesinde kurutulmuş incirde sıklıkla karşılaşılırken, diğer kurutulmuş meyvelerde de görülmektedir (Anonim, 2008; Ferizli ve Emekçi, 2010; Yıldırım ve Aslan, 2014).

Zararlılarla mücadele işlemleri çoğunlukla kimyasal savaşım ile özdeşleşmiştir. Ancak kimyasal savaşımla ilaç kullanımı yaygınlaştıkça ortaya birçok sorunlar çıkmaktadır ve alternatif mücadele yöntemleri üzerinde durulmaktadır. Artan tüketici bilinci ile birlikte ürünlerde zararlıların varlığı kabul edilmemektedir. Zararlılarla mücadelede pestisitlerin yaygın olarak, aşırı dozda ve bilinçsiz kullanılışı, arzu edilmeyen yan etkilerinin oluşumunu kaçınılmaz hale getirmektedir. Bu nedenlerle, son zamanlarda kimyasal ilaçların çok az kullanıldığı veya hiç kullanılmadığı alternatif yöntemler üzerinde araştırmalara hız verilmiş durumdadır (Coşkuncu, 2005).

Depo ve kiler zararlısı böcekler genel olarak kozmopolit türler olmakla birlikte bölgesel düzeyde tespit çalışmaları mücadele açışından önem arz etmektedir. Depo ve kiler zararlısı böceklerle mücadele aşamasına geçilebilmesi için ilk aşama lokal düzeyde türlerin belirlenmesidir. Bu bağlamda Iğdır il merkezinde kiler depolarında ürünlerimize ortak olan böcek türleri araştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma materyali olan gıda örnekleri Iğdır il merkezinde evlerin kiler depolarında zarar yapan numuneler naylon poşetler içerisinde 250 gram olacak şekilde 2019 yılı Nisan-Eylül ayları arasında toplanmış ve laboratuvara getirilmiştir. Gıda numuneleri ile beslenen büyük cesametli böcekler emgi şişesi ve pens yardımı ile ayıklanıp alındıktan sonra Berlese hunisine yerleştirilmiş, küçük vücutlu böcekler bu yöntemler elde edilmiştir. Ergin böcekler koleksiyon haline getirildikten sonra mikroskop altında incelenerek temel kaynaklar (Anonim, 2008; Yıldırım ve Aslan, 2014) kullanılarak teşhis edilmiştir. Böceklerin genel zararları ve beslendikleri ürünler yine aynı kaynaktan faydalanılarak özetlenmiş, Iğdır il merkezinde beslendikleri ürünler laboratuvar ortamında tespit edilmiştir.

SONUÇLAR

Iğdır il merkezinde kiler depolarında bulunan buğday, mısır, pirinç, fasulye, un, kuru meyve (dut, hurma, kayısı) üzerinde beslenen 11 böcek türü tespit edilmiştir. Bu zararlıların

Sitophilus oryzae Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae), *Cryptolastes ferrugineus* (Stephens) (Coleoptera**:** Laemophloeidae), *Rhyzopertha dominica* Fabricius (Coleoptera: Bostrichidae), *Tribolium confusum* Jacquelin du Val (Coleoptera: Tenebrionidae), *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae), *Latheticus oryzae* Waterhouse (Coleoptera: Tenebrionidae), *Oryzaephilus surinamensis* Linnaeus (Coleoptera: Silvanidae), *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Chrysomelidae), *Plodia interpunctella* Hübner, (Lepidoptera: Pyralidae) *Pyralis farinalis* Linnaeus (Lepidoptera: Pyralidae) ve *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) olduğu belirlenmiştir.

Iğdır il merkezinde tespit edilen bu zararlılardan; *Sitophilus oryzae*, *Cryptolastes ferrugineus, Rhyzopertha dominica, Latheticus oryzae* buğday ve mısır; *Tribolium confusum* ve *T. castaneum* buğday; *Oryzaephilus surinamensis* mısır; *Pyralis farinalis* L. ve *Ephestia kuehniella* un; *Plodia interpunctella* kuru meyve ve *Acanthoscelides obtectus* ise fasulyede önemli derecede zarar yaptığı tespit edilmiştir. Bölgenin sıcak, yarı kurak iklime sahip olması böceklerin üreme kapasitesi, gelişme süresi ve populasyon büyüklüğünü olumlu yönde etkileyerek kiler ortamındaki gıdalarda önemli bir sorun oluşturmaktadır.

Literatür kayıtlarına dayanılarak depo ve kiler zararlısı böceklerin besin tercihi, zarar ve davranışlarına baktığımızda *Sitophilus oryzae* hububat çeşitlerinde, makarna, bisküvi gibi gıdalarda zarar yapmakta, erginler uçabildikleri için bir depodan diğerine rahatlıkla geçebilmektedirler. *Cryptolastes ferrugineus* un, kepek, kakao, baharat, kahve, bisküvi, bulgur ve makarnada zarar yapmaktadır. *Rhyzopertha dominica* hububat çeşitlerinde, makarna, bisküvi, un vb. ürünlerde zarar yapmaktadır. *Tribolium confusum* un, makarna, bisküvi, kepek, nişasta, kuru meyve ve koleksiyonlarda zarar oluşturmakta, özellikle un depoları, değirmen ve un fabrikalarında yaygın olarak bulunmaktadır. *Tribolium castaneum* un, makarna, bisküvi, kepek, nişasta, kuru meyve ve koleksiyonlarda tahribat oluşturmakta, özellikle un depoları, değirmen ve un fabrikalarında yaygın olarak görülmektedir. *Latheticus oryzae* un, makarna, bisküvi, kepek vb. gıdalarla beslenmektedir. *Oryzaephilus surinamensis*'in hem larva hem de erginleri kuru meyvelerde zararlı olmakla beraber hububat, un, bisküvi, makarna, kuru tütün, kuru sebze ve nişasta da beslenerek zararlı olmakdatır. *Acanthoscelides obtectus* başta fasulyeyi tercih etmekle beraber fiğ, mercimek ve börülcede de taneleri delik deşik ederek zarar vermektedir. *Plodia interpunctella* kayısı depolarında çok zararlı olan bir türdür. Bununla birlikte diğer kuru meyveler, hububat, fıstık, fındık, un ve mamulleri, baharat, kakao ve çikolatada zarar yapar. *Pyralis farinalis* un, kırma

hububat, kuru sebze, kepek, bazı kuru meyveler, makarna ve bisküvide zarar yapmaktadır. *Ephestia kuehniella*'nın larvaları ipeksi salgılarla gıda maddelerini birbirine bağlayarak yığın haline getirir ve böylece ürünü tüketirler. Bu türün ana konukçusu un olmakla birlikte hububat, kepek, ekmek, kuru meyve, bisküvi, palamut, kakao vb. gıdalarda da zarar yapmaktadır (Anonim, 2008; Yıldırım ve Aslan, 2014).

KAYNAKLAR

Anonim, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları. Cilt 1. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 283 s.

Boxall, R.A. 2001. Post-harvest losses to insect-a world overview. International Biodeterioration & Biodegradation 48: 137-152.

Coşkuncu, K. S. 2005. Depolanmış ürünlerde zararlı böceklerle mücadelede feromon tuzakların kullanım olanakları. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2): 92-97.

Ferizli, A. G. ve Emekci, M. 2010. Depolanmış ürün zararlılarıyla savaşım, sorunlar ve çözüm yolları. In: TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak, Ankara, Türkiye, pp. 11-15.

Foottit, R. G. & Adler, P. H. (eds.), 2008. Insect Biodiversity, Science and Society. – Wiley-Blackwell, 632 pp.

Yıldırım, E. ve Aslan, İ. 2014. Depolanmış Ürün Zararlıları ve Mücadele Yöntemleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 191, Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

KUZEY KIBRIS YONCA ALANLARINDA YENİ BİR ZARARLI; *VANESSA CARDUI* LINNAEUS (LEPIDOPTERA: NYMPHALIDAE)

Celalettin GÖZÜAÇIK[1], Ayda KONUKSAL[2], Cem KARACA [2]

[1]University of Iğdır, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Iğdır, Turkey

[2]Agricultural Research Institute, Lefkoşa, Turkish Republic of Northern Cyprus

ÖZET

Kuzey Kıbrıs ekonomisinde hayvancılık önemli tarımsal faaliyetlerden biridir. Hayvancılık sektörü, hem sanayiye girdi sağlamakta hem de istihdam oluşturmaktadır. Hayvancılığın sürdürülmesinde yem kaynaklarının başında yonca yer almaktadır. Yonca uzun ömürlü, besin değeri ve verimi oldukça yüksek bir yem bitkisidir. Kuzey Kıbrıs'ta tarım alanlarında kullanılabilecek yeterli su kaynakları olmadığı için, yonca, sulama imkanı olan yerlerde yetiştirilmektedir. O yüzden oldukça değerli bir bitkidir. Çalışmalarda, 2019 yılı Nisan ayında üreticilerden gelen şikayet üzerine Gazimağusa ilçesine bağlı Paşaköy'de 23 dekarlık yonca tarlasında gözlemler yapılmıştır. Bu gözlemlerde, yonca bitkisinin sapları haricinde yapraklarının neredeyse tamamının larvalar tarafından yenildiği görülmüştür. Aynı zamanda bitkiler üzerinde çok sayıda Lepidoptera larva ve pupasına rastlanılmıştır. Metrekarede ortalama 39 larva sayılmıştır. Bu larva ve pupalardan 100'er adet toplanmış ve laboratuvarda 20x20x30 cm ebatlarında plastik kaplarda kültüre alınmıştır. Elde edilen kelebek türünün tamamının Diken kelebeği, *Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Nymphalidae) olduğu belirlenmiştir. *V. cardui,* Güney Amerika'nın belirli bölgeleri ve yağmur ormanları dışında, dünya da geniş habitatlarda yayılış gösteren göçmen ve polifag bir türdür. Bu türün Kıbrıs adasında varlığı bilinmekle birlikte, yoncadaki zararı bu çalışmayla kayıt altına alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Yonca, zarar, *Vanessa cardui,* diken kelebeği, Kuzey Kıbrıs

GİRİŞ

Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde 66.557 büyükbaş ve 336.456 küçükbaş hayvan varlığıyla hem sanayiye girdi sağlamakta hem de istihdam oluşturmaktadır (Anonim 2017). Hayvan beslemede en önemli girdilerin başında yem gelmektedir. Kuzey Kıbrıs'ta yem bitkileri içerisinde en arpa üretilmekte ve bu hasıl, silaj, saman ve dane yem şeklinde tüketilmektedir. Hayvancılığın sürdürülmesinde baklagiller yem bitkileri önemli yer tutmakta ve Ülkede, 48.684 dönüm (1 dönüm = 1337,8 m^2) alanda yem bitkileri yetiştirilmekte ve 18.762 ton yaş ot alınmaktadır. Yem bitkileri içerisinde yonca, 2.151 dönüm (%4.4) ile en az alanda üretilmekte, ancak 12.905 ton yaş ot verimi (%68.8) katma değeri en yüksek olan bitkidir. Yonca, yem bitkileri içerisinde en yüksek besin değerine sahip baklagiller familyasına (Fabaceae) ait bitkilerden biridir. Besicilikte et ve süt verimini %30'lara kadar arttırabilmekte ve ayrıca silo ve pelet yemi olarak da kullanılabilmektedir

(Manga, 1978). Yem bitkileri içerisinde yonca ekim alanının diğerlerine göre düşük olması, yeterli sulama imkânlarının olmamasından kaynaklanmaktadır (Anonim 2017). Yonca bitkisinin verim ve kalitesini düşüren birçok biyotik ve abiyotik faktör bulunmaktadır. Biyotik faktörlerden böcekler üretimi olumsuz etkilemektedir. Bu çalışma Kuzey Kıbrıs'ta 2019 yılında yoncada zarar oluşturan potansiyel bir zararlı zararlıyı incelemek amacıyla ele alınmıştır.

MATERYAL VE METOT

Üreticilerden gelen şikayet üzerine Gazimağusa ilçesine bağlı Paşaköy'de 23 dekarlık yonca tarlasında 17.04.2019 tarihinde incelemeler yapılmış ve çok sayıda Lepidoptera larva ve pupasına rastlanılmıştır. Larvaların yonca sapları haricinde bitkinin sürgün ve yapraklarının neredeyse tamamını yediği görülmüştür. Metrekaredeki larva sayısını belirlemek için ¼ m^2'lik demir çerçeve kullanılmış ve tarlayı temsilen 12 farklı noktada sayımlar yapılmıştır. Bu sayımlarla birlikte larva ve pupalardan 100'er adet toplanmıştır. Larva ve pupalar, laboratuvarda 20x20x30 cm ebatlarında plastik kaplarda kültüre alınmıştır. Larvalar ergin oluncaya kadar yonca bitkisiyle beslenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmalarda larva ve pupalarından elde edilen erginlerin tamamı Diken kelebeği, *Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Nymphalidae) olduğu belirlenmiştir. *V. cardui*'nin erginleri yaklaşık 5.1-7.3 cm uzunluğundadır. Kanatlarının üst kısmı, koyu, taban kısmı turuncu-kahverengidir. Ön kanatlarda çubuk şeklinde beyaz benekler ve arka kanatlarda beş küçük siyah noktalar vardır. Kanatlarının alt kısmında göz şeklinde kahverengi, siyah ve gri desenli lekeler bulunur. Yumurtaları soluk yeşil renktedir. Larvalar grimsi kahverengi ve uçlarında daha koyu renklidir. Vücudunun arkasından sarı bir şerit vardır ve sivri uçlar vücutlarının arka ve yanlarının eğrisini takip eder. Larvaların dorsal kısmı grimsi-siyahımsı, yanlarda zikzak şeklinde beyaz bant bulunur, bacaklar kahverengimsidir ve vücut tüylü

yapıdadır. Pupaları metalik yeşil, kahverengi veya mavimsi beyaz dahil çeşitli renklerde olabilir (Brian 1990; Pyle 1981) (Şekil 1).

a **b** **c**

Şekil 1. *Vanessa cardui* (a) ergini, (b) larvası, (c) pupası (*Foto: C.Gözüaçık ve A.Konuksal*)

Diken kelebeği kozmopolit bir türdür (Opler and Krizek 1984; Scott 1986), Güney Amerika, Avustralya ve Yağmur ormanları dışında dünyanın diğer tüm bölgelerinde görülmektedir (Stefanescu 1997). Aynı zamanda polifag olup, larvaları daha çok Malvaceae, Compositae ve Leguminosae familyalarına ait yabani ve kültür bitkilerinde beslenir (Williams 1970; Ackery 1988). *V. cardui*, aynı zamanda göçmen bir tür (Shields 1992) olup, Palearctik bölgede her yıl, ilkbaharda güneyden kuzeye, sonbaharda da kuzeyden güneye kitlesel göçler gerçekleştirir (Ellis and Bowers 1998; Scott 1986). Kelebekler uygun habitatlarda nektar ve yaprakbitinin ballı maddesi ile beslenir (Scott 1986), çiftleşir ve yumurtalarını 5-13 adetlik gurplar halinde konukçu bitki yapraklarının alt yüzeyine bırakır, yumurtalar 4-7 gün içerisinde açılır, 5 larva dönemini yaklaşık 3 haftada ve pupa dönemini yaklaşık 2 haftada tamamlayarak ergin hale geçerler (Hussain 2018). Bu türün konukçuları arasında enginar, acı bakla, devedikeni, ısırgan otu, ebegümeci mısır, yonca, ayçiçeği, marul, fasulye ve soya fasulyesi gibi bitkiler bulunmaktadır (Williams 1970; Scott 1986; Zhang 1994; Hussain 2018). *V. cardui*, her yıl ilkbahar başlarında Kuzey Afrika'dan kuzeye doğru göç eder (Tolman and Lewington 1997). Bu göç, Kıbrıs'ta ilk defa 2001 yılında adanın kuzey

kısımlarında gözlemlenmiş, kelebeklerin bir süre kaldıktan sonra Türkiye ya da Avrupa'ya göç ettiğini bildirilmiş olup, herhangi bir zararından bahsedilmemiştir (John 2001).

a **b**

Şekil 2. *Vanessa cardui* larvalarının yoncadaki zararı (a, b) (*Foto: C.Gözüaçık ve A.Konuksal*)

Çalışmalarımızda, böceğin konukçu dizini çok geniş olmasına rağmen 2019 yılı nisan ayında Gazimağusa ilçesine bağlı Paşaköy'de yonca tarlasında ciddi zarar yaptığı tespit edilmiştir. İncelemelerde metrekarede 39 larva sayılmış ve yonca bitkisinin sapları haricinde yaprak ve sürgünlerinin neredeyse tamamının larvalar tarafından yenildiği görülmüştür (Şekil 2). Tarlanın çevresinde yonca dışında *Slybum* sp., *Cardus* sp. ve *Malva sylvestris* L. gibi bitkilerin olmasına rağmen böcek tarafından yonca bitkisini tercih ettiği belirlenmiştir.

SONUÇ

Diken kelebeği, *Vanessa cardui* Malvaceae, Compositae ve Leguminosae familyalarına ait yabani ve kültür bitkileride beslenmektedir. Konukçu yelpazesinin geniş olmasına rağmen, kültür bitkilerinde ekonomik zararıyla ilgili yeterli kaynağa rastlanılmamıştır. Çalışmalarımızda göçmen bir kelebek olan *V. cardui*'nin, Kuzey Kıbrıs'ta ilk defa yonca bitkisinde ekonomik zarar yaptığı kaydedilmiştir.

KAYNAKLAR

Ackery PR (1988) Hostplants and classification: a review of nymphalid butterflies, Biol. J. Linn. Soc., 33:95-203

Anonim (2017) Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Tarım ve Doğal Kaynaklar Bakanlığı, Bitki Tarım Master Planı, 513 s.

Brian C (1990) "Painted lady" http://www.massaudubon.org/learn/nature-wildlife/insects/butterflies/find-a-butterfly/%28id%29/90, Erişim: 01.09.2019

Hussain Z (2018) Biology of Cynthia cardui on Malva parviflorain the Cold Arid Soil of Kargil (J&K), India. Biosciences Biotechnology Research Asia, Vol. 15(4), p. 915-920

John E (2001) Migration of Vanessa cardui through Cyprus March 2001, Entomologist's Record, 113: 269-281

Manga İ (1978) Yem Bitkileri Kültürünün Genel İlkeleri ve Baklagil Yem Bitkileri (ders notu), Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum

Opler PA, Krizek GO (1984) Butterflies East of the Great Plains: An Illustrated Natural History,

Baltimore: The Johns Hopkins University Press

Pyle RM (1981) National Audubon Society Field Guide to North American Butterflies, New York, New York: Knop

Shields O, (1992) World distribution of the *Vanessa cardui* group (Nymphalidae), Journal of the Lepidopterists' Society, 46:235-238

Scott JA (1986) The butterflies of North America, Stanford Univ. Press, Stanford, 583 pp

Stefanescu C, (1997) Migration patterns and feeding resources of the Painted Lady butterfly, *Cynthia cardui* (L.) (Lepidoptera, Nymphalidae) in the northeast of the lberian peninsula, Misc. Zool., 20.2: 31-48

Tolman T, Lewington R (1997) Butterflies of Britain and Europe, HarperCollins

Williams CB, (1970) The migrations of the painted lady butterfly, *Vanessa cardui* (Nymphalidae), with special reference to North America, J. Lepidopterists Soc., 24:157–175

Zhang BC (1994) Index of Economically Important Lepidoptera. Wallingford: CAB International.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

A PRELIMINARY STUDY ON THE PREDATOR, *XYLOCORIS FLAVIPES* (REUTER) (HEMIPTERA: ANTHOCORIDAE) OF INSECT PESTS OF STORED IN NORTHERN CYPRUS

Celalettin GÖZÜAÇIK[1], Ayda KONUKSAL[2], Cem KARACA [2], Barış ÇERÇI[3]

[1]University of Iğdır, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Iğdır, Turkey

[2]Agricultural Research Institute, Lefkoşa, Turkish Republic of Northern Cyprus

[3]Köknar 4, Tarçın Sokak, Koru Mahallesi, Ardıçlı Evler, Esenyurt, İstanbul, Turkey

ABSTRACT:

Xylocoris flavipes (Reuter) (Hemiptera: Anthocoridae) is an effective predator of stored pests. Nymphs and adults of *X. flavipes* are fed with eggs, larvae and pupae of insect pests of stored. *X. flavipes* are distributed in Africa, Australia, Europe and North Asia (except China), North America, South America and South Asia. This predator insect was first recorded in cereal stored of Northern Cyprus.

Studies for the detection of predatory and harmful insects in the same stored were conducted in the months of April in 2018 at totally 4 grain storehouses with capacity of 5.000-15.000 tons, including 1 in Akdoğan, 1 in Haspolat subject to Lefkoşa; and 2 in Mağusa (1 in Türkmenköy and 1 in İnönü). Sampling was made as aggregation from trashes in storage departments of each storehouse and from 5 different locations and different depths of stored product. Samples of nearly 1 kg were taken from aggregations prepared and put into fabric bags with the labels including information regarding the storehouse or storage information, and then brought to laboratory. Samples in bags were sieved and examined under stereo binocular. Larvae and adults of harmful insects were cultured in 2 liter plastic jars together with their nutrients in the laboratory and adults of *X. flavipes* were taken into 70% alcohol by means of soft tip brush.

At the end of the study, stored pests such as *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae), *Cryptolestes ferrugineus* (Steph.) (Coleoptera: Laemophloeidae), *Latheticus oryzae* Waterhouse (Coleoptera: Tenebrionidae), *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae), *Sitotroga cerealella* Olivier (Lepidoptera: Gelechiidae), *Rhyzopertha dominica* Fabricius (Coleoptera: Bostrichidae), *Tenebrio* sp. (Coleoptera: Tenebrionidae), *Oryzaephilus surinamensis* Linnaeus (Coleoptera: Silvanidae), *Carpophilus* sp. (Coleoptera: Nitidulidae) and *Tribolium* spp. (Coleoptera: Anobiidae) were found in the same stored with *X. flavipes*.

Key words: *Xylocoris flavipes*, predatory, insect pests of stored, Northern Cyprus

GİRİŞ

Kuzey Kıbrıs'ta tarım arazisi içerisinde 84.163 hektar alanda tahıl üretimi yapılmaktadır. Bu alanlardan elde edilen ürün miktarı yaklaşık 134.149 ton'dur. Bu ürünler hasat sonrası tohumluk ya da yemlik olarak değerlendirilmek üzere depolanmakta ve ihtiyaca göre uzun süre depolarda kalmakta ve depolama döneminde birçok böceğin saldırısına uğrayarak zarar

görmektedirler. Bu ürünlerin hasattan tüketimlerine kadar en az düzeyde kayıpla korunması gerekmektedir. Depo zararlılarıyla mücadele edilmediği takdirde önemli oranlarda ürün kayıpları oluşmaktadır. Bu zarar oranın genellikle yıllık ortalama %10 olduğu bildirilmektedir (Donahaye and Messer 1992). Ancak, depoların fiziki yapıları, ürünlerin depolanma biçimleri gibi nedenlerden dolayı, zararlılar için uygun ortam oluşmakta ve zarar miktarı daha da artmaktadır. Kuzey Kıbrıs hububat depolarında *Anthicus floralis* (Linnaeus) (Coleoptera: Anthicidae), *Sitophilus granarius* Linnaeus, *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae), *Cryptolastes* (*Laemohploeus*) *ferrugineus* (Steph.) (Coleoptera**:** Laemophloeidae); *Latheticus oryzae* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae), *Sitotroga cerealella* Olivier (Lepidoptera: Gelechiidae), *Trogoderma* spp. (Coleoptera: Dermestidae), *Rhyzopertha dominica* Fabricius (Coleoptera: Bostrichidae), *Tenebrio* sp. (Coleoptera: Tenebrionidae), *Oryzaephilus surinamensis* Linnaeus (Coleoptera: Silvanidae), *Carpophilus* sp. (Coleoptera: Nitidulidae) ve *Ptinus fur* Linnaeus (Coleoptera: Anobiidae) türleri tespit edilmiştir (Gözüaçık et al. 2015). Bu böcekler, depolanan ürünlerde ağırlık, çimlenme ve kalite kaybı gibi doğrudan ya da dolaylı olarak zararlara neden olmaktadır. (Erakay, 1974; Özar ve Yücel 1982; Yücel, 1988; Özer ve ark., 1989; Işıkber ve ark. 2005). Depo zararlılarıyla kültürel, mekaniksel, fiziksel, biyoteknik, biyolojik ve kimyasal mücadele yöntemleri kullanılmakta, ama en çok kullanım pratiklerinden dolayı kimyasal mücadele tercih edilmektedir. Ancak, insektisitlerin sürekli kullanılması böceklerin bu insektisitlere karşı direnç kazanmasına ve ürün kirliliğine sebep olmaktadır (Zettler and Arthur, 2000; King et al. 1985). Bu yüzden zararlılarla mücadelede entegre mücadele (IPM) yaklaşımıyla ele almak gerekmektedir. Entegre mücadele içerisinde, biyolojik mücadele amacıyla birçok parazitoit ve predatör depo zararlılarına karşı kullanılmaktadır (Schöller and Flinn, 2000; Schöller et al., 2006). Günümüzde, depo zararlılarının doğal düşmanı olarak 22 predatör ve parazitoit türleri bilinmektedir. Predatör böceklerden *Xylocoris flavipes* (Reuter) (Hemiptera: Anthocoridae) depo zararlılarına karşı etkin bir predatör olarak öne çıkmaktadır. Bu böcek, Kuzey Amerika'da depo zararlılarına karşı ticari biyolojik mücadele ajanı olarak üretilmektedir (Mason and Huber 2001). Kuzey Kıbrıs hububat depolarında ilk defa rastlanılan bu predatörün araştırılması ve depo zararlılarına karşı yararlanılması amacıyla bu ön çalışma ele alınmıştır.

MATERYAL VE METOD

Çalışmalar 2018 yılında nisan ayında Lefkoşa'ya bağlı Akdoğan'da 1, Haspolat'ta 1; Mağusa'da 2 (Türkmenköy ve İnönü olmak üzere toplam 4 adet 4.000-15.000 ton kapasiteli yarı açık hububat depolarında yürütülmüştür. Örneklemeler her ambarın depolama bölümlerinde döküntülerden ve dökme olarak depolanmış ürünün 5 farklı yeri ve farklı derinliklerinden alınarak paçal yapılmış ve bu paçaldan 1 kg'lik örnekler bez torbalar içerisine alınmış ve etiket bilgileri eklenerek laboratuvara getirilmiştir. Ayrıca bu depoların farklı kısımlarında bulunan döküntülerden de örnekler alınmıştır. Depolardan alınan bu örnekler elenerek stereo binoküler altında incelenmiştir. Böceklerin larva ve erginleri laboratuvar ortamında besiniyle birlikte 2 lt'lik plastik kavanozlarda kültüre alınmış ve *X. flavipes*'in erginleri de yumuşak uçlu fırça yardımıyla % 70'lik alkol içerisine alınmıştır. Depo zararlısı türlerin tanıları Gözüaçık ve ark., (2015)'nın koleksiyonundan, predatör ise Barış Çerçi tarafından yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmalar sonunda *Xylocoris flavipes*'in nimf ve erginleri ile aynı ortamda *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae), *Cryptolestes ferrugineus* (Steph.) (Coleoptera: Laemophloeidae), *Latheticus oryzae* Waterhouse (Coleoptera: Tenebrionidae), *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae), *Sitotroga cerealella* Olivier (Lepidoptera: Gelechiidae), *Rhyzopertha dominica* Fabricius (Coleoptera: Bostrichidae), *Tenebrio* sp. (Coleoptera: Tenebrionidae), *Oryzaephilus surinamensis* Linnaeus (Coleoptera: Silvanidae), *Carpophilus* sp. (Coleoptera: Nitidulidae) ve *Tribolium confusum* Jacquelin Du Val (Coleoptera: Tenebrionidae) türleri bulunmuştur.

X. flavipes depolanmış ürünlerde zararlı Coleoptera ve Lepidoptera türlerinin predatörü olarak bilinen kozmopolit bir tür (Gross 1954, Arbogast 1979) olup, avlarının yumurta ve erken dönem larvalarında etkilidir (LeCato and Davis 1973; Sing 1997). Bu türün erginleri parlak kahverengimsi-siyah renkte, ocelli kırmızımsı, anten ve bacakları sarımsı renkte, 2-3 mm boyutlarındadır. Yumurtaları elipsoid 0,3 mm boyunda ilk bırakıldıklarında şeffafımsı, nimfleri açık kahverengindedir ya da turuncumsu renktedir. Bir dişi 40-80 civarında

yumurta bırakmaktadır. Yumurtalar 24 ^{0}C'de 7,4 günde açılmakta, 5 nimf dönemini 22 günde tamamlamakta ve ergin olmaktadır (Russo et al. 2004). Ergin ömrü 35-40 gündür.

Şekil 1. *Xylocoris flavipes* ergini (♀)

Şekil 2. *Xylocoris flavipes* ergini (♂)

Şekil 3. *Xylocoris flavipes* yumurtası

Şekil 4. *Xylocoris flavipes* nimfi

(*Foto: C.Gözüaçık*)

X. flavipes; *Tribolium castaneum*, *T. confusum*, *Crytolestes pusillus* (Schönherr), *Rhizopertha dominica* ve *Trogoderma granarium* gibi farklı depo zararlılarında beslense de (Ahmed, 1991); Arbogast (1976)'a göre, *X. flavipes*'in beslendiği 13 depo zararlısı bulunmaktadır. Bunlar; *Attagenus unicolor* (Brahm), *Cadra cautella*, *Cathartus quadricollis* (Guér.), *Corcyra cephalonica* (Stainton), *Oryzaephilus surinamensis*, *O. mercator* (Fauvel), *Plodia interpunctella*, *Prostephanus truncatus*, *Rhyzopertha dominica*, *Sitotroga cerealella*, *Stegobium paniceum*, *Tribolium confusum* ve *T. castaneum* türleridir. Bu türlerden *Cryptolestes ferrugineus*, *Latheticus oryzae*, *Ephestia kuehniella*, *Sitotroga cerealella*, *Rhyzopertha dominica*, *Tenebrio* sp., *Oryzaephilus surinamensis*, *Carpophilus* sp., *Tribolium confusum* ve *T. castaneum* toplanan örneklerde bulunmuştur. Bu türlerden birçoğu hububat depolarında primer zararlıdır. Bu yüzden, Kuzey Kıbrıs'taki yarı açık

hububat ambarlarında *X. flavipes*'in uygun avlarının olduğu ve yaşamını bu avlar üzerinde sürdürebildiği anlaşılmaktadır.

SONUÇ

Kuzey Kıbrıs'ta *X. flavipes* hububat depolarında ilk defa tanımlanmıştır. Bu böcekten, dünyanın birçok yerinde depo zararlılarına karşı biyolojik mücadelede predatör olarak yararlanılmaktadır. Kuzey Kıbrıs'ta hububat depolarında bulunan depo böceklerine karşı bu predatörden yararlanılması ve üzerinde araştırmaların yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Arbogast RT (1979) The biology and impact of the predatory bug *Xylocoris flavipes* (Reuter). Proceedings of the 2nd International Working Conference on Stored-Product Entomology, 10-16 September 1978, Ibadan, Nigeria

Donahaye EJ and Messer E (1992) Reduction in grain storage losses of small-scale farmers in tropical countries. Research Report RR-91-7, The Allan Shawn Feinstein World hunger Program, Brown University, USA, 19s.

Erakay S (1974) Ege Bölgesi'nde un ve undan mamul maddelerde bulunan zararlı böcekler üzerinde araştırmalar. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, İstiklal Matbaası, İzmir, 60s.

Gözüaçık C, Güllü M, Konuksal A, Yücel A (2015) Insect pests of stored cereal in Northern Cyprus, 2nd International Symposium For Agriculture and Food 7-9 October 2015 Ohrid, Republic of Macedonia, p. 96

Gross GF (1954) A revision of the flower bugs (Heteroptera: Anthocoridae) of the Australian and adjacent Pacific regions. Part 1. Records. S. Austral. Mus. 11: 149-164.

Işıkber AA, Özdamar HÜ, Karcı A (2005) Determination of insect species and their infestation rates on stored wheat in Kahramanmaraş and Adıyaman province. KSU Journal of Science and Engineering 8(1) 107-113.

King EG, Hopper R, Powell JE (1985) Analysis of systems for biological control of crop arthropod pests in the US by augmentation of predators and parasites

LeCato GL, and Davis R (1973) Preferences of the predator *Xylocoris flavipes* (Hemiptera: Anthocoridae) for species and instars of stored-product insects. Fla. Entomol. 56: 57Ð59.

Mason PG and Huber JT, eds. (2001) Biological control programmes in Canada, 1981–2000. CABI Publishing, Wallingford, UK, pp.583.

Özar İ, Yücel A (1982) Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ambarlanan hububat ürün zararlıları üzerinde sürvey çalışmaları. Bitki Koruma Bülteni, 22: 93-98.

Özer M, Toros S, Çobanoğlu S, Çınarlı S, Ekmekçi M (1989) İzmir ili ve çevresinde depolanmış hububat un ve mamulleri ile kuru meyvelerde zarar yapan Acarina takımına bağlı türlerin tanımı, yayılışı ve konukçuları. Doğa, Türk, Tarım ve Ormancılık Dergisi, 13: 1154-1189.

Russo A, Giuseppe E, Cocuzza,-Vasta MC, (2004) Life tables of *Xylocoris flavipes* (Hemiptera: Anthocoridae) feeding on *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae), Journal of Stored Products Research 40 (2004) 103–112

Schöller M, Flinn PW (2000) Parasitoids and predators. Alternatives to pesticides in stored-product IPM. Springer, 229-271.

Schöller M, Flinn PW, Grieshop MJ, Zdarkova E (2006) Biological control of stored-product pests. Insect management for food storage and processing, 67-87.

Sing SE (1997) Suppression of bruchids infesting stored grain legumes with the predatory bug *Xylocoris flavipes* (Reuter) (Hemiptera: Anthocoridae).MSc thesis, McGill University, Montreal, Quebec, Canada

Solà M, Lundgren JG, Agusti N, Riudavets J (2017) Approaches for the biological control of stored product pests,

Yücel A (1988) Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde un fabrikaları ve un değirmenlerinde bulunan zararlılar ve zarar durumları üzerinde ön çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 28 (1-2): 57-77.

Zettler JL, Arthur FH (2000) Chemical control of stored product insects with fumigants and residual treatments, Crop Protection, 19, 577-582.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

THE EFFECTIVENESS OF TIME AND SEVERITY OF DEFOLIATION ON COLD HARDINESS OF DORMANT BUDS OF CV. KARAERIK (*V. VINIFERA* L.) GRAPEVINE

Özkan KAYA

Erzincan Horticultural Research Institute, 24060 Erzincan, Turkey

ABSTRACT

A traditional crop load regulation technique, leaf removal is a very innovative technique in viticulture used for crop management and the benefits effects has been demonstrated. The effects of defoliation (the first four, five and six basal leaves on main shoots) performed manually at three different phonological stages (pre-bloom, bloom and fruit set stages) on the cold hardiness of Karaerik (*Vitis vinifera* L.) dormant buds were studied, and compared with non-defoliated controls. Mean low temperature exotherm temperatures (mLTEs) of buds (the first 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th and 6th basal buds on main shoots) were evaluated by differential thermal analysis (DTA) in 2015. Additionally, cold hardiness of buds (the first 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th and 6th basal buds on main shoots) was determined by using a binocular microscope after opening buds with a razor blade, checking for tissue discoloration after winter temperature in 2016. Pre-bloom defoliation (four, five and six) improved bud freezing tolerance compared with both no leaf removal and other defoliation stages during vine hardening in both years. Moreover, pre-bloom leaf removal of five basal leaves per shoot did increase cold hardiness of dormant buds when compared to other leaf removal treatments and control. Vineyard mean air temperatures of -17.5°C caused the dormant bud kill that ranged from a mean of 8.30 % with one node (five leaf removal) to 98.46% with six nodes (four leaf removal). Field mortality levels of dormant buds were accurately bracketed by DTA estimates of mLTE values, which had been obtained in the middle of winter in 2015. In general, in all leaf removal treatments including the control, the buds on first node were exhibited more frost tolerance compared to other buds on the nodes. Pre-bloom leaf removal of five basal leaves per shoot could be used as a powerful technique by grape growers to improve cold hardiness of buds.

Keywords: *Vitis vinifera* L., Erzincan, defoliation, cold tolerance, Karaerik

INTRODUCTION

Accounting for nearly 95% of Erzincan's table grape acreage, Karaerik is known to be one of the province's most economically important cultivars and is especially prominent in regions like Cimin, Bayırbag and Karakaya (Köse and Kaya 2017; Kaya and Köse 2017). Karaerik grape cultivar is a productive cultivar that is marked by a high bud fertility and provided with compact and large clusters, and it is also sensitive to low winter temperatures (Buztepe et al. 2018; Rende et al. 2018). Therefore, it needs careful canopy management to control cold hardiness of dormant buds, especially in areas where yield and quality must be maintained at levels consonant with the rules of cold regions. Manual leaf thinning in

Karaerik grape cultivation could be used as a new approach model to control the cold hardiness of dormant buds and improve the composition of grape, as well as crop yield responses. However, both the timing and the degree of defoliation should be considered in canopy management (Hickey and Wolf 2018). Actually, these considerations will depend on the region where the practice, fruit exposure goals will be implemented, as well as the amenities of hand labor or workload to perform the task. Recent studies show that cluster-zone leaf removal has several benefits and it commonly applied between pre-bloom and veraison in cool climate grape-growing regions. Research has shown that these benefits of early leaf removal have reduced berry size (Gatti et al. 2012; Palliotti et al. 2011), increased Brix (Poni et al. 2009; Palliotti et al. 2011), grape phenolics and anthocyanins, and phenolics index and wine color density (Tardaguila et al. 2012), and increased skin to pulp ratio (Poni et al. 2006), relative berry skin mass (Diago et al. 2012; Palliotti et al. 2011), increased in cold hardiness of dormant buds (Chalfant, 2012; Smith and Centinari, 2019).

The crop load management practice traditionally used to improve fruit ripening of grape cultivars that tend to over crop and reduce crop levels (Dami et al. 2013). However, extremely high crop levels could be lead to delayed shoots maturation and fruit ripening, decreased carbohydrate storage, and potentially increased vine and dormant buds sensitivity to winter damage (Dami et al. 2006). Alternatively, studies have shown that early leaf removal reduces crop yield (30-71%) by imposing a carbohydrate depending on the grapevine cultivars (Poni et al. 2006 and 2009; Diago et al. 2012; Palliotti et al. 2011; Gatti et al. 2012, Intrieri et al. 2008, Tardaguila et al. 2010; Pastore et al. 2013). While defoliation has indicated benefits, it could be also decreased fruit set during pre-bloom and early stages of fruit development, and benefit of reduced fruit set brings along a decrease in the compactness of the cluster (Poni et al. 2006 and 2009; Tardaguila et al. 2012). This drastic reduction in crop yield has in some cases been beneficial owing to the more favorable leaf area: increased carbohydrate storage, and potentially decreased vine susceptibility to winter injury (Smith and Centinari, 2019). Mechanisms behind defoliation induced cluster compactness reduction depend on the timing and degree of leaf removal application. Limiting carbohydrate source shortly pre-bloom or at onset of bloom may reduce fruit set through increased flower abscission (Lebon et al. 2008) an and may limit cellular division during the initial stages of berry growth (Jona and Botta 1988), thereby decreasing final the total number of berries per cluster (Smith and Centinari 2019).

Vines in some cases due to the more favorable leaf area can exhibit mechanisms of physiological recovery from defoliation. Those mechanisms could be sorted as increased leaf carbon assimilation, greater or similar leaf area-to-yield ratio, and greater production of lateral leaves as compared to undefoliated vines. Additionally, it has been shown in the studies that the limitation of carbohydrate imposed by defoliation does not have a negative effect on fruit ripening (Tardaguila et al. 2010; Bubola et al. 2017). Although previous work on different grape varieties often reports data on defoliation effects of cluster and grape composition, to our knowledge, these data have not been related to the position of the dormant buds on the shoot and its cold hardiness. Several studies on defoliation analyzed cold hardiness of the dormant buds only, despite researches do not reflect the combinations of both leaf removal time and degree. Currently, it is unclear how defoliation time and severity influences cold hardiness of dormant buds and the resulting impact on bud frost tolerance tested for the Karaerik grape cultivar. Therefore, to investigate the effects of defoliation time and severity on dormant buds susceptibility to winter low-temperature, we tested bud freeze tolerance by using differential thermal analysis (DTA) during vine maximum winter hardiness.

MATERIALS AND METHODS

Plant material and experimental design

This study was conducted on dormant buds of Karaerik (*Vitis vinifera* L.) at a commercial vineyard in Erzincan during 2015 and 2016. The vines were planted and grown on own-rooted in 2002. The trial consisted in a completely randomized design in a plot of more than one decares composed of 4 rows, each of about 30 m in length. The vine trained to a bilateral low cordon training system and its spacing was 2.0m within rows and 2.5m between rows. One-year-old, cane sections performed to retain 2 to 4 bud nodes per meter in winter pruning, and spur-pruned to 24 buds per vine. The rows were randomly assigned to four treatments: control (non-defoliated), consisting of the usual manual leaf removal at pre-bloom, bloom and fruit set. The vines were consisted three blocks per treatment and three vines per block. Treatments consisted of non defoliated (control), four, five and six basal leaves removed to all shoots of the vine.

Cold hardiness of the buds

Assessment of cold tolerance by DTA

Dormant buds were collected for assessment of cold hardiness in midwinter (20 Jan. 2015). Approximately 50 canes with 7 to 8 dormant buds were cut for each defoliation treatment in the vineyard, and transferred to the laboratory in a container. The canes were then separated and randomly assigned to four sets for each defoliation/analysis treatments and node positions. Equal number of buds took from each node in order to determine the effects of bud position on cold hardiness levels. In the differential thermal analysis (DTA) was used 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th and 6th basal buds. Dormant buds low temperature exotherms (LTEs) or cold hardiness analyses were determined using the DTA (Mills et al. 2006). Dormant buds were excised from nodes and buds in each node were separated according to their position (1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th and 6th). Then, dormant buds placed on a thermo-electric module, which were placed in a Tenney Junior Environmental Test Chamber (model TU-JR, Thermal Product Solutions, Williamsport, PA), equipped with a temperature controller, (Partlow MIC 1462, The Partlow West Company, New Hartford, NY). Each tray consisted of 9 wells and one tray was used for one defoliation treatment. In per run, 36 buds were used in one tray for per defoliation treatments, and up to 4 trays were placed in the freezer. The freezer chamber was programmed to hold at 4°C for 1 hour, then the chamber temperature was set to decrease from 4°C to -40°C at a rate of 4°C hr^{-1}. The heat released at the moment of supercooling in bud tissues or the temperature at which 50% of primary buds died was recorded as voltage spikes by the thermo-electric modules (Wolf and Pool, 1987).

Assessment of cold tolerance by oxidative browning method

The canes were collected one week after the winter injury occurred (3.02.2016). The buds brought to the laboratory are held at room temperature for 24h. Shoots were cut so as to leave a 7-8-bud spur, and six buds were used from each cane (i.e. bud position 1 to 6). Following the 24h waiting, longitudinal sectioning and/or a cross was made on each bud with a single-edged razor blade to estimate cold injury manifested by oxidative browning or tissue browning. The buds showing the living green tissue were considered viable, while the buds showing the brown tissue were considered dead. These buds were determined under a stereomicroscope (Model BX50F4; Olympus, Japan), and just the primary buds per nodes were considered for discoloration (Stergios and Howell 1977). The proportion of injured

buds for both each defoliation treatment and node position were calculated based on the number of deaths of buds (Odneal 1984).

Statistical analysis

Statistical analyses were carried out using JMP statistical software (version. 7.0, SAS Institute Inc., Cary, NC). Student's test was used to determine that mean values of bud deads which were significantly different among node positions and defoliation timing and severity with a level of significance $p \leq 0.01$. The obtained averages were compared by one-way analysis of variance and Duncan's multiple range test at the 1% level of significance.

RESULTS AND DISCUSSION

The daily mean air temperatures (°C) recorded in the vineyard are shown from Oct. 2015 through Mar. 2016 in Fig. 1, and the lowest mean air temperature recorded in the region was -13.8°C on Jan. 10 (2015) and -17.5°C on Jan. 27 (2016), respectively. Differences in bud cold hardiness amongst defoliation timing and severity treatments were mainly more pronounced in the pre-bloom than compared to other defoliation treatments and control. In 2015, pre-bloom removal of four, five and six leaves increased cold hardiness of buds (i.e., mean LTE_{50} values) by 0.85, 0.87 and 0.83°C, compared with control, respectively (Tab. 1). Across node positions, cold hardiness of dormant buds was affected by defoliation treatments. When the effect of the removal of four, five and six leaves on the node positions is examined, the cold hardiness of buds (i.e. mean LTE_{50} values) was found to be highest for the 1st and 3rd nodes, 1st, 3rd and 4th nodes and 1st and 3rd nodes, respectively. Four leaf removal on the shoot had not marginal effects on cold hardiness of buds in one node. Similarly, six leaf removal on the shoot had no significant effects on cold hardiness of buds in five nodes (Tab. 1). The higher freeze tolerance during the midwinter period of pre-bloom removal of four, five and six leaf treatments may have been caused by related to a temporary increase in bud sunlight exposure early in the season during bud development. Bud sunlight exposure could improve bud maturation and cold hardiness during midwinter (Fennell and Hoover 1991; Smith and Centinari 2019). While the carbohydrate-limiting effect from defoliation may negatively impact the accumulation of the sugar derivatives within the bud, which occurs between the beginning and end of the season (Percival et al. 1994), in our study the amount of leaves removed, as previously stated, were likely insufficient to induce

a recovery or stress response as compared to undefoliated vines, during dormant period. It has been reported that excessive shading may decrease the import of assimilates into the bud and reduce bud survival (May 1965). Excessive shading may have caused the buds in the undefoliation to show less tolerance to low winter temperatures.

In 2016, the greatest range of differences among defoliation treatments was recorded at removal of five leaves in pre- blooming vines, with control vines having the highest bud injury. When differences were significant, the reduction in bud cold hardiness between five leaf removal on shoot in pre bloom and non defoliation vines was ~25.5%. The lowest injury in dormant buds was recorded in the buds found in the first nodes on the shoot in all defoliation treatment and non defoliation vines. In the control vines, there were not significant differences in cold hardiness of dormant buds among leaf removal treatments. Additionally, our data of the control vines confirmed that the level of frost damage a linear increased in all buds by the progression upwards of the bud position on the shoot. Basal buds of Concord cultivar have been reported to be more tolerant to low temperatures than middle buds and apical buds (Wolpert and Howell 1986; Buztepe et al. 2017). In a similar study, basal buds have been reported to be generally more tolerant to low temperatures compared to the other node positions (Grant and Dami 2015). On the other hand, the buds of the five leaf removal treatment on the shoot in pre-bloom, bloom and fruit set stages were more tolerant to low temperatures compared to the buds of other leaf removal treatments. In the pre-bloom, the death rate of the buds of five leaf removal on shoot was 11.10% and 16.83% less than the death rate of the buds of the four and six leaf removal on shoot, respectively. This the death rate of the buds was determined as 20.60% (4 leaf removal) and 12.12% (6 leaf removal) in bloom and as 22.20% (4 leaf removal) and 0.84% (6 leaf removal) in fruit set treatments, respectively (Tab.2). In general, the one buds on shoot in all leaf removal treatments were more tolerant to lower temperatures compared to other buds. As far as we know, no study has been carried out as to how leaf removal affects frost tolerance of bud positions in shoots. Studies have, however, shown that early leaf removal increases tolerance to winter cold in buds (Chalfant 2012; Smith and Centinari 2019). These results are consistent with our findings.

There were differences in cold hardiness of buds for the five leaf removal on shoot in all defoliation treatments during 2015 and 2016. This value was highest in the pre-bloom vines in both years, with significantly lower values in bloom, fruit set and non defoliation vines.

In the two years of study, the behavior in cold tolerance of control vines was quite uniform, whereas the other defoliation timings fluctuated substantially. Frost tolerance of the first buds (first nodes) of five leaf removal treatment in pre bloom was 28.35% less than the control, and cold hardiness in buds in the upper nodes of the shoot decreased progressively (Tab. 2). On the other hand, previous works have indicated a positive relationship between the number of leaves removed at pre bloom and the extent of crop yield reduction in different cultivars (Poni et al. 2006; Intrieri et al. 2008; Tardaguila et al. 2010; Gatti et al. 2012). Previous researchers have also demonstrated that fruit set could be decreased when carbohydrates are limited by flowering (Candolfi-Vasconcelos and Koblet 1990). In our study, however, we think that the accumulation carbohydrates in the buds were not affected from leaf removal applications during bloom and early stages of fruit development. On the contrary, we think that the existing leaves on the shoot do more photosynthesis. Overall, it reported that present canopies that the defoliated vines exhibit at veraison stage could be lead to higher photosynthesis late in the season (Poni et al. 2006). Due to the higher photosynthetic production and less crop load caused by defoliation treatments, partial amounts of carbohydrate accumulation in the buds may have occurred. Indeed, all leaf removal treatments were tended to further increasing cold hardiness of buds over time compared with non defoliation vines. We attributed this to a decrease in carbohydrate accumulation in the buds in the defoliation plots and to an increase in carbohydrate accumulation in the buds in the all defoliation treatment plots.

CONCLUSION

Our results indicate that pre-bloom removal of five primary basal shoot leaves was necessary to increase cold hardiness of bud in Karaerik grape cultivar under our experimental conditions. The work was also aimed to better understand the role of the leaf removal degree and time towards cold hardiness of buds. All defoliation treatment increased the cold hardiness of buds, contributed to by carbohydrate accumulation, which was presumably sourced from the increase in photosynthesis activity of existing leaves. Future work should evaluate defoliation treatments in different grape cultivars. Additional biochemical and physiological studies related to defoliation treatments would be useful for a better

understanding of the frost mechanism effects of pre-bloom leaf removal on node position and cold hardiness of dormant buds under cold stress conditions.

ACKNOWLEDGEMENTS

Author is thankful to the Erzincan Horticultural Research Institute for supporting this work and for providing access to the grape cultivar collection.

REFERENCES

Bubola M, Sivilotti P, Janjanin D, Poni S (2017). Early leaf removal has a larger effect than cluster thinning on grape phenolic composition in cv. Teran. American Journal of Enology and Viticulture, 68(2), 234-242.

Buztepe A, Kose C, Kaya O (2017). Evaluation of cold tolerance of dormant buds according to position using thermal analysis in Karaerik (*V. vinifera* L.) grape. International Journal of Research and Review 4(10):38-45

Chalfant P (2012). Responses of Grapevines to Timing and Method of Leaf Removal (Doctoral dissertation, The Ohio State University)

Dami I, Ennahli S, Scurlock D (2013). A five-year study on the effect of cluster thinning and harvest date on yield, fruit composition, and cold-hardiness of 'Vidal Blanc'(*Vitis spp*.) for ice wine production. HortScience, 48(11), 1358-1362.

Dami I, Ferree D, Prajitna A, Scurlock D (2006). A five-year study on the effect of cluster thinning on yield and fruit composition of Chambourcin' grapevines. HortScience, 41(3), 586-588.

Diago MP, Ayestarán B, Guadalupe Z, Poni S, Tardáguila J (2012). Impact of prebloom and fruit set basal leaf removal on the flavonol and anthocyanin composition of Tempranillo grapes. American journal of enology and viticulture, 63(3), 367-376.

Fennell A, Hoover E (1991). Photoperiod influences growth, bud dormancy, and cold acclimation in *Vitis labruscana* and *V. riparia*. Journal of the American Society for Horticultural Science, 116(2), 270-273.

Gatti M, Bernizzoni F, Civardi S, Poni S (2012). Effects of cluster thinning and preflowering leaf removal on growth and grape composition in cv. Sangiovese. American Journal of Enology and Viticulture, 63:325- 331

Gatti M, Bernizzoni F, Civardi S, Poni S (2012). Effects of cluster thinning and pre flowering leaf removal on growth and grape composition in cv. Sangiovese. Am J Enol Vitic 63:325-332.

Intrieri C, Filippetti I, Allegro G, Centinari M and Poni S, (2008). Early defoliation (hand vs mechanical) for improved crop control and grape composition in Sangiovese (*Vitis vinifera* L.). Australian Journal of Grape and Wine Research, 14:25-32

Grant TN, Dami IE (2015). Physiological and biochemical seasonal changes in Vitis genotypes with contrasting freezing tolerance. American Journal of Enology and Viticulture, 66(2), 195-203.

Hickey CC, Wolf TK (2018). Leaf removal effects on Cabernet franc and Petit Verdot: I. Crop yield components and primary fruit composition. American Journal of Enology and Viticulture, 69(3), 221-230

Jona R, Botta R (1988). Fruit set and early berry development in two grapevine cultivars. Israel J Bot 307:203-216.

Kaya Ö, Köse C (2017). Determination of resistance to low temperatures of winter buds on lateral shoot present in Karaerik (*Vitis vinifera* L.) grape cultivar. Acta Physiologiae Plantarum, 39(9), 209

Koblet W, Carmo Candolfi-Vasconcelos M, Keller M (1995). Effects of training system, canopy management practices, crop load and rootstock on grapevine photosynthesis. Strategies to Optimize Wine Grape Quality 427, 133-140.

Köse C, Kaya Ö (2017). Determination of resistance to low temperatures of winter buds according to position in karaerik (*V. vinifera* L.) grape cultivar. International Journal of Scientific and Research Publications, 7(4), 4-5.

Lebon G, Wojnarowiez G, Holzapfel B, Fontaine F, Vaillant-Gaveau N, Clement C (2008). Sugars and flowering in the grapevine (*Vitis vinifera* L.). J Exp Bot 59:2565-2578.

May P (1965). Reducing inflorescence formation by shading individual Sultana buds. Austral. J. Biol. Sci. 18:463-73

Mills LJ, Ferguson JC, Keller M (2006). Cold-hardiness evaluation of grapevine buds and cane tissues. American Journal of Enology and Viticulture, 57(2), 194-200

Odneal MB (1984). Cold hardiness of grapes (a guide for Missouri growers). Bulletin-State Fruit Experiment Station of Southwest Missouri State University, Mountain Grove (USA).

Palliotti A, Gatti M, Poni S (2011). Early leaf removal to improve vineyard efficiency: gas exchange, source-to-sink balance, and reserve storage responses. American Journal of Enology and Viticulture, 62:219-228

Pastore C, Zenoni S, Fasoli M, Pezzotti M, Battista Tornielli G, Filipetti I (2013). Selective defoliation affects plant growth, fruit transcriptional ripening program and flavonoid metabolism in grapevine. BMC Plant Biol 13:1-16.

Percival DC, Fisher KH, Sullivan JA (1994). Use of fruit zone leaf removal with *Vitis vinifera* L. cv. Riesling grapevines. II. Effect on fruit composition, yield, and occurrence of bunch rot (*Botrytis cinerea* Pers.:Fr.). American Journal of Enology and Viticulture, 45:133-140.

Poni S, Bernizzoni F, Civardi S, Libelli N (2009). Effects of pre-bloom leaf removal on growth of berry tissues and must composition in two red *Vitis vinifera* L. cultivars. Australian Journal of Grape and Wine Research, 15(2), 185-193

Poni S, Casalini L, Bernizzoni F, Civari S, Intrieri C (2006). Effects of early defoliation on shoot photosynthesis, yield components, and grape composition. American Journal of Enology and Viticulture, 57:397-407

Rende M, Kose C, Kaya O (2018). An assessment of the relation between cold-hardiness and biochemical contents of winter buds of grapevine cv.'Karaerik'in acclimation-hardening-deacclimation phases. Mitteilungen Klosterneuburg, Rebe und Wein, Obstbau und Früchteverwertung, 68(2), 67-81

Smith MS, Centinari M (2019). Impacts of Early Leaf Removal and Cluster Thinning on Grüner Veltliner Production, Fruit Composition, and Vine Health. American Journal of Enology and Viticulture, ajev-2019

Stergios BG, Howell GS (1977). Effects of defoliation, trellis height, and cropping stress on the cold hardiness of Concord grapevines. American Journal of Enology and Viticulture, 28(1), 34-42.

Tardaguila J, Martinez de Toda F, Poni S, Diago MP (2010). Impact of early leaf removal on yield and fruit and wine composition of *Vitis vinifera* L. Graciano and Carignan. American Journal of Enology and Viticulture, 61:372-381

Wolf TK, Pool RM (1987). Factors affecting exotherm detection in the differential thermal analysis of grapevine dormant buds. Journal of the American Society for Horticultural Science1, 12:520-525

Wolpert JA, Howell GS (1986). Cold acclimation of concord grapevines. III: Relationship between cold hardiness, tissue water content, and shoot maturation. Vitis, 25(3), 151-159.

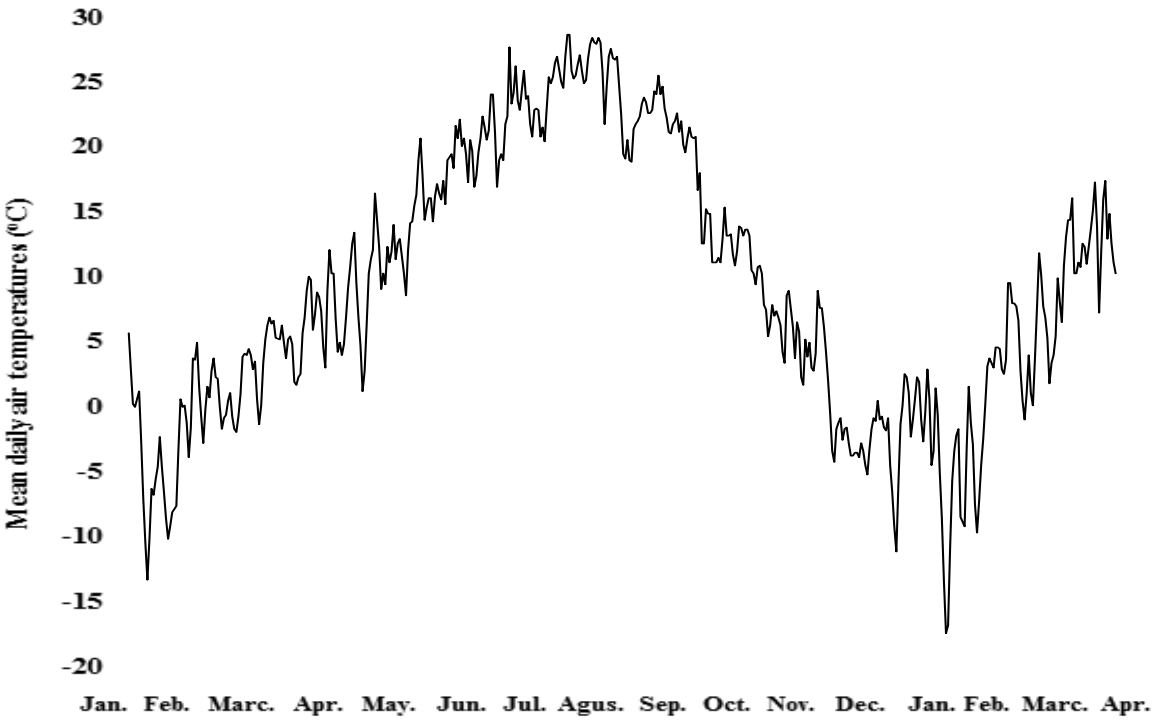


Fig. 1 Daily mean air temperatures recorded in Erzincan Horticultural Research Institute Weather Station (Jan. 2015- Apr. 2016).

Tab. 1. The mLTE valuesof dormant buds for Karaerik grape cultivar according to differential thermal analysis method

Defoliation	Stage	1. node	2. node	3. node	4. node	5. node	6. node	Mean
4 leaf	Control	-19.14^{ns}	-17.31**c***	-20.05**ab***	-19.19**ab***	-18.33**b***	-14.65**c***	-18.11**C*****
	Pre-bloom	-19.42	-19.28**a**	-20.46**a**	-19.63**a**	-19.81**a**	-20.32**a**	-19.82**A**
	Bloom	-19.25	-19.03**a**	-19.95**ab**	-18.96**b**	-18.78**b**	-19.53**ab**	-19.25**B**
	Fruit set	-19.23	-18.62**b**	-19.56**b**	-18.75**b**	-18.61**b**	-19.06**b**	-18.97**B**
	Mean	-19.26A**B****	-18.56**B**	-19.93**A**	-19.13**B**	-18.88**B**	-18.39**B**	
5 leaf	Control	-19.27**b***	-19.14**b***	-19.66**b***	-19.19**c***	-18.55**c***	-14.84**d***	-18.44**C*****
	Pre-bloom	-20.22**a**	-19.89**a**	-20.67**a**	-20.86**a**	-19.73**ab**	-21.73**a**	-20.32**A**
	Bloom	-20.04**a**	-19.28**ab**	-20.62**a**	-20.12**b**	-19.91**a**	-20.56**b**	-20.28**A**
	Fruit set	-19.18**b**	-19.07**b**	-19.18**c**	-20.35**b**	-19.14**b**	-19.79**c**	-19.45**B**
	Mean	-19.68**AB****	-19.35**B**	-20.03**A**	-20.13**A**	-19.33**B**	-19.23**B**	
6 leaf	Control	-19.08**b***	-18.96**ab***	-19.68**ab***	-18.72**b***	-18.21^{ns}	-14.58**c***	-18.21**B*****
	Pre-bloom	-19.78**a**	-19.14**a**	-19.85**a**	-19.56**a**	-18.67	-19.61**a**	-19.44**A**
	Bloom	-18.92**b**	-18.36**b**	-19.43**b**	-18.76**b**	-18.51	-19.46**a**	-18.91**AB**
	Fruit set	-18.97**b**	-18.58**b**	-19.02**b**	-17.98**c**	-18.26	-18.83**b**	-18.61**B**
	Mean	-19.18**A****	-18.76**B**	-19.49**A**	-18.76**B**	-18.41**B**	-18.12**B**	

***** Different lowercase letters indicate significant difference among phonological stages of nodes at 0.05 level based on adjusted p-values using by Duncan's new multiple range test.
****** Means within lines followed by the capital letter do differ significantly among node position of buds at 0.05 level based on adjusted p-values using by Duncan's new multiple range test.
******* Means within columns followed by the capital letter do differ significantly among phonological stages of buds at 0.05 level based on adjusted p-values using by Duncan's new multiple range test.

Tab. 2. Bud death rate (%) for Karaerik grape cultivar according to oxidative browning method

Stage	Defoliation	1. node	2. node	3. node	4. node	5. node	6. node	Mean
Control	4 leaf	37.91^{ns}	61.22^{ns}	69.52^{ns}	80.86^{ns}	82.95^{ns}	91.92^{ns}	70.73^{ns}
	5 leaf	36.65	61.46	67.69	81.21	83.56	90.85	70.24
	6 leaf	37.86	60.85	68.15	81.05	83.31	91.13	70.39
	Mean	37.47**A****	61.18**B**	68.45**C**	81.04**D**	83.27**D**	91.30**E**	
Pre-bloom	4 leaf	11.43**b***	33.26**a***	58.03**b***	68.73**b***	80.93**c***	84.39**b***	56.13**B*****
	5 leaf	8.30**a**	24.83**a**	33.01**a**	60.74**a**	63.89**a**	77.03**a**	45.03**A**
	6 leaf	10.69**b**	61.72**b**	74.44**c**	75.32**c**	72.22**b**	79.15**a**	61.86**B**
	Mean	10.14**A****	39.94**B**	55.16**C**	68.26**D**	72.35**D**	80.19**E**	
Bloom	4 leaf	33.63**c***	47.41**b***	75.03**c***	86.44**b***	88.83**b***	98.46**b***	71.63**B*****
	5 leaf	11.83**a**	25.76**a**	51.53**a**	63.06**a**	77.56**a**	78.23**a**	51.33**A**
	6 leaf	18.40**b**	55.63**c**	70.02**b**	85.26**b**	89.16**b**	78.81**a**	66.21**B**
	Mean	21.29**A****	42.93**B**	65.53**C**	78.25**D**	85.18**E**	85.17**E**	
Fruit set	4 leaf	60.61**c***	77.71**b***	83.33**c***	87.03**c***	89.93**b***	94.36**c***	82.16**B*****
	5 leaf	13.76**a**	36.36**a**	74.83**b**	75.98**a**	80.76**a**	83.83**b**	59.96**A**
	6 leaf	19.01**b**	37.63**a**	59.25**a**	78.69**b**	88.51**b**	71.61**a**	59.12**A**
	Mean	31.13**A****	50.57**B**	72.47**C**	78.65**DE**	86.40**E**	83.27**DE**	

ns: not significant

***** Different lowercase letters indicate significant difference among defoliation degree of nodes at 0.05 level based on adjusted p-values using by Duncan's new multiple range test.

****** Means within lines followed by the capital letter do differ significantly among node position of buds at 0.05 level based on adjusted p-values using by Duncan's new multiple range test.

******* Means within columns followed by the capital letter do differ significantly among defoliation degree according to mean node position of buds at 0.05 level based on adjusted p-values using by Duncan's new multiple range test.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

TÜRKİYE'DE TARIMSAL KREDİ VE TARIMSAL ÜRETİM

Esra KADANALI[1], Emine KAYA[2]

[1]Agri Ibrahim Cecen University, Agri, Turkey

[2] Agri Ibrahim Cecen University, Agri, Turkey

ÖZET

Finansal kaynaklar, tarımsal faaliyetlerin sürdürülebilirliğinde önemli bir konudur. Çiftçilerin faaliyetlerinin sürekliliğinin sağlanmasında önemli finansal araçlardan biri de tarım kredileridir. Tarım kredilerinin, çiftçilerin üretim girdilerinin temini ve yeni faaliyet kollarına yatırım yapabilmeleri için verilen kredi türü olduğu ifade edilmektedir. Tarımsal kredilerin, çiftçinin gelir ve harcamaları arasında bir köprü görevi gördüğü ve tarım sektörünün büyüme stratejisinde önemli bir unsur olduğu belirtilmektedir.

Bu çalışmada, tarımsal kredi kullanımı ile tarımsal üretim arasında nedensel bir ilişki olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, 2005-2018 yılları arasında 13 yıllık zaman serisi verileri kullanılmıştır. Tarımsal üretim değeri verileri ve bankacılık sektörü tarımsal kredi verileri T.C Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sisteminden elde edilmiştir. Değişkenler analize logaritmik biçimde dahil edilmiştir.

Tarımsal kredi kullanımı ile tarımsal üretim arasındaki ilişkinin belirlenmesinde 2005- 2018 dönemi için ekonometrik olarak Granger nedensellik testi kullanılmıştır. Granger Nedensellik testi değişkenler arasında ilişki olup olmadığını ve ilişkinin yönünü ortaya koymaktadır. Zaman serisi verilerinin analizinde, verilerin durağan olup olmadığını belirlemek için her şeyden önce birim kök testi uygulanmalıdır. Arttırılmış Dicky Fuller ve Phillips Perron birim kök testleri değişkenlerin durağanlığını kontrol etmek için kullanılmaktadır. Düzeyde durağan olmayan değişkenler, ilk farkı ve ikinci farkı aldıktan sonra durağanlığı sağlamak için tekrar kontrol edilir. Bu çalışmada öncelikle, incelenen değişkenlerin durağanlık özelliklerini belirlemek için Phillips-Perron (PP) birim kök testi kullanılmıştır. Zaman serilerinin durgunluk seviyelerini belirledikten sonra, Granger nedensellik testi, tarımsal kredilerle tarımsal üretim arasında nedensellik ilişkisinin olup olmadığını belirlemek için kullanılmaktadır.

Çalışma sonucunda, tarımsal kredi değişkeninden tarımsal üretim değişkenine tek taraflı bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda, tarımsal kredilerin tarımsal üretim değerini etkilediği söylenebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal kredi, tarımsal üretim, Granger nedensellik testi, Türkiye.

GİRİŞ

Tarım sektörü, nüfusun beslenmesi ile birlikte tarıma dayalı sanayilere hammadde sağlamaktadır ve ülke için ihracat kazancına sağladığı katkı ile önemli bir sektördür. Ekonomik tarımsal faaliyetlerin gerçekleştirilebilmesi için modern tarım uygulamalarının esas olduğu ifade edilebilmektedir. Modern tarım, ülkenin büyümesi ve ekonomik gelişimi için önemlidir. Üreticilerin, tarımsal girdi satın almak ve yeni yatırımlarda bulunmak için finansal imkanlar sağlayarak, ileri üretim teknolojileri kullanmaları mümkün olmaktadır

(Sjah et al., 2003). Ancak tarımsal üretimi arttırmak için modern tarım teknolojisinin uygulanması yoğun sermaye kullanımını gerektirdiğinden çiftçilerin finansman ihtiyaçları ve dolayısıyla kredi talebi de artmaktadır (Schultz, 1964; Mellor, 1966; Johnson and Cownie, 1969; Zuberi, 1989). Modern tarımsal üretim teknolojilerinin kullanımının kredi talebini arttırması ve böylece küçük çiftçilerin tarımsal üretkenliğinde de bir artış olacağı söylenebilmektedir (Saboor et al., 2009). Anlatılanlar doğrultusunda tarımsal üretim uygulamalarının modernizasyonu ve yeni faaliyet alanlarına yapılacak yatırımlarda kredi, önemli bir unsurdur. Çiftçiler farklı ihtiyaçları doğrultusunda kredi almaktadırlar. Ancak genel olarak bu amaçları üretim ve yatırım kredisi olarak iki grupta toplamak mümkündür. Üretim kredileri işletme gelirini artırmak, yatırım kredileri ise üreticilerin üretimlerini artırmak ve geliştirmek için kullanmaktadırlar (Karacan, 1991). Üretim kredilerinin kullanım amaçlarına gerekli alet- makineyi almak, hayvan varlığını artırmak, tohum ve damızlık almak örnek verilebilmektedir. Yatırım amaçlı krediler ise işletmenin donatımı, yapı ve tesisler, arazi edinme ve verimliliği ve iyileştirmeyi sağlama vb. için kullanılmaktadır. Ansari (2001) çiftçilerin, tarımsal üretkenliklerini artırmalarında kolay şartlar ve koşullar altında kredi almak için finansal kaynaklara ihtiyaç duyduklarını belirtmektedir.

Finansal kurumlar gelişmekte olan ülke ekonomilerinde reel sektöre finansal destek sağlanmasında önemli rol oynamaktadır. Tarımsal krediler de, üreticilerin tarımsal faaliyetleri için gerekli nakit ihtiyaçlarını karşılamalarına yardımcı olmaktadır. Kredi kullanılabilirliği hem daha fazla tüketime hem de daha fazla satın alınan girdi kullanımına izin vermektedir ve böylece çiftçilerin refahını arttırdığı ifade edilebilmektedir. Bu nedenle, kredinin marjinal katkısı, girdi seviyelerini optimal seviyelere yaklaştırmakta, böylece çıktıyı artırmak ve arazi miktarının sabit olması sebebiyle verimi arttırmaktır. Tarım için kredi hacminin artması ve özel sektör bankacılığının sektörel yönelimi son yıllarda yaşanan temel gelişmelerdir. Ancak burada önemli olan kredi büyümesinin hacmi ile tarım sektörünün gelişimi arasındaki oran ve nasıl bir ilişki olduğunu belirleyebilmektir (Güneş et al., 2017). Tarımsal üretim ve tarımsal krediler arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarda, kredinin üretim ve istihdam sürecini olumlu yönde etkilediği belirtilmektedir (Azimi, 2013). Chandio et al. (2017) kurumsal kredinin, tarımın gelişmesinde ve nihayetinde ekonominin gelişmesinde önemli bir rol oynadığını ayrıca, kredi arzı ile ülkedeki tarımsal üretimdeki artış arasında pozitif bir korelasyon olduğunu ortaya koymaktadırlar.

Bu nedenle tarımsal üretim ile tarımsal üretimin artışında veya sürekliliğinde etkili olduğu düşünülen tarımsal kredi kullanımı arasındaki ilişkinin araştırılması gerektiği ifade edilebilmektedir.

Bu çalışmada da 2005- 2018 tarım kredileri verileri dikkate alınarak, tarımsal krediler ile tarımsal üretim arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla çalışma üç bölüm şeklinde planlanmaktadır. Tarımsal kredilerin tarım sektöründe önemi ve üretime etkisinin anlatıldığı giriş bölümünden sonra ikinci bölümde tarım ve tarımsal krediler hakkında bilgiler verilmektedir. Üçüncü bölümde ise çalışmanın materyali ve yöntemden söz edilmektedir. Son bölümde ise çalışma bulguları yorumlanarak anlatıldıktan sonra çalışma sonuç bölümü tamamlanmaktadır.

TÜRKİYE'DE TARIMSAL KREDİLER

Tarımsal kredi, tarımsal işletmelerin yapısal durumu, üretim ve piyasa koşulları, Türkiye'de çiftçi satın alma gücü ve paritesi gibi iç ve dış faktörlerle birlikte gelişmektedir (Güneş et al., 2017)

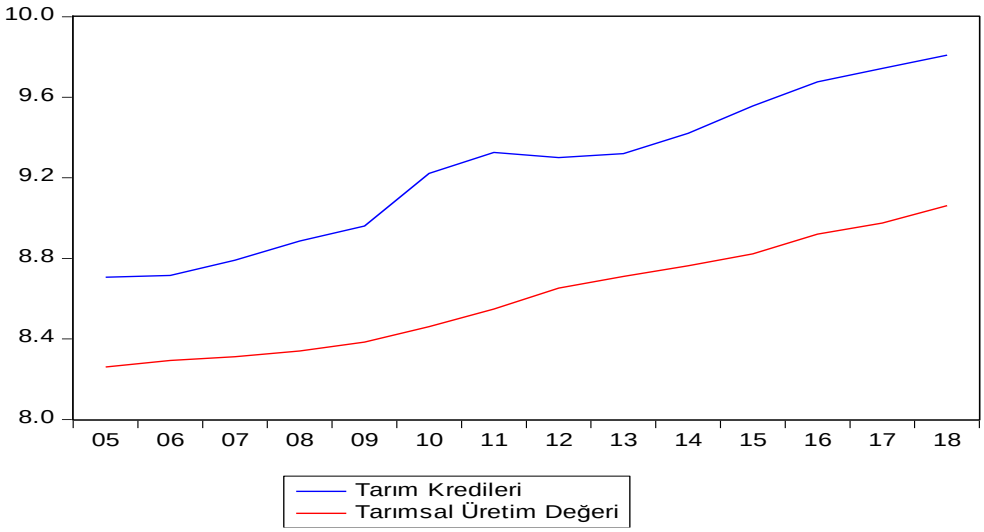
Tarım işletmelerinin küçük aile işletmeleri şeklinde olması, tarım sektöründe, ürünün elde edilebilmesi için belirli bir sürenin geçmesi gerekliliği, yani gelir ile gider arasında zaman uyumunun olmaması tarımda kredi ihtiyacını önemli bir hale getirmektedir (Aksu, 2012). Üreticilerin bitkisel ve hayvansal üretimi gerçekleştirerek gelir elde etmesi üretim faktörlerini temin edebilmeleri ile ilgilidir. Üretim faktörlerinin temin edilmesinde ise tarımsal krediler önemli finansal araçlardır.

Türkiye'de tarım yapısı genel olarak incelendiğinde toplam tarım alanı 37 802 ha'dır. Hayvancılık istatistiklerine bakıldığında ise 8 419 204 baş kültür sığırı, 7 030 297 baş kültür melezi, 1 593 005 yerli sığır ve 178 397 baş manda varlığına sahiptir. Küçükbaş hayvan varlığına bakıldığında ise 32 513 293 baş yerli koyun, 2 681 679 merinos, 10 698 553 baş kıl keçisi, 223 874 baş tiftik keçisi bulunmaktadır. 2018 yılı itibariyle traktör sayısı 1 332 139 adettir. TÜİK 2018 verilerine göre orman ve balıkçılık dahil edilerek tarım sektörünün GSYİH içindeki payı %5,8'dir. Türkiye ekonomisinde 216,6 milyar TL GSYİH değeri ile tarım sektörü önemli bir yere sahiptir. Ekonomik ve sosyal açıdan önemli olan tarım sektöründe, kaynakların etkin kullanılması gerekmektedir (Güneş et a., 2017). Dolayısıyla tarım sektöründe finansal araçlar kaynakların etkin kullanılmasında önemli olmaktadır.

Türkiye tarımsal finans zirvesinde (2017), gelişmekte olan ülkelerde, tarımın GSYİH içindeki payı ile kredi portföylerinin içeresindeki payının karşılaştırılması sonucunda, tarımın payından daha düşük olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca hazırlanan raporda Türkiye'de de benzer bir duruma sahip olan tarımın, bankacılık sistemi üzerinden hala yeterli finansmana erişemediği belirtilmektedir.

Tarımsal finansman ihtiyacına neden olan faktörler kısaca şöyle sıralanabilmektedir: Türkiye'de tarım işletmelerinin büyük çoğunluğunun küçük aile işletmesi şeklinde olması işletmelerin arazi büyüklüğü ve sermaye birikimlerindeki yetersizlikler sonucunda tarımsal gelirleri ve öz sermayelerinin de yetersiz olması finans ihtiyacına neden olmaktadır. Bununla birlikte tarımsal üretimin doğal kaynaklara bağlı olması risk ve belirsizliği artırması yine finansal kaynağa ihtiyaç duyma nedenlerinde biri olmaktadır. Sanayi ve finans sektöründe yaşanan gelişmeler dikkate alındığında tarım sektörünün de bu değişime uyum sağlayabilmesi, tarımsal ürünler piyasasında fiyat dalgalanmalarının etkisinin geliri etkilemesi durumunda üretime devam edilebilmesi, tarımsal üretimin belirli bir süreç gerektirmesi ve bunun sonucunda masrafların karşılanabilmesi finans ihtiyacını doğurmaktadır (Türkiye Tarımsal Finans Zirvesi, 2017).

Yılmaz (2008) araştırmasında 2003 yılında T.C Ziraat Bankasının toplam kullanılan tarımsal krediler içerisindeki payının %88,15, özel bankaların ise toplam krediler içindeki oranının %11,85 olduğunu belirtmiştir. Ayrıca 2004 yılında özel bankaların kullanılan tarımsal kredilerdeki payının %18,81'e, 2005 yılında ise %26,77'ye yükseldiğini ifade etmektedir (Yılmaz, 2008). Türkiye Tarımsal Finans Zirvesi (2017) raporunda da özel bankaların tarım kredisinin toplam tarım kredileri içindeki oranının 2017 yılsonu itibariyle %31,8 olduğu belirtilmektedir. 2018 yılında ise kullandırılan tarımsal kredilerin toplamı 77, 8 milyar TL olup, T.C Ziraat Bankası 62,2 milyar TL ile yaklaşık %80'lik paya sahiptir. Özel bankaların ise toplam tarımsal krediler içindeki oranı yaklaşık %20'dir. Belirtilen yıllar için T.C Ziraat Bankası ve diğer bankalar tarafından verilen toplam tarımsal kredilerin oranlarından anlaşıldığı üzere T.C Ziraat Bankası tarımsal finansman sağlamada dikkate değer paylar almaktadır. Özel bankaların tarımsal kredi sağlamadaki oranları da yıllar itibariyle artış göstermektedir. Türkiye Ziraat Bankası (Ziraat Bankası), 2000'li yılların ortalarına kadar Türkiye'de neredeyse tüm tarımsal kredi ihtiyacını sağlamıştır (Güneş ve Artukoğlu, 2010: 796).



Şekil 1. Logaritmik Olmayan Zaman Serilerinin 2005-2018 Dönemindeki Seyri

Şekil 1'de 2005- 2018 yılları arasında tarımsal üretim değeri ile tarım kredilerinin seyrini gösterilmektedir. Şekil 1 incelendiğinde, tarımsal üretim değerinin belirtilen yıllar arasında artış gösterdiği ve tarımsal kredi miktarlarının da yıllar itibariyle arttığı ve özellikle 2009 ve 2012 yılları arasında daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.

VERİLER VE YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı, tarımsal üretim ve bankacılık sektörü tarım kredileri arasındaki ilişkiyi, yıllık frekansta 2005-2018 zaman aralığı için tespit etmektir. Bankacılık sektörü tarım kredileri değişkeni, Kalkınma ve Yatırım Bankaları'nın, Mevduat Bankaları'nın ve Katılım Bankaları'nın tarım kredilerini kapsamaktadır. Tarımsal üretim değer verisi ve bankacılık sektörü tarım kredileri verileri, T. C. Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi'nden (EVDS) temin edilmiştir. Zaman serileri ise, analizlere logaritmik formda dahil edilmiştir.

Bir zaman serisinin ortalaması zaman içerisinde değişmezse, bu serinin durağan olduğuna kanaat getirilmektedir. Durağan olmayan zaman serilerinin ortalaması ve varyansı zamanla değişmektedir. Zaman serileri durağan değilse, birinci ve ikinci veya daha yüksek seviyeden farkı alınarak durağan hale getirilmektedir. Zaman serilerinin durağanlık özelliğinin olup olmadığı, literatürde birim kök testleri ile irdelenmektedir (Gujarati 1995). Bu çalışmada, zaman serilerinin durağanlık özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, yapısal kırılmaları dikkate alan Phillips-Perron birim kök testi kullanılmıştır.

Çalışma kapsamına alınan zaman serilerinin durağanlık seviyesinin belirlenmesinin ardından, değişkenler arasında nedensellik ilişkisinin mevcut olup olmadığı ve de nedensellik ilişkisi mevcutsa, bu ilişkinin hangi yönde olduğu Granger nedensellik testi ile incelenmiştir. Granger nedensellik testi, bağımlı değişkenin kendi gecikmeli değerleri ile regre edilmesi sonucu elde edilen Akaike Bilgi Kriteri'ni (AIC) veya Schwartz Bilgi Kriteri'ni (SIC) minimum yapan gecikme uzunluğunun, uygun gecikme uzunluğu olarak belirlenmesi ile başlamaktadır (Yapraklı ve Güngör 2007). Granger nedensellik testinde, nedensellik ilişkisinin varlığı (→, nedensellik ilişkisinin yönünü göstermektedir), aşağıdaki hipotezlerin reddedilmesi gerektirmektedir. Granger nedensellik analizinin, zaman içinde iki olaydan hangisinin daha önce meydana geldiğini yani ilişkinin yönünü ortaya koyduğu şeklinde ifade edilebilmektedir (Terin vd., 2014).

$$Z \rightarrow P \text{ için} \quad :H_0 : \sum_{i=1}^{r} \lambda_i = 0 \qquad P \rightarrow Z \text{ için} \quad H_0 : \sum_{i=1}^{s} \phi_i = 0 \quad (1)$$

BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde, tarımsal üretim ve bankacılık sektörü tarım kredileri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla, ilk olarak değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiştir. Ardından, ilgili değişkenlerin zaman serisi özellikleri, Phillips-Perron birim kök testi ile incelenmiş ve son olarak, Granger nedensellik testi ile değişkenler arasında nedensellik ilişkisinin mevcut olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Tarım kredileri ve tarımsal üretim değeri zaman serilerine ait tanımlayıcı istatistikler, Tablo 1'de raporlanmaktadır.

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler (1.000.000 TL)

Değişkenler	Ortalama	Standart Hata	Minimum	Maksimum
Tarım Kredileri	9,25	0,38	8,7	9,8
Tarımsal Üretim Değeri	8,61	0,27	8,26	9,06

Tablo 1'de yer alan tanımlayıcı istatistikler doğrultusunda, tarım kredileri değişkeninin tarımsal üretim değişkenine göre daha fazla dalgalanma yaşadığı söylenebilir. Bu durum aynı zamanda Şekil 1'den de anlaşılmaktadır. Benzer şekilde, tarım kredileri değişkeninin ortalama değeri, tarımsal üretim değeri değişkeninin ortalama değerinden büyüktür. Tanımlayıcı istatistiklerin sunulmasının ardından, değişkenlerin durağanlık seviyelerini belirlemek için, birim kök testi uygulanmış ve Tablo 2'de raporlanmıştır.

Tablo 2. Phillips-Perron Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Seviye Değerleri		1. Fark Değerleri		2. Fark Değerleri	
	Sabitli	Sabitli/ Trendli	Sabitli	Sabitli/ Trendli	Sabitli	Sabitli/ Trendli
Tarım Kredileri	0,22(6)	-2,17(3)	-3,77(11)[b]	-3,72(3)[c]	-	-
Tarımsal Üretim Değeri	1,67(1)	-3,42(2)	-1,82(1)	-2,25(0)	-4,1(2)[b]	-4,42(3)[c]

*(b) ve (c) ifadeleri, %5 ve %10 düzeylerinde istatiksel olarak anlamlılığa işaret etmektedir. *Parantez içindeki rakamlar Phillips-Perron birim kök testi için, uygun gecikme uzunluklarını ifade etmektedir.

Tablo 3'te yer alan Phillips-Perron birim kök testi sonuçları, tarım kredileri değişkeninin seviye değerinde birim kök içerdiğini ifade eden temel hipotezin reddedildiğini ve değişkenin birinci farkında durağan olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Tablo 3'te raporlanan bulgular, tarımsal üretim değeri değişkeni için, değişkenin seviye değerinde birim kök içerdiğini ifade eden temel hipotezin reddedildiğini ve de değişkenin I(2)'de durağan hale geldiğini göstermektedir. Phillips-Perron birim kök testi ile durağanlık incelemesinin yapılmasının ardından, Granger nedensellik testi uygulanmış ve Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Granger Nedensellik Testi

Bağımlı Değişken-Bağımsız Değişken	F İstatistiği	Olasılık
Tarım Kredileri ⟶ Tarımsal Üretim Değeri	3,87	0,08
Tarımsal Üretim Değeri ⟶ Tarım Kredileri	0,03	0,85

*Uygun gecikme uzunluğu 1 olup, AIC ve SIC esas alınarak elde edilmiştir.

Tablo 3'te yer alan bulgular, tarım kredileri değişkeninden tarımsal üretim değişkenine doğru olmak üzere, tek taraflı nedensellik ilişkisi olduğuna işaret etmektedir. Bu durumda, tarım kredilerinin, tarımsal üretim değerini etkilediği söylenebilmektedir. Konuyla ilgili literatürde; Saleem and Jan (2011), kredi kullanılabilirliğinin tarımsal üretimi arttırdığını, Chandio vd. (2016) araştırmalarında kredilerde % 1'lik artışın tarımsal verimi % 0,86 oranında artıracağını ve kredinin tarımsal üretim üzerindeki etkisinin olumlu ve önemli olduğunu, Guirkinger and Boucher (2007)'in Peru'da yaptıkları çalışma sonucunda tüm kredi kısıtlamalarının kaldırılması durumunda, Peru'daki tarımsal üretimin değerinin% 26 artacağını tahmin ettiklerini belirtmelerinin de elde edilen sonucu desteklediği ifade edilebilmektedir. Bununla birlikte Terin vd. (2014)'nin 1995- 2012 yılları arasındaki tarımsal üretim ve tarımsal kredi kullanımı verileri ile Türkiye ekonomisi üzerinde yaptıkları

çalışmada, tarımsal üretim değerinden tarımsal kredi kullanımına doğru bir ilişki iddiası ile de zıtlık arz etmektedir.

SONUÇ

Tarım kredileri özellikle gelişmekte olan ülkelerde tarım sektörünün gelişmesinde önemli bir role sahiptir. Çünkü tarım işletmelerinde yeni üretim teknolojilerinden ve pazarlama imkanlarından yararlanmada ihtiyaç duyulan finansal araçlardan biri tarım kredileridir. Bu çalışmada da kullanılan tarımsal krediler ile tarımsal üretim değeri arasınadaki ilişki ortaya koyulmaya çalışılmaktadır. Çalışma sonucunda tarımsal krediler ile tarımsal üretim değeri arasında bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. İlişkinin yönünü belirlemede yani zaman içinde iki olaydan hangisinin daha önce meydana geldiğini belirlemede yapılan Granger nedensellik analizinde tarımsal kredi kullanımındaki değişmelerin tarımsal üretim değerindeki değişimden önce meydana geldiği yani iki değişken arasındaki ilişki yönünün tarımsal kredilerden tarımsal üretim değerine doğru olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle tarım sektöründe kredi kullanma imkanlarının kolaylaştırılması, kredi sağlayan kurumların artması, üreticilerin gerek girdi ihtiyaçlarının temininde gerek ürünlerin pazarlama aşamasında ve gerekse faaliyet alanını genişletme yada yatırımında finansal destek aracı olarak kredilerin tarımsal üretim değerinin artmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Sonuç olarak, kredi kullanımından tarımsal üretim değerine doğru bir etkiyi ifade eden sonucun teorik beklentilerle uyumlu olduğu ifade edilebilmektedir. Kredi kullanılabilirliği hem daha fazla tüketime hem de daha fazla satın alınan girdi kullanımına izin vereceğinden çiftçilerin refahını arttıracağı da ifade edilebilmektedir.

KAYNAKLAR

Ansari F.B. (2001). Agricultural Development Bank Of Pakistan To Promote Innovative Technology. House J. Agro. Bankers Adbp, Islamabad, Pakistan.

Azimi, H. (2013). Role of Bank Credits in Development of Agriculture Sector. Life Science Journal, 10(1).

Chandio, A. A., Yuansheng, J., Sahito, J.G.M. and Larik, S. A. (2016). Impact of formal credit on agricultural output: Evidence from Pakistan. African Journal of Business Management, Vol. 10(8), pp. 162-168, 28 April, DOI: 5897/AJBM2015.8042.

Chandio, A. A., Magsi, H., Rehman, A. and Sahito, J.G.M. (2017). Types, Sources and Importance of Agricultural Credits in Pakistan. Journal of Applied Environmental and Biological Sciences, 7(3), 144- 149.

Guirkinger, C. and Boucher, S. (2007). Credit Constraints and Productivity in Peruvian Agriculture. https://escholarship.org/content/qt2hp2j7fm/qt2hp2j7fm.

Gujarati, DN (1995) Basic Econometrics, Fourth Edition. Literatür Yayıncılık, İstanbul.

Güneş, E. ve Artukoğlu, M., (2010). Küresel Kriz Sürecinde Türkiye'de Tarımsal Kredi Etkinlik ve Uygulamaları, Türkiye IX. Tarım Ekonomisi Kongresi, s. 795-801, Şanlıurfa.

Güneş, E., Keskin, B. ve Albayrak, M. (2017). Agrıcultural Credit Marketing In Turkey. International Peer-Reviewed Journal of Humanities and Academic Science April / May / June - Spring Summer Issue Issue: 20.

Karacan, A.R. (1991). Tarım İşletmelerinin Finansmanı ve Tarımsal Kredi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ege Üniversitesi Basım Evi, İzmir. S.46.

Mellor JW (1966). The economics of agricultural development.‖ Cornell University of credit Press, Ithaca.

Saboor, A., Maqsood, H. and Madiha M. (2009). Impact of micro credit in alleviating poverty: An Insight from rural Rawalpindi, Pakistan,‖ Pak. j. life soc. sci., 7(1): Pp90-97.

Saleem, M. A. J. A. Jan FA (2011). The impact of Agricultural credit on Agricultural productivity in Dera ismail Khan (District) Khyber Pakhtonkhawa Pakistan. European Journal of Business and Social Sciences, 2(13): 279-284.

Schultz Theodore W (1964), ―Transforming traditional agriculture. New Haven: Yale University Press‖.

Sjah, T., Cameron, D. & Russell, I. 2003, Acceptance and repayment of agricultural credit in Lombok Indonesia – Farmers' perspectives. Contributed paper presented in the 14th IFMA Congress, 10-15 August, Perth.

Terin M, Güler İ A, Aksoy A (2014) Türkiye'de Tarımsal Üretim ile Tarımsal Kredi Kullanımı Arasındaki Nedensellik İlişkisi. http://www.igdir.edu.tr/Addons/Resmi/announc/247/mart2014-67-72.pdf.

Yapraklı S, Güngör B (2007) Ülke Riskinin Hisse Senedi Fiyatlarına Etkisi:İMKB 100 Endeksi Üzerine Bir Araştırma. https://dergipark.org.tr/download/article-file/36052.

Zuberi, H.A (1989), ―Production function, institutional credit and agriculture development in Pakistan.‖ The Pakistan Development Review 28:1Pakistan Institute of Development Economics, Islamabad.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

KIRSAL KALKINMA GÖSTERGESİ OLARAK BRÜT ÜRETİM DEĞERİ VE TARIMSAL KREDİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Esra KADANALI[1], Emine KAYA[2]

[1]Agri Ibrahim Cecen University, Agri, Turkey

[2] Agri Ibrahim Cecen University, Agri, Turkey

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, kırsal kalkınmanın ekonomik göstergelerinden biri olarak dikkate alınan brüt tarımsal üretim değeri ile tarımsal finansman araçlarından biri olan tarımsal krediler arasındaki ilişkiyi belirlemeye çalışmaktır. Çalışma 1988-2016 yıllarını kapsamaktadır ve veriler yıllık dolar olarak dikkate alınıp analiz edilmiştir. Tarımsal brüt üretim değeri ve tarımsal kredi verileri Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Türkiye Bankalar Birliği (TBB) resmi web sitesinden derlenmiştir.

Araştırmada, yanlış regresyon probleminden kaçınmak ve doğru model seçimini yapmak amacıyla Advanced Dickey-Fuller (ADF) testi ile birim kök testinden yararlanılmıştır. ADF birim kökü ile değişkenlerin birim kök düzeyleri belirledikten sonra, değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olup olmadığını belirlemek için Engle-Granger iki aşamalı eşbütünleşme testi kullanılmıştır. İlk aşamada, hata terimleri En Küçük Kareler (OLS) yöntemiyle tahmin edilmektedir. İkinci aşamada, elde edilen hata terimi için birim kök testi uygulanmaktadır. Birim kök testinden elde edilen test istatistiklerinin mutlak değeri, iki aşamalı Engle-Granger (1989) testinin kritik değerlerinden büyükse, seriler arasında eşbütünleşme olduğu; eğer küçükse eşbütünleşmenin olmadığı anlaşılmaktadır. Bu çalışmada, Engle-Granger iki aşamalı eşbütünleşme analizi tercih edilmiştir. Çünkü değişkenler birinci seviyede ve aynı seviyede sabit kalmıştır. Çalışma sonucunda, toplam tarımsal krediler ile brüt tarımsal üretim değeri değişkenlerinin birlikte hareket ettiği söylenebilmektedir. Bir başka deyişle, kırsal kalkınmanın ekonomik göstergelerinden brüt tarımsal üretim değeri ve tarımsal finansman araçlarından biri olan tarımsal krediler arasında uzun vadeli ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimler: Brüt tarımsal üretim değeri, tarımsal kredi, kırsal kalkınma

GİRİŞ

Tarım sadece ekonomik bir faaliyet olarak görülmeyip, aynı zamanda sosyal, bölgesel, ekolojik ve sağlığın korunması gibi amaçlarla birlikte değerlendirilen bir faaliyet alanı olarak değerlendirilmektedir. Daha geniş bir ifadeyle tarımın beslenme, kendine yeterlilik, sanayiye hammadde temini, gibi ekonomik işlevlerinin yanında toplumsal yapının, kırsal mirasın ve çevrenin korunması, kaliteli üretim aracılığıyla yaşam kalitesinin arttırılması ve tüketicilerin faydalarını maksimize etmek gibi işlevleri de vardır (TUİK, 2008). "Kırsal Kalkınma" kavramı dünyada birçok ülkede hem gelişmekte olan hem de gelişmiş ülkeler tarafından yaygın olarak kabul gören ve ilgi odağı olan bir kavramdır (Sevinç, 2018). Kırsal

kalkınma, kırsal toplumun ülke gelişmişliği ve refahından, yerinde kalkınarak pay alması, kaynaklara daha iyi ulaşım, refah ve gelirin dengeli paylaşılarak geliştirilen yaşam düzeyidir. Tanımdan da anlaşıldığı gibi kırsal kalkınma ekonomik, toplumsal ve kültürel boyutları bulunan bir süreçtir (DPT, 2000). Kırsal yerleşim alanları köyleri kapsadığı gibi nüfusu 20.000'den az olan şehir ve kasabaları da içine almaktadır. Kırsal ve tarımsal nüfus aynı anlama gelmemekle birlikte Türkiye'de nüfus yoğunluğu girdileri dikkate alınarak yapılan son hesaplamalarda Türkiye'de kırsal nüfusun %37 civarında, toplam istihdam oranı içinde tarımın payının %20 olduğu belirtilmektedir (Yavuz ve Dilek, 2019). Bu bilgiler doğrultusunda kırsal nüfus içinde tarımda istihdam edilen tarımsal nüfusu ifade ederken, kırsal nüfusun ise hem tarımsal hem tarım dışı faaliyetlerde bulunan nüfusu kapsadığı anlaşılmaktadır.

Kırsal kalkınmanın önemli unsurlarından biri olan tarım işletmelerinin, kaynaklarını etkin ve verimli kullanabildikleri ölçek büyüklüğüne ulaşmalarında ve üretim faaliyetlerinde bulunabilmek için ihtiyaç duydukları sermayenin temin edilmesinde, tarımsal finansman araçları olarak tarımsal destekler ve krediler önemli rol oynamaktadır (Koçtürk vd., 2013). Tarım kredileri, kalkınma hedeflerinin öncelikleri bakımından çeşitli ekonomik faaliyetlere tahsis edilirken, tarım sektörü de üretim, yatırım ve son olarak istihdamın gelişimi için bu kredilerden faydalanmaktadır. Tarımsal üretimin finansmanı, özellikle küçük ölçekli çiftçilere kredi sağlanması yoluyla, tarım sektörünün neden olduğu makroekonomik kalkınmanın anahtarı olmaya devam etmektedir (Anetor et al., 2016). Tarımsal kalkınma, sınai kalkınmanın ve dolayısıyla bir ülkenin genel ekonomik kalkınmasının temeli olarak kabul edilmektedir (Ogundeji et al., 2018). Tarımsal kredi birçok gelişmekte olan ve gelişmiş ülkede tarımsal kalkınmayı kolaylaştıran en önemli faktörlerden biridir (Meijerink and Roza, 2007). Gelişmekte olan ülkelerin çoğunun ekonomileri, tarım sektörüne bağlıdır. Dolayısıyla kredi, tarımsal ve kırsal kalkınma programlarının önemli bir bileşeni olarak kabul edilmekle birlikte küçük ölçekli çiftçilere ve mikro girişimcilere gelirlerini artırmalarında yardımcı olmak için önemli bir araç olarak değerlendirilebilmektedir. Krediye erişimin verimlilik üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olamayacağı, ancak tarımsal teknolojilerin benimsenmesi üzerindeki olumlu etkisi, çiftlik yatırımları için artan sermaye, istihdam edilen işgücü ve iyileştirilmiş sağlık ile iyileştirilmiş hanehalkı refahı yoluyla olumlu ve önemli bir dolaylı etkiye sahip olabileceği düşünülmektedir (Awotide et al., 2015). İktisat teorisi, bağlayıcı sermaye kısıtlamalarıyla karşı karşıya kalan çiftçilerin üretim

faaliyetlerinin, sermaye kısıtlamaları olmayanlardan daha düşük seviyelerde girdi kombinasyonlarını kullanma eğiliminde olduğunu ileri sürmektedir (Freeman et. al, 1998). Bu açıklama ile krediye erişimin, finansman ihtiyacı olan ailelerin hem ortalama gelir seviyelerini artırmada hem de yeni teknolojileri benimseme istekliliğini, verimliliği ve dolayısıyla refah seviyesinin artırabileceği (Dantwala, 1989; Diagne et al. 2000; Mohamed and Temu, 2008; Awotide et al. 2015) literatürde ifade edilmektedir.

Tarım her zaman dünyada tüm ülkeler için önemli bir sektör olarak değerlendirilmektedir. Çiftçiler bitkisel ve hayvansal üretim için ihtiyaç duydukları girdileri temin etmek, elde ettikleri ürünleri pazarlamak (ambalaj, nakliye gibi), işletmede ihtiyaç duyulan bina, ahır, ağıl, kümes gibi tesis, sabit makinalar, arazi edindirme, donatma amaçlı olarak kredi kullanmaktadırlar. Ancak çiftçilerin ihtiyaç duydukları krediler için amaçlarına göre bir sınıflandırma yapılacak olursa üretim ve yatırım kredileri olarak ifade etmek mümkündür (Karacan, 1991). Bu krediler içinde üretim kredileri, çiftçinin gelirini artırmak için kullanılan krediler olduklarından tarımsal kalkınmaya ve çiftçinin yaşam standardını artıran krediler olarak da değerlendirilebilmektedir. Çünkü geliri artan çiftçi daha iyi yaşam standardına ulaşarak artan gelirini tasarruf amaçlı olarak kullanabilmekte böylece yeni yatırımlara yönelmesi söz konusu olacaktır. Dolayısıyla üretim kredileri, kırsal kalkınmada etkili araçlar olarak yorumlanabilmektedir.

Tarımsal nüfusun bitkisel ve hayvansal üretim değeri ile birlikte bir yıl içinde faaliyetleri sonucunda demirbaş kıymet artışı, brüt üretim değerini ifade etmektedir. Brüt üretim değeri ile işletmelerin, tarımsal geliri, brüt karı tahmin edilebilmektedir. Ayrıca brüt üretim değeri işletmenin başarısının gösteren bir değer olarak bilinmektedir (Ağızan ve Bayramoğlu, 2018). Bu nedenle brüt üretim değerinin, kırsal kalkınmanın ekonomik göstergelerinden biri olduğu ifade edilebilmektedir. Çalışmada da tarımsal kredilerin kırsal kalkınma göstergesi olarak brüt üretim değeri ile ilişkisi 1988- 2016 yılları arasındaki veriler dikkate alınarak tespit edilmeye çalışılmıştır.

Çalışmada konuyla ilgili genel bilgilerin verildiği giriş bölümünden sonra ikinci bölümde tarımsal kredi ve kırsal kalkınma konuları anlatılmaktadır. Üçüncü bölümde materyal ve

metot açıklandıktan sonra dördüncü bölümde araştırma bulgularına yer verilmekte ve son olarak sonuç bölümü ile çalışma tamamlanmaktadır.

TARIMSAL KREDİ VE KIRSAL KALKINMA

Tarımın ve kırsal ekonomik kalkınmanın modernleşmesinde, tarımsal kredi hayati bir rol oynamaktadır. Tarımın modernleşmesi, modern teknolojilerin tanıtılması, insan kaynaklarının iyileştirilmesi, doğal kaynakların ve çevrenin yönetilmesi süreci olup tarımsal kredi de bu süreçte etkili olan faktörlerden biri olmaya devam etmektedir (Chandio et. al, 2018). Tarım kredisi, çiftçilere girdilerin yeterli kullanımı, modern teknolojilerin benimsenmesi ve kaynakların verimli ve etkin kullanımı için bir fırsat sunmaktadır (Dünya Bankası, 2003). Kırsal ekonomide yer alan resmi kredi kuruluşları; Ticari bankalar, Tarım bankası olarak T.C. Ziraat Bankası ve çiftçilere finansal destek sağlayan devlet kuruluşları şeklinde sınıflandırılabilmektedir. Türkiye'de üreticilere kredi sağlayan bankalar içerisinde T.C Ziraat Bankasının payı %80 olmakla birlikte yıllar itibariyle özellikle 2000'li yılların ortasından sonra özel bankaların da tarımsal kredi miktarlarında artış olduğu görülmektedir.

Kırsal kalkınma göstergeleri farklı başlıklar altında incelenebilmektedir. Bunları sosyal, ekonomik ve çevresel olarak temel başlıklarda sınıflandırmak mümkündür. Kırsal kalkınma tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de özellikle ekonomiye sağlayacağı katkı bakımından önemsenen bir konudur. Uygulanan çeşitli politikaların ya da faktörlerin kırsal kalkınma üzerine etkileri literatürde incelenmektedir. Tarımsal krediler ile kırsal kalkınma arasındaki ilişkiyi ortaya koymamaya yönelik de kırsal kalkınmanın çeşitli göstergeleri dikkate alınarak yapılan araştırmalar olduğu görülmektedir. Burgess ve Pande (2002), Hindistan Merkez Bankası tarafından kurulan yeni şube sayısının, kırsal kalkınma üzerindeki etkisini 1969-1992 arasındaki verilerle araştırmışlardır. Sonuçta, yeni kurulan şubelerin üretim ve istihdam yapısını değiştirdiğini ve nihayetinde yoksulluğu azalttığını belirtmişlerdir (Burgess and Pande, 2002). Azimi (2013) ise İran'da yaptığı çalışmada kırsal kalkınma göstergesi olarak istihdam değişkenini dikkate alarak, tarımsal kredilerin kırsal kalkınmaya etkisini belirmeye çalışmıştır. Ogundeji et al. (2018) araştırmalarının sonucunda, çiftçilerin krediye erişimini artırmanın, çiftçilerin net gelirlerini artırarak tarımsal ve kırsal kalkınmayı teşvik edebileceğini, çünkü kırsal nüfusun çoğunluğunun geçim kaynağının tarıma bağlı olduğunu ifade etmişlerdir. Awotide et al. (2015) çalışmalarında, literatürdeki bazı

araştırmalarda kredi kullanımındaki kısıtlamaların etkisini inceleyen çalışmalara yer vermişlerdir. Bu çalışmalarda, gelişmekte olan ülkelerin kırsal kesimlerinde, kredi kısıtlamalarının çiftlik çıktısı (Feder et al. 1990; Sial and Carter, 1996), çiftlik yatırımları (Carter and Olinto, 2003) ve çiftlik karı (Carter, 1989) üzerinde önemli olumsuz etkilere sahip olduğu belirtilmiştir. Freeman et al. (1998), tarımsal kredi sağlanmasından kaynaklanan verimlilik artışından beklenen kazanımların değerlendirilmesinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Egbetunde (2012) araştırmasının sonucunda ticari banka kredilerinin, Nijerya'daki kırsal ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve önemli bir etkiye sahip olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Obilor (2013)'da çalışmasında tarım kredilerinin tarımsal verimliliği artırdığını belirtmiştir.

Bu çalışmada da kırsal kalkınma göstergeleri arasında dikkate alınabilecek bir değişken olan tarımsal faaliyetlerde brüt üretim değeri bağımlı değişken olarak değerlendirilmektedir.

DEĞİŞKENLER VE METODOLOJİ

Kırsal kalkınma; Kırsal Alanların Önemi, Kırsal Alanların Sosyo-Ekonomik Durumu, Sektörel Ekonomik Göstergeler, Çevre, Kırsal Alanlarda Yaşam Kalitesi ve LEADER yaklaşımı olmak üzere birçok farklı boyutlara sahiptir (Özden, vd., 2014). Bu çalışmada, kırsal kalkınma ekonomik boyutu ile incelenmekte ve brüt tarımsal üretim değeri, Özden vd., (2014) tarafından da ifade edildiği gibi, kalkınmanın ekonomik boyutuna ilişkin gösterge olarak varsayılmaktadır. Öte yandan, tarımsal finansman göstergesi olarak, bankacılık sektörü toplam tarım kredileri verisi kullanılmıştır.

Çalışmanın amacı, kırsal kalkınmanın ekonomik göstergelerinden biri olan brüt tarımsal üretim değeri ve tarımsal finansman araçları arasında yer alan toplam tarım kredileri arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Çalışma, 1988-2016 yıllarını kapsamaktadır ve veriler yıllık frekansta dolar cincinden analizlere dâhil edilmiştir. Brüt tarımsal üretim değeri ve toplam tarım kredileri verileri, The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) ve Türkiye Bankalar Birliği (TBB) resmi internet sitelerinden derlenmiştir.

Zaman serileri üzerinde incelemeler yapılırken, doğru model seçini yapmak için zaman serilerinin birim kök içermemesi esastır. Birim kök testleri, doğru model seçimi yapmak amacıyla kullanılabileceği gibi, sahte regresyon sıkıntısını gidermek için de kullanılabilmektedir. Öyle ki, birim kök içeren zaman serileri ile çalışmak, sahte regresyona

sebep olabilmekte ve bu durumda regresyon tahminleri gerçek ilişkiye işaret etmemektedir (Gujarati, 1995). Sahte regresyon probleminin önüne geçmek ve doğru model seçimi yapak üzere, uygulama kapsamında ilk olarak, Geliştirilmiş Dickey-Fuller (ADF) testi ile birim kök sınaması yapılmıştır.

ADF birim kök testi ile değişkenlerin birim kök seviyelerinin belirlenmesinden sonra, Engle-Granger iki aşamalı eş-bütünleşme analizi ile değişkenler arasında eş-bütünleşme ilişkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. İki aşamalı Engle-Granger eş-bütünleşme testi, isminde de yer aldığı üzere, iki aşamada gerçekleştirilmektedir. İlk aşamada, En Küçük Kareler (EKK) yöntemiyle hata terimleri, tahmin edilmektedir. Ikinci aşamada ise, elde edilen hata terimi için birim kök sınaması yapılmaktadır. Şayet, yapılan birim kök testi sonucu elde edilen test istatistiği mutlak değeri, İki Aşamalı Engle-Granger (1989) testi kritik değerlerinden büyükse, seriler arasında eş-bütünleşme olduğuna; küçükse eş-bütünleşme olmadığına karar verilmektedir. Bu çalışmada, değişkenlerin birinci faklarında ve de aynı seviyede durağan hale gelmeleri sebebiyle, Engle-Granger iki aşamalı eş-bütünleşme analizi tercih edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde, brüt tarımsal üretim ve toplam tarım kredileri arasındaki ilişkiyi irdelemek üzere, değişkenlerin özet istatistiklerine yer verilmiştir. Daha sonra, ilgili değişkenlerin zaman serisi özellikleri, ADF birim kök testi ile incelenmiş ve nihai olarak, İki Aşamalı Engle-Granger (1989) testi ile değişkenler arasında eş-bütünleşme ilişkisinin mevcut olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Toplam tarım kredileri ve brüt tarımsal üretim değeri değişkenleri için özet istatistikler, Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Özet İstatistikler (1.000.000 TL**)**

Değişkenler	Ortalama	Standart Hata	Minimum	Maksimum
Toplam Tarım Kredileri	10.100	14.900	4,48	56,900
Brüt Tarımsal Üretim Değeri	9.170	11.400	20,801	26,70

Tablo 1'de yer alan tanımlayıcı istatistikler doğrultusunda, toplam tarım kredileri değişkeninin, brüt tarımsal üretim değişkenine göre volatilitesinin daha yüksek olduğu izlenmektedir. Yine, toplam tarım kredileri değişkeninin ortalaması, brüt tarımsal üretim değeri değişkeninin ortalamasından büyüktür.

Özet istatistiklerin raporlanmasının ardından, değişkenlerin birim kök seviyelerini tespit etmek için, ADF birim kök testi uygulanmış ve Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Seviye Değerleri		1. Fark Değerleri	
	Sabitli	Sabitli/ Trendli	Sabitli	Sabitli/ Trendli
Toplam Tarım Kredileri	1,81(0)	-0,842(0)	-4,3(0)[a]	-5,44(0)[a]
Brüt Tarımsal Üretim Değeri	1,14(1)	-1,02(0)	-8,77(0)[a]	-9,07(0)[a]

*a ifadesi, %1 düzeylerinde istatiksel olarak anlamlılığa işaret etmektedir.*Parantez içinde yer alan değerler, ADF birim kök testi için, uygun gecikme uzunluklarını göstermektedir.

Tablo 2'de sunulan ADF birim kök testi sonuçları, toplam tarım kredileri ve brüt tarımsal üretim değeri değişkenlerinin her ikisinin de seviye değerinde birim kök içerdiğine ve değişkenlerin birinci farklarında durağan olduklarına dair kanıt sunmaktadır. ADF birim kök testi ile değişkenlerin birim kök seviyelerinin incelemesinin ardından, Engle-Granger İki Aşamalı Eş-Bütünleşme testi ile değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket edip etmediği araştırılmıştır. Tablo 3'te Engle-Granger İki Aşamalı Eş-Bütünleşme testi bulguları, yer almaktadır.

Tablo 3. Engle-Granger İki Aşamalı Eş-Bütünleşme Testi

ADF Test İstatistiği	Engle-Granger İki Aşamalı Eşbütünleşme Testi Kritik Değerleri		
-4,98	**%1**	**%5**	**%10**
	4,32	3,67	3,28

*ADF testi için kritik değerler, Engle ve Yoo'nun (1987) tablosundan alınmıştır.

Tablo 3'te yer alan sonuçlar, ADF test istatistiği mutlak değeri Engle-Granger iki aşamalı eş-bütünleşme testi kritik değerlerinden büyük olması sebebiyle, toplam tarım kredileri ve brüt tarımsal üretim değeri değişkenleri arasında uzun dönem ilişkisi olduğunu göstermektedir. Bu bulgular doğrultusunda, toplam tarım kredileri ve brüt tarımsal üretim değeri değişkenlerinin birlikte hareket ettiği ifade edilebilir. Diğer bir ifadeyle, kırsal kalkınmanın ekonomik göstergelerinden biri olan brüt tarımsal üretim değerinin ve tarımsal finansman araçları arasında yer alan tarım kredilerinin uzun dönem ilişkisi mevcut olduğu Tablo 3'te yer alan bulgulardan görülmektedir. Benzer şekilde Ekwere and Edem (2014), çalışmalarında mikrokredilerin, tarımsal üretimi artırmak için uzun vadeli bir potansiyele

sahip olduğunu belirtmektedirler. Egbetunde (2012), araştırmasında banka kredileri ile kırsal kalkınma arasındaki ilişkiyi incelemiş ve çalışma sonucunda, ticari banka kredilerinin kırsal kalkınmaya katkı sağladığını belirtmiştir.

SONUÇ

Finansal hizmetlerin, tarım işletmelerinin modern üretim yatırımlarını gerçekleştirmelerinde etkili olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte finansal araçlar, tarımla uğraşan kırsal nüfusun geçim kaynaklarını çeşitlendirmelerine, pazarda yaşanacak değişimlere karşı daha esnek olmalarına ve böylece refah düzeyinin artmasına yardımcı olmada hayati bir role sahiptir. İstihdam, gelir artışı ve bir bütün olarak ekonomi genelinde artan verimlilik için önemli bir katalizör olan tarımsal yatırım için finansman ihtiyacı söz konusudur. Bu çalışmada da tarım kredilerinin brüt üretim değeri ile aralarında ki ilişki incelenmektedir. Çalışma sonucunda iki değişken arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Sonuç olarak, ticari bankalar gelişmekte olan ülkelerde tarımı finanse etmede önemli bir rol oynayabilir. Tarımla uğraşan kırsal nüfusun finansal desteğinde tarım kredileri de etkili olabilmektedir. Ancak burada önemli olan kredi kullanımında çiftçilerin finansal kapasitelerini, krediyi doğru kullanabilmeleri ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Bu doğrultuda çiftçilerin bilinçli kredi kullanımının brüt üretim değeri artışına katkı sağlayacağı ifade edilebilmektedir. Sonuçta tarım kredileri ile üretim, verimlilik ve dolayısıyla kırsal kalkınma göstergelerinden biri olan brüt üretim değeri arasında bir ilişki olduğu literatürde kabul görmektedir. Özellikle çiftçilerin kredi kullanımına yönelik bilgilendirilmesi veya danışman yönlendirmesi doğrultusunda kullanımının üretime, verimliliğe ve nihayetinde brüt üretim değeri üzerinde olmlu yönde katkı sağlayacağı ifade edilebilmektedir.

KAYNAKLAR

Ağızan, K. ve Bayramoğlu, Z. (2018). Tarım İşletmelerinde Girişimciliğin Belirleyicileri Üzerine Bir Çalışma; Konya İli Ereğli İlçesi Örneği. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 22(2): 294-305.

Anetor, F. O., Ogbechie, C., Kelikume, I. and Ikpesu, F. (2016). Credit Supply and Agricultural Production in Nigeria: A Vector Autoregressive (VAR) Approach. Journal of Economics and Sustainable Development www.iiste.org ISSN 2222-1700 (Paper) ISSN 2222-2855 (Online) Vol.7, No.2, 2016

Azimi, H. (2013). Role of Bank Credits in Development of Agriculture Sector. Life Science Journal;10(1)

Awotide, B.A, Abdoulaye, T.Y, Alene, A. and Manyong, V.M. (2015). Impact of Access to Credit on Agricultural Productivity: Evidence from Smallholder Cassava Farmers in Nigeria. the International Conference of Agricultural Economists (ICAE) Milan, Italy August 9-14. https://pdfs.semanticscholar.org/2f1c/7277e2132c8490bc6df0382e43f9aa9a2ea1.pdf

Burgess, R and R Pande (2002): Do Rural Banks Matter? Evidence from the Indian Social Banking Experiment.

Carter, M.R., 1984. Identification of the inverse relationship between farm size and productivity: An empir- ical analysis of peasant agricultural production. Oxford Economic Papers, 36(1): 131-145.

Carter, M. R. and Olinto, P. (2003). Getting Institutions "Right" for Whom? Credit Constraints and the Impact of Property Rights on the Quantity and Composition of Investment. American Journal of Agricultural Economics, Volume 85, Issue 1, February 2003, Pages 173–186, https://doi.org/10.1111/1467-8276.00111

Chandio, A.A., Jiang, Y. Wei, F, and Guangshun, X. (2018). Effects of agricultural credit on wheat productivity of small farms in Sindh, Pakistan. Agricultural Finance Review Vol. 78 No. 5, 2018 pp. 592-610 Emerald Publishing Limited 0002-1466 DOI 10.1108/AFR-02-2017-0010.

Dantwala, M.L. (1989), "Estimates of Demand for Credit and its Role in Poverty Alleviation"," Indian Journal of Agricultural Economics, Vol. 44, (4).

Diagne, A., M. Zeller and M. Sharma, 2000. Empirical measurements of households access to credit and credit constraints in developing countries: Methodological issues and evidence. Working Paper, No. 90.

DPT (2000). Özel İhtisas Komisyon Raporu. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı; http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/08_KirsalKalkinma.pdf

Egbetunde, T. (2012). Bank Credits and Rural Development in Nigeria (1982-2009). International Journal of Finance and Accounting, 1(3): 45-52 DOI: 10.5923/j.ijfa.20120103.04

Engle, FE, Granger CWJ (1987) Co-integration and Error Correction: Representation and Testing. https://www.jstor.org/stable/1913236?seq=1#metadata_info_tab_contents.

Engle RF, Yoo BS (1987) Forecasting and Testing in Co-integrated Systems. doi: 10.1016/0304-4076(87)90085-6.

Ekwere, G.E. and Edem, I. D. (2014). Evaluation of Agricultural Credit Facility in Agricultural Production and Rural Development. Global Journal of Human-Social

Science: B Geography, Geo-Sciences, Environmental Disaster Management Volume 14 Issue 3.

Ersoy M, Özsoy MŞ (2017) Tarım Finansmanının Kalkınmadaki Rolü ve Önemi: Bir Model Önerisi. http://dspace.marmara.edu.tr/handle/11424/5659.

Feder, G., L. J. Lau, J. Y. Lin and X. Luo (1990), The relationship between credit and productivity in Chinese agriculture: A microeconomic model of disequilibrium. American Journal of Agricultural Economics, Volume 72(5), pp. 1151-1157.

Freeman, H. A., S. K. Ehui and M. A. Jabbar (1998), Credit constraints and smallholder dairy production in the east African highlands: Application of a switching regression model. Agricultural Economics, Volume 19, Issues 1-2, pp. 33-44

Gujarati, D N (1995) Basic Econometrics, Fourth Edition. Literatür Yayıncılık, İstanbul.

Hayami Y, Rutta VW (1970) Agricultural Productivity Differences among Countrieshttps://www.jstor.org/stable/1818289.

Karacan, A.R. (1991). Tarım İşletmelerinin Finansmanı ve Tarımsal Kredi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ege Üniversitesi Basım Evi, İzmir. S.46.

Koçtürk, M., Duramaz, S. ve Eker, M. (2013). Kırsal Kalkınmada Bankacılık Ve Tarımsal Kredi Uygulamaları: Manisa Örneği. CBÜ Sosyal Bilimler Dergisi Cilt:11, Sayı:3, Manisa Özel Sayısı.

Meijerink, G. and Roza, P. (2007). The role of agriculture in economic development. Markets, Chains and Sustainable Development Strategy & Policy paper 4.

Mohamed, K. and Temu, A. (2008). Access to credit and its effect on the adoption of agricultural technologies: The case of Zanzibar. African Review of Money Finance and Banking: pp. 45-89.

Obilor, S.I. (2013). The Impact of Commercial Banks' Credit to Agriculture on Agricultural Development in Nigeria: An Econometric Analysis. International Journal of Business, Humanities and Technology Vol. 3 No. 1.

Özden A, Armağan G, Şimşek Barış Y (2014) Avrupa Birliği Ülkelerinde Kırsal Kalkınma Göste rgeleri (2007-2013). http://www.tarimarsiv.com/wp-content/uploads/2017/04/281-289.pdf.

Sevinç, G. (2018). Süt Sığırcılığı Desteği Alan Kooperatif İşletmelerinin Örgütlenmeye Ve Kırsal Kalkınmaya Etkisi: Şanlıurfa ili Kasdep Örneği. Doktora Tezi.

Ogundeji, A.A., Donkor, E., Motsoari, C. and Onakuse, S. (2018). Impact of access to credit on farm income: policy implications for rural agricultural development in Lesotho. Agrekon, Vol. 57, No. 2, 152–166 https://doi.org/10.1080/03031853.2018.1483251.

Rosenzweig, M.R. and H.R. Binswanger, 1993. Wealth, weather risk and the composition and profitability of agricultural investments. The Economic Journal, 103(416): 56-78.

Sial, M.H. and Carter, M. R. (1996). Financial market efficiency in an Agrarian economy: Microeconometric analysis of Pakistani Punjab. The Journal of Development Studies; 32, 5; ABI/INFORM Global pg. 771

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), (2008), Tarım İstatistikleri Sorularla Resmi İstatistikler Dizisi-5

WorldBank.2003.TheWorldDevelopmentReport.Washington,DC:TheWorldBank.AccessedOctober5,2015.www.wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2006/09/06/000112742_20060906121359/Rendered/PDF/267630REACHING0THE0RURAL0POOR0.pdf.

Yavuz, F. ve Dilek, Ş. (2019). Türkiye tarımına yeniden bakış. SETA Rapor.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*TRITICUM AESTIVUM L.*) GENOTİPLERİNİN KIZILTEPE KIRAÇ VE DESTEK SULAMALI KOŞULLARINDA VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Mahir BAŞARAN[1], Mehmet KARAMAN[2], İrfan ERDEMCİ[1], Sertaç TEKDAL[1], Belgizar ÇAM[1]

[1]GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Diyarbakır, Türkiye

[2]Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Muş, Türkiye

ÖZET

Bu çalışma, 2016-2017 üretim sezonunda sulu ve yağışa dayalı şartlarda tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak Kızıltepe lokasyonunda yürütülmüştür. Çalışmada amaç bölge şartlarına uygun, adaptasyonu yüksek, verim ve kalitesi iyi olan genotipleri belirlemektir. Deneme, ileri kademeye getirilmiş 20 yazlık ekmeklik buğday genotipi ve 5 standart çeşitten oluşmuştur. Araştırmada genotipler; tane verimi, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, protein oranı ve zeleny sedimantasyon değeri bakımından değerlendirilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre; protein oranı dışında diğer incelenen özellikler bakımından genotipler arasında %1 düzeyinde önemli farklılıklar görülmüştür. Tane verimi 661-914 kg da^{-1}, hektolitre ağırlığı 74.1-84.4 kg hl^{-1} bin tane ağırlığı 26.5-40.2 g. ve zeleny sedimantasyon değeri 31.5-46.5 ml. arasında değişmiştir. Özellikler arası ilişkileri ve genotip-özellik ilişkilerini değerlendirmek amacıyla biplot analiz yöntemi uygulanmıştır. Biplot analizi sonuçlarına göre tane verimi ile hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığı, protein oranı ile zeleny sedimantasyon değeri arasında önemli bir ilişki olduğu görülmüştür. Varyans ve biplot analizi sonuçları bir arada değerlendirildiğinde tane veriminde Aday-12 ve G16, hektolitre ağırlığında G3, bin tane ağırlığında G3, G22 ve zeleny sedimantasyonda G1, G6 ümitvar hatlar olarak görülmüştür.

Sonuç olarak; Aday-12 çeşit adayına ait ekim alanlarının yaygınlaştırılması gerektiği kanaatine varılmıştır. Ayrıca mevcut özellikler bakımından öne çıkan G1,G3,G6,G16 ve G22'nin ıslah programlarında değerlendirilmesinin faydalı olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Buğday, verim, kalite, GGE-biplot

GİRİŞ

Dünya genelinde en yaygın ve en fazla üretimi yapılan tarım ürünü olan buğday dengeli besin içeriği nedeniyle insan beslenmesi açısından çok kritik bir değer taşımaktadır. Dünya toplam buğday üretimi içerisinde ekmeklik buğday % 92-95'lik bir paya sahiptir. Tahıldan yapılan yiyeceklerin yaklaşık % 80'inin ekmek olduğu ve ülkemizde kişi başına günlük ekmek tüketiminin 400-500 g dolayında olduğu bildirilmektedir(Abaye ve ark., 1997; Bushuk. 1998; Özberk ark., 2005; Özkaya, 1992).

Buğday, 218.5 milyon hektar ekim alanı ve 771.7 milyon ton üretim miktarı ile tahıl cinsleri arasında ekim alanında birinci, üretimde üçüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2017).

Ülkemizde buğday ekim alanı 7.3 milyon hektar iken, üretimin 20.0 milyon ton olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, toplam buğday ekiliş oranının % 83.3'u ve üretimin ise % 82.5'nün ekmeklik buğdaya ait olduğu, ekmeklik buğday veriminin ise 274 kg da^{-1} olduğu bildirilmiştir (TÜİK, 2018). Buğday üretimi çeşit, çevresel faktörler ve agronomik uygulamalar tarafından etkilenmektedir. Bir ülke içerisinde, bölgelerdeki agroekolojik ve klimatik koşullar, yıllara göre düşen yağış miktarı gibi çevresel faktörler, gübre kullanımı, toprak verimliliği, kullanılan çeşitlerin adaptasyon yetenekleri buğday bitkisindeki verimliliği etkileyen faktörlere örnek olarak verilebilir (Mut ve ark., 2005). Özellikle yağışa dayalı buğday yıl içerisindeki toplam yağış miktarı ve yağışın mevsimler içerisindeki dağılışının değişkenlik göstermesi nedeniyle yıldan yıla üretim miktarında farklılıklar görülmektedir.

Tarımsal ve ticari açıdan göz önünde bulundurulan bin tane ağırlığı; tohumluğun kalitesini belirlemede önemli bir özellik olup, tahıllarda tane verimini de etkileyen önemli özelliklerden biridir (Gençtan ve Sağlam, 1987). Yapılan çalışmalarda protein, sedimantasyon hektolitre ağırlığı, gluten gibi kalite unsurlarının genotip x çevre interaksiyonunun etkisi altında şekillendiği belirtilmiştir (Becker, 1988). Buğday endosperminin protein kalitesi, ekmeğin pişme kalitesini belirleyen en önemli unsur olup, toplam proteini aynı oranda olan buğday tanelerinden elde edilen unlar gluten proteinlerindeki kalite farklılıklarından dolayı pişirme sırasında çok farklı sonuçlar verebilmektedir (Annett ve ark., 2007; Aydoğan ve ark., 2014). Buğdayda çiçeklenme sonrası dönemin daha kurak ve sıcak geçmesi tane ağırlığının azalmasına, ham protein oranının ise artmasına neden olmaktadır (Panozzo ve Eagles 2000; Öztürk ve ark., 2006; Bulut, 2009).

Bu çalışmada amaç; Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında adaptasyonu yüksek, verim ve kalite yönünden öne çıkan genotipleri belirlemek ve ıslah programlarına katkı sağlamaktır.

MATERYAL VE METOT

Çalışma, CIMMYT orijinli 20 hat ile 5 standart ekmeklik buğday çeşidi ile 2016-2017 üretim sezonunda yağışa dayalı ve sulu koşullarda Kızıltepe lokasyonunda yürütülmüştür. Yetiştirme sezonunda 325 mm yağış gerçekleşmiştir. Yağışın buğday bitkisinin suya ihtiyaç

duyduğu dönemlerde gerçekleşmesi (mart, nisan ve mayıs ayları) yağışa dayalı ve sulu koşullardan elde edilen sonuçların benzer olmasına yol açmıştır. Denemede, parsel uzunluğu 5 m, eni 1.2 m, her parsel 6 sıra, sıra arası 20 cm ve hasat döneminde net 6 m^2 olacak şekilde oluşturulmuş, ekim metrekareye 450 tohum düşecek şekilde deneme mibzeri ile yapılmıştır. Dekara saf madde üzerinden yağışa dayalı koşullarda 14 kg azot (N), sulu koşullarda 16 kg azot (N) uygulanırken fosfor (P_2O_5) miktarı her iki çevrede de 6'şar kg uygulanmıştır.

Azotun 6 kg'ı yağışa ve sulu koşullarda ekimle birlikte, kalan miktarı ise kardeşlenme dönemi sonunda, fosforun ise tamamı ekimle birlikte uygulanmıştır. Kullanılan genotiplerin isim/pedigrileri ve temin edildikleri yerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinin pedigrisi ve orjini

Genotipler	Pedigri	Islahçı Kuruluş veya Menşei
G1	WORRAKATTA/2*PASTOR//DANPHE #1	CIMMYT
G2	KA/NAC//TRCH/3/DANPHE #1	CIMMYT
G3	BAV92//IRENA/KAUZ/3/HUITES/4/2*ROLF07	CIMMYT
G4	FRET2/TUKURU//FRET2/3/MUNIA/CHTO//AMSEL	CIMMYT
DİNÇ	**STANDART**	GAP UTAEM
G6	WBLL1/FRET2//PASTOR*2/3/MURGA	CIMMYT
G7	FRNCLN*2/TECUE #1	CIMMYT
G8	CEYHAN99//TUJ"S"/ONELTO	CIMMYT
G9	BAV92//IRENA/KAUZ/3/HUITES/4/DOLL	CIMMYT
PEHLİVAN	**STANDART**	TTAEM
G11	ATTILA/BAV92//PASTOR/3/ATTILA*2/PBW65	CIMMYT
G12	CUNNINGHAM/4/SNI/TRAP#1/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ	CIMMYT
G13	SOKOLL/EXCALIBUR	CIMMYT
G14	WBLL1*2/KKTS//PASTOR/KUKUNA	CIMMYT
ADAY-12	**STANDART**	GAP UTAEM
G16	KACHU/5/NAC/TH.AC//3*PVN/3/MIRLO/BUC/4/2*PASTOR	CIMMYT
G17	B.HASHI+B764TA/5/DOVE/INIA/4/4777/(2)//FKN/GB/	CIMMYT
G18	KRICHAUFF/2*PASTOR/4/MILAN/KAUZ//PRINIA/3/BAV92	CIMMYT
G19	HEILO//SUNCO/2*PASTOR	CIMMYT
TEKİN	**STANDART**	GAP UTAEM
G21	FRNCLN/ROLF07	CIMMYT
G22	BECARD/KACHU	CIMMYT
G23	ROLF07*2/5/REH/HARE//2*BCN/3/CROC_1/AE.SQUARROSA	CIMMYT
G24	USHER-16 CROW'S'/BOW'S'-1994/95//ASFOOR	CIMMYT
CEYHAN-99	**STANDART**	DATAE

Araştırmada; tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı ve zeleny sedimantasyon özellikleri incelenmiş ve elde edilen verilerin varyans analizleri JMP 5.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Önemli ($p \leq 0.01$ veya $p \leq 0.05$ göre) bulunan özelliklerin ortalamaları A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır. Ayrıca özellikler arasındaki ilişkileri görsel olarak göstermek için Genstat 12 versiyonu paket programı kullanılarak yapılmış ve elde edilen şekiller yorumlanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 2.'de verilmiştir. Yapılan bileşik analizde; genotip, çevre ve genotip*çevre interaksiyonunda %1 düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Ayrıca Çizelge 2 'de görüldüğü gibi sulu denemede yer alan bazı genotiplerde (G3,G6,G11,G13,G18,G22 ve Tekin) yağışa dayalı koşullara göre–verim düşüklüğü görülmektedir. Bu durum söz konusu hatlarda meydana gelen kuş zararından kaynaklanmaktadır.

Tane Verimi (kg da^{-1}): Genotiplere ait tane veriminin 661 kgda^{-1} ile 914 kgda^{-1} arasında olduğu, en yüksek tane veriminin sulu çevrede elde edildiği görülmüştür(Çizelge-2). En yüksek tane verimine sahip çeşit adayı Aday-12 olduğu belirlenmiştir.

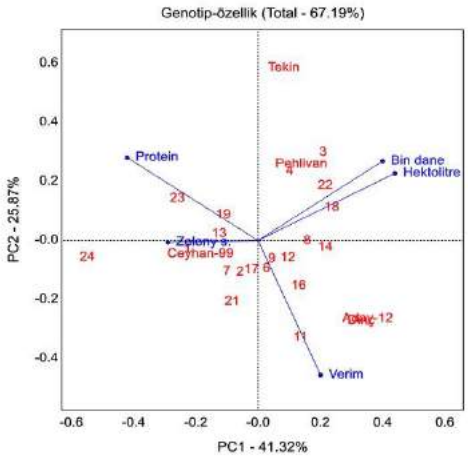
Bin Tane Ağırlığı (g): Genotiplerin ortalama bin tane ağırlığı 26.5 ile 40.2 g arasında değişmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı sulu çevrede görülmüştür(Çizelge-2). En yüksek bin tane ağırlığına sahip genotipin G3 numaralı genotip olduğu tespit edilmiştir.

Hektolitre (hl kg-^{1}): Hektolitre ağırlığı ortalaması. 74.1 kg hl^{-1} ile 84.4 kg hl^{-1} aralığında değişmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı yağışa dayalı çevrede görülürken(Çizelge-2). en yüksek hektolitre ağırlığına Tekin çeşidi sahip olmuştur. En yüksek hektolitre ağırlığı G3 numaralı genotipte görülmüş olup, en düşük değer ise G24 numaralı genotipte görülmüştür.

Protein (%): Araştırmada genotiplere ait ortalama protein oranı % 13.4 ile % 15.6 arasında değişmiştir. En yüksek protein oranı yağışa dayalı koşullarda görülmüştür. En yüksek protein oranı 24 numaralı genotipte belirlenmiştir. Birleşik analizde protein oranı bakımından genotipler arasında önemli fark bulunmadığı belirlenmiştir.

Zeleny Sedimantasyon (ml): Çalışmada. Zeleny sedimantasyon değeri 31.5 ml ile 46.5 ml arasında değişim göstermiştir. En yüksek Zeleny sedimantasyon değeri G6 numaralı genotipten elde edilmiştir.

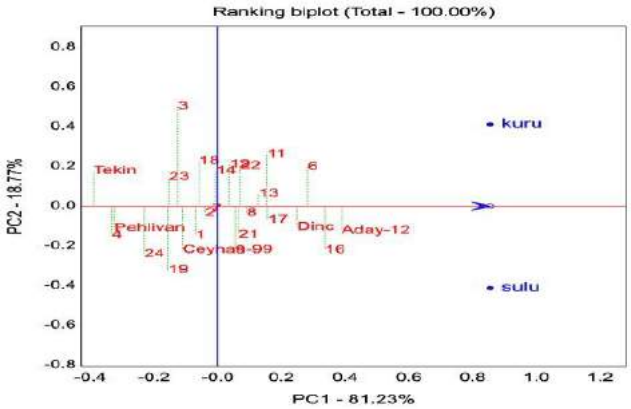
GGE biplot tekniğinde özellikler arasındaki ilişki her iki özellik arasındaki vektörlerin açıları ile açıklanmaktadır. İki özelliğe ait vektörler arasındaki açı değeri (>0--<90^0) daraldıkça pozitif, açı değeri (90^0>--<180^0) arttıkça negatif bir ilişki olduğu farklı çalışmalarda birçok araştırıcı tarafından belirtilmiştir(Kendal ve Şener., 2015). Hektolitre ağırlığı ile bin tane ağırlığı ve protein oranı ve zeleny sedimentasyon parametreleri arasında güçlü pozitif ilişki görülürken, tane veriminin protein oranı ile bin tane ağırlığı özelikleri arasında ise negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Genotip özellik ilişkisini görsel olarak ortaya koyan Şekil 1'deki biplot grafiği incelendiğinde tane veriminde; Aday-12 çeşit adayı ve G16 numaralı genotipler, bin tane ağırlığında; G3 ve G22 hektolitrede; G3, proteinde; G24 numaralı genotip, zeleny sedimantasyonda; G1 ve G6 numaralı genotipin ön sırada yer aldığı görülmüştür. Denemede yer alan G7 numaralı genotip eksenin merkezine yakın bir yerde yer aldığından dolayı incelenen tüm özellikler bakımından deneme ortalamasına yakın değerlere sahip olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 1. Genotip/özellik ilişkisini gösteren biplot grafiği

Denemelerin yürütüldüğü lokasyonda tane verimi bakımından genotiplerin stabilitesini belirlemek amacıyla yapılan GGE biplot analizinde şekil 2.'de görüldüğü üzere stabilite çizgisinin en sağında yer alan Aday-12 çeşidinin en yüksek tane verimine sahip olduğunu görülmektedir. Ayrıca, G16 numaralı genotipin tane veriminin yüksek ancak orta düzeyde stabil olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmada kullanılan G7 numaralı genotip stabilite grafiğinde

eksenin merkezinde yer aldığı için bu genotipin tane verimi açısından tüm lokasyonların ortalamasına yakın bir tane verimine sahip olduğu ve farklı çevrelere uyum kabiliyetinin Dinç, Aday-12 ve G16 numaralı hatta göre zayıf olduğu belirlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Tane verimine ait stabilite biplot grafiği

Çizelge 2. Tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı ve zeleny sedimantasyona ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

	Tane Verimi(kg da^{-1})			Bin Tane Ağırlığı (g)			Hektolitre Ağırlığı(kghl^{-1})			Protein(%)			Z. Sedim.(ml)		
	Genotip x Çevre İnteraksiyonu			Genotip x Çevre İnteraksiyonu			Genotip x Çevre İnteraksiyonu			Genotip x Çevre İnteraksiyonu			Genotip x Çevre İnteraksiyonu		
Genotipler	**Kuru**	**Sulu**	**Ort.**	**Kuru**	**Sulu**	**Ort.**	**Kuru**	**Sulu**	**Ort.**	**Kuru**	**Sulu**	**Ort.**	**Kuru**	**Sulu**	**Ort.**
G1	741	796	768	31.4	31.0	31.2	79.2	79.0	79.1	14.1	14.9	14.5	49.5	43.0	46.3
G2	780	794	787	30.5	30.5	30.5	80.4	79.1	79.7	13.8	14.6	14.2	35.5	38.0	36.8
G3	817	673	745	40.0	40.4	40.2	82.8	82.3	82.6	13.9	14.7	14.3	37.5	36.5	37.0
G4	671	713	692	34.1	37.1	35.6	81.5	81.6	81.6	14.1	14.0	14.0	36.5	34.0	35.3
Dinç	854	900	877	32.4	32.3	32.3	82.9	82.6	82.8	13.5	13.4	13.4	33.0	31.0	32.0
G6	891	846	869	35.6	34.4	35.0	82.3	81.3	81.8	13.9	14.8	14.3	46.0	47.0	46.5
G7	783	793	788	34.1	32.3	33.2	79.1	77.1	78.1	13.7	14.6	14.1	39.0	43.0	41.0
G8	802	827	814	36.5	37.3	36.9	81.8	82.0	81.9	13.6	14.2	13.9	45.5	37.5	41.5
G9	774	852	813	35.1	33.4	34.3	80.0	80.2	80.1	14.2	14.2	14.2	38.5	36.0	37.3
Pehlivan	679	717	698	38.5	33.5	36.0	80.9	80.4	80.6	14.0	14.8	14.4	32.5	31.5	32.0
G11	879	813	846	31.8	29.5	30.6	81.0	79.9	80.4	13.1	13.7	13.4	35.0	37.5	36.3
G12	832	783	807	34.9	32.6	33.8	81.1	80.1	80.6	13.8	14.5	14.1	36.5	33.5	35.0
G13	836	827	831	34.6	34.3	34.4	79.1	79.2	79.1	15.0	15.3	15.2	39.0	39.5	39.3
G14	820	772	796	34.3	36.1	35.2	80.8	81.5	81.2	13.6	14.1	13.9	32.0	31.0	31.5
Aday-12	890	939	914	37.3	40.4	38.8	79.3	79.6	79.5	13.7	13.6	13.6	35.0	34.5	34.8
G16	856	936	896	32.6	38.3	35.4	79.7	82.5	81.1	15.0	13.7	14.3	41.5	35.0	38.3
G17	820	852	836	32.3	33.9	33.1	80.6	81.5	81.0	14.3	14.3	14.3	46.5	42.5	44.5
G18	806	744	775	36.0	37.4	36.7	82.0	82.6	82.3	13.8	14.3	14.0	33.5	32.0	32.8

G19	699	799	749	29.5	31.3	30.4	80.8	81.5	81.1	14.9	14.5	14.7	40.0	36.5	38.3
Tekin	690	632	661	38.4	38.1	38.3	84.5	84.3	84.4	14.6	15.4	15.0	39.0	41.5	40.3
G21	793	846	819	34.1	32.0	33.1	77.2	76.4	76.8	14.0	14.3	14.1	37.5	38.5	38.0
G22	838	785	811	38.8	39.9	39.3	82.4	81.9	82.2	14.4	14.9	14.6	33.0	34.0	33.5
G23	762	720	741	34.9	34.0	34.4	78.0	77.6	77.8	14.8	15.3	15.0	43.0	45.5	44.3
G24	701	775	738	25.3	27.8	26.5	73.7	74.4	74.1	15.6	15.5	15.6	38.5	34.0	36.3
Ceyhan-99	728	797	762	28.4	31.1	29.8	76.8	79.6	78.2	15.2	14.2	14.7	44.5	40.5	42.5
AÖF(0.05) :	99.3**		72.0**	5.1**		3.1**	2.6**		1.5**	Ö.D		0.7**	8.6**		4.6**
ÇEVRE ORT. :	790	797		34.0	34.3		80.3	80.3		14.2	14.5		38.7	37.3	
AÖF.LOKASYON(0.05):	ÖD.			ÖD.			ÖD.			ÖD.			ÖD.		
D.K. (%) :	9.0			6.3			1.3			3.5			8.6		

**%1 seviyesinde önemli. AÖF: asgari önemli fark. D.K.: Değişim kat sayısı

SONUÇ

Sonuç olarak; araştırılan genotipler içerisinde GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi tarafından tescile sunulan Aday-12 çeşit adayının tane verimi ve bin tane bakımından ön sırada yer aldığı, söz konusu çeşidin çiftçi şartlarında ekiminin yaygınlaştırılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler doğrultusunda çalışmanın yürütüldüğü lokasyon içerisinde sulu çevrede genotiplerin performanslarını en iyi ortaya koydukları anlaşılmıştır. Çalışma sonucunda, tane veriminde; G16, hektolitre ağırlığında; G3, bin tane ağırlığında; G3 ve G22, protein oranında; G13 ve G24, zeleny sedimantasyonda;G1 ve G6 numaralı genotiplerin mevcut genotipler içerisinde öne çıktığı görülmüştür. İlgili özellikler bakımından öne çıkan hatların ıslah programlarında genitör olarak kullanılması için tohumları muhafaza edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü'ne bağlı GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünün desteği ile Ülkesel Ekmeklik Buğday Islah Programı kapsamında yürütülmüştür.

KAYNAKLAR

Abaye AO, Brann DE, Alley MM, Griffey CA 1997. Winter Durum Wheat: Do We Have All the Answers? Crop and Soil Environmental Sciences. Publication 424-802. Virginia Cooperative Extension. USA.

Annett LE, Spaner D, Wismer WV 2007. Sensory Profiles of Bread Made From Paired Samples of Organic and Conventionally Grown Wheat Grain. Journal of Food Science 72 (4): 254-260.

Aydoğan S, Soylu S 2015. Yetiştirme Koşullarının Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kalite Özelliklerine Etkisi. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi. 2(2): 123-127.

Becker H, C and J. Leon, 1988. Stability Analysis in Plant Breeding, Plant Breed 101:1-23.

Bulut S 2009. Farklı Gübre Kaynakları ve Ekim Sıkı- lığının Organik Buğdayda Bitki Gelişmesi Verim ve Kalite Üzerindeki Etkileri. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi. Erzurum.

Bushuk W 1998. Wheat Breeding For end Product Use. Euphytica 100(1-3):137- 145

Coşkun Y, İlkhan A, Köten M, Coşkun A 2010. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Yetiştirilen Farklı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Kalite Yönünden Değerlendirilmesinde b ve b* Renk Değerlerinin Kullanılabilirliğinin İncelenmesi Harran Üniversitesi Ziraat fakültesi dergisi 14(3): 25-29

Fao, 2017. http://www.fao.org/faostat/en/#home (Erişim Tarihi: 20.02.2019)

Gençtan T, Sağlam T 1987. Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığının Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Türkiye Tahıl Sempozyumu. 6-9 Ekim. 171-183. Bursa.

Kendal, E., and Sener, O. 2015. Examination of genotype× environment interactions by GGE biplot analysis in spring durum wheat. Indian J. Genet, 75(3), 341-348.

Mut Z., Aydın N, Özcan H, ve Bayramoğlu O., 2005. Orta Karadeniz Bölgesi'nde Ekmeklik Buğday (Triticum aestivum L.) Genotiplerinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. GOP Üniversitesi Zir. Fak. Dergisi 22 (2): 85-93.

Özberk İ, Özberk F, Coşkun Y 2005. Özberk ve Urfa-2005 Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim Performansları ve Stabiliteleri. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi dergisi 9(3):29-34.

Öztürk A, Caglar O, Bulut S 2006. Growth and Yield Response of Facultative Wheat to Winter Sowing. Freezing Sowing and Spring Sowing at Different Seeding Rates. Journal of Agronomy and Crop Science 192: 10-16.

Panozzo JF, Eagles HA 2000. Cultivar and Environmental Effects on Quality Characters in Wheat. II. Protein, Australian Journal of Agricultural Research 51: 629-636.

Tüik, 2018. http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 (Erişim Tarihi: 05.08.2019)

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

SAKLI HAZİNE "ÜZÜM ÇEKİRDEĞİ"

Ruhan İlknur GAZİOĞLU ŞENSOY*[1,2], Ethem Ömer BAŞ[2], Dilan SÖNMEZ YILDIZ[2], Yağmur YILMAZ[2], Aynur SADAK[2]

[1]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Van, Türkiye

[2]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, Türkiye

ÖZET

Dünyada ilk kültüre alınan bitkisel ürünlerden biri olan ve geçmişten bu güne yaşamış birçok medeniyetin kültüründe var olan üzüm, gerek tad özellikleri ve besin değeri gerekse şarap gibi kıymetli ürünlere dönüşebilir olması nedeniyle en fazla üretimi yapılan meyvelerden biridir. Üzümün asıl besin ögelerini ise tohumu barındırmaktadır. Yapılmış olan çalışmalar, üzüm çekirdeğinin meyve eti ve kabuğuyla karşılaştırıldığında, çok daha fazla miktarda fenolik ve antioksidan maddeler ihtiva ettiğini ortaya koymaktadır. Üzüm çekirdeğinin değeri anlaşıldıkça, üzüm şırasından elde edilen ürünlerin, özellikle de şarap imalatı sonucu ortaya çıkan üzüm cibresinin kullanılma potansiyeli artış göstermiştir. Üzüm çekirdeği yağının, başta linoleik ve oleik asit gibi doymamış yağ asitlerince ve yüksek antioksidan özellik gösteren proantosiyanidinler yönünden zengin olduğu bilinmektedir. Yüksek oranda doymamışlık özelliği gösteren üzüm çekirdeği yağının esansiyel yağ içeriği, tüketimi yüksek diğer bitkisel yağlara kıyasla daha yüksektir. Bunun dışında, üzüm çekirdekleri içerdikleri yüksek antioksidan maddeler yönüyle, eczacılık ve kozmetik sektöründe ve gıda katkı maddesi olarak değerlendirilmenin yanısıra, hayvancılık alanında da çok değişik şekillerde kullanım olanağı bulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Üzüm çekirdeği, içerik, kullanım alanları

GİRİŞ

Üzüm botanikte Vitis cins adı ile anılan ve asma olarak adlandırılan bitkinin meyvesidir. Meyve üretiminde kullanılan türler içerisinde dünyada en çok üzüm çeşidi içeren tür Vitis vinifera L.'dir. Bu tür içerisinde Dünyada 30.000 civarında isimlendirilmiş üzüm çeşidi bulunduğu, bunlardan 15.000'inin genotipik olarak farklı olabileceği düşünülmektedir. Dünya üzüm üretimin % 90'nından fazlası bu türden üretilmektedir (İşçi, 2007). Üzüm, bileşiminde bulunan şekerler, mineraller, organik asitler, enzimler, vitaminler ve fenolik bileşikler nedeniyle değerli bir besin maddesi olarak; çeşitlere göre değişen tat ve aroma özellikleriyle sofralık olarak; başta gıda olmak üzere çeşitli sektörlerde hammadde olarak kullanıma uygun olmasının yanı sıra istihdam olanağı sağlaması ve yüksek ihracat potansiyeline sahip olması gibi özellikleri nedeniyle sanayilik bir ürün olarak, tüm dünyada önemli bir yere sahip bulunmaktadır (Gülcü ve ark., 2008).

2016 istatistiklerine göre dünyada yaklaşık 7.096.741 hektar alanda 77.438.929 ton üzüm üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2018a). Ülkemizde ise 2017 yılı istatistiklerine göre yaklaşık 4.169.068 dekar alanda 2.109.000 ton sofralık, 1.603.000 ton kurutmalık, 488.000 ton şaraplık olmak üzere yaklaşık 4.200.000 ton üzüm üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2018b, Gazioğlu Şensoy ve Baş, 2017).

Tarımsal üretim açısından önemli bir konumda bulunan Türkiye, 36° – 42° kuzey paralelleri ile 26°- 45° doğu meridyenleri arasında bulunmaktadır. Bağcılık ise ülke tarımında oldukça önemli bir yere sahiptir. Türkiye'de üretilen üzümün %37'si çekirdekli ve çekirdeksiz kurutmalık, %52'si sofralık, %11'i de şaraplık olarak değerlendirilmektedir. Dünya'da üretilen üzümün ise %71'i şaraplık, %27'si sofralık ve %2'si kurutmalık olarak değerlendirilmektedir. Dünya'da toplam üzüm üretiminin büyük bölümünün şaraba işlenmesi nedeniyle, hasat kampanyasının birkaç haftalık döneminde dünyada yaklaşık 10 milyon ton üzüm posası ortaya çıkmaktadır (Schieber, 2002; Bilici Başkan, 2008; Akın, 2008; Anonim, 2015). Şarap ve üzüm suyu üretiminden geriye kalan bu posa ise bünyesinde önemli düzeyde biyoaktif bileşikler bulundurmaktadır (Demirtaş ve ark., 2013; Barba ve ark., 2016). Üzüm çekirdekleri bu posanın kuru ağırlık bazında %38-52'lik önemli bir kısmını oluşturur. Son yıllara kadar birçok şaraphane üzüm posalarını geri dönüştürülebilir atık olarak değerlendirmezken, günümüzde besin değeri oldukça yüksek olan bu posalar, üzüm çekirdeği yağı üreten fabrikalar veya yüksek antioksidan içerdiğinden dolayı kozmetik ve farmasotik üretim yapan sektörler için ham madde olarak satılmaya başlanmıştır. Üzüm çekirdekleri % 7-20 civarında yağ içermektedir, geri kalanını kuru bazda %40 fiber yapı, %7 tanenler gibi karmaşık yapıda bulunan fenolikler, %11 proteinler, %7'sini su ve iz miktarlarda şekerler ve mineraller oluşturmaktadır (Teixeira ve ark., 2014; Rombaut ve ark., 2015; Sevindik ve Selli, 2017).

Üzüm çekirdeği ve türevleri en çok araştırma konusu olan maddedir. Bunun nedeni kimyasal içeriğinin antioksidan özellikli maddeler açısından çok zengin olmasıdır. Bunlar arasında E vitamini, flavonoidler (fenolikler veya polifenoller), linoleik asit ve oligomerik proantosiyanidinler gelmektedir (Hammerstone ve ark., 2000)

Özellikle şarap yan ürünü olarak imalattan arta kalan cibrenin, yaklaşık %50'si kabuk, %25'i çekirdek ve %25'i üzüm sapından oluşmaktadır. İşleme sırasında açığa çıkan cibreden, yetiştiricilerin yeterince yararlanamaması sonucu, üretim noktalarında önemli miktarlarda

birikmesine ve değerlendirilemediği için atılmasına, bu bağlamda da dikkate değer boyutlarda çevre kirliliğine neden olabilmektedir. Meyve ağırlığının yaklaşık %20'sini oluşturan çekirdeklerin, Türkiye'de yıllık üretim miktarı yaklaşık 30000 ton olarak tahmin edilmektedir. Şarap ve meyve suyu üretiminden ortaya çıkan üzüm çekirdekleri, genellikle yağ üretiminde kullanılmakta; gıda, kozmetik ve ilaç sektöründe de hammadde olarak kullanılabilmektedir (Sarıçiçek ve Kılıç, 2002; Akın ve ark., 2010; Bekar, 2016; Sevindik ve Selli, 2017). Üzüm çekirdeğinin insan sağlığı için büyük önem taşıyan fenolik maddeler, organik asitler, antioksidanlar konusunun son yıllarda daha iyi anlaşılması, kateşin, epikateşin, prosiyanidin, antosiyanidin, gallik asit, ellajik asit, resveratrol, piseid gibi önemli içeriklerin çeşitli bilimsel çalışmalarla ortaya konmasıyla, daha fazla kullanım alanı bulmaktadır. Yapılan çeşitli çalışmalar, üzüm çekirdeği ekstraktındaki proantosiyanidin, kateşin ve epikateşinlerin antioksidan etkilerinin E ve C vitamininden yaklaşık 20 kat daha fazla olduğunu ortaya koymaktadır (Yılmaz ve Toledo, 2006; Baş, 2018

ÜZÜM ÇEKİRDEĞİNİN KULLANIM ALANLARI

Sağlık Açısından Etkileri ve Gıda Takviyesi Olarak Kullanım Olanakları

Son yıllarda yapılan çalışmalar üzüm çekirdeğinin tespit edilebilmiş en güçlü antioksidan olduğunu, bunun yanında insan sağlığı açısından birçok faydalı madde içerdigini ortaya koymuştur.

Üzümde bulunan polifenollerin % 60-70'ini, çekirdeğinde bulunan fenolik bileşikler oluşturmaktadır. Bu sebeple, bir yan ürün olan üzüm çekirdeği, sağlık açısından oldukça değerli bir gıda takviyesi ve doğal antioksidan kaynağı olarak değerlendirilmektedir (Konuk ve Korel, 2015).

Üzüm çekirdeği yağı, vitamin E aktivitesine sahip, 900- 1200 ppm civarında tokoferol içermektedir. Yağda çözünebilen en güçlü antioksidanlar olan tokofenollerin antioksidan özelliğinin, vitamin E'den 50 kat, vitamin C'den 20 kat daha fazla olduğu bildirilmiştir (Martinelli ve ark., 2006).

Serbest radikallerle savaşan antioksidan maddeler, bu maddeleri etkisiz hale getirerek, olumsuz etkilerini engellemektedir. Yapılan bilimsel çalışmalar sonucu, yaşam süresini uzatma, kanser, kalp gibi hastalıklara yakalanma riskini azaltma, yaşlanma etkilerini

geciktirme gibi özelliklerinin belirlenmesi nedeniyle, son yılların en popüler besin takviyelerinden biri olarak kullanılmaya başlanmıştır. (Ekşi ve Karadeniz, 2002; Payan, 2007).

Asma tarafından topraktan alınarak meyveye taşınan K, Ca, P, Na, Fe ve Mg gibi mineral maddeler, vücuttaki mineral eksikliklerini gidermekte; üzüm ve pekmezin içermiş olduğu demirin insan bünyesinin çok rahat bir sekilde kullanabildigi (+2) değerli demir formunda olması, demir emilimi açısından önemli olmaktadır. Üzüm çekirdek yağı ise aromaterapide hem taşıyıcı yağ özelliğiyle hem de tedavi amaçlı kullanılmaktadır (Demiryürek, 2006; Asma, 2011).

Yapılan çalışmalar, serbest radikallerin artrit, hemorajik şok, ateroskleroz, iskemi-reperfüzyon hasarına neden olduğu; hücre membranlarındaki lipit yapılar, hücre içi yapısal ve fonksiyonel proteinler ve genetik materyal gibi önemli makromoleküllere zarar vererek hücre hasarına veya ölümüne sebep olduğunu ortaya koymaktadır. Antioksidanların ise bu hastalık süreçlerini olumlu yönde engelleyeceği veya geri çevireceği düşünülmektedir (Baylan, 2013; Özcan ve ark., 2015).

Fonksiyonel özellik taşıyan bir ürün olan üzüm çekirdeği yağı, doymamış yağ asitlerince zengindir. Linoleik asit, tanen gibi faydalı içeriklerin, diğer çekirdek yağlarıyla karşılaştırıldığında, yaklaşık 100 kat daha fazla olduğu ve peroksidasyona karşı daha dirençli olduğu bildirilmiştir. LDL oksidasyonunun ve trombosisin önlenmesi, kardiovasküler hastalıkların engellenmesi, serum kolesterolünde düşüş sağlanması, kan damarlarını genişlemesi ve otonom sinir sisteminin düzenlenmesi gibi alanlarda yapılan çalışmalar, üzüm çekirdeği yağının farmasotik amaçlı kullanılabileceğini göstermektedir (Cao ve Ito 2003).

Üzüm çekirdeği içeriğinde yoğun olarak bulunan ve güçlü antioksidatif özelliğinden dolayı kalp hastalıkları, kanser, yüksek tansiyon ve kolesterol gibi hastalıklarda, önleyici etkileri belirlenmiş olan proantosiyanidinlerin, aynı zamanda, yaşlanma etkilerini geciktirmeleri yönüyle de önemli olduğunu ortaya koymuştur (Payan, 2007).

Bedensel ve zihinsel sağlık için çok degerli bir gıda maddesi olan üzüm ve özellikle de üzüm çekirdeği, bağışıklık sistemi, böbrek ve karaciğer fonksiyonları ve kansızlık tedavisinde etkili olmaktadır. Kanın temizlenmesine, vücut yağlarının erimesine, biriken zararlı maddelerin atılmasına etki ederken, yağlı bileşiklerin kılcal damarlarda birikmesini

önlemekte, kanı sulandırarak kalp damar sisteminin düzenli çalısmasına yardımcı olmaktadır. İçeriğindeki resveratrol ile antikanser özelliğe sahip bulunduğu, vücudu virüslere karşı dirençli hale getirdiği bildirilmiştir. Üzüm çekirdekleri, mideye zarar vermeden sindirimi hızlandırmakta, bağırsak sisteminin çalışmasını düzenlemektedir (Yavaş ve Fidan, 1986; Cabaroğlu ve Yılmaztekin, 2006).

Üzüm çekirdeğinin göz sağlığının korunmasında da etkili olduğu, DNA hasarını azaltarak kanser oluşum riskini düşürdüğü, cilt bağdokusunda bulunan kollajeni kuvvetlendirdiği, histamin salgısını azaltarak alerjiyi önlediği, bağışıklık sistemini desteklediği ifade edilmiştir (Öztürk, 2005; Anonim, 2006).

Üzüm çekirdeği yağının, linoleik ve oleik asit gibi doymamış yağ asitleri, proantosiyanidin ve diğer antioksidanlar yönüyle oldukça zengin olduğu bilinmektedir. Üzüm çekirdeğinin esansiyel yağ içeriği, yoğun tüketilen diğer bitkisel yağlara karşın oldukça yüksektir (Uslu ve Dardeniz, 2009).

Hücre yapısını bozan, DNA ve hücredeki biyokimyasal bileşikler üzerinde hasara yol açan serbest radikallere karşı, üzüm çekirdeğinde bulunan proantosiyanidinlerin etkili olduğu bildirilmiştir (Saito, 1998; Bagchi, 2000).

Üzüm çekirdeği ekstraktının sıçanlarda yüksek fruktoz diyeti kaynaklı insülin direnci ve oksidatif strese karşı koruyucu etkisinin araştırıldığı çalışmada, yüksek fruktoz diyeti ile beslenen sıçanlarda üzüm çekirdeği ekstresi takviyesinin, hiperglisemi ve hiperinsülinemi gelişimini önleyebildiğive oksidatif stresi azaltabildiği sonucuna varılmıştır. Diyabetin önlenmesi ve/veya yönetimi ve diyabet öncesi insülin direncinin durumu için üzüm çekirdeği ekstresinin kullanılabileceği bildirilmiştir (Suwannaphet, 2010)

Üzüm çekirdeğindeki polifenollerin araştırıldığı çalışmada, bitkilerde bulunan fenolik yapıdaki bileşiklerin geniş bir farmakolojik etki alanına sahip olduğu, antibakteriyel, antihepatoksik ve antioksidan özelliklere sahip bulundukları bildirilmiştir (Pirniyazov, 2003).

Üzüm, özellikle de üzüm çekirdeği, içerdiği maddeler sayesinde vücudu enfeksiyonlara karşı korurken kanser, obezite, diyabet, eklem rahatsızlıklarına karşı bağışıklık ve sinir sistemini kuvvetlendirici, yaşlanma etkilerini yavaşlatıcı özelliğe sahiptir. Vitaminler, protein, karbonhidrat ve minerallerin yanı sıra antosiyanin, flavanol, fenolik asit, kaffeik

asit, kateşin, quersetin ve resveratrol gibi fenol ve polifenollere ilaveten flavonoidler, proantosiyanidinler ve antosiyanidinleri de içeriğinde bulundurmaktadır (Öztürk, 2005; Xia ve ark., 2010; Lim, 2013; Gazioğlu Şensoy, 2012; Baş, 2018).

Üzümde meyve ve çekirdek ekstraktlarının antioksidan kapasite ve toplam fenolik madde miktarı belirleme testlerinin yapıldığı çalışmada, üzüm çekirdeği ekstresinin, üzüm meyvesi ekstresinden yaklaşık 22 kat daha fazla fenolik içeriğe ve yaklaşık 15 kat daha fazla antioksidatif etkiye sahip bulunduğu bildirilmiştir (Payan, 2007).

Aromaterapi ve SPA merkezlerinde veya kişisel bakım amaçlı kullanılmak üzere, birden fazla aromatik yağ ve vitamini bünyesinde bulunduran fonksiyonel bir ürünün tasarlandığı tez çalışmasında, uzun süreli hoş koku verici, nemlendirici, yaşlanmayı geciktirici, rahatlatıcı ve dinçleştirici etkileri sebebiyle, üzüm çekirdeği ekstesi de kullanılmış, hem taşıyıcı yağ özelliğiyle hem de tedavi amaçlı kullanıma uygunluğuyla, tercih edilebilir olduğu bildirilmiştir (Asma, 2011).

Üzüm, taze tüketimin yanında kurutularak, meyve suyuna işlenerek, şarap ve sirke yapılarak, reçel veya marmelat şeklinde tüketilebilmektedir. Pekmeze de işlenebilen üzüm, aynı zamanda konserve yapılarak değerlendirildiği gibi sucuk, pestil, köfter ve bulama gibi yöresel ürünler şeklinde de tüketilmektedir. Üzüm çekirdeği ise meyve suyuna göre daha zengin bir içeriğe sahip bulunması nedeniyle, birçok gıdada, takviye edici olarak kullanılabilmektedir (Çelik ve ark., 1998; Gazioğlu Şensoy ve Akcan, 2014; Gazioğlu Şensoy ve Baş, 2017).

Üzüm çekirdeği ekstraktları, antioksidan etkileri ve serbest radikalleri yakalama kabiliyeti nedeniyle, gıda takviyesi olarak marketlerde yerini almış durumdadır. Bu bitkisel ekstraktların, sentetik antioksidanlar yerine kullanılabilir potansiyelde olduğunu ortaya koyan çok sayıda çalışma mevcuttur. Ayrıca üzüm çekirdeği ekstraktlarının düşük konsantrasyonlarda gıdaların depolanma sürecine olumlu etkilerde bulunduğu; bozulmalarının önlenmesinde ekonomik ve faydalı bir antibakteriyel ajan olarak kullanılabileceği de ifade edilmiştir (Baydar ve ark., 2006; Ahn ve ark., 2007).

Kırmızı şarap üretiminin yan ürünü olan üzüm çekirdeklerinden elde edilen un ve yağın, sosis formülasyonlarına farklı oranlarda ilave edilerek, sosis kalitesi üzerine etkilerinin ele alındığı bir çalışmada, sosislerin renk değerleri incelendiğinde, üzüm çekirdeği yağı içeren sosislerde L* ve b* sayısal değerlerinin, üzüm çekirdeği yağı miktarının artmasıyla

yükselme eğilimi gösterdiği; üzüm çekirdeği yağı ilave edilmiş ürünlerin genel olarak daha yumuşak bir tekstüre sahip olduğu belirlenmiştir. Ancak duyusal testler sonucunda, sadece üzüm çekirdeği unu kullanılıp nişasta ve kazeinatın formülasyona katılmadığı grup ile hayvansal yağ yerine tamamen üzüm çekirdeği yağının kullanıldığı grup daha az tercih edilir bulunmuştur. (Özvural ve Vural, 2008).

Pişmiş ya da çiğ halde çok sayıda et ürününe ilave edilen üzüm çekirdeği ekstraktlarının, etkinliğinin araştırıldığı çok sayıda çalışma yapılmış; kümes hayvanı, sığır, keçi, balık gibi çok sayıda et ürününe yapılan uygulamaların, et kalitesini geliştirmede, et ve et ürünlerinin raf ömrünü uzatmada, etteki arzu edilmeyen patojenlerin gelişimini engellemede, çok önemli avantajlara sahip olduğunu göstermiştir (Baydar ve ark., 2004; Ahn ve ark., 2007; Banon ve ark., 2007; Sivarooban ve ark., 2007; Xi ve ark., 2011).

Üzüm çekirdeği toz halde ya da yağı çıkarılarak çeşitli gıda maddelerinin bileşimine dahil edilebilmektedir. Üzüm çekirdeği zengin içeriği ile gıdaların besin değerini artırabilecek, kaliteye olumlu etkilerde bulunabilecek etkilere sahip bulunmaktadır. Doğal bir antioksidan kaynağı olan üzüm çekirdeği, gıda maddelerini daha yarayışlı hale getirebilecektir (Kim ve ark., 2006).

Üzüm çekirdeği tozunun, şekerleme, macun, kahve ve lokum, sucuk üretiminin yanı sıra ekmek, simit ve kuru pasta, baklava yapımında da kullanıldığı bildirilmiş; üzüm çekirdeğinden imal edilen ekmeğin raf ömrünün üç kat uzun olduğu ifade edilmiştir (Anonim, 2019)

Hayvan Yetiştiriciliğinde Besin Amaçlı Kullanım Olanakları

Son yıllarda hayvan beslemede yüksek verim elde edilmesi, özellikle süt inekleri ile tavukların çok sayıda besin maddesine duydukları gereksinmelerinin giderilmesi konusunda, sabit besin maddelerinin kullanımının yeterli olmadığı; rasyona dahil edilen besin maddeleri arasındaki oran veya dengelerin de mutlaka dikkate alınması gerektiği ortaya konmuştur. Et, süt, yumurta üretiminde kayda değer artış sağlamak için rasyonlara çeşitli eklemeler yapılması, yaygın uygulamalar arasındadır. Üzüm çekirdeği ekstraktları da, bu verimliliği sağlamada kullanılan preparatlardan biri olmuştur (Kutlu ve Özen, 2009).

Bıldırcın rasyonlarına katılan öğütülmüş üzüm çekirdeğinin, yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma, yumurta kalitesi ve kuluçka performansına etkisini belirlemek

amacıyla yapılan çalışmada, üzüm çekirdeğinin bünyesinde bulundurduğu biyoaktif maddelerin, hayvan sağlığına ya da hayvansal ürünlerde kalite ve kantite artışlarına katkı sağlayabileceği; üzüm çekirdeği ilavesinin verim ve kuluçka performansı ile yumurta kalitesine olumsuz bir etki yapmadığı ve yemden yararlanmayı artırdığı bildirilmiştir (Silici ve ark., 2011).

Üzüm çekirdeği yağının kahverengi yumurtacılarda yumurtlama performansı, yumurta kalitesi ve yumurta kolesterolü üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüş çalışmada, rasyonda %2 üzüm çekirdeği yağı kullanımının fonksiyonel yumurta üretme potansiyeline sahip olduğu bildirilmiştir. Üzüm çekirdeği yağının rasyona eklenmesiyle, ak kalitesindeki iyileşme olduğu, böylece yumurtanın raf ömrünün uzatılabileceği; üzüm çekirdeği yağının yapısındaki polifenolik bileşikler sayesinde düşük kolesterollü yumurta üretilebileceği ifade edilmiştir (Özgan, 2008).

Broyler yemlerine belli oranlarda üzüm posası ilavesinin canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma ile protein ve aminoasit sindirilebilirliğini olumsuz etkilemediği ancak ilave miktarı artırıldığında, üzüm posasının yem tüketimi ve yağ sindirimini azalttığı bildirilmiştir (Brenes ve ark., 2008; Sayago ve ark., 2009)

Polifenoller yönüyle oldukça zengin olan üzüm posası ve üzüm çekirdeğinin, antimikrobiyal antiprotozoal ve antioksidan etkilere sahip bulunması nedeniyle, bu ürünleri tüketen hayvanlardan elde edilen ürünlerin raf ömrünün artacağı ve rasyona katılan bu ekstraktların fonksiyonel gıda üretiminde kullanılabileceği, çeşitli çalışmalarda ifade edilmektedir (Goni ve ark., 2007; Gladine ve ark., 2007; Özgan, 2008).

Kozmetik Sektöründe Kullanım Olanakları

Üzüm çekirdeklerinin, kozmetik sektöründe potansiyel kullanım olanaklarının araştırıldığı bir çalışmada üzüm çekirdeği yağının en yaygın olarak, mekanik ekstraksiyon (soğuk veya sıcak preslenmiş yağ) ve kimyasal veya solvent ekstraksiyonu (soxlet metotları ve heksan) yöntemleri kullanılarak ekstrakte edildiği ancak kozmetik amaçlı kullanımlarda, tüm kalıntı kimyasalları uzak tutarak yağın doğal yapısını koruması nedeniyle, en fazla soğuk pres yönteminin tercih edildiği bildirilmiştir. Üzüm çekirdeği yağının, çok hafif olması nedeniyle, cilt tarafından kolayca emilme ve yağ kalıntısı bırakmama gibi özellikleriyle, cildin nemini kontrol etmek için mükemmel bir kozmetik bileşen olduğu ifade edilmiştir (Sotiropoulou ve ark., 2015).

Üzümden elde edilmiş maddelerin kozmetik kullanımında güvenilirliğine yönelik yapılmış olan çalışmada, başta üzüm çekirdeği olmak üzere, üzüm kabuğu ve üzüm suyu ekstraktlarının kozmetik alanında önemli işlevlere sahip olduğu ifade edilmiştir. Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi FDA'dan elde edilen verilere göre, üzüm çekirdeği ekstresinin 495, üzüm meyve özü 238, üzüm yaprak özünün 80 ve diğer vitis vinifera türevi ekstraktların 9 kozmetik formülasyonda kullanıldığı bildirilmiştir (Fiume ve ark., 2014)

Üzüm çekirdeği ekstresinin, kobaylarda UV kaynaklı cilt pigmentasyonunu azalttığı görülmüş, üzüm çekirdeği kullanılan grupta, pozitif melanosit sayısının, kontrol grubuna göre azalma eğiliminde olduğu, tümör oluşumunu engellediği bildirilmiştir (Mittal ve ark., 2003).

Free Radical Biology and Medicine dergisinde yayınlanan bağımsız bir araştırma raporuna göre, üzüm çekirdeği yağının insan derisindeki yaraların iyileşme sürecini hızlandırabilmekte, sivilce tedavisinde kullanılabilmektedir. E vitamini, linoleik asit, omega yağ asidi ve antioksidanlar bakımından zengin olan üzüm çekirdeğinin, antioksidan özellikleri, nem sağlaması ve serbest radikallere karşı cildi koruma özelliği nedeniyle, cilt yaşlanmasını yavaşlatıcı, kollajen ve elastinin varlığını koruyucu yönde etki gösterebildiği ifade edilmiştir (Sotiropoulou ve ark., 2015).

Üzüm çekirdeği, formoligomerleri birbirine bağlayabilen polifenolik proantosiyanidinler içermektedir ve bu maddeler C ve E vitaminleriyle karşılaştırıldığında, daha etkin görünmektedir. Bu özellikleri nedeniyle, üzüm çekirdeği ekstresi yara iyileşmesini kolaylaştırmakta, kollajen ile elastini bozulmadan korumakta, yaşlanma karşıtı ve cilt açıcı kozmetiklerde kullanılabilecek yapıya sahip bulunmaktadır (Maffei ve ark. 1994).

Üzüm tohumlarından ekstrakte edilen proantosiyanidinlerin, in vitro saç folikülü hücrelerinin yenilenmesini desteklediği ve in vivo olarak telojen fazdan theanagen faza dönüştürme aktivitesine sahip oldukları bildirilmiştir (Takahashiet al., 1998).

Çesitli flavanoid türleri gıda ve kozmetik alanlarda kullanılmakta, bu yüksek antioksidan özellikli fenolik yapılar çesitli bitkilerden extrakte edilerek satısa sürülebilmektedir Yeşil çay, kakao gibi bitkiler bu amaçla ticari olarak kullanılsa da, en yaygın kullanılan üzüm çekirdegi ekstresidir. Ekstreler toz ya da granül halde veya ilaç kapsülleri şeklinde gıda katkı maddesi ya da kozmetik ürün destekleyicisi şeklinde sunulabilmektedir. Üzüm çekirdeğinde flavonoid yapısında bulunan proanthocyanidin türevlerinin en büyük özelliği, C

vitamininden 20 kat, E vitamininden ise 50 kat daha aktif antioksidan özellik göstermeleridir (Jayaprakasha ve ark., 2001).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Oldukça değerli bir ürün olan üzüm çekirdeği, içerdiği birçok biyoaktif bileşenler yönüyle, farmasotik kullanımdan, kozmetik kullanıma, insan ve hayvan besin katkısı olarak kullanımından, gıda koruyucusu olarak kullanımına kadar, birçok alanda değerlendirilme olanağı bulunan, fonksiyonel ürünlerdendir. Üzüm çekirdeği konusunda yapılan çalışmaların artması ve genişletilmesi, özellikle şaraphane, meyve suyu fabrikası, pekmez ve sirke gibi üzüm şırasının kullanıldığı işletmelerin atık ürünü olarak kabul edilen bu değerli kaynaktan, daha etkin şekilde faydalanılmasını sağlayacaktır. Çok değerli bir yağ olan üzüm çekirdeği yağının, farklı yöntemlerle hazırlanmış çekirdek ekstraktlarının, çekirdek unlarının çok çeşitli amaçlarla kullanılması, bu değerli ürünün ekonomiye kazandırılmasını sağlayacak, sağlık üzerine olan olumlu etkilerinden faydalanılmasını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Ahn, J., Grün, I. U., Mustapha, A. 2007. Effects of plant extracts on microbial growth, color change, and lipid oxidation in cooked beef. Food Microbiology, 24(1), 7-14.

Akın A., Altındişli A., Özgan, 2008. Emir, Gök Üzüm ve Kara Dimrit Üzüm Çeşitlerinin Çekirdek Yağlarının Yağ Asidi Kompozisyonu ve Fenolik Madde İçeriklerinin Belirlenmesi. Akademik Gıda, 8(6), 19-23, 2010.

Anonim, 2006. http://www.gidaraporu.com/gida_uzum-cekirdegi.htm

Anonim, 2015. http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul [Erişim tarihi: 21/04/2016]

Anonim, 2018a. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC

Anonim, 2018b. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001

Anonim, 2019 https://www.haberler.com/uzum-cekirdegi-ununun-ekmek-yapildi-haberi/

Asma, Ş., 2011. Aromaterapide Kullanılacak Fonksiyonel Bir Havlu Tasarımı. (Doktora tezi). D.E.Ü., Fen Bilimleri Enstitisü, İzmir.

Bagchi, D., Bagchi M., Stohs S.J., Das D. K., Ray S.D., Kuszynski C.A., Joshi S.S., Pruess H.G. 2000. Free radicals and grape seed proanthocyanidin extract: importance in human health and disease prevention. Toxicology 148, 187-197.

Banon, S., Díaz, P., Rodríguez, M., Garrido, M. D., Price, A. 2007. Ascorbate, green tea and grape seed extracts increase the shelf life of low sulphite beef patties. Meat Science, 77(4), 626-633.

Barba, FJ., Zhu, Z., Koubaa, M., Sant'ana, AS.. 2016. Green alternative methods for the extraction of antioxidant bioactive compounds from winery wastes and by-products. Trends Food Sci Tech, 49: 96-109.

Baş, E. Ö., 2018. Van Yöresinde Yetiştirilen Mahalli Üzüm Çeşitlerinin Bazi Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi (yüksek lisans tezi). YYÜ, Fen Bilimleri Enstitisü, Van.

Baydar, N. G., Özkan, G., Sağdiç, O. 2004. Total phenolic contents and antibacterial activities of grape (*Vitis vinifera* L.) extracts. Food Control, 15(5), 335-339.

Baylan, H., 2013. Üzüm çekirdeği özütü ile tedavi edilen hipoksik iskemik ensefalopatili sıçanlarda GYRUS dentatus' un stereolojik olarak incelenmesi.

Bekar, T., 2016. Bağcılıkta atık teknolojisi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6(1), 17-24.

Bilici Baskan, M., Pala, A., 2008. Saraplık bağların sürdürülebilirliği, sarap yapımı ve satısı üzerine çevrenin etkisi. Ulusal Bağcılık-Sarap Sempozyumu ve Sergisi, Bildiriler Kitabı, Sayfa: 463-471, 6-8 Kasım, Denizli Türkiye.

Brenes, A., Viveros, A., Goñí, I., Centeno, C., Sayago-Ayerdy, S. G., Arija, I., Saura-Calixto, F. 2008. Effect of grape pomace concentrate and vitamin E on digestibility of polyphenols and antioxidant activity in chickens. Poultry science, 87(2), 307-316.

Cabaroğlu, T., Yılmaztekin, M., 2006. Üzümün bileşimi ve insan sağlığı açısından önemi. Buldan Sempozyumu, 24-26.

Cao, X.; Ito, Y. (2003). Supercritical fluid extraction of grape seed oil and subsequent separation of free fatty acids by high-speed counter-current chromatography. Journal of Chromatography A, 1021(1-2), 117-124.

Çelik, H., Agaoglu Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoglu, G., 1998. Genel Bagcılık. Sunfidan A.S. Mesleki Kitaplar Serisi I, 253 s. Ankara.

Demirtaş, İ., Pelvan E, Özdemir, İ.S., Alasalvar C, Ertaş, E., 2013. Lipid characteristics and phenolics of native grape seed oils grown in Turkey. Eur J Lipid Sci Tech, 115: 641-647.

Demiryürek, İ,, 2006. *Vitis vinifera* L. Çekirdek Yağının Fitoterapide Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmakognozi Anabilim Dalı, Fitoterapi Drogları, Tezsiz Yüksek Lisans Dönem Projesi, ANKARA.

Ekşi, A., Karadeniz, F., 2002. Fenoliklerin gıda bileşenleri olarak önemi. Dünya Gıda, 3: 64-69.

Fiume, M. M., Bergfeld, W. F., Belsito, D. V., Hill, R. A., Klaassen, C. D., Liebler, D. C., Andersen, F. A. (2014). Safety assessment of *Vitis vinifera* (Grape)-derived ingredients as used in cosmetics. International journal of toxicology, 33(3_suppl), 48S-83S.

Gazioglu Şensoy, R. İ., 2012. Determination of phenolic substances and antioxidant activities in some grape cultivars by HPLC. J Anim Plant Sci, 22(2): 448.

Gazioglu Şensoy, R. İ., Akcan, E., 2014. Mardin İli ve Çevresinde, Bağcılık Kültürü ve Bağ Ürünlerinin Değerlendirilme Şekilleri. International Mesopotamia Agriculture Congress. 749-753.

Gazioglu Şensoy, R. İ., Baş, E. Ö., 2017. Viticulture and Grape Products in Turkey. The Eurasian Agriculture and Naturel Sciences Congress. 43.

Gladine, C., Morand, C., Rock, E., Bauchart, D., Durand, D., 2007. Plant extracts rich in polyphenols (PERP) are efficient antioxidants to prevent lipoperoxidation in plasma lipids from animals fed n− 3 PUFA supplemented diets. Animal Feed Science and Technology, 136(3-4), 281-296.

Goní, I., Brenes, A., Centeno, C., Viveros, A., Saura-Calixto, F., Rebole, A., .Estevez, R., 2007. Effect of dietary grape pomace and vitamin E on growth performance, nutrient digestibility, and susceptibility to meat lipid oxidation in chickens. Poultry science, 86(3), 508-516.

Gülcü, M., Demirci A.Ğ., Güner K.G., 2008. Siyah Üzüm, Zengin Besin İçeriği ve Sağlık Açısından Önemi. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 179-182.

Hammerstone, J. F., Lazarus, S. A., & Schmitz, H. H., 2000. Procyanidin content and variation in some commonly consumed foods. The Journal of nutrition, 130(8), 2086S-2092S.

İşçi B., 2007. Asma (*Vitis vinifera* L.)' da Genom Haritalaması: Önemli Morfolojik Karakterlere ve Fungal Kökenli Hastalıklara Yönelik AFLP Ve SSR Linkage gruplarının Oluşturulması, (doktora tezi), EÜ., Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.

Jayaprakasha, G.K., Singh, R.P., Sakariah, K.K. 2001. Antioxidant Activity of Grape Seed (*Vitis vinifera*) Extracts on Peroxidation Models in vitro. Food Chemistry, 73:285-290.

Kim, SY., Jeong, SM., Park, WP., Nam, KC., Ahn, DU., Lee, SC., 2006. Effect of heating conditions of grape seeds on the antioxidant activity of grape seed extracts. Food Chem 97, 472-479.

Konuk, D., Korel, F., 2015. Influence Of Drying Temperature On Total Phenolic Content and Antioxidant Capacity of Grape Seeds. Pamukkale University Journal of Engineering Sciences, 21(9).

Kutlu, H. R.; Özen, N. 2009. Hayvan beslemede son gelişmeler. VI. Ulusal Zootekni Bilimsel Kongresi, 24-27.

Lim, T.K., 2013. Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants. Volume 6, Fruits. Vitaceae: 450-482p. Springer Science and Business Media Dordrecht.

Maffei FR, Carini M, Aldini G, Bombardelli E, Morazzoni P, Morelli R. 1994. Free radicals scavenging action and anti-enzymeactivities of procyanidines from Vitis vinifera mechanism for their capillary protective action. Arzneimittel forsch44: 592–601.

Martinelli, M, Scapoli, L, Palmieri, A, 2006. Study of four genes belonging to the folate pathway: transcobalamin 2 is involved in the onset of non-syndromic cleft lip with or without cleft palate Hum Mutat, vol. 27 pg. 294

Mittal A, Elmets CA, Katiyar SK. 2003. Dietary feeding of proanthcyanidins from grape seeds prevents photocarcinogenesis in SKH-1 hairless mice: relationship to decreased fat and lipid peroxidation. Carcinogenesis.;24(8):1379-1388.

Ozcan, O., Erdal, H., Yonden, Z. 2015. İskemi-reperfüzyon hasari ve oksidatif stres ilişkisine biyokimyasal bakış. Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Dergisi, 6(23), 27-33.

Özgan, A., 2008. Fonksiyonel Yumurta Eldesinde Üzüm Çekirdeği Yağının Kullanım Olanakları. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 69s.

Öztürk, A., 2005. Üzüm Çekirdeği (*Vitis vinifera*) ve yaprağındaki Proanthocyanidinlerin Karakterizasyonu ve Kozmetik alanda Kullanımı. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 81s.

Özvural, E. B., Vural H., 2008. Kırmızı Üzüm Çekirdeği Unu ve Yağının Sosislerin Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.

Payan, A., 2007. Üzüm Meyvesi ve Çekirdeğinden Antioksidan Eldesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 66s.

Pirniyazov, A.Zh., Abdulladhanova N.G., Mavlyanov S.M., Kamaev F.G., DalimovF.G., 2003. "Polyphenols from vitis vinifera seeds" Chemistry of NaturalCompounds, Vol.39, No.4.

Rombaut, N., Savoire, R., Thomasset, B., Castello, J., Van Hecke, E., Lanoisellè., 2015. Optimization of oil yield and oil total phenolic content during grapeseed cold screw pressing. Ind Crop Prod, 63: 26-33.

Saito M., Hosoyama H., Ariga T., Kataoka S., Yamaji N. 1998. Antiulcer activity of grape seed extract and procyanidins J. Agric. Food Chem., 46 (4), 1460-1464.

Sarıçiçek, BZ., Kılıç, U., 2002. Üzüm Cibresinin in situ Rumen Parçalanabilirliğinin Belirlenmesi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 33 (3): 289-292.

Sáyago-Ayerdi, S. G., Brenes, A., Viveros, A., & Goñi, I., 2009. Antioxidative effect of dietary grape pomace concentrate on lipid oxidation of chilled and long-term frozen stored chicken patties. Meat science, 83(3), 528-533.

Schieber, A., Müller, D., Röhrig, G. ve Carle, R., 2002. Influence of grape cultivar and processing method on the quality of cold-pressed grape seed oils. Mitteilungen Klosterneuburg 52(1-2): 29-33p.

Sevindik, O., Selli, S., 2017. Üzüm Çekirdek Yağı Eldesinde Kullanilan Ekstraksiyon Yöntemleri. Gida, 42(1), 95-103.

Silici, S., Kocaoğlu Güçlü, B., Kara, K., 2011. Yumurtacı Damızlık Bıldırcın (*Coturnıx coturnıx japonıca*) Rasyonlarına Öğütülmüş Üzüm Çekirdeği İlavesinin Verim ve Kuluçka Performansı ile Yumurta Kalitesine Etkisi. Sağlık Bilimleri Dergisi. (Journal of Health Sciences), 20(1): 68-76.

Sivarooban, T., Hettiarachchy, N. S., Johnson, M. G. 2008. Physical and antimicrobial properties of grape seed extract, nisin, and EDTA incorporated soy protein edible films. Food Research International, 41(8), 781-785.

Sotiropoulou, E. I.; Varelas, V.; Liouni, M.; Nerantzis, E. T. (2012). Grape seed oil: from a winery waste to a value added cosmetic product-A review. Edible Med Non-Medicinal Plants [Internet], 2, 867-78.

Suwannaphet, W., Meeprom, A., Yibchok-Anun, S., Adisakwattana, S. (2010). Preventive effect of grape seed extract against high-fructose diet-induced insulin resistance and oxidative stress in rats. Food and Chemical Toxicology, 48(7), 1853-1857.

Takahashi T, Kamiya T, Yokoo Y. 1998. Proanthocyanidins fromgrape seeds promote proliferation of mouse hair folliclecells in vitroand convert hair cycle in vivo.Acta DermVenereol 78: 428–432.

Teixeira, A., Baenas, N., Dominguez-Perles, R., Barros, A., Rosa, E., Moreno, DA., Garcia-Viguera. C., 2014. Natural bioactive compounds from winery by-products as health promoters. Int J Mol Sci, 15: 15638-15678.

Uslu, A., Dardeniz, A., 2009. Bazi Üzüm Çeşitlerinin Çekirdeklerindeki Yağ Asitleri Bileşenlerinin Belirlenmesi. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 23(48), 13-19.

Xi, Y., Sullivan, G. A., Jackson, A. L., Zhou, G. H., Sebranek, J. G. 2011. Use of natural antimicrobials to improve the control of Listeria monocytogenes in a cured cooked meat model system. Meat science, 88(3), 503- 511.

Xia, E.Q., Deng G.F., Guo, Y.J., Li, H.B., 2010. Biological Activities of Polyphenols from Grapes. Int. J. Of Molecular Sci, 622-646p.

Yavas, I. ve Fidan, Y. 1986. Üzümün İnsan Beslenmesindeki Degeri. "Gıda Sanayinin Sorunları ve Serbest Bölgenin Gıda Sanayine Beklenen Etkisi" Sempozyumu, 15-17 Ekim 1986, 225- 236. Adana.

Yılmaz Y, Toledo RT, 2006. Radical absorbance capacities of grape/wine industry by products and effect of solvent type on extraction of grape seed polyphenols. Journal of Food Composition and Analysis, 19: 41–48

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

VAN İLİ VE ÇEVRESİ ARPA ALANLARINDA BULUNAN FAYDALI VE ZARARLI TÜRLER VE YAYILIŞLARI

Mehmet Salih ÖZGÖKÇE[1*], Hilmi KARA[1], Esra KINA[1], Furkan Harun BAŞI[2]

[1] Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Van

[2] On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Samsun

ABSTRACT

Barley is the second most important cereal product produced after wheat in Van province. In this study, it was aimed to determine the harmful and beneficial species in barley cultivation areas in Van province and its affiliated provinces Erciş, Muradiye, Çaldıran, Tuşba, Özalp, Saray, Edremit, Gürpınar, Başkale, Gevaş, Çatak and Bahçesaray. The study was conducted in May-August 2017. Harmful and beneficial species were collected using sweepnet, observation-collection and pitfall traps. At the end of the study, 64 species belonging to 8 ordos and 41 families were found by sampling in 209 different fields. Species distribution was recorded as 19 species belonging to 10 families in Coleoptera, 11 species belonging to 8 families in Hemiptera, 11 species belonging to 9 families in Diptera, 11 species belonging to 8 families in Hymenoptera, 1 species belonging to 2 families in Odonoata, Neuroptera 2 species belonging to 1 family, 1 species from Lepidoptera and 2 species belonging to 1 family from Orthoptera. With this study, a comprehensive research has been completed for the first time on the harmful and beneficial species, distribution areas and densities in the barley production areas in Van Province.

Key words: Van, barley, fauna, harmful and beneficial insects, distribution

GİRİŞ

Arpa Dünya tahıl üretiminde buğday, çeltik ve mısırdan sonra 4. sırada yer almakta ve Türkiye'de ise buğdaydan sonra ikinci sıradadır (Anonim, 2019a). Tahıllar içerisinde hem insan hem de hayvan yem ihtiyacının karşılanmasında büyük öneme sahip olan buğday ve arpa aynı zamanda ülke ekonomisine sağladığı önemli katkılar açısından da büyük bir yer edinmektedir (Topal, ve ark., 2015). İlk arpa üretimine Güneydoğu Asya ve Etiyopya'da başlandığı düşünülmektedir. Mısır'da MÖ'ye dayanan bir arpa üretimi bulunmaktadır (Mızrak, 2000). Arpa uzun gün bitkisi ve tek yıllık bir bitki olup, en çok kardeşlenen tahıl özelliğine sahiptir ve besin değerinin düşük olması sebebiyle de genellikle hayvan yemi olarak kullanılmaktadır (Taşçı, 2018). Ülkemizde buğday, 2019 yılı TÜİK verilerine göre, yaklaşık 60.971.695 milyon dekar ekim alanı ve 16.500.000 milyon ton üretim ve 271 kg/da verim ile ilk sırada yer alırken, arpa 24.782.763 milyon dekar ekim alanı ve 6.600.000 milyon tonluk üretim ve 267 kg/da verim ile buğdayı izlemektedir (Anonim, 2019b).

Ülkemizde her bölgede yetiştirilebilme özelliğine sahip olan arpanın, özellikle İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yaygın olarak üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2019a).

Van ilinde arpa, genellikle sulanabilir alanlarda ve yazlık olarak ekilmektedir. Yörede sulanabilir arazilerin yetersiz olması ve geriye kalan alanların çoğunlukla daha fazla gelir getiren ürünlere ayrılması, arpa ekilişini sınırlandırmaktadır. Yazlık arpa ekimi kıraç alanlarda yetiştirildiği zaman, yağış miktarı ve dağılışının yetersiz oluşundan kaynaklı çok düşük bir verim elde edilmektedir (Akdeniz ve ark., 2004).

Ülkemizde kültür bitkileri yetiştiriciliğinde ekonomik açıdan ciddi hasarlar oluşturan 528 hastalık etmeni, zararlı ve yabancı ot bilinmektedir (Anonim, 2019c). Uygun mücadele yapılmadığında ürün kayıpları %35'i bulmaktadır ve kayıplar zararlının türüne yoğunluğuna ve oluşturduğu tahribata bağlı olarak %100'e kadar ulaşabilmektedir (Anonim, 2019c). Van ili arpa üretim değerlerine bakıldığında 2018 yılı için arpa toplam ekim alanı 89.831 dekar olup, Tuşba İlçesi ise diğer ilçelere kıyasla 6707 tonla en yüksek üretimle ilk sırada yer almaktadır (Anonim, 2019b). Yapılan literatür araştırmasına göre, Van ve çevresinde arpa ekiliş alanlarında bulunan türlere ilişkin daha önce yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Türkiye'de arpa zararlıları ile ilgili yapılan çalışmalar genellikle depo zararlılarını belirlemeye yönelik olmuştur. Ele alınan bu araştırmada, Van ve çevresinde toplam 13 ilçede arpa ekiliş alanlarında bulunan zararlı ve yararlı böcek türlerinin mevcut durumu, yayılışı ve popülasyon yoğunluklarının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL YÖNTEM

Çalışma Van iline bağlı Erciş, Muradiye, Çaldıran, Tuşba, İpekyolu, Özalp, Saray, Edremit, Gürpınar, Başkale, Gevaş, Çatak ve Bahçesaray ilçelerinde yürütülmüştür. Survey ve örneklemeler 2017 yılı Mayıs-Ağustos aylarında her bir lokasyona ayda bir-iki kez gidilerek yapılmıştır. Zararlı ve faydalı türler atrap, gözle kontrol-toplama ve çukur tuzaklar kullanılarak toplanmıştır. Örneklemelerde kullanılan atraplar, 35 cm çaplı, ahşap saplı, tül ve kumaş torbalı olarak hazırlanmış, bitkilerin üst kısmından yapılan örneklemelerde tül torbalı atraplar, vejetasyonun daha yüksek boya ulaştığı dönemlerde de süpürme amaçlı bez torbalı atraplar kullanılmıştır. Her bir tarlada rasgele yürünerek 200 atrap sallanmıştır. Gözle kontrol ve toplama yönteminde tarla içerisinde gözleme dayalı olarak tespit edilen yürüyen veya uçan böcekler el ile veya atrap ile yakalanmaya çalışılmıştır. Çukur tuzaklar için 1 lt

hacimli üst tarafı açık silindir sac kutular tarla içerisinde rasgele noktalara 10-20 adet olarak toprak seviyesinde açılmış çukurlara yerleştirilmiştir. Her örneklemede kontrol edilerek içine düşmüş olan böcekler toplanmıştır. Toplanan örnekler toplandığı alanın uzaklığına bağlı olarak aynı gün ya da hemen ertesi gün uygun şekilde iğnelenerek ve etiketlenerek daha sonra teşhis edilmek üzere laboratuvarda koleksiyon dolaplarına alınmıştır. Tür tanıları takım ve familya taksonlarına göre yapılarak tasnif edilen, yurt içi ve yurt dışındaki konu uzmanlarından teşhisleri için destek alınmıştır. Çalışmada tür yoğunlukları her bir lokasyonda yapılan atraplamalarda elde edilen türler sayılarak belirlenmiştir. Örneklemelerde toplanan ve koleksiyona dahil edilen tüm türlerin streo binoküler mikroskop altında makroskobik fotoğrafları da çekilerek arşivlenmiştir.

BULGULAR

Van ili merkez ve bağlı ilçelerinde yürütülen sürvey çalışmaları sonucunda elde edilen türlerin toplam listesi, ait oldukları taksonomik gruplara göre düzenlenmiş ve Tablo 1'de verilmiştir. Buna göre çalışma alanlarında toplam olarak 8 takım ve 41 familyaya bağlı 64 tür bulunmuştur. Türlerin dağılımları Coleoptera takımında 10 familyaya bağlı 19 tür, Hemiptera takımında 8 familyaya bağlı 11 tür, Diptera takımında 9 familyaya bağlı 11 tür bulunmuştur. Hymenoptera takımında 8 familyaya bağlı 11 tür, Orthoptera takımında 1 familyaya bağlı 2 tür, Neuroptera takımında 1 familyaya bağlı 2 tür, Lepidoptera'da 1 tür Odonoata takımında 2'şer familyaya bağlı 1 tür olarak kaydedilmiştir.

Arpa Üstünde Beslenen Zararlı Türler, Yayılışları Ve Yoğunlukları

Örneklemelerde sadece Çatak (182 birey) ve Bahçesaray (7 birey) ilçelerinde rastlanmakla birlikte en fazla toplanan tür tahıl ürünlerinde önemli bir zararlı olan *Chloropis pumilionis* (Bjerkander) (arpa gut sineği) (Sinitsina, 1960; Zhabinskaya, 1961; Prutskov, 1966) olmuştur. Buğday ve arpa zararlısı olarak bilinen *Anisoplia* sp. (ekin bambul böceği) (Ermolenko, 1971; Karaca, 2012)'nin toplanan zararlı türler arasında en yaygın tür olduğu (72 birey), özellikle Çaldıran (23 birey), Saray (23 birey), Bahçesaray (10 birey) ilçelerinde daha yoğun olduğu görülmüştür (Tablo 1, Şekil 1). Diğer bir önemli hububat zararlısı olan *Cephus pygmaeus* L. (Korkmaz et al. 2010, Karso et al. 2015, Jakubus et al. 2016, Mutlu et al. 2019) ise (Tablo 1, Şekil 2) 7 farklı ilçede (39 birey) *Cephus* sp. türü ise sadece Erciş

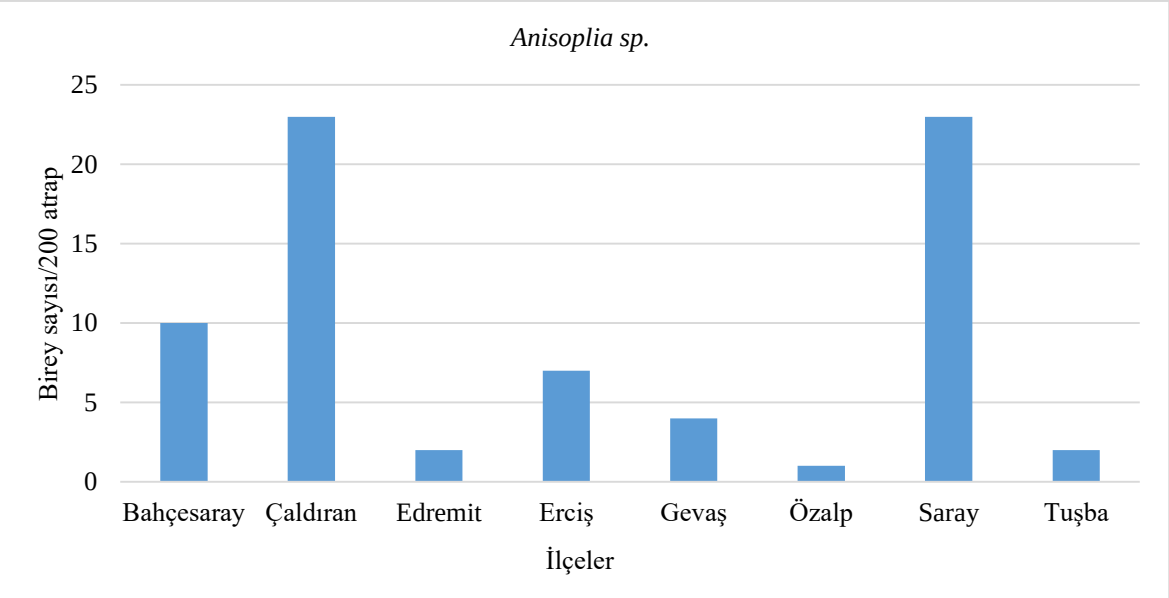
ilçesinde (5 birey) tespit edilmiştir (Tablo 1). *Cephus pygmaeus* türünün en yoğun rastlandığı yerler Özalp (15 birey), Muradiye (10 birey) ve Erciş (9 birey) ilçeleri olmuştur.

Tablo 1. Van ili ve çevresinde arpa ekiliş alanlarında bulunan zararlı ve faydalı türler, yayılışları ve yoğunlukları

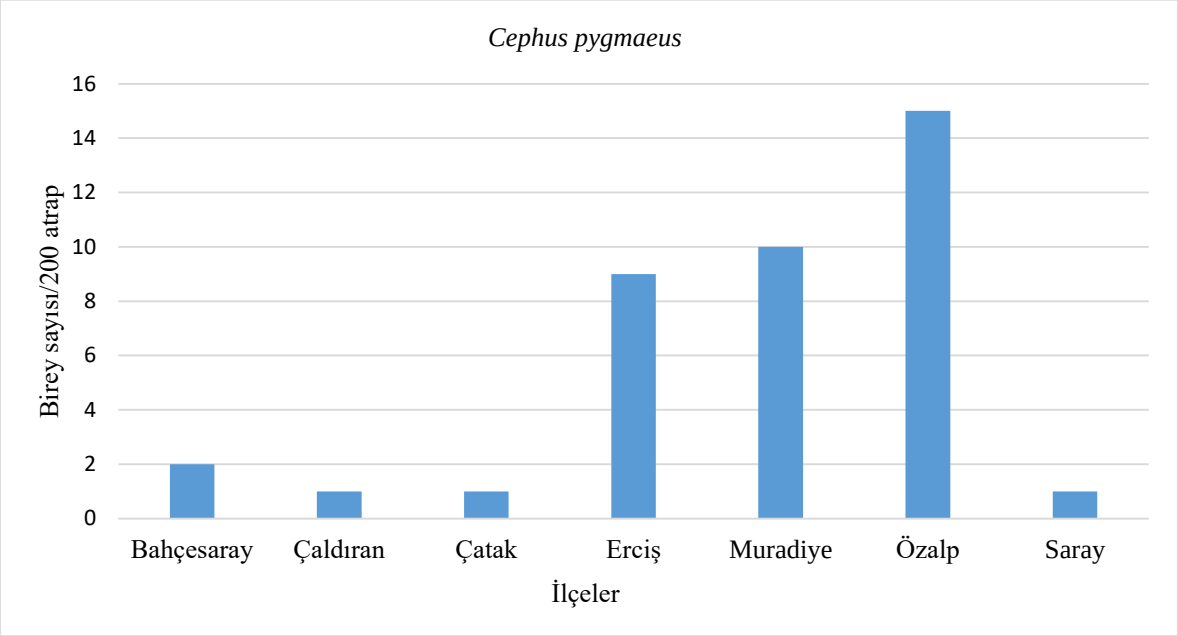
ZARARLI TÜRLER				
TAKIM	FAMİLYA	TÜR	TOPLANDIĞI YER	YOĞUNLUK
Coleoptera	Carabidae	*Zabrus* sp.	4	23
	Rutellidae	*Anisoplia* sp.	1,3,5,6,7,10,11,12	72
	Scarabaeidae	*Epicometis hirta*	1,7,9,12	21
Diptera	Chloropidae	*Chloropis pumilionis*	1,4	189
Hemiptera	Aphididae	*Schizaphis graminum*	6,8	
		Sitobion avenae	6,7,8	
	Scutelleridae	*Eurygaster* sp.	3,6,7,10,12	24
Hymenoptera	Cephidae	*Cephus pygmaeus*	1,3,4,6,9,10,11	39
		Cephus sp.	6	5
FAYDALI TÜRLER				
TAKIM	FAMİLYA	TÜR	TOPLANDIĞI YER	YOĞUNLUK
Coleoptera	Coccinellidae	*Adalia* sp.	1	1
		Coccinella septempunctata	1,5,7,8,11,12	54
		Hippodamia convergens	1,3,5,7,8,9,10,11,12	50
		Scymnus bivulnerus	2,13	10
Diptera	Syrphidae	*Eupeodes corollae*	8	3
Hemiptera	Miridae	*Grypocoris* sp.	1	4
		Lygus rugulipennis	1	12
		Stenodema laevigata	1,2,7,9,10,11,12,13	9
	Nabidae	*Nabis alternatus*	1,12	9
Hymenoptera	Apidae	*Apis mellifera*	6	1
	Ichneoumonidae	*Ophıon luteus*	10	1
	Pteromalidae	*Pachyneuron* sp.	9,10,	7
	Sphecidae	*Podalonia hirsuta*	1,2,6,8,9,10,11,12,13	40
Neuroptera	Chrypsopidae	*Chrypsoperla carnea*	1,5,6,7,8,9,10,12,13	112
		Chrypsoperla sp.	1,2	7

1: Bahçesaray, 2: Başkale, 3: Çaldıran, 4: Çatak, 5: Edremit, 6: Erciş, 7: Gevaş, 8: Gürpınar, 9: Muradiye, 10: Özalp, 11: Saray, 12: Tuşba 13: İpekyolu

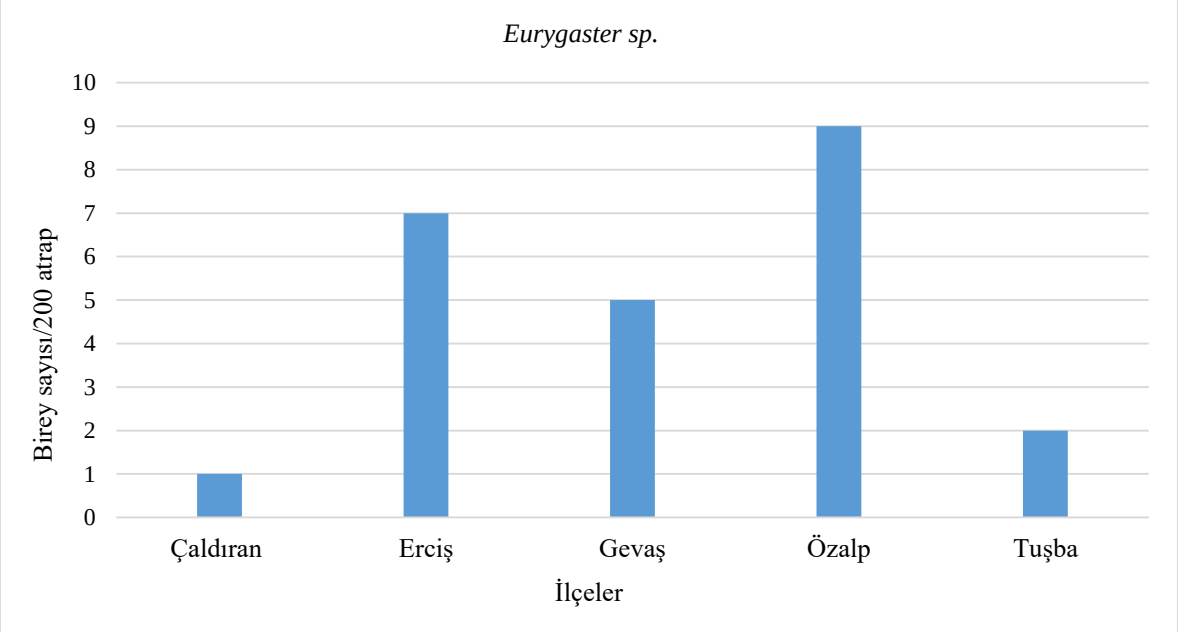
Birçok hububat bitkisinde özellikle buğday ve arpada önemli kayıplara sebep olan süne (*Eurygaster* sp.) (Iranipor, 2010; İslamoğlu, 2011; Koçak 2005; Alaserhat, 2018) sadece Çaldıran, Erciş, Gevaş, Özalp ve Tuşba ilçelerinde görülmüş (toplam 24 birey), diğer alanlarla karşılaştırıldığında en yoğun olarak Özalp, Erciş ve Gevaş ilçelerinde rastlanılmıştır (Tablo 1, Şekil 3). Hububatta zarar meydana getiren *Zabrus* sp. (Ekin kambur böceği) (Gahramanova 2016, Georgescu et al. 2017, Wellso and Wetzel 2017) türüne sadece Çaldıran ilçesinde (23 birey) rastlanmıştır (Tablo 1). Çilek, gül, elma, armut, buğdaygiller gibi birçok bitkinin çiçeklerinde beslenerek önemli zararlar oluşturan *Epicometis hirta* (Poda) (Bakla zınnı) (Aslan ve Aslan 2015, Aydin ve Yasar 2019) (Tablo 1, Şekil 4) Bahçesaray, Gevaş, Muradiye ve Tuşba ilçelerinde (toplam 21 birey) görülmüştür.



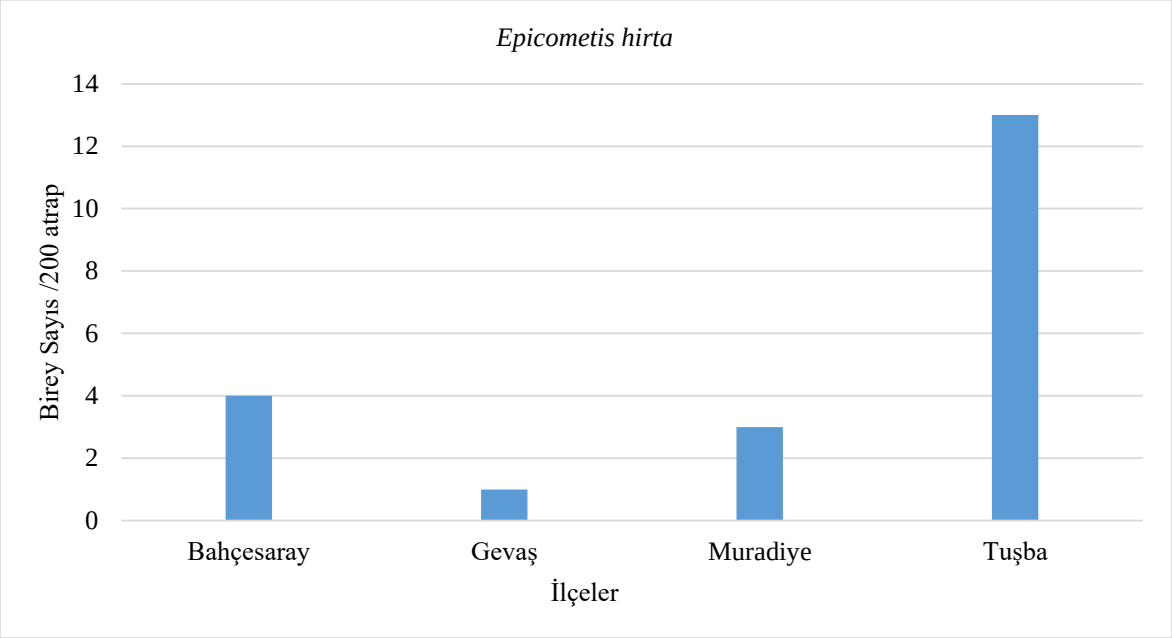
Şekil 1. *Anisoplia* sp.'nin Van ili ve ilçelerinde arpa ekiliş alanlarında yayılışı ve yoğunluğu



Şekil 2. *Cephus pygmaeus*'un Van ili ve ilçelerinde arpa ekiliş alanlarında yayılışı ve yoğunluğu



Şekil 3. *Eurygaster* sp.'in Van ili ve ilçelerinde arpa ekiliş alanlarında yayılışı ve yoğunluğu



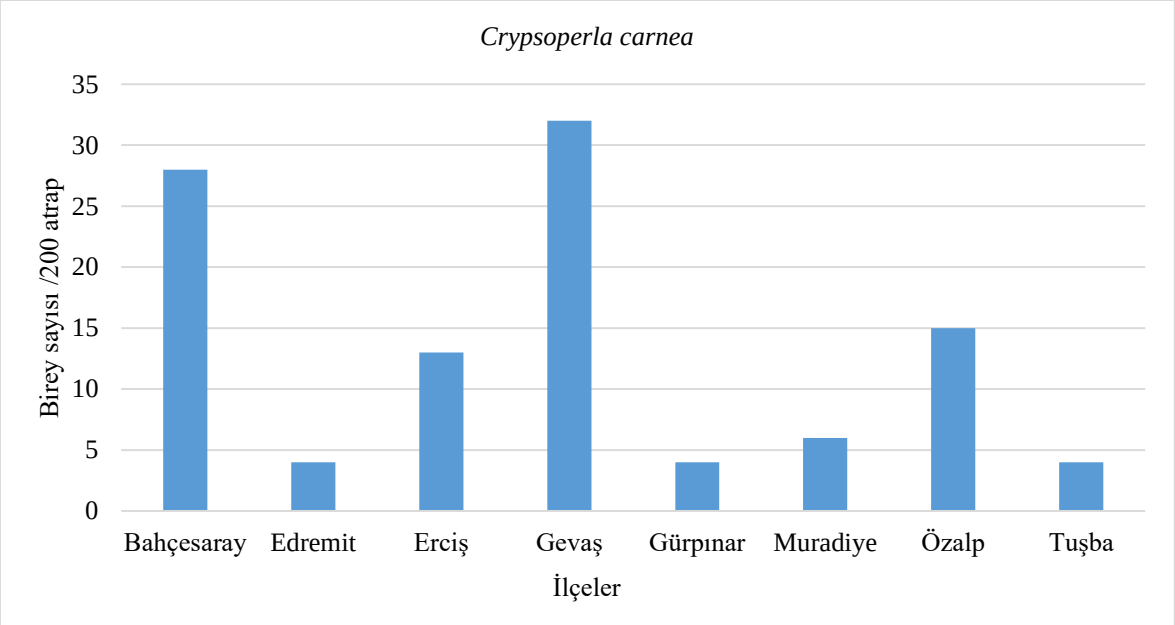
Şekil 4. *Epicometis hirta*'nın Van ili ve ilçelerinde arpa ekiliş alanlarında yayılışı ve yoğunluğu

Arpa alanlarında rastlanan yararlı türler, yayılışları ve yoğunlukları

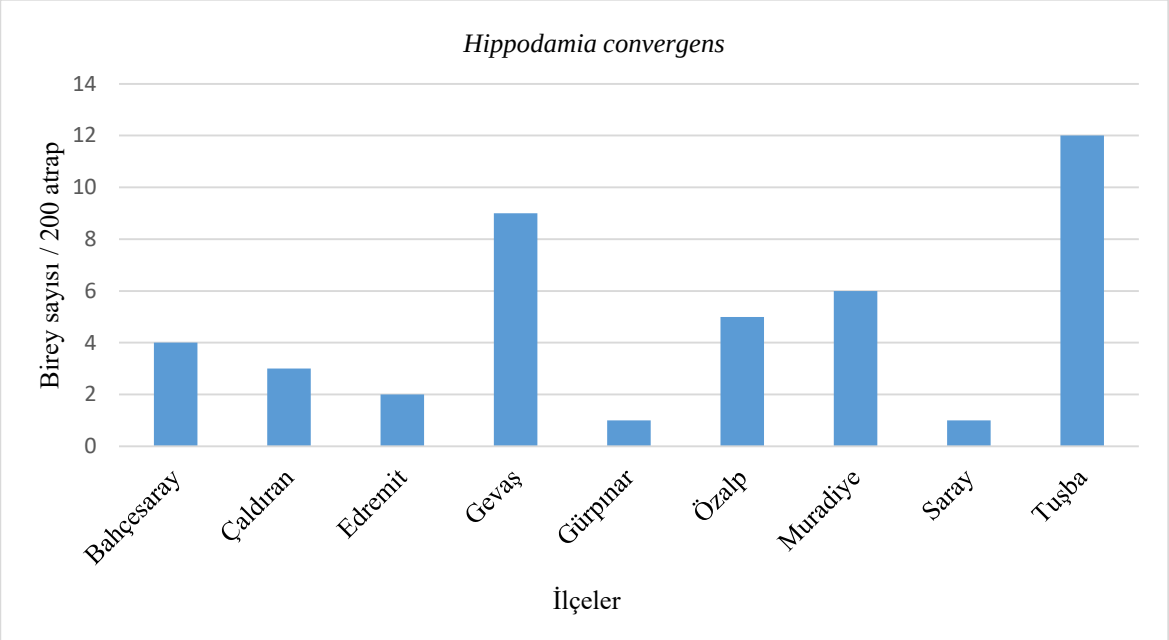
Arpa alanlarında en yaygın ve yoğun olarak rastlanan yararlı türlerden biri *Crysoperla carnea* (Stephens) olmuştur (9 ilçede 112 birey) (Tablo, Şekil 5). Crysopidae familyası türleri genellikle akarlar, thripsler, afitler, unlubitler ve beyazsinekler gibi pekçok böcek grubu üzerinde beslenmekte ve dünyanın birçok bölgesinde yaygın olarak görülmektedirler (Carrillo and Elanov 2004, Hoffmann 2016, Sarwar et al. 2016, Manjunatha et al. 2018). Türlerinin çoğu avcı olan Coccinellidae familyasından 4 türe rastlanmış (Bernays 1989, Pote and Nielsen 2017, He et al. 2019, Kheirodin et al. 2019), bu türlerden *Hippodamia convergens* Guerin-Meneville 9 ilçede (50 birey) ve *Coccinella septempunctata* L. 6 ilçede (54 birey), *Scymnus bivulnerus* Capra and Fürsch 2 ilçede (10 birey) ve *Adalia* sp. ise sadece bir ilçede (1 birey) bulunmuştur (Tablo 1, Şekil 6,7). Bu türlerden *H. convergens* ve *C. septempunctata* tek bir bahar mevsimi boyunca hububat afitleri ile beslenip hasattan önce tahıl bitkileri kurumaya başlayınca göç etmeye başlarlar (Michaud and Qureshi 2005). Specidae familyası kozmopolit bir familya özelliği taşımaktadır. Altı yüzden fazla tür barındırmaktadır (Yıldırım, 2011). Bunların bir kısmı bitki nektarı bazı afit türlerinin (*Aphis gossypii* Glover) fumajinleri ve Araneae, Orthoptera ve Lepidoptera larvaları ile beslenmektedirler (Yıldırım, 2011). *Podalonia hirsuta* Scopoli türü Türkiye'nin birçok ilinde bulunmaktadır (Bayındır et al. 2013, Yildirim 2014). Önemli bir parazioit olan *P.*

hirsuta (Field 1992, Yildirim 2014) Çaldıran, Çatak, Edremit, Gevaş ilçeleri hariç (Tablo 1) diğer bütün lokasyonlarda (toplam 40 birey) bulunmuştur. Miridae (Hemiptera: Heteroptera) familyası zararlı ya da faydalı olan türler bakımından zengin birçok böcek barındırmaktadır (Wheeler 2001, Castañé et al. 2011). *Stenodema laevigata* (L.) bu türlerden biridir ve genellikle yaşamına otlarda geçirir tahıllarda daha az bir yaşam sürdürürler (Bröring and Wiegleb 2005, Soika and Łabanowski 2010, Hosseini 2016).

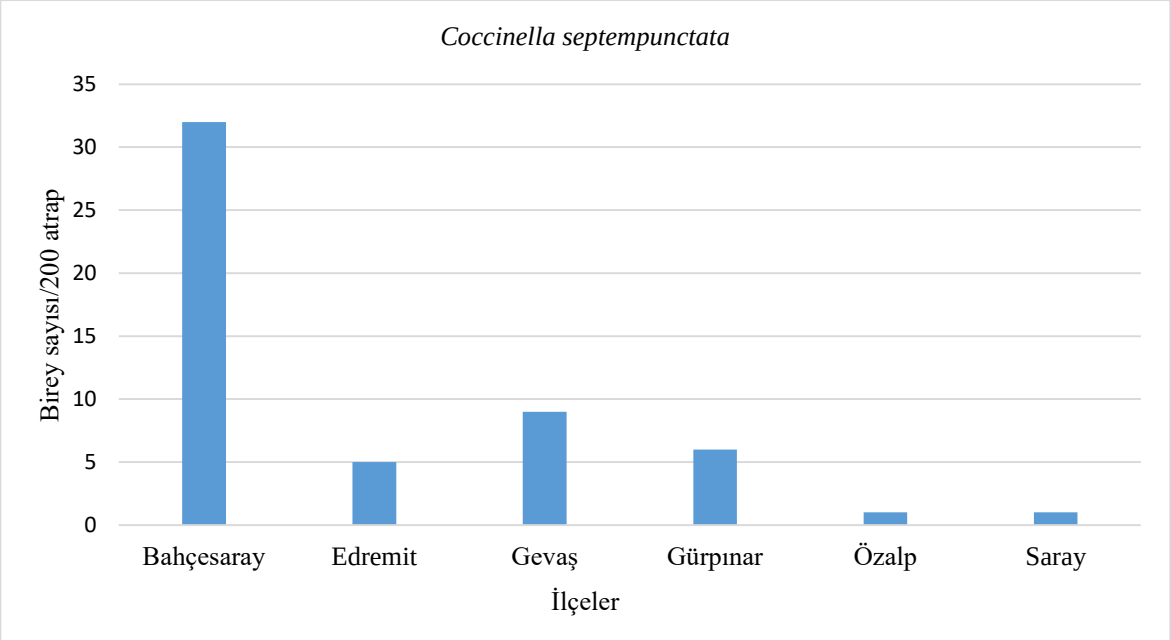
Bitkiler zararlar tarafından herhangi bir saldırıya uğradıklarında belli başlı kimyasal maddeler salgılamaktadır. Çalışmalara göre bu kimyasalların bitkinin herhangi bir zararlı tarafından (afit gibi) saldırıya uğradığında doğal düşmanları çektiği düşünülmektedir (Dicke, 1988). Doğada coccinellidlerin birçoğu avları olan afitlerin bulunduğu bitkilerde bulunurken diğer kısmı üzerinde afit olamayan bitkilerde bulunmaktadır (Tiftikçi, 2017).



Şekil 5. *Crysoperla carnea*'nın Van ili ve ilçelerinde arpa ekiliş alanlarında yayılışı ve yoğunluğu



Şekil 6. *Hippodamia convergens*'in Van ili ve ilçelerinde arpa ekiliş alanlarında yayılışı ve yoğunluğu



Şekil 7. *Coccinella septempunctata*'nın Van ili ve ilçelerinde arpa ekiliş alanlarında yayılışı ve yoğunluğu

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışma sonunda elde edilen bulgulara göre, Van ili ve çevresinde arpa alanlarında ciddi ekonomik kayıplara neden olabilecek türlere çok az rastlanmıştır. Bunun ana nedenlerinden biri bölgede tarımsal üretim iklim şartlarına ve coğrafik yapıya bağlı olarak sınırlı alanlarda yapılmakta ve ayrıca tarımsal zararlı ve hastalıklara karşı kimyasal ilaç uygulaması çok az

yapılmaktadır. Bu sebepten ötürü habitatta var olan türlerin korunumu daha iyi durumdadır. Çalışmada 5 takıma ait 24 tür tespit edilmiştir. Bu türlerin 7 tanesi hububat zararlıları iken 17 tür genel avcı ve parazitoit türlerdir. Saptanan tür çeşitliliği bölgedeki hububat alanları için doğal denge unsurlarının korunduğu ve potansiyel zarar oluşturabilecek türlerin varlığına rağmen zarar oluşturabilecek yoğunluklara ulaşamadıkları görülmektedir. Hububat zararlıları arasında önem arz eden kımıl (*Aelia sp.*)'ın ve hububat hortumlu böceği olarak bilinen *Pachytychius hordei* 'nin hiçbir lokasyonda görülmemesi bunu desteklemektedir. Tablo 1'e bakıldığında ana zararlı olabilecek türlerin azlığı ve doğal düşmanlardan parazitoitlerin ve avcıların fazla olması bu alanda doğal dengenin kısmende olsa olduğunu göstermektedir. Aydın (2010), yılında yürütmüş oldukları çalışmalarında YYÜ Yerleşkesi ve Edremit (Van)'te birkaç farklı habitatta (doğal, yarı doğal, doğallığını yitiren) sene boyunca 8 takıma ait 20 familya altında 732 birey belirlenmiş ve bu doğal habitatlardaki böcek biyolojik çeşitliliğinin doğal olmayan habitatlara göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Karaca (2012), yılında Güneydoğu hububat alanlarında 35 tür tespit etmiştir. Bunlardan ana ve sekonder zararlı olarak 12 tür saptanmış ve tür sayısı olarak çalışmayla benzerlik göstermektedir.

Arpa ve buğday yetiştiriciliğinde ana sorunlardan birisi olan ve önemli mücadeler gerektiren *Eurygaster* sp. , *Anisoplia* sp. , *Cephus pygmaeus* türlerinin Van ili ve çevresinde çok az oranda görülmesi çiftçiler açısından güzel nitelikte bir sonuçtur. Gözüaçık ve ark. (2012)' nın Adıyaman, Şanlıurfa ve Diyarbakır illerinde 41 farklı yerde, Poaceae, Asteaceae, Apiaceae, Pedaliaceae ve Boraginaceae bitkileri üzerinden Scutelleridae familyasından 5 cinse ait 13 tür saptanmıştır. Korkmaz ve ark. (2010), Orta Anadolu'da buğday tarlalarında 2001-2003 yıllarında yürüttükleri araştırmada buğday saparısı türleri belirlenmiştir. Çalışmaları sonunda 16 tür tespit edilmiş ve bu türlerden *Cephus pygmeus* (Linnaeus, 1767) ve *Trachelus tabidus* (Fabricius, 1775) en yüksek popülasyon oluşturan türler olarak belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca buğday saparılarının parazitoidi olarak 9 tür saptanmıştır. 1975 yılında Orta Anadolu hububat alanlarında yürütülen bir çalışmada Altınayar, 1971-1975 yıllarında 49 zararlı ve 27 doğal düşman türü tespit etmiştir. Araştırıcı, bölgede Ekin Sap Arısı, *Cephus pygmaeus* L. (Hymenoptera: Cephidae)'un en yaygın tür olduğunu belirlemiştir.

Diyarbakır ilinde pamuk, mısır, buğday ve arpa gibi ürünlerin ticari olarak yetiştirildiği alanlarda yoğun bir kimyasal ilaç kullanılmasına rağmen, yapılan sürvey çalışmalarında

%45 oranında Hymenoptera takımına ait türler ve %27 oranında Diptera takımına ait bireylerin bulunduğu, diğer böcek takımlarının ise çok düşük oranda çeşitliliğe sahip olduğu bildirilmektedir (Kaplan 2017). Bu sonuçlar Van ili ile kıyaslandığında tür çeşitliliği bakımından Coleoptera ve Hemiptera takımlarının en zengin takımlar olduğu (%30), bunları Hymenoptera takımının izlediği (%26), diğer takımların ise daha az türe sahip olduğu görülmektedir.

Kıran (1994), yürütmüş olduğu çalışmasında Güneydoğu Anadolu Bölgesi Diyarbakır, Mardin, Şanlıurfa ve Şırnak illerinde buğday ve arpa ekili alanlarda yaprakbitleri, *Sitobion avenae, Rhapalosiphum. padi, Rhapalosiphum. maidis, Schizaphis. graminum* ve *Myzus persicae* (Sulzer) nin doğal düşmanlarını tespit etmiştir. Tayat ve Nihal (2016), Edirne ilinde buğday tarlalarında bulunan yaprakbiti türlerini tespit etmek amacıyla 2013-2014 yıllarında yürüttükleri araştırmada üç cinse bağlı toplam 4 yaprakbiti türü tespit etmişlerdir. Bu türlerden *Sitobion avenea*'nın en yaygın tür olduğunu ve bilhassa Aldane, Saraybosna, Bereket ve Selimiye çeşitlerinde en yoğun yaprakbiti popülasyonlarının olduğunu bildirmektedirler. Çalışmayla kıyaslandığında her iki çalışmada da benzer olarak *Sitobion avenae* afit türüne rastlanmıştır.

Van ili ve ilçelerinin iklim yapısının arpa yetiştiriciliğine uygunsuzluğu, sulak alanların kısıtlı olması, çok geniş alanlarda çoğunlukla buğday, arpa, sınırlı oranda yonca gibi tek yıllık bitkilerin yetiştirilmesi ve arpa alanlarının çevresinde genelde çok yıllık bitki örtüsünün azlığı gibi faktörlere rağmen, sadece arpa bitkisinde elde edilen zararlı tür sayısının düşük yararlı türlerin yüksek olması sonucunu oluşturmaktadır. Van ili arpa alanlarında örnek toplanırken mümkün olduğunca yabancı ot yoğunluğunun az olduğu alanlar seçilmiştir. Ancak yetiştiricilik yapılan alanlarda genellikle yabancı ot kontrolünün ihmal edildiği, bazı tarlalarda yabancı ot yoğunluğunun çok yüksek olduğu gözlenmiştir. Yabancı otların çiçek çeşitliliğinin bol polen taşıma oranının ve böcekleri çekme özelliklerinin yüksek olması çok fazla böcek türünün bulunmasını sağladığı düşünülmektedir. Çatak ilçesi, hem bölgenin engebeli coğrafik yapısı nedeniyle çok az uygun tarla alanlarına sahip olması ve hem de iklim şartlarının diğer bölgelere kıyasla daha sert oluşu sebebiyle daha az tarlada örnekleme yapılabilmiştir. Bu nedenlerle tür sayısı daha az bulunmuştur. Bahçesaray bilhassa özel coğrafyası bir mikroklima özelliğine sahip olması nedeniyle çok zengin bitki örtüsü, doğal flora ve faunasıyla öne çıkmaktadır. *Anisoplia* sp (Tablo 1), gibi zararlı türlerin ve aynı zamanda *C. carnea*, (Şekil 5) *C. septempunctata,*

(Şekil 6) gibi doğal düşmanların en yüksek oranda Bahçesaray ilçesinde görülmesi bunu desteklemektedir. Buğday ve ark. (2015) yılında Yalova ilinin tüm ilçeleri ve bu ilçelere bağlı köylerde farklı konukçular üstünde Coleoptera takımına bağlı türlerin tespiti amacıyla gerçekleştirilen çalışmada 15 cinse bağlı 25 tür tespit etmişlerdir. *C. septempunctata* L., *Scymnus pallipediformis* Günther, *S. rubromaculatus* Goeze, *Hippodamia variegata* Goeze, *S. frontalis* (Fabricius), *Adalia bipunctata* (L.), en yaygın türler olarak belirtilmiştir.

Sonuç olarak, Van ili ve ilçelerinde arpa alanlarında yürütülmüş olan bu çalışma ile bölgenin mevcut böcek faunası, faydalı ve zararlı türlerin yayılışı ve yoğunlukları, potansiyel zararlılara rağmen ekonomik zararların hâlihazırda görülmemesi gibi çok temel bilgiler elde edilmiştir. Arpa tarımında kimyasal girdilerin çok sınırlı olmasından dolayı (suni gübreler ve pas hastalığına karşı yapılan tohum ilaçlaması ile yapılan kimyasal girdiler), tarımsal ürün tek yıllık bitki olmasına rağmen, doğal düşmanların alana çok iyi yerleştikleri sonucunu çıkarmıştır.

KAYNAKÇA

Akdeniz, H., Keskin, B., Yılmaz, İ., 2004. Bazı arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özellikleri üzerinde bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 14(2), 119-125.

Alaserhat, İ., Canbay, A., 2018. Ağrı ilinde hububat alanlarında zararlı süne, *Eurygaster integriceps* Puton (Hemiptera: Scutelleridae) ve yumurta parazitoiti *Trissolcus grandis* (Thomson 1861) (Hymenoptera: Scelionidae)'in yayılış alanları. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 22(3), 413-419.

Altınayar, G., 1975. Ekin sap arıları (*Cephus pygmaeus* L. ve *Trachelus tabidus* (F) (Hym.: Cephidae)'nın Konya ilinde biyo-ekolojileri, sebep oldukları ürün kayıpları ve savaş yolları üzerinde araştırmalar. Ankara Z.M.A. E. Araştırma Eserleri Serisi No: 36, 135 s.

Anonim, 2019a. 2017 Hububat raporu, toprak mahsulleri ofisi genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonim, 2019b. Buğday ve arpa ekim alanı, üretim ve verimi https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn = 92& locale=tr Erişim tarihi: (08.07.2019).

Anonim, 2019c. Hububat hastalık ve zararlıları ile mücadele. https://docplayer.biz.tr/6362 8672-T-c-tarim-ve-koyisleri-bakanligi-koruma-ve-kontrol-genel-mudurlugu-hububat-hastalik-ve-zararlil ari-ile-mucadele.html. Erişim tarihi: (04.08.2019).

Aslan, Ö., ve M, Aslan., 2015. Kahramanmaraş ili badem ağaçlarında bakla zınnı (*Epicometis hirta* (Poda, 1761)) (Coleoptera: Scarabaeidae)'nın farklı tuzaklarla yakalanması üzerine Araştırma. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi 18: 6-12.

Aydın, G., Erdal, H. İ., Avcı, A. B., 2010. YYÜ Yerleşkesi ve Edremit (Van)'te Belirlenen Bazı Habitatların Böcek Biyolojik Çeşitlik Parametrelerinin Karşılaştırılması. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 3(2), 43-46.

Bağcı, F., Yılmaz, A., Ertürk, S., 2014. Ankara ili hububat depolarında bulunan zararlı böcek türleri. Bitki Koruma Bülteni 54.1: 69-78.

Bayındır, A., M. F. Gürbüz., T. Ljubomirov., ve D, Pohl., 2013. Diversity of digger wasps in kasnak oak forest nature reserve, Isparta, Turkey, with records of eight species new to Turkey (Hymenoptera: Sphecidae, Crabronidae and Ampulicidae). Zoology in the Middle East 59: 144-147.

Bernays, E. 1989. Host range in phytophagous insects: the potential role of generalist predators. Evolutionary Ecology 3: 299-311.

Bröring, U., ve G, Wiegleb., 2005. Soil zoology II: Colonization, distribution, and abundance of terrestrial Heteroptera in open landscapes of former brown coal mining areas. Ecological Engineering 24: 135-147.

Belda, C., Riudavets J., 2010. Distribution of insect pests and their natural enemies in a barley pile. Julius-Kühn-Archiv 425: 741.

Buğday, H., Şenal, D., Atlıhan, R., 2015. Yalova İlinde Farklı Habitatlarda Bulunan Coccinellidae (Coleoptera) Türleri Ve Yayılış Alanları. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 6(2), 127-138.

Carrillo, M., and P. Elanov. 2004. The potential of Chrysoperla carnea as a biological control agent of Myzus persicae in glass houses. Ann. Appl. Biol 32: 433-439.

Castañé, C., J. Arnó, R. Gabarra, and O. Alomar. 2011. Plant damage to vegetable crops by zoophytophagous mirid predators. Biological control 59: 22-29.

Dicke, M., Sabelis M.W., 1998. How plants obtain predatory mites as bodyguards. Netherlands Journal of Zoology, 38: 148- 165.

Ermolenko, V.M., 1971. Atlas of Insect Pests of Field Crops. Urozhai, Kiev, p. 176.

Field, J. 1992. Intraspecific parasitism as an alternative reproductive tactic in nest-building wasps and bees. Biological Reviews 67: 79-126.

Gahramanova, G., 2016. Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) collected in winter wheat fields of the western Azerbaijan. Journal of Entomological Research 8: 1-13.

Georgescu, E., L, Rîșnoveanu., M, Toader., A. M. Ionescu., R, Gărgăriță., ve L, Cană., 2017. actual problems concernıng protectıon of the wheat crops agaınst cereal ground beetle (*Zabrus tenebrioides* Goeze) attack ın south-east of the romanıa. Scientific Papers-Series A, Agronomy 60: 256-263.

Gözüaçık, C., 2012. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Scutelleridae (Hemiptera) Faunası Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni 52.4, 313-323.

He, F., S. Sun, H. Tan., X, Sun., D, Shang., C, Yao., C, Qin., S, Ji., X, Li., vw J, Zhang., 2019. Compatibility of chlorantraniliprole with the generalist predator Coccinella septempunctata L.(Coleoptera: Coccinellidae) based toxicity, life-cycle development and population parameters in laboratory microcosms. Chemosphere 225: 182-190.

Hoffmann, K. H., 2016. Aphid honeydew: Rubbish or signaler. Biology and Ecology of Aphids; Vilcinskas, A., Ed.; CRC Press: Boca Raton, FL, USA: 199-220.

Hosseını, R., 2014. On the genus Adelphocoris (Hemiptera: Miridae) in Guilan province (Iran) and its adjacent areas. Entomofauna, 35, 413-421.

Hosseini, R., 2016. A review on the genus Brachycoleus (Hemiptera, Miridae) with identification key to the species found in Iran. Vestnik zoologii 50: 105-110.

Iranipour, S., Kharrazi Pakdel, A., Radjabi, G., 2010. Life history parameters of the Sunn pest, *Eurygaster integriceps*, held at four constant temperatures. Journal of Insect Science,10(1), 106.

İslamoğlu, M., Kornoşor, S., Tarla, Ş., 2011. Türkiye'de Süne, *Eurygaster spp*.(Hemiptera: Scutelleridae) mücadelesindeki gelişmeler (1928–2010). Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 2(1), 63-78.

Jakubus, M., M, Krzyśko., W, Wołyński., ve M, Graczyk., 2016. The mineralization effect of wheat straw on soil properties described by MFPC analysis and other methods. Biometrical Letters 53: 133-147.

Kaplan, E., 2017. Diyarbakır tarım alanlarında böcek biyoçeşitliliği üzerine bir değerlendirme Evaluation On Insect Biodiversity In Diyarbakir Agricultural Areas.

Kaplan, E., 2017."Diyarbakır tarım alanlarında böcek biyoçeşitliliği üzerine bir değerlendir me.": 125-133.

Karaca, V., Gözüaçık, C., Şimşek, Z., 2012. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde hububatın entomolojik sorunları ve çözüm önerileri. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 5(2), 154-159.

Karso, B. A., M. Al-Ghannoum., ve S, Ammeen., 2015. Parasitism of the Wheat Stem Sawflies *Cephus pygmaeus* and *Trachelus tabidus* (Hymenoptera: Cephidae) in Northern Iraq. Egyptian Journal of Biological Pest Control 25.

Kheirodin, A., B. J. Sharanowski., H. A. Cárcamo., ve A. C. Costamagna., 2019. Consumption of cereal leaf beetle, Oulema melanopus, by generalist predators in wheat fields detected by molecular analysis. Entomologia Experimentalis et Applicata.

Kıran, E., 1994. Güneydoğu Anadolu bölgesi hububat ekiliş alanlarında görülen yaprakbiti türleri ve doğal düşmanları üzerinde çalışmalar. Türkiye III. biyolojik mücadele kongresi, Entomoloji Derneği Yayınları (7), 29-35.

Koçak, E., Babaroğlu, N., 2005. Orta Anadolu bölgesi kışlaklarındaki Eurygaster (Heteroptera: Scutelleridae) türleri. Türkiye Entomoloji Dergisi, 29(4), 301-307.

Korkmaz, E. M., S. H. Örgen., L. Gencer., S. Ülgentürk., ve H. Başıbüyük., 2010. Orta Anadolu bölgesi buğday tarlalarındaki bazı ekin zararlıları ve parazitoitlerinin saptanması. Türkiye Entomoloji Dergisi 34: 361-377.

Manjunatha, D., S. E. Sharanabasappa., ve M. Maruthi., 2018. Feeding potential of *Chrysoperla carnea* (Steph) on different host.

Mızrak, G., 2000. Buğday ve arpada taban fiyatın belirlenmesi, Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği ve Vakfı, Nadir Kitap Yayınları, Haziran.

Michaud, J., ve J. A. Qureshi., 2005. Induction of reproductive diapause in *Hippodamia convergens* (Coleoptera: Coccinellidae) hinges on prey quality and availability. European Journal of Entomology 102: 483.

Mutlu, Ç., V. Karaca., A. Tonğa., Ş. Erol., ve M. Mamay., 2019. Infestation and damage caused by wheat stem sawflies (Hymenoptera: Cephidae) to some wheat cultivars in southeast anatolia region, Turkey. Journal of the Kansas Entomological Society 92: 359-375.

Pote, J. M., veA. L. Nielsen., 2017. Life stage specific predation of Halyomorpha halys (Stål) by generalist predators. Biological control 114: 1-7.

Prutskov, F., 1966. Damage of cereals by chloropid gout fly. Zashchita rastenii 3: 26.

Sarwar, M., N. Ahmad., M. Tofique., ve A. Salam., 2016. Efficacy of some natural hosts on the development of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae)-A laboratory investigation. The Nucleus (Pakistan).

Soika, G., ve G. Łabanowski., 2010. True bugs (Hemiptera) occurring on ornamental grasses. Progress in Plant Protection 50: 1301-1307.

Sinitsina, L.P., 1960. Biological features of chloropid gout fly *Chlorops pumilionis* Bjerk. and conditions regulating its distribution and harmful activity in different parts of area. PhD Thesis. Leningrad: Zoological Institute. 23 p.

Taşçı, R., 2018. Arpa Üretim, Pazarlama Ve İşleme Yapısının Analizi: Konya İli Örneği, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Konya.

Tayat, E., Nihal, Ö., 2016. Edirne ilinde buğday tarlalarında görülen yaprakbiti türleri (Hemiptera: Aphididae) üzerine araştırmalar. Türkiye Entomoloji Bülteni 6.1 (2016): 53-60.

Tiftikci, P., 2017. Yozgat ili şeker pancarı üretim alanlarında saptanan Coccinellidae (Coleoptera) türleri üzerinde araştırmalar. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi, 33(2), 79-90.

Topal, A., Sade, B., Soylu, S., Akar, T., Mut, Z., Ayrancı, R., Yılmazkart, M., 2015. Ulusal Hububat Konseyi, Arpa-Çavdar-Yulaf-Tritikale Raporu.

Wellso, S. G., ve T. Wetzel., 2017. Economic Thresholds for Central European and North American Wheat Insects. The Great Lakes Entomologist 20: 6.

Wheeler, A. G., 2001. Biology of the plant bugs (Hemiptera: Miridae): pests, predators, opportunists, Cornell University Press.

Yildirim, E., 2011. Contribution to the knowledge of the Sphecidae and Crabronidae (Hymenoptera: Aculeata) fauna of Turkey. Entomologie faunistique-Faunistic Entomology.

Yildirim, E., 2014. Overview of the distribution and biogeography of Sphecidae in Turkey (Hymenoptera: Aculeata). Entomologie faunistique- Faunistic Entomology.

Zhabinskaya, M.I., 1961. Vital cycle of chloropid gout fly (*Chlorops pumilionis* Bjerk.) and its host plants. In: Shempel' V.S., Semenov A.L., Prokopov P.E., Strelkov I.G., eds. Proceedings of Byelorussian institute of agriculture. V. 7. Minsk: Byelorussian institute of agriculture. 365-377 p.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

DİYARBAKIR EKOLOJİK KOŞULLARINDA İLERİ KADEME NOHUT HATLARININ VERİM VE VERİM BİLEŞENLERİNİN BİPLOT ANALİZ YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

İrfan ERDEMCİ[1], Medeni YAŞAR[1], Murat KOÇ[1]

[1]GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, Diyarbakır, Turkiye

ÖZET

Bu çalışma verim ve bazı verim komponentleri yönünden üstün özelliklere sahip nohut genotiplerin belirlenmesi ve nohut ıslah programlarında kullanılması amacıyla Diyarbakır ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Çalışma 2015-2016 yetiştirme sezonunda GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi'nin deneme alanında kurulmuştur. Çalışmada GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğünün nohut ıslah programının farklı gözlem bahçelerinden seçilen 36 adet ileri nohut hattı ve 5 standart çeşit genetik materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma Augmented deneme deseninde her bir blokta 9 hat ve 5 standart çeşit olacak şekilde dört blokta yürütülmüştür. Araştırmada çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, 100 tane ağırlığı ve dekara tane verimin değişim sınırları incelenmiştir. Elde edilen veriler Varyans analizine tabii tutulmuştur. Yapılan varyans analizinde incelenen parametreler yönünden genotip ortalamaları arasında $P \leq 0.05$ seviyesinde önemli farklılıklar belirlenmiştir. Genotiplerin çiçeklenme gün sayısı 101.4-115.3 gün, bitki boyu 50.65-69.73 cm, ilk bakla yüksekliği 22.12-36.42 cm, 100 tane ağırlığı 31.85 – 47.04 g ve tane verimi 34.9.0-52.09 kg ha^{-1} arasında değişmiştir. Özellikler arası ilişki ile genotip-özellik ilişkileri Biplot analiz yöntemi ile ortaya konulmuştur. Biplot analizinde çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği arasında pozitif ve önemli bir korelasyon bulunurken, tane verimi ile çiçeklenme gün sayısı ve 100 tohum ağırlığı arasında ise negatif ve önemli bir korelasyon ilişkisi bulunmuştur. Çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği bakımında G24, G26 ve G23 genotipi öne çıkarken, tane verimi bakımında G34, G33, G25 ve G30 genotipi; 100 tane ağırlığı yönünde ise G8, G39 ve G47 genotipleri öne çıkmıştır. Üstün özelliklere sahip olan bu genotipler seçilerek verimleri ve nohut ıslah programlarında değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biplot, nohut, verim, verim komponentleri

GİRİŞ

Yemeklik tane baklagiller, insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir protein kaynağıdır ve dünyanın birçok yerinde ürün rotasyonlarında önemli bir rol oynar. Diğer ürünlerle birlikte rotasyona alındığında, belirli çevresel koşullar altında, toprak verimliliğini artırabilir ve yabani otların, hastalıkların ve zararlı böceklerin insidansını azaltabilirler (Chemining wa ve Vessey, 2006). Ayrıca kuru baklagil tohumları olarak nohut (*Cicer arietinum* L.) gibi bakliyat ürünleri dünyada insan beslenmesinde önemli bir rejim kaynağıdır.

Bir çok bitkide olduğu gibi nohutta da çeşitli biyotik ve abiyotik faktörler potansiyel verimin gerçekleşmesini sınırlar (Upadhyaya ve ark., 2013). Sürdürülebilir tarımsal kazanımlar elde

etmek için adaptasyon yeteneği yüksek yeni çeşitlerin geliştirilmesine yönelik ıslah çalışmalarında genetik çeşitliliği sağlamak ve çeşitli yöntemlerle amaca uygun genotiplerin seçilmesi gerekir. Genotiplerin genetik çeşitliliği onları ıslah programları, yeni tarım sistemleri geliştirme, üretim çeşitliliği ve yeni kaliteli ürünler için önemli bir gen kaynağı haline getirmektedir. Uzun yıllar süren ve yoğun emek gerektiren çeşit ıslahında hedefe ulaşmada, üzerinde çalışılan karakterlerin genetik mekanizmalarının bilinmesi ve buna bağlı olarak uygun genotiplerin seçimine bağlıdır. Bitki ıslahının erken generasyonda tekrarsız denemeler bitki ıslahçılarına sınırlı miktarda tohumu bulunan çok sayıdaki genotiplerden seleksiyon yapma olanağını sağlar. Genotip sayısı artıkça üstün özellikli bitkileri belirleme olasılığı da artmaktadır. Islah çalışmaların gözlem bahçelerinde fazla sayıda materyal test edilmekte ve test edilen materyalden elde edilen tohum miktarları genel olarak az miktarlarda olmaktadır. Bu nedenle tekerrürsüz denemelerin tarlada mukayese edilmesinde yaygın olarak Augmented Deneme Deseni kullanılmaktadır.

Bu çalışma, farklı ıslah programları kapsamında geliştirilen ileri kademe bazı nohut hatlarının Diyarbakır şartlarında verim ve bazı verim bileşenleri açısından üstün hatların belirlenmesi ve ileri generasyonlarda kullanılması amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOT

Araştırma 2015-2016 yılı nohut yetiştirme sezonunda Diyarbakır ekolojik koşullarında ve yağışa dayalı şartlarda yürütülmüştür. Çalışmada GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğünün nohut ıslah programının farklı gözlem bahçelerinden seçilen 36 adet ileri nohut hattı ile 5 standart çeşit (Arda, Azkan, Diyar 95, Aksu ve Seçkin) genetik materyal olarak kullanılmıştır (Çizelge 1). Deneme Augmented deneme desenine göre her bir blokta on dört parsel olacak şekilde dört blokta kurulmuştur (Peterson, 1994). Deneme hatasının hesaplanması için standart çeşitler her blokta tekrarlanırken, hatlar bloklara tesadüfü ve tekrarsız olarak dağıtılmıştır. Ekimde her parsel 4 sıradan oluşan 6 m uzunluğunda ve sıra araları 30 cm olan (7.2 m2) parsellere metrekarede 45 tohum olacak şekilde Aralık ayı ilk haftasında parsel ekim mibzeri ile ekilmiştir. Deneme alanına, ekimden önce saf madde üzerinden dekara toplam 2.5 kg azot (N) ve 8.3 kg fosfor (P_2O_5) verilmiştir. Deneme alanındaki yabancı otlar elle alınmıştır. Çalışmada tane verimi ile birlikte çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği ve 100 tane ağırlığı

değerlendirilmiştir. Araştırmada alınan gözlem ve ölçümlerden elde edilen değerlerin önemlilik testleri F testi ile ortalamalar arasındaki farklılıkları ise Asgari Önemli Fark (AÖF) yöntemine göre JMP7 istatistik paket programında yapılmıştır (Peterson,1994). İncelenen özellikler arası ilişki ile genotip-karakter ilişkisi Genstat 12th. istatistik yazılım programı kullanarak grafiksel olarak ortaya konulmuştur.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan hatların pedigrileri

Hat No	Pedigri	Hat No	Pedigri
G6	X09 TH 71/(FLIP95-69C X SEL99TER 85510)XGhab4	G29	X05TH53/04TH-177xX 04TH-178
G7	X09 TH 148/[(ILC8617XFLIP03-37C)XS051432] XFLIP03-50C	G30	X04TH139/FLIP98-106CxFLIP95-68
G8	X09 TH 29/S060566XFLIP01-34C	G33	X03TH144/FLIP97-116CXFLIP97-32C
G9	X09 TH 22/S060261XFLIP02-40C	G34	X04TH141/FLIP99-46CxFLIP97-91C
G10	X09 TH 22/S060261XFLIP02-40C	G35	X06TH61/FLIP98-128CxFLIP00-65C
G11	X09 TH 22/S060261XFLIP02-40C	G36	X05TH112/FLIP97-121CxFLIP00-17C
G12	X09 TH 147/[(FLIP02-59CXFLIP03-34C)XS050339] XS061208	G37	X04TH143/FLIP00-6CxFLIP97-205C
G13	X09 TH 21/S060255XFLIP01-4C	G38	X06TH55/FLIP03-73CxFLIP01-29C
G14	X09 TH 3/ FLIP03-88CXFLIP03-114C	G39	X06TH54/FLIP03-138CxFLIP01-26C
G15	X09 TH 8/S060157XFLIP03-154C	G40	X06TH53/FLIP03-128CxFLIP01-25C
G16	DY 13/1	G41	X06TH53/FLIP03-128CxFLIP01-25C
G17	X09 TH 124/ S051026Xs050082XFLIP02-68C	G42	KMN 11-103
G18	X09 TH 122/ (S051556X S050426)XFLIP03-53C	G43	FLIP05-143C
G21	X09 TH 73/(FLIP95-69C X SEL99TER 85510)XGokçe	G46	GAP-1
G22	X09 TH 8/S060157XFLIP03-154C	G47	GAP-3
G23	X09 TH 8/S060157XFLIP03-154C	Aksu	
G24	X09 TH 8/S060157XFLIP03-154C	Arda	
G25	ENA 220/2	Azkan	
G26	ENA 220/3	Diyar 95	
G27	ENA 223/10	Seçkin	
G28	X06TH78/ILWC292XFLIP03-105C		

Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Diyarbakır ili 2015-2016 nohut yetiştirme sezonuna ait bazı iklim verileri Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelgede incelendiğinde, araştırmanın yürütüldüğü 2015-2016 nohut yetiştirme sezonunda toplam 417.2 mm yağış düşmüştür. Bu uzun yıllar yağış ortalaması olan 481.7 mm'nin gerisinde kalmıştır. Yetiştirme sezonun en yüksek sıcaklığı Haziran ayında, en düşük sıcaklık ise Ocak ayında gerçekleştiği gözlenmiştir.

Çizelge 2. Deneme alanının aylara göre bazı meteorolojik veriler

	Yağış (mm)		Nispi Nem (%)		Sıcaklık (°C)	
Aylar	2015/2016	Uzun Yıllar	2015/2016	Uzun Yıllar	Max.	Min.
Eylül	0.0	4.2	25.7	31	39.1	14.0
Ekim	84.2	33.6	58.1	48	32.1	7.5
Kasım	10.4	54.1	59.8	68	21.0	-1.8
Aralık	31.6	72.1	60.9	77	17.0	-5.9
Ocak	77.4	64.0	79.3	77	11.2	-19.0
Şubat	69.2	72.7	71.7	73	21.8	-5.6
Mart	55.6	69.5	66.1	66	21.1	-5.1
Nisan	29.0	62.8	56.2	63	28.8	-0.3
Mayıs	41.4	40.1	51.9	56	32.9	5.2
Haziran	18.4	8.6	32.0	23	40.5	11.6
Toplam	417.2	481.7				

Araştırma yeri denizden yüksekliği 600 m olup, 37° 94 kuzey enlemi ve 40°25 doğu boylam dereceleri üzerinde yer almaktadır. Deneme alanın 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örneklerine göre topraklar killi bünyeli olup, organik madde içeriği çok az (% 0.96), orta kireçli (%7.31), yarayışlı fosfor (P_2O_5) bakımında zayıf (1.49 kg/da) ve potasyum bakımında yeterli (94.38 kg/da) durumdadır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada elde edilen veriler varyans analizine tabii tutularak elde edilen değerler bakımından standart çeşitler kendi aralarında karşılaştırılmıştır. Standart çeşitlerin varyans analizinden elde edilen hata kareler ortalamasından yararlanarak hatlar arasındaki farklılıklar istatistiki acıdan değerlendirilmiştir. İncelenen özellikler açısından standart

çeşitlerin ortalama değerleri ve gruplandırmaları çizelge 3'te, hatların ise çizelge 4' te verilmiştir.

Çiçeklenme Gün Sayısı

Nohutta çiçeklenme süresi erkenciliği belirleyen önemli bir parametre olmakla birlikte kuraklık ve yüksek sıcaklık stresi gibi abiotik faktörlerin olumsuz etki derecelerini belirlemede önemli bir paya sahiptir. Çiçeklenme süresi yönünde standart çeşitler arasındaki fark P≤0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur. En uzun çiçeklenme süresi (113.7 gün) Azkan çeşidinden, en kısa çiçeklenme süresi de (107.0 gün) Arda çeşidinde saptanmıştır.

Hatların çiçeklenme süreleri 101.4-115.3 gün arasında değişim göstermiştir. En erkenci G37 hattı olurken en geçi G24 hattı olmuştur. Çiçeklenme gün sayısı bakımında toplam 20 hat Arda çeşidi ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almış ve bunlardan 14 hat Arda çeşidinden daha erkenci olmuştur. Hatların ortalama çiçeklenme gün sayısı (108.6) kontrol çeşitlerin ortalama gün sayısından (110.8) daha düşük olmuştur (Çizelge 3 ve 4). Bulgularımız Biçer ve ark. (2017)' nın Diyarbakır'da kışlık olarak gerçekleştirilen ekim zamanı çalışmaları ile paralel bulunmuştur.

Çizelge 3. Denemede kullanılan standart çeşitlerde incelenen özelliklere ait ortalamalar ve istatistikî değerler.

Standart Çeşitler	Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)	Bitki Boyu (cm)	İlk Bakla Yüksekliği (cm)	100 Tane Ağırlığı (g)	Dekara Tane Verimi (kg)
Aksu	110.5 abc	58.4 b	32.8 ab	43.5 a	459.2 ab
Arda	107.0 c	65.2 a	31.8 abc	37.4 d	463.7 a
Azkan	113.7 a	57.2 b	33.1 ab	44.5 a	357.1 d
Diyar 95	112.7 ab	64.9 a	34.0 a	40.3 bc	445.4 ab
Seçkin	109.7 bc	57.7 b	29.6 c	39.4 c	401.3 c
Ortalama	110.8	60.7	32.3	41.0	425.4
DK (%)	2.34	4.76	6.50	2.17	5.68
AÖF (0.05)	1.81**	1.51*	1.07*	0.63**	17.27**

* 0.05 düzeyinde, ** 0.01 düzeyinde önemli.

Çizelge 4. Araştırmada kullanılan hatların incelenen özelliklerine ait değerler

	Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)	Bitki Boyu (cm)	İlk Bakla Yüksekliği (cm)	100 Tane Ağırlığı (g)	Dekara Tane Verimi (kg)
Minimum	101.4	50.6	22.1	35.1	349.0
Maksimum	115.3	69.7	36.4	46.8	520.1
Hatların ortalamsı	108.6	60.0	30.8	40.9	432.8
En yüksek standart çeşidi geçen hatlar	G37,G42, G34, G28,G46, G29, G30,G38, G35, G36,G10, G7, G11, G6	G24, G23, G18, G38, G41	G26, G24, G12, G23, G39	G12, G47, G8, G39, G43, G46, G13, G15	G34,G33, G25, G29,G30, G16, G22, G37, G35

Tane Verimi

Bütün ürünlerde olduğu gibi nohutta da verim üreticiler açısında en önemli parametrelerin başında gelir. Tane verimi bakımında yapılan Varyans analizinde çeşitler arasında P≤0.01 düzeyinde önemli farklılık bulunurken, hatlar arasında P≤0.05 düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. Kontrol çeşitlerden en yüksek tane verimi (463.7 kg/da) Arda çeşidinden, en düşük (401.3 kg/da) ise Seçkin çeşidinden elde edilmiştir. Hatların verimleri 349.0 ile 520.1 kg/da arasında değişmiştir. Hatlarda en yüksek verim G34 hattında saptanırken, en düşük G46 hattından bulunmuştur. Çalışmada yer alan toplam 16 hat kontrol çeşitlerden en yüksek verimi veren Arda çeşidiyle istatistiksel olarak aynı grupta yer almış ve bunlardan 9 tanesi Arda' dan daha yüksek verim vermişlerdir. Ayrıca çalışmada kullanılan hatların ortalama verimleri (432.8 kg/da) çeşitlerin ortalama verimlerinden (425.4 kg/da) daha yüksek olmuştur (Çizelge 3 ve 4). Tane verimindeki bu varyasyona kültürel tedbirler, çevresel faktörler ve genetik potansiyelin birlikte etkileri neticesinde ortaya çıkmaktadır. (Üstün ve Gülümser 2003; Erman ve Tüfenkçi 2004; Yiğitoğlu ve Anlarsal 2012). Verimlerdeki bu büyük farklılıklar amaca uygun seleksiyon yapmada önemli bir kolaylık sağlamıştır.

Yüz Tane Ağırlığı

Tohum ağırlığı ile belirlenen tohum büyüklüğü, nohutta verim, çimlenme, fide gücü ve fide kütlesi dahil daha sonraki bitki büyüme parametreleri için önemli bir faktör olarak kabul edilir (Narayanan ve ark. 1981; Dahiya ve ark 1985; Erdemci ve ark 2016). Yapılan Varyans analizinde yüz tane ağırlığı bakımında çeşitler ve hatlar arasında P≤0.01 düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. Standart çeşitlerden en yüksek yüz tane ağırlığı (44.5 g) Azkan çeşidinden, en düşük (37.4 g) ise Arda çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Hatların yüz

tane ağırlıkları 35.1 -46.8 g arasında değişmiştir. En yüksek yüz tane ağırlığı G12 hattından elde edilirken, en düşük G6 hattından elde edilmiştir. Azkan çeşidini toplam 8 hat geçmiş ve bunlardan 7 tanesi istatistiksel olarak Azkan çeşidi ile aynı grupta yer almışlardır. Aynı zamanda hatların ortalama yüz tane ağırlığı (40.9 g) da çeşitlerin ortalamasına (41.0) yakın olmuştur (Çizelge 3 ve 4).

Bitki Boyu ve İlk Bakla Yüksekliği

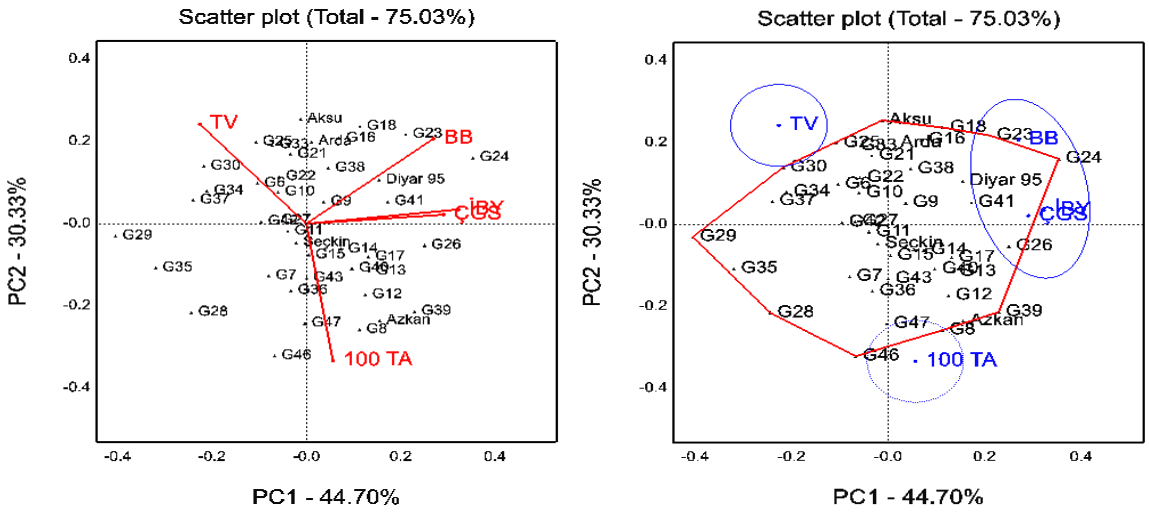
Yemeklik tane baklagiller yetiştiriciliğinde; bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği gerek makinalı hasat için gerekse verim ve verim bileşenleri üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. İlk bakla yüksekliği fazla ve yüksek boylu çeşitlerin makinalı hasatları daha kolay ve verim kayıpları daha düşük olmaktadır. Çalışmada elde edilen veriler ile yapılan varyans analizinde hem bitki boyu hem de ilk bakla yüksekliği bakımında kontrol çeşitler arasında $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli farklılık bulunurken, her iki özellik bakımında da hatlar arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır. Hatların ortalama boyu (60.0) çeşitlerin ortalama boyuna (60.7 cm) yakın olmuştur (Çizelge 3 ve 4). Kontrol çeşitlerden en yüksek bitki boyu Arda çeşidinden elde edilirken, en düşük bitki boyu Azkan çeşidinden elde edilmiştir. Aralarındaki fark istatistiki olarak anlamsız bulunan hatların bitki boyları 50.6-69.7 cm arasında değişmiştir. En yüksek bitki boyu G24 hattından elde edilmiş ve bu hat ile birlikte toplam 5 hat Arda çeşidini geçmiştir.

İlk bakla yüksekliği yönünde kontrol çeşitlerin ortalama ilk bakla yüksekliği (32.3 cm) hatların ortalamasından (30.8 cm) daha yüksek olmuştur. Kontrol çeşitlerde en yüksek ilk bakla yüksekliği (34.0 cm) Diyar 95 çeşidinden ve en düşük değer (29.6 cm) ise Seçkin çeşidinden saptanmıştır. Hatların ilk bakla yükseklikleri 22.1 ile 36.4 cm arasında değişmiştir. En yüksek bakla yüksekliği G26 hattında elde edilmiş ve toplam beş hat Diyar 95 çeşidini geçmiştir. Nohut bitkisinin bitki boyu ve ilk bakla yüksekliğinin genotip ve iklim şartlarına göre değişebileceği birçok araştırıcı (Üs-tün ve Gülümser 2003; Ceyhan ve ark. 2012; Yiğitoğlu ve Anlarsal 2012; Erdemci ve ark. 2016) tarafından bildirilmiştir.

Genotip-Karakter ve Karakterler Arası İlişkiler

Özellikler arası ilişki ile genotip-özellik ilişkisini görsel olarak incelemek ve değerlendirmek için araştırmada elde edilen verilere son zamanlarda yaygın olarak kullanılan Biplot analizi uygulanmıştır (Yan ve Kang, 2003; Akcura ve Topal, 2009).

Uygulanan Biplot analizinde elde edilen ve temel bileşenler PC1 ve PC2 değerlerinden oluşan biplot grafiği Şekil 1' de verilmiştir.



Şekil 1. Genotip-karakter ve karakterler arası ilişki biplot grafiği

Birbirleriyle pozitif ilişkide olan özellikler Biplot grafiğinin bir bölgesinde toplanmıştır. Aynı bölgede yer alan özelliklere ait vektör uzunlukları arasındaki açı değeri küçüldükçe özellikler arası ilişkinin güçlü ve pozitif yönlü bir korelasyon olduğunu gösterir. Bu çalışmada elde edilen verilere uygulanan biplot analiz sonucuna göre; çiçeklenme gün sayısı (ÇGS), bitki boyu (BB) ve ilk bakla yüksekliği (İBY) aynı bölgede yer almış ve aralarında pozitif ve önemli bir korelasyon bulunmuştur (Şekil 1a). Aynı bölgede ve poligonların köşelerinde yer alan G23, G24 ve G26 genotipleri bu özellikler bakımında ön plana çıkmışlardır (Şekil 1b). Tane verimi (TV) ile 100 tane ağırlığı (100 TA) biplot grafiğinin farklı ve zıt bölgelerinde yer yer alarak aralarında negatif ve önemli bir korelasyon ilişkisi bulunmuştur (Şekil 1a). Benzer sonuçlar daha önce yapılan birçok araştırmacılar tarafında bildirilmiştir. (Yücel ve ark. 2006; Erdemci ve ark. 2016). Tane verimi ile aynı bölgede ve poligonun köşegenlerinde yer alan G25, G30 ve G37 genotipleri bu özellik bakımında öne çıkarken, 100 tane ağırlığı ile aynı bölgede ve köşegenlerde yer alan G8 ve G39 genotipleri yüz tane ağırlığı bakımından öne çıkmıştır (Şekil 1b).

Sonuç olarak G29, G30, G34 ve G35 genotipleri hem tane verimi hem de erkencilik yönünde, G24 ve G25 genotipi bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği bakımında, G12 ve G39

genotipi ise ilk bakla yüksekliği ve 100 tane ağırlığı yönünden en yüksek standartları geçen hatlar olmuştur. Bu hatlar seçilerek verim denemelerine aktarılmıştır

KAYNAKLAR

Akçura M. ve Topal A. (2009). İç Anadolu Bölgesi Yerel Ekmeklik Buğday Popülasyonlarından Seçilen Saf Hatların Tane Verimi ve Kalite Özellikleri Yönünden Bazı Tescilli Çeşitlerle Karşılaştırılması. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 59-69, 2-5 Haziran 2008, Konya.

Biçer B. T., Albayrak Ö. ve Akıncı C. (2017).Farklı Ekim Zamanlarının Nohutta Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. ADÜ ZİRAAT DERG, 4(1):51-57.

Ceyhan E, Önder M, Topak R, Avcı M.A. (2012). Nohut Genotiplerinde Kuraklığa Dayanıklılık İle Verim Ve Kalite Arasındaki İlişkiler. TÜBİTAK Proje No: 108O742 Kesin Rapor, 355 s, Konya.

Chemining wa N., Vessey K. (2006). The abundance and efficacy of *Rhizobium leguminosarum bv. viciae* in cultivated soils of eastern Canadian prairie. Soil Biology & Biochemistry. Vol. 38: 294- 302.

Dahiya B.S., Solanki I.S., Kumar R. (1985). Germination rate and its genetics in chickpea. Intern. Chickpea Newsletter 13: 6-8.

Erdemci İ., Yaşar M. and Koç M. (2016). Evaluation of Selection Criteria in Winter Chickpea Using Correlation Coefficient and Path Analysis. YYÜ Tar. Bil .Derg. (YYU J AGR SCI) 2016, 26(1): 1-6.

Erman M., Tüfenkçi S. (2004). Farklı ekim zamanlarının nohutta (*Cicer arietinum* L.) verim ve verimle ilgili karakterlere etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi 10(3): 342-345.

Jing R., Vershinin A., Grzebyta J., Shaw P., Smýkal P., Marshall D., Ambose M.J., Ellis T.N., Flavell A.J. (2010). The genetic diversity and evolution of field pea studied by high throughput retrotransposon based insertion polymorphism (RBIP) marker analysis, BMC Evol. Biol. 10 (2010) 1e20.

Narayanan A., Saxena N.P., Sheldrake A.R. (1981). Varietal differences in seed size and seedling growth of pigeonpea and chickpea. Indian J Agric Sci 51: 389- 393.

Peterson R.G. (1994). Agricultural Field Experiments Design and Analysis. Marcel Dekker. Inc. 409 p. Corvallis. Oregon.

Upadhyaya H.D., Dronavalli N., Dwivedi S.L., Kashiwagi J., Krishnamurthy L., Pande S., Sharma H.C., Vadez V., Singh S., Varshney R.K., Gowda C.L.L. (2013). Mini core collection as a resource to identify new sources of variation, Crop Sci. 53 2506–2517.

Üstün A., Gülümser A. (2003). Orta Karadeniz Bölge-sinde nohut için uygun ekim zamanının belirlenmesi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, 2: 110-120, Diyarbakır.

Yan W. Kang, M. (2003). GGE Biplot Analysis. A Graphical Tool Breeders. Geneticists and Agronomists. CRC Press. Florida.

Yiğitoğlu D., Anlarsal A.E. (2012). Kahramanmaraş koşullarında farklı bitki sıklıklarının kışlık ve yazlık ekilen bazı nohut çeşitlerinde (*Cicer arietinum* L.) verim ve verim ile ilgili özelliklere etkisi. Çukuro-vası Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi 27(2): 11-20.

Yücel D., Anlarsal A.E., Yücel C. (2006). Genetic variability, correlation and path analysis of yield and yield components in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Turk. J. Agric. Forestry 30: 183-188.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

BOMBUS TERRESTRIS L. KOLONİLERİ ÖRTÜ ALTI YETİŞTİRİCİLİKTE NEDEN ÖNEMLİDİR?

İsmail Yaşhan BULUŞ[1*], Mustafa GÜNEŞDOĞDU[1], Ayhan GÖSTERİT[2]

[1] Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Muş, Türkiye

[2] Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Isparta, Türkiye

ABSTRACT

Bumblebees, which are the second most reared bee species in more than 20 thousand bee species after honeybees, play very important role for protection of natural flora and continuousness of sustainable agriculture. *Bombus terrestris*, which is one of about 250 bumblebee species, have some advantages compared to honeybees such as being less aggressive, going on foraging activity in lower temperatures and light densities and having good adaptation ability. Therefore, *B. terrestris* species are the best pollinators for greenhouse crops. *B. terrestris* colonies are used in the pollination of many vegetables and fruits such as strawberry, pepper, melon, almond, cherry, eggplant, especially tomato, which is the most cultivated greenhouse in our country and world. Today, in greenhouse tomato cultivation, bumble bees are used almost as a solution to the problem of pollination. In recent years, the widespread using of bumblebee colonies has been abolished the old practices such as vibrating with vibrators or using hormones and similar tools for pollination. Using bumblebees for pollination purpose has economic advantages such as using less plant protection chemicals, paying less labor etc. costs. For this reason, the added value of the products produced by the farmers is increased and also contributed positively to the economy of the family and the country.

Keywords: Bumblebee, *Bombus terrestris*, Greenhouse cultivation, Pollination

GİRİŞ

Tozlaşma, çiçeğin erkek organında üretilen polenin dişi organa taşınması olayıdır. Bitkiler hareketsiz olduklarından genlerini bir sonraki generasyona aktarmak için rüzgar, su, memeliler ve böcekler gibi canlı ve/veya cansız vektörlere ihtiyaç duyarlar (Ashman et al. 2004). Böcekler, özellikle de arılar, zirai ürünlerin ve yabani bitkilerin en iyi tozlayıcılardır (Potts et al. 2010). Böcek polinasyonu, gıda üretim stratejilerinin sürdürülebilirliği bakımından önemlidir. Dünya gıda üretiminin %35'ini oluşturan bitkisel gıdaların %85'i böcekler tarafından tozlanmaktadır. (Williams 1996; Richards 2001; Klein et al. 2006). Tozlayıcı böcekler içerisinden en önemli grubu 20 bin türü bulunan arılar oluşturmaktadır. Ticari olarak en çok yetiştiriciliği yapılan arı türlerinden *Apis spp., Nomia spp., Osmia spp.* ve *Megachile spp.* açık alan ve bahçe bitkilerinin tozlaşmasında daha fazla kullanılırken,

Bombus spp. arıları örtü altı yetiştiricilikte daha fazla tercih edilmektedir (Allsopp et al. 2008; Potts et al. 2010).

Dünyada ve Türkiye'de az sayıdaki yerel ve küresel üretici tarafından yaklaşık 30 yıldan bu yana kontrollü koşullarda yetiştirilen bombus arısı kolonileri çiftçilere pazarlanmaktadır. Günümüzde dünyada yılda yaklaşık 3 milyon adet, ülkemizde ise özellikle örtü altı yetiştiriciliğin yoğun olarak yapıldığı Akdeniz sahil bölgesi başta olmak üzere 300 bin adet ticari üretilmiş *Bombus terrestris* kolonisinin kullanıldığı tahmin edilmektedir (Gösterit ve Gürel, 2018).

Günümüzde tarım arazilerinin kontrolsüz ve bilinçsiz kullanılması sonucu birim alandan elde edilecek ürün miktarı azalmaktadır. Bunun sonucunda da tarım ürünlerinden sağlanan katma değerin düşmemesi için gerekli uygulamaların yapılmasının önemi her geçen gün artmaktadır. Örtü altı yetiştirme teknikleri sadece birim alandan daha fazla ürün almaya yönelik değil aynı zamanda da insan beslenme davranışları ve alışkanlıklarının sürdürülebilir olması bakımından da önemlidir (Taşlıgil 2010).Örtü altı yetiştiriciliğin sürdürülebilir olmasında önemli bir yere sahip olan *B. terrestris* kolonileri, iyi tarım uygulamalarına da önemli katkı sağlamaktadır (Gösterit and Gürel, 2018).

ÖRTÜ ALTI ÜRETİCİLERİ NEDEN *BOMBUS TERRESTRIS* KOLONİLERİNE İHTİYAÇ DUYAR?

Örtü altı yetiştiriciliğin sera içi koşullardan kaynaklanan bazı problemleri bulunmaktadır (Abak et al. 1996). Bu nedenle üreticiler yetiştirdikleri bitkilerin tozlaşabilmesi için hormon ve/veya vibratör ile titreşim uygulamalarını kullanmaktadır. Bu uygulamalar işçilik maliyetini ciddi oranda arttırdığı için, ürünün daha pahalıya satılmasına yol açmaktadır. Ayrıca işçiler tarafından yapılan tozlama işlemi, *Bombus terrestris* arıları tarafından yapılan tozlama kadar verimli olamamaktadır. Ayrıca hormon uygulamalarının meyve bozukluğu, hafif meyve ve düşük verim gibi olumsuz sonuçları bulunmaktadır (Dasgan et al. 2004). Bu sorunların çözülmesinde (Banda and Paxton 1991), meyve kalitesinin (Serrano and Guerra-Sanz 2006) ve miktarının (Bommarco et al. 2012) arttırılmasında ve kaliteli meyve setinin oluşturulmasında (Ercan and Onus 2003) *B. terrestris* kolonisi kullanımının açık ara en iyi yöntem olduğu ortaya konulmuştur.

Yaklaşık 250 bombus türünden biri olan *B. terrestris* arıları arı bal arılarına kıyasla daha sakin yapıya sahip olmasının yanı sıra, düşük sıcaklarda ve ışık yoğunluğunda bile tarlacılık faaliyetine devam edebilmektedirler (Velthuis and van Doorn 2006). Bu nedenle, bu arılar Türkiye'de ve dünyada örtü altında yetiştiriciliği en çok yapılan domates başta olmak üzere (Banda and Paxton 1991; Morandin et al. 2001; Morse et al. 2012), çilek (Paydaş et al. 1998), biber (Ercan and Onus 2003), kavun (Fisher and Pomeroy 1989), badem (Dag et al. 2006), patlıcan (Abak et al. 1995) gibi birçok sebze ve meyvenin tozlaşmasında kullanılmaktadır.

SONUÇ

Dünya üzerindeki insan populasyonunun her geçen gün artması, dünya gıda ihtiyacının da artmasına yol açmaktadır. Bu ihtiyacın giderilmesi için yıl boyu sebze ve meyve üretiminin sağlanabilmesi adına örtü altı yetiştiricilik tekniklerinin geliştirilmesi önemlidir. Bu gelişime katkı sağlanmasında *Bombus terrestris* kolonilerinin rolü oldukça fazladır.

B. terrestris kolonilerinin, örtü altı yetiştiricilikte kullanılması sonucunda üreticilere; ürün üretme maliyetinin azalması, verimin artması ve ürettikleri ürünün kalitesinin artması gibi faydaları olmaktadır. Bunlara ek olarak bombus arıların tozlayıcı olarak kullanılması örtü altı koşullarında üretilen sebzelere ve meyvelere uygulanan kimyasal bitki koruma ilaçlarının azaltılmasına veya biyolojik mücadele yöntemlerinin tercih edilmesine dönülmesine katkı sağlamaktadır. Bu gelişmelerin sonucunda pazara sunulacak ürünler daha kaliteli, daha lezzetli ve en önemlisi daha sağlıklı olmaktadır. Ürünler için kullanılan bitki koruma ilaçların azalması hem doğanın daha az kirlenmesine hem de ürünlerin ihracatında kalıntı problemlerinin önüne geçilmesine yardımcı olmaktadır.

KAYNAKÇA

Abak K, Sari N, Paksoy M, et al. (1995). Efficiency of bumble bees on the yield and quality of eggplant and tomato grown in unheated glasshouses. Paper presented at the I International Symposium on Solanacea for Fresh Market 412.

Abak K, Dasgan H, Ikiz Ö., et al (1996) Pollen production and quality of pepper grown in unheated greenhouses during winter and the effects of bumblebees (*Bombus terrestris)* pollination on fruit yield and quality. Paper presented at the VII International Symposium on Pollination 437.

Allsopp MH, De Lange WJ, Veldtman R (2008) Valuing insect pollination services with cost of replacement. PLoS One. 3(9). e3128.

Ashman TL, Knight TM, Steets JA, et al (2004) Pollen limitation of plant reproduction: ecological and evolutionary causes and consequences. Ecology. 85(9). 2408-2421.

Banda H J, Paxton RJ (1990) Pollination of greenhouse tomatoes by bees. In: VI International Symposium on Pollination 288. p. 194-198.

Bommarco R, Marini L, Vaissière B E (2012) Insect pollination enhances seed yield, quality, and market value in oilseed rape. Oecologia. 169(4). 1025-1032.

Dag A, Zipori I, Pleser Y (2006) Using bumblebees to improve almond pollination by the honeybee. Journal of Apicultural Research. 45(4). 215-216.

Dasgan HY, Ozdogan AO, Kaftanoglu O, et al (2004) Effectiveness of bumblebee pollination in anti-frost heated tomato greenhouses in the Mediterranean basin. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 28(2). 73-82.

Ercan N, Onus AN (2003) The effects of bumblebees (*Bombus terrestris* L.) on fruit quality and yield of pepper (*Capsicum annuum* L.) grown in an unheated greenhouse. Israel journal of plant sciences. 51(4). 275-283.

Fisher RM, Pomeroy N (1989) Pollination of greenhouse muskmelons by bumble bees (Hymenoptera: Apidae). Journal of economic entomology. 82(4). 1061-1066.

Gosterit A, Gurel F (2018) The role of commercially produced bumblebees in good agricultural practices. Scientific Papers: Series D, Animal Science-The International Session of Scientific Communications of the Faculty of Animal Science. 61.

Klein AM, Vaissiere BE, Cane JH, et al. (2006) Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proceedings of the royal society B: biological sciences. 274(1608). 303-313.

Morandin L, Laverty T, Kevan P (2001) Effect of bumble bee (Hymenoptera: Apidae) pollination intensity on the quality of greenhouse tomatoes. Journal of economic entomology. 94(1). 172-179.

Morse A, Kevan P, Shipp L, et al. (2012) The impact of greenhouse tomato (Solanales: Solanaceae) floral volatiles on bumble bee (Hymenoptera: Apidae) pollination. Environmental entomology 41(4) 855-864.

Paydas S, Eti S, Sevinc S, et al. (1998). Effects of different pollinators to the yield and quality of strawberries. Paper presented at the XXV International Horticultural Congress, Part 12: Application of Biotechnology and Molecular Biology and Breeding-General 522.

Potts SG, Biesmeijer JC, Kremen C, et al. (2010) Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. Trends in ecology & evolution. 25(6). 345-353.

Richards A (2001) Does low biodiversity resulting from modern agricultural practice affect crop pollination and yield?. Annals of botany. 88(2). 165-172.

Serrano AR, Guerra-Sanz JM (2006) Quality fruit improvement in sweet pepper culture by bumblebee pollination. Scientia Horticulturae. 110(2). 160-166.

Taşlıgil N (2010) Türkiye Ziraatının Problemleri. Çantay Kitabevi. İstanbul.

Velthuis HH, van Doorn A (2006) A century of advances in bumblebee domestication and the economic and environmental aspects of its commercialization for pollination. Apidologie. 37(4). 421-451.

Williams I (1996) Aspects of bee diversity and crop pollination in the European Union. Academic Press. 18. 63-80

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

BOMBUS TERRESTRIS ARISINDA İŞÇİ ARILAR TARAFINDAN ÜRETİLMİŞ ERKEK ARILAR İLE ÇİFTLEŞMENİN CİNSİYET ÜRETİMİNE ETKİSİ

İsmail Yaşhan BULUŞ[1*], Ayhan GÖSTERİT[2]

[1] Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Muş, Türkiye

[2] Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Isparta, Türkiye

ABSTRACT

In contrast to honeybees, bumblebee, *Bombus terrestris*, workers are also capable of egg laying toward the end of the colony life even if in the presence of the queen. Males are produced from haploid (unfertilized) eggs laid by both workers and queens. Males, which are produced from queen and worker eggs, are the same morphologically. All collected males from colonies are mated with virgin queens in year-round rearing process under controlled conditions. Aim of this experiment is to determine whether affecting of mating with males produced by workers and queens on sex production. Virgin queens and old workers groups were formed to produce two different male groups and these males are mated with unrelated young queens. After the hibernation, colonies were founded by these queens. According to results, there were no significant difference in total number of, males and gynes are produced by young queens mated with males produced by queens and reproductive workers.

Keyword: *Bombus terrestris*, bumblebee, reproductive workers, sex production

GİRİŞ

Kontrollü laboratuvar koşullarında yetiştiriciliği yapılan *Bombus terrestris* arıları, örtü altı meyve ve sebze yetiştiricileri tarafından tozlayıcı olarak kullanılmaktadır. *B. terrestris* kolonileri, dünya çapında 30'dan fazla ve Türkiye'de ise az sayıdaki ticari firmalar tarafından üretilmektir (Velthuis and van Doorn 2006; Reade et al. 2014; Gösterit 2016).

Kitlesel *B. terrestris* yetiştiriciliğinin temel aşamaları diyapoz, koloni yetiştirme ve çiftleştirme aşamalarıdır (Velthuis and van Doorn 2006). Bombus arıları tıpkı bal arıları gibi haplo-diploid üreme sistemine sahiptir. Bal arılarının aksine *B. terrestris* işçi arıları koloni yaşam döngüsünün sonuna doğru kolonide kurucu ana arı olmasına rağmen yumurtlamaktadır ve bu yumurtalar gelişimlerini tamamlayarak çiftleşme kabiliyeti olan erkek arılar haline gelmektedir (Bourke 1988; Takashi et al. 2008). Çiftleşme aşamasında kolonilerden toplanan ana arılar ve erkek arılar çiftleştirilmektedir. Ancak toplanan erkek arılar morfolojik olarak aynı göründüğü için ana arı tarafından mı yoksa işçi arılar tarafından mı yumurtlandığı bilinememektedir. Bu çalışma, *B. terrestris* kolonilerinde işçi arılar

tarafından üretilen erkek arılar ile çiftleşmenin cinsiyet (genç ana ve erkek arılar) üretimi üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL METOT

Bombus terrestris kolonilerinde üretilen erkek arıların, ana arı tarafından mı yoksa işçi arılar tarafında mı üretildiği çıplak gözle bakıldığı zaman anlaşılamamaktadır. Bu nedenle araştırmada ana arı ve işçi arı kaynaklı erkek arı üretmek için özel yöntemler uygulanmıştır. Bu kapsamda ana arı kaynaklı haploid yumurtalardan gelişen erkek arıları üretmek için *B. terrestris* kolonilerinde üretilen genç ana arılar çiftleştirilmeden diyapoza (2,5^{o}C) konulmuştur. Diyapoza konulan ana arılar yaklaşık 2 aylık diyapoz sürecinden sonra 10'ar adetlik gruplar halinde özel yetiştirme kutularına konulmuş ve sıcaklığı 27-28 ^{o}C ve oransal nemi % 55-60'a ayarlanmış bombus arısı yetiştirme odasındaki raflara yerleştirilmiştir. Bu arıların yumurtlaması ve erkek arı üretmesi sağlanarak ana arı kaynaklı erkek arılar elde edilmiştir. İşçi arı kaynaklı erkek arı üretmek için ise, ana arılar ile eş zamanlı olarak 20'şer adetlik yaşlı işçi arı grupları oluşturulmuştur. Yine bu işçi arı grupları da özel yetiştirme kutularında, sıcaklığı 27-28 ^{o}C ve oransal nemi % 55-60'a ayarlanmış çevre koşullarında raflara yerleştirilmiş ve yumurtlamaları sağlanarak işçi arı kaynaklı erkek arı üretilmiştir. Böylece elde edilen erkek arıların ana arılar tarafından mı yoksa işçi arılar tarafından mı üretildiği kesin olarak bilinebilmiştir.

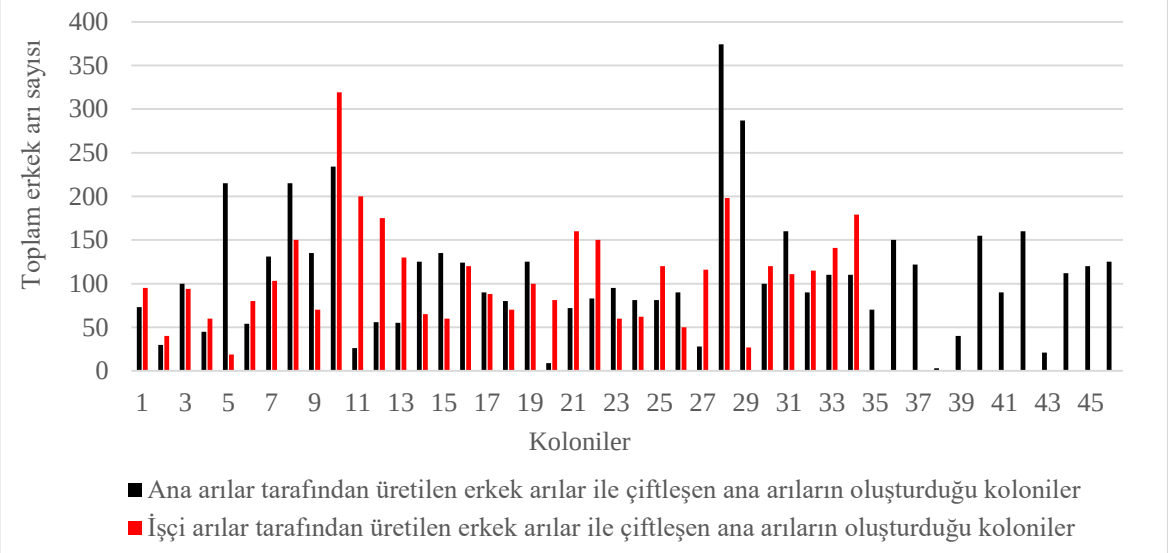
B. terrestris ana arı ve erkek arıların cinsi olgun yaşları sırasıyla 5-7 gün ve 10-14 gündür (Duchateau and Marien 1995; Duvoisin et al. 1999). Araştırmada kolonilerde üretilen uygun yaştaki genç ana arılar ile özel yöntemler uygulanarak üretilmiş erkek arılar 23 °C sıcaklık ve % 50-60 oransal neme sahip olan çiftleştirme odasında çiftleştirilmiştir. Çiftleşen ana arılar diyapoz döneminin kontrol edilmesi amacıyla +2,5 °C sıcaklığa ayarlanmış soğuk hava kabininde 2 ay bekletilmiştir (Beekman and van Stratum 2000; Gösterit and Gürel 2009).

Diyapoz dönemi sonunda ana arı ve işçi kaynaklı erkek arılar ile çiftleşen ana arılardan 2 grup oluşturulmuş ve çalışmada her bir grup 75'er adet ana arı olacak şekilde toplam 150 adet ana arı kullanılmıştır. Standart yetiştirme yöntemleri kullanılarak ana arıların koloni oluşturması sağlanmıştır (Gösterit 2009; Gürel et al. 2012).

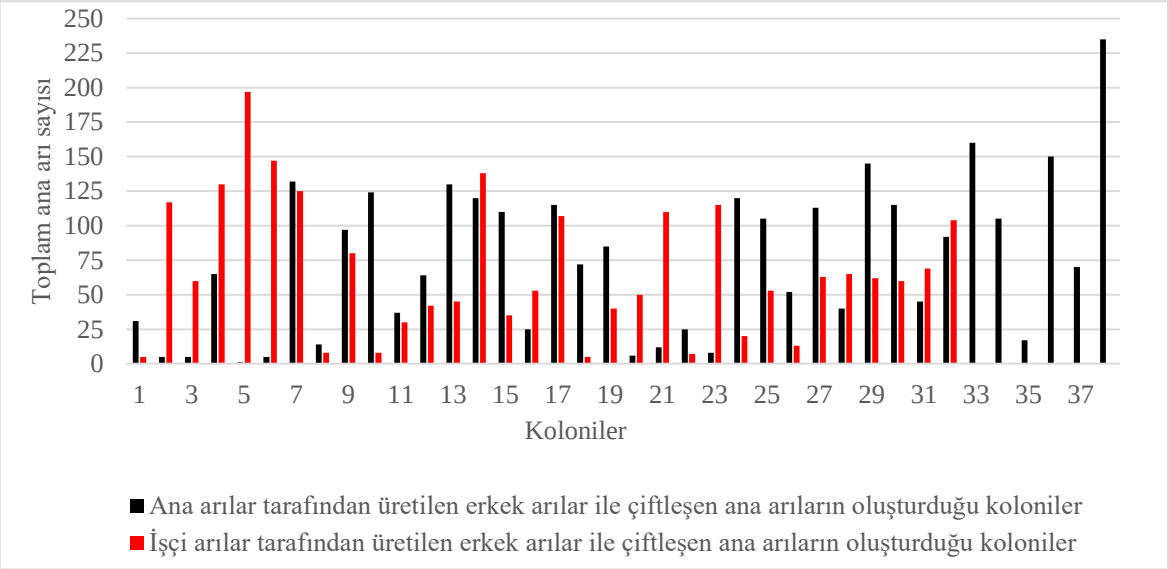
Haftada iki kez kontrol yapılarak elde edilen veriler MINITAB istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Toplam ana arı sayısı ve toplam erkek arı sayısı normal dağılım gösterip göstermediği test edilmiş ve gruplar tek yönlü varyans analizi yöntemi ile karşılaştırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Ana arı ve işçi arı kaynaklı erkek arılar ile çiftleşen ana arıların kurduğu kolonilerde üretilen ana arı sayısı sırasıyla 75,05 ± 9,10 adet ve 67,59 ± 8,63 adet; erkek arı sayısı ise sırasıyla 108,40 ± 10,50 adet ve 109,60 ± 10,20 adet olarak bulunmuştur. Ana arı ve işçi arı kaynaklı erkek arılar ile çiftleşen ana arı kolonilerinde üretilen toplam ana arıların ve erkek arıların sayıları bakımından önemli bir farklılık bulunmamıştır. Araştırma kolonilerinde üretilen ana arı ve erkek arı sayıları Şekil 1 ve Şekil 2'te verilmiştir.

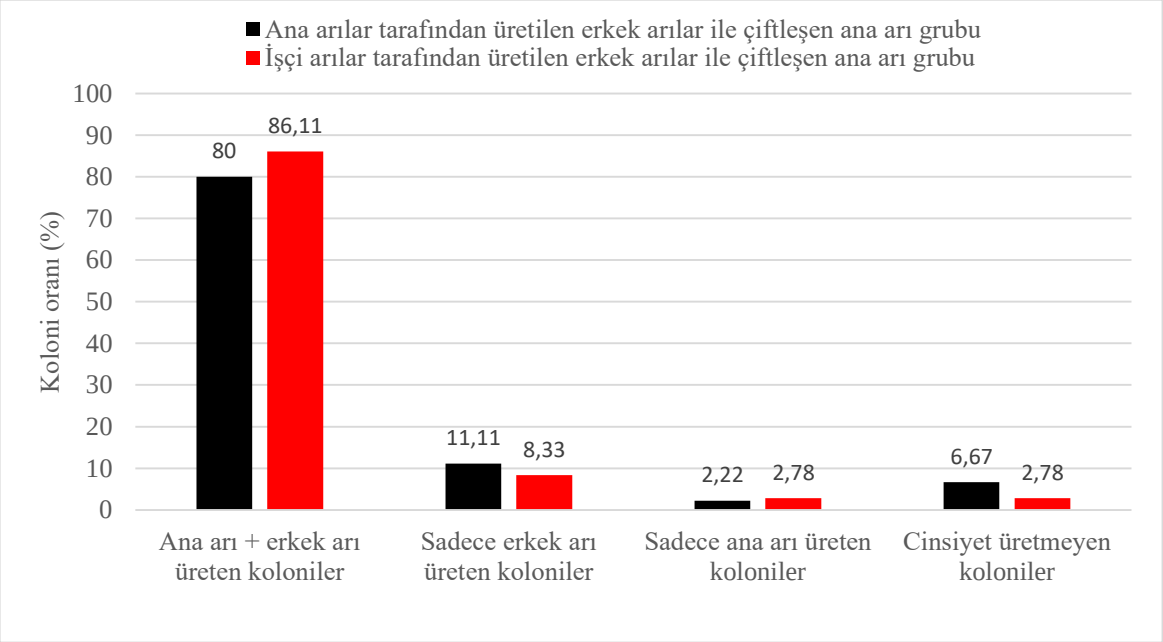


Şekil 1. Ana arı ve işçi arı kaynaklı erkek arılar ile çiftleşen ana arı kolonilerinde üretilen toplam erkek arı sayıları



Şekil 2. Ana arı ve işçi arı kaynaklı erkek arılar ile çiftleşen ana arı kolonilerinde üretilen toplam ana arı sayıları

Bombus arıları genellikle koloni yaşamının sonuna doğru çok sayıda erkek arı ve ana arı üretmektedir. Ancak kolonilerde üretilen ana arı ve erkek arı sayısının birbirine yakın olması, ağırlıklı olarak ana arı üretilirken az sayıda erkek arı üretilmesi veya hiç ana arı üretilmemesi, ağırlıklı olarak erkek arı üretilirken az sayıda ana arı üretmesi veya hiç ana arı üretilmemesi ya da ne ana arı nede erkek arı üretilmesi gibi kolonilerde çok farklı üreme stratejileri ortaya çıkmaktadır (Gösterit 2011; Gösterit and Başkar 2016). Sunulan bu çalışmada, ana arı ve işçi arı kaynaklı erkek arılar ile çiftleşen genç ana arıların ürettiği kolonilerdeki cinsiyet üretim stratejisi Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 4. Ana arı ve işçi arı kaynaklı erkek arılar ile çiftleşen ana arı gruplarında üretilen kolonilerde cinsiyet üretim stratejileri

Bombus terrestris kolonilerinde incelenen diğer özelliklerde olduğu gibi her kolonide üretilen toplam ana arı sayısı, toplam erkek arı sayısı ve toplam işçi arı sayısı bakımından da varyasyon görülmektedir. Son 10 yıl içerisinde *B. terrestris* arıları ile yapılan bazı çalışmalarda elde edilmiş toplam işçi arı sayısı, erkek arı sayısı ve ana arı sayıları ile ilgili bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Bombus arılarının koloni cinsiyet üretimi ile ilgili Türkiye'de son on yıl içinde tamamlanan bazı araştırmalara ait sonuçlar

Özellikler \ Literatür	Gösterit (2009)	Sağlam (2015)	Tuna (2016)	Gösterit et al. (2017)
Üretilen toplam işçi arı sayısı (adet)	85,10	134,20	147,80	213,00
Üretilen toplam erkek arı sayısı (adet)	38,17	36,29	42,61	119,28
Üretilen toplam ana arı sayısı (adet)	15,01	35,58	60,30	108,25

SONUÇ

Bombus arısının ticari amaçla yetiştiriciliği kolonilerin üretilmesi ve pazarlanması olmak üzere temel bazı aşamaları kapsamaktadır. Bu aşamalardaki başarı ise üretici firmaların da başarısı ile doğru orantılıdır. Üretilen kolonilerden pazarlanabilir kalitede olmayan yani

sağlıklı bir ana arısı, yeterli açık ve kapalı yavru alanı ve yeterli işçi arısı olmayan kolonilerin seralardaki tozlaştırma süreleri kısa ve performansları düşük olmaktadır. Yetiştirme sistemine alınan her bir ana arı üreticilere ek maliyetler getirmektedir. Bunun sonucunda üretilen bir koloninin üretici firmaya maliyeti artmakta, bu maliyet ise çoğu zaman çiftçilere yansıtılmaktadır. Dolayısıyla bitkisel üretim yapan yetiştiriciler açısından değerlendirildiğinde, girdi maliyetlerinin yükselmesi ürünlerin daha pahalıya üretilmesine ve karlılığın azalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle bombus arısının kitlesel yetiştiriciliği sürecinde başarıyı etkileyebilecek en küçük etkili bir faktörün bile araştırılması önemli hale gelmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenen projenin (Proje no: 118O457) bir bölümünü kapsayan ve aynı zamanda Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsünde sunulan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

KAYNAKÇA

Beekman M, van Stratum P (2000) Does the diapause experience of bumblebee queens *Bombus terrestris* affect colony characteristics?. Ecological Entomology. 25(1). 1-6.

Bourke AF (1988) Worker reproduction in the higher eusocial Hymenoptera. The Quarterly Review of Biology. 63(3). 291-311.

Duchateau M, Marien J (1995) Sexual biology of haploid and diploid males in the bumble bee, *Bombus terrestris*. Insectes Sociaux. 42(3). 255-266.

Duvoisin N, Baer B, Schmid-Hempel P (1999) Sperm transfer and male competition in a bumblebee. Animal Behaviour. 58(4). 743-749.

Gösterit A (2009) Bombus Arısı (*Bombus terrestris*) Kolonilerinde Dönüşüm Noktasına Göre Yapılan İki Yönlü Seleksiyonun Koloni Gelişimi Üzerine Etkileri. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. 82s. Antalya.

Gösterit A, Gürel F (2009) Effect of different diapause regimes on survival and colony development in the bumble bee, *Bombus terrestris*. Journal of Apicultural Research. 48(4). 279-283.

Gösterit A (2011) Effect of different reproductive strategies on colony development characteristics in *Bombus terrestris* L. Journal of Apicultural Science. 2(55). 45-51.

Gösterit A (2016) Adverse effects of inbreeding on colony foundation success in bumblebees, *Bombus terrestris* (Hymenoptera: Apidae). Applied entomology and zoology. 51(4). 521-526.

Gösterit A, Başkar V (2016) Impacts of commercialization on the developmental characteristics of native *Bombus terrestris* (L.) colonies. Insectes Sociaux. 63(4). 609-614.

Gösterit A, Özsoy AN, Aktan S, et al. (2017) *Bombus terrestris* Arılarında Koloni Gelişim Özelliklerine Ait Genetik ve Fenotipik Parametrelerin Tahmin Edilmesi. Tübitak Projesi Sonuç Raporu. Proje No: 114O645.

Gürel F, Karsli BA, Gösterit A (2012) Effects of three kinds of sugar syrups on colony development of bumble bee (*Bombus terrestris* L.). Journal of Apicultural Science, 56(2), 13-18.

Reade C, Goka K, Thorp R, et al. (2014) CSR, biodiversity and Japan's Stakeholder Approach to the global bumble bee trade. Journal of Corporate Citizenship. 56(1). 53-66.

Sağlam Ş (2015). Bombus terrestris Arılarında Yağsız Soya Unu ve Süt Tozu Katkılı Polen ile Beslemenin Koloni Gelişimi Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. 53s. Isparta.

Tuna B (2016) Diyapoz Öncesi Beslemenin Bombus terrestris Ana Arılarının Diyapoz Performansı ve Diyapoz Sonrası Koloni Gelişimleri Üzerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. 48s. Isparta.

Takahashi J, Itoh M, Shimizu I, et. al (2008). Male parentage and queen mating frequency in the bumblebee *Bombus ignitus* (Hymenoptera: Bombinae). Ecological research. 23(6). 937-942.

Velthuis HH, Van Doorn A (2006) A century of advances in bumblebee domestication and the economic and environmental aspects of its commercialization for pollination. Apidologie. 37(4). 421-451.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

DETERMINATION OF SPATIAL VARIABILITY IN SOME SOIL PROPERTIES USING DIFFERENT INTERPOLATION METHODS

Tülay TUNÇAY[1]

[1]Soil Fertilizer and Water Resources Central Research Institute, Ankara, Turkey

ABSTRACT

Understanding of spatial variability of some soil parameters is crucial for determining soil health, productivity, and developing sustainable soil management strategies in agricultural lands. It was well known that there are critical important relationship between the yield and soil properties and topographic characteristics for precision agriculture. Moreover, interpolation methods are most useful for obtain the knowledge of characteristics, distribution and variability of soil parameters.

This study was carried out in Düzce province to determine some soil physical and chemical properties in agricultural land uses. The objective of this work was to investigate the spatial variability of the properties with different methods and determine the relations pertaining to distance among them. For this purpose, one hundred and twenty five surface soil samples were collected from a soil sampling grid for determining some physical (% clay, % silt, % sand) and chemical properties (pH, electrical conductivity (EC), lime content) through the research area. It was produced descriptive statistics for each soil properties.

Five different interpolation methods such as inverse distance weighting (IDW), radial based function (RBF), ordinary kriging, simple kriging and universal kriging were employed for analyzing the spatial distribution of each soil parameters for sustainable agriculture, and spatial distribution maps of the each soil parameters were produced the most appropriate model obtaining the distribution.

While determining the most appropriate methods for the research area, the method resulting in the lowest root mean square error (RMSE) value was computed as the most suitable one. Overall results showed that simple kriging produced smaller root mean square error than the other interpolation methods for clay, pH and EC but inverse distance weighting with power 1 was superior for sand and silt content of the research area.

Key words: Soil physical and chemical properties, interpolation, spatial variability, geographic information systems

INTRODUCTION

Since surface soil physical and chemical properties is highly variable in space and time, the knowledge of the characteristics of these variability is critical for understanding and predicting soil productivity in agricultural lands. In this context, Interpolation procedures have been commonly used in soil sciences. Interpolation is the procedure of predicting the value of attributes at un-sampled sites from measurements made at point locations within the same area. Interpolation is used to convert data from point observations to continuous

fields so that the spatial patterns sampled by these measurements can be compared with spatial patterns of other spatial entities. Among spatial interpolation methods, one can find Inverse Distance Weighting (IDW), Radial Basis Functions (RBF) and Kriging techniques such as Ordinary Kriging (OK), Universal Kriging (UK), and Simple Kriging (SK). Many researchers also compared Kriging, IDW and RBF in soil science (Isaaks and Srivastava, 1989; Lark, 2002; Dercon et al., 2003; Kravchenko, 2003; Mueller et al., 2004). Moreover, the accuracy of interpolation methods is considerable issue for spatially predicting soil characteristics. Gotway et al. (1996) found that the IDW method produced more accurate results than kriging for mapping soil organic matter and nitrogen. On the other hand, other researchers observed that kriging was more accurate for the interpolation of several soil attributes. Leenaers et al. (1990) assessed the kriging interpolation method as more accurate compared to IDW, for mapping soil Zn content. Laslett et al. (1987) also found that ordinary kriging to be a better than IDW for interpolating pH.

The aim of this research was to evaluate the reliability of maps of surface soil some properties in agricultural land in Düzce produced by Kriging, IDW and RBF interpolation techniques.

MATERIAL AND METHODS

Site Description

The research was carried out in Düzce province in Turkey (Figure 1). Düzce is founded upon a plain surrounded by mountains. While average height of Düzce is 140 meters above sea level (Figure 2a). The research area is mostly very steep and steep sloped (20%-30% and 30 %+). Düzce Province has a climate type similar to oceanic climate which has moderate water deficit in humid, mesothermal summer (B1B2'sb4') according to Thornthwaite classification system (Özcan, 2017, Zengin et al., 2017). Average yearly rainfall is 818.4. mm and most of it falls in October and March. Average yearly temperature is 13.2^{0}C. The coldest month of the year is January with 3.9^{0}C and the hottest month is July with 22.6 ^{0}C (Yavuz, 2013).

Düzce plain covering approximately 237152,448 ha is a lake bottom which is covered by fourth era alluvium. The mountainous regions of south of Düzce, where most of the studied

watersheds are located, have formations of sandstone-conglomerate, marn, tuffite (volcanic sandstone) from the tertiary period. Moreover, in the eastern and south eastern part of the province, where a portion of the watersheds take place, there are formations of sandstone-conglomerate-marn-tuffite (volcanic sandstone) and formations which consist of claystone, argillaceous limestone-marn with intermediate level siltstone, and reef limestone (Özmen 2000). CORINE land cover classes of the research area were presented in Figure 2b. The predominant CORINE Land Cover classes through the research area were forest lands with % 63.51 and agricultural lands with % 32.20.

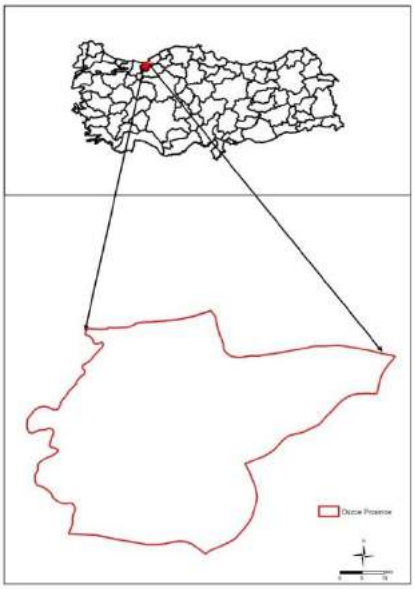
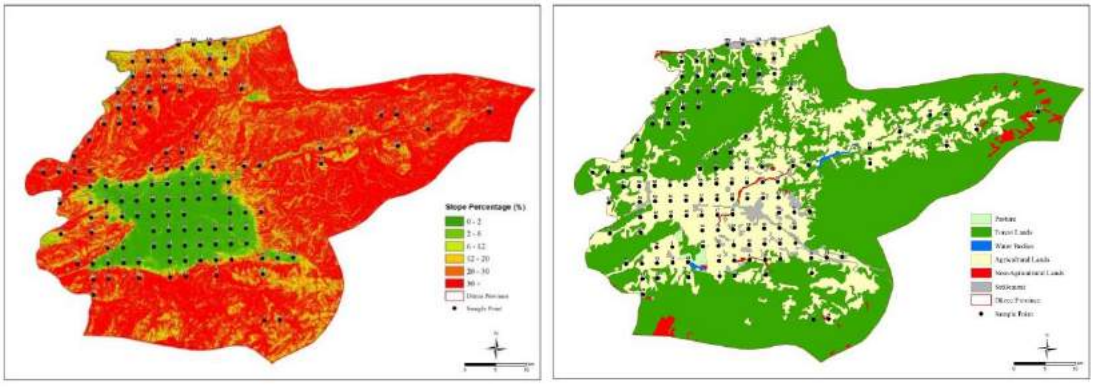


Figure 1. The location of the research area



(a) (b)

Figure 2. (a) The slope percentage and sampling points of the research area, **(b)** CORINE land cover classes of the research area

Soil Samples and Analyses

Grid method was used for sampling and the dimensions were 2.5 km by 2.5 km through the agricultural land of the research area, and total 125 samples of soil (0 to 20 cm depth) were taken (Figure 2). Geographical location of sampling points was recorded by Global Positioning System (GPS). The collected soil samples were air-dried, crushed and sieved using 2 mm sieve size to prepare them for the determination of chemical and physical characteristics, namely lime content, electrical conductivity (EC), soil texture, and pH. The EC (dS m^{-1}) and pH values were measured in a mixture of 1:2 soil to distilled water with a pH electrode and lime content ($CaCO_3$, %) was determined with a Sheibler calcimeter according to methodologies described in Soil Survey Laboratory (2004) and Soil Survey Laboratory Methods Manual (2004). The sand (S, 2 to 0.05 mm diameter), silt (Si, 0.05 to 0.002 mm diameter) and clay (C, less than 0.002 mm diameter) contents (%) of the soil samples were calculated according to the hydrometer method (Bouyoucos, 1951).

Descriptive Statistics and Interpolation Methods

Descriptive statistics were calculated by means of the SPSS programme. The distribution map of soil properties was prepared with ArcGIS 102.2 programme. Radial Based Function (RBF), Inverse Distance Weighting (IDW) Interpolation method out of deterministic methods, and Ordinary Kriging (OK), Simple Kriging (SK), Universal Kriging (UK) methods out of stochastic methods were compared within the scope of this study. In the study, first, second and third power (IDW-1, IDW-2, IDW-3) in IDW method, Completely Regularized Spline (CRS), Thin Plate Spline (TPS) and Spline With Tension (ST) models in RBF method, Spherical, Exponential and Gaussian models in Kriging method were used. While determining the most appropriate methods for the study, the method resulting in the lowest root mean square error (RMSE) value was evaluated as the most appropriate one. The Equation 1 below was used to calculate RMSE values (Ding, 2011).

$$\boldsymbol{RMSE} = \sqrt{\frac{\sum(Z_{i^\star} - Z_i)^2}{n}}$$

In the equation, Z_i = estimated value, $Z_{i^\star}$ = measured value ve n = sample number

RESULT AND DISCUSSION

Descriptive Statistics and Interpolation Methods

The descriptive statistics of soil properties, including minimum, maximum, mean, and standard deviation, coefficient of variation, skewness and kurtosis were calculated (Table 1). The sand and silt content of the studied soil showed the highest variability through the research area. Minimum skewness was determined for pH, calculated from 125 sample point values, whereas lime content had maximum skewness. The coefficient of variation for all soil properties displayed values higher than 0.15. These discrepancies are mostly due to soil samples being collected from the different soil groups. Log and square root transformation was applied to clay, silt, EC and lime content values to complement the normal distribution. Five different interpolation methods were compared to determine the spatial distribution; thus, the method presenting the lowest RMSE was chosen as the most appropriate method (Table 2).

Table 1. Descriptive statistical parameters of the soil samples in the study area.

Variable	Mean	St. Dev.	Coef. Var.*	Minimum	Maximum	Skewwnes**
Sand (%)	38.64	13.01	0.33	9.97	69.72	0.13
Clay (%)	31.79	7.70	0.24	17.82	51.12	0.50
Silt (%)	29.56	10.81	0.36	10.02	56.41	0.42
pH	7.00	0.43	0.61	6.00	7.00	-0.03
EC (dS m^{-1})	0.77	0.30	0.38	0.29	0.77	2.60
Lime (%)	3.23	6.88	2.13	0.73	3.22	4.49

*: Coef. Var.: <15= Low Var.:, 15-35= Medium Var., >35= High Var1.

**: Skewness: < | ±0.5 | = Normal distribution, 0.5 -1.0 = Character transformation is applied to data set, Skewness > 1.0 Logarithm transformations is applied.

Table 2. RMSE values of the interpolation methods for the soil of the study area

	IDW			RBF			Kriging								
	1	2	3	TPS	CRS	ST	Ordinary			Simple			Universal		
							G	E	S	G	E	S	G	E	S
Lime (%)	7.08	7.27	7.54	9.46	7.51	7.35	6.80	**6.79**	6.80	6.81	6.82	6.81	6.80	6.79	6.80
EC (dS/m)	0.29	0.30	0.30	0.35	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.29	**0.29**	0.29	0.30	0.30	0.30
pH	0.41	0.41	0.42	0.50	0.41	0.41	0.42	0.41	0.42	0.41	**0.40**	0.41	0.42	0.41	0.42
Clay (%)	6.57	6.46	6.49	8.21	6.54	6.47	6.38	6.49	6.41	**6.22**	6.54	6.27	6.38	6.49	6.41
Sand (%)	**12.27**	12.53	13.01	17.02	12.85	12.59	12.30	12.41	12.29	12.29	12.41	12.27	12.47	12.40	12.46
Silt (%)	**10.41**	10.63	10.98	13.80	10.82	10.62	10.50	10.50	10.55	10.51	10.50	10.52	10.50	10.50	10.55

The values written as bold black and underlined in the table are the data belonging to the lowest root mean square error values chosen as appropriate interpolation methods.

G: Gaussian, E: Exponential, S: Spherical

Distribution of Clay, Sand, Silt, pH, EC and lime in the Research Area

The dominant soil texture classes of the research area are clay loamy, clay and loamy classes. According to the prepared spatial distribution map in Figure 3, clay contents of the soils show a distribution extending from the middle part of the research area in the southern direction. These area are generally in lower parts (mostly % 0-2 slope percentage) than the other part of the research area. The other part of the research area has higher sand content.

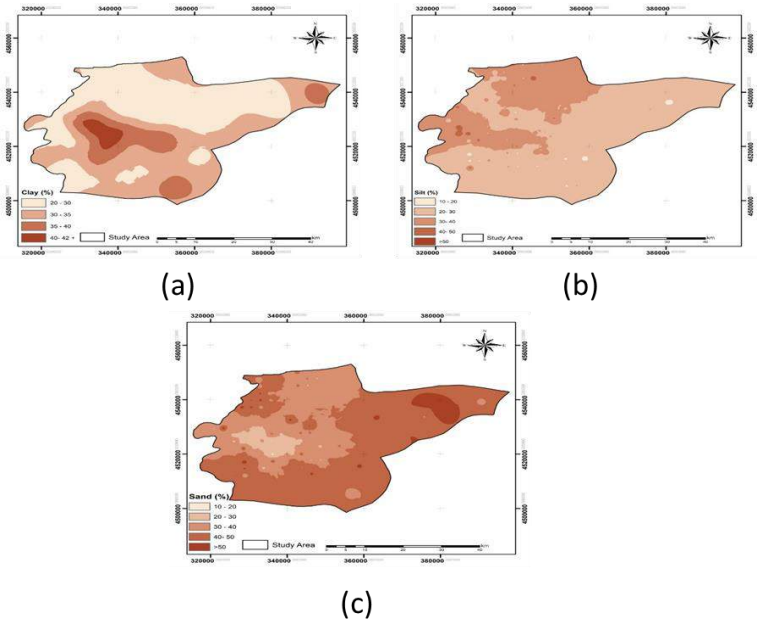


Figure 3. Distribution map of clay, silt and sand in the research area

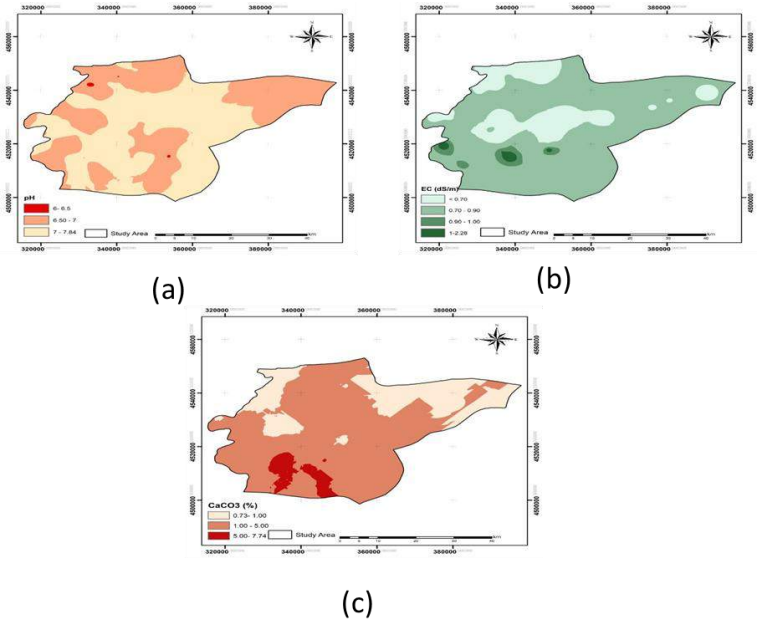


Figure 4. Distribution map of pH, EC and lime content in the research area

The distribution map of the pH, EC and lime content in the research area was shown in Figure 4. According to distribution map, mostly dominant soil pH classes in the research area are slightly alkaline and neutral. Moreover, EC values mostly through the research area ranged from 0.7 dS m^{-1} to 1.0 dS m^{-1}. Similarly, Lime content of the majority research area ranged from 1 % to 5%.

CONCLUSION

Developing and understanding of the spatial distribution of the some soil properties is crucial for the precision farming, a fast growing technique since it based on within- field variability at the field or farm scale and demands some information about soil physical and chemical properties. Soil properties may vary greatly depending on parent material, topography, vegetation cover and climate. It is impossible to measure some soil properties continuously on a large scale due to the high costs and time-consuming and resources it would consume. For this context, it is practical can be used different interpolation methods.

This research addressed the spatial variability of some soil properties (such as clay, silt, sand, pH, EC, lime) in Düzce agricultural land using five different interpolation methods. These methods are Inverse Distance Weighting (IDW), Radial Basis Functions (RBF) and Kriging techniques such as Ordinary Kriging (OK), Universal Kriging (UK), and Simple Kriging (SK). Overall results showed that simple kriging produced smaller root mean square error than the other interpolation methods for clay, pH and EC but inverse distance weighting with power 1 was superior for sand and silt content of the research area.
In general, the interpolation methods on a large scale could be accurately used to evaluate spatial variability of soil properties.

REFERENCES

Bouyoucos G. J. (1951). A recalibraion of the hydrometer method for making mechanical analysis of soils. Agron J. 43:435-438.

Dercon, G., Deckers, J., Govers, G., Poesen, J., Sanchez, H., Vanegas, R., Ramirez, M., Loaiza, G. 2003. Spatial variability in soil properties on low-forming terraces in the Andes region of Ecuador. Soil & Tillage Research, 72: 31-41.

Ding, Y. 2011. Research on the spatial interpolation methods of soil moisture based on GIS, International Conference on Information Science and Technology, pp. 709-711, 26-28 March, Nanjing, China.

Gotway, C.A., Ferguson, R.B., Hergert, G.W., Peterson, T.A. 1996. Comparison of kriging and inverse distance methods for mapping soil parameters. Am. J. Soil Sci. 60, 1237-1247.

Isaaks, E., Srivastava. R. 1989. Applied geostatistics, NewYork. Oxford University Press, 561 page.

Kravchenko, A., Bullock, D. 1999. A comparative study of interpolation methods for mapping soil properties. Agronomy Journal, 91: 393-400.

Lark, R.M. 2002. Optimized spatial sampling of soil for estimation of the variogram by maximum likelihood. Geoderma, 105, 49-80.

Laslett, G.M., McBratney, A.B., Pahl, P.J., Hutchinson, M.F. 1987. Comparison of several spatial prediction methods for soil pH. J. Soil Sci. 38, 325-341.

Leenaers, H., Okx, J.P., Burrough, P.A. 1990. Comparison of spatial prediction methods for mapping floodplain soil pollution. Catena, Volume 17, Issue 6, 535-550.

Mueller, T.G., Pusuluri, N. B., Mathias, K.K., Cornelius, P.L., Barnhisel, R.I., Shearer, S.A. 2004. Map Quality for Ordinary Kriging and Inverse Distance Weighted Interpolation. Soil Science Society of America Journal, 68: 2042-2047.

Özcan, M. 2017. Effect of rotational grazing on soil properties in Düzce of Turkey. Journal of The Faculty of Forestry Istanbul University, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 67(1): 29-36.

Özmen B. 2000. Düzce-Bolu Bölgesi'nin Jeolojisi, Diri Faylari ve Hasar Yapan Depremleri. In Özmen B, G Bağci eds. 12 Kasım 1999 Düzce Depremi Raporu. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi, Ankara, Turkey. p. 1-14.

Soil Survey Laboratory Methods Manual. (2004). United State Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service, Soil Survey Investigations. Reports. 42.

Yavuz, R. 2013. Fertilizer and Herbicide Applications for Rangeland Rehabilitation (Düzce Köprübaşıömerefendi case study). PhD thesis, Düzce University, Institute of Science, Düzce, Turkey.

Zengin, H., Özcan, M., Değermenci, A.S., Çitgez, T. 2017. Effects of some watershed characteristics on water yield in the West Black Sea Region of Northern Turkey. BOSQUE 38(3): 479-486.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*TRITICUM AESTIVUM* L.) GENOTİPLERİNİN KALİTE PARAMETRELERİ BAKIMINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Mehmet KARAMAN[1], İrfan ERDEMCİ[2]

[1] Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Muş, Türkiye

[2]GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, Diyarbakır, Türkiye

ÖZET

Çalışma, 2011-2012 yetiştirme sezonunda GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi (GAP UTAEM) deneme alanında yürütülmüştür. Çalışmada, 80 ekmeklik buğday hattı ve 5 standart çeşit kullanılmıştır. Araştırma, Augmented Deneme Deseninde her birinde 25 parsel bulunan dört blokta yürütülmüştür. Standart çeşitler her blokta tekrar edilmiştir. Çalışmada amaç kalite bakımından standartlardan daha üstün olan hatları belirlemektir. Varyans analiz sonuçlarına göre; genotipler arasında başaklanma süresi, bitki boyu, hektolitre ağırlığı bakımından %1, bin tane ağırlığı ve protein oranı yönünden %5 düzeyinde önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, hektolitre ağırlığında; G6, G21, G42, G43, G44 ve G52, bin tane ağırlığında; G9 ve G46, protein oranında; G35, G36, G38 ve G46'nın üstün ve ümitvar hatlar olduğu görülmüştür. Standartlardan üstün olan hatlar farklı çevrelerde tekrar denenmek üzere ıslah programına alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ekmeklik buğday, kalite, augmented

GİRİŞ

İnsanların yeterli ve dengeli beslenerek günlük besin ihtiyaçlarının karşılanması dünya nüfusunun her gün arttığı dikkate alındığında zorlaştığı, bundan dolayı tarımsal üretimi artırmak amacıyla birim alandan daha yüksek verim elde etmeye yönelik ıslah çalışmalarına odaklanılması gerektiği bildirilmiştir (Nazar ve ark., 2012; Karaman, 2019).

Kaliteli ekmeklik buğday elde edebilmek için yetiştiriciliğin yapıldığı mevcut ekolojik koşulları mutlaka göz önüne almak gerektiği, ülkemizde tescilli ekmeklik buğday çeşitlerinin çok fazla olduğunu, mevcut çeşitler içerisinden ekimi yapılacak yöreye adaptasyonu iyi, tane verimi ve kalitesi yüksek çeşitlerin belirlenmesi ve ekiminin yaygınlaştırılması amacıyla ülkemizin farklı ekolojik koşullarında kalite özellikleri yönünden bu çeşitlerin denemelere alındığı belirtilmiştir (Aydoğan ve Soylu, 2015).

Kalite parametrelerinden; hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, protein oranı, gluten ve sedimantasyon'un özellikle yağış miktarı ve sıcaklıktan önemli düzeyde etkilendiği, farklı

iklim koşullarından dolayı aynı genotipin farklı kalite sonuçlarına sahip olabileceği, bu durumun temel sebebinin iklim koşulları olduğu vurgulanmıştır (Atlı, 1999; Öztürk ve ark., 2015). Buğdayda protein oranının ekolojik şartlara bağlı olarak % 6 ile % 25 arasında değiştiği, tane verimi ile protein oranı arasında olumsuz korelasyon olduğu, protein miktarı üzerinde özellikle iklim koşulları ve kullanılan azotlu gübre miktarının belirleyici olduğu belirtilirken, protein kalitesini ise daha yüksek oran ile kalıtım tarafından kontrol edildiği bildirilmiştir (Blackman ve Payne, 1987; Öztürk ve ark., 2015).

Ekiliş ve üretim bakımından dünyada ve Türkiye'de büyük bir öneme sahip olan Ekmeklik buğdayda birim alandan daha yüksek tane verimi ve aynı zamanda kaliteli ürün elde etmenin yolu mevcut çeşitlerden daha kaliteli hatların ıslah edilmesi ve ekim alanlarının yaygınlaştırılmasıdır. Bu hedef doğrultusunda Türkiye'de Buğday ıslahçıları Uluslararası Buğday ve Mısır Araştırma Merkezi (CIMMYT), Uluslararası Kurak Alanlarda Tarımsal Araştırma Merkezi (ICARDA) ve Uluslararası Kışlık Buğday Geliştirme Merkezi (IWWIP) ile işbirliği yaparak farklı kademelerde materyal temin etmektedir. Söz konusu materyal ıslah edilerek yeni çeşitler ülkemiz tarımına kazandırılmaktadır.

Islah programlarında genellikle araştırma konusu hatlar duruluncaya kadar tohum miktarına bağlı olarak 1 sırax1metre veya 2 sırax1 metreye ekilmekte olup, verim denemeleri öncesinde ise tohum tek başaktan alındığından dolayı tekerrürlü deneme için tohum miktarı yetersiz olmaktadır. Bu durumdan dolayı Augmented deneme deseni gerek tarlada gerekse hasat sonrası analizlerde genotipleri mukayese etmede faydalı olmaktadır. Augmented deneme deseninde standart çeşitler her blokta tekrar edilirken araştırma konusu hatlar ise tekrar etmeden yer almaktadır.

Bu çalışma Diyarbakır'ın yağışa dayalı ekolojik koşullarında bölgede yoğun olarak üretimi yapılan standart çeşitlerden daha kaliteli, tane verimi potansiyeli kabul edilebilir sınırlarda olan hatları belirlemek ve bu hatlardan ıslah programlarında faydalanmak amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, 2011-2012 yetiştirme sezonunda yağışa dayalı koşullarda GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü (GAP UTAEM) deneme alanında yürütülmüştür. Deneme yerinin rakımı 595 metredir. Çalışmada, 80 ekmeklik buğday hattı

ve 5 standart çeşit kullanılarak Augmented deneme desenine göre deneme kurulmuştur. Deneme ekimi 10 Kasım 2011'de yapılmıştır. Dört bloktan oluşan denemede standart çeşitler her blokta tekrar edilirken, ileri hatlar tekrar edilmeden yer almıştır. Denemede her parsel 6 sıradan oluşup sıra arası 20 cm, parsel uzunluğu 5 m ve hasat net 6 m^2 olacak şekilde ayarlanmıştır.

Tablo 1. Denemede kullanılan hatların sıra numarası ve pedigrileri

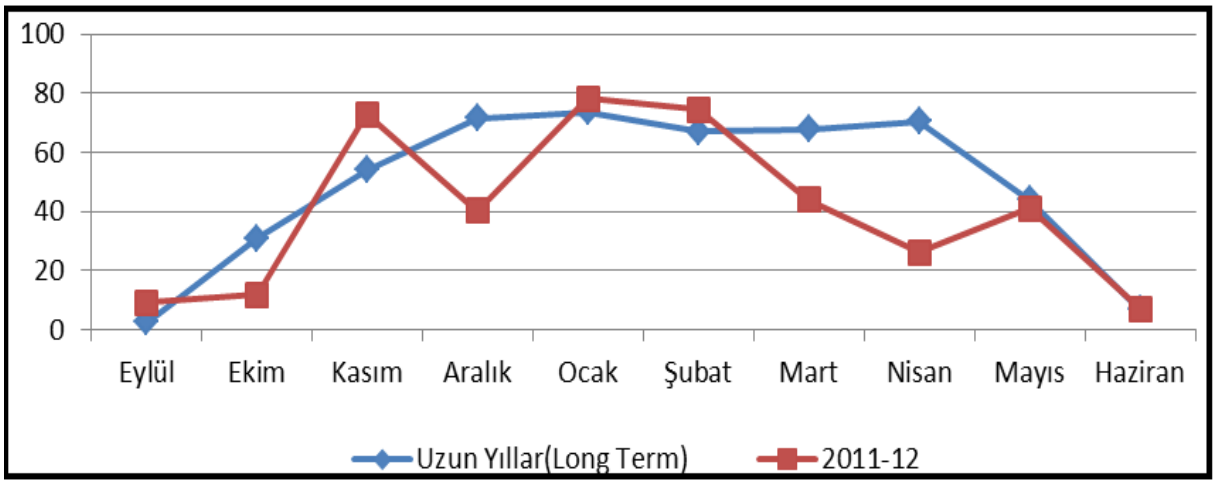
Hat No	Pedigri	Hat No	Pedigri
1	Pbw343	41	Berkut/Sunsu
2	Prl/2*Pastor	42	Cal/Nh//H567.71/3/Seri/4/Cal/Nh//H567.71/5/2*Kauz
3	Munal #1	43	Croc_1/Ae.Squarrosa
4	Bav92/3/Oasis/Skauz//4*Bcn/4/Pastor	44	Mino/898.97
5	Kiritati/4/2*Seri.1b*2/3/Kauz*2/Bow//Kauz	45	Mino/898.97
6	Huw234+Lr34/Prinia//Kronstad F2004	46	Munia/Chto/3/Pfau/Bow//Vee#9/4/Chen
7	Seri.1b*2/3/Kauz*2/Bow//Kauz*2/5/Cno79	47	Heilo/4/Croc_1/Ae.Squarrosa
8	Whear//Inqalab 91*2/Tukuru	48	Heilo/4/Croc_1/Ae.Squarrosa
9	Whear/Kronstad F2004	49	03fdbw30.1110/Sunstate//Tacupeto F2001
10	Pastor/2*Sitta//Pbw343*2/Kukuna	50	Pauraque
11	Chibia/4/Pgo//Croc_1/Ae.Squarrosa	51	Pauraque
12	Croc_1/Ae.Squarrosa (205)//Borl95	52	Fret2*2/Brambling
13	Sha7/Vee#5/5/Vee#8//Jup/Bjy/3/F3.71	53	Wbll1*2/Brambling
14	Quaiu	54	Becard
15	Pauraque	55	Pbw343/Pastor//Otus/Toba97
16	Pauraque	56	Metso/Whear
17	Becard	57	Berkut/Htg
18	Becard	58	Berkut/Htg
19	Otus/3/Pbw343/Pastor//Attila/3*Bcn	59	Berkut/Htg
20	Cndo/R143//Ente/Mexi_2/3/Aegilops Squarrosa	60	Berkut/Htg
21	Kauz//Altar 84/Aos/3/Pastor/4/Milan/Cupe	61	Sokoll//Prl/2*Pastor
22	Pfau/Seri.1b//Amad/3/Inqalab91*2/Kukuna	62	Sokoll//Prl/2*Pastor
23	Huw234+Lr34/Prinia//Pbw343*2/Kukuna/3/Rolf07	63	Sokoll/Excalibur
24	Melon//Filin/Milan/3/Filin	64	Sokoll/Excalibur
25	Pbw343*2/Kukuna//Kronstadf2004/3/Pbw343	65	Krichauff/Finsi/3/Ures/Prl//Bav92
26	Seri.1b*2/3/Kauz*2/Bow//Kauz*2/5/Cno79	66	Krichauff/Finsi/3/Ures/Prl//Bav92
27	Seri.1b*2/3/Kauz*2/Bow//Kauz*2/5/Cno79	67	Kauz/Pastor
28	Pbw343*2/Kukuna/3/Pastor//Chil/Prl/4/Pbw343*2	68	Kauz/Pastor
29	Pbw343*2/Kukuna/3/Pastor//Chil/Prl/4/Pbw343*2	69	Bw27547
30	Pbw343*2/Kukuna/3/Pastor//Chil/Prl/4/Pbw343*2	70	Bw27547
31	Prl/2*Pastor//Pbw343*2/Kukuna	71	Kauz/Pastor
32	Prl/2*Pastor//Pbw343*2/Kukuna	72	Kauz/Pastor
33	Prl/2*Pastor//Pbw343*2/Kukuna	73	Kauz/Pastor
34	Pbw343*2/Kukuna//Pbw343*2/Tukuru	74	Wbll1*2/Tukuru
35	C80.1/3*Batavia//2*Wbll1/3/Kronstad F2004	75	Wbll1*2/Tukuru
36	Whear/Kronstad F2004	76	Wbll1*2/Tukuru
37	Whear/Kronstad F2004	77	Wbll1*2/Tukuru
38	Whear/Kronstad F2004	78	Bw18309
39	Whear/Kronstad F2004	79	Bw18309
40	Whear/Kronstad F2004	80	Bw18309
St1	**Nurkent**		
St2	**Pehlivan**		
St3	**Cemre**		
St4	**Sagittario**		
St5	**Adana-99**		

ST: Standart

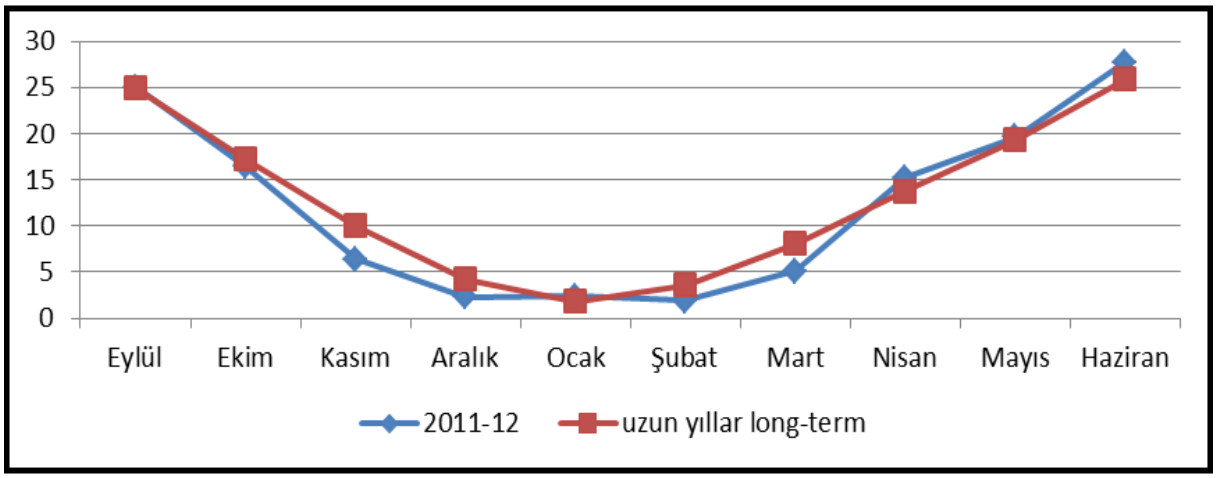
Ekim normu, metrekareye 450 buğday tanesi düşecek şekilde ayarlanmıştır. Gübre olarak, saf madde üzerinden ekimle beraber 6 kg da^{-1} fosfor (P_2O_5) ve 6 kg da^{-1} azot (N) uygulanmıştır. Üst gübre ise kardeşlenme dönemi sonu ile sapa kalkma başlangıcı arası dönemde 8 kg da^{-1} saf N uygulanmıştır. Denemenin hasadı 16 Haziran 2012'de parsel biçerdöveri ile yapılmıştır.

Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

Deneme yerinin uzun yıllar yağış ortalaması 495 mm olup, 2011-2012 üretim sezonunda ise 405.1 mm ile uzun yıllar ortalamasının altında yağış gerçekleşmiştir. Deneme alanının toprak bünyesi killi ve organik maddesi düşüktür.



Şekil 1. 2011-2012 sezonu ve uzun yıllara ait yağış miktarı (mm)



Şekil 2. 2011-2012 sezonu ve uzun yıllara sıcaklık miktarı (^{0}C)

Tablo 2. 2011-2012 yılı deneme alanının toprak özellikleri

Bünye Sınıfı	Toplam Tuz (%)	PH (sç)	Kireç ($CaCO_3$) (%)	Fosfor (P_2O_5) (kg/da)	Organik Madde (%)	Su ile Doygunluk (%)
Killi	0.25	7.8	6.3	1.3	0.7	77

İncelenen Özellikler

Çalışmada; başaklanma süresi, bitki boyu, tane verimi, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, protein oranı ve zeleny sedimantasyon özellikleri incelenmiştir. Başaklanma süresinin belirlenmesinde parselin %50'sinde başakların 2/3'ünün çıkış yaptığı dönem 1 Ocaktan itibaren hesaplanıp gün olarak kaydedilmiştir. Bitki boyu, toprak seviyesinden en üst başakçığa kadar olan uzunluk ölçülerek cm cinsinden belirlenmiştir. Parsel bazında tane verimlerinin belirlenmesinde parselin tamamı hasat edildikten sonra elde edilen ürün 0,01 hassasiyetteki tartıda tartıldıktan sonra elde edilen sonuç kg da^{-1}'a çevrilmiştir. Hektolitre ağırlığı ve protein oranının tespiti için NID 550 IM cihazı kullanılarak okuma yapılmıştır. Bin tane ağırlığı için her genotipi temsilen 1000 adet tohum sayıldıktan sonra 0,001 hassasiyetteki tartı kullanılarak bin tane ağırlığı belirlenmiştir. Zeleny sedimantasyon miktarının tayininde International Association for Cereal Science and Technology metodu referans alınmıştır (ICC, 2008).

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Varyans analizi sonuçlarına göre; genotipler arasında başaklanma süresi, bitki boyu, hektolitre ağırlığı yönünden $p \leq 0.01$, bin tane ağırlığı ve protein oranı yönünden $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3. Standart çeşitlerin incelenen özelliklere ait ortalamaları ve bazı istatistik değerleri

Standart çeşitler	Başaklanma süresi (gün)	Bitki Boyu (cm)	Tane verimi (kg da^{-1})	Hektolitre ağırlığı (kg hl^{-1})	Bin tane ağırlığı (g)	Protein oranı (%)	Zeleny Sedim. (ml)
Adana-99	128.0 c	111.7 b	663.9	82.0 a	33.6 b	13.8 b	31.3
Cemre	131.3 a	123.3 a	698.9	79.6 b	36.4 b	14.1 ab	31.7
Nurkent	130.7 ab	120.0 a	636.7	75.8 c	32.1 b	14.0 ab	31.5
Pehlivan	130.0 b	115.0 b	711.4	82.5 a	43.7 a	13.7 b	29.3
Sagittario	130.3 ab	81.7 c	558.0	80.1 b	32.6 b	14.5 a	33.1
Genel Ortalama	**130.1**	**110.3**	**653.8**	**80.0**	**35.7**	**14.0**	**31.4**
AÖF(0.05)	1.16**	4.54**	ö.d.	1.27**	6.40*	0.50*	ö.d.
D.K.(%)	0.5	2.2	9.2	0.8	9.5	1.9	4.9

* 0.05, ** 0.01 düzeyinde önemli. ö.d.: önemli değil. Sedim.: Sedimantasyon

Başaklanma süresi bakımından standart çeşitlerden Adana-99 çeşidinin en erkenci, Cemre çeşinin ise en geççi çeşit olduğu belirlenmiştir. Araştırma konusu hatların ortalama başaklanma süresinin 127 gün, kullanılan standartların ise 130.1 gün olduğu, genel olarak hatların en geç başaklanan standart çeşide göre (Cemre) daha erkenci olduğu görülmüştür. Tahılların başaklanma süresi tayin edilirken ekim tarihi ile başaklanma zamanı arasındaki sürenin gün olarak toplanması ile belirlenmektedir. Başaklanma süresinin tane doldurma süresini etkilediğini, buğday başaklandıktan sonra sıcaklığın yükselmesi, kurak koşulların oluşması veya genotiplerin soğuk zararına maruz kalması durumunda başaklanma süresinin değişim gösterdiği bildirilmiştir (Kılıç ve ark., 2012). Bu çalışmada başaklanma süresi belirlenirken 1 Ocak itibariyle gün olarak hesaplanmıştır.

Bitki boyu bakımından Cemre çeşidinin en uzun bitki boyuna sahip olduğu (123.3 cm), Nurkent çeşidinin de (120.0 cm) aynı grupta yer aldığı görülmüştür. Standart çeşitlerin bitki boyuna ait genel ortalamanın 110.3 cm olduğu belirlenirken, hatlara ait genel bitki boyu ortalamasının 109.3 cm olduğu, hatlar ile standart çeşitlerin benzer bitki boyuna sahip olduğu belirlenmiştir. Buğdayda yatma probleminin verimi sınırlayan önemli bir problem olduğu dikkate alındığında, bitki boyu bakımından araştırma konusu hatların çoğunlukla sulu koşullardan ziyade yağışa dayalı koşullar (kurak ve yarı kurak koşullar) için daha uygun olduğu söylenebilir. Buğdayda çevresel faktörlere göre kalıtımın bitki boyunun üzerinde

daha etkili olduğu vurgulanırken, çevresel faktörlerin de kayda değer oranda etkili olduğu birçok araştırıcı tarafından bildirilmiştir (Gençtan ve Sağlam, 1987; Çölkesen ve ark., 1993; Kılıç, 2003).

Tane verimi bakımından standart çeşitler arasında önemli fark olmadığı, standart çeşitlerin genel ortalama tane veriminin 653.8 kg da^{-1}, hatların genel ortalamasının ise 721.2 kg da^{-1} olduğu tespit edilmiştir. Araştırma konusu hatlardan 35 hattın en yüksek tane verimine sahip standart çeşitten (Pehlivan; 711.4 kg da^{-1}) daha yüksek tane verimine sahip olduğu görülmüştür. Kullanılan standart çeşitlerin bölgede yaygın olarak ekiminin yapıldığı dikkate alındığında 35 hattın en yüksek standarttan daha yüksek tane verimine sahip olması GAP UTAEM buğday ıslah programında tane verimi yönünden önemli bir genetik ilerlemenin olduğunu göstermektedir. Tane veriminde çevre koşulları ile beraber kalıtımın etkili olduğu, toplam yağış miktarı, yağışın aylara dağılımı, kuraklık, soğuk zararı, bitki sıklığı, sulama ve ekim zamanı gibi faktörlerin etkili olduğu bildirilmiştir (Kılıç ve ark., 1999; Mut ve ark., 2005).

Hektolitre ağırlığı genotiplerin un randımanını etkileyen önemli teknolojik kalite özelliklerindendir. Çalışmada hektolitre ağırlığı yönünden standartların ortalamasının 80.0 kg hl^{-1}, hatların ortalamasının 82.1 kg hl^{-1} olduğu, standartlar içerisinde Pehlivan çeşidinin (82.5 kg ha^{-1}) en yüksek hektolitre ağırlığı ile öne çıktığı görülürken Adana-99 (82.0 kg ha^{-1}) çeşidinin de aynı grupta yer aldığı belirlenmiştir. Araştırmada, en yüksek hektolitre ağırlığı değerinin G42 (90.1 kg ha^{-1})'ye ait olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, 27 hattın en yüksek standarttan daha yüksek hektolitre ağırlığına sahip olduğu görülmüştür.

Hektolitre ağırlığındaki değişikliklerin ekolojik faktörler, yatma, hastalık epidemisi, zararlı, agronomik uygulamalar (gübreleme, sulama vs.) ve genotipin ekildiği bölgeye uyumu gibi faktörlerin etkisi altın olduğu bildirilmiştir (Altay ve ark., 2018). Ayrıca, yağış miktarının yetersiz olduğu yıllarda bitkinin su stresine girmesi durumunda kullanılan azotun yarayışlılığı da azalacağından dolayı hektolitre ağırlığının arttığı bildirilmiştir (Nielsen ve Halvoarson, 1991). Çalışmada özellikle sapa kalkma ile başaklanma arası dönemde uzun yıllar yağış ortalamasının çok altında yağışın gerçekleşmesi özellikle üst gübre olarak kullanılan azotun yarayışlılığını azalttığı tahmin edilmektedir.

Bin tane ağırlığı, tane verimini etkileyen önemli kalite parametrelerinden biridir. Araştırmada, bin tane ağırlığı yönünden standartların ortalaması 35.7 g, hatların ortalaması ise 36.9 g olarak bulunmuştur. Standart çeşitlerden Pehlivan çeşidinin (43.7 g) en yüksek

bin tane ağırlığına sahip olduğu görülmüştür. Araştırmada, G9'un en yüksek bin tane ağırlığına (50.8 g) sahip olduğu ve 2 hattın en yüksek bin tane ağırlığına sahip Pehlivan çeşidinden daha yüksek bir değere sahip olduğu belirlenmiştir. Dumlupınar (2018), Diyarbakır'da sulu koşullarda ekmeklik buğdayda yaptığı bir çalışmada standart çeşitlerin ortalama bin tane ağırlığının 34.2 g, hatların ortalamasının ise 34.6 g olduğunu bildirmiştir. Çalışmada, standartların ortalama bin tane ağırlığı 35.7 g, hatların ortalaması ise 36.9 g olarak belirlenmiştir. Çalışmanın yağışa dayalı koşullarda yapılmasına rağmen gerek standartların gerekse hatların daha yüksek ortalama bin tane ağırlığına sahip olmasının nedeni toplam yağış miktarı, yağışın aylara dağılımı ve kullanılan materyalin farklılığından kaynakladığı düşünülmektedir.

Tablo 4. İleri hatların incelenen özelliklerine ait bazı değerler

Hatlar	Başaklanma süresi (gün)	Bitki Boyu (cm)	Tane Verimi (kg da^{-1})	Hektolitre ağırlığı (kg hl^{-1})	Bin tane ağırlığı (g)	Protein oranı (%)	Zeleny Sedim. (ml)
En düşük	121.7	90.3	298.3	77.1	28.8	12.7	26.2
En yüksek	131.3	125.3	899.1	90.1	50.8	15.3	37.0
Genel Ortalama	**127.0**	**109.3**	**721.2**	**82.1**	**36.9**	**14.2**	**32.2**
Standartları geçen hat sayısı	0	2	35	27	2	18	22
DK (%)	0.48	2.19	9.2	0.85	9.50	1.9	4.85

Protein oranı bakımından standart çeşitlerin ortalaması %14.0, hatların ortalaması ise %14.2 olarak belirlenmiştir. Sagittario çeşidi, standartlar içerisinde en yüksek protein değerine (%14.5) sahip olmuştur. Ayrıca, 18 hattın Sagittario çeşidinden daha iyi protein değerine sahip olduğu görülmüştür. Protein oranındaki değişimin çevre koşullarının ve agronomik uygulamaların etkisi altında olduğu bildirilirken, ekmeklik buğdayda protein oranının kaliteyi tayin etmede belirleyici özelliklerden biri olduğu ve protein oranının % 9.2- ile 16.8 arasında değiştiği bildirilmiştir (Atlı ve ark., 1990; Öztürk ve ark., 2015).

Zeleny sedimantasyon miktarı bakımından genotipler arasında önemli bir fark olmadığı belirlenmiş olup, standart çeşitlerin genel ortalamasının 31.4 ml, hatların genel ortalamasının ise 32.2 ml olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, çalışmada 22 hattın en yüksek zeleny sedimantasyon değerine sahip standarttan daha yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 5. İncelenen özellikler arasındaki ilişkiyigösteren korelasyon tablosu

Özellikler	Başaklanma süresi (gün)	Bitki boyu (cm)	Tane verim (kg da^{-1})	Hektolitre ağırlığı (kg hl^{-1})	Bin tane ağırlığı (g)	Protein oranı (%)
Bitki boyu	0.2612*					
Tane verim	-0.47**	0.0117				
Hektolitre ağırlığı	-0.4961**	-0.129	0.3598**			
Bin tane ağırlığı	-0.4611**	0.051	0.26*	0.3868**		
Protein oranı	0.1466	0.0093	-0.3481*	-0.0413	-0.0756	
Zeleny sedim miktarı	0.0936	0.0109	-0.3293**	-0.0131	-0.0816	0.9746**

SONUÇ

Kalite parametrelerine odaklanıp standartlar ile araştırma konusu hatların kıyaslandığı bu çalışmada tane veriminde 35, hektolitre ağırlığında 27, bin tane ağırlığında 2, protein oranında 18 ve zeleny sedimantasyon miktarında 22 hattın tüm standartlardan daha iyi olduğu belirlenmiştir. Bu durum 1963 yılından beri Güneydoğu Anadolu Bölgesinde faaliyet gösteren GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğünün buğday ıslah programında tane verimi ve kalite özelliklerinde önemli düzeyde genetik ilerlemenin olduğunu kanıtlamaktadır.

Çalışmada, hektolitre ağırlığında; G6, G21, G42, G43, G44 ve G52, bin tane ağırlığında; G9 ve G46, protein oranında; G35, G36, G38 ve G46'nın üstün ve ümitvar hatlar olduğu görülmüştür. Söz konusu üstün hatlardan G21, G36 ve G38 kısa veya orta bitki boyuna sahip olduğundan dolayı sulu alanlara, diğer hatların yağışa dayalı koşullara daha uygun olduğu kanaatine varılmıştır. Standartlardan üstün olan hatlar farklı çevrelerde tekrar denenmek üzere ıslah programına alınmıştır.

KAYNAKLAR

Altay, M.E., Koç, M., Baytekin, H. 2018. Çanakkale koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve bazı verim unsurlarının belirlenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 218;6(özel Sayı): 243-247

Atlı, A., Koçak, N., Köksel, H. ve Ercan, R. 1990. Türkiye'de yetiştirilen yerli ve yabancı buğday çeşitlerinin kaliteleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği III. Teknik Kongresi, 8-12 Ocak, 1990. S: 272-282. Ankara.

Atlı, A. 1999. Buğday ve Ürünleri Kalitesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, sayfa; 498-506. Konya.

Aydoğan, S., Soylu, S. 2015. Yetiştirme Koşullarının Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kalite Özelliklerine Etkisi. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 2(2): 123-127.

Blackman, J.A., Payne, P.I. (1987) Grain quality. Wheat Breeding. Its scientific basis. Lupton, F.G.H. (ed) Great Britain, 455-485.

Çölkesen, M., Arslan, S., Eren, N., Öktem, A., 1993. Şanlıurfa'da sulu ve kuru koşullarda farklı dozlarda uygulanan azotun diyarbakır 81 makarnalık buğday çeşidinin verim ve verim unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma. Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu, 486-495, 30 Kasım – 3 Aralık, Ankara.

Dumlupınar, S. 2018. Diyarbakır sulu koşullarında ileri kademe ekmeklik buğday hatlarının verim ve kalite özelliklerinin bölge çeşitleriyle karşılaştırılması Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstütüsü, Yüksek Lisans Tezi. Sayfa: 1-52

Gençtan, T., Sağlam, N., 1987. Ekim zamanı ve ekim sıklığının üç ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkisi. Türkiye Tahıl Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 6-9 Ekim, Bursa, s. 171-183.

ICC (2008): International Association for Cereal Science and Technology (ICC), Vienna, Standarts No: 116/1.

Karaman, M. 2019. Sulu Koşullarda Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin Tarımsal Özellikler Bakımından Değerlendirilmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 6(2): 296–304.

Kılıç, H. Özberk, İ., Özberk, F., 1999. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Sıcak ve Kurağa Toleranslarının Belirlenmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu. Ed. H. Ekiz, 8-11 Haziran Konya s. 358-364.

Kılıç, H., 2003. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Makarnalık Buğday (*Triticum turgidum ssp durum*) Çeşitlerinin Bazı Tarımsal ve Kalite Özellikleri İle Stabilitesi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enst. Kod no:718.

Kılıç, H., Tekdal, S., Kendal, E., Aktaş, H. 2012. Augmented Deneme Desenine Dayalı İleri Kademe Makarnalık Buğday (*Triticum turgidum ssp durum*) Hatlarının Biplot Analiz Yöntemi İle Değerlendirilmesi. KSÜ Doğa Bil. Derg., 15(4)

Mut Z., Aydın N., Özcan H. ve Bayramoğlu H.O., 2005. Orta Karadeniz Bölgesinde Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005, 22(2), 85-93, Samsun.

Nazar, H., Erekul, O., Koca, Y.O. 2012. Ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi ve kalitesi üzerine farklı yaprak gübresi uygulamalarının etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(2): 5-12.

Nielsen, D.C., Halvorson, A.D. 1991. Nitrogen Fertility Influence on Water Stress and Yield of Winter Wheat. Agronomy journal 83(6): 1065-1070.

Öztürk, İ., Avcı, R., Tuna, B., Kahraman, T., Onur Aşkın, O. 2015. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Bazı Agronomik Özellikleri ve Stabilite Parametrelerinin Saptanması. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 19 (2), 81-93

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

CHARACTERIZATION OF THE UNIVERSAL STRESS PROTEINS IN SOYBEAN (*GLYCINE MAX)*

Fırat KURT[1*], Ertuğrul FİLİZ[2]

[1]Mus Alparslan University, Faculty of Applied Sciences, Department of Plant Production and Technologies, Mus, Turkey

[2]Duzce University, Department of Crop and Animal Production, Cilimli Vocational School, Cilimli, Duzce, Turkey

ABSTRACT

Universal Stress Proteins (USPs) are important biomolecules for plant defense system against stressors. Despite their important roles in plant defense and pathogen invasion system, there are a very few studies about characterization and functional annotation of USPs. Therefore, in this study, we aimed at characterize the USPs in soybean (GmUSP). According to the sequential and expressional results, Glyma.18G050600 has the most distictive expressional and sequential properties from the rest of GmUSPs. Synteny and *Ka*/*Ks* calculations showed that USPs are highly conserved in soybean and stabilized by purifying selection. These results imply that GmUSPs play key role in organism's adaptation to its environment.

Key words: Soybean, Universal Stress Protein, Synteny, Mutation

INTRODUCTION

Plants, as sessile organisms, are exposed to various biotic and abiotic stresses. To cope with the stressors such as salt, heat, cold, flooding, and drought, plants have evolved special stress mechanisms inducing stress responsive genes (Jung et al. 2015). Of these genes, the gene encoding Universal Stress Protein (USP) is reported to involve in plant defense system against these stressors (Jung et al. 2015; Melencion et al. 2017; Wang et al. 2017). Contrary to their stress alleviating roles under abiotic stresses, USPs also help pahtogens invade their host organisms (Tkaczuk et al. 2013)**.** USP was first isolated from bacteria, called C13.5, and it was reported to be transcribed in response to diverse abiotic stressors. (Jung et al. 2015; Melencion et al. 2017; Wang et al. 2017). After its isolation, the orthologous USPs have been found in many organisms in other kingdoms of living things and named as a protein superfamily.

The number of USPs in plant species change among species due to gene duplication, for example, *Arabidiopsis* have been reported to have 44 USP whereas 12 USPs were detected in barley (*Hordeum vulgare*) (Wang et al. 2017). All USPs have a distinctive domain of USP superfamily, called by its name, USP domain, and recorded with PF00582 Pfam accession

number to Pfam database (Isokpehi et al. 2011; Wang et al. 2017). However, USPs can also be consisted of multiple domains which are made up of combination of an extra USP domain or two USP domains along with one amino acid permease. The latter domain is generally observed in archea whereas the first is generally found in plants (Tkaczuk et al. 2013). Moreover, USPs are separeted into two groups: ATP binding USPs and non-ATP binding USPs (Tkaczuk et al. 2013; Wang et al. 2017). Those binding to ATP have G-2X-G-9X-G-(S/T) motif and have β-strands or α-helices in their binding regions (Jung et al. 2015; Melencion et al. 2017). The subdomains of β and α is of importance for plant defense mechanism (Jung et al. 2015). Despite their important roles in plant defense and pathogen invasion system, there are a very few studies about characterization and functional annotation of USPs. Therefore, in this study, we firstly aimed at characterizing the USPs in soybean.

MATERAILS AND METHODS

Sequence Analyses

To detect USPs in Arabidopsis, USPs were searched in UniProt (https://www.uniprot.org) and a total of total 12 USPs (hereafter, GmUSPs) were choosen. These proteins were multiple-blasted against soybean genome. As a result, seven hits were found according to E<-100 threshold. Since three genes (Glyma.14G187800) were the same, the only one was employed for further analyses. The number of exon numbers, chromosome numbers, and protein lengths were retrieved from Phytozome v12.1 (Goodstein et al. 2012). Protein domains were detected using Pfam server (Finn et al. 2016) The isoelectirical points and molecular weights of proteins were predicted by ProtParam server (Gasteiger et al. 2005). Hydrophobicity of GmUSPs were calculated by ProtScale server. Windows size was set to seven to predict surface-exposed regions. No normalization wa applied and default linear variation model was accepted. The regions above zero was determined as hydrophobic region (Kyte and Doolittle 1982).

Expression Analyses

The expression analyses of GmUSP proteins were made according to anatomical parts. To do this, all identified GmUSPs in Phytozome was transferred to Phytomine by using

Phytomine tool and the Cufflinks Gene Expression and Correlation graphics were constructed.

Synteny and Ka/Ks Mutation Analyses

The synteny analyses of GmUSPs were made by BlastP method on BioEdit software (Hall 1999) and the resulting data was visualized on Circoletto Server (Darzentas 2010). In order for GmUSPs to be blasted against Arabidopsis and Rice genomes (*Oryza sativa*), all geneomic information were downloaded from Multiple Collinearity Scan Plant Dataset site (http://chibba.agtec.uga.edu/duplication/mcscan/index/results) (Tang et al. 2008).

Ka/Ks mutation analysis is made on DnaSP software. The coding sequences of the investigated proteins were downloaded from Phytozome v12.1 (Goodstein et al. 2012) and supplied to the program (Rozas et al. 2017)

RESULTS and DISCUSSION

Sequence properties of GmUSP genes

The results of the sequence analyses showed that all investigated proteins have four exons (Table 1). Peptide lengths of GmUSPs change between 190 and 293. All proteins have Ribosomal protein L16p/L10e domain according to Pfam database. All domains but one have the same start and end points. Remarkably, the start and end points of Glyma.18G050600's domain is different. The molecular weights of GmUSPs were found between 20562.26-29777.72 kDa. All proteins have basic characters and show distinctive charecteristics of USPs by having many hydrophobic regions. The fact that the investigated proteins have many hydrophobic regions are of importance for the oligomerization and the stability of protein. More importantly, the structural transformation of USPs are controlled by their hydrophobic features. Thus, USPs, whose many members are heatshock proteins, are able to help protect nucleic and proteomic components of the cells against the denaturating effects of stressors and reactive oxygen species (ROS) (Jung et al. 2015; Camilloni et al. 2016). The GmUSPs are located in different chromosomes, indicating that these genes are paralogs resulting from gene duplication. The duplication event is important to acquire new functions (Hurles 2004). A redundant copy of a particular gene is vulnurable

to new mutations of natural selection which results in new function of that partucular gene (Ohno 1970).

Table. 1. Sequence and protein properties of GmUSPs

Phytozome ID	**Exon number**	**Protein length (aa)**	**Domain family***	**Domain position**	**Mol. wt. (kDa)**	***pI***	**Hydrophobic regions**	**Chr**
Glyma.06G140900.1	4	223	PF00252.18	12-166	25065.29	10.38	Many	6
Glyma.04G224000.1	4	222	PF00252.18	12-166	25065.29	10.38	Many	4
Glyma.18G050600.1	4	222	PF00252.18	55-209	29777.72	10.32	Many	18
Glyma.14G187800.1	4	200	PF00252.18	12-166	25094.29	10.36	Many	14
Glyma.02G220000.1	4	180	PF00252.18	12-166	25064.27	10.36	Many	2

*Ribosomal protein L16p/L10e

Expression analyses of SbUSP genes

By nascent of New Generation of Sequencing (NGS) techniques, a considerable amount of RNA related- genomic data have been started to produce. Alignment of RNA reads to the reference genome, assembly of aligned reads, quantification and differential analyses of assembled RNA reads require very sophisticated programs with high computation power. After the alignment of spliced and unspliced RNA reads with TopHat and Bowtie, respectively, the Cufflinks uses the data file constructed by TopHat and reconstructs the refererence genome by assembling the aligned reads and while doing that, it also estimates transcript abundances and differential expression (Ghosh and Chan 2016). The results of differential RNA seq analysis in terms of anatomical parts showed that Glyma.02G220000 and *Glyma.14G187800* have similar expression profiles in terms of anatomical parts (Fig. 1). The both genes are highly expressed in flowers, leaves, nodules, root hairs, pods, root, seed, and shoot apical meristem parts. On the other hand, in these mentioned parts *Glyma.18G050600* is mostly downregulated. Also, it has the distinctive expression pattern compared with other four genes. This result may be originating from its distinctive sequence or structural properties of *Glyma.18G050600*. Moreover, *Glyma.04G224000* and *Glyma.06G140900* showed different expression patterns in root parts.

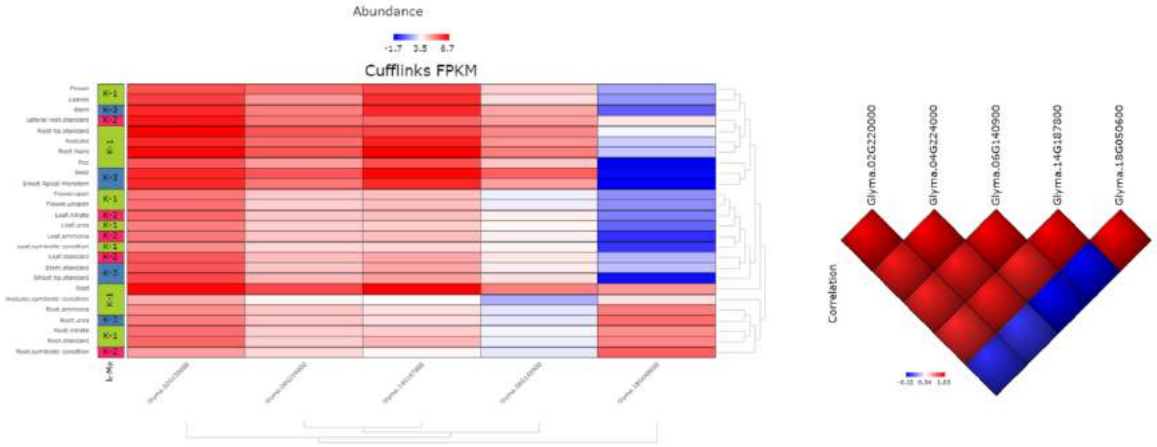


Fig. 1. Expression and correlation analyses of GmUSPs in terms of anatomical parts. FPKM stands for fragments per kilobase of exon model per million reads mapped.

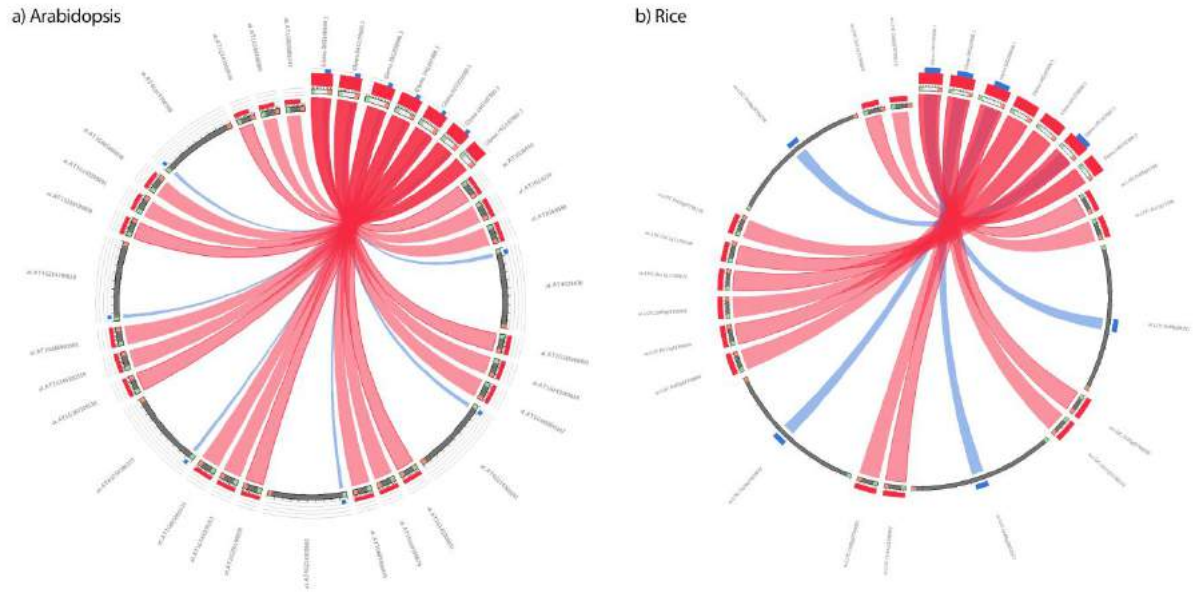


Fig. 2. Sytenic blocks in GmUSPs in *Arabidopsis* and rice. The graphics were constructed based on the blast scores. The highest blast score were shown in red while blue ribbons represents 25 % blast score.

Syteny analyses were conducted to compare GmUSPs in *Arabidopsis* and rice genomes and to find sytenic blocks and their positions. According to results of syteny analyses, 27 and 16 sytenic genes were found in *Arabidopsis* and in rice, respectively. This result may imply that *USP* genes are more conserved in dicots compared to monocots and are more redundant so as to defend themselves against oxidative and other abiotic stresses.

Table 2. Ka/Ks results of GmUSPs

Seq 1	Seq 2	Ks	Ka	ka/ks*
Glyma.06G1	Glyma.14G1	0.6095	0.0073	0.011977
Glyma.06G1	Glyma.02G2	0.8483	0.0073	0.008605
Glyma.06G1	Glyma.14G1	0.6095	0.0073	0.011977
Glyma.06G1	Glyma.14G1	0.6271	0.0232	0.036996
Glyma.04G2	Glyma.18G0	n.a.	0.0462	n.a.
Glyma.04G2	Glyma.14G1	0.6424	0.0073	0.011364
Glyma.04G2	Glyma.02G2	0.8147	0.0073	0.00896
Glyma.04G2	Glyma.14G1	0.6424	0.0073	0.011364
Glyma.04G2	Glyma.14G1	0.661	0.0233	0.03525
Glyma.18G0	Glyma.14G1	n.a.	0.041	n.a.
Glyma.18G0	Glyma.02G2	n.a.	0.041	n.a.
Glyma.18G0	Glyma.14G1	n.a.	0.041	n.a.
Glyma.18G0	Glyma.14G1	n.a.	0.0546	n.a.
Glyma.14G1	Glyma.02G2	0.1366	0	0
Glyma.14G1	Glyma.14G1	0.0213	0.0158	0.741784
Glyma.02G2	Glyma.14G1	0.1366	0	0
Glyma.02G2	Glyma.14G1	0.1636	0.0158	0.096577
Glyma.14G1	Glyma.14G1	0.0213	0.0158	0.741784

*Mathmatically undefined data were exlcluded from the table

As for and *Ka/Ks* mutation analysis, it was carried out to determine the conservation USP the type of mutations to which *GmUSP* genes have been exposed. The results of *Ka/Ks* analysis showed that all *GmUSP* genes had values lower than one, implying puryfying selection. Since USPs are important for the conservation of organism against stressors such heat, salt, cold and etc., the stabilization of genes through removing deleterious mutations play key role in organism's adaptation to its environment (Cvijović et al. 2018).

CONCLUSION

In this study, *GmUSP* genes were characterized using bioinformatics methods. The expression results showed that *GmUSPs* were expressed differently in anatomical parts. Particularly, *Glyma.18G050600* have different sequence and expression properties from the rest of genes investigated. Syteny and *Ka/Ks* mutations showed that USPs are highly conserved in species and stabilized by purifying selection.

REFERENCES

Camilloni C, Bonetti D, Morrone A, et al (2016) Towards a structural biology of the hydrophobic effect in protein folding. Sci Rep 6:1–9. doi: 10.1038/srep28285

Cvijović I, Good BH, Desai MM (2018) The effect of strong purifying selection on genetic diversity. Genetics 209:1235–1278. doi: 10.1534/genetics.118.301058

Darzentas N (2010) Circoletto: visualizing sequence similarity with Circos. Bioinformatics 26:2620–2621. doi: 10.1093/bioinformatics/btq484

Finn RD, Coggill P, Eberhardt RY, et al (2016) The Pfam protein families database: towards a more sustainable future. Nucleic Acids Res 44:D279–D285. doi: 10.1093/nar/gkv1344

Gasteiger E, Hoogland C, Gattiker A, et al (2005) Protein Analysis Tools on the ExPASy Server. Proteomics Protoc Handb Protein Identif Anal Tools ExPASy Serv 571–607. doi: 10.1385/1592598900

Ghosh S, Chan CK (2016) Analysis of RNA-Seq Data Using TopHat and Cufflinks. In: Edwards D (ed) Plant Bioinformatics. Humana Press, New York, NY, pp 339–361

Goodstein DM, Shu S, Howson R, et al (2012) Phytozome: a comparative platform for green plant genomics. Nucleic Acids Res 40:D1178–D1186. doi: 10.1093/nar/gkr944

Hall TA (1999) Hall(1999)Nucleic_Acids_Symp_Ser_41,95.[BioEdit].pdf. Nucleic Acids Symp Ser 41:95–98. doi: citeulike-article-id:691774

Hurles M (2004) Gene duplication: The genomic trade in spare parts. PLoS Biol 2:. doi: 10.1371/journal.pbio.0020206

Isokpehi RD, Simmons SS, Cohly HHP, et al (2011) Identification of drought-responsive universal stress proteins in viridiplantae. Bioinform Biol Insights 5:41–58. doi: 10.4137/BBI.S6061

Jung YJ, Melencion SMB, Lee ES, et al (2015) Universal stress protein exhibits a redox-dependent chaperone function in arabidopsis and enhances plant tolerance to heat shock and oxidative stress. Front Plant Sci 6:1–11. doi: 10.3389/fpls.2015.01141

Kyte J, Doolittle RF (1982) A simple method for displaying the hydropathic character of a protein. J Mol Biol 157:105–132. doi: 10.1016/0022-2836(82)90515-0

Melencion SMB, Chi YH, Pham TT, et al (2017) RNA chaperone function of a universal stress protein in arabidopsis confers enhanced cold stress tolerance in plants. Int J Mol Sci 18:1–16. doi: 10.3390/ijms18122546

Ohno S (1970) Why Gene Duplication ? , Duplication for the Sake of Producing More of the Same. In: Evolution by Gene Duplication. p 59

Rozas J, Ferrer-Mata A, Sánchez-DelBarrio JC, et al (2017) DnaSP 6: DNA Sequence Polymorphism Analysis of Large Data Sets. Mol Biol Evol 34:3299–3302. doi: 10.1093/molbev/msx248

Tang H, Bowers JE, Wang X, et al (2008) Synteny and Collinearity in Plant Genomes. Science (80-) 320:486–488. doi: 10.1126/science.1153917

Tkaczuk KL, Shumilin IA, Chruszcz M, et al (2013) Structural and functional insight into the universal stress protein family. Evol Appl 6:434–449. doi: 10.1111/eva.12057

Wang XF, Su J, Yang N, et al (2017) Functional characterization of selected universal stress protein from Salvia miltiorrhiza (SmUSP) in Escherichia coli. Genes (Basel) 8:. doi: 10.3390/genes8090224

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

STRUCTURAL COMPARISONS OF UNIVERSAL STRESS PROTEINS IN SOYBEAN (*GLYCINE MAX)*

Fırat KURT[1*], Ertugrul FİLİZ[2]

[1]Mus Alparslan University, Faculty of Applied Sciences, Department of Plant Production and Technologies, Mus, Turkey

[2]Duzce University, Department of Crop and Animal Production, Cilimli Vocational School, Cilimli, Duzce, Turkey

ABSTRACT

Universal Stress Proteins (USPs) are transcribed by severeal organisms. USPs act as chaperone proteins by reversibly changing their structures particularly under heat shock and oxidative stresses. In this paper, we try to identify the structural differences among USPs in soybean (hereafter GmUSPs) and find out the most diverged GmUSPs. To do that, GmUSPs were modeled, their model qualities were validated, and superimposed. The quality of superimposition was also tested. The results showed that Glyma.02G220000 and Glyma.14G187800, and Glyma.04G224000 and Glyma.06G140900 seemed to have almost the same structures whereas Glyma.18G050600 particularly is very structurally diverged protein among GmUSPs. This protein may be participating in very different metabolic pathways and biological processes. To identify its function clearly, biotic and abiotic stress experiments should be carried out.

Key words: Soybean, Universal Stress Proteins, Tertiary Structures

INTRODUCTION

Universal Stress Proteins (USPs) are transcribed by severeal organisms including bacteria, archaea, fungi, protozoa, and plants to protect themselves against various environmental conditions (Isokpehi et al. 2011). The protein family have a very conserved domain consisting of 140-160 amino acids long called Universal Stress Protein A domain (Pfam accession number PF00582) (Jung et al. 2015). It was reported that USPs act as chaperone proteins by reversibly changing their structures particularly under heat shock and oxidative stresses (Melencion et al. 2017). Tkaczuk et al. (2013) reported that although USPs have high overall structural similarities among their members and are present as many paralogs in many organisms, there is little known about their functions within organisms.

To shed light on functions of any proteins is associated with either sequential or structural similarities. It is presumed that sequentially similar homolog proteins have similar functions (Lee et al. 2007). However, 100 % sequentially similar proteins may have different functions. In this respect, structural similarities may give more tangible clues about the functions of the protein(s) of the interest. The structural similarities of proteins rely on fold

mathching, channels, cavities or pockets, residual similarities in binding or active surfaces of proteins, and phylogenetics relationships (Watson et al. 2005). In addition to those prediction methods, protein-protein interactions may also can be used as conducive methods for functional prediction of unknown proteins. (Keskin et al. 2008; R. Shenoy and Jayaram 2011). Despite to all these individual methods used for function prediction, none of those methods per se is actually far-reaching for identification of function of a protein. Therefore, the combined methods have been employed recently. As said above, USPs are highly conserved similarities among them. In this paper, we try to identify the structural differences among USPs in soybean (hereafter GmUSPs) and find out the most diverged GmUSPs.

MATERAILS AND METHODS

Identification and Sequence Identity Matrix of GmUSPs

The USPs were querried in UniProt database (https://www.uniprot.org) and reviewed USPs in *Arabidopsis* were found. Then, these proteins were used as templates for identification of orthologs in soybean. The identified GmUSPs were aligned in Clustal W module of BioEdit software and sequence identity matrix were calculated (Hall 1999).

The Prediction of Secondary and Tertiary Structures of GmUSPs

The protein structures were built by HHpred server (Zimmermann et al. 2018). To do that, the sequence of each GmUSP was blasted against Protein Databank Server. The best three hits were used as a templates for each protein and the resulting PIR files were supplied to the Modeller software (Webb and Sali 2016). The secondary structures of USPs were predicted by Vadar server (Willard et al. 2003) and the model qualities of USPs were verified by Ramachandran plots on both Rampage (Lovell et al. 2003) and Vadar servers by including core and allowed percentages of the USPs**.**

Comparisons of GmUSPs

To shed light on the active sites of the USPs putative binding sites, the binding residues were identified by GHECOM server (Zhang et al. 2011). The number of channels and voids in USPs were predicted by BetaCavityWeb server (Kim et al. 2015). To offer insights into similarities among GmUSPs, the structures of the proteins were superimposed by pairwise

(Nguyen et al. 2011). The similarities among USPs were evaluated by TM scores calculated on TM-Server (Xu and Zhang 2010).

RESULTS AND DISCUSSION

Sequence Similarities of GmUSPs

In terms of sequence similarities of GmUSPs, the highest similarities were observed following proteins: Glyma.04G224000 and Glyma.06G140900 (100 %), Glyma.14G187800 and Glyma.06G140900 (95.5 %), and Glyma.14G187800 and Glyma.04G224000 (95.5 %). The least similarities were found between Glyma.18G050600 and other proteins. The lowest similarity between Glyma.18G050600 and Glyma.04G224000, and Glyma.18G050600 and Glyma.04G224000 were the same with 78.1 %. At sum, these results showed that Glyma.18G050600 is the most different protein among GmUSPs.

Secondary and Tertiary Structures of GmUSPs

The secondary structures of GmUSPs are shown in Table 1. GmUSPs have similar secondary structures. Helix, beta, coil, and turn elements of GmUSPs changed in turn between 21-22 %, 28-30 %, 48-50 %, and 10-13 %. The model reliabilities were validated by Ramachandran plots. According to values of Ramachandran plots of GmUSPs, 98.1-98.6 % of residues were either in core or allowed region indicating that the model reliabilites were good.

Table 1. Secondary structures of 3-D models of GmUSPs

	Glyma.02G220000	Glyma.04G224000	Glyma.06G140900	Glyma.14G187800	Glyma.18G050600
Helix (%)	22	21	21	22	21
Beta (%)	29	28	28	29	30
Coil (%)	48	50	50	48	48
Turn (%)	13	12	12	13	10
RP*	98.1	98.6	98.6	98.1	98.6

*Ramachandran plot

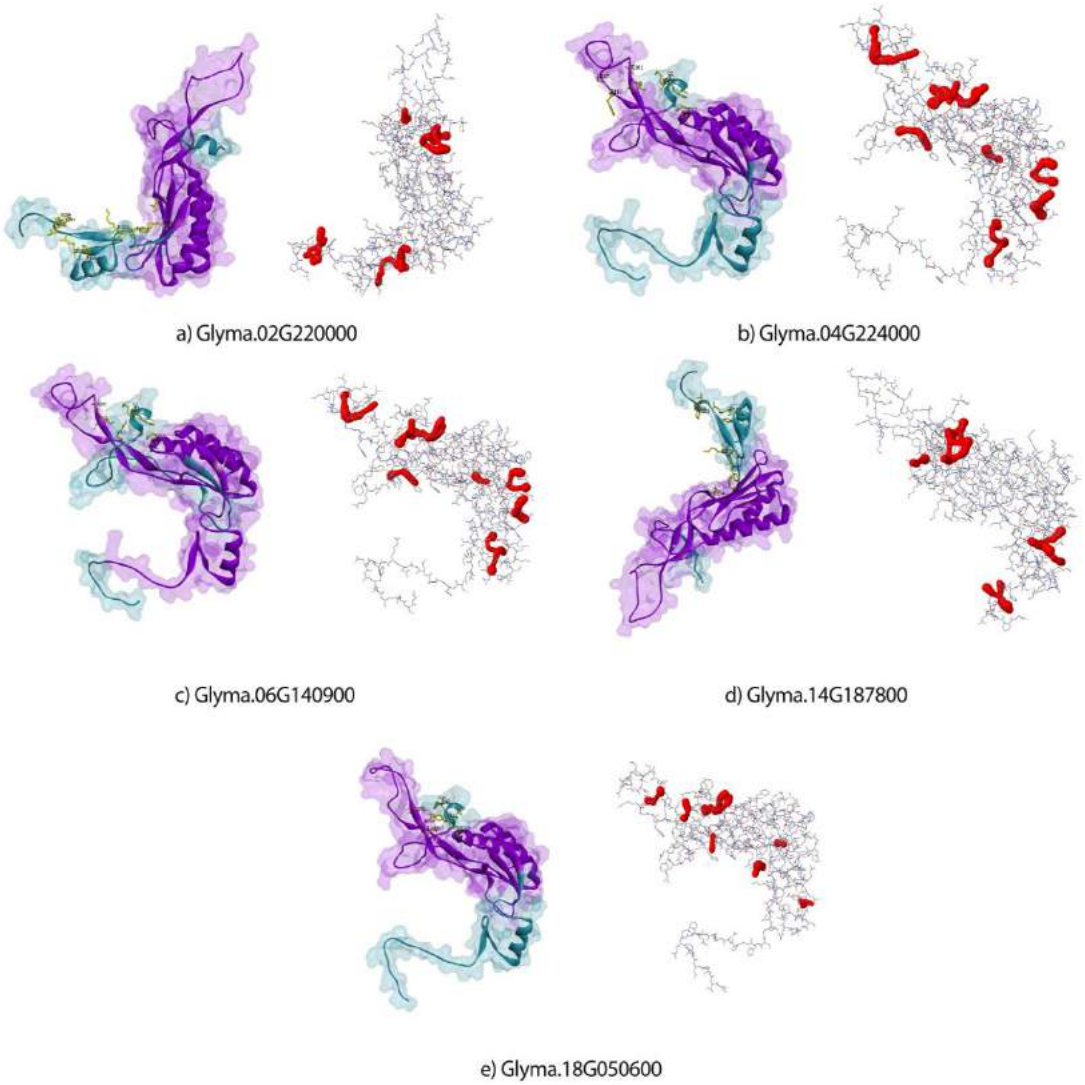


Fig. 1. Tertiary structures of GmUSPs. The blue-violet represents the USP domain of the proteins. The channels were shown in red in line representation. The ligand binding sites of GmUSPs are shown in yellow colored sticks.

Superimpositions of GmUSPs

The ligand binding residues, channels (Ch) and cavities (Cv) of proteins are shown in Fig. 1. The identification of channels or cavities are of importance in terms of determination of functional or catalytic sites of proteins (Zhang et al. 2011). The size and depth of cavities (pockets) or channels are associated with ligand binding. As a rule of thumb, it is usually suggested that the largest and deep pockets are more probable pockets for ligand binding (Kawabata 2010). Consequently, the residues forming these cavities and channels are putative binding or catalytic sites of a protein, determining the functions of proteins as well.

The cavity and channel analysis showed that Glyma.02G220000 and Glyma.14G187800, and Glyma.04G224000 and Glyma.06G140900 have the same number of channels and cavities (Table 2). Additionally, the ligand binding residues of these proteins were the same with regard to Glyma.18G050600, it has more distictive binding residues from other GmUSPs.

Table 2. Catalytic or functional sites of GmUSPs

Gene ID	Ch [1]	Cv [2]	Ligand Binding Residues
Glyma.02G220000	21	6	Phe173, Arg189, Pro205, His51, Lue206, Gly204, Lys175, Val134, Thr174, and Phe184
Glyma.04G224000	16	9	Arg3, Gln123, Gly2, Ala6,Ser61, Gly124, Glu63, Met1, Lys101, and Ile99
Glyma.06G140900	16	9	Arg3, Gln123, Gly2, Ala6,Ser61, Gly124, Glu63, Met1, Lys101, and Ile99
Glyma.14G187800	21	6	Phe173, Arg189, Pro205, His51, Lue206, Gly204, Lys175, Val134,Thr174, and Phe184
Glyma.18G050600	24	7	Gln166, Tyr52, Gly45, Arg46, Glu106, Gly167, Ile142,Lue140, Leu140, and Ala49

[1] Channels (Ch), [2] Cavities (Cv)

Table 3. Comparison GmUSPs by Click Server

		Structure Overlap (%)	RMSD	TM- score
glyma.02g220000	glyma.04g224000	91.51	0.75	0.8775
	glyma.06g140900	91.51	0.75	0.8775
	Glyma.14G187800	100	0	1
	glyma.18g050600	93.4	0.76	0.1357*
glyma.04g224000	glyma.06g140900	100	0	1
	Glyma.14G187800.	91.51	0.75	0.9138
	glyma.18g050600	94.55	0.82	0.1365*
glyma.06g140900	Glyma.14G187800	91.51	0.75	0.9138
	glyma.18g050600	94.55	0.82	0.1365*

*Random match

The prediction of proteins' functions is a very complicated issue. Generally proteins having similar sequences turn out similar structures; however, similar structures in very diverged sequences also exist. In functional prediction of proteins, TIM barrels or β meanders may not help predict function since these two structures are very common in proteins (Whisstock and Lesk 2003; Lee et al. 2007). Moreover, many proteins are observed to serve for the same function by having very diverge structures(Whisstock and Lesk 2003). The most important rule in prediction a protein's function is quality of superimpositon of two proteins together with number of residues in alignment (Lee et al. 2007). For this reason, Click server

is used to to evaluate structural differences among GmUSPs. Click server first searches similar cliques; i.e, 3-7 residues, in pairwise comparision of proteins. Then, it matches cliques and their Cartesian coordinates by making superimposition and identifies structurally identical sequences (Nguyen et al. 2011). In superimposition analyses of GmUSPs, Glyma.02G220000 and Glyma.14G187800, and Glyma.04G224000 and Glyma.06G140900 seemed to have almost the same structures. In order to understand if these matches are random or not, we employed TM-Score analysis. The TM-Scores of two compared less than 0.17 implies these proteins have random similarity. However, TM scores between 0.5 and 1 show that the residues form similar structural folds. The results of TM Score analysis showed that Glyma.18G050600 particularly is very structurally diverged protein among GmUSPs.

CONCLUSION

Everything considered, Glyma.18G050600 seems to have the most distinctive structure among GmUSPs. This protein may be participating in very different metabolic pathways and biological processes. To identify its function clearly, biotic and abiotic stress experiments should be carried out.

REFERENCES

Hall TA (1999) Hall(1999)Nucleic_Acids_Symp_Ser_41,95.[BioEdit].pdf. Nucleic Acids Symp Ser 41:95–98. doi: citeulike-article-id:691774

Isokpehi RD, Simmons SS, Cohly HHP, et al (2011) Identification of drought-responsive universal stress proteins in viridiplantae. Bioinform Biol Insights 5:41–58. doi: 10.4137/BBI.S6061

Jung YJ, Melencion SMB, Lee ES, et al (2015) Universal stress protein exhibits a redox-dependent chaperone function in arabidopsis and enhances plant tolerance to heat shock and oxidative stress. Front Plant Sci 6:1–11. doi: 10.3389/fpls.2015.01141

Kawabata T (2010) Detection of multiscale pockets on protein surfaces using mathematical morphology. Proteins Struct Funct Bioinforma 78:1195–1211. doi: 10.1002/prot.22639

Keskin O, Gursoy A, Ma B, Nussinov R (2008) Principles of protein-protein interactions: What are the preferred ways for proteins to interact? Chem Rev 108:1225–1244. doi: 10.1021/cr040409x

Kim JK, Cho Y, Lee M, et al (2015) BetaCavityWeb: A webserver for molecular voids and channels. Nucleic Acids Res 43:W413–W418. doi: 10.1093/nar/gkv360

Lee D, Redfern O, Orengo C (2007) Predicting protein function from sequence and structure. Nat Rev Mol Cell Biol 8:995–1005. doi: 10.1038/nrm2281

Lovell SC, Davis IW, Arendall WB, et al (2003) Structure validation by Cα geometry: φ,ψ and Cβ deviation. Proteins Struct Funct Genet 50:437–450. doi: 10.1002/prot.10286

Melencion SMB, Chi YH, Pham TT, et al (2017) RNA chaperone function of a universal stress protein in arabidopsis confers enhanced cold stress tolerance in plants. Int J Mol Sci 18:1–16. doi: 10.3390/ijms18122546

Nguyen MN, Tan KP, Madhusudhan MS (2011) CLICK - Topology-independent comparison of biomolecular 3D structures. Nucleic Acids Res 39:24–28. doi: 10.1093/nar/gkr393

R. Shenoy S, Jayaram B (2011) Proteins: Sequence to Structure and Function – Current Status. Curr Protein Pept Sci 11:498–514. doi: 10.2174/138920310794109094

Tkaczuk KL, Shumilin IA, Chruszcz M, et al (2013) Structural and functional insight into the universal stress protein family. Evol Appl 6:434–449. doi: 10.1111/eva.12057

Watson JD, Laskowski RA, Thornton JM (2005) Predicting protein function from sequence and structural data. Curr Opin Struct Biol 15:275–284. doi: 10.1016/j.sbi.2005.04.003

Webb B, Sali A (2016) Comparative Protein Structure Modeling Using MODELLER. In: Current Protocols in Bioinformatics. John Wiley & Sons, Inc., pp 5.6.1-5.6.37

Whisstock JC, Lesk AM (2003) Prediction of protein function from protein sequence and structure. Q Rev Biophys 36:307–340. doi: 10.1017/S0033583503003901

Willard L, Ranjan A, Zhang H, et al (2003) VADAR: A web server for quantitative evaluation of protein structure quality. Nucleic Acids Res 31:3316–3319. doi: 10.1093/nar/gkg565

Xu J, Zhang Y (2010) How significant is a protein structure similarity with TM-score = 0.5? Bioinformatics 26:889–895. doi: 10.1093/bioinformatics/btq066

Zhang Z, Li Y, Lin B, et al (2011) Identification of cavities on protein surface using multiple computational approaches for drug binding site prediction. Bioinformatics 27:2083–2088. doi: 10.1093/bioinformatics/btr331

Zimmermann L, Stephens A, Nam SZ, et al (2018) A Completely Reimplemented MPI Bioinformatics Toolkit with a New HHpred Server at its Core. J Mol Biol 430:2237–2243. doi: 10.1016/j.jmb.2017.12.007

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

EVALUATION OF ANKARA KEÇİÖREN KANUNI SEMT PARK IN TERMS OF SOIL AND PLANT PROPERTIES

Yeşim KARAKAYA [1], Nuray ÇİÇEK ATİKMEN [1], Mustafa KAHYA[2]

[1] Çankırı Karatekın Unıversıty, Faculty of Forestry, Landscape Architecture, Department of Plant Material and Cultivation, Çankırı, TURKEY

[2] Çankırı Karatekın Unıversıty Graduate School of Natural and Applied Sciences, Agriculture and Life Sciences, Çankırı, TURKEY

ABSTRACT

In this study; The plant selection of Kanuni Park which is located at 39.969360 latitude and 32.836571 longitude in the Aşağı Eğlence Quarter of Keçiören district of Ankara province was investigated in terms of soil and climate requirements. In terms of soil analysis and literature studies, 7 different tree species (*Pinus nigra, Pinus sylvestris, Platanus orientalis, Catalpa bignonioides, Picea pungens, Ailanthus altissima, Cupressus sempervirens, Thuja plicata*) were found in Kanuni Park (*Lavandula angustifolia*), *Juniperus sabina, Rosmarinus officinalis* L., *Buxus sempervirens, Pyracantha coccinea, Berberis thunbergi*) aesthetic appearance, plant forms and environmental compatibility of plant selection according to their suitability were evaluated. The role of soil properties as well as climate in plant selection in parks or gardens is emphasized with examples in the study area. Therefore, it is important to carry out soil analysis before deciding on plant design.

As a result of this study, it is understood once again the importance of making decisions by evaluating soil and climate characteristics together in order to grow well-developed plants with high aesthetic quality and uniform forms in parks or gardens.

Key words: Neighborhood park, Soil analysis, Crop assessment, Ankara

GİRİŞ

Park kavramı, anlamı çeşitleri bazı araştırmacılar tarafından sınıflandırılmıştır. Akdoğan'a (1974) göre; park genel anlamda, sınırlı bir kullanış biçimi, esnek bir form özelliği, minimum konstrüksiyon ile maksimum doğal öğeleri kapsayan, dinlenme, eğlenme, meditasyon, serbest oyunlar vb. çeşitli pasif ve aktif rekreasyon gereksinmelerini karşılayan bir yeşil alan türüdür (Özkır 2007).

Thompson (2002) ise, parkları, oyun mekanları ve spor alanlarını da bünyesinde barındırması, kentte daha geniş alan kaplaması ve yapay ve/veya doğal bitki örtüsüyle kent içerisinde ekolojik çeşitliliği desteklemesi nedeniyle kentsel açık alan planlamasının temel öğelerinden biri olarak tanımlamaktadır (Emür ve Onsekiz 2007).

Araştırmacıların parkları büyüklüklerine, işlevlerine, bulundukları yerleşim yerlerinin nüfusuna ve kullanıcılara olan uzaklıklarına göre çeşitli şekillerde sınıflandırmaları, sentezlenerek, parklar dokuz gruba ayrılmıştır:

- Çocuk Parkları
- Mini Parklar
- Özel Aktivite Alanları ve Spor Merkezleri
- Yol Kenarı Parkları
- Mahalle Parkları
- Semt Parkları
- Bölge Parkları
- Milli Parklar
- Kent Parkları

Uygarlık tarihinin başlangıç noktası olarak kabul edilen kentsel mekanlar, insanların toplu yaşama içgüdüleri veya sosyalleşme eğilimlerinin ortaya koyduğu bir yaşam biçimi ve mekanı olarak karşımıza çıkmaktadır (Gül ve Küçük 2001).

Modern ve yoğun kent yaşamı günümüz insanı doğadan ve doğal yaşamdan uzaklaştırır. Doğaya olan özlemini gidermek, psikolojik açıdan rahatlamak dinlenmek ve çeşitli sosyo-kültürel aktivitelerde bulunmak isteyen kent halkı en ulaşılabilir olduğu için semt ya da mahalle parklarını öncelikle tercih eder.

Parklar kentin yapısalını kıran, daha estetik ve çevreye saygılı modern bir kent örneği sunmak için önemli açık ve yeşil alanlardır. Polat 2001'in bildirdiğine göre parklar, korumaya, kullanmaya, sağlığa ve eğitime olanak sağlarken, toplumsal yaşamı da düzenler. Oğuz'a (1998) göre; park ve yeşil alan ölçütleri, her ülkeye, yerleşime ve bunların gereksinmelerine göre değişmektedir. Yeşil alan gereksinimi nüfus ve yapı yoğunluğu arttıkça yükselmektedir.

Bu çalışmada Ankara ili Keçiören ilçesinde bir semt parkı olan Kanuni parkı bitki tercihi açısından değerlendirilmiştir. Kanuni parkında bulunan tek yıllık ve çok yıllık bitkiler teşhis edilmiş, toprak örnekleri alınarak analiz edilmiştir. Toprak örnekleri bitki besin elementleri ve verimlilik açısından analiz edilerek değerlendirme unsurlarından biri olarak kullanılmıştır.

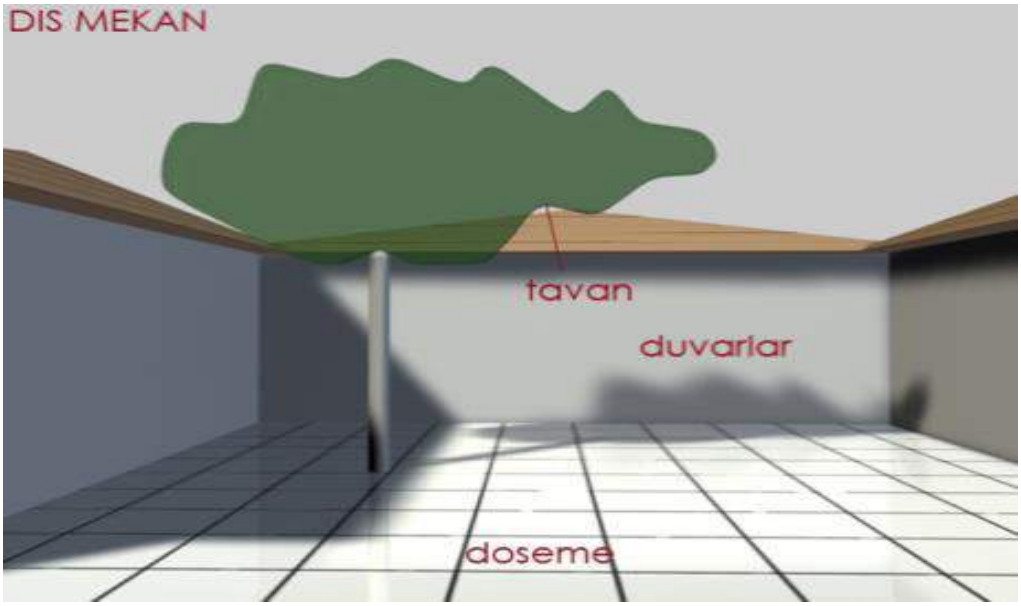
Park alanında tercih edilen bitkiler toprak isteği, ışık isteği ve iklim isteği bakımından incelenerek parka uygun olup olmadığı sunulmuştur.

2. KURUMSAL TEMELLER

2.1 Kentsel dış mekân

Kentsel dış mekan, mekan olmasından kaynaklı olarak sınırları olan ve bu sınırı yaratan öğelerin bütününü ifade eder ve bu özellikleri ile de iç mekan kavramını oluşturan, sınırlandıran öğeler yönünden benzerlik gösterir.(Şekil 2.1. ve Şekil 2.2.)

Şekil 1. İç mekanı sınırlandıran elemanlar



Şekil 2. Kentsel dış mekanı sınırlandıran elemanlar

Akarsu (2002)'e göre Kentsel Dış Mekan Yaşantısı, kentlinin kentsel dış mekanlarda sürdürdüğü sosyo-kültürel yaşantıların tümüdür ve insan varlığı için "bütünleşme" kavramı ışığında anlam bulmaktadır. İnsanın temel ihtiyacı bir "açılış" olması nedeniyle sosyo-kültürel bağlamda "çevresi ile bütünleşmektir ve kentsel fiziksel çevredeki dış mekanlar çok önemli bütünleşme alanlarıdır.

Dış mekan yaşantısı içindeki insanın ideal anlamda dış mekandan, örtüşme içerecek şekilde, beklentilerinin; dış mekanın bilme ve ilişki kurma gereksinimi doğrultusunda algıya açık ve harekete elverişli olması, dış mekanın insan ölçeği ve "mekan duygusu" içermesi, dış mekanın aktivite olanağı açısından çeşitlilik, çekicilik, tutarlılık ve süreklilik içermesi olduğu ortaya çıkmaktadır (Akarsu 2002).

2.2 Kentsel açık-yeşil alan

Açık alan kavramı, Öztan (1968), Özbilen (1991)'e göre, kent dokusunun önemli temel elemanlarından birisi olup, mimari yapı ve ulaşım alanları dışında kalan açıklıklar veya boş alanlar olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir deyişle, dış mekan üzerinde herhangi bir amaca göre yapılaşmanın olmadığı ve herhangi bir rekreasyonel kullanımı için uygun potansiyel imkanı bulunan alanlar olarak algılanmaktadır. Örneğin su yüzeyleri, üzerinde bitkisel eleman bulunmayan veya çok sınırlı sayıda bulunan meydanlar ve ulaşım alanları açık alan olarak tanımlanmaktadır (Gül ve Küçük, 2001).

Yeşil alan kavramı ise, mevcut açık alanların bitkisel elemanlar (odunsu ve otsu bitkiler), ile kaplı veya kombine edilmiş yüzey alanları olarak tanımlanmaktadır. Bu tanıma göre her yeşil alan bir açık alan niteliğindedir. Ancak her açık alan yeşil alan olmayabilmektedir. "23804 sayılı İmar Yönetmeliğinde", yeşil alan kavramı "Toplumun yararlanması için ayrılan oyun bahçesi, çocuk bahçeleri, dinlenme, gezinti, piknik, eğlence ve kıyı alanları toplamıdır. Uluslararası ölçekteki fuar, botanik ve hayvanat bahçeleri ve bölgesel parklar da yeşil alan kapsamındadır" diye tanımlanmıştır. Aktif yeşil alan kavramını ise kent ve mahalle parkı, çocuk bahçesi ve oyun alanlarının toplamıdır şeklinde tanımlamaktadır (Anonim, 1999).

Kentsel mekanda açık ve yeşil alanlar, genelde bir bütünlük içinde yer alır ve birbirini tamamlarlar. Bu nedenle açık-yeşil alanlar, kentin fiziksel yapısını ortaya koyan ve biçimlendiren temel alan kullanımlarından birisi olup diğer alan kullanımlarını bütünleştiren bir denge unsurudur. Kent yerleşim planları incelendiğinde, kent içerisindeki açık-yeşil alanlar bazen belli planlar çerçevesinde bazen de plansız olarak kendiliğinden oluşabilmektedir. Her iki durumda da açık-yeşil alanlar, kentin topoğrafyası, jeomorfolojisi, iklimi, kentin politik ve mimari yapısı, en önemlisi de kent insanının sosyal, kültürel ve ekonomik yapısı bu konuda önemli rol oynamaktadır. Genel olarak yeşil doku sistemi iki ana kompozisyon içinde incelenebilir (Gül ve Küçük, 2001).

a) Dağınık yeşil alanlar: Kent içinde lekeler halinde ayrı ayrı büyük veya küçük birimler halinde yer alır. Dağınık yeşil alanlar sistemi daha çok arazi politikasından yoksun ve plansız gelişen kentlerde yaygındır.

b)Yeşil bandlar sistemi: Bu sistem kentin bölgelerini veya belli kısımları birleştiren bandlar şeklinde bütünlük arz eden ve organik bir yeşil dokudur. Yeşil band, kentin morfolojik, klimatik, jeomorfolojik, kent karakteri gibi pek çok etkenlere bağlı olarak zincirleme eksen, yıldız veya kama şeklinde olabilmektedir (Gül ve Küçük, 2001).

2.3 Kent Parkları

Ertekin'e (1992) göre; kent parkları, kentin ekolojik dengesini korumak ve kentlinin rekreasyon ihtiyacını karşılamak üzere kentin odak noktalarında bulunması gereken, içinde toplumu oluşturan her yaş grubundan insanın aktif-pasif rekreasyon gereksinmelerini karşılamaya yönelik tesis ve olanaklara yer veren kent içi açık yeşil alanlardır (Özkır 2007). Özkır'a (2007) göre kent parkları, kullanıcıların rekresayonel yararı ve çevresel koruma

amaçları için tasarlanan kamu alanlarıdır. Oğuz(1998) ise, kent parklarını, karmaşık kentsel organizasyon içerisinde, kentleşmeye koşut olarak gelişen kopuk doğa-insan ilişkisinin yeniden kurulmasında çok önemli ve çeşitli işlevler yüklenen kamusal hizmet alanları olarak tanımlamaktadır. Kent parkları, doğa ve kültür kavramlarının birleştirilmesiyle oluşan kentlinin aktif ve pasif rekreasyon ihtiyacını karşılamaya yönelik düzenlenmiş açık-yeşil alanlar olarak da tanımlanmaktadır.

2.4 Parkların Sınıflandırılması

- Çocuk Bahçeleri
- Mini Parklar
- Özel Aktivite Alanları ve Spor Merkezleri
- Yol Kenarı Parkları
- Mahalle Parkları
- Semt Parkları
- Bölge Parkları
- Milli Parklar
- Kent Parkları

Çocuk Bahçeleri

Çocuk bahçeleri çocuğa açık mekanda oynayacağı, yaratma yeteneklerini gerçekleştirebileceği ortamlardır. Çocuğun bedensel ve ruhsal bakımdan gelişmesini sağlarlar. Çocuklar oyun ile birlikte sorumluluk duygusuna sahip olmayı öğrenirken, toplumsal yaşama da uyum sağlarlar. Genellikle, çocukların yoğun taşıt trafiğine maruz kalmadan ulaşabilecekleri yerlerde konumlanmaları ve bu parklarda yaş gruplarına göre park donatımlarının değişmesi gerekir (Boyacı 2010).

Mini Parklar

Mahalle içindeki boş alanların rekreasyona açılması ile oluşturulabilirler. Ölçü ve konumları daha çok boş arazi bulunabilmesine bağlıdır. Yetişkinlerin hoşça vakit geçirebilecekleri, dinlenebilecekleri, çocukların oyun oynayabileceği alanlardır. 500– 2500 kişilik nüfusa hizmet ederler (Boyacı 2010).

Özel Aktivite Alanları ve Spor Merkezleri

Yürüyüş alanları, golf sahaları, botanik bahçeleri, yüzme havuzlan, plajlar, sanat merkezleri v.b. gibi esas itibari ile özel bir faaliyete hizmet eden yerlerdir (Boyacı 2010).

Yol Kenarı Parkları

Özel oto sahipleri için piknik ve dinlenme alanlarıdır. Yeşil kuşak içinde düşünülmesi uygundur. Belli bir büyüklük ve uzaklık standardı belirlenmemiştir. Bu alanların hemen yakınında, mini hayvanat bahçesi ve oyun alanları düzenlenerek çocuklara da hizmet sağlanmalıdır (Boyacı 2010).

Mahalle Parkları

Mahalle parkları genellikle küçük, yaya olarak ulaşabileceğiniz alanlardır. Park olanakları olarak basit rekreasyonel hizmetler sunan, sosyalleşmeyi hedefleyen alanlardır. Mahallenin geleneksel özelliğini yansıtmaktadır. Çoğu kullanıcısının yaya veya bisikletle gidebileceği uzaklıkta bulunmaktadır. Çocuk oyun alanları, kum havuzu, küçük ölçekli spor alanları, oturma, dinlenme gibi aktif ve pasif kullanımlara hizmet vermektedir (Özkır 2007).

Semt Parkları

Semt parkları kullanıcılara uygun aktiviteleri sağlayan, rekreasyonel faaliyetlere imkan sunan parklardır. Merkeze yakın, ara yollara bağlantısı bulunmaktadır. Toplumun gözde aktiviteleri olan takım veya bireysel sportif faaliyetler sunar. Geniş oyun alanları, basketbol, futbol, tenis gibi saha oyunları, su yüzeyleri, yürüyüş alanları, piknik alanları ve genel açık alanlara sahiptir. Ayrıca mevsimlik çiçek alanları ve belirgin peyzaj özellikleri bulunmaktadır. Küçük konser alanları gibi kullanımlara sahiptir (Özkır 2007).

Bölge Parkları

Gold'a (1980) göre; bu parklar geniş bir bölgenin gereksinimlerini karşılayan, bir saatte ulaşılabilen alanlardır. Ölçü ve konumu değişebilmekle birlikte, en az 100ha büyüklükte önerilmektedir. Bu parkların planlaması ülke ya da bölge fiziksel planlamasının bir parçasıdır. Planlama yapılan yerin durumuna bağlı olarak tamamen kendi haline terk edilmiş ya da kısmen gelişmeye açılmıştır. Bölgesel parklarda, kamping alanları, piknik alanları, doğa merkezleri, gezinti yolu sistemi, su yüzeyleri, golf alanları, botanik bahçeleri, minyatür tren ve bazı durumlarda spor alanları gibi kullanımlara yer verilir (Sarıkaya 2007).

Milli Parklar

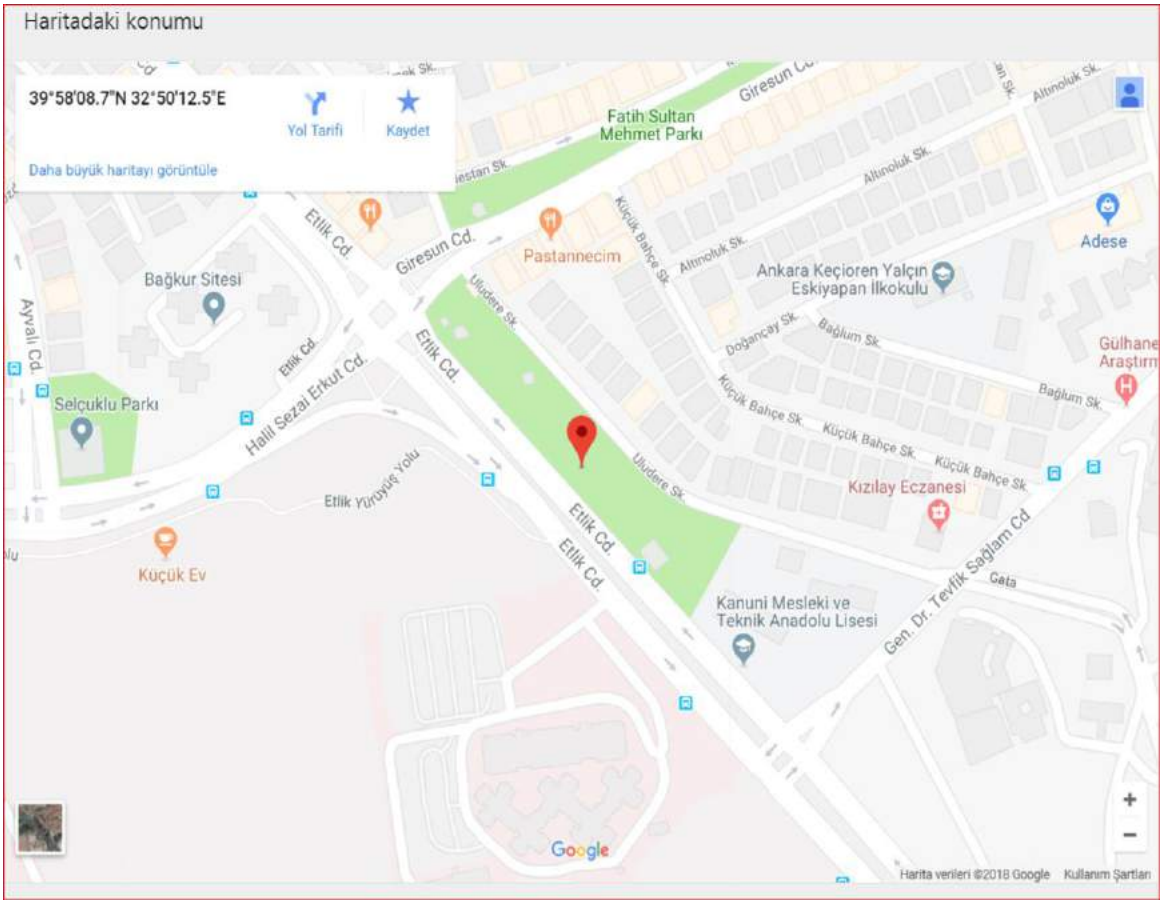
Doğa ve ekosistemlerin korunması gerekli alanlardır (Boyacı 2010).

3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

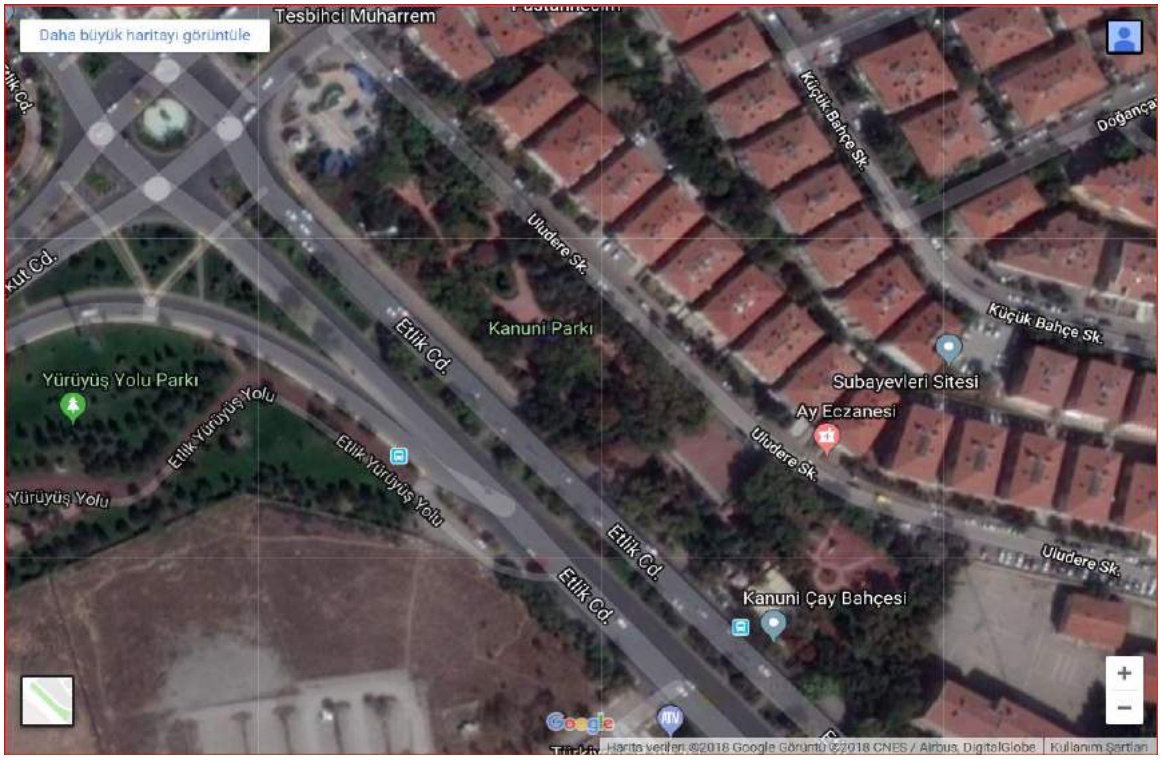
3.1. Çalışma Alanının Özellikleri

3.1.1 Çalışma alanının konumu

Çalışma alanı olan Kanuni parkı Ankara ili Keçiören ilçesinin Aşağı Eğlence Mahallesine bağlıdır. Kanuni lisesinin hemen yanında 39.969360 enlem ve 32.836571 boylamda yer almaktadır. Rakımı 882 metredir. Şekil 3.1 de çalışma alanının harita görüntüsü Şekil 3.2 de ise çalışma alanının uydu görüntüsü sunulmuştur.



Şekil 3. Çalışma alanının harita görüntüsü



Şekil 4. Çalışma alanının uydu görüntüsü

Kanuni parkında mevcutta bulunan materyaller ise; Kanuni çay bahçesi, yürüyüş yolları, çocuk oyun seti, kum havuzu, fitness aletleri, spor alanı (futbol), oturma alanları (bank, kamelya, masa), süs havuzu, şelale, bitkisel materyaller ve bekçi kulübesidir.

Şekil 5. Çalışma alanına girişi

Şekil 6. Çalışma alanı gece görüntüsü

Şekil 7. Çalışma alanı oturma alanları

Şekil 8. Çalışma alanı bitkisel tasarım

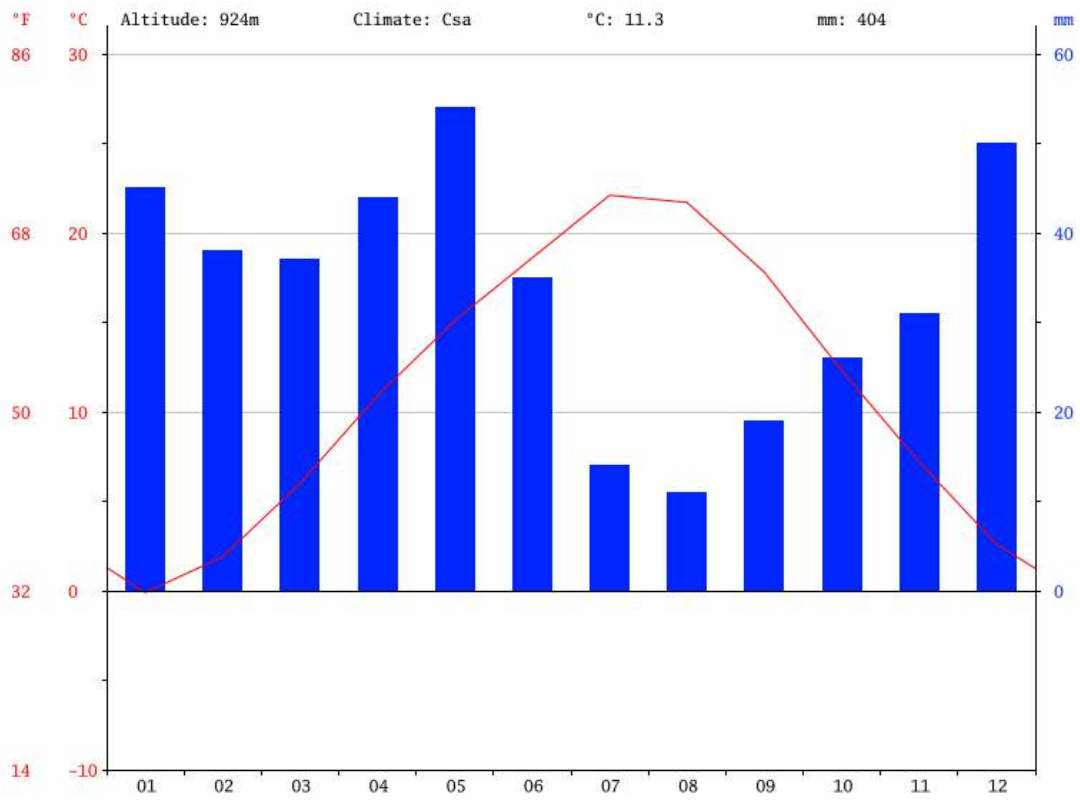
Şekil 9. Çalışma alanı oturma alanları

Şekil 10. Çalışma alanı çocuk oyun alanı

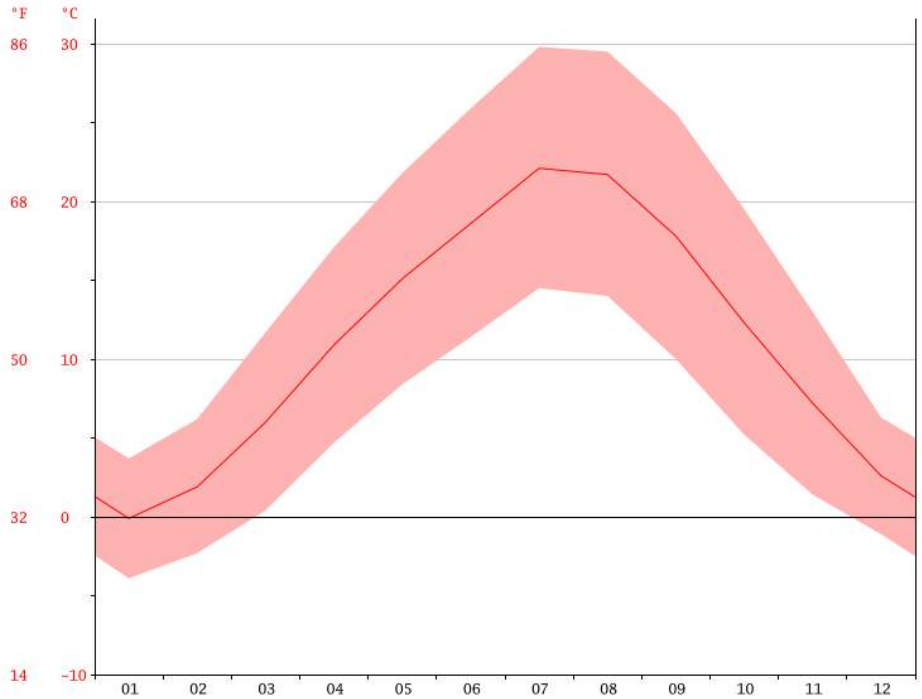
3.1.2 Çalışma alanının iklim bilgileri

Çalışma alanı olan Ankara ilinin kışları çok soğuk yazları ise çok sıcaktır. Yıllık ısı değişikliği 40°C ile -24,9°C arasındadır. Ortalama yağış ilçelerde farklıdır. Yağış 300 mm ile 540 mm arasında, havadaki nem oranı ise % 40-79 arasında değişir. Gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkı fazladır. Ortalama karlı gün sayısı bir ayı geçmez.

Kanuni parkının bağlı olduğu ilçe olan Keçiören de Sıcak ve ılıman bir iklim hakimdir; kış aylarında yaz aylarından çok daha fazla yağış düşmektedir. Keçiören ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 11.3°C'dır. Alanın yıllık ortalama yağış miktarı: 404 mm dir. Ağustos ayı 11 mm yağışla yılın en kurak ayıdır. Ortalama 54 yağış miktarıyla en fazla yağış Mayıs ayında görülmektedir. Temmuz ayı 22.1°C sıcaklıkla yılın en sıcak ayı Ocak ayı ise ortalama sıcaklık -0.1°C olup yılın en düşük sıcaklığına sahip ayıdır. Keçiören ilçesinin iklim grafiği Şekil 3.3 de sıcaklık grafiği ise Şekil 3.4 de gösterilmiştir.



Şekil 11. Ankara ili Keçiören ilçesi iklim grafiği

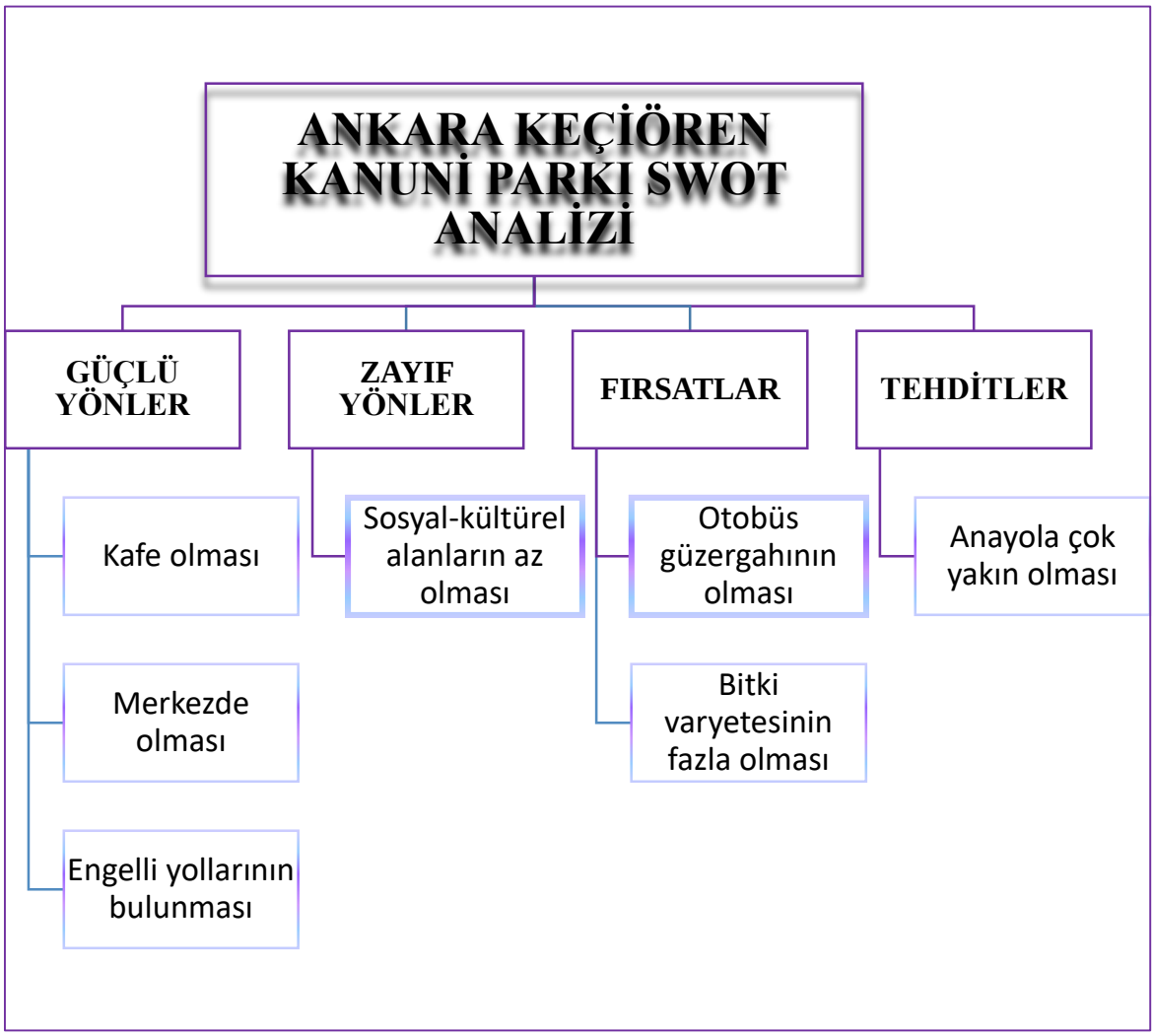


Şekil 12. Ankara İli Keçiören İlçesi Sıcaklık Grafiği

3.1.3. Çalışma alanının SWOT analizi

Çalışma alanı olan kanuni parkının SWOT analizi Çizelge 3.1.' de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Kanuni Parkı SWOT Analizi



3.2. Yöntem

3.2.1. Yetiştirme ortamında yapılan analizler

3.2.1.1. Su ile doygunluk yöntemi ile tekstür (bünye) sınıfının belirlenmesi

Toprak örneklerinin kum, silt ve kil fraksiyonları Tüzüner (1990) tarafından bildirildiği şekilde toprağın suyla doygunluk yüzdeleri ve bunlara karşılık gelen bünye sınıfları yöntemine göre belirlenmiştir.

Şekil 13. Tekstür analizi hazırlığı

3.2.1.2. Toprak reaksiyonu (pH)

Toprak reaksiyonu (pH), 1:3 oranında saf su ile sulandırılmış toprak örneğinde cam elektrotlu pH-metre ile belirlenmiştir (Jackson 1958).

Şekil 14. Toprak örneklerinde pH ve EC analizleri

3.2.1.3. Elektriksel iletkenlik (EC)

Elektriksel iletkenlik (EC) değeri, 1:3 oranında saf su ile sulandırılmış toprak örneğinde EC metre ile belirlenmiştir (Richards 1954).

3.2.1.4. Organik madde

Jackson (1958) tarafından bildirildiği şekilde değiştirilmiş Walkley-Black yaş yakma yöntemine göre belirlenmiştir.

3.2.1.5. Kalsiyum karbonat (CaCO3)

Hızalan ve Ünal (1966) tarafından açıklandığı şekilde Scheibler kalsimetresiyle belirlenmiştir.

3.2.1.6. Alınabilir potasyum (K)

Pratt (1965) tarafından bildirildiği şekilde, toprak örnekleri 1.0 N nötr (pH: 7.0) amonyum asetat (CH_3COONH_4) ile ekstrakte edilerek süzükteki alınabilir potasyum (K) fleymfotometre ile belirlenmiştir.

Şekil 15. Toprak örneklerinin fosfor analizi tartımı

3.2.1.7. Bitkiye yarayışlı fosfor (P)

Toprak örneğinde fosfor Olsen vd. (1954) tarafından bildirildiği şekilde, 0.5 N $NaHCO_3$ (pH: 8.5) ile ekstrakte edilerek çözeltiye geçen fosfor (P), molibdofosforik mavi renk yöntemine göre hazırlanarak spektrofotometre de belirlenmiştir.

4. BULGULAR

Çalışma alanı olarak seçilen Kanuni Parkının uygun görülen yerlerinde toprak analiz için alınan örneklerin sonuçları Çizelge 4.1.' de gösterilmiştir. Alanda 3 farklı profil kazılarak toplamda 7 adet örnekleme yapılmıştır. Çalışma alanında teşhis edilen ağaç ve çalı gruplarının konum, toprak ve iklim istekleri çıkartılarak alan ile uygunluğu karşılaştırılmıştır (Çizelge 4.2. ve Çizelge4.3.).

Çizelge 2. Çalışma alanının toprak analiz sonuçları

PROFİL	DERİNLİK	TEKSTÜR	pH	EC (µS/cm)	TUZ, %	ORGANİK MADDE	ORGANİK KARBON	KİREÇ	P, ppm	K, ppm
A	0-30	Killi	7,66 Hafif Alkali	220	0,0068	1.53 Az	0,89	7.46 Orta Kireçli	1.07 Çok Az	333 Yeterli
A	30-60	Tınlı	7,61 Hafif Alkali	202	0,0060	0.334 Çok az	0,19	11.42 Orta Kireçli	2.04 Çok Az	960 Yeterli
A	60-90	Tınlı	7,70 Hafif Alkali	204	0,0060	1.98 az	1.15	11.10 Orta Kireçli	1.7 Çok Az	998 Yeterli
B	0-30	Killi tınlı	7,60 Hafif Alkali	222	0,0080	3.02 az	1.75	11.23 Orta Kireçli	4 Çok Az	1,067 Yeterli
B	30-60	Killi	7,65 Hafif Alkali	83	0,0043	1.17 az	0.68	9.2 Orta Kireçli	1.3 Çok Az	539,5 Yeterli
C	0-30	Killi tınlı	7,50 Hafif Alkali	240	0,0102	2.38 az	1.38	5.07 Kireçli	2.9 Çok Az	863,5 Yeterli
C	30-60	Killi tınlı	7,58 Hafif Alkali	198	0,0078	2.50 az	1.45	8.57 Orta Kireçli	3 Çok Az	565 Yeterli

Çizelge 3. Çalışma alanındaki ağaç türlerinin uygunluk yönünden incelenmesi

NO	Latince Adı	Türkçe Adı	Toprak İsteği	Işık İsteği	İklim İsteği- Toleransları	Toprak pH Gereksinimleri	Sıcaklık
1	***Pinus nigra J.***	Karaçam	Deniz kenarına yakın saf kum topraklarında, ağır balçık ve killi topraklarda yetişebilir; ana taşı kalker olan kireççe zengin topraklarda daha iyi gelişme gösterirler	Güneşli alanlar tercih eder fakat yarı gölgeye dayanaklıdır.	Soğuğa dayanaklıdır. Kuraklığa orta derece toleranslıdır.	Uygun	Uygun
2	***Pinus sylvestris***	Sarıçam	Kumlu ve killi topraklar	Güneşli alanlar	Soğuk iklim ve rüzgara karşı oldukça dayanıklı	Uygun	Uygun
3	***Platanus orientalis***	Doğu Çınarı	Toprak isteği yönünden fazla seçici değildir. Yeterince drene olabilen nötr ve güçlü alkali toprakları arzu eder.	Güneşli alanlar tercih eder fakat yarı gölgeye dayanaklıdır.	Soğuğa dayanıklıdır. Nemli ve ıslak alanlar tercih edilir.	Uygun	Uygun
4	***Catalpa bignonioides***	Katalpa	Besin bakımından zengin toprakları sever. Kurak, kuru, kumlu ve hafif balçıklı topraklarda yetiştirmeye uygundur. Hafif ıslak ve ağır killi topraklarda da yetişebilir.	Güneşli alanlar tercih edilir fakat yarı gölgeye dayanaklıdır	Ilıman iklimde yetişir. Nem isteği düşüktür.	Uygun	Uygun
5	***Picea pungens***	Mavi Ladin	İyi drene olabilen; bazen ıslak asidik, alkalin, killi, kumlu, balçıklı topraklara toleranslıdır. Taze ve çözünür toprak ister.	Güneşli alanlar	Kısmen güneş ve kısmen gölge yerlerde yetişebilir. Nemli yerleri sever.	Uygun	Uygun
6	***Ailanthus altissima***	Kokarağaç	Derin ve kireçli topraklarda gelişir. Fakir, kumlu, tuzlu ve kirli, sahil ve kayalık topraklarda da yetişmeye uygundur. Fakir, kumlu, tuzlu ve kirli sahil topraklarında da yetiştirmeye uygundur.	Güneşli ve yarı gölge ortam sever.	Kuraklığa dayanıklıdır.	Uygun	Uygun
7	***Cupressus sempervirens***	Adi Servi	Taşlı, kumlu, kireçli, topraklarda yetişir.	Güneşli alanlar tercih edilir fakat yarı gölgeye dayanaklıdır.	Ilıman iklimde yetişir. Nem isteği düşüktür.	Uygun	Uygun
8	***Thuja plicata***	Boylu Mazı	Rutubetli derin, kumlu bahçe topraklarında yetişir.	Güneşli alanları tercih eder fakat yarı gölgeye dayanaklıdır	Ilıman iklimde yetişir. Yarı gölgeye dayanaklıdır. Nem isteği bakımından seçici değildir.	Uygun	Uygun

Çizelge 4. Çalışma alanındaki çalı türlerinin uygunluk yönünden incelenmesi

NO	Latince Adı	Türkçe Adı	Toprak İsteği	Işık İsteği	İklim İsteği-Toleransları	Toprak pH Gereksinimleri	Sıcaklık
1	***Lavandula angustifolia***	Lavanta	Asidik, hafif alkali, kumlu, balçıklı, killi topraklara toleranslıdır.	Güneşli alanları tercih eder	Nem isteği ortadır.	Uygun	Uygun
2	***Euonymus japonica***	Yeşil Taflan	Toprak toleransları hafif alkali, kil, kum, asidik, tınlı topraklarda yetişebilir.	Güneşli ve hafif yarı gölge yerleri tercih eder.	Nem isteği ortadır.	Uygun	Uygun
3	***Juniperus sabina***	Sabina ardıcı	Toprak yönünden seçici değildir. Asit ve alkali topraklarda gelişir ama en iyi gelişmeyi iyi drene olan kuru, kumlu ve çakıllı topraklarda gösterir.	Soğuğa dayanaklıdır. Işık sever ve yarı gölgeye dayanaklıdır.	Bağıl nemi düşük olmayan yerleri ve Ilıman iklim sever.	Uygun	Uygun
4	***Rosmarinus officinalis L.***	Biberiye	Killi-kumlu, zengin, rutubetli toprak ister ama kuru bölgelerde yetişir. Kültürü yapıldığında istenilen toprak tipi tınlı topraktır	Güneşli alanları tercih eder	Ilıman iklim ister. Soğuğa fazla dayanamaz.	Uygun	Uygun
5	***Buxus sempervirens***	Şimşir	Hafif alkali, killi, kumlu, asidik ve tınlı topraklarda iyi gelişme sağlar.	Orta derecede kuraklığa toleranslıdır.	Yarı gölge yerlerde iyi yetişir. Nemi sever	Uygun	Uygun
6	***Pyracantha coccinea***	Ateş Dikeni	Killi kurak topraklara toleranslıdır. İyi drene olabilen, orta seviyede besin ihtiva eden bir toprak ister.	Tam güneşli ve kısmen gölge yerlerde yetişir.	Nem isteği ortadır.	Uygun	Uygun
7	***Berberis thunbergi***	Kırmızı Yapraklı Kadın Tuzluğu	Kumlu, killi, balçıklı, asidik ve alkali topraklara karşı toleranslıdır. Toprak ve yer seçiminde sorun oluşturmaz.	Güneşli alanları tercih eder	Su isteği azdır.	Uygun	Uygun

Çalışma alanının bulunduğu konum, toprak ve iklim istekleri karşılaştırıldığında park alanı için *Pinus nigra* (karaçam), *Pinus sylvestris* (sarıçam), *Platanus orientalis* (doğu çınarı), *Catalpa bignonioides* (katalpa), *Picea pungens* (Mavi Ladin), *Ailanthus altissima* (Kokarağaç), *Cupressus sempervirens* (Adi Servi), *Thuja plicata* (Boylu Mazı), *Lavandula angustifolia* (Lavanta), *Euonymus japonica* (Yeşil Taflan), *Juniperus sabina* (Sabina ardıcı), *Rosmarinus officinalis L.* (Biberiye), *Buxus sempervirens* (Şimşir), *Pyracantha coccinea* (Ateş Dikeni), *Berberis thunbergi* (Kırmızı Yapraklı Kadın Tuzluğu)'nin uygun türler olduğu anlaşılmıştır.

5. SONUÇ

Çalışma alanı olarak seçilen Ankara ili Keçiören ilçesinin Aşağı Eğlence Mahallesinde 39.969360 enlem ve 32.836571 boylamda yer alan Kanuni Parkının toprak ve ilkim istekleri bakımından bitki seçimleri değerlendirilmiştir. Yapılan analizler ve literatür çalışmaları sonucunda Kanuni Parkında ki bütün bitki seçimleri uygun bulunmuştur. Seçimlerin doğruluğu bitkilerin estetik görünümlerinin kalitesinden ve formlarından da gözlemlenmektedir. Park ya da bahçelerde ki bitki seçimde iklim kadar toprak özelliklerinin de rolü büyüktür. Bu sebep ile bitkisel tasarıma karar vermeden önce toprak analizlerin yapılması önemlidir. Çalışma sonucunda, park ya da bahçeler de iyi gelişen, estetik kalitesi yüksek ve düzgün formlu bitkiler yetiştirmek için toprak ve ilkim özelliklerinin birlikte değerlendirilerek karar verilmesin önemi bir kez daha vurgulanmıştır.

KAYNAKLAR

Gül, A., Küçük, V., 2011. Kentsel Açık-Yeşil Alanlar Ve Isparta Kenti Örneğinde İrdelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 48 sayfa, Isparta.

Özkır, A., 2007. Kent Parkları Yönetim Modelinin Geliştirilmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 176 sayfa, Ankara.

Emür, S., Onsekiz, D., 2007. Kentsel Yaşam Kalitesi Bileşenleri Arasında Açık Ve Yeşil Alanların Önemi – Kayseri/Kocasinan İlçesi Park Alanları Analizi. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 396 sayfa.

Boyacı, E., 2010. Ülkemizde Kent Parkı İşlevlerini Belirleyen Etmenler. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 107 sayfa, Ankara.

Sarıkaya, M., 2007. Göksu Parkı'nın (Eryaman- Ankara) Mevcut Kullanımı Ve Kullanıcı Beklentilerinin İrdelenmesi. Ankara Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 152 sayfa, Ankara.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

REACTIONS OF SOME BREAD WHEAT GENOTYPES (*TRITICUM AESTIVUM* L.) AGAINS TO YELLOW RUST (*PUCCINIA STRIIFORMIS F. SP. TRITICI*)

Mehmet KARAMAN[1], Hüsnü AKTAŞ[2], İrfan ERDEMCİ[3], Enver KENDAL[2], Sertaç TEKDAL[3], Mahir BAŞARAN[3]

[1]Muş Alparslan University, Faculty of Applied Sciences, Department of Plant and Production Technologies, Muş, Turkey

[2]Mardin Artuklu University, Department of Plant and Animal Production Kiziltepe Vocational and Training High School, Mardin, Turkey

[3]GAP International Agricultural Research and Training Center, 21100 Diyarbakir, Turkey

ABSTRACT

There was wide yellow rust epidemics in 2009-2010 season, causing about % 40-60 grain yield losses in South East Anatolia Region of Turkey. So, this study was carried out to assess reactions of some bread wheat genotypes againts Puccinia striiformis f.sp. tritici. Studies were conducted under the rainfall condition at 2009-2010 season with 20 advenced bread wheat lines and 5 cultivars. The experiment is conducted in randomized complete block design with three replications in GAP International Agriculture Research and Traning Center field. While average grain yield of sensitive genotypes was 2663 kg ha^{-1} average of the resistant genotypes was 3918 kg ha^{-1}. Resistant genotypes had higher thousand grain weight (TKW) and test weight (TW) than sensitive genotypes. While four lines (G14, G16, G23 and G24) were very sensitive. Pehlivan, Cemre and seven lines (G7, G8, G11, G12, G13, G21 and G22) have been found tolerant to yellow rust in this study. These tolerant genotypes can be recommended for cultivation in South East Anatolia Region and further using in breeding, programs as yellow rust resistant source.

Key words: Bread wheat, grain yield, yellow rust

1. INTRODUCTION

Puccinia striiformis f. sp. tritici is one of the important rust factors that cause yellow rust disease in wheat. Yellow rust disease is one of the important biotic factors limiting wheat yield in recent years. It is reported that 88% of wheat varieties in the world are sensitive to yellow rust (Schwessinger, 2017; Çat et al., 2017). It is reported that there is 5 million tons of wheat loss annually due to yellow rust and the market value of this lost product is around 1 billion dollars (Wellings, 2011; Beddow et all., 2015; Çat et al., 2017; Schwessinger, 2017). The stripe rust (yellow rust) of the hexaploid wheat (*Triticum aestivum* L.) caused by *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* is considered one of the most serious diseases in many wheat growing regions over the world, especially in areas under cool and wet environmental conditions (Roelfs et al., 1992). Yellow, or stripe rust, caused by the fungus *Puccinia*

striiformis tritici is considered to be the most important disease of wheat (*Triticum aestivum* L.) in Turkey.

Several studies conducted in recent years have shown that varieties that have shown resistance durability carry adult plant resistance (APR) based on combinations of multiple minor genes. Slow rusting genes Yr18, Yr29 and Yr46 are often involved in a durable adult plant resistance complex (Singh, 2007). Several workers (Allan, 1996) have reported that resistance of some wheat cultivars in the adult stages differed from resistance in the seedling stage.

Growing resistant wheat cultivars is the most economical and environmentally safe approach to eliminate the use of fungicides and to reduce crop losses due to yellow rust. Seedling resistances to yellow rust are mostly race-specific and are conditioned by the interaction of resistance alleles in the host and avirulence alleles in the pathogen (Torabi and Nazari, 1998). Adult plant resistance which has been reported to be more durable than seedling resistance (Dyck and Kerber, 1985) can also be race-specific (McIntosh et al., 1995). Genes for adult plant resistance which are effective against a wide spectrum of rust pathotypes can provide horizontal resistance (Robinson, 1976). The data on disease severity and host reaction was combined to calculate coefficient of infection (CI) following Pathan and Park (2006), by multiplying the severity value by a value of 0.10, 0.25, 0.50, 0.75 or 1.00 for host response ratings of R, MR, MR-MS or S, respectively.

There was wide yellow rust epidemics in 2009-2010 season, causing about % 40-60 grain yield losses in South East Anatolia Region of Turkey. So, The aim of this study was to assess reactions of some bread wheat genotypes againts *Puccinia striiformis f.sp. tritici.*

2. MATERIAL AND METHODS

To ascertain wheat yield losses and some quality traits losses caused by stripe rust, the present investigations were executed at under yellow rust pressure in South East Anatolia Region of Turkey during 2009-2010 season. The experiment is conducted in randomized complete block design with three replications in GAP International Agriculture Research and Traning Center field. Studies were conducted under the rainfall condition with 20 advenced bread wheat lines and 5 cultivars (Table 1).

Figure 1. Disease epidemic belongs to yellow rust

Each of the five commercial wheat varieties and a 20 adventes lines were grown in 6 rows where each row length was kept 5 meter by maintaining a row to row distance of 20 cm. planting rate of 450 seed/m^2 was used in each plot.

Table 1. Bread wheat genotypes used in the experiments

Genotypies	Pedigree
1	AU/MAYA74//NAC/VEE/3/SNI/TRAP1//BAV92 SEE00174-.0SD-.0SD..0SD.2SD
2	KAUZ//ALTAR 84/AOS/3/İZMİR 85 SEE00359-0SD-0SD.0SD.2SD
3	KAUZ*2/MNV//KAUZ/4/SNI/PBW65/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZSEE00413-0SD-0SD.0SD.1SD
4	KAUZ*2/5/KVZ/3/TOB/CTFN//BB/4/BLO/6/KAUZ/7/DOVE/INIA/4/4777(2)//FKN/GB/3/PVNSEE00458-0SD-
Nurkent	-
6	STAR/PVN//STAR/3/WH 542/4/MILAN/KAUZ CMSS96M04787T-040Y-6M-010Y-010M-010Y-9M-0Y
7	KAUZ/PASTOR CMSS93B00025S-48Y-010M-010Y-010M-6Y-0M
8	CASKOR/3/CEROCE-1/1/AESQÇARROSSA(224)/OPATA CMSS96M03317-10M-010SY-010M-010M-1SY-
9	Unknown
Pehlivan	-
11	Unknown
12	MINO CMBW94Y02299T-030Y-0300M-0100Y-0100M-4Y-8M-0Y-15Y
13	MURGA CMSS93B00686S-12Y-010M-010Y-010M-4Y-3M-0Y-3PZ-0Y-1PZ-0Y
14	CROC_1/AE.SQUARROSA (213)//PGO/3/BABAX CMSS97M00814S-030M-040SY-010M-010SY-19Y-0M-
Cemre	-
16	CUPRA-1/3/CROC1/AE.SQUARROSA (224)//2*OPATATCI981056-0E-0E-8E-0E-1E-0E
17	F4549-W2-1//F134.71/NAC TCI961255-0SE-0YC-1E-0E-2K-0YK-1E-0E
18	CROC_1/AE.SQUARROSA (205)//KAUZ/3/DHARWAR DRY/4/WBLL1 CMSA00Y00287T-040M-0P0Y-040M-
19	KRICHAUFF/FINSI CMSA00M00204S-040P0M-040Y-030M-030ZLM-6ZTY-0M
Sagittario	-
21	KRICHAUFF/FINSI CMSA00M00204S-040P0M-040Y-030M-030ZLM-13SY-0M
22	T.TAU.83.2.36/ATTILA CMSS99M02090S-040M-8SY-010M-010Y-9M
23	F474S10.1//BAU/KAUZ TCI981198-0E-0E-23YE-0E-1E-0E
24	F474S10.1//BAU/KAUZ TCI981198-0E-0E-3E-0E-1E-0E
Adana-99	-

In the study, 120 kg N and 60 kg P_2O_5 were applied as pure substance. Half of the nitrogen was used with sowing, the remaining half was used in the period of tillering stage. All of the phosphorus was applied with sowing. Severity estimation of disease in plant was based on the modified Cobb's scale (Peterson et al., 1948), whereas response to infection was recorded according to Leogering, (1959). The data was statistically computed by JMP 5.0.1 program as well as for regression.

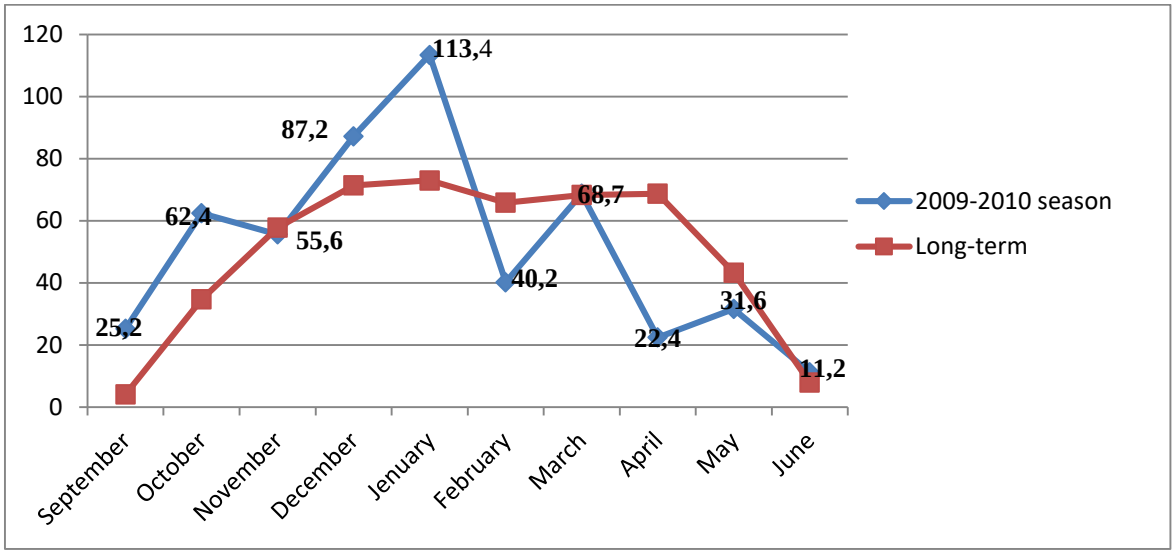


Figure 2. 2009-2010 Season and longterm avarage precipitation of Diyarbakır (mm) Total rainfall in 2009 and 2010 was higher than in long years. The precipitation for long years was 495 mm, it was 517.9 mm in the season.

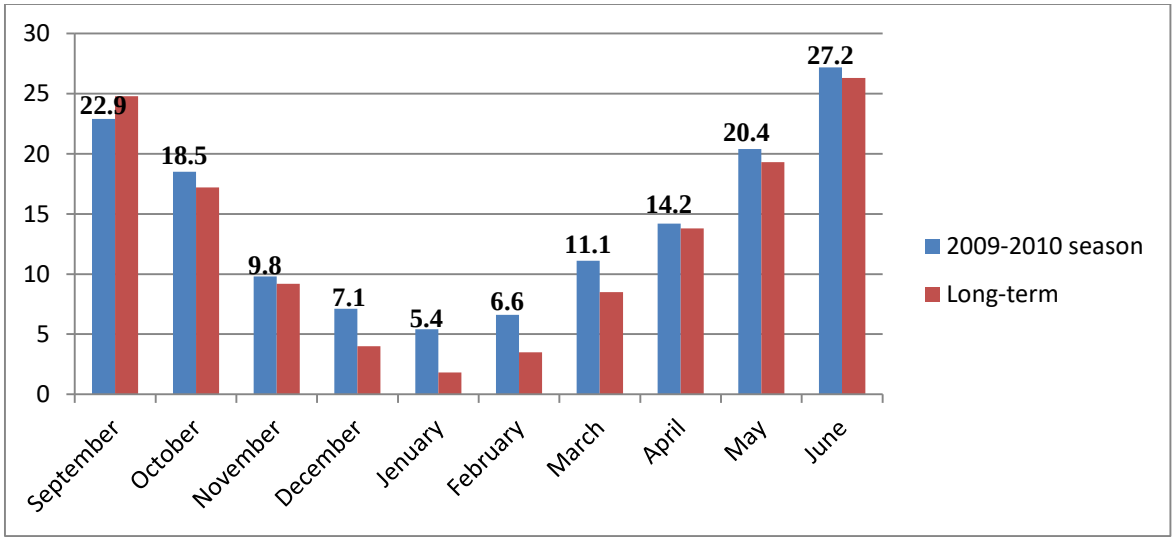


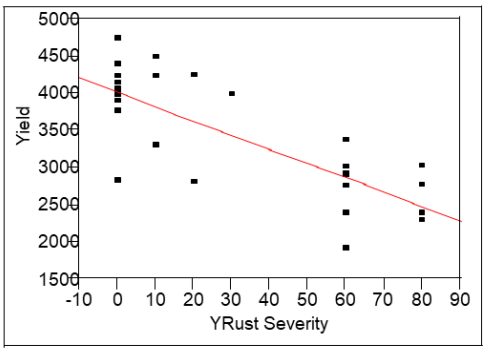
Figure 3. Average temperature of 2015/2016 season and long-term of Diyarbakır(°C) Average temperature in 2009 and 2010 season was generally higher than in long years.

3. RESULTS AND DISCUSSION

In the study, significant differences were determined in terms of the characteristics examined on $p \leq 0.01$ level or $p \leq 0.05$ level.

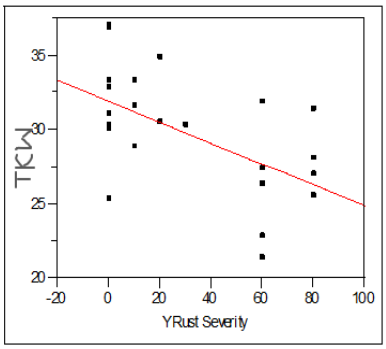
Table 2. Yield and quality results of the trial carried out during 2009/2010 seasons

Genotypes	Yield (kg ha^{-1}) **		Yellow rust **	Protein (%) N.S.	Msds(ml) n.s.	TW(kg hl^{-1}) *	TKW(g) **
G1	2990	fg	60 s	11.2	10.0	73.9	26.3
G2	2730	gı	60 s	11.3	13.0	78.3	27.3
G3	2890	fh	60 s	11.5	8.5	77.2	26.3
G4	2360	hj	60 s	11.4	9.5	74.0	22.8
Nurkent	1900	j	60 s	10.6	8.5	68.4	21.3
G6	3980	bc	30 ms	10.8	10.5	76.0	30.3
G7	4110	ac	-	9.9	8.0	78.0	30.0
G8	2820	fı	-	9.2	8.0	71.1	25.3
G9	4460	ab	10 mr	11.7	10.0	75.8	33.3
Pehlivan	4710	a	-	10.9	12.0	78.3	37.0
G11	4030	bc	-	11.5	10.0	75.8	33.3
G12	4210	ac	-	11.3	11.0	79.7	30.0
G13	3740	ce	-	12.8	9.5	79.7	36.8
G14	2360	hj	80 s	11.6	10.0	77.9	27.0
Cemre	3880	bd	-	11.9	11.0	77.4	32.8
G16	2280	Ij	80 s	12.2	10.5	75.4	25.5
G17	3270	eg	10 mr	12.7	14.0	76.3	28.8
G18	3350	df	60 s	11.8	11.5	78.8	31.8
G19	4240	ac	20 ms	11.2	13.0	80.1	34.8
Sagitario	2800	fı	20 ms-s	12.1	14.0	75.9	30.5
G21	3960	bd	-	11.9	12.0	79.3	31.0
G22	4360	ab	-	11.0	21.0	78.7	30.3
G23	3010	fg	80 s	11.7	12.5	80.1	31.3
G24	2760	fı	80 s	10.7	20.0	78.5	28.0
Adana-99	4210	ac	10 mr	10.8	12.0	79.1	31.5
CV: 10.8	**LSD: 610****		12.6	7.2	1.8	5.9	2.4
**: significant at 1%, *: 5%, n.s.: not significant							



y= -19,272523x + 4017,7027
R^2= 0.59
P<0,01

Figure 4. Graph showing relationship between Disease severity and wheat yield



y=-0,0703008x + 31,925386
R^2= 0,33
P<0,01

Figure 5. Graph showing relationship between disease severity and TKW

Analysis of the data indicated while average grain yield of sensitive genotypes was 2663 kg ha^{-1}, average of the resistant genotypes was 3918 kg ha^{-1} (Table 2). Resistant genotypes had higher TKW and TW than sensitive genotypes. The results of the regresion analysis indicated that there were statistically significant ($p \leq 0.01$) between the severity disease and grain yield, TKW (Figure 4 and Figure 5) TKW and grain yield has decreased greater because of the severity of the diseaseas. While four lines (14, 16, 23, 24) were very sensitive.

Pehlivan, Cemre and seven lines (7, 8, 11, 12, 13, 21, 22) have been found tolerant to yellow rust in this study (Table 2). These tolerant genotypes can be recommended for cultivation and futher breeding exploitation. Keeping in view the above results, it is evident that there is a need to avoid fast ruster susceptible varieties. Besides, plant breeding departments should be encouraged, appreciated as well as accounted for to continuously monitor rust situation and evolve resistant varieties to ensure food. In study, for protein content G13, for MSDS G17 and Sagittario, for TW G19 and G23, for TKW G13 and Pehlivan were best genotypies.

The GGE biplot is a useful visualization tool. For assessing the performance of genotypes in different environmentes. If the angle between the vectors in the GGE biplot analysis is 90^0, indicating that there is no correlation between the features, and the positive correlation increases as it narrows from 90^0 to 0^0. If there is an angle of 180^0 in the opposite direction between Vectors, can be said to have negative correlation. If the vectors are in the same direction and the angle between the vectors is more than 90^0, no relationship is reported. In addition, increasing the length of the vector or moving away from the center of origin shows that the variation between genotypes is high in terms of the property examined. (Abate et al., 2015; Aktaş et al., 2017; Karaman, 2019a; Karaman, 2019 b; Yan and Thinker, 2006; Dogan et al., 2016; Oral, 2018).

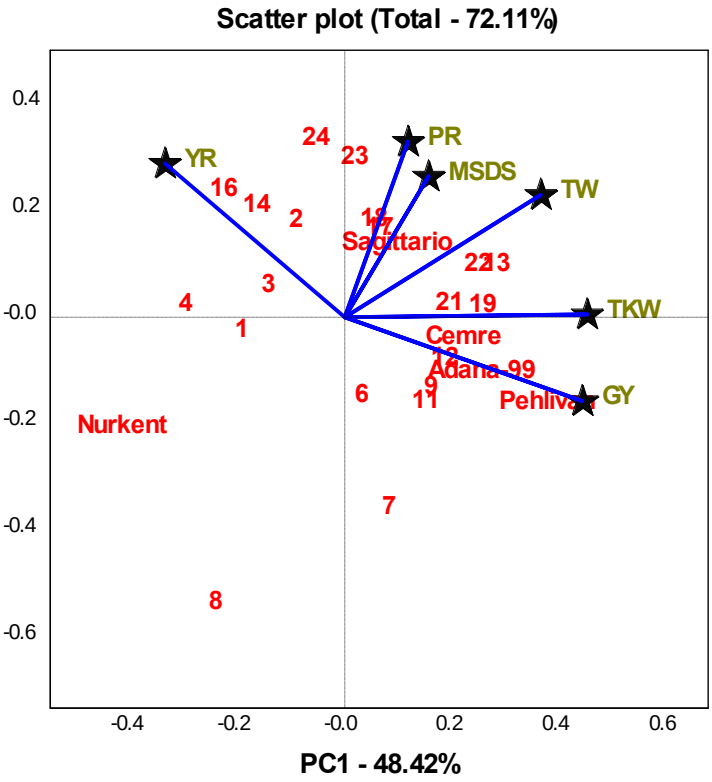


Figure 6. GGE-biplot graph showing the relationship between genotypes and traits

The study, the sum of PC1 (48.42%) and PC2 (23.69) was 72.11%. A negative correlation was found between YR with GY, TW and TKW. G1, G2, G3, G4, G14, G16, G18, G23, G24 and Nurkent were the most sensitive genotypes (Figure 6). G7, G8, G11, G12, G13, G21, G22, Cemre and Pehlivan were the most resistant varieties. There was a positive correlation between PR and MSDS and TW. Also, between GY and TKW and TW. Pehlivan cultivar was the best in terms of GY and TKW. Also, it was resistant to yellow rust. G13 for PR, G17 and Sagittario for MSDS, G19 and G23 for TW were the best genotypes (Figure 6).

REFERENCES

Abate, F., Mekbib, F., Dessalegn, F. 2015. GGE biplot analysis of multi-environment yield trials of durum wheat (*Triticum turgidum* Desf.) genotypes in North Western Ethiopia. American Journal Expanded Agriculture, 8(2): 120-129.

Allan, R. E., Purdy, L. H., and Vogel, O. A. 1966 Inheritance of seedling and adult reaction of wheat to stripe rust. Crop Sci. 6:242-249.

Aktaş, H., Karaman, M., Oral, E., Kendal, E., Tekdal, S. 2017. Bazı ekmeklik buğday genotiplerinin (*Triticum aestivum* L.) doğal yağış koşullarındaki verim ve kalite parametrelerinin değerlendirilmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26(1): 86-95.

Beddow JM, Pardey PG, Chai Y, Hurley TM, Kriticos DJ, Braun HJ, Park RF, Cuddy WS, Yonow T (2015) Research investment implications of shifts in the global geography of wheat stripe rust. doi:10.1038/nplants.2015.132.

Çat, A., Tekin, M., Çatal, M., Akan, K., Akar, T. 2017. Wheat stripe rust and breeding studies for resistance to the disease. Mediterranean Agricultural Sciences. 30(2): 97-105

Doğan, Y., Kendal, E., Oral, E. (2016): Identifying of relationship between traits and grain yield in spring Barley by GGE biplot analysis. – Agriculture and Forestry 6(24): 239-252.

Dyck, P.L., Kerber, E.R. 1985. Resistance of the race-specific type. In: Bushnell, W.R., Roelfs, A.P. (eds.), The Cereal Rusts. II. Academic Press Inc., Orlando, FL USA. pp. 469–500.

Karaman, M. 2019a. The Evaluation Terms of Agricultural Properties of Some Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes in Irrigated Conditions. Turkish Journal Of Agricultural And Natural Sciences. 6(2): 296–304.

Karaman, M. 2019b. Evaluation Of Bread Wheat Genotypes In Irrigated And Rainfed Conditions Using Biplot Analysis. Applied Ecology And Environmental Research 17(1):1431-1450

McIntosh, R.A., C.R. Wellings and R.F. Park. 1995. Wheat rusts: an atlas of resistance genes. CSIRO Publishing, Melbourne.

Oral, E. (2018): Effect of nitrogen fertilization levels on grain yield and yield components in triticale based on AMMI and GGE bıplot analysis. – Applied Ecology And Environmental Research 16(4): 4865-4878.

Pathan AK, Park RF (2006) Evaluation of seedling and adult plant resistance to leaf rust in European wheat cultivars. Euphytica 149: 327–342

Peterson, R.F., Campbell, A.B, Hannah, A.E. 1948. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals. Can. J. Res. 26: 496-500

Robinson, R.A. 1976. Plant Pathosystems. Springer-Verlag, Berlin. 184 pp.

Roelfs A. P., Singh R. P. and Saari E. E., (1992). 'Rusts diseases of a wheat: concepts and methods of disease management' . – D.F., CIMMYT, Mexico, p. 81.

Schwessinger B (2017) Fundamental wheat stripe rust research in the 21st century. New Phytologist 213: 1625-1631.

Singh R.P. (2007): Increasing genetic yield and mitigating effects of key biotic and abiotic constraints to wheat production in India through international wheat resources and partnerships. Journal of Wheat Research, 1: 13–18.

Torabi, M., Nazari, K. 1998. Seedling and adult plant resistance to yellow rust in Iranian bread wheats. Euphytica 100:51–54.

Wellings CR (2011) Global status of stripe rust: a review of historical and current threats. Euphytica 179: 129-141.

Yan, W., Tinker, N. A. (2006): Biplot analysis of multi-environment trial data. Principles and applications. – Canadian Journal of Plant Science 86: 623-645.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

DEVELOPMENT OF A SOFTWARE THAT CAN BE USED TO DETERMINE THE AMOUNT OF DAİLY REFERENCE EVAPOTRANSPİRATION (ET_O) IN CODESYS-ST PROGRAMMING LANGUAGE

Selçuk USTA[1], Cafer GENCOGLAN[2], Serpil GENCOGLAN[3], Ali Beyhan UCAK[4], Ekin SARLI[5]

[1]Van Yuzuncu Yil University, Van Vocational School, Van, Turkey
[23]Kahramanmaras Sutcu Imam Uni., Faculty of Agric., Department of Biosystem Eng., Kahramanmaras, Turkey
[4]Siirt University, Faculty of Agricultural, Department of Biosystem Engineering, Siirt, Turkey
[5]67th Branch Office of General Directorate of State Hydraulic Works (DSI), Mersin, Turkey

ABSTRACT

In this study; It is aimed to develop a software in CODESYS-ST programming language which calculates daily Reference evapotranspiration (ET_o) amount according to FAO 56 Penman Monteith method, calculating daily crop water consumption (ET_c) of maize (Zea mays L.) using this software and comparing with the available data. The study was carried out with daily climate data of Kahramanmaras Province in 2018 obtained from the General Directorate of Meteorology. The software is composed of ET0_account (PRG), integral (PRG), climate_data (PRG) subprograms and PLC_PRG (PRG) main program.

Daily ET_o values were calculated using software. Daily ET_c values were obtained by multiplying ET_o values with maize crop coefficients (k_c) and compared with values of "Water Consumption Guide of the Irrigated Crops in Turkey". The values of MAPE and RMSE between ET_c values calculated with the software and ET_c values given in Guide were calculated as 8.17 % and 0.55 mm day^{-1}. It was concluded that the results of software was generally compatible with Guide and can be used for daily ET_o and ET_c calculations.

Keywords: CODESYS-ST, ET_o, ET_c, Penman Monteith

INTRODUCTION

Crop water consumption (Evapotranspiration) can be measured directly with lysimeter systems. Besides, crop water consumption can be estimated by using various empirical methods developed based on crop, soil and climate characteristics. Since lysimeter systems require extra time and labor force, more estimate methods are preferred in practice.

The most commonly used approach to estimate crop water consumption is to first estimate water consumption (ET_o) for a reference crop (grass), then correct this value with the crop growth coefficient (k_c) to obtain crop water consumption (ET_c) (Doorenbos and Pruitt 1977). The most important methods used in estimating reference crop water consumption (ET_o) are; Penman Monteith, Pan Evaporation, Hargreaves, Kimberly Penman and Blaney

Criddle. It is stated that the most preferred method for estimating the amount of ET_o in open field conditions is the improved FAO 56 Penman Monteith (Koç and Güner 2005).

Many computer software are used to estimate the amount of ET_o. The most important of these; DAILY ET (Hess 1996), DSS_ET (Bandyopadhyay et al. 2012), REF_ET (Allen 2015), CROPWAT (FAO 1992), ET_o CALCULATOR (Raes 2012), IAM_ET_o (Steduto and Snyder 1998), and ET_o (Gocic and Trajkovic 2010) software. In most of these softwares, one average ET_o value is determined for each month using monthly average climate data. The same average ET_o value for all days of the month is taken into account in the preparation of irrigation programs. However, in sensitive irrigation programs, daily ET_o values calculated with real-time climate data for each day should be used (Jensen et al. 1990). Real-time daily climate parameters can be measured to a Programmable Logic Controller (PLC) based climate station via crop water consumption calculation software developed in this study. Furthermore, daily ET_o amounts can be estimated by using these parameters.

In this study, it is aimed to develop a crop water consumption calculation software which can be used in operation of a PLC based climate station and can calculate real time daily ET_o amounts according to FAO 56 Penman Monteith method by using climate parameters measured by climate station. In order to test software "Water Consumption Guide of the Irrigated Crops in Turkey" was utilized (Anonymous 2016). ET_o values calculated by software using daily climate data of Kahramanmaras province for 2018 and ET_c values calculated for maize based on these ET_o values were compared with the Guide.

MATERIAL AND METHODS

This study was carried out with daily climate data of Kahramanmaras province 2018 obtained from General Directorate of Meteorology. The altitude of Kahramanmaras Province is 600 m and it is located at 37º 36ˈ (N) north, 36º 55ˈ (E) east latitude and longitude. The average air temperature is 16.9 ºC, the relative humidity is 58.34 %, the daily sunshine time is 6.77 hour day^{-1} and the total annual rainfall is 725.4 mm (DMI 2018).

In order to develop a software which can measure daily climate data to PLC controlled climate station and calculate daily ET_o amount using these data, a software has been prepared in CODESYS-ST programming language using FAO 56 Penman Monteith method

given in Equation 1 (ASCE-EWRI 2004; Pereira and et al. 2015). Equation 2 was used to determine daily crop water consumption (ET_c) amounts of maize (*Zea mays* L.).

$$ET_o=\frac{0{,}408.\Delta.(R_n-G)+\gamma\frac{900}{T+273}U_2.(e_s-e_a)}{\Delta+\gamma.(1+0{,}34.U_2)} \quad (1)$$

$$ET_c=ET_o.k_c \quad (2)$$

It is aimed to measure the air temperature (T) and relative humidity (R_H) of the Programmable Logic Controller (PLC) based climate station every hour in 24 hour periods. It is also aimed to measure solar radiation (R_S) and wind speed (U_2) every 30 minutes.

Arithmetic average of the maximum and minimum values of air temperature (T) and relative humidity (R_H) measured during the day were calculated and their daily average values were determined. The solar radiation (R_S) and wind speed (U_2) values measured every half hour were collected separately and divided into 48 and their daily average values were determined.

The usability of daily ET_o values calculated with the software developed within the scope of the study was tested on the maize assumed to be grown in Kahramanmaras conditions. The daily ET_o values calculated by the software were multiplied by the crop coefficients (k_c) of the maize to obtain the daily ET_c values of the maize. ET_o values calculated by software and ET_c values calculated for maize based on these ET_o values were compared with the "Water Consumption Guide of the Irrigated Crops in Turkey" (Anonymous 2016). Crop water consumption values and crop coefficients (k_c) stated in the guide are given in Table 1. The planting date of the maize was considered as April 1 and the harvest date as September 6.

Table 1. ET_o and ET_c values given for Kahramanmaras in Water Consumption Guide

Months	April	May	June	July	August
ET_o (mm day^{-1})	4.84	5.83	7.44	8.06	7.72
ET_c (mm day^{-1})	1.74	3.90	7.45	8.52	6.60
k_c	0.50	0.77	1.07	1.19	1.14

As an expression of the deviation of the $ET_{o_software}$ and $ET_{c_software}$ values calculated from the crop water consumption calculation software from the ET_{o_guide} and ET_{c_guide} given in the Guide; mean absolute error (MAE), mean absolute percentage error (MAPE) and root mean

square error amount (RMSE) were considered. These error amounts were determined using Equation 3, 4, and 5 respectively (Köksal 1985).

$$MAE=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left|ET_{o_guide} - ET_{o_software}\right| \quad (3)$$

$$MAPE=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{\left|ET_{o_guide} - ET_{o_software}\right|}{ET_{o_guide}}100\right) \quad (4)$$

$$RMSE=\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\left|ET_{o_guide} - ET_{o_software}\right|\right)^{2}} \quad (5)$$

RESULTS AND DISCUSSION

A crop water consumption calculation software, which measured the daily air temperature, relative humidity, solar radiation and wind speed parameters to the climate station and calculates the daily ET_o amount using these parameters, was prepared. The software is composed of ET0_account (PRG), integral (PRG) and climate_data (PRG) subprograms in addition to the PLC_PRG (PRG) main program.

An action named date_conversion is defined under the climate_data (PRG) program. The year (act_year), defined as the WORD variable; month (act_mounth), day (act_day), hour (act_hour), minute (act_min) defined as the BYTE variable and the minimum temperature (Min_Temp_T) and the maximum temperature (Max_Temp_T) defined as the INT variable were converted into STRING variables in this action. Local (var) variables of the programs are defined in itself.

Climate_ data (PRG) and integral (PRG) subprograms prepared within the scope of the software are given in Table 2 and Table 3, respectively. Firstly, the local (var) variables of the climate_data (PRG) program are defined. After that, the encoding in CODESYS-ST programming language was done by using CASE step OF command. The CASE statement variable (ii) ranged from 0..40.

In step 0, using the R_TRIG_climate_data trigger in the initial stage; air temperature and relative humidity parameters are aimed to be measured hourly. The sensor is scheduled to

output at 10 seconds of 59 minutes of each hour. When the sensor outputs, the CASE statement is directed to step ii=10.

In step 10, the measurement date is converted to STRING variable using the action named date_conversion. ‘‘Temperature’’ variable is assigned to air temperature data. ‘‘Relative_Humidity’’ variable is assigned to hourly relative humidity data. Using the R_TRIG_read trigger, the hourly measured air temperature and relative humidity data are sorted from large to small within 58 seconds of 59 minutes of the 23rd hour of the day. The CASE statement is directed to step ii = 20.

In step20, average air temperature (Avg_T) and average relative humidity (Avg_RH) values were calculated. After all data was reset, the CASE statement was directed to step ii = 30.

In step 30, day, month, year, maximum air temperature and minimum air temperature string values are combined with the action named date_conversion by placing a semicolon between them. The CASE statement was then directed to step ii=40.

In step 40, the data is saved to the SD card using write_sd_card (FB) function block software and the CASE statement is directed to step ii=0. The climate_data (PRG) subprogram was run in a cycle between to steps 0 and 40.

integral (PRG) subprogram was prepared to measure daily total solar radiation (INTEGRAL_Rs) and daily total wind speed (INTEGRAL_Wind_Speed).

Table 2. Climate_data (prg) subprogram (variable definition)

Variable definition	
VAR	
(*Hourly climate data reading trigger*) R_TRIG_climate_data: R_TRIG; (*Daily climate data sorting trigger*) R_TRIG_read: R_TRIG; step:BYTE; (*CASE statement step variable*) Avg_T: INT; (*Daily average air temperature*) Avg_RH: INT; (*Daily average relative humidity*) p: BYTE:=0; t: BYTE:=0; (*Array variables*) backup: INT; (*Backup data*) (*Data saved on SD card*) WriteData: write_sd_card; (*Data sent to SD card*) DataToSend: STRING(30); act_year: STRING(4); (*Actual year*) act_month: STRING(2); (*Actual month*)	esmax: REAL; (*Vapour pressure at max. temp.*) D: REAL; (*Slope of vapour pressure curve*) VPD: REAL; (*Vapour pressure deficit*) latitute: REAL:=37.60; (*Latitute*) fi: REAL; (*The value of the latitude in radians *) J: INT; (*Julien date*) (*The inverse relative distance Earth-Sun*) dr: REAL; tau: REAL; (*Solar declination*) ws: REAL; (*The sunset hour angle*) RS: REAL; (*Solar radiation*) Ra: REAL; (*Extraterrestrial radiation*) Gsc: REAL:=0.0820; (*Solar constant*)

```
act_day: STRING(2); (*Actual day*)
act_hour: STRING(2); (*Actual hour)
act_min: STRING(2); (*Actual minute*)
Min_Temp_T: STRING(4); (*Min. air temp.*)
Max_Temp_T: STRING(4); (*Max. air temp.*)
(*Name of the file where the climate data is written*)
FileName_write: STRING(80);
es: REAL; (*Saturated vapour pressure*)
ea: REAL; (*Real vapour pressure*)
esmin: REAL; (*Vapour pressure at min. temp.*)
```

```
Rso: REAL; (*Cloudless sky radiation*)
alpha: REAL:=0.23; (*Albedo*)
z: REAL:=600; (*Altitude*)
Rns: REAL; (*Net short-wave radiation*)
Rnl: REAL; (*Net long-wave radiation*)
Rn: REAL; (*Net radiation at the crop
surface*)
G: REAL:=0; (*Soil heat flux density*)
Psbt: REAL; (*Psychometric constant*)
u2: REAL; (*Wind speed at a height of 2m*)
Pa: REAL; (*Atmospheric pressure*)
ETo: REAL; (*Reference evapotranspiration*)
```

```
END_VAR
VAR CONSTANT
        CRLF: STRING := '$R$N';  (* New line *)
        SEMIKOLON : STRING(1) :=';';
END_VAR
```

CODESYS-ST encoding

```
        CASE step OF
                0: (*Climate data is written to the array*)
        R_TRIG_climate_data(CLK:=(hour.MIN_ACT=59 AND hour.SEC_ACT=10) , Q=> );
        IF R_TRIG_climate_data.Q THEN                   step:=10;
        END_IF
R_TRIG_read(CLK:=(hour.HOUR_ACT=23 AND hour.MIN_ACT=59 AND hour.SEC_ACT=58) , Q=>
);
        IF R_TRIG_read.Q THEN           step:=20;
        END_IF
                10: (*Hourly climate data assigned to array*)
        date_conversion;
        ET0_1[J].T[hour.HOUR_ACT]:=Temperature;
        ET0_1[J].RH[hour.HOUR_ACT]:=Relative_Humidity;          step:=0;
                20: (*Sorting daily climate data*)
        date_conversion;
```

```
                FOR p:=0 TO 23 BY 1 DO
        ET0_1[J]. BackupArrayT[p]:=ET0_1[J].T[P];
        ET0_1[J]. BackupArrayRH[p]:=ET0_1[J].RH[P];
                END_FOR
        (*Sorting daily temperature values*)
                FOR p:=0 TO 23 BY 1 DO
                FOR t:=0 TO 23 BY 1 DO
        IF ET0_1[J].BackupArrayT[p]<ET0_1[J]. BackupArrayT[t] THEN
                backup:=ET0_1[J]. BackupArrayT[t];
        ET0_1[J]. BackupArrayT[p]:=ET0_1[J]. BackupArrayT[t];
                backup:=ET0_1[J]. BackupArrayT[p];
        END_IF
                END_FOR
                END_FOR
                backup:=0;
         (*Sorting daily relative humidity values*)
```

```
            FOR p:=0 TO 23 BY 1 DO
            FOR t:=0 TO 23 BY 1 DO
        IF ET0_1[J]. BackupArrayRH[p]<ET0_1[J]. BackupArrayRH[t] THEN
            backup:=ET0_1[J]. BackupArrayRH[t];
        ET0_1[J]. BackupArrayRH[p]:=ET0_1[J]. BackupArrayRH[t];
            backup:=ET0_1[J]. BackupArrayRH[p];
        END_IF
            END_FOR
            END_FOR
            backup:=0;
        Avg_T:=(ET0_1[J]. BackupArrayT[0]+ET0_1[J]. BackupArrayT[23])/2;
        Avg_RH:=(ET0_1[J]. BackupArrayRH[0]+ET0_1[J]. BackupArrayRH[23])/2;
        esmin:=0.6108*EXP((17.27*ET0_1[J]. BackupArrayT[0])/(ET0_1[J]. BackupArrayT[0]+237.3));
        esmax:=0.6108*EXP((17.27*ET0_1[J]. BackupArrayT[23])/(ET0_1[J].
BackupArrayT[23]+237.3));        es:=(esmin+esmax)/2;
        D:=4098*(0.6108*EXP((17.27*Ort_T)/(Ort_T+237.3)))/(EXPT((Ort_T+237.3),2));
        ea:=((esmin*ET0_1[J]. BackupArrayRH[23]/100)+(esmax*ET0_1[J].
      BackupArrayRH[0]/100))/2;
        VPD:=es-ea; fi:=3.14*latitute/180;          dr:=1+0.033*COS(2*3.14*J/365);
        tau:=0.409*SIN(2*3.14*J/365-1.39);          ws:=ACOS(-TAN(fi)*TAN(tau));
        RS:=0.0864*INTEGRAL_Rs.OUT/48;
        Ra:=(24*(60)/3.14)*Gsc*dr*(ws*SIN(fi)*SIN(tau)+COS(fi)*COS(tau)*SIN(ws));
        Rso:=(0.75+0.00002*z)*Ra;          Rns:=(1-alpha)*RS;
        Rnl:=0.000000004903*((EXPT((273.16+ET0_1[J]. BackupArrayT[23]),4)+EXPT((273.16+
        ET0_1[J]. BackupArrayT[0]),4))/2)*(0.34-0.14*SQRT(ea))*(1.35*RS/Rso-0.35);
        Rn:=Rns-Rnl;      Pa:=101.3*EXPT((293-0.0065*z)/293,5.26);
        Psbt:=0.000665*Pa;          u2:=INTEGRAL_Wind_SpeedOUT/48;
        ETo:=(0.408*D*(Rn-G)+(Psbt*900*u2/(Avg_T+273))*(es-ea))/(D+Psbt*(1+0.34*u2));
            reset1:=TRUE;    step:=30;
            30: (*Data sent to SD card*)
            reset1:=FALSE;   date_conversion;
        DataToSend := CONCAT(act_day, '-');
        DataToSend := CONCAT(DataToSend, act_month);
        DataToSend := CONCAT(DataToSend, '-');
```

```
        DataToSend := CONCAT(DataToSend, act_year);DataToSend := CONCAT(DataToSend,
      act_year);
        DataToSend := CONCAT(DataToSend, SEMIKOLON);
        DataToSend := CONCAT(DataToSend, Min_Temp_T);
        DataToSend := CONCAT(DataToSend, SEMIKOLON);
        DataToSend := CONCAT(DataToSend, Max_Temp_T);
        DataToSend := CONCAT(DataToSend, SEMIKOLON);
        DataToSend := CONCAT(DataToSend, GDG_S);
        DataToSend := CONCAT(DataToSend, CRLF);
        fileName_write:='sdcard/Min_Max.csv';      step := 40;
            40: (*Data saved on SD card*)
        WriteData(enable:=TRUE, sFileName:=fileName_write, strData:= DataToSend);
        IF WriteData.done AND NOT WriteData.error THEN
        WriteData(enable:= FALSE);
        DataToSend:=' '; step:=0; ELSE    step:=40;
```

```
        END_IF
        END_CASE
```

Table 3. Integral (PRG) subprogram

CODESYS-ST encoding	
hour(EN := TRUE); IF hour.HOUR_ACT>=0 AND hour.HOUR_ACT<=23 AND hour.MIN_ACT>=0 AND hour.MIN_ACT<=30 AND hour.SEC_ACT>=0 AND hour t.SEC_ACT<=56 THEN	
INTEGRAL_Rs(IN:=Solar_R , TM:=1000 , RESET:=reset1 , OUT=> , OVERFLOW=>);	INTEGRAL_Wind_Speed(IN:=WindSpeed, TM:=1000 , RESET:=reset1 , OUT=> , OVERFLOW=>);
END_IF	

Using the developed crop water consumption calculation software and 2018 daily climate data, daily ET_o and ET_c amounts were determined during the vegetation period (April-August) of the maize. Montly average of ET_o and ET_c values are given in Table 4. ET_o and ET_c values calculated with the software are compared with the values given for Kahramanmaras in the Guide. The obtained average error amounts are given in Table 5. Lewis (1982), classified the accuracy level of the models with a MAPE value less than 10 % as "Very good", MAPE value between 10% - 20% as "Good". According to the ET_o values calculated by the software, the software is at the "Good" level. According to ET_c values the software is "Very good" level.

Table 4. Monthly average of ETo and ETc values and climate data

Months	April	May	June	July	August
ET_o (mm day^{-1})	3.80	4.71	6.11	6.65	6.15
ET_c (mm day^{-1})	1.88	3.64	6.51	7.91	7.02

Table 5. Average values of MAE, MAPE and RMSE errors

Error / ET	ET_o (mm day^{-1})	ET_c (mm day^{-1})
MAE (mm day^{-1})	1.30	0.48
MAPE (%)	19.28	8.17
RMSE (mm day^{-1})	1.19	0.55

The statistical relationship between the ET_o and ET_c values calculated by the software is expressed by ET_c = 2.13 ET_o - 6.29 (R^2=1). The statistical relationship between the ET_o

values obtained from the guide and the ET_c values calculated based on these values is expressed by the equation ET_c = 1.97 ET_o – 7.70 (R^2=0.96).The correlation level of the values calculated with the software was obtained higher.

Seasonal water consumption (ET_s) of maize was calculated as 854.55 mm by software and 856 mm according to the Water Consumption Guide data. ET_s obtained from the studies carried out for maize in some regions with similar climatic conditions; Uçak et al. (2010), in the conditions of Adana between the years 2008-2009 771.2 mm; Kırnak et al. (2003), between 1999-2000 in the conditions of the Harran Plain 1320 mm; Gençoglan and Yazar (1996), in the conditions of Çukurova were determined to be 999 mm. The amount of ET_s obtained in this study is in line with the values obtained by the these researchers in question.

CONCLUSION

In this study; a crop water consumption software was developed to control the PLC based climate station to be used in the measurement of the required climate parameters in the daily ET_o calculation and to calculate the ET_o amount according to the FAO 56 Penman Monteith method using the climate data measured by this climate station.

The usability of the software developed within the scope of the study was tested on the maize assumed to be grown in Kahramanmaras conditions. For this purpose, ET_o and ET_c values calculated by software were compared with "Water Consumption Guide of the Irrigated Crops in Turkey". It is concluded that the software is generally compliant with the Water Consumption Guide and can be used to estimate daily ET_o and ET_c.

REFERENCES

Allen RG (2015) REF-ET: Reference Evapotranspıratıon Calculatıon Software for FAO and ASCE Standardized Equations. User Manuel, University of Idaho.

Anonim (2016) Water Consumption Guide of the Irrigated Crops in Turkey. Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Forestry General Directorate of Agricultural Research and Policies Publications, Ankara.

ASCE-EWRI (2004) The ASCE Standardized Reference Evapotranspiration Equation. Tech. Committee Report to the Environmental and Water Resources Inst. of the American Society of Civil Engineers from the Task Committee on Standardization of Ref. Evapotranspiration, USA.

Bandyopadhyay A, Bhadra A, Swarnakar RK, Raghuwanshi NS, Singh R (2012) Estimation of reference ETo using a user-friendly decision support system: DSS_ET. Agricultural and Forest Meteorology 154-155: 19-29.

DMI (2018) Kahramanmaraş Province monthly average climate data between 1930-2018 and daily climate data for 2018. Turkish State Meteorological Service.

Doorenbos J, Pruitt WO (1977) Crop Water Requirements, FAO Irrigation and Drainage Paper No. 24, Rome.

FAO (1992) CROPWAT-A Computer Program for Irrigation Planning and Management, FAO Irrigation and Drainage Paper No. 46, Rome.

Gençoğlan C, Yazar A (1996) The effects of deficit irrigations on corn yield and water use efficiency. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 23(1999): 233-241.

Gocic M, Trajkovic S (2010) Software for estimating reference evapotranspiration using limited weather Data. Computersand Electronics in Agriculture 71: 158-162.

Hess TM (1996) Potential Evapotranspiration [DAILY ET]. Silsoe College, UK.

Jensen ME, Burman RD, Allen RG (1990) Evapotranspiration and Irrigation Water Requirements. ASCE Manuals and Reports on Eng. Practice No:70, ASCE, USA.

Kırnak H, Gençoğlan C, Değirmenci H (2003) The effect of deficit irrigation in Harran Plain conditions on 2nd crop corn yield and plant growth. Journal of Atatürk University Agriculture Faculty 34(2):117-123.

Koç AC, Güner Ü (2005) Reassessment of existing irrigation projects with FAO criteria: Tavas Plain Example. Journal of Science and Technology of Dumlupınar University 9: 93-106.

Köksal BA (1985) Statistical Analysis Methods. Caglayan Bookstore, İstanbul.

Lewis Colin D (1982) Industrialand Business Forecasting Methods. Butterworths Publishing, London.

Pereira LS, Allen RG, Smith M, Raesda DR (2015) Crop evapotranspiration estimation with FAO 56: Past and future. Agricultural Water Management 147: 4-20.

Raes D (2012) Reference Manual-ETo Calculator. Food and Agriculture Organization of the United Nations Land and Water Division, Paper 37.

Steduto P, Snyder RL (1998) IAM_ETo software program and user's guide. Options Méditerranéennes: Série B Etudes et Recherches 20: 1-64.

Uçak AB, Değirmenci H, Gençoğlan C, Uçan K, Aykanatı S, Karaca ÖF (2010) Effect of water stress on yield at different growth stages in maize plant. Directorate of Cukurova Agricultural Research Institute I. National Agricultural Structures and Irrigation Symposium 28-29, Adana.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

COMPARISON OF SOME EMPIRICAL METHODS USED IN ESTIMATION OF REFERENCE EVAPOTRANSPIRATION IN KAHRAMANMARAS CONDITIONS

Selçuk USTA[1], Serpil GENCOGLAN[2], Cafer GENCOGLAN[3]

[1]Van Yuzuncu Yil University, Van Vocational School, Van, Turkey

[23]Kahramanmaras Sutcu Imam Uni., Faculty of Agric., Department of Biosystem Eng., Kahramanmaras, Turkey

ABSTRACT

In this study; it is aimed to compare some of the empirical methods used in the estimation of daily reference evapotranspiration (ET_o) depending on air temperature and radiation parameters in Kahramanmaras climatic conditions and to test their usability levels. For this purpose, firstly estimated daily reference evapotranspiration ($ET_{o_predict}$) values were determined by Abtew (1996), Caprio (1974), Irmak et al. (2003), Tabari et al._1 (2013) and Tabari et al._2 (2013) methods. Then, these $ET_{o_predict}$ values were compared with the daily reference evapotranspiration (ET_{o_PM}) values calculated by the FAO 56 Penman Monteith method. The study was conducted with 2018 daily climate data obtained from the General Directorate of Meteorology. ET_{o_PM} values were accepted as actual ET_o values within the scope of the study and taked into account as comparison criteria. Mean absolute percentage error rate (MAPE) and root mean square error (RMSE) values were taked into account as an expression of the deviation amounts of $ET_{o_predict}$ values from ET_{o_PM} values. In addition, the statistical relationships between $ET_{o_predict}$ and ET_{o_PM} values were determined by using linear regression analysis method.

It was determined that MAPE values obtained for empirical methods ranged between 12.40 - 23.95 % and RMSE values ranged between 0.304 - 1.109 mm day^{-1}. The method with the highest usability level was determined to be Abtew (1996) with 12.40 % MAPE and 0.304 mm day^{-1} RMSE values. The statistical relationship between the $ET_{o_predict}$ values calculated using this method and the ET_{o_PM} values considered as a comparison criteria was revealed by the $ET_{o_PM} = 0.9991\ ET_{o_predict} + 0.1954$ equation. The regression coefficient $R^2 = 0.988$ was obtained as an expression of the relationship level. It is concluded that the estimation methods are compatible with Kahramanmaras climate conditions in general and can be used in daily ET_o estimation.

Keywords: Penman Monteith, Radiation, Reference evapotranspiration, Temperature

GİRİŞ

Toprak yüzeyinden gerçekleşen buharlaşma (Evaporasyon) ve bitki yaprak yüzeylerinden gerçekleşen terleme (Transpirasyon) kayıplarının toplamı bitki su tüketimi (Evapotranspirasyon) olarak adlandırılmaktadır. Evapotranspirasyon, bitki sulama suyu ihtiyacının belirlenmesi, sulama zamanı ve aralıklarının programlanması, sulama ve drenaj sistemleri ile gölet ve barajların projelendirilmesi ve işletilmesi gibi çeşitli amaçlar doğrultusunda yapılan hidrolojik çalışmaların temel verisini oluşturmaktadır (Kanber 2006).

Evapotranspirasyon lizimetre sistemleri ile doğrudan ölçülebilmektedir. Lizimetre, bitki su tüketiminin belirlenmesinde kullanılan yöntemler arasında en güvenilir ve doğru sonucu veren yöntem olarak kabul edilmektedir. Fakat ölçüm işlemlerinin zor, pahalı ve uzun zaman gerektirmesi nedeniyle uygulamada çok fazla tercih edilmemektedir (Irmak ve ark. 2003). Bunun yerine bitki, toprak ve iklim özelliklerine bağlı olarak geliştirilen çok sayıda ampirik yöntem kullanılarak evapotranspirasyonun tahmin edilmesi yoluna gidilmektedir.

Günümüzde bitki su tüketimini tahmin etmek amacıyla, daha çok referans bitki su tüketimi (ET_o) ve bitki katsayısına (k_c) dayalı yöntemler tercih edilmektedir. Referans bitki su tüketimi; egemen iklimsel koşullarda yetişen ve yeterli düzeyde sulanan, sağlıklı büyüyen, toprağı tamamen gölgeleyen, 12 cm yüksekliğinde ve taç aerodinamik direnci 70 s m^{-1} olan çim bitkisinden, albedonun 0.23 olduğu şartlarda gerçekleşen maksimum evapotranspirasyon miktarı olarak tanımlanmaktadır (Allen ve ark. 1998). Referans bitki su tüketimine bağlı olarak herhangi bir bitkinin bitki su tüketimi belirlenmek istendiğinde, referans bitki su tüketiminin su tüketimi belirlenecek bitkinin bitki katsayısı ile çarpılarak düzeltilmesi gereklidir (Doorenbos ve Pruitt 1977; Aydinşakir ve ark. 2003).

Referans bitki su tüketiminin tahmin edilmesinde kullanılan yöntemlerin en önemlileri; Penman Monteith, Pan Evaporation, Hargreaves - Samani, Kimberly Penman, Blaney Criddle, Priestly - Taylor ve Turc yöntemleridir. Penman Monteith yönteminin diğer tahmin yöntemlerine göre daha gerçeğe yakın sonuçlar verdiği yapılan birçok çalışma ile ortaya koyulmuştur (Beyribey ve ark. 1997; Beyazgül ve ark. 2000; Dehghanisanij ve ark. 2004). Bunun yanında Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), gelişmekte olan ülkelerdeki sulama projelerinde yardımcı olmak üzere evapotranspirasyonu belirlemek için geliştirilmiş FAO 56 Penman Monteith eşitliğini önermektedir (Koç ve Güner 2005).

FAO 56 Penman Monteith eşitliğinde; hava sıcaklığı, oransal nem, solar radyasyon, rüzgar hızı, günlük güneşlenme süresi ve topraktaki ısı akısı değişimi parametreleri kullanılarak gerçeğe en yakın değerler elde edilebilmektedir. Ancak bu parametreler daha çok bölge ve şehir düzeyinde devamlı ve düzenli olarak ölçülebilmektedir. Buna karşın tarımsal üretim faaliyetleri daha çok yerel düzeydeki kırsal alanlarda yürütülmektedir. İklim parametrelerinin birçoğu yerel düzeyde devamlı ve düzenli olarak ölçülememektedir. Bunun yanında, referans bitki su tüketiminin tahmin edilmesinde kullanılan temel ampirik yöntemlerin doğruluk düzeyleri farklı bölgelerde değişkenlik gösterebilmektedir. Bu

nedenlerden dolayı yöre koşulları ile uyumlu ve daha az sayıda iklim parametresi kullanımı gerektiren tahmin yöntemlerinin geliştirilmesi amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların en önemlileri, Karaca ve ark. (2017) tarafından yapılan bir çalışmada sıcaklık, radyasyon, kütle transferi, pan katsayısı ve kombinasyona dayalı yöntemler olarak gruplandırılmıştır.

Bu çalışmada, Karaca ve ark. (2017) tarafından yapılan gruplandırma kapsamında radyasyona dayalı referans evapotranspirasyon tahmin yöntemleri başlığı altında toplanan bazı ampirik tahmin yöntemlerinin Kahramanmaraş koşullarında karşılaştırılması ve kullanılabilirlik düzeylerinin test edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma Meteoroloji Genel Müdürlüğünden temin edilen Kahramanmaraş iline ait 2018 yılı günlük iklim verileri ile yürütülmüştür. Kahramanmaraş, bitkisel üretimde sulamanın büyük bir öneme sahip olduğu kurak-yarı kurak iklim kuşağında yer almaktadır. İlin rakımı 600 m olup 37^{o} 36^{1} (N) kuzey, 36^{o} 55^{1} (E) doğu enlem ve boylamlarında bulunmaktadır. Günlük ortalama hava sıcaklığı 16.9 ^{o}C, oransal nem değeri % 58.34, günlük güneşlenme süresi 6.77 saat gün^{-1} ve yıllık toplam yağış miktarı 725.4 mm düzeyindedir (DMI 2018).

Kahramanmaraş ili iklim koşullarında karşılaştırılan ve kullanılabilirlik düzeyleri test edilen ampirik tahmin yöntemleri ve bu yöntemlere ait referans bitki su tüketimi (ET_o) eşitlikleri Tablo 1'de verilmiştir. Çalışma kapsamında ilk olarak tahmin eşitliklerinin her biri için günlük tahmini referans evapotranspirasyon miktarları (ET_{o_tahmin}) belirlenmiştir. Daha sonra Eşitlik 1 ile verilen FAO 56 Penman Monteith yöntemi kullanılarak, bu çalışma kapsamında günlük gerçek referans evapotranspirasyon miktarları olarak kabul edilen ET_{o_PM} değerleri belirlenmiştir (ASCE-EWRI 2004). ET_{o_tahmin} değerleri, FAO 56 Penman Monteith yöntemi ile elde edilen ve gerçek değerler olarak kabul edilen ET_{o_PM} değerleri ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 1. ET_o tahmin yöntemleri ve tahmin eşitlikleri

Yöntem	İklim verileri	Tahmin eşitliği
Abtew (1996)	T_{max}, R_S	$ET_o = 0.408*0.01786*R_S*T_{max}$
Caprio (1974)	T, R_S	$ET_o = (0.01092708*T+0.0060706)*R_S$
Irmak ve ark. (2003)	T, R_S	$ET_o = (0.149*R_S)+(0.079*T)–0.611$
Tabari ve ark._1 (2013)	T, R_S	$ET_o = (0.174*R_S)+(0.0353*T)–0.642$
Tabari ve ark._2 (2013)	T_{max}, T_{min}, R_S	$ET_o = (0.156*R_S)–(0.0112*T_{max})+(0.0733*T_{min})–0.478$

$$ET_o=\frac{0{,}408.\Delta.(R_n-G)+\gamma\frac{900}{T+273}U_2.(e_s-e_a)}{\Delta+\gamma.(1+0{,}34.U_2)} \quad (1)$$

Tablo 1'deki tahmin eşitliklerinde ve Eşitlik 1'de;

ET_o: Günlük referans evapotranspirasyon (mm gün^{-1}),

Δ: Doygun buhar basıncı eğrisinin eğimi (kPa °C^{-1}),

R_n: Bitki yüzeyine etki eden günlük net radyasyon (MJ m^{-2} gün^{-1}),

G: Topraktaki ısı akısı değişimi (MJ m^{-2} gün^{-1}), γ: Psikometrik sabite (kPa °C^{-1}),

T, T_{max}, T_{min}: Günlük ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklıkları (°C),

U_2: Toprak yüzeyinden 2 m yükseklikte ölçülen rüzgâr hızı (m s^{-1}),

e_s, e_a: Doygun ve gerçek buhar basınçları (kPa), R_S: Solar radyasyon (MJ m^{-2} gün^{-1})

ET_{o_tahmin} değerlerinin, karşılaştırma kriteri olarak dikkate alınan ET_{o_PM} değerlerinden olan sapma miktarlarının bir ifadesi olarak; ortalama mutlak hata (OMH), ortalama mutlak göreceli hata oranı (OMGH) ve karekök ortalama karesel hata miktarı (KOKH) dikkate alınmıştır. Bu hata miktarları sırasıyla Eşitlik 2, 3 ve 4 kullanılarak belirlenmiştir. Ayrıca Microsoft Office EXCEL uygulaması kullanılarak doğrusal regresyon analizi yöntemi ile ET_{o_tahmin} ve ET_{o_PM} değerleri arasındaki istatistiki ilişki düzeyleri ortaya koyulmuştur. ET_{o_tahmin} değerlerinin ET_{o_PM} değerlerini ifade edebilme düzeylerinin bir göstergesi olarak regresyon katsayıları (R^2) dikkate alınmıştır (Ünver ve Gamgam 1999).

$$MAE=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left|ET_{o_PM}-ET_{o_tahmin}\right| \quad (3)$$

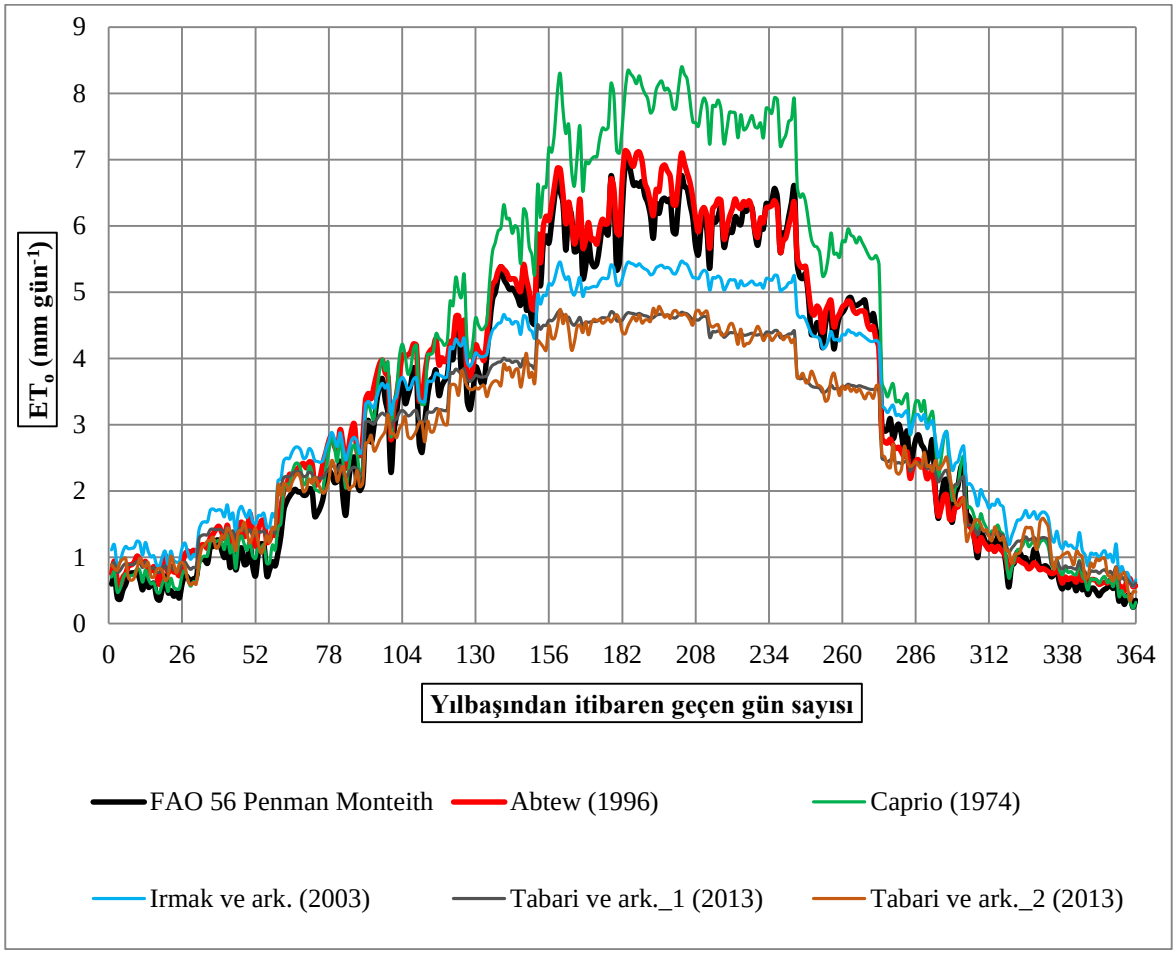
$$MAPE=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{\left|ET_{o_PM}-ET_{o_tahmin}\right|}{ET_{o_PM}}100\right) \quad (4)$$

$$RMSE=\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\left|ET_{o_PM} - ET_{o_tahmin}\right|\right)^2} \quad (5)$$

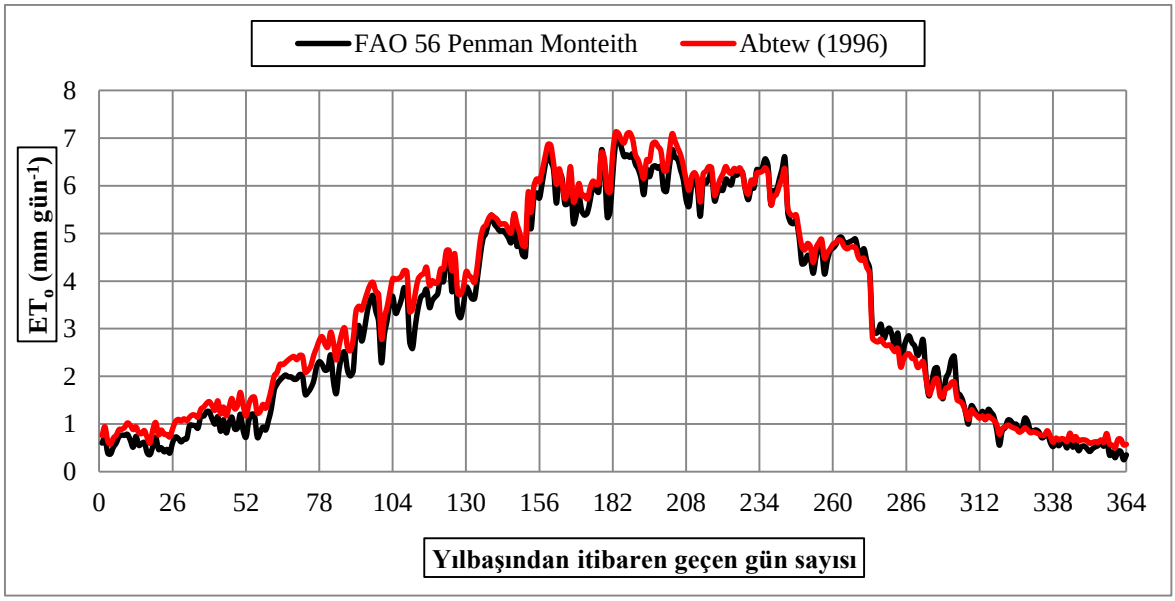
Çalışma kapsamında ele alınan ET_o tahmin yöntemlerinin doğruluk ve kullanılabilirlik düzeylerini belirlemek amacıyla, OMGH ve KOKH miktarlarına bağlı olarak üç farklı kriter dikkate alınmıştır. Birinci kritere göre; OMGH değerleri %10'un altında ise tahmin yöntemi "çok iyi", % 10 ile % 20 arasında ise "iyi", % 20 ile % 50 arasında ise "kabul edilebilir" ve % 50'nin üzerinde ise "yanlış ve hatalı" olarak değerlendirilmiştir (Lewis 1982). İkinci kritere göre; OMGH değerleri % 10'un altında ise tahmin yöntemi "yüksek doğruluk" derecesinde, % 10 ile % 20 arasında ise "doğru" olarak değerlendirilmiştir (Witt ve Witt 1992). Üçüncü kritere göre ise; KOKH değerleri dikkate alınmıştır. Bu değerlerin sıfıra yakınlığı, tahmin yöntemiyle hesaplanan ET_{o_tahmin} değerlerinin kıstas olarak dikkate alınan ET_{o_PM} değerlerine olan yakınlığını ifade etmektedir. KOKH değerleri ne kadar sıfıra yakın ise tahmin yönteminin doğruluk düzeyi o kadar yüksek olmaktadır (Willmott 1982).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kahramanmaraş iline ait 2018 yılı günlük iklim verileri kullanılarak, ele alınan tüm tahmin yöntemleri için bir yıllık süre boyunca günlük ET_{o_tahmin} değerleri belirlenmiştir. Bununla birlikte tahmin yöntemlerinin kullanılabilirlik düzeylerinin test edilmesinde karşılaştırma kriteri olarak dikkate alınan ve FAO 56 Penman Monteith yöntemi ile hesaplanan ET_{o_PM} değerleri de belirlenerek elde edilen sonuçlar toplu halde Şekil 1'deki grafiklerde gösterilmiştir. ET_{o_PM} değerlerine en yakın ET_{o_tahmin} değerlerinin Abtew (1996) yöntemiyle elde edildiği Şekil 1 ve Şekil 2'deki grafiklerde açıkça görülmektedir.



Şekil 1. ET_o tahmin yöntemlerinin FAO 56 Penman Monteith yöntemi ile karşılaştırılması



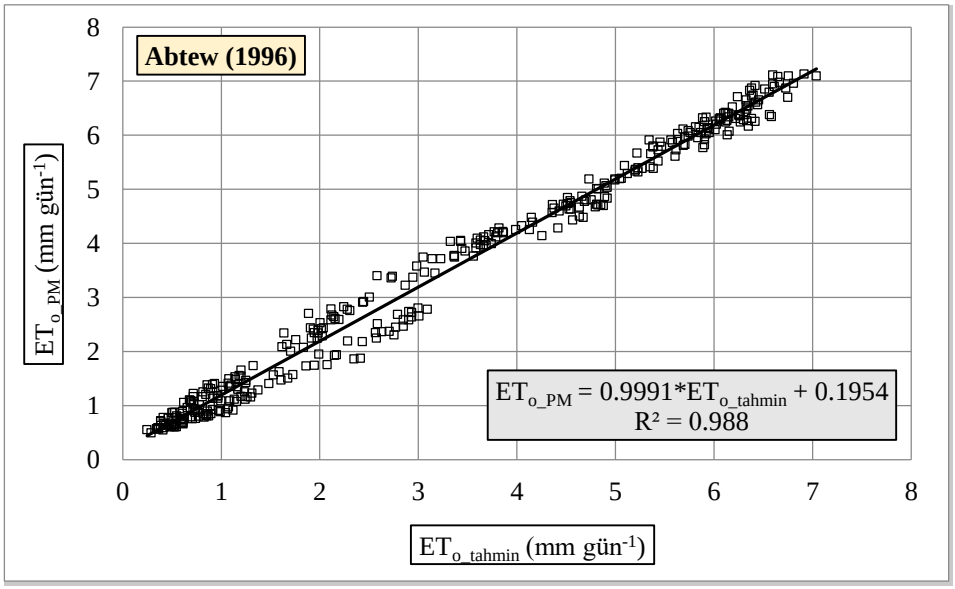
Şekil 2. Abtew (1996) tahmin yönteminin FAO 56 Penman Monteith yöntemi ile karşılaştırılması

Tahmin yöntemleri ile hesaplanan ET_{o_tahmin} değerlerinin, karşılaştırma kriteri olarak dikkate alınan ET_{o_PM} değerlerinden olan sapma miktarlarının bir ifadesi olarak OMH, OMGH ve KOKH değerleri belirlenmiş ve Tablo 2'de verilmiştir. En düşük hata miktarlarına sahip modelin Abtew (1996) olduğu açıkça görülmektedir. Bu model için OMH= 0.259 mm gün^{-1}, OMGH= % 12.40 ve KOKH 0.304 mm gün^{-1} olarak elde edilmiştir. Abtew (1996) tahmin yöntemi, Lewis (1982) tarafından tahmin yöntemlerinin doğruluk düzeylerini ifade etmek amacıyla verilen sınırlamalar dikkate alındığında "iyi", Witt ve Witt (1992) tarafından verilen sınırlamalar dikkate alındığında ise "doğru" olarak sınıflandırılmaktadır.

Tablo 2. ET_{o_tahmin} değerlerinin ortalama hata miktarları ve Lewis (1982)'ye göre doğruluk düzeyleri

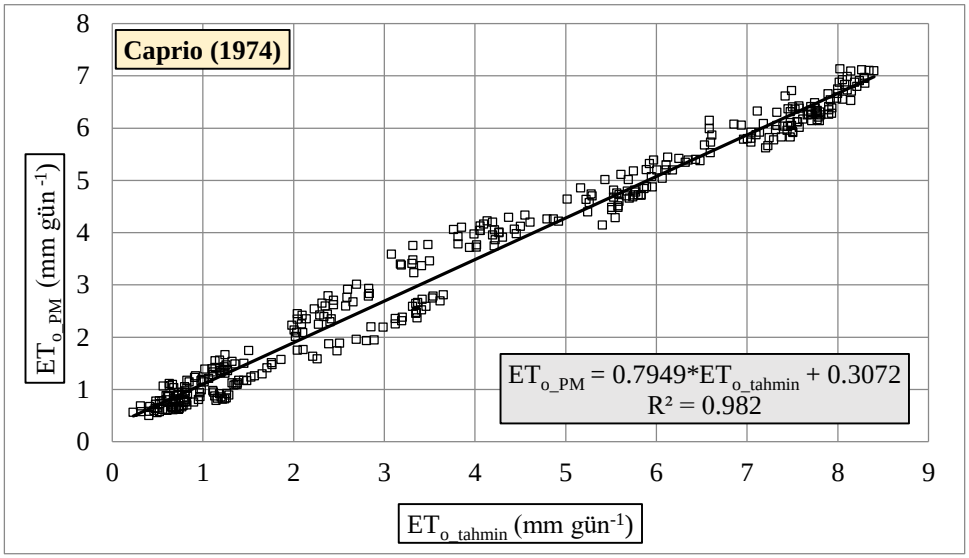
Tahmin yöntemi	OMH (mm gün^{-1})	OMGH (%)	KOKH (mm gün^{-1})	Kullanılabilirlik düzeyi
Abtew (1996)	0.259	12.40	0.304	İyi
Caprio (1974)	0.618	18.65	0.797	İyi
Irmak ve ark. (2003)	0.569	23.95	0.692	Kabul edilebilir
Tabari ve ark._1 (2013)	0.764	19.37	1.046	İyi
Tabari ve ark._2 (2013)	0.842	23.54	1.109	Kabul edilebilir

Tahmin yöntemleri kullanılarak hesaplanan ET_{o_tahmin} değerleri ile karşılaştırma kriteri olarak dikkate alınan ET_{o_PM} değerleri arasındaki istatistiki ilişki düzeyleri doğrusal regresyon analizi yöntemi uygulanarak ortaya koyulmuştur. ET_{o_PM} değerleri ile en yüksek ilişki düzeyine sahip yönteminin R^2=0.988 değeri ile yine Abtew (1996) olduğu belirlenmiştir (Şekil 3).

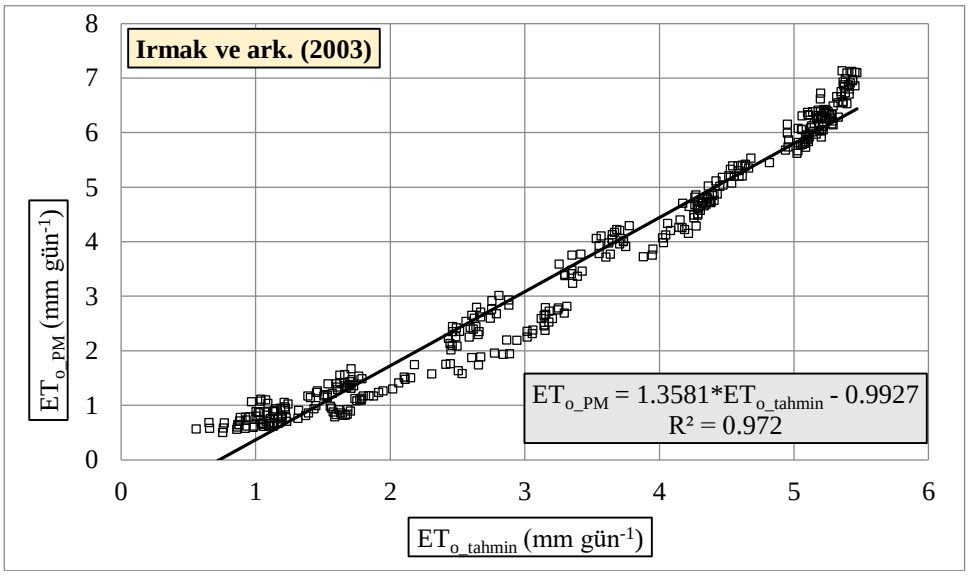


Şekil 3. Abtew (1996) yöntemine göre ET_{o_tahmin} ve ET_{o_PM} değerleri arasındaki ilişki

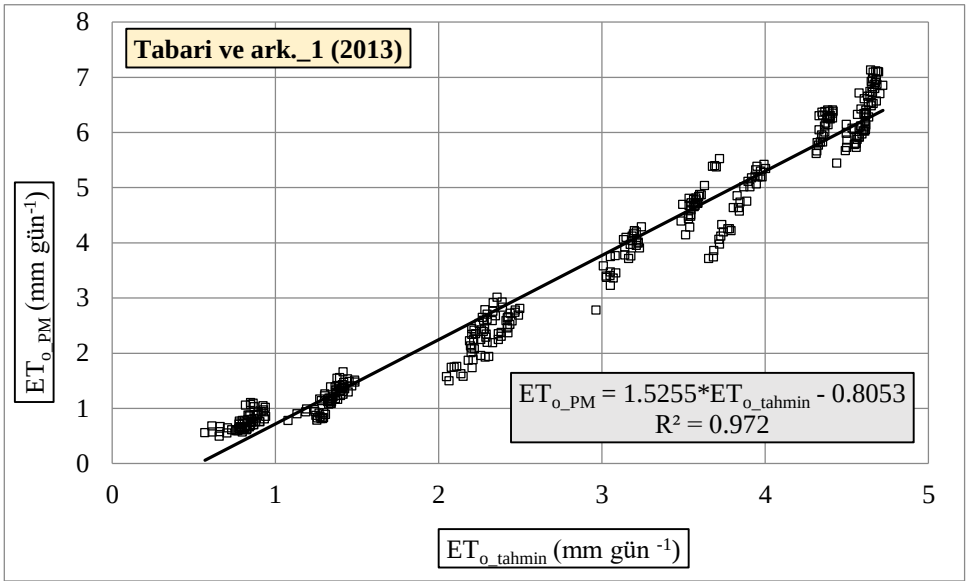
ET_{o_PM} değerlerindeki değişimin % 98.8'inin Abtew (1996) yöntemi kullanılarak hesaplanan ET_{o_tahmin} değerleri ile açıklanabildiği ortaya koyulmuştur. Abtew (1996) tahmin yönteminde ET_{o_tahmin} ve ET_{o_PM} değerleri arasındaki ilişki ET_{o_PM} = 0.9991 ET_{o_tahmin} + 0.1954 kalibrasyon eşitliği ile ifade edilmiştir. Caprio (1974), Irmak (2003), Tabati_1 (2013) ve Tabari_2 (2013) yöntemleri için ET_{o_tahmin} ve ET_{o_PM} değerleri arasındaki istatistiki ilişkiler sırasıyla Şekil 4, Şekil 5, Şekil 6 ve Şekil 7'de gösterilmiştir.



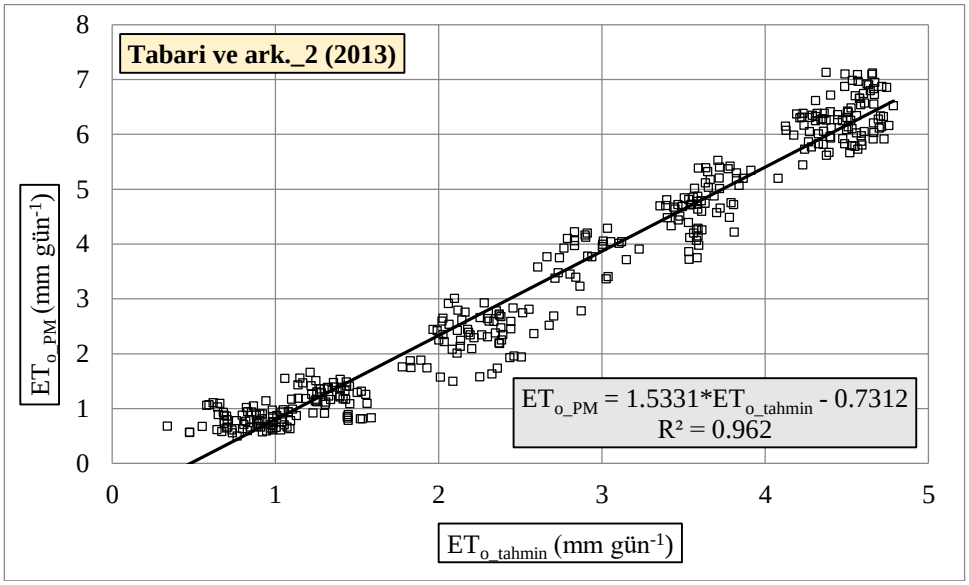
Şekil 4. Caprio (1974) yöntemine göre ETo_tahmin ve ETo_PM değerleri arasındaki ilişki



Şekil 5. Irmak ve ark. (2003) yöntemine göre ET_{o_tahmin} ve ET_{o_PM} değerleri arasındaki ilişki



Şekil 6. Tabari ve ark._1 (2013) yöntemine göre ET_{o_tahmin} ve ET_{o_PM} değerleri arasındaki ilişki



Şekil 7. Tabari ve ark._2 (2013) yöntemine göre ET_{o_tahmin} ve ET_{o_PM} değerleri arasındaki ilişki

Ele alınan ET_o tahmin yöntemlerinin Kahramanmaraş iklim koşulları için kalibrasyonu yapılmıştır. Tablo 1'de verilen orijinal eşitlikler sırasıyla Şekil 3, Şekil 4, Şekil 5, Şekil 6 ve Şekil 7'de verilen kalibrasyon eşitliklerinde yerine yazılarak modifiye tahmin eşitlikleri elde edilmiştir (Tablo 3). Modifiye tahmin eşitlikleri ile hesaplanan ET_{o_tahmin} değerlerinin, ET_{o_PM} değerlerinden olan sapma miktarlarının bir ifadesi olarak OMH, OMGH ve KOKH miktarları hesaplanarak Tablo 4'de verilmiştir. Kalibrasyon işleminden sonra hata miktarlarının azaldığı ve yöntemlerin kullanılabilirlik düzeylerinin yükseldiği gözlemlenmiştir.

Tablo 3. Kahramanmaraş iklim koşulları için elde edilen modifiye ET_o tahmin eşitlikleri

Yöntem	Modifiye tahmin eşitliği
Abtew (1996)	$ET_o = 0.00728*R_S*T_{max} + 0.1954$
Caprio (1974)	$ET_o = 0.008686*T*R_S + 0.004826*R_S + 0.3072$
Irmak ve ark. (2003)	$ET_o = 0.20236*R_S + 0.10729*T - 1.8225$
Tabari ve ark._1 (2013)	$ET_o = 0.2654*R_S + 0.05385*T - 1.7848$
Tabari ve ark._2 (2013)	$ET_o = 0.2392*R_S - 0.01717*T_{max} + 0.1124*T_{min} - 1.464$

Tablo 4. Modifiye tahmin eşitlikleri ile elde edilen ET_{o_tahmin} değerlerinin ortalama hata miktarları ve Lewis (1982)'ye göre doğruluk düzeyleri

Tahmin yöntemi	OMH (mm gün^{-1})	OMGH (%)	KOKH (mm gün^{-1})	Kullanılabilirlik düzeyi
Abtew (1996)	0.188	9.08	0.235	Çok iyi
Caprio (1974)	0.239	11.60	0.291	İyi
Irmak ve ark. (2003)	0.286	16.85	0.364	İyi
Tabari ve ark._1 (2013)	0.287	15.07	0.362	İyi
Tabari ve ark._2 (2013)	0.337	17.32	0.424	İyi

SONUÇ

Bu çalışmada; hava sıcaklığı ve solar radyasyon parametrelerine bağlı olarak günlük ET_o tahmininde kullanılan Abtew (1996), Caprio (1974), Irmak ve ark. (2013), Tabari ve ark._1 (2013), Tabari ve ark._2 (2013) ampirik yöntemlerin Kahramanmaraş iklim koşullarında karşılaştırılması ve kullanılabilirlik düzeylerinin test edilmesi amaçlanmıştır.

Karşılaştırma kriteri olarak FAO 56 Penman Monteith yöntemi ile hesaplanan günlük ET_o değerleri baz alınmıştır. Tahmin yöntemleri için OMGH değerlerinin % 12.40-% 23.95 aralığında, KOKH değerlerinin ise 0.304-1.109 mm gün^{-1} aralığında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek kullanılabilirlik düzeyine sahip yöntemin % 12.40 OMGH ve 0.304 KOKH değerleri ile Abtew (1996) olduğu belirlenmiştir. Bu yöntemin Kahramanmaraş iklim koşulları için kalibrasyonu yapılarak, $ET_o = 0.00728*R_S*T_{max} + 0.1954$ eşitliği ile ifade edilen Modifiye Abtew (1996) eşitliği elde edilmiştir. Modifiye Abtew (1996) eşitliği ile hesaplanan ET_o değerleri için OMGH % 9.08, KOKH ise 0.235 mm gün^{-1} olarak elde edilmiştir. Kalibrasyon işleminden sonra hata miktarlarının azaldığı ve Lewis (1982)'ye göre yöntemin kullanılabilirlik düzeyinin iyi'den çok iyi'ye yükseldiği tespit edilmiştir. Abtew (1996) yöntemi dışında ele alınan diğer tahmin yöntemlerinin de genel olarak

Kahramanmaraş iklim koşulları ile uyumlu oldukları ve yöre koşullarında günlük ET_o tahmininde kullanılabilecekleri sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

Abtew W (1996) Evapotranspiration measurements and modeling for three wetland systems in South Florida. Journal of American Water Resources Association 32: 465-473.

Allen RG, Pereira LS, Raes D, Smith M (1998) Crop Evapotranspiration Guidelines for Computing Crop Water Requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56, Rome.

ASCE-EWRI (2004) The ASCE Standardized Reference Evapotranspiration Equation. Tech. Committee Report to the Environmental and Water Resources Inst. of the American Society of Civil Engineers from the Task Committee on Standardization of Ref. Evapotranspiration, USA.

Aydinşakir K, Baştuğ R, Büyüktaş D (2003) Antalya yöresinde çim kıyas bitki su tüketimini veren bazı ampirik eşitliklerin tarla ve lizimetre koşullarında kalibrasyonu. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 16(1): 107-119.

Beyazgül M, Kayam Y, Engelsman F (2000) Estimation methods for crop water requirements in the Gediz Basin of Western Turkey. Journal of Hydrology 229(1-2): 19-26.

Beyribey M, Çakmak B, Sönmez FK, Oğuz M (1997) Sulama şebekelerinde Blaney-Criddle ve Penman-Monteith yöntemlerine göre sulama ihtiyacının karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 3(1): 74-78.

Caprio JM (1974) The solar thermal unit concept in problems related to plant development and potential evapotranspiration, içinde: Lieth H. (Ed.), Phenology and seasonality modeling. Springer Berlin Heidelberg 353–364.

Dehghanisanij H, Yamamotoa T, Rasiah V (2004) Assessment of evapotranspiration estimation models for use in semi-arid environments. Agricultural Water Management 64: 91-106.

DMİ (2018) Kahramanmaraş İli 1930-2018 yılları arası aylık ortalama iklim verileri ve 2018 yılı günlük iklim verileri. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü.

Doorenbos J, Pruitt WO (1977) Crop Water Requir., FAO Irrig. and Drain. Paper No. 24, Rome.

Irmak S, Irmak A, Allen RG, Jones JW (2003) Solar and net radiation-based equations to estimate reference evapotranspiration in humid climates. Jour. of Irrigation and Drainage 129: 336-347.

Kanber R (2006) Sulama. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları No: A-52, Adana.

Karaca C, Tekelioğlu B, Büyüktaş D, Baştuğ R (2017) Kıyas bitki su tüketiminin hesaplanmasında kullanılan eşitliklerin değerlendirilmesi. Akademia Mühendislik ve Fen Bil. Dergisi özel sayı.

Koç AC, Güner Ü (2005) Reassessment of existing irrigation projects with FAO criteria: Tavas Plain Example. Journal of Science and Technology of Dumlupınar University 9: 93-106.

Lewis Colin D (1982) Industrialand Business Forecasting Methods. Butterworths Publishing, London.

Tabari H, Grismer ME, Trajkovic S (2013) Comparative analysis of 31 reference evapotranspiration methods under humid conditions. Irrigation Science 31:107-117.

Ünver Ö, Gamgam H (1999) Uygulamalı İstatistik Yöntemler. Siyasal Kitabevi, Ankara.

Willmott CJ (1982) Some comments on the evaluation of model performance. Bulletion of the American Meteorological Society 63:1309-1313.

Witt SF, Witt CA (1992) Modeling and Forecasting Demand in Tourism. Academic Press, London.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

DEFINING AND TYPOLOGY OF PART-TIME AND FULL-TIME FARMING IN HAZELNUT PRODUCTION IN THE EASTERN BLACK SEA REGION OF TURKEY[1]

Çağatay YILDIRIM[1], İSMET BOZ[2]

[1]Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turkey

[2]Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turkey

ABSTRACT

Rapid developments in technology, which began with the industrial revolution, have led to changes in employee-employer relations as well as in working conditions in the agricultural sector as in many other disciplines. This situation has led to a decrease in the proportion of the population working in rural areas and the agricultural sector. Therefore, this case has attracted the attention of researchers in the world and has put forward the concept of part-time farming. However, there has not been any definition or classification of farming type in Turkey. In this context, the purpose of the study is to put forward definitions for part-time and full-time farming and to classify the part-time and full-time farmers in hazelnut farming in Eastern Black Sea Region, Turkey. The data were obtained from a total of 152 hazelnut growers selected by the stratified sampling approach from Ordu and Giresun Provinces of the Eastern Black Sea region. The farming type was defined by theoretical analysis. Based on the theories and methods in the current literature, the conceptual framework was sustained. The research findings showed that farmers were assumed to be part-time farmers when their share of the family labor wage was less than 2/3 in the total salary during a production period. Thus, the proportion of part-time and full-time farmers were 47% and 53%, respectively.

Regarding the spatial variability, the percentage of part-time farmers in Ordu was higher (54%) than that of Giresun (46%). The study recommends that evaluating farmers as the same status by ignoring social and economic differences according to the type of farming leads to deficiencies and errors in the analyzes. Policy-makers should consider the difference between part-time and full-time hazelnut farming when designing and regulating the agricultural policies, resulting in more contribution to better development of the agricultural sector.

Keywords: Type of farming, part-time farmer, off-farm work, hazelnut, strategic management.

[1] This study is part of the Ph.D. thesis entitled "Comparative analysis of part-time and full-time farming."

INTRODUCTION

Rapid developments in technology, which began with the industrial revolution in the 18th and 19th centuries in the world, have led to changes in employee-employer relations as well as in working conditions in the agricultural sector as in many other disciplines. In this process, firstly, flexible working conditions started to spread and then gained a legal dimension. Part-time work is one of the flexible work types, and it is required for unqualified labor (van Osch and Schaveling, 2017).

In the agricultural sector of the world, part-time farming also began to emerge and develop due to push factors of the rural location, pull factors of the urban area, and policies on labor transfer from agriculture to other sectors. But, unlike other sectors, the concept of part-time working has continued to spread in the agricultural sector as part-time farmers who manage their farm on a part-time basis.

In Turkey, this situation has emerged with the effect of increasing migration from rural locations to an urban area after the 1950s. The Eastern Black Sea Region also has an emigration region from past to present.

The economy of the Eastern Black Sea region is based on agriculture, such as hazelnuts. Therefore, the limited availability of the Eastern Black Sea Region's income, which is caused by severe geographical conditions, has led to the migration of some people living in rural areas. Many migrating has kept contacts with their village and has continued hazelnut production activity by allocating more or less time. Like that, some people who have lived in the village but have worked in non-agricultural sectors have tried to make more or less time for hazelnut production. The most important reason why people continue to hazelnut production whose labor and the working capital requirement is less compared to other agricultural production areas, although hazelnut production is under the influence of natural conditions like others.

Hazelnut is a relevant agricultural product with its fruit, oil, bark, leaves, and junction. Since it can be used in various fields, it has high economic value. Turkey is the most critical hazelnut producer country. Turkey performs almost 70% of the world hazelnut production solitary, which is respectively followed by Italy (10%), Georgia (6%), and Azerbaijan (5%) (KİB, 2018; TURKSTAT, 2018). Black Sea Region has 80% of Turkey’s hazelnuts areas (TURKSTAT, 2018). The Black Sea Region is divided into East and West, and 52% of

Turkish hazelnut is produced in the Eastern Black Sea region of Turkey (TURKSTAT, 2018). Ordu and Giresun have 49% of hazelnut planting areas in Turkey and have performed 46% of Turkish hazelnut production (TURKSTAT, 2018).

Up to now, many studies have been conducted on hazelnut farming and part-time farming. While some researchers have focused on hazelnut production, trade, and policy at the macro level (Bozoğlu et al., 1996; Ceyhan et al., 1996; Kılıç, 1997; Erdal and Uzunöz, 2008; Akseki, 2014), some researchers have examined the economic structure of hazelnut farms with classical approaches (Kılıç, 1997; Alkan and Kılıç, 2007; Öztürk and Akçay, 2011) A few studies on the social situation, sources of information and problems in hazelnut farming have been examined (Yavuz et al., 2004; 2010; Gülçubuk et al., 2012). In almost all studies on hazelnut farming, farms have been considered homogeneous, and no categorization has been made.

Some researchers have focused on part-time farming in the world. Researchers have determined the definition, scope, and emerging reasons for part-time farming (Lien et al., 2008; Bagi, 1984; Prindle, 1984; Paudel and Wang, 2002; Brosig et al., 2009). Researchers also evaluated the concept of part-time and full-time in terms of employers' status, especially for the agricultural sector, and not only from an employee's point of view (Salter, 1936; Salter and Diehl, 1940; Boonstra, 1941; Greeley, 1942; Bishop, 1955; Coutu, 1957; Krasovec, 1966; Huffman, 1977; Mrohs, 1982; Bagi, 1984; Emerson, 1985; Loyns and Kraut, 1992; Bessant, 2000; Paudel and Wang, 2002; Lien et al., 2006; Xia and Simmons, 2006; Lien et al., 2008; Brosig et al., 2009;). Also, in many countries worldwide, part-time and full-time farming classifications have been made both scientific and legal aspects for the agricultural sector (Singh and Williamson, 1981; Pfeffer, 1989; Lund and Price, 2007). While the issue of part-time farming has attracted the attention of researchers in the world, there has not been any definition or classification on farming type in Turkey. In this context, the purpose of the study is to put forward definitions for part-time and full-time farming and to classify the part-time and full-time farmers in hazelnut farming in Eastern Black Sea Region, Turkey. Furthermore, this study will contribute to the researchers who will be working on similar issues.

MATERIALS AND METHODS

Research Area

Ordu and Giresun are provinces of Turkey on the eastern Black Sea coast of Turkey. Both cities have a humid subtropical climate, like most of the east Black Sea coast of Turkey, with warm and humid summers and cold and damp winters. They have a high and evenly distributed precipitation throughout the year.

Figure 1. Map of research areas

Ordu and Giresun are an agricultural region. There have been approximately 121.787 and 78.501 farmers, respectively (MAF, 2019a; MAF, 2019b). The most produced agricultural product is hazelnut due to the geographical and climatic conditions of the region. They are both Turkey's and the world's largest producer of hazelnuts.

The region's possibilities to produce different agricultural products are minimal.

Table 1. Distribution of agricultural areas in Ordu and Giresun

	Ordu		Giresun	
	Land (da)	%	Land (da)	%
Field crops	137156	5,65	226995	15,64
Fruits	2276889	93,81	1197905	82,52
Vegetables	13089	0,54	26726	1,84
Total agricultural land	2427134	100,00	1451626	100,00

MAF, 2019a; MAF, 2019b

RESEARCH DATA

Ordu and Giresun are provinces of Turkey on the eastern Black Sea coast of Turkey. Both cities have a humid subtropical climate, like most of the east Black Sea coast of Turkey,

The primary sources of research data were provided by hazelnut farmers and the Ministry of Agriculture and Forestry.

Stratified cluster sampling was used to identify the surveyed farmers. Ordu and Giresun provinces were selected as the first sampling unit for representing the region in terms of agricultural technique. Those cities have 49% of hazelnut planting areas in Turkey and have performed 46% of Turkish hazelnut production. The second sampling unit was formed with the district of Ordu and Giresun that could represent the provinces. Farmers selected by random numbers table were examined in two separate layers as full-time and part-time and constitute the third sampling unit. Thus, full-time and part-time farmers became a different population, and clusters were heterogeneously distributed among themselves.

The research data were obtained from a Neyman's stratified sample of 152 hazelnut farmers in Ordu and Giresun by using structured questionnaire (Yamane, 2010). The levels of precision and confidence were 10% and 95%, respectively, when determining the optimum sample size.

$$n = \frac{(\sum N_h S_h)^2}{N^2 D^2 + \sum N_h S_h^2} \quad (Neyman)$$

In equation; n, number of selected hazelnut farms, N, number of hazelnut farms in the research area, Nh, number of hazelnut farms in each layer, Sh, standard deviation in each layer, and D, levels of precision.

The distribution of the number of farms to be surveyed according to standard deviation was determined with the following formula.

$$n_h = \frac{N_h S_h}{\sum N_h S_h} \times n$$

In this formula, n optimum sample volume, n_h, number of samples to be found in layer h, N_h, number of farms in layer h ve S_h, Standard deviation of layer h.

Table 2. Distribution of sampled farms in Ordu and Giresun

	Ordu	Giresun	East Black Sea Region
1. layer (1-9.99da)	30	37	67
2. layer (10-19.99da)	24	23	47
3. layer (20-)	21	17	38
Total	75	77	152

Methodology

The study revealed the definition of part-time and full-time farming via theoretical analysis. It also summarized some characteristics features of farms and farmers via descriptive statistics analysis methods.

Theories are formulated to explain, predict, and understand phenomena and, in many cases, to challenge and extend existing knowledge within the limits of critical bounding assumptions. A theoretical framework consists of concepts and, together with their definitions and reference to relevant scholarly literature, existing theory that is used for a particular study (USCLibraries, 2019).

In the theoretical analysis, related theories and approaches were presented by examining the literature. Then, based on the conceptual framework, the current situation of part-time and full-time farming in the study area was put forward, and classification of the types of farmers were completed.

Descriptive statistics including frequencies, percentages, and means were used for data analyses. In this respect average daily wages for hazelnut production, the proportion of part time and full-time hazelnut growers in the research area, and general characteristics of part time and full-time hazelnut farmers in the area were determined and presented in the research finding section of this paper.

RESEARCH FINDINGS

Rise of Part-time Work Concept

A part-time job is one of the flexible types of work. Rapid developments in technology, which began with the industrial revolution, have led to changes in employee-employer relations and working conditions, as in many other areas. In this process, first of all, flexible working conditions have found a broad application area and then gained a legal dimension.

In the International Labor Organization (ILO) Part-Time Work Convention, 1994 (No. 175), "part-time work" is defined as “hours of work that are shorter than those for comparable full-time work (in the country, sector, and occupation)” (Fagan et al., 2014).

Part-time employment is defined as “people in employment (whether employees or self-employed) who usually work less than 30 hours per week in their main job. Employed people are those aged 15 years and over who report that they have worked in gainful employment for at least one hour in the previous week or who had a job but were absent from work during the reference week while having a formal job attachment” by Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) (OECD, 2019).

According to EU Directive 97/81, “the term 'part-time worker` refers to an employee whose regular hours of work, calculated on a weekly basis or on average over a period of employment of up to one year, are less than the ordinary hours of work of a comparable full-time worker” (EU, 1998).

International organizations in the approaches of "self-employed employers" as opposed to the concept given to part-time work issues in Turkey is viewed only in terms of employees.

Until the Labor Law no. 4857 was enacted; there was no regulation in the law on part-time work in Turkey. According to the Labor Law No. 4857 issued in 2003 (13/1), "The contract is a part-time contract if the normal weekly working time of the worker is determined significantly less than the peer worker working with a full-time contract." According to this law (13/3), "peer worker is a worker who works full-time in the same or similar work in the workplace. If there is no such worker in the workplace, full-time employee who performs the same or similar work in a similar work in the same branch is taken as the basis". This definition of part-time working is compatible with that of ILO and the EU.

The generally accepted limit for the part-time working time is 30-35 hours per week (OECD, 2017). The full-time working time is 45 hours per week. Maximum weekly working hour is 45 hours in Turkish Labor law.

However, with the decision of the Council of Ministers, the period for part-time work was then explicitly stated as “workers employed for less than two-thirds of the full working time or less than 30 hours of weekly working time” as part-time workers.

Rise of Part-time Farming

In the eighteenth and nineteenth centuries, new inventions with the Industrial Revolution in Europe positively affected production, and steam-powered machines created the mechanized industry. Thus, it began to increase capital accumulation, and non-agricultural employment opportunities increased dramatically in Europe

In the twentieth century, farmers moved from the agricultural sector to non-agricultural sectors for various reasons, rapidly. The most important indicator of this situation is the increase in urban population and industrial workers, despite the decrease in the rural community and the share of agricultural workers. Also, the percentage of the agricultural sector in the gross national product of the countries started to decrease proportionally.

These changes attracted the attention of researchers, and the concept of "part-time farming" was first defined by Rozman in 1930. He defined as a part-time farmer who worked in a non-agricultural job two months or more in a year, and he classified farmers (Rozman, 1930). While some researchers adopted this definition, some researchers unlike it. There have been various debates on part-time farming definition and classification. At last, two primary hypotheses were proposed to explain the cause of part-time farming.

The first hypothesis called the push-pull hypothesis, and it was explained by structural changes in Japan and European agriculture, especially in the USA. With the effect of pull, especially with the increase in non-agricultural job opportunities, it means higher living standards that can be provided by living in a residential area or larger city. The push effect is the structural problems in the agricultural sector, the existence of small-scale farms and inadequate income, difficulties such as farm work, and rural life. It also can allocate time for non-agricultural works in some agricultural production areas where the workforce is less used with agricultural mechanization. (Fuguitt, 1959; Fliegel, 1969; Singh, 1981; Kada, 1982; Efstratoglou-Todoulou, 2002).

In the second hypothesis, "part-time farming is described as a typical reflection of industrialization and urbanization." In this approach, the push effect of the rural area is ignored. It was only focused on the effect of pull, such as an increase in labor demand due to the effect of industrialization and the attractiveness of cities.

While there have been many more self-employed people in the agricultural sector of Turkey, a distinction between part-time and full-time farming has not included in the legal framework and scientific studies in Turkey.

Concept of Part-Time and Full-Time Farming in the Research Area

Although hazelnut growing needs various care, it requires less workload compared to many agricultural productions. Thus, hazelnut farmers have worked in non-agricultural jobs to meet their different social and economic needs (Salter et al., 1940; Huffman, 1977; Emerson, 1985; Fuller, 1990; Loyns and Kraut, 1992; Brosig et al., 2009).

Classification criteria were tried to be determined by considering the literature and findings of the surveys and observations, conditions of the research area.

Firstly, classification was conducted by residence status of farmers. Farmers living in the village or a district close to their garden were defined as full-time farmers, whereas farmers living in the city were defined as part-time farmers. While some farmers living in the city have more interest in their hazelnut garden, some farmers have less interest in their gardens even though they live in the village. Therefore, the residence status criterion could not clearly define the concepts of part-time and full-time farmers.

The active main occupational criterion was taken into consideration in another classification attempt. A farmer was a full-time farmer if he only works on the agricultural sector and his farm, otherwise it is a part-time farmer. However, some farmers who retired and did not have an active non-agricultural job or could not care for their hazelnut garden because they were unhealthy, were included in the full-time group. On the other hand, some of the young and dynamic farmers who spend more time in hazelnut gardens and produce better quality hazelnut were included in the part-time group. This classification attempts also failed.

Thirdly, cluster analysis was performed using variables such as occupation status, residency status, level of agricultural information, agricultural income, farm size, capital elements and working time, etc. to classify part-time and full-time farmers. However, in this case, a realistic classification could not be obtained. Although these variables were considered to be effective in being part-time farmers, they could not provide a clear distinction as they had different effect levels.

In the other classification trial, it was considered that working time and agricultural income were compared with non-agricultural income. However, this combination was also abandoned because agricultural and non-agricultural income may also be volatile according to changing conditions each year.

Finally, a classification method was applied over working times, which is the most widely used method in the literature. Due to the unique structure of agriculture, it would be more accurate to assess the working hours during a production period rather than weekly or monthly working periods such as services and industrial sectors. As the greenhouse production and animal husbandry are carried out in a more controlled environment, the working times are spread more homogenously throughout the year, while the need for labor is emerging periodically in the open field crop production activity. Labor force requirement in perennial crop production is in specific periods. For these reasons, «working less than 2/3 of normal working time» have been taken into consideration in the Labor Law. Also, Labor law and the international definition of "peer or comparable worker" and "normal working hours" were taken into account. For determining the labor needs of each farm, separately, were used the sum of yearly foreign labor and family labor amount to each farm.

Table 3. Average daily wages in hazelnut production activity

Working type	**Wage (₺/day)**
Pruning	82.80
Cleaning	81.70
Fertilizing	80.50
Pest control	103.20
Harvesting	68.00
Blending	50.00
Shipping	54.50

Besides, the workload and risks of hazelnut farming are different. This difference must be reflected in the classification. For example, in terms of workers, wages are different because of the workload and risks of pest control and harvesting. Therefore, the wage paid was evaluated as a coefficient determining the weight of the work performed. Then, the share of the family labor force in the total labor force was taken into consideration, and the classification was completed (Table 3).

The research findings showed that farmers were assumed to be part-time farmers when their share of the family labor wage was less than 2/3 in the total wage during a production period. Thus, in the research area, the proportion of part-time and full-time farmers was illustrated

in table 4. The proportion of part-time and full-time farmers was 47% and 53%, respectively, in the East Black Sea Region. Regarding the spatial variability, the percentage of part-time farmers in Ordu was higher (54%) than that of Giresun (46%) (Table 4).

Table 4. The proportion of part-time and full-time farmers in the research area

	Farm size		Ordu	Giresun	East Black Sea
Full-time	Small	F	14	25	39
		%	35.90	64.10	48.80
	Medium	F	15	11	26
		%	57.70	42.30	32.50
	Large	F	7	8	15
		%	46.70	53.30	18.80
	Average	F	36	44	80
		%	45.00	55.00	53.00
Part-time	Small	F	16	12	28
		%	57.10	42.90	38.90
	Medium	F	9	12	21
		%	42.90	57.10	29.20
	Large	F	14	9	23
		%	60.90	39.10	31.90
	Average	F	39	33	72
		%	54.20	45.80	47.00
Overall average		F	75	77	152
		%	49.30	50.70	100.00

Characteristics of Farms and Farm Operators

When considering the characteristics of farm operators, it was clear that full-time and part-time farmers‘ age and agricultural experience were almost equal. The average age and agricultural experiences of full-time farmers were 54 years old and 31 years, respectively, while that of part-time farmers was 56 years old and 32 years, respectively. There were no statistically significant differences between full-time and part-time farmers in terms of age and experiences of farmers ($p>0,05$). While part-time farmers were higher education level, full-time farmers participated in more agricultural education activity ($p<0,10$). Full-time farmers’ family size (4) was larger than that of part-time farmers (3) ($p<0,10$). Similarly, Full-time family labor potential and rate of active working family labor at the farm were higher than that of part-time one ($p<0,10$). The rate of family labor at a farm in the large full-time farm was higher than small and medium full-time farms ($p<0,05$). The rate of full-

time farmers living in the village was higher than part-time farmers (p<0,10). 69% of full-time farmers and 27% of part-time farmers residing in the village. The proportion of part-time farmers working non-agricultural sector were higher than that of part-time farmers (p<0,10) (table 5).

Table 5. General characteristics of sample farms and farm operators

Variables	**Full-time**				**Part-time**				**Overall Average**
	Small	Medium	Large	Av.	Small	Medium	Large	Av.	
Age (year)	53.4	54.0	58.3	54.0	54,8	56.9	57.3	56.2	55.1
Agricultural experience (year)	28.9	31.7	34.4	30.8	31.7	32.1	31.6	31.8	31.3
Schooling (year)*	7.2	6.7	6.6	6.9	8.4	9.1	10.0	9.1	8.0
Participation in agricultural education (%)*	15.4	34.6	53.3	28.7	-	4.8	21.7	8.3	19.1
Family size (person)*	4.0	4.0	5.0	4.0	3.0	3.0	4.0	3.0	4.0
Family labour at farm (potential)*	2.8	2.8	4.1	3.0	2.0	2.4	2.5	2.3	2.9
Family labour at farm % (Active working)*	85.0 ^{a}	87.1^{a}	88.7 ^{b}	86.8	56.2	62.7	60.6	59.8	75.8
Proportion of village residents (%)*	51.3	80.8	93.3	68.8	17.9	28.6	34.8	26.4	48.7
Off-farm work (%)*	76.9	69.2	66.7	72.5	92.9	90.5	78.3	87.5	79.6
Farmland (da)**	5.6^{a}	14.4^{b}	28.0 ^{c}	12.7	5.6^{a}	14.3^{b}	33.2 ^{c}	17.0	14.7
Land allocated to hazelnut (da)**	5.5^{a}	14.1^{b}	28.0 ^{c}	12.5	5.6^{a}	14.1^{b}	33.2 ^{c}	16.9	14.6
Inherited farmland (%)*	98.6 ^{a}	95.2^{b}	62.8 ^{c}	82.5	94.3 ^{a}	83.8^{b}	92.3 ^{c}	90.5	86.9
Equity capital(₺/da) *	26403	29117	24427	26591	21821	20580	23545	22602	24412

Gross production value (₺/da) *	1849	2062	2058	2015	1121	1004	882	943	1429
Gross income(₺/da) *	1334	1625	1399	1468	294	271	333	313	837
Agri. income(₺/da) *	1328	1466	1264	1353	-398	212	369	232	740
Agri-income in total income (%) ***	24.8	48.4	65.8	44.0	-5.0	8.2	22.7	8.7	25.9
Yield of hazelnut (kg/da) *	106	127	104	113	97	92	82	87	99
Price of hazelnut(₺/kg) **	12.1	11.5	11.7	11.8	11.5	11.3	11.0	11.3	11.6
Cost of hazelnut (₺/kg) **	14.5 [a]	10.0[b]	9.4[b]	10.7	18.0 [a]	13.4[b]	10.4 [b]	12.3	11.5

*p<0,10, **p<0,05 and ***p<0,01 is statistically significant difference between full-time and part-time farmers. [a,b,c] is statistically significant different cross the categories at 5%

Regarding the farm characteristics, average farmland and hazelnut farmland of part-time farmers was higher than full-time farmers (p<0,05). Part-time farmers also had more inherited farmland (p<0,05). As size of farm decreased, the rate of inherited farmland increased (p<0,05). Economic indicator and agricultural indicator of full-time farmers were better than part-time farmers such as equity capital (p<0,10), gross production value (p<0,10), gross income (p<0,10), agricultural income (p<0,10), share of agricultural income in total income (p<0,01), hazelnut yield (p<0,10), hazelnut price (p<0,05) and hazelnut cost (p<0,05). The larger the farms, the more the cost savings (p<0,05) (table 5).

CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

The study put forward definition for part-time and full-time farming, and to classify the part-time and full-time farmers in hazelnut farming in Eastern Black Sea Region of Turkey. Definition of part-time farmers based on their share of the family labor wage which was less than 2/3 in the total wage during a production period.

The study recommends that evaluating farmers as the same status by ignoring social and economic differences according to the type of farming leads to deficiencies and errors in the analyzes.

Policy-makers should consider the difference between part-time and full-time hazelnut farming when designing and regulating the agricultural policies, resulting in more contribution to better development of the agricultural sector.

If support policy is designed by farming type, it will definitely increase sustainability in hazelnut farming. For part-time farmers, it can be applied to different technical and financial support policies to reaching the production level of full-time farms. For full-time farmers, it can be considered to give technical and financial support in using new farming techniques.

ACKNOWLEDGE

This study is part of a project which was supported by TUBİTAK (Project No: 116k758).

REFERENCES

Akseki U (2014) Dünya Fındık Talebinin Ekonometrik Analizi:1970-2010. Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi, 5:1, 64-77.

Alkan I, Kılıç O (2007). Samsun İli Terme İlçesinin Ova ve Yüksek Kesimindeki Fındık İşletmelerinin Karşılaştırmalı Ekonomik Analizi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22:2, 171-178.

Bagi F.S (1984) Stochastic Frontier Production Function and Farm-Level Technical Efficiency of Full-Time and Part-Time Farms in West Tennessee. North Central Journal of Agricultural Economics, 6:1, 48-55.

Bessant K.C (2000) Part-time Farming Situations among Manitoba Farm Operators: A Typological Approach. Canadian Journal of Agricultural Economics, 48, 259-277.

Bishop C.E (1955) Part-Time Farming and the Low-Income Farm Problem. Journal of Farm Economics, 37:5, 1428-1435.

Boonstra C.A (1941) Note on Part-Time Farming. Journal of Farm Economics, 23:4, 893-895.

Bozoğlu M, Cinemre H.A, Ceyhan V (1996) Türkiye'nin Sert Kabuklu Meyveler Piyasasındaki Gelişmeler. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, 10-11 Ocak, Kongre Kitabı, 146-162, Samsun.

Brosig S, Glauben T, Herzfeld T, Wang X (2009) Persistence of full- and part-time farming in Southern China. China Economic Review, 20, 360-371.

Ceyhan V, Cinemre H.A, Bozoğlu M (1996) Türkiye Fındık Arz-Talep ve İhracatının Analizi. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, 10-11 Ocak, Kongre Kitabı, 12-26, Samsun.

Coutu A.J (1957) Planning of Total Resource Use on Low-Income and Part-Time Farms. Journal of Farm Economics, 39:5, 1350-1359.

Efstratoglou-Todoulou S (2002) Pluriactivity In Different Socio-Economic Contexts: A Test of The Push-Pull Hypothesis In Greek Farming. Journal of Rural Studies, 6:4, 407-413.

Emerson R.D (1985) Critical Issues in Agricultural Labor Markets. Southern Journal of Agricultural Economics, 17:1, 89-98.

Erdal G, Uzunöz M (2008) Türkiye ve Avrupa Fındık Fiyatları ve Döviz Kuru Arasındaki Nedensellik İlişkisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22:2, 47-56.

EU (1998) European Union Law. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A31997L0081. Accessed 20 Apr 2017

Fagan C, Norman H, Smith M, González-Menéndez MC (2014) In search of good quality part-time employment. Cond Work Employ Ser. https://doi.org/10.1111/j.1468-2338.2012.00672.x

Fliegel F. C (1969) Aspirations of Low-Income Farmers and Their Performance and Potential for Change. Rural Sociology, 24, 205-14.

Fuguitt V. G (1959) Part-Time Farming And Push-Pull Hypothesis. American Journal of Sociology, 64:4, 374-379.

Greeley R.B (1942) Part-Time Farming and Recreational Land Use in New England. Economic Geography, 18:2, 146-152.

Gülçubuk B (2012) Tarımda Çocuk Emeği Sömürüsü ve Toplumsal Duyarlılık. Çalışma ve Toplum, 2, s:83.

Huffman W.E (1977) Interactions Between Farm And Nonfarm Labor Market. American Journal of Agricultural Economics, 59:5, 1054-1065.

Kada R (1982) Trends and Characteristics of Part-Time Farming in Post-War Japan GeoJournal, 6, 367-371.

KİB (2018) Karadeniz İhracatçılar Birliği, Hazelnut statistics. http://www.kib.org.tr/tr/ihracat-istatistikler-findik-istatistikleri.html. Accessed 1 Jul 2018

Kılıç O (1997). Samsun İli Çarşamba ve Terme İlçelerinin Ova Köylerinde Fındık Üretimine Yer Veren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve Fındığa Alternatif Üretim Planlarının Araştırılması. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı. Ankara.

Krasovec S (1966) The Future of Part-time Farming. International Conference of Agricultural Economists, Proceedings of the 12. International Conference of Agricultural Economists, 246-275, London.

Lien G, Flaten O, Jervell A.M, Ebbesvik M, Koesling M., Valle P.S (2006) Management and Risk Characteristics of Part-Time and Full-Time Farmers in Norway. Review of Agricultural Economics, 28:1, 111-131.

Lien G, Kumbhakar S.C, Hardaker J.B (2008) Determinants of Part-Time Farming and Its Effect on Farm Productivity and Efficiency. Modelling of Agricultural and Rural Development Policies Seminar, January 29th -February 1st, Sevilla, Spain.

Loyns R.M.A, Kraut, M (1992) The Family Farm in The Next Decade: The Positive Role of Part-Time Farming. Canadian Journal of Agricultural Economics, 40, 591-604.

Lund P, Price P (2007) The measurement of farm size and the meaning of part-time farming: the AARES countries. AARES 2007; 13-16 February, 1-17, Queenstown, New Zealand.

MAF (2019a) Ministry of Agricultue and Forestry, Investmen Guide of Ordu.

MAF (2019b) Ministry of Agricultue and Forestry, Investmen Guide of Giresun.

Mrohs E (1982) Part-time Farming inthe Federal Republic of Germany. Geojournal 6:4, 327-330.

OECD (2017) International Labor Organization What are part-time and on-call work? http://www.ilo.org/global/topics/non-standard-employment/WCMS_ 534825/ lang--en/index.htm (Erişim tarihi: 30.06.2018).

OECD (2019) OECDilibrary - Employment

Öztürk D, Akçay Y (2011) Fındık Yetiştiriciliğinin Yatırım Analizi ve Karlılığının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma: Samsun İli Çarşamba ve Terme Ovası Örneği. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 13:21, 65-73.

Paudel K.P, Wang Y (2002) Part time Farming, Farm Productivity, and Farm Income: Evidence from the Southeast US. Agecon search, http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US2012204250, (Son erişim tarihi: 05.03.2016).

Pfeffer J.M (1989) Part-time farming and the stability of family farms in the Federal Republic of Germany. European Review of Agricultural Economics, 16:4, 425-444.

Prindle P.H (1984) Part-Time Farming: Japanese Example. Journal of Anthropological Research, 40:2, 293-305.

Rozman D (1930) Part-Time Farming in Massachusetts. American Journal of Agricultural Economics, 12:2, 326-328.

Salter L.A. Jr (1936) What Is Part-Time Farming? Journal of Farm Economics, 18:1, 191-197.

Salter L.A. Jr, Diehl L.F. (1940) Part-Time Farming Research. Journal of Farm Economics, 22:3, 581-600.

Singh P.S, Williamson, Jr. H (1981) Part-Time Farming: Productivity and Some Implications Off-Farm Work By Farmers. Southern Journal of Agricultural Economics, 6, 61-67.

TURKSTAT (2018) Turkish Statistical Institute, Statistics of crop production. https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr. Accessed 30 Jun 2018

USCLibraries (2019) Organizing Your Social Sciences Research Paper: Theoretical Framework. USCLibraries

van Osch Y, Schaveling J (2017) The Effects of Part-Time Employment and Gender on Organizational Career Growth. J Career Dev. https://doi.org/10.1177/0894845317728359

Xia Q, Simmons C (2006) The Determinants of Labour-time Allocation between Farm and Off- farm Work in Rural China: the Case of Liaoning Province. Journal of Chinese Economic and Business Studies, 2:2, 169-184.

Yamane T (2010) Temel Örnekleme Yöntemleri. (Çev. A. Esin; C. Aydın; M.A., Bakır, ve E. Gürbüzsel). Literatür Yayınları, İstanbul.

Yavuz F, Birinci A, Peker K, Atsan T (2004) Türkiye Fındık Sektörü Ekonometrik Modelinin Oluşturulması ve Politika Analizlerinin Kullanımı. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Erzurum.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

MUŞ İLİ ENDEMİK BİTKİLERİ VE KULLANIM ALANLARI

Ahmet YENİKALAYCI[1*], Ayşe Nida KAYAALP[1], Yasir TUFAN[1], Yaşar KARADAĞ[2]

[1]Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bil. Fak. Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü/Muş Lalesi Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü
[2] Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bil. Fak. Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü

ABSTRACT

In this article, family classifications of endemic plants of Mus, Turkish names used, endangered categories according to red book, distribution areas, plant parts used, chemical composition, effect and their usage were examined. Sixty six of 392 taxa found in the flora of Mus province are endemic and the rate of endemism is 17%. There are 18 families and 42 genera, including endemic species. Number of taxon according to family in the flora are; Asteraceae (14) Fabaceae (10), Caryophyllaceae (8), Lamiaceae (7) and Scrophulariaceae (6), Brassicaceae (4), Boraginaceae (2), Dipsaceae (2), Liliaceae (2), Apiaceae (1), Convolvulaceae (1), Linaceae (1), Malvaceae (1), Poaceae (1), Plumbaginaceae (1), Ranunculaceae (1), Rosaceae (1), Rubiaceae (1), Violaceae (1). The genera with the highest species were Astragalus (7), Centaurea (6), Dianthus (5) and Verbascum (5). At the same time, the distribution of endangered categories of these endemics by species are VU (10), LC (31), NT (3), CD (4), EN (3), DD (7), O (1). Achiella, Asperula, Delphinium, Linum, Quercus, Tanacetum and Verbascum species are important medicinal plants.

Key words: Endemic Plants, Flora, Mus Province.

GİRİŞ

Bitki çeşitliliği bir ülkenin sahip olabileceği en büyük zenginliklerden birisidir. Bu bakımdan Türkiye Avrupa ile Asya kıtaları arasında bir köprü görevinde olması, Akdeniz, İran-Turan ve Avrupa-Sibirya, üç fitocoğrafik bölgeyi bünyesinde barındırması, tahılların ve bahçe bitkilerinin ortaya çıkış noktaları olan Vavilov'un 8 gen merkezinden ikisinin (Akdeniz ve Yakındoğu gen merkezleri) kesişiminde yer alması, çok sayıdaki bitki türünün orjin ya da çeşitlilik merkezi olan 5 mikro gen merkezini (Trakya-Ege, Güney Doğu Anadolu, Samsun-Tokat-Amasya, Kayseri ve civarı, Ağrı ve civarı) içermesi, çok farklı ve değişken iklim ve toprak tiplerine sahip olması, 0-5000 m arasında değişen yükselti farklılıkları, üç tarafının denizlerle çevrili olması gibi birbirinden değerli özelikleriyle bitki çeşitliliği bakımından adeta küçük bir kıta özelliği niteliğindedir (Atik et al 2010).

Türkiye'nin bitki zenginliğinin en büyük göstergesi endemik bitki türleridir. Son yapılan teşhis çalışmaları neticesinde Türkiye'de 12.000 den fazla bitki taksonu bulunmakta ve bunların 3964'ü endemik olarak belirlenmiş olup % 34 olan endemizm oranı ile önemli bir değere sahiptir .(Avcı, 2005, Karagöz ve ark.,2010, Güner ve ark., 2012). Türkiye'nin

endemik bitki sayısı bu değerlerle sınırlı kalmayıp, ortalama her 10 günde yeni bir endemik bitki türünün varlığının keşfedilmesiyle daha da çoğalmaktadır. (Güner ve ark., 2012; Torlak ve ark., 2010). Sahip olunan endemik bitkilere ait bu zenginliğin daha doğru tespiti, değerlendirilmesi, izlenmesi ve korunması ise öncelikle var olan endemik bitkilerin dağılışının ve bu dağılışa dair özelliklerin bilinmesi ile mümkündür. Bitki çeşitliliğin belirlenmesi ile ilgili çalışmalar çok uzun yıllar önce başlamış olup çeşitlilik içerisinde en önemli grubu oluşturan endemik türlerin belirlenmesine yönelik birçok araştırma yapılmıştır. Bu çalışmalar kapsamında endemik bitkilerin varlığı, doğal ortam özellikleri, korumada öncelikli türlerin alanlarıyla birlikte belirlenmesi, endemik türlerin tanıtımı, toplanması, kullanımları, il bazında dağılışları tehdit altındaki türlerin tehdit kategorilerinin belirlenmesi gibi konular ele alınmıştır (Güner ve ark., 2012, Özhatay ve ark., 2003, Ertuğ, 2014, Özçelik, 2016).

Endemik türler insanlığın beslenmesinde kullanılan özellikle tahılların yabani akrabaları olabileceği gibi, Türkiye'nin florasında yer alıp ekonomik açıdan oldukça önemli olan pek çok ağaç türü, tıbbi ve aromatik bitkiler, endüstri bitkileri ve süs bitkilerinin yabani kaynakları veya hayvan beslemede kullanılan yem kaynakları da olabilmektedir. Bu türler besin kaynağı olarak doğrudan kullanılabileceği gibi ıslah çalışmalarında istenilen özellikte bitkilerin elde edilmesi amacıyla genitör bitki olarak da kullanılabilmektedir. (Tan, 2010)

Türkiye'de yapılan floristik çalışmalar nihayetinde en fazla endemik türe sahip familyalar Asteraceae (Papatyagiller), Lamiaceae (Ballıbabagiller), Fabaceae (Baklagiller), Caryophyllaceae (Karanfilgiller) ve Scrophulariaceae (Yüksükotugiller) olarak belirlenmiştir (Seçmen, 1996). Bu beş familyaya ait taksonlar Türkiye'deki endemik taksonların dağılışının %50'sini oluşturmaktadır. Cinsler bakımından birinci sırada Verbascum (174 tür), ikinci sırada Astragalus (145 tür) ve üçüncü sırada da Centaurea (87 tür) gelmektedir. Bölgeler bazında ise en fazla endemik bitki türü Akdeniz bölgesinde tespit edilirken en az endemik bitki türü Güney Doğu Anadolu bölgesinde tespit edilmiştir. (Şenkul, Ç; Kaya, S. 2017)

Muş ili Doğu Anadolu Bölgesinde olup, 8196 km2 yüzölçümü ile Türkiye yüzölçümünün yüzde 1,1'ini kaplar. Muş, 39 29' ve 38 29' kuzey enlemleriyle 41 06' ve 41 47' doğu boylamlarının arasındadır. Muş, doğudan Ağrının Patnos ve Tutak, Bitlis'in Ahlat ve Adilcevaz, kuzeyden Erzurum'un Karayazı, Hınıs, Tekman, Karaçoban, batıdan

Bingöl'ün Karlıova ve Solhan, güneyden ise Diyarbakır'ın Kulp, Siirt'in Sason ve Bitlis'in Güroymak ve Mutki ilçeleri ile çevrilidir. Muş Güney Doğu Toros Dağlarının uzantısı olan Haçreş dağlarının önemli zirvelerinden Kurtik Dağının kuzeye bakan yamaçlarında, Çar ve Karni derelerinin aktıkları vadiler arasında kuruludur (Anonim, 2019).

Muş ilinin bitki örtüsünü step bitkileri, çayır otları ve meşe ormanları oluşturur. Kuzeye doğru sokulan dağlar ise yüksek platoların bazı kısımlarında meşe ormanları görülür. Saf meşeden oluşan bu ormanlar, geçiş kuşaklarına doğru bodurlaşırlar. Yüksek platoların büyük kısmı step bitkilerinden iyi gelişmiş otlarla kaplıdır. Muş dağlarının yüksek kesimlerini ise dağ çayırları hakim bitki örtüsünü oluşturur. Bu çayırlar ve stepler yeşilliklerini yıl boyunca korurlar. Kışın kar altında kalırlar (Anonim, 2019).

2000–2007 yılları arasında Muş ilinde yapılan çeşitli araştırmalar sonucunda; Muş ili, barındırdığı önemli ovaları, çok değişken ve lokal habitatları ile Önemli Bitki Alanı (ÖBA) olarak nitelendirildiği, Muş ilinde 1250–2879 m arasında değişen yer yer engebeli bir topografya bulunduğu, bölgedeki ovaların 1250– 1700 m rakımlarda yer aldığı bildirilmiştir. Arazi, ova stepi ve dağ stepi karışık karakterli olup, bazı ilçe sınırları içersinde Quercus sp. türlerine rastlandığı, bitki örtüsüyle ilgili daha ayrıntılı çalışmalara gereksinim duyulmakla birlikte, alanda endemik 30 taksonun tespitinin yapıldığı belirlenmiştir. Araştırma bölgesine göre yüksek sayılabilecek bu endemik bitki sayısına ek olarak, ÖBA' da ülke çapında nadir yaklaşık 17 takson bulunduğu söylenmiştir. Florasında zengin soğanlı bitkiler ve özellikle "Siyah lale" (Tulipa sintenisii Baker) popülasyonları dikkat çektiğini resmi olarak koruma altında olmayan araştırma alanı ÖBA açısından, halen büyük bir tehditle karşı karşıya olmadığını ve "Siyah lale" olarak bilinen Muş iline özgü endemik soğanlı bitkilerin, tarlalarda doğal yetiştiklerinden yabancı ot mücadelesi nedeniyle zarar görebileceği bu konuda, koruma amaçlı bir kontrol sisteminin oluşturulmasının bilimsel açıdan önemli olduğu vurgulanmıştır. (Öztürk. 2008).

Bu Çalışma Muş İli endemik bitkilerinin yayılış alanları, doğada mevcut durumları tehlike kategorileri, yarayışlı kullanılan bitki kısımları, bileşimleri ve kullanım alanlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Doğal zenginliklerimiz olan endemik bitkilerimizin in-sitü ve ex-sitü olarak korunması önem arz etmektedir. Endemik bitkilerimizde yeterli çalışmalar yapılmamıştır. Bu bitkilerin ıslahı ve kültüre alınmasına yönelik bilimsel çalışmaların artırılması, doğadan kontrolsüz toplamaların önüne geçilmesi gerekmektedir.

MUŞ İLI ENDEMIK BITKILERI BULUNDUĞU İLLER VE TEHLIKE KATEGORILERI

Muş ili endemik türlerinin familyaları, tehlike kategorileri ve bulundukları yerler belirlenmiş olup Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Muş ili endemik bitkilerinin latince ve türkçe adları, familyaları, tehlike kategorileri ve bulunduğu yerler.

Latince Adı	**Türkçe Adı**	**Familyası**	**Tehlike Kategorisi**	**Bulunduğu Yerler**
Chaerophyllum leucolaenum	Muş Ulak Otu, mendek, mendi, mendo	Apiaceae	**VU**	Muş, Hakkari
Achillea schischkinii	Deli civanperçemi, ayvadana, arapsaçı, binbirotu, kandilçiçeği, yılan gelmez, eşek ketesi, keditırnağı, marsama otu, akbaşlı, barsam otu,	Asteraceae	**LC**	Muş, Ağrı, Erzincan, Erzurum
Centaura fenzlii	Battalbaş, peygamber çiçeği, çakır dikeni, zerdali dikeni, çoban kaldıran, timur dikeni, ak behmen,	Asteraceae	**LC**	Muş, Ağrı, Erzurum, Tunceli, Malatya
Centaurea kurdica	Pamuk dikeni, peygamber çiçeği, çakır dikeni, zerdali dikeni, çoban kaldıran, timur dikeni, ak behmen,	Asteraceae	**NT**	Muş, Diyarbakır, Elazığ, Tunceli
Centaurea pyrrhoblephara	peygamber çiçeği, çakır dikeni, zerdali dikeni, çoban kaldıran, timur dikeni, ak behmen,	Asteraceae	**LC**	Muş, Bitlis, Bayburt, Erzurum, Elazığ, Erzincan
Centaurea saligna	Hol, peygamber çiçeği, çakır dikeni, zerdali dikeni, çoban	Asteraceae	**LC**	Muş, Van, Hakkari, Bingöl,

	kaldıran, timur dikeni, ak behmen,			Kahramanmaraş, Elazığ, Erzurum
Centaurea spectabilis var. microlopha	Turanbaşı, peygamber çiçeği, çakır dikeni, zerdali dikeni, çoban kaldıran, timur dikeni, ak behmen,	Asteraceae	**DD**	Muş, Erzurum, Bayburt
Centaurea vermiculigera	Üvey Kavgalaz, peygamber çiçeği, çakır dikeni, zerdali dikeni, çoban kaldıran, timur dikeni, ak behmen,	Asteraceae	**VU**	Muş, Bingöl
Cousinia bicolor	Alaca Kızan, dulavrat otu	Asteraceae	**LC**	Muş, Bitlis, Ağrı, Erzurum, Bayburt
Cousinia eriocephala	Yünlü Kızan, dulavrat otu	Asteraceae	**LC**	Muş, Tunceli, Van, Erzurum, Batman, Hakkari, Mardin
Inula discoidea	Dilsiz Andız Otu, sarı çiçek, kara ot	Asteraceae	**DD**	Muş, Bingöl
Inula macrocephala	Muş Andız Otu, sarı çiçek, kara ot	Asteraceae	**VU**	Muş, Bingöl
Pulicaria armena	Boz yarotu, çayır otu, yara otu, papatya	Asteraceae	**LC**	Muş, Van, Erzurum, Hakkari, Ağrı
Tanacetum mucroniferum	Sivri pireotu, solucan otu, papatya, sendel	Asteraceae	**LC**	Muş, Ağrı, Tunceli, Erzincan, Ardahan, Ağrı
Senecio cilicius	Ak kanaryaotu, papatya, yayla çiçeği, kanarya otu	Asteraceae	**LC**	Muş, Tunceli, Van, Bayburt, Bitlis
Myosotis platyphylla	Cilo boncuğu	Boraginaceae	**VU**	Muş, Hakkari
Rindera caespitosa	Hoşgeldin	Boraginaceae	**LC**	Muş, Bingöl, Elazığ, Erzincan, Bitlis, Van
Alyssum filiforme	Telli kevke, kedidili, prostat çiçeği	Brassicaceae	**LC**	Muş, Tunceli, Van, Elazığ, Gaziantep
Erysimum uncinatifolium	Dadaş zarife otu, çekem otu, yayla çiçeği	Brassicaceae		Muş, Erzurum, Sivas, Gümüşhane, Bayburt

Hesperis schischkinii	Muş akşam yıldızı	Brassicaceae	**NT**	Muş, Erzurum, Erzincan
Isatis pinnatiloba	Muğla çiviti, kılıç otu, çivit otu, boya otu	Brassicaceae	**CD**	Muş
Arenaria ledebouriana var. armeniaca		Caryophyllaceae	**VU**	Muş
Dianthus erytrocoleus	Alaca karanfil, karanfil, yabani karanfil, deli karanfil	Caryophyllaceae	**LC**	Muş, Bitlis, Erzurum
Dianthus masmenaeus var. glabrescens	Etek karanfili, karanfil, yabani karanfil, deli karanfil	Caryophyllaceae	**LC**	Muş, Erzurum, Sivas, Gümüşhane
Dianthus muschianus	İpar karanfili, karanfil, yabani karanfil, deli karanfil	Caryophyllaceae	**LC**	Muş, Hakkari, Van
Dianthus robustus	Kaba karanfil, karanfil, yabani karanfil, deli karanfil	Caryophyllaceae	**EN**	Muş
Dianthus sessiliflorus	Yer karanfili, karanfil, yabani karanfil, deli karanfil	Caryophyllaceae	**EN**	Muş, Erzurum
Silene capitella	Kavuklu nakıl, gıcıgıcı, horoz ibiği, gıvışgan, ibiş, gıbış	Caryophyllaceae	**LC**	Muş, Sivas, Bayburt, Siirt, Kars, Erzincan, Bayburt
Silene muradica	Malazgirt nakılı, gıcıgıcı, horoz ibiği, gıvışgan, ibiş, gıbış	Caryophyllaceae	**LC**	Muş, Sivas, Tunceli, Elazığ
Convolvulus carduchorum	Yapıkotu, sarmaşık, yayılgan, tosbağa otu, çadır çiçeği	Convolvulaceae	**LC**	Muş, Bitlis, Elazığ, Tunceli
Cephalaria speciosa	Yıldız pelemiri, gevrek, gevrik	Dipsacaceae	**LC**	Muş, Erzincan, Tunceli
Dipsacus cephalarioides	Fesçipelemiri, ayı dikeni, eşek kengeri, taraklık, çırpıcı dikeni, fırça otu, fesçidikeni, süzek	Dipsacaceae	**DD**	Muş
Astragalus sadustus	Yünlü geven, medine, kına	Fabaceae		

	çiçeği, velvele, kandil çiçeği, delikanlı, dildamak			
Astragalus eriocephalus alttür eriocephalus	Uzun geven, medine, kına çiçeği, velvele, kandil çiçeği, delikanlı, dildamak	Fabaceae	**Türkiye bitkileri kırmızı kitabına göre endemik bitkiler listesinden çıkarılmıştır.**	Muş, Erzurum, Van
Astragalus eriocephalus alttür elongatus	Sepet geveni, medine, kına çiçeği, velvele, kandil çiçeği, delikanlı, dildamak	Fabaceae	**Türkiye bitkileri kırmızı kitabına göre endemik bitkiler listesinden çıkarılmıştır.**	Muş, Ağrı, Bitlis, Hakkari
Astragalus halicacabus	Geven, medine, kına çiçeği, velvele, kandil çiçeği, delikanlı, dildamak	Fabaceae	**Türkiye bitkileri kırmızı kitabına göre endemik bitkiler listesinden çıkarılmıştır.**	Muş, Elazığ, Van, Erzurum, Bitlis, Ağrı, Hakkari
Astragalus spectabilis	Göz geveni, medine, kına çiçeği, velvele, kandil çiçeği, delikanlı, dildamak	Fabaceae	**DD**	Muş, Erzurum
Astragalus vexillaris	Bayrak geveni, medine, kına çiçeği, velvele, kandil çiçeği, delikanlı, dildamak	Fabaceae	**LC**	Muş, Şanlıurfa, Gaziantep, Mardin, Elazığ, Gümüşhane
Astragalus wartoensis	Gervenük, medine, kına çiçeği, velvele, kandil çiçeği, delikanlı, dildamak	Fabaceae	**Türkiye bitkileri kırmızı kitabına göre endemik bitkiler listesinden çıkarılmıştır.**	Muş
Dorycnium pentaphyllum alttür haussknechtii		Fabaceae	**LC**	Muş, Siirt
Onobrychis fallax	Yalancı korunga, kuyruk yaran	Fabaceae	**LC**	Muş, Elazığ, Erzincan, Tunceli
Quercus petraea alttür pinnatiloba	Koca pelit, meşe, pinar, pelit, boli	Fagaceae	**O**	Muş, Tunceli, Van, Bingöl, Hakkari, Elazığ
Cyclotrichium glabrescens	Kelçekme	Lamiaceae	**VU**	Muş, Bitlis

Marrubium parviflorum alttür oligodon	Küllü bozotu, bozkulak, boz ot, dağ çayı	Lamiaceae	**VU**	Muş, Erzurum, Gümüşhane, Van
Micromeria cristata alttür orientalis	Kıllı boğumcuk, dağ çayı, kır çayı, kaya yarpuzu	Lamiaceae	**DD**	Muş, Tunceli, Malatya
Nepeta cristata	Püskuyruğu, nezle otu, koç anuğu, arı otu, artıgan,	Lamiaceae	**VU**	Muş
Phlomis linearis	Yaylaotu, boz ot, çoban çırası, çalba	Lamiaceae	**LC**	Muş, Sivas, Tunceli, Erzincan, Erzurum
Stachys laetivirens	Dağ çayı, tüylü çay	Lamiaceae	**LC**	Muş, Tunceli, Erzincan
Stachys menthoides		Lamiaceae	**LC**	Muş, Van, Hakkari, Mardin
Tulipa armena var. lycica	Dağ lalesi	Liliaceae	**LC**	Muş, Hakkari, Bitlis,
Tulipa sintenesii	Muş lalesi	Liliaceae	**LC**	Muş, Elazığ, Erzurum, Ağrı, Şırnak, Hakkari
Linum unguiculatum	Sivas keteni, zeyrek, kirbaş tohumu, siyelek, çedeme	Linaceae	**LC**	Muş, Erzincan, Erzurum, Sivas, Bayburt
Alcea aptorecarpa	Gülfatma, gülhatmi	Malvaceae	**LC**	Muş, Mardin, Diyarbakır, Erzurum, Mardin, Gaziantep
Elymus clivorum	Çaylambuk, ayrıkotu	Poaceae	**EN**	Muş
Limonium pycnanthum	Has devekulağı, deniz otu, herdemtaze	Plumbaginaceae	**DD**	Muş, Kayseri
Delphinium dasystachyum	Bit otu, akrep otu, nevazil otu,	Ranunculaceae	**LC**	Muş, Bingöl, Erzincan, Sivas, Bayburt
Prunus kurdica	Çakal eriği, yabani erik, güvem, boççа, yabani badem, endirez, geveş, keçi kirazı, kanlıpınar, delierik, domuzeriği, yabani erik, mamık, dağ eriği	Rosaceae	**EN**	Muş

Sangiosorba armena	Kelekotu, guatr otu, mide otu, yanık ot	Rosaceae	**NT**	
Asperula stricta alttür latibracteata	Berit belumotu, inceçayır	Rubiaceae	**LC**	Muş, Mardin, Erzurum,
Verbascum armenum var. armenum	Deligezer, sığırkuyruğu, balık otu, camburt, yayohu, yün otu, ayı kulağı, palah, kurtuk, sığırgözü, sığırsiydiği, calba, öküz kuyruğu, yalangı otu	Scrophulariaceae	**CD**	Muş, Erzurum, Sivas
Verbascum calvum	Balıkbayıltan, Deligezer, sığırkuyruğu, balık otu, camburt, yayohu, yün otu, ayı kulağı, palah, kurtuk, sığırgözü, sığırsiydiği, calba, öküz kuyruğu, yalangı otu	Scrophulariaceae	**CD**	Muş, Tunceli,Erzurum, Ağrı, Bitlis
Verbascum insulare	Ada sığırkuyruğu, Deligezer, sığırkuyruğu, balık otu, camburt, yayohu, yün otu, ayı kulağı, palah, kurtuk, sığırgözü, sığırsiydiği, calba, öküz kuyruğu, yalangı otu	Scrophulariaceae	**LC**	Muş, Erzurum, Ağrı, Kars
Verbascum macrosepalum	Dadaş sığırkuyruğu, Deligezer, sığırkuyruğu, balık otu, camburt, yayohu, yün otu, ayı kulağı, palah, kurtuk, sığırgözü, sığırsiydiği, calba, öküz kuyruğu, yalangı otu	Scrophulariaceae	**CD**	Muş Gaziantep, Bitlis, Bingöl

Verbascum oreophilum var. oreophilum	Dağcı sığırkuyruğu, Deligezer, sığırkuyruğu, balık otu, camburt, yayohu, yün otu, ayı kulağı, palah, kurtuk, sığırgözü, sığırsiydiği, calba, öküz kuyruğu, yalangı otu	Scrophulariaceae	**LC**	Muş, Bitlis, Van, Erzurum, Kars, Artvin
Veronica cetikiana	Çetik mavişi, ishal otu, çıban otu, mine çiçeği, par yavşanı, pay yavşanı, ak yavşan, acı yavşan	Scrophulariaceae	**VU**	Muş, Erzurum
Viola dichora	Munzur menekşesi, yabani menekşe	Violaceae	**VU**	Muş, Tunceli

*VU: Zarar görebilir, LC: en az endişe verici, DD: veri yetersiz, CD: koruma önlemi gerektiren, NT: tehdit altına girebilir, EN: tehlikede olan, O: tehlike dışı.

MUŞ İLİ ENDEMİK BİTKİLERİNİN BİLEŞİMİ, ETKİ VE KULLANIM ALANLARI

Muş ilinde bulunan endemik türlerin kullanılan bitki kısımları, bileşimleri, etki ve kullanım alanları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Muş ili endemik bitkilerinin kullanılan kısımları, bileşimleri, etki ve kullanılım alanları.

Latince Adı	**Kullanılan Bitki Kısmı**	**Bileşim**	**Etki ve Kullanılış**
Chaerophyllum leucolaenum	Toprak üssü ve toprak altı kısımları		Sindirimi kolaylaştırıcı, kabızlık, iştah açıcı, kolesterol, şeker hastalığı, tansiyon düşürücü.
Achillea schischkinii	Kurutulmuş çiçekleri ve yaprakları	Azulen, Limonen, Borneol, Pinen, Seskiterpen	İdrar artırıcı, iştah açıcı, gaz söktürücü, yara iyi edici, soğuk algınlığı tedavisi, grip, öksürük, bronşit, nefes darlığı, cilt lekeleri, çıban, vücuda canlılık ve hoş koku vermek, yara ve yanık tedavisi, böbrek taşı düşürücü, romatizma, sakinleştirici, uyku verici, göz yorgunluğu, diş ağrısının giderilmesi, baş ağrısı, migren, mayasıl.
Centaura sp.	Çiçekleri ve yaprakları	Renk maddeleri, acı maddeler, sabit ve uçucu yağ taşır.	Apseler, Baş ağrısı, Astım, Hemoroid, Mikrobiyal enfeksiyonlar, Endokrin hastalıkları, Kardiyovasküler hastalıklar, şeker hastalığı tedavisi,

			mantar hastalıkları, çıban tedavisi, yara ve kesik tedavisi, istem dışı idrar kaçırma, böbrek taşı ve kumu düşürülmesi, romatizma, prostat, ateş düşürücü.
Inula sp.	Kökler, Toprak üssü kısımları, Yaprakları	İnulin, uçucu yağ, alantolakton ve türevleri	Akciğer ve solunum yolu rahatsızlıkları, idrar söktürücü, Yara iyileştirici, Antiseptik, Kabızlık giderici, bronşit, hemoroid, mantar hastalıkları, idrar artırıcı, böbrek taşı ve kumu düşürücü, eklem ve kas ağrısı.
Tanacetum mucroniferum	Toprak üssü ve toprak altı kısımları	Mirsen, Camphor, Sabinene, Pinene, Kamazulen	Mide ağrısı giderici, ülser tedavisi, karın ağrısı giderici, iştah açıcı, bağırsak kurtlarına karşı, akciğer hastalıkları, balgam söktürücü, nefes darlığı tedavisi, şeker hastalığı, uyuz tedavisi, iltihaplı cilt hastalıkları, kaşıntı, böbrek taşı düşürücü, romatizma, kadın hastalıkları.
Senecio cilicius	Yaprak, Çiçek	Alkoloidler	Sindirim sistemi rahatsızlıkları, cinsel gücü artırıcı, adet sancısı giderici, kabızlık, bağırsak kurtlarına karşı, soğuk algınlığı, bronşit tedavisi, arpacık tedavisi.
Myosotis platyphylla			Göz hastalıkları.
Alyssum filiforme	Toprak üssü aksamları		Mide rahatsızlıkları, ishal, kalp hastalıkları, yara tedavisi, böbrek rahatsızlıkları, idrar yolu rahatsızlıkları, romatizma, diş ağrısının giderilmesi, prostat hastalıkları,
Erysimum uncinatifolium	Toprak üssü ve toprak altı organları		Mide hastalıkları, iştah açıcı, soğuk algınlığı tedavisi, çıban tedavisi.
Hesperis schischkinii	Kökler,		Yara tedavisi, cilt hastalıkları.
Isatis pinnatiloba	Yaprak, çiçek	İndikan	Yara tedavisi, cilt hstalıkları, kabızlık, boyar madde.
Dianthus sp.	Çiçek		İştah açıcı, mide üşütmesi, Şeker hastalığı, sindirim sistemi rahatsızlıkları, ateş düşürücü, terletici, hemoroid, boşaltım sistemi rahatsızlıkları, cilt hastalıkları, diş ve diş eti hastalıkları, böbrek taşı düşürücü.
Silene sp.	Kökleri ve toprak üssü aksamları	Saponin	Sindirimi kolaylaştırıcı, ishal, mide ağrısı, nezle tedavisi, soğuk algınlığı, egzama tedavisi, mantar hastalıkları, böbrek rahatsızlıkları, idrar yolu iltihaplanmaları, göz iltihaplanması.
Convolvulus carduchorum	Toprak üssü kısımları	Glikozidsakızlı madde, konvolvulin	Sindirim sistemi rahatsızlıkları, baş ağrısı, cilt rahatsızlıkları, kanser, hemoroid, kan dindirici, boşaltım sistemi hastalıkları, romatizma, tansiyon düşürücü, yara ve kesik

			tedavisi, idrar artırıcı, diş ağrısının giderilmesi.
Cephalaria speciosa		Tohumlarında protein ve sabit yağ taşır.	Mide rahatsızlıkları, karın ağrısı, soğuk algınlığı tedavisi, akciğer rahatsızlıkları, romatizma, dolaşım sistemi hastalıkları, kadın hastalıkları, cilt rahatsızlıkları, sindirim sistemi rahatsızlıkları, sedef hastalığı, yara ve kesik tedavisi, idrar artırıcı, Yağ bitkisidir.
Dipsacus cephalarioides	Çiçek		Mide ağrısı, egzama.
Astragalu sp.	Toprak üssü ve toprak altı aksamı	Bioflavonoidler, kolin, astragalan	Kan dindirici, cinsel gücü artırıcı, kanser, sindirim sistemi rahatsızlıkları, romatizma, solum sistemi rahatsızlıkları, şeker, tansiyon hastalıkları, guatr.
Dorycnium pentaphyllum alttür haussknechtii			Antikanser, sindirim sistemi rahatsızlıkları.
Onobrychis fallax	Toprak üssü aksamları		Mide rahatsızlıkları, soğuk algınlığı grip tedavisi, süt salgısı artırıcı.
Quercus petraea alttür pinnatiloba	Toprak üssü ve toprak altı aksamları	Gallik tanen, gallik asit, renk maddeleri, vs.	Şeker hastalığı, kan dindirici, tansiyon düşürücü, hemoroid, idrar yolu rahatsızlıkları, böbrek taşı düşürücü, kulak ağrısının giderilmesi, diş ve diş eti rahatsızlıkları, prostat.
Cyclotrichium glabrescens			Mide rahatsızlıkları, sindirimi kolaylaştırıcı, karın ağrısı giderici, nefes darlığı tedavisi, soğuk algınlığı tedavisi.
Marrubium parviflorum alttür oligodon	Toprak üssü ve toprak altı aksamları		Mide ağrısı giderici, ishal, bağırsak rahatsızlıkları, gaz sökücü, sindirimi kolaylaştırıcı, iştah açıcı, soğuk algınlığı tedavisi, öksürük giderici, göğüs yumuşatıcı, kalp hastalıkları, hemoroid, böbrek hastalıkları, idrar artırıcı, sakinleştirici, adet düzenleyici.
Micromeria cristata alttür orientalis	Toprak üssü aksamları	Plagon, menton	Sindirimi kolaylaştırıcı, mide rahatsızlıkları, kabızlık, ishal, solunum yolları hastalıkları, grip, bronşit tedavisi, diş eti iltihaplanmalarına karşı.
Nepeta cristata	Toprak üssü aksamları		Sindirimi kolaylaştırıcı, kabızlık, karın ağrısı, soğuk algınlığı, kaşıntılı cilt hastalıkları, çıban tedavisi.
Phlomis linearis	Toprak üssü aksamları	Uçucu yağ, tanen, acı maddeler	İştah açıcı, karın ağrısının giderilmesi, nefes darlığı, bronşit, soğuk algınlığı, tedavisi, kalp damar hastalıkları, kolesterol, yara ve çıban tedavisi, romatizma, beyin tümörü tedavisi, prostat.
Stachys sp.	Toprak üssü aksamları	Uçucu yağ, tanen, acı maddeler	Sindirimi kolaylaştırıcı, karın ağrısı giderici, ishal, mide ve bağırsak rahatsızlıkları, öksürük giderici, soğuk algınlığı tedavisi, ses kısıklığına karşı, şeker ve kolesterol, hemoroid, kalp

			hastalıkları, idrar yolu rahatsızlıkları, böbrek taşı düşürücü, romatizma, uykusuzluğa karşı, sakinleştirici, iltihaplı kadın hastalıkları.
Tulipa armena var. lycica *Tulipa sintenesii*	Çiçek, yumru		Süs bitkisi, tıbbi amaçlı, boyar madde.
Linum unguiculatum	Toprak üssü ve toprak altı aksamları	Müsilaj, sabit yağ, linamarin	Bağırsak rahatsızlıkları, mide hastalıkları, gastrit, kabızlık, bronşit, nefes darlığı tedavisi, şeker, kolesterol, tansiyon düşürücü, çıban, yara tedavisi, romatizma, kısırlık, prostat.
Alcea aptorecarpa	Toprak üssü ve toprak altı aksamları		Mide ve bağırsak rahatsızlıkları, kabızlık, gaz söktürücü, öksürük giderici, bronşit tedavisi, grip, nefes darlığı, kansızlık, hemoroid, yara tedavisi, cilt lekelerinin giderilmesi, çıban, uyuz kaşıntısının giderilmesi, mantar hastalığı, idrar yolu rahatsızlıkları, böbrek taşı ve kumu düşürücü, eklem romatizması, sakinleştirici, göz hastalıkları, kısırlık tedavisi.
Elymus clivorum	Toprak üssü ve toprak altı aksamları		Hemoroid, idrar yolu iltihaplanmaları, böbrek hastalıkları tedavisi, romatizma, prostat büyümesi,.
Limonium pycnanthum	Toprak üssü ve toprak altı aksamları		Prostat.
Delphinium dasystachyum	Toprak üssü aksamları	Alkaloit içerir	Diş eti hastalıkları, zehirli hayvan sokmasına karşı, veteriner hekimlikte hayvanların vücut parazitlerini öldürmek için uygulanır.
Prunus kurdica	Meyve	Tanen, emulsin, prunasin glikozitleri	Mide ülseri, karın ağrısı giderilmesi, kabızlık, iştah açıcı, karaciğer hastalıkları, soğuk algınlığı, grip, nefes darlığı, şeker ve tansiyon düşürücü, kansızlık, egzama, böbrek iltihaplanmalarına karşı, romatizma.
Sangiosorba armena	Toprak üssü aksamları		Mide ağrısı giderici, kabızlık, yara tedavisi, siğillerin giderilmesi, egzama tedavisi, idrar yolu hastalıkları, böbrek taşı ve kumu düşürücü.
Asperula stricta alttür latibracteata			Böbrek taşı düşürücü, ishal, sarılık tedavisi, yara iyileştirici, çıban tedavisi, öksürük giderici.
Verbascum sp.	Çiçek, Yaprak, Meyve	Uçucu yağ, Müsilaj, Flovon glikozitleri, saponin	Sindirim sistemi rahatsızlıkları, Balgam söktürücü, nefes darlığı tedavisi, hemoroid, şeker hastalığı, çıban, saç dökülmeleri, yara tedavisi, mantar hastalığı, kaşıntı, siğil tedavisi, böbrek taşı düşürücü, romatizma tedavisi, sakinleştirici, adet sancısı giderici, rahim iltihaplanmasına karşı, guatr.
Veronica cetikiana	Toprak üssü ve toprak altı aksamı	Tanin, glikozit	Sindirim sistemi rahatsızlıkları, karaciğer hastalıkları, nefes darlığı,

			akciğer hastalıkları, çıban tedavisi, böbrek rahatsızlıkları, romatizma ağrıları, unutkanlığa karşı.
Viola dichora	Çiçek, yaprak	Uçucu yağ	Mide ağrısı giderici, öksürük tedavisi, balgam söktürücü, yara ve yanık tedavisi, egzama tedavisi, böbrek ağrısı giderici, antikanser, süs bitkisi, parfümeri.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Dağlarından ovalarına bal akan, Türkiye'nin sayılı büyük ovalarından birine sahip olan Muş ilinde 392 bitki türü bulunmakta ve bu türlerin 66 tanesi endemik olup endemizm oranı %17 dir (Anonim, 2019). Endemik türlerin dahil olduğu 18 familya ve 42 cins bulunmaktadır. Alanda en fazla takson içeren familyalar, Asteraceae (14) Fabaceae (10), Caryophyllaceae (8), Lamiaceae (7) ve Scrophulariaceae (6) olmakla birlikte, Apiaceae (1), Boraginaceae (2), Brassicaceae (4), Convolvulaceae (1), Dipsaceae (2), Liliaceae (2), Linaceae (1), Malvaceae (1), Poaceae (1), Plumbaginaceae (1), Ranunculaceae (1), Rosaceae (1), Rubiaceae (1), Violaceae (1) familyalarına ait türlerde bulunmaktadır. En fazla türe sahip cinsler Astragalus (7), Centaurea (6), Dianthus (5) ve Verbascum (5) olduğu tespit edilmiştir. Kırmızı kitaba göre Muş endemik bitkilerinden tehlikede olan (EN) 4 tür, koruma önlemi gerektiren (CD) 4 tür ve tehdit altına girebilir (NT) 3 tür bulunmaktadır. Bu bitkilerden Achiella, Asperula, Delphinium, Linum, Quercus, Tanacetum, Verbascum cinsleri tıbbi bitki olarak önem taşımaktadır.

Muş'ta endemik bitkilerin yayılış alanlarının daralmasının nedenlerinin başında aşırı ve düzensiz bir otlatma yönteminin olması, çayırların ve meraların bazı bölümlerinde uygulanan ot biçme yöntemi gelmektedir. Meraların çoğunda düzensiz otlatmadan dolayı yaz aylarında floraya istenmeyen dikenli bitkiler hakim olmaktadır. Tek yıllık otsu bitkiler ot biçme yönteminin erken dönemde yapılmasından dolayı tohum dahi dökemeden biçilmektedir. Bu durum hayvan otlatılan ve ot biçilen alanlarda bazı endemik türlerin popülasyonlarının florada giderek azalmasına veya zamanla yok olmasına neden olmaktadır. Özellikle kırmızı kitaba göre EN, CD ve NT kategorilerinde olan bazı endemik bitkiler doğada hayvanların otlatılamadığı aşırı engebeli veya otları biçilemeyen alanlara hapsolmuş durumdadır. Şu anda Muş İlinde çayır ve meralarda hayvan varlığı sanıldığından fazladır.

Doğal zenginliklerimizden olan endemik bitkilerin gelecek kuşaklara aktarılması, in-sitü ve ex-sitü olarak korunması oldukça önem arz etmektedir. Bu bitkilerin ıslahı ve kültüre alınmasına yönelik bilimsel çalışmaların artırılması, doğadan kontrolsüz toplamaların ve doğa tahribatının önüne geçilmesi gerekmektedir. Tıp, eczacılık, parfümeri, kozmetik, boya, baharat ve diğer sanayi kollarında kullanılabilecek bitkilerin belirlenerek, ekonomiye kazandırılması ile yeni iş alanları ve istihdam olanakları oluşturulabilir. Ülkemizde çok fazla özel kullanım alanlarına sahip kıymetli bitkilerimiz var. Yurt dışından değişik kullanım amaçlarına yönelik olarak büyük paralar vererek ilgili ilgisiz çok fazla bitkiler getirip kullanmaktayız. Ancak kendi elimizdeki cevherin bitki hazinesinin farkında değiliz. Bu hazinelerin ortaya çıkarılması için endemik bitkilerimiz üzerinde yeterli bilimsel çalışmalara ihtiyaç var. Endemik bitkilerimizin öneminin farkında olan yabancılar bitki casusluğu yaparak bitkilerimizi yurt dışına kaçırmaya çalışmaktadırlar.

Muş ili endemik ve diğer bitkilerinin tanıtımı, mevcut flora zenginliğinin ve durumunun ortaya konması amacı ile Muş Alparslan Üniversitesi senatosunda 2019-2020 yıllarında 2 yıl süre ile yürütmek üzere “Muş İli Endemik Bitkiler Projesi” güdümlü proje olarak kabul edilmiş ve Uygulamalı Bilimler Fakültesi Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü tarafından çalışmalara başlanmıştır. Proje sonunda Muş ili endemik ve doğal bitkilerini tanıtan görsel bir kitap hazırlanması amaçlanmaktadır.

KAYNAKLAR

Anonim (2013). Biyolojik Çeşitliliği İzleme Ve Değerlendirme Raporu 2012, T.C. Orman Ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma Ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Biyolojik Çeşitlilik Daire Başkanlığı İzleme ve Değerlendirme Şube Müdürlüğü, s.1-97

Anonim (2019). http://www.mus.gov.tr/cografi-yapi-mus

Atik, A. D., Öztekin, M., Erkoç, F., (2010). Biyoçeşitlilik ve Türkiye’deki endemik bitkilere örnekler. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30 (1).

Avcı, M. (2005a). Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye’nin Bitki Örtüsü. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi, 13, 27-55.

Başbağ, S., (1993). Halk Hekimliğinde Kullanılan ve Halk Ağzından Derlemeler Sözlüğünde Yer Alan Tıbbi Bitkiler, Çukurova üniversitesi Ziraat Fakültesi Yüksek Lisans Tezi

Baytop, A. (2004). Türkiye’de Botanik Tarihi Araştırmaları, TÜBİTAK Yayınları, Akademik Dizi 3

Baytop, T.,(1984). Türkiyede Bitkiler İle Tedavi. İ.Ü.Yayınları 3255 Ecz.Fak.No:40

Davis, P.H., (1965-1988). The Flora of Turkey. Edınburg at The Unıversity Edinburg Cilt: 1-8.

Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N., (2000) Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler), ISBN 975-93611-0-8.

Engin A., (1990). Bingöl Dağı Ve Çevresindeki İlçelerin (Hınıs, Tekman, Çat, Varto, Karlıova) Bitkilerinin Floristik Araştırılması, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniv., Egitim Fak., Biyoloji Anabilim Dalı, Samsun 1990.

Ertuğ, F. (2014). Etnobotanik Kaynakları, In. Eds., Güner, A., Resimli Türkiye Florası, Cilt 1, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, Flora Dizisi 2. 319-420. İstanbul.

Gedik, O., Kürşat, M., Kıran, Y., (2014). Türkiye İçin İki Endemik Tür Centaurea fenzlii Reichardt. ve Origanum acutidens (Hand.-Mazz.) Ietswaart'ın Karyolojik Özellikleri, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 2014, 14 (2014) 021003 (23-28), DOI:10.5578/fmbd.7808

Gemici,Y., (1992). Türkiye Florasında Endemizm, Tarım ve Köy Dergisi Sayı: 74

Gökyiğit, A.N. (2013). Türkiye'nin Biyolojik Zenginliği ve Korunması, ANG Yayınları, İstanbul.

Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T.,(edlr.) (2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler), Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, Flora Dizisi 1, İstanbul, ISBN 978-605-60425-7-7

Karabulut, A.R., (1994). Tıbb-i Nebevi Ansiklopedisi. Cilt. I-II. Mektebe Yayınları/11 Tıb Serisi/2. Ankara. Nisan 1994.

Özçelik, A., Yılmaz, S., Uzun, İ., Aşkın, A., Çelik, İ., Gündeşlioğlu, Ö., Özçelik, H., (2005). Kesme Çiçek Çeşit Geliştirme Projesi – Gen havuzlarının oluşturulması (I. Aşama), TUBITAK; TOVAG-104 O 354.

Özçelik, H. (2016). Burdur İli Bitki Envanteri (Ekonomik, Nadir ve Endemik Bitkileri). Burdur Belediyesi Kültür Yayınları, Ankara.

Özgökçe, F., Ünal, M., (2007) Türkiye ‹çin Yeni Bir Kayıt: Malcolmia exacoides (DC.) Spreng. (Brassicaceae), Turk J Bot 31 (2007) 345-347.

Özhatay, N., Byfield, A., and Atay, S. (2003). Türkiye'nin Önemli Bitki Alanları (İmportant Plant Areasin Turkey). Türkiye, İstanbul: WWF

Öztürk, F., (2008). Muş İlinde Bulunan Bazı Endemik Bitkiler, 19. Ulusal Biyoloji Kongresi Karadeniz Teknik Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, TRABZON, s.457.

Seçmen, Ö.,1996. Türkiye Florası, Ege Üniv. Fen Fakültesi Teksirler serisi No: 120

Şenkul, Ç., Kaya, S., (2017). Türkiye Endemik Bitkilerinin Coğrafik Dağılışı, Türk coğrafya dergisi, 69, 109-120

Tan, A. 2010. Türkiye Gida ve Tarim Bitki Genetik Kaynaklarinin Durumu. Gıda Ve Tarım Için Bitki Kaynaklarının Muhafazası Ve Sürdürülebilir Kullanımına İlişkin Türkiye İkinci Ülke Raporu. (State of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Second Report of Turkey on Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources For Food and Agriculture), ETAE Yayın No: 141. Meta Basım. Bornova (Turkish and English).ISBN 978-975- 407-292-1.

Torlak, H., Vural, M., Aytaç, Z. (2010). Türkiye'nin Endemik Bitkileri, Kültür ve Turizm Bakanlığı

Tuzlacı, E., (2016). Türkiye Bitkileri Geleneksel İlaç rehberi, Türkkiye'de Bitkilerle Geleneksel Tedavi, İstanbul Tıp Kitap Evi, I. Baskı 2016, ISBN 978-605-4949-71-7.

Vural, M., (2006). Http://Portal. Milliparklar.Gov.Tr Türkiye'nin Kırmızı Liste Taslağı, Anasayfa, 69, 2006.

Yenikalaycı, A.A., (1996). Pınarbaşı (Kayseri) Yöresinde Bitkilerin İlaç, Baharat, Boya Ve Gıda Olarak Kullanımlarının Araştırılması, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yüksek Lisans Tezi

Yıldırımlı, Ş., (2015). Bitki Sözlüğü, Ofset Matbaacılık, Ankara, 2015.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

MUŞ LALESİ (*TULIPA SINTENISII* BAKER)'İN YAYILIŞ ALANLARI, ÖZELLİKLERİ VE SORUNLARI

Ahmet YENİKALAYCI[1], Yasir TUFAN[1],Ayşe Nida KAYAALP[1], Yaşar KARADAĞ[2]

[1]Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bil. Fak. Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü/Muş Lalesi Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü
[2]Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bil. Fak. Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü

ÖZET

Muş Lalesi (*Tulipa sintenisii* Baker) Anadolu'da genelde 1100-2500 m rakımlı karasal iklime sahip Muş başta olmak üzere Ağrı, Elazığ, Erzurum, Gaziantep, Hakkari, Şırnak, Kahramanmaraş, Kayseri, illerinde bulunur. Davis'in Grids kareler sistemine göre Muş lalesi A8, B5, B7, B8, B9, C6, C9, C10 karelerinde yayılış göstermektedir. Liliaceae familyasına ait endemik bir tür olan Muş Lalesi bölgemizde nisan ayı sonunda mayıs ayı başlarında 15-20 gün gibi kısa bir çiçeklenme dönemine sahiptir. Bitki parlak kırmızı 6 adet taç yaprağına sahip, 23-45 cm boyunda, bir ana sapta genelde 3-5 yaprak bulunur. Her lale soğanından bir ana sap ve bir çiçek oluşur. Muş Lalesi üzerinde kapsamlı ve yeterli bilimsel çalışma yapılmamıştır. Doğal yetişme ortamı genellikle tarlalar ve düz çayırlıklar olan Muş Lalesinin, tarıma yeni açılan araziler ve mevcut çayır-meraların tahrip edilmesi ile her geçen yıl doğadaki populasyon yoğunluğu azalmaktadır.

Anahtar kelimeler: Bitkisel özellikler, Muş Lalesi, yayılış alanları.

GİRİŞ

Soğanlı ve otsu bir bitki olan lalenin asıl vatanının Orta Asya olduğu ve Türkler tarafından Anadolu'ya getirildiği sanılmaktadır. Anadolu'da 12.yüzyıldan itibaren el sanatlarında süsleme motifi olarak kullanılmaya başlayan laleyi, şiirlerinde kullanan ilk şair de Mevlana Celaleddin-i Rumi olmuştur.

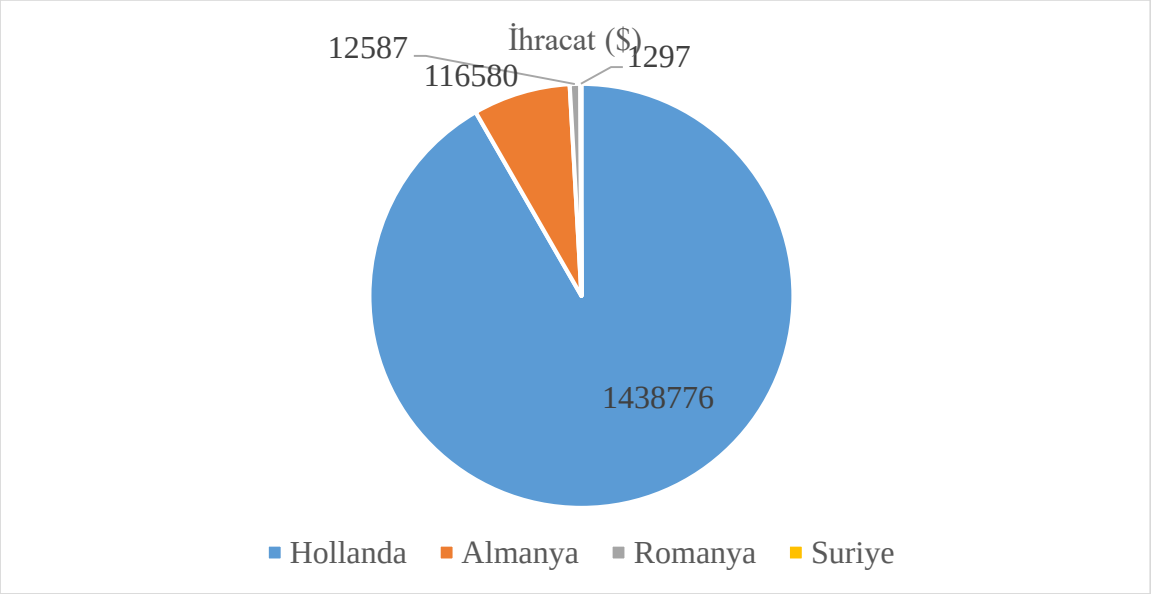
Lale en parlak dönemini 16-18.yüzyıllar arasında Osmanlı İmparatorluğu'nda yaşamıştır. Süs bitkisi ve süsleme motifi olarak kullanımı III. Ahmet döneminde doruk noktasına çıkmış ve 1718-1730 yılları arası, tarihçiler tarafından 'Lale Devri' olarak adlandırılmıştır. Bu dönemde basılan 'Lale Mecmuasında 50 kadar çeşidinin resimlendiği lalenin çeşitli kaynaklara göre 2000'den fazla değişik türünün olduğu belirtilmektedir. Lale sadece yetiştirilmekle kalmamış, mimariden edebiyata, çiniden kumaşa kadar birçok üründe lale desenleriyle bezenmiş. Lale bahçeleri anlamına gelen lalezarlar, saray ve konakların en itinalı ve en gözde yerleri olurken, lale için yazılan şiir ve nesirler Lalename denilen risalelerde toplanmıştır.

Lâle Devri adı Yahya Kemal Beyatlı tarafından Meşrutiyet'ten sonra verilen ad olup, Ahmed Refik Altınay aynı yıllarda bu isimle bir kitap yazınca tarih literatürüne bu terim iyice yerleşmiş ve batılılarca da kullanılmıştır.

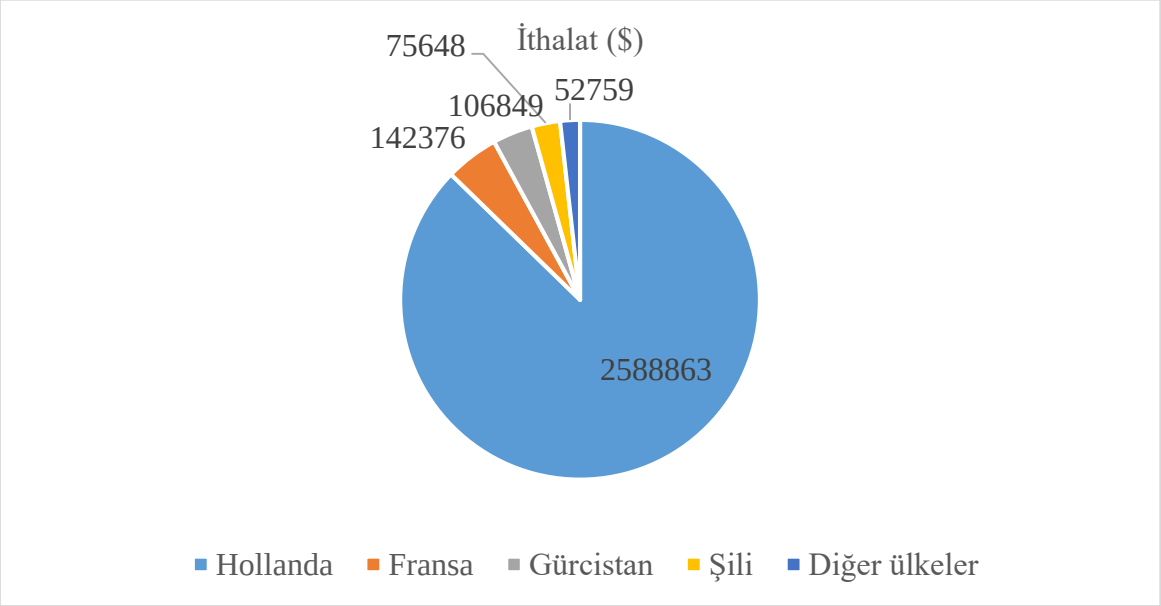
Lalenin Anadolu'dan ilk yolculuğu Viyana'ya olmuştur. Oradan Hollanda'ya ve ardından Kanada'nın başkenti Ottowa'ya geçmesiyle lale, tüm dünyada tanınır hale gelmiştir. Bu uzun yolculuğunun son durağı olan Ottowa, Hollanda ve Japonya, Anadolu'nun bu ünlü çiçeğinin adına festivaller düzenlemektedir.

Bugün Avrupa ülkelerinde lâle için kullanılan Tulip veya Tulipe kelimesinin aslı O. G. Busbecq hatıratında Türklerin bu bitkiye "Tulipan" ismini verdiklerini yazmıştır. S. W. Murray bu ismin Türklerin başlarına sardıkları "tülbent" ile ilgili olduğunu, O. G. Busbecq ile tercümanı arasında meydana gelen bir yanlışlık sonucu ortaya çıktığını kaydetmektedir (Anonymous 2018c).

Ülkemizin 2018 yılı rakamlarına göre lale ve soğanlı bitkiler ihracat ve ithalat rakamları Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmiştir.



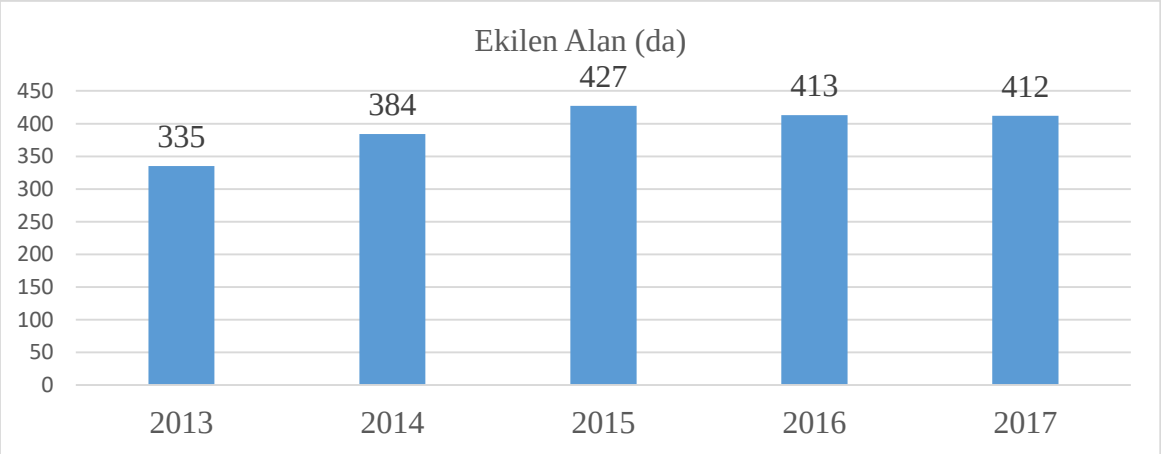
Şekil 1. Ülkemizin lale ve soğanlı bitkiler ihracatı (Anonim, 2018b)



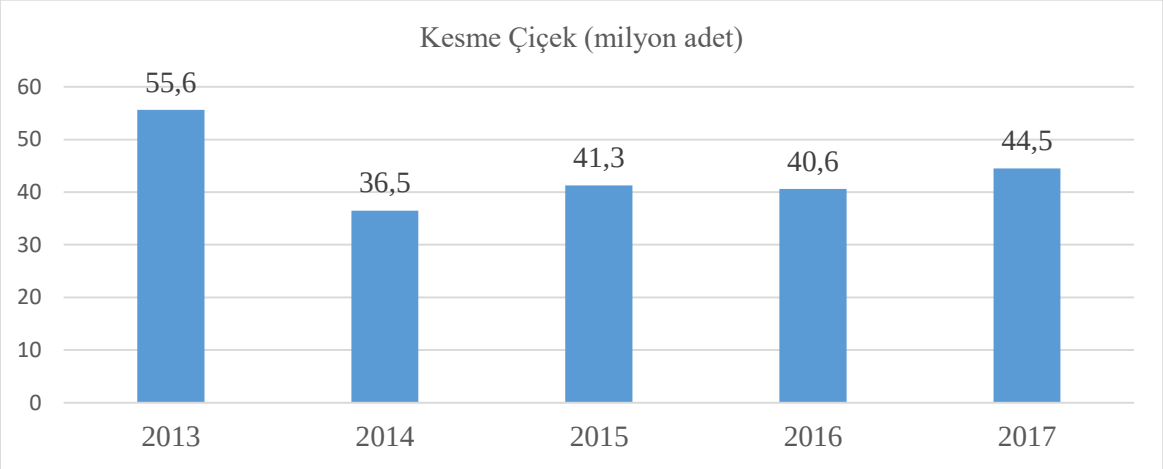
Şekil 2. Ülkemizin lale ve soğanlı bitkiler ithalatı (Anonim, 2018b)

Ülkemizin lale başta olmak üzere soğanlı bitkilerin 2018 yılı ihracatı 1.569.240 dolar, ithalatı ise 2.966.495 dolar seviyesindedir. Lale ticaretinde ithalatçı konumundayız. İhracat ve ithalatımızı genelde Hollanda ile yapmaktayız. İhracatımızı Hollanda'dan sonra Almanya, Romanya ve Suriye gibi 3-4 ülkeye yapmaktayız. İthalatımızı 12 ülkeden yapıyoruz, ilk sırayı alan 5 ülke Hollanda, Fransa, Gürcistan, Şili ve Tayland'dır.

Türkiye'nin yıllara göre lale üretim alanı ve kesme çiçek sayıları Şekil 3 ve Şekil 4'de verilmiştir.



Şekil 3. Türkiye'nin Yıllara göre Lale ekilen alanı verileri (Anonim, 2018a)



Şekil 4. Türkiye'nin Yıllara göre Lale kesme çiçek üretimi verileri (Anonim, 2018a)

Ülkemizde 2013-2017 yılları arasında lale üretim alanı 335 dekardan 412 dekara çıkmıştır. Bunun 400 dekarı Konya ilimizde, diğer geriye kalanlar, İstanbul, Ankara, Bursa ve Yalova illerindedir. Lale kesme çiçek üretimi 36-55 milyon arasında yıllara göre değişmektedir. Türkiye florasında *Tulipa* cinsinin toplam 19 taksonunu bulunmaktadır (Özzambak, 2013: Güner ve ark., 2012).

Bu türün soğan, yaprak ve çiçeklerinde kalp hastalıklarına olumlu etkide bulunan "Tulip" alkoloidinin bulunuşu nedeniyle bitkinin soğanları ile birlikte hasat edilmesi ve tarım alanlarının genişlemesi doğal lale alanlarını tehdit etmektedir (Halloran ve ark., 2006).

Soğanlı bitkilerde tohumla çoğaltmada elde edilen bireylerin heterozigot yapıya sahip olmaları, tohumdan meydana gelecek soğanların çiçek verecek büyüklüğe ulaşması için uzun zaman (3-6 yıl) gerektirmesi ve tohumlarda dormansi (uyku dönemi) görülmesi nedeniyle soğanlı bitkilerde vejetatif üretim yöntemi tercih edilmektedir (Alp, Ş., 2006)

Muş ilinde karın yerden kalktığı nisan ayı sonu ile mayıs ayı başlarında çiçek açan bu türde, çiçeklerin kısa bir ömrü (15-20 gün) vardır. Yetişme ortamı da genellikle tarlalar ve düz çayırlıklardır. Muş lalesi doğal görünüşüyle kültür lalelerinden çok daha gösterişlidir (Koyuncu ve Tekin, 2003).

Bu lale türü; boyu yer yer 35-40 cm'ye kadar uzayan kırmızı, kalın ve parlak taç yaprak yapısına sahiptir. Muş lalesi (Tulipa sintenisii Baker) diğer kültür laleleri gibi soğanları ile yetişmektedir. Tohumdan yetişen lale soğanının, çiçek verebilmesi için en az dört yıl geçmesi gerekir. Kış mevsimini toprağın 50-60 cm derininde geçiren lale soğanlarının her

birinden tek bir çiçek oluşmaktadır. Bu lalenin polenlerinin ise kendisine has bir kokusu vardır (Sayılan, H., 2009).

Lale üretiminde her yıl bir bitkiden 2–3 adet kardeş soğan oluşmakla beraber soğan ağırlığı çiçek oluşumunda önemli bir faktördür. Lalede önemli kalite kriterleri, gövde başına çiçek sayısı, gövde uzunluğu, renk ve boyun bükmedir (Muisers et al. 2001).

Muş lalesinin bitki boyu 23,2-25,5 cm, çiçek uzunluğu 4,06-4,61 cm, çiçek genişliği 2,52-2,98 cm, soğan çevre genişliği 3,99-5,04 cm ve soğan ağırlığını 4,95-6,98 gramdır. T. sintenisii türünün yavru soğan üretme kapasitesi diğer türlere göre oldukça düşüktür (Kızıl, S. ve Sesiz U., 2016).

Tulipa sintenisii'nin antibakteriyel, (Erbil N. Et al 2015) antimikrobiyal etkileri vardır (Bayram et al 2010).

Muş lalesinin yetiştiği topraklar genelde kireçli, hafif alkali ve geniş bir iletkenlik skalasına sahip olmakla birlikte lale soğanları Muş ilinde hemen her toprakta yetişebilir (Bozarı, S. 2016).

Muş Lalesinin yayılış alanları her geçen gün daralmaktadır. Muş'ta bile son yıllarda devasa Muş lale çiçekleri ile kaplı alanlar azalmaktadır. Tarıma yeni açılan alanlar, çayır ve mera arazilerinin sürülmesi, çarpık kentleşme, düzensiz yapılaşma, aşırı ve kontrolsüz bitki toplama gibi nedenlerle Muş Lalesi de bundan nasibini almaktadır. Muş lalesi üzerine dikkatleri çekmek, bu konuda yapılacak araştırmalara katkı sağlamak amacıyla bu makale hazırlanmıştır.

Muş Alparslan Üniversitesi bünyesinde faaliyet gösteren Muş Lalesi Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğünde 2019 yılında Muş Lalesi ıslahı ve kültürüne yönelik olarak çalışmalara başlanmıştır.

MUŞ LALESİNİN YAYILIŞ ALANLARI

Muş lâlesi (*Tulipa sintenisii* Baker) IUCN tehlike kategorisi; küresel ölçekte "Zarar Görebilir-VU" İlk kez Alman botanikçi ve eczacı Paul Ernst Emil Sintenis tarafından, Erzurum civarından toplanmış ve İngiliz botanikçi John Gilbert Baker tarafından, 1891 yılında Sintenis onuruna adlandırılmıştır. Türkiye için endemik olan tür; Erzurum, Ağrı, Muş çevreleri ile Gaziantep Sof Dağı'nda yayılış göstermektedir. Genellikle kültür alanlarını

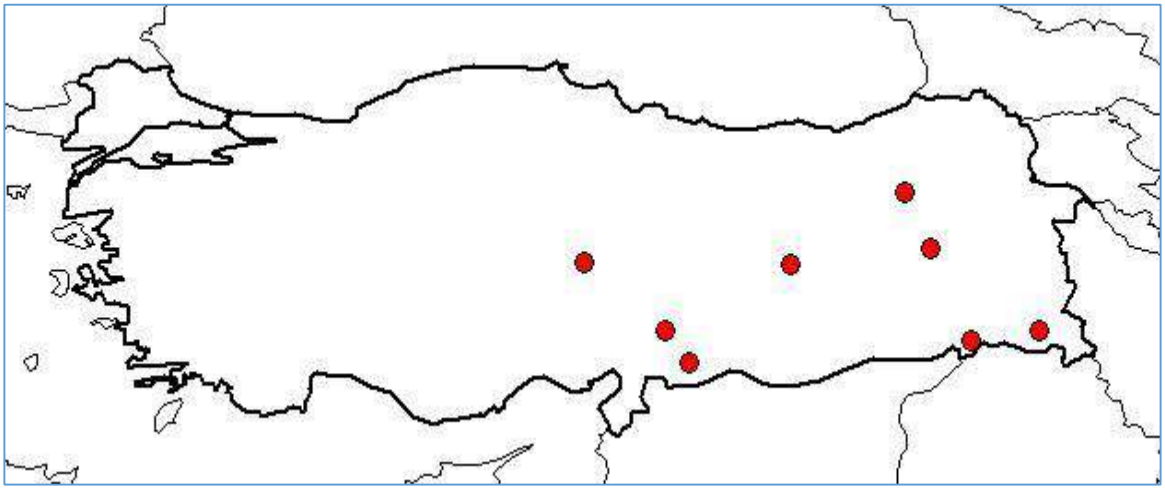
tercih eden türe, yer yer dağ lâlesi (*T. armena* var. *iycica*) de eşlik eder. Özellikle mayıs ayı ortalarında, Muş, Patnos-Tutak Eleşkirt rotasında, dünyanın en uzun geniş doğal lâle tarlaları görülebilir Eker İ. (2014).

Güner ve ark. (2012) göre Muş Lalesi Orta Kızılırmak bölümü, Erzurum, Kars, Yukarı Murat-Van ve Hakkari Bölümleri, Adana Bölümü ve Orta Fırat bölümünde bulunmaktadır.

Anadolu'da genelde yayılış alanı olarak Muş başta olmak üzere Gaziantep, Hakkari, Şırnak, Ağrı, Elazığ, Erzurum, Kayseri, Kahramanmaraş illerinde bulunur. Son yıllarda florada hala bu illerin hepsinde Muş lalesi bulunup bulunmadığına dair yeterli bir çalışma yoktur. Çoğu bitkide olduğu gibi Muş lalesinde de yayılış alanları değişik nedenlerle giderek azalmaktadır. Bu nedenlerin başında tarıma yeni açılan araziler, çayır ve mera alanlarının sürülmesi, tarım alanlarının yerleşime açılması gibi nedenler sayılabilir. Küresel iklim değişikliği de zamanla doğada mevcut bitki türlerinin yayılış alanlarında kaymalara veya daralmaya neden olabilir. Davis'in Grids kareler sistemine göre Muş lalesi A8, B5, B7, B8, B9, C6, C9, C10 karelerinde yayılış göstermektedir. (Anonymus 2019)

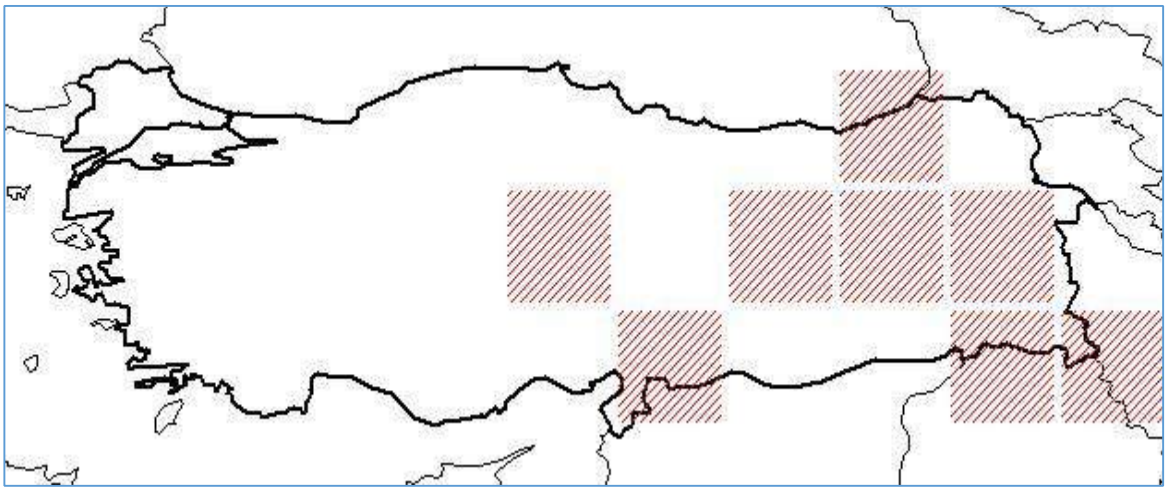
Muş Lalesi yetişme ortamı olarak Anadolu'da karasal iklime sahip genelde yazın kurak ve sıcak, kışın soğuk ve nemli iklimi tercih eder. Rakımı 1100-2440 m, tarla ve düz çayırlıklarda yetişir (Koyuncu ve Anonymous 2019).

DISTRIBUTION OF THE TAXON OVER TURKEY



BASED ON VILAYETS:

Gaziantep, Hakkari, Şırnak, Ağrı, Elazığ, Erzurum, Kayseri, Kahramanmaraş, Muş



Based on Grids: A8, B5, B7, B8, B9, C6, C9, C10
Kaynak:Tübives

MUŞ LALESİNİN BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ

Monokotiledonlar sınıfı, Liliflorae (liliales) takımı, Liliaceae familyasından Tulipa gesneriana tür adına sahip lale, sert kahverengi bir kabukla örtülü armudi formlu çiçek soğanı olan ve gerçek soğanlı bitkiler grubunda yer alan bir süs bitkisidir. Lâle yaprakları uzun ve mızraksı, çiçekleri kadeh biçiminde, türlü renkte, alacalı bir süs bitkisidir. Çiçeklerin parlak renkli, hemen hemen bir birine eşit olan altı taç yaprağı vardır. Ayrıca çok tohumlu bir bitki olup, kapsül yapısında meyveleri vardır Başkent A. (2008).

Davis (1988)'e göre Muş Lalesi (*Tulipa sintenisii* Baker)'in bitkisel bazı özellikleri şöyledir: Platenin alt çevresinde yumuşak sarımsı tüylü tunikler mevcuttur. Bitki boyu 10-30 cm uzunluğundadır. Yaprakları 4(-5) adet, tüysüz veya üstü siliatlı, mat yeşil, kanallı, çoğunlukla dalgalıdır. Yumurtalık dikdörtgen mızrak şeklinde, 2-6 cm ebatlarındadır. Çiçekler turuncu-kırmızı, donuk veya solgun, turuncu veya pembemsi; leke siyahı veya yeşilimsi-siyah, dış periant segmentlerin uzunluğu 1/3 den az, dar, kenarları beyazımsı sarı veya kenarsızdır. Dış periant segmentleri 16-42 mm, oval-eliptiksel oval eşkenar dörtgen, sık ya da seyrek; iç 30-85 x 12-30 mm, obovat-dikdörtgen boyunca obovat, yuvarlak. Filamentler 8-12 mm, siyah; anterler 10-20 mm, sarı veya koyu; polen zeytin veya sarı renkte. Yumurtalık genellikle glokom, stigmanın altında daralmaz şekilde. Kapsül 45-57 mm, elipsoid. Çoğunlukla 1100-2440 m. rakımlı tarım yapılan alanlarda bulunur.

Zambakgiller (Liliaceae) familyasına ait endemik bir tür olan Muş Lalesi bölgemizde nisan ayı sonunda mayıs ayı başlarında 15-20 gün gibi kısa bir çiçeklenme dönemine sahiptir.

Yılın büyük bir kısmını toprak altında soğan olarak geçiren bitkinin Nisan-Mayıs aylarında toprak üstündeki yaşam süresi yaklaşık 2 ay sürmektedir. Bitki parlak kırmızı mızraksı yapıda 6 adet taç yaprağına sahip, 23-45 cm boyunda, bir ana sapta genelde 3-5 yaprak bulunur. Her lale soğanından bir ana sap ve bir çiçek oluşur. Yetişme dönemi sonunda her ana soğandan genelde bir yavru soğan elde edilir. Bu durum Muş lalesinin kültüre alınmasında ve çoğaltılmasında en büyük sorun olarak gözükmektedir. Tohumla üretim de 4-6 yıl gibi bir zaman gerektirdiği için Muş Lalesinde doku kültüre ile çoğaltma yöntemleri üzerinde çalışılması gerekir. Ana soğan ağırlığı 4-7 gram seviyelerindedir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Muş ili lale yetiştiriciliği bakımından avantajlara sahiptir. Muş lalesinin çayır ve tarlalarda doğal olarak yetişmesi bunun en büyük göstergesidir. Lale yetiştiriciliği için Muş; rakım, toprak yapısı ve iklim (yazın kuru, sıcak, kışın soğuk ve nemli) yönünden uygundur. Muş yağış rejimi lale üretimi için uygun olduğundan dolayı hiç sulama yapmadan kaliteli lale kesme çiçeği ve soğanı yetiştirilebilir.

Muş Lalesi (*Tulipa sintenisii*) üzerinde yeterince bilimsel araştırmalar yapılmamıştır. Son yıllarda tarım alanlarının artışı ile yayılış alanları baskı altına alınmıştır. Ülkemizde Konya ili başta olmak üzere bir kaç özel firma tarafından 70'in üzerinde lale çeşidinin tarımı yapılmaktadır. Ancak Muş lalesinin tarımı yapılmamaktadır. Muş lalesinde yeni çeşit geliştirmeye ve kültüre almaya yönelik çalışmalara ağırlık verilmesi gerekir.

Muş Lalesinde yetişme dönemi sonunda her ana soğandan genelde bir yavru soğan elde edilmesi ve tohumla üretim de 4-6 yıl gibi uzun bir zaman gerektirmesi bu türün kültüre alınmasını zorlaştıran etmenlerdir. Bu sorunları aşmak için Muş Lalesinde doku kültürü ile çoğaltma yöntemleri üzerinde çalışılması gerekir.

Muş Alparslan Üniversitesi bünyesinde kurulan Muş Lalesi Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü tarafından 2019 yılında üniversite senatosunda güdümlü proje olarak kabul edilen “Muş Lalesinde Seleksiyon Islahı İle Çeşit Geliştirilmesi Projesi” ve Muş lalesi kültüre alma çalışmaları başlatılmıştır.

KAYNAKLAR

Alp, Ş. (2006). Doğal Çicek soğanları ve Ters Lale Koruma Önlemleri ve Yetiştiriciliği, Doğal Çiçek Soğanları Derneği, Altınova-YALOVA, Yayın No: 2, ISBN:975-00731-1-8, s.1-44

Anonim (2018a). (TÜİK), Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri.

Anonim, (2018b). (TÜİK), Türkiye İstatistik Kurumu, Dış Ticaret İstatistikleri.

Anonim, (2018c). İstanbul Lale Vakfı, İLAV, 2018, https://www.ilav.org/bilimsel-calismalar.php?calisma=lale-yetistirme-tekniklerinin-iyilestirilmesi&no=1

Anonim, (2019). Turkish Plants Data Service, (TÜBİVES). Version 2.0 BETA.

Başkent A., (2008), Ring (Yüzük) Kültüründe Farklı Katı Ortamların Lale Soğanı Oluşumu Ve Özelliklerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, pp. 1-53

Bayram, B., Onlu, H., Korkoca, H. & Selcuk, N. (2010). Antimicrobial activity of Tulipa sintenisii. International Journal of Molecular Medicine and Advance Sciences, 6(2), 31-33.

Bozarı, S. 2016. Tulipa sintenisii'nin Muş İlindeki habitatlarının Belirlenmesi ve Ekonomik Olarak Değerlendirilmesi, UNİDAP Uluslararası Bölgesel kalkınma Konferansı "Sosyal Kalkınma" Bildiriler Kitabı, 28-30 Eylül 2016, pp. 546-556.

Davis, P.H., (1965-1988). The Flora of Turkey. Edınburg at The Unıversity Edinburg Cilt: 1-8.

Eker İ. 2014. Türkiye'nin Laleleri, Bağbahçe 53. pp. 28-32.

Erbil N., Alan Y., Digrak M., (2015). Antimicrobial Activity of Different Vegetative Parts of *Tulipa sintenisii* (Mus Lalesi) and *Fritillaria imperialis* (Aglayan Gelin), Journal of Scientific and Technological Researchwww.iiste.org ISSN 2422-8702 (Online) Vol 1, No.2:120-127

Güner, A., Aslan, S., Ekim. T., Vural, M., Babaç, M.T., (2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler), Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları Flora Dizisi 1, ISBN:978-605-60425-7-7,Birinci Basım: 20 Kasım 2012, İstanbul, s.610-612.

Halloran, N., Demir,K., Güneş, N.T., Çavuşoğlu, Ş.,Doğan,E., (2006), "Muş Lalesi'nin (*Tulipa sintenisii* Baker) Soğukta Muhafazası". III.Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, ISBN 975-7989-24-X,

Kızıl S., Sesiz U., (2016). Yarı Kurak İklim Koşullarında Farklı Dikim Zamanlarının Tulipa sintenisii Baker'da Bazı Agronomik Özellikler Üzerine Etkisi, VI. Süs Bitkileri kongresi, 19-22 Nisan Antalya, s. 116-120.

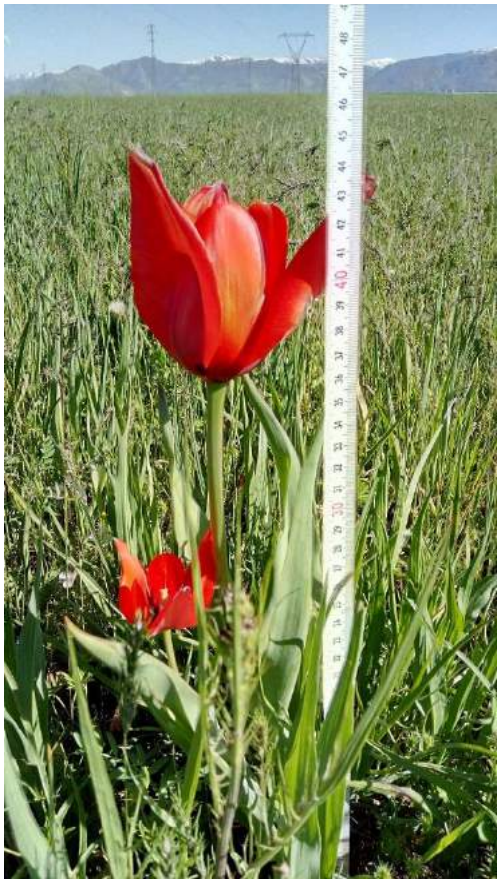
Koyuncu,M., Tekin, E.,(2003). "Muş Ovasının İncisi Muş Lalesi",Çevre ve İnsan Dergisi., T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara. S:57,s.44-46.

Muisers, J.J.M., Oeveren, J.C. and Tuyl, J.M., (2001). Breeding as a tool for improving postharvest quality characters of lily and tulip flowers. Acta Horticulture,2001.

Özzambak, E.M. (2013). Süs Bitkileri Konusunda Üniversite, Kamu, Özel Sektör ve Üretici İş Birliği Projeleri; Lale Soğanı Üretimi Örneği, V. Süs Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, Cilt-1, 03.06.2013, Yalova, s.34-40.

Sayılan, H., (2009). Endemik Bir Bitki Türü Olan Muş Lalesi'nin (*Tulipa sintenisii* Baker) Botanik Turizmi (Bitki Gözlemciliği) Amaçlı Değerlendirilmesi, Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi (TÜCAUM), Tücaum V. Ulusal Coğrafya Sempozyumu,16-17 Ekim 2008, Bildiriler Kitabı, Ankara-2009, s. 473-482.

FOTOĞRAFLAR



International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

BEEKEEPING ACTIVITES AND PROBLEMS IN ADANA

Mustafa GÜNEŞDOĞDU[1], İsmail Yaşhan BULUŞ[1], Ethem AKYOL[2], Murat DURMUŞ[3]

[1]Department of Animal Production And Technology, Faculty of Applied Sciences, Mus Alparslan Unıversity, Mus, Turkey.

[2]Department of Animal Production And Technology Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Omer Halisdemir University, Nigde, Turkey.

[3]Depertment of Animal Sciences of Agricultural Faculty, Cukurova University, Adana, Turkey.

ABSTRACT

The present study was carried out to examine the structure of beekeeping in Adana province, to characterize the beekeeping system, to determine the opinions, complaints and problems of beekeepers and colonies and to determine the satisfaction of the drugs and medicines used by beekeepers in the fight against this mite. The research was conducted on 169 the beekeepers located in Adana. A questionnaire was administrated to collect various information about beekeepers. According to the findings, 99.4% of respondents were male and averagely 47.77 years old. In some of the districts where beekeeping was intensively done, 58.5% of beekeepers were primary school graduates. The average of beekeeping experience and colony number was 19.22 years and 293.21respectively. Adana province is a very important region in terms of beekeeping due to its climate characteristics, its geographical structure and being rich in plants suitable for beekeeping. Findings of the present study revealed that the bee products produced in Adana province were not very different from other provinces in terms of diversity. Indeed, the bee production characterized by a low productivity is concentrated on honey. The most important reasons for the low yield were: a breeding problem, inadequate queen bee rearing, the majority of beekeepers do not have enough knowledge and experience on colony management, and with the wide application traditional production methods.

Key words: Adana, Beekeeping, Problems, *Apis mellifera*, *Apis mellifera*

INTRODUCTION

Honeybee (*Apis mellifera* L., Insecta: Hymenoptera) is a scientifically important model organism in terms of social division of labor, learning and memory studies. In addition, it ensures the continuity of both industrial agriculture and wild flora by pollinating a significant portion of flowering plants. Honey bee is the pollinator of approximately 85% of wild and cultivated plants. The contribution of bees to crop production and diversity is about 15 times higher than the economic value of the products they produce (Köseoğlu et al. 2008). Therefore, it is understood the importance and contribution of honeybee and beekeeping to biodiversity in nature (Tunca, 2009). Adana is a region with great beekeeping potential due to the mild winter season and rich vegetation in spring. The studies to be carried out for these reasons are of socio-economic importance (Ören et al. 2010). In Turkey, Adana

province has 3% share in terms of honey bee colony presence and 10% share in terms of honey production (Table 2).

Turkey due to its geographic location has a different climate types and three different phytogeography regions. Therefore, it is advantageous in terms of beekeeping (Kekeçoğlu at al., 2007; Tunca, 2009).When the current biodiversity consideration, apiculture productivity in Turkey is expected to be high (Table 1). However, considering the general structure and production capacities of Apiculture, it is seen that the existing potential of the country cannot be used effectively. Although there was an increase in the number of hives and the support given by the related institutions per hive, the increase in the amount of product did not reach the same level. Adequate development in Apiculture will be possible only by determining the profile of these enterprises separately. Honey bees, which have a very important place in human life, have studies to be done in order to preserve and sustain their generation. With this study, we aim to contribute to beekeeping.

Table 1. Hive numbers, honey and honey wax production in Turkey (Anonymous, 2018)

Beekeeping Data				
	Bee Hive	**Honey**	**Honey Yield**	**Bee Wax**
Years	**N**	**Tones**	**Kg/Hive**	**Tones**
2002	4.160.892	74.554	18	3.448
2003	4.288.583	69.540	16	3.130
2004	4.399.725	73.929	17	3.471
2005	4.590.013	82.336	18	4.178
2006	4.851.683	83.842	17	3.484
2007	4.825.596	73.935	15	3.837
2008	4.888.961	81.346	17	4.539
2009	5.339.224	82.003	15	4.385
2010	6.602.699	81.115	15	4.148
2011	6.011.332	94.245	16	4.235
2012	6.348.009	89.162	14	4.222
2013	6.641.348	94.694	14	4.241
2014	7.060.937	102.486	14	4.024
2015	7.748.287	108.128	14	4.756
2016	7.900.364	105.727	13.4	4.440
2017	7.991.072	114.471	14.3	4.488
2018	8.108.424	107.920	13.3	3.987

Table 2. Beekeeping data in Adana province (Anonymous, 2018

Province	Apiculture (N)	Bee Hives (N)	Honey (Tones)
Adana	2236	454.768	10.941,224

MATERIALS AND METHODS

The research was conducted the province of Adana through the visit of 169 selected bee farms. A questionnaire was designed to gather various primary data including: socio-demographic information (gender, age, education level, district of residence, experience), technical information number of colonies, problems encountered in migratory beekeeping, period of queen bee change, productivity of bee products, sales and marketing strategies, bee diseases and damage, type of drugs and methods treatment.

Since this survey was performed for a research purpose to improve beekeeping in the area, the consent of participant was obtained before collecting the information.

RESULTS AND DISCUSSION

Gender of Beekeepers Surveyed

The results indicated that only 1 (0.59%) of the 169 beekeepers surveyed in Adana province was women and the other 168 (99.41%) were men. However, this data should not mean that women are not interested in beekeeping. Indeed, in bee farms, women participate to all production activities including bee management, harvesting of honey and migration of colonies. Further, they have as much technical knowledge and experience as men.

Age Range of Beekeepers Surveyed

Averagely surveyed beekeepers were 47.77. Most of beekeepers were between 40-49 years old while, only were young between 20-29 years old. All these data show that beekeeping is not a preferred profession among young people (Fig. 1).

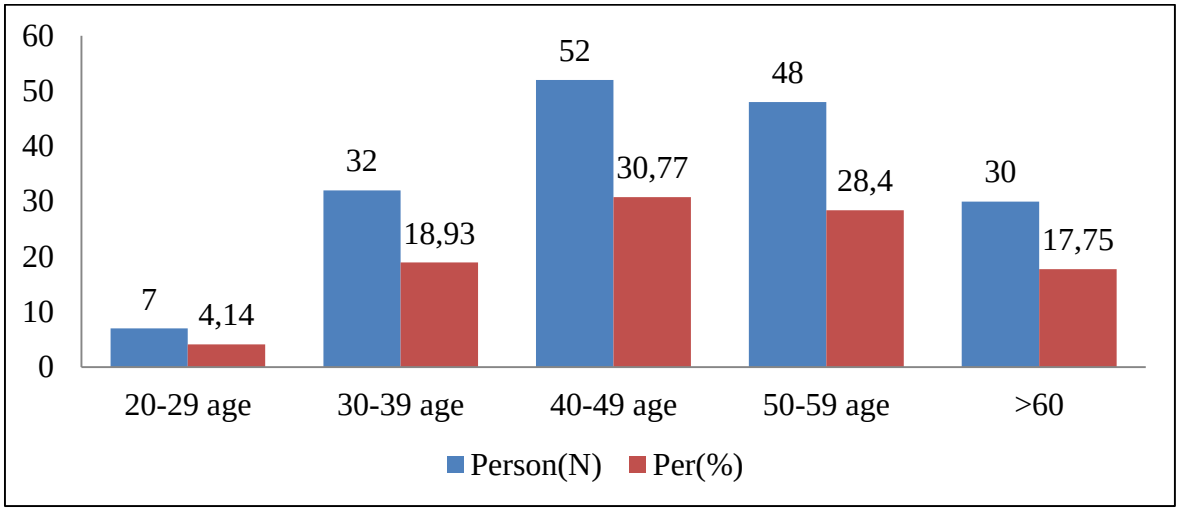


Fig.1. Age Range of Beekeepers

Graduate Grade of Beekeepers

The majority of beekeepers (58.58%) attended primary school (Fig. 2). The level of knowledge of beekeepers is insufficient and prevents the development of beekeeping.

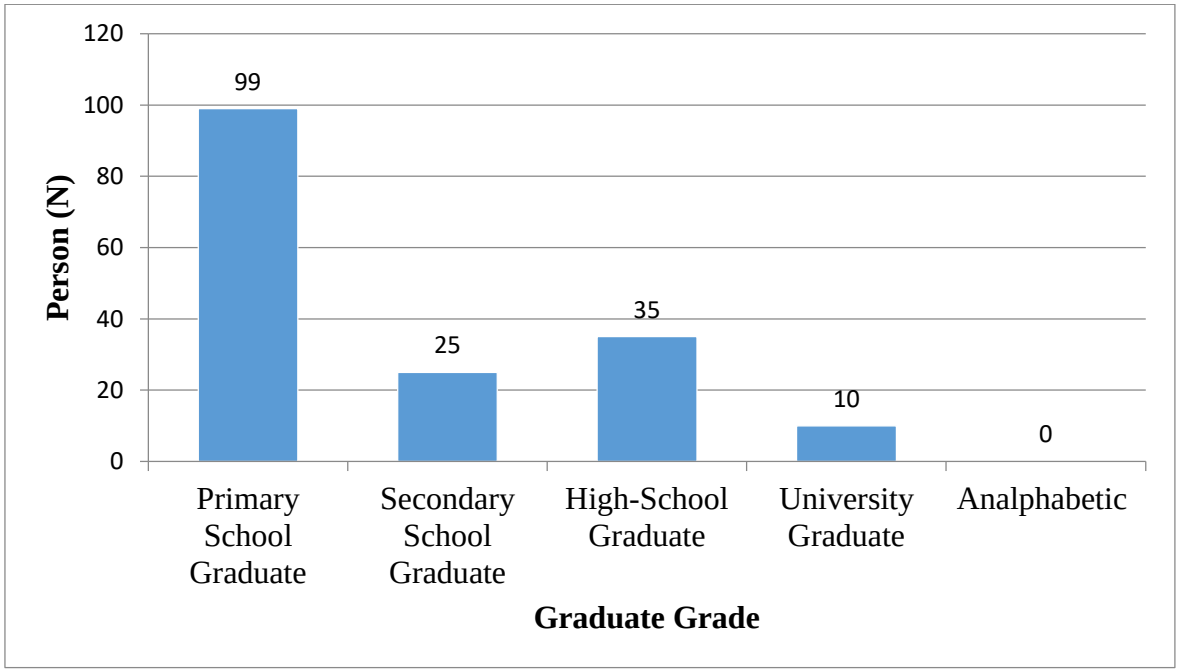


Fig.2. Graduate Grade of Beekeepers

Years of Experience in Beekeeping

According to the survey, 21.89% of farmers were engaged in beekeeping for less than 10 years, while 19.53% stated that they had been beekeeping for at least 30 years. The average

experience of surveyed beekeepers is 19.22 years (Table 3). Standing on these findings, it can be concluded that people have high experience in technical beekeeping.

Table 3: Years of Experience in Beekeeping

Years of Experience in Beekeeping	Adana Province	
	Beekeepers (N)	Percentage of Beekeepers (%)
0-9	37	21.89
10-19	52	30.77
20-29	47	27.81
30≤-	33	19.53
Total	169	100.00

The Adequacy of State Support to Apiculture

According to the survey, 94% of beekeepers stated that the governmental support was insufficient for beekeeping while for 6% of them it was sufficient (Fig. 3).

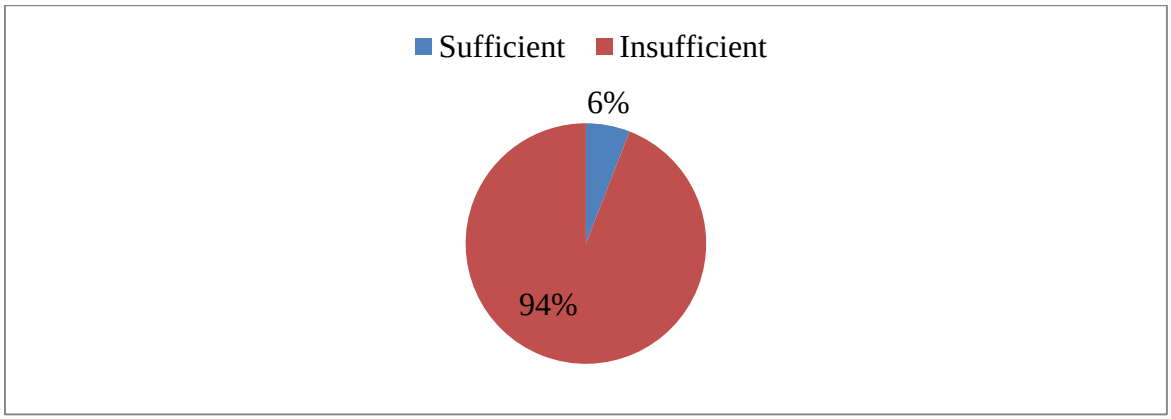


Fig.3. Satisfaction of governmental support of Beekeepers

Factors Influencing Choice of Profession

For the most of beekeepers, the main factor in their choice of profession was family-run business (Fig. 4).

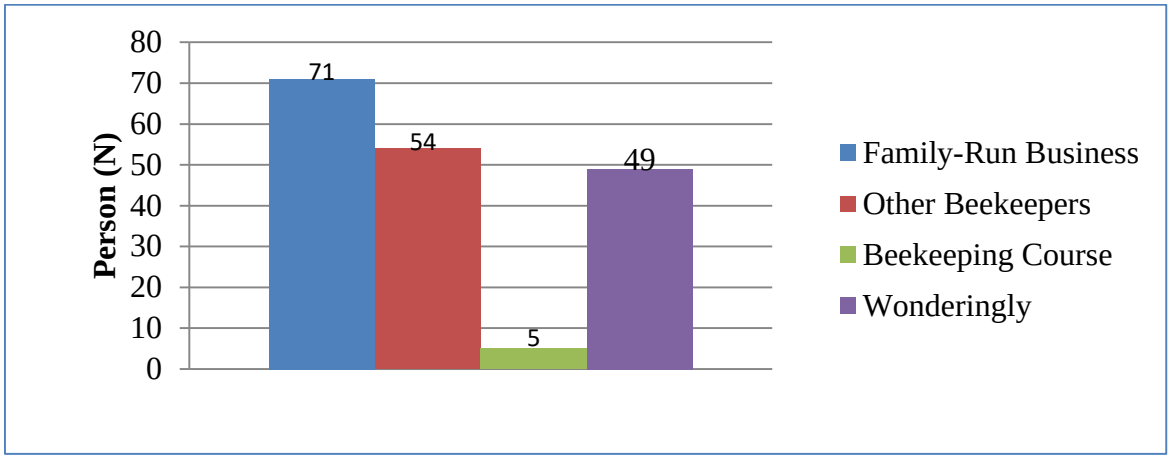


Fig.4. Factors Influencing Choice of Profession of Beekeeping

Problems in Migratory Beekeeping

Migratory beekeepers stated that they faces problems to find place for beehives especially in the regions where they wanted to go. In addition, they stated that pesticide poisoning, theft, fire and transportation problems (Fig. 5).

Fig.5: Problems in Migratory Beekeeping

Honey Bee Diseases and Pests Encountered in Colonies

As commercial expectations from honey bee (*Apis mellifera* L.) colonies increase, the resistance of colonies to diseases decreases. *Varroa destructor*, one of the most important pathogens in colony health, has spread to different parts of the world. Most of beekeepers have reported the presence of *V. destructor* in their colonies (Fig. 6).

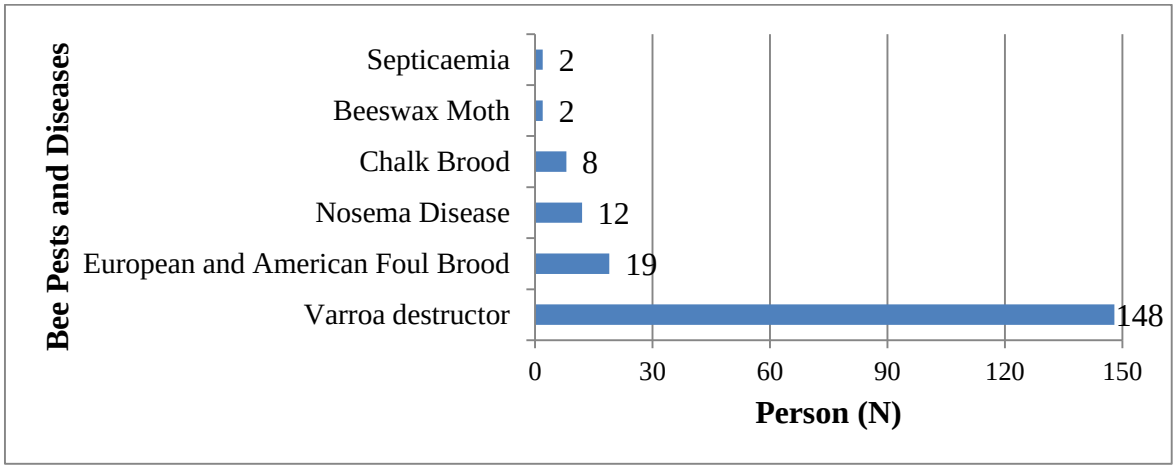


Fig.6: Honey Bee Diseases and Pests Encountered in Colonies

BeeHive Record Keeping

A modern beekeeper needs to assign an ID numbers to each colonies and record technical characteristics such as honey, brood, pollen, queen bee, queen laying, temper, calmness, swarm, death, used drugs, disease and pest. Beehive record keeping will support efforts to increase yields (Kumova, 1988). The majority of beekeepers stated that beehive did not keep records (Fig. 7).

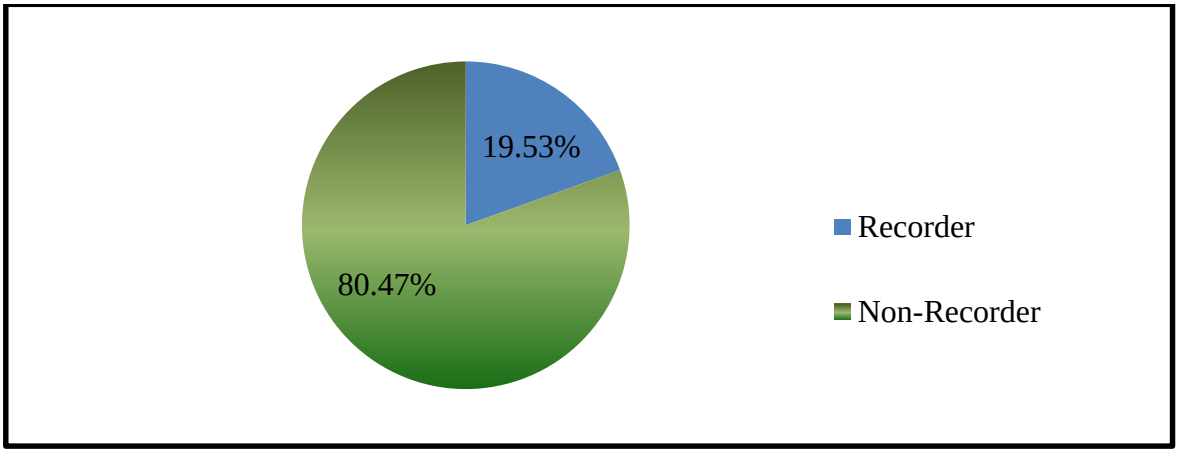


Fig.7: BeeHive Record Keeping (%)

CONCLUSION

Adana province is very important for beekeeping. Because it has rich plants suitable for beekeeping due to its climatic characteristics and geographical structure. The findings of the present study showed that the bee products in Adana province were not very different from other provinces in terms of their variety. The production characterized by a low productivity is concentrated on honey. Beekeepers reported seeing the presence of *V. destructor* in their

colonies. The main constraints leading to the low yield included beehive non-record keeping, migratory beekeeping, lack of technical background of beekeepers, disease management.

REFERENCES

Anonymous 2018. Türkiye İstatistik Kurumu. https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr. (Erişim Tarihi: 15 Eylül 2019)

Kekeçoğlu, M., Gürcan, E.K., Soysal, M.İ., 2007. The Status Of Beekeeping In Turkey In Terms Of Honey Production, Journal of Tekirdag Agriculture Faculty, 4(2): 227-236.

Köseoğlu, M., Yücel, B., Saner, G., ve Doğaroğlu, M. 2008. Türkiye Arıcılığının Güncel Durum Analizi. Hasat Hayvancılık Dergisi, Sayı: 281: 52- 61.

Kumova,U., Özkütük,K., 1988. Çukurova Bölgesinde Arı Yetiştiriciliğinin Yapısı. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi.3(1):26-40, Adana.

Ören, M.N., Alemdar, T., Parlakay, O., Yılmaz, H., Seçer, A., Güngör, C., Yaşar, B., Gürer, B. 2010. Adana İlinde Arıcılık Faaliyetinin Ekonomik Analizi. TEAE yayın No: 178.

Tunca, R.I., 2009. Determination and comparison of genetic variation in honey bee (*Apis mellifera* L.) populations of Turkey by random amplified polymorphic DNA and microsatellite analyses. METU, Ph.D. Thesis, Ankara.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

EFFECT OF SOLID STATE FERMENTATION WITH WHEY ON PHTIC ACID RATIO OF POMEGRANATE PEEL SUPPLEMENTED SUNFLOWER MEAL

Büşra DUMLU[1], Şaziye Canan. Bölükbaşı AKTAŞ[2]

[1]Faculty of Applied Sciences, Muş Alparslan University, Muş, Turkey

[2]Atatürk University, Agriculturel Faculty, Department of Animal Science, Erzurum, Turkey

ABSTRACT

In this study, it was aimed to decrease phtic acid ratio of the sunflower meal (SM) with pomegranate peel (PP) addition and subjected to the solid state fermentation (SSF) with whey (W). Experiment was conducted with six groups, the first group was SM + TW (tap water), the second group SM + W, the third group SM + W + 0.5% PP, the fourth group SM + W + 1% PP, the fifth group SM + W + 1.5% PP and the sixth group SM + W + 2% PP. The mixtures were prepared to complete 100 grams of sunflower seed meal with 0, 0,5, 1, 1,5 and 2 grams of pomegranate peel (PP), respectively. Each group consisted of eight replicates. Prepared mixtures were placed in 500 ml erlenmayers, 120 ml tap water was added to the mixing of first group and 120 ml whey was added in other groups and then mixed homogeneously. Four of the erlenmayers prepared for each group without being fermented were dried at room temperature. The remaining erlenmayers were fermented in 32°C±2 for 48 hours. After fermentation, in fermented and non-fermented feeds, phytic acid ratios and phytase activities were determined.

As a result of the study; phytic acid ratio was decreased due to increased phytase activity. Finally, the was functional properties of sunflower seed meal have been gained.

Keywords: Sunflower meal, pomegranate peel, whey, solid phase fermentation, phytic acid

PURPOSE

In this study, in order to increase the utilization possibilities of sunflower meal (SM), which is limited in poultry nutrition, it is aimed to improve the nutritional value by adding pomegranate peel (PP) to the SM by subjecting it to whey (W) and solid state fermentation (SSF).

MATERIALS AND METHODS

Experiment was conducted with six groups such as the first group SM + TW (tap water), the second group SM + W, the third group SM + W + 0.5% PP, the fourth group SM + W + 1% PP, the fifth group SM + W + 1.5% PP and the sixth group SM + W + 2% PP, respectively. The mixtures were prepared to complete 100 grams of sunflower meal with 0, 0,5, 1,0, 1,5 and 2,0 grams of pomegranate peel (PP), respectively. Each group consisted of eight

replicates. Prepared mixtures were placed in 500 ml erlenmayers and 120 ml tap water was added to the mixing of first group and 120 ml whey was added in other groups and then mixed homogeneously. Four of the erlenmayers prepared for each group without being fermented were dried at room temperature. The remaining erlenmayers were fermented in 32°C±2 for 48 hours. After fermentation, phytic acid ratios and phytase activities were determined in fermented and non-fermented feed samples.

RESULT

As a result of the study, phytic acid ratio was decreased due to increased phytase activity. And it was concluded that SM + W + 0.5% PP group, which provides the highest decrease in phytic acid value, has the most ideal ratios in poultry feeding. Finally, the functional properties of sunflower meal have been gained.

Table 1. Phytase activities (IU / g KM) and phytic acid rate of feed before and after fermentation

	Phytase activities (IU/g KM)			**Phytic acid rate (%)**		
GROUPS	**B.F (0. Hour)**	**A.F (48. Hour)**	**Değişim %**	**B.F (0. Hour)**	**A.F (48. Hour)**	**Değişim %**
SM+TW	0,436^{ab}B	0,472^{c}A**	8,25	0,515A	0,386^{a}B*	-25
SM+W	0,385^{c}B	0,540^{b}A**	40,25	0,520A	0,348^{b}B*	-33,1
SM + W + 0.5% PP	0,399^{c}B	0,553^{ab}A**	38,59	0,520A	0,349^{b}B**	-32,8
SM + W + 1% PP	0,455^{a}B	0,577^{ab}A**	26,81	0,520A	0,361^{b}B**	-30,5
SM + W + 1.5% PP	0,411^{bc}B	0,575^{ab}A**	39,90	0,525A	0,312^{c}B**	-40,6
SM + W + 2% PP	0,453^{a}B	0,602^{a}A**	32,89	0,535A	0,358^{c}B*	-33,1
ASE	0,009	0,018		0,009	0,017	
P	**	**		ns	**	

a-c: The averages indicated by different letters in the same column are different from each other. A-B: Different letters indicate that the means of each parameter are different from each other in two different fermentation times. A.F: After fermentation, B.F: Before fermentation SM: Sunflower meal TW: Tap water, W: Whey, PP: Pomegranate peel, ASE: Average standard error*: P<0.05, **: P<0.01 ns: Insignificant

CONCLUSION

In these studies, it was determined that phytase activity increased and phytic acid ratio decreased significantly as a result of fermentation of SM with whey. The results obtained were found in parallel with previous studies. Depending on the fermentation in different feeds and different microorganisms, Soltan et al. (2015) found that the phytic acid value of sunflower meal, which they fermented with yeast, decreased.

Kemme and Jongbloed (1993) observed that the digestibility of phosphorus increased when they kept a diet that added phytase in room temperature water for 8 to 15 hours. Likewise Näsi et al. (1995), Skoglund et al. (1997), Carlson and Poulsen (2003) reported that wetting a diet for 9 hours at room temperature greatly reduced the phytate content. Uysal (2017) found that the ratio of phytic acid was significantly reduced in sunflower meal, which was subjected to solid phase fermentation with Bacillus subtulis.

REFERENCES

Soltan, M.A., Hassaan, M.S., Abdella M.S., El-Syaad, G.A. and El-Ashry M.A., 2015. Yeast fermented sunflower meal as a replacer for fish meal in diets of the Nile tilapia, Oreochromis niloticus. Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries, Vol. 19, No. 2: 65-72, ISSN 1110 – 6131.

Kemme, P.A., Jongbloed, A.W., 1993. Effect of Aspergillus niger phytase and soaking on the apparent digestibility of P in diets for pigs. Journal of Animal Science, 71, 181.

Näsi, M., Helander, E., Partanen, K., 1995. Availability for growing pigs of minerals and protein of high phytate barley–rapeseed meal diet treated with Aspergillus niger phytase or soaked with whey. Animal Feed Science and Technology, 56, 83–98.

Skoglund, E., Larsen, T., Sandberg, A.S., 1997. Comparison between steeping and pelleting a mixed diet at different calcium levels on phytate degradation in pigs. Canadian Journal of Animal Science, 77, 471–477.

Carlson, D., and Poulsen, H.D., 2003. Phytate degradation in soaked and fermented liquid feed-effect of diet, time of soaking, heat treatment, phytase activity, pH and temperature. Animal Feed Science and Technology, 103,141–154.

Uysal, C., 2017. Bacillus Subtilis İle Katı Faz Fermantasyonuna (Kff) Tabi Tutulan Ayçiçeği Tohumu Küspesinin (Atk) Yem Değerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

SİVAS İMRANLI EKOLOJİK KOŞULLARINDA İKİNCİ ÜRÜN OLARAK YETİŞTİRİLEBİLECEK SİLAJLIK MISIR (*ZEA MAYS* L.) ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Yaşar KARADAĞ, Anıl YILDIRIM

[1]Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Muş

[2]Niğde İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Niğde

ÖZET

Bu çalışma Sivas İli İmranlı ilçesi ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek silajlık mısır (*Zea mays L.*) çeşitlerinin verim ve verim özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2012 yılı vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Çalışmada bitki materyali olarak 10 adet hibrit mısır çeşidi (Cadız, Mg82, Bona, 71May69, Otello, Sakarya F1, Quintero, Tuono, Ada 9516, Samada 07) kullanılmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada bitki boyu, yaprak sayısı, tepe püskülü çıkarma süresi, koçan püskülü çıkarma süresi, yeşil ot verimi, kuru madde verimi, tüm bitki ham protein oranı, ADF (asit deterjan lif) ve NDF (nötral deterjan lif) oranlarına ilişkin veriler alınmıştır. Araştırma sonucunda, çeşitlerin bitki boyları 120.5–191.5 cm, bitki başına yaprak sayısı 10.3–14.0 adet, tepe püskülü çıkarma süresi 62.7-69.0 gün, koçan püskülü çıkarma süresi 66.7–73.0 gün, yeşil ot verimi 3734.0–4549.3 kg/da, kuru madde verimi 822.7-1992.7 kg/da, tüm bitki ham protein oranı % 5.33–5.81, ADF (asit deterjan lif) % 37.48–45.68, NDF (nötral deterjan lif) % 56.99–67.11 arasında değişiklik göstermiştir. ADF-NDF oranı sonuçları, ham protein oranı ve bitki boyu gibi hayvan beslemede önemli olan parametreler göz önüne alındığında Sakarya F1 ve Quintero çeşitleri daha önemli bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: İkinci ürün, silaj mısır, kuru madde verimi, ADF, NDF.

GİRİŞ

Sivas ili tarımsal üretim değerleri, hayvancılıktaki üretim potansiyeli ve bakir mera alanlarıyla ülkemizin en önemli illerinden biridir. 2.720.279 hektar alana sahip Sivas ili topraklarının % 41'ini tarıma elverişli arazi, % 27'sini mera, % 13'ünü orman ve fundalık, % 19'unu da tarım dışı alanlar oluşturmaktadır. Tarıma uygun alan 1.106.085 ha olup, mera arazisi 741.803 ha'dır. Sivas ilinde yem bitkisi üretim alanları her ne kadar son yıllarda artış göstermiş ise de 271.284 adet büyükbaş ve 468.220 adet küçükbaş olmak üzere toplamda 739.504 adet hayvan varlığına sahip olan bu şehrimizde üretilen kaba yem miktarı yetersizdir. TÜİK verilerine göre Sivas ilinde ekilen silajlık mısırın alanı, üretilen silaj miktarı ve verim değerleri yıllara göre değişkenlik göstermiştir. 2009 yılında silajlık mısır ekiliş alanı 5.261 da olup üretimi 22.922 ton, verim değeri ise 4.35 ton/da'dır. 2010 yılında silajlık mısırda önemli bir artış görülmemiş olup 2011 yılı itibariyle silajlık mısır ekim alanı

8.950 da alana çıkmış silaj üretimi ise 41.396 ton seviyesine kadar yükselerek 2009 ve 2010 yıllarındaki üretimi ve ekim alanını neredeyse ikiye katlamıştır. Ayrıca 2009 yılından 2016 yılına kadar ortalama verimler incelendiğinde 2011 tarihinde 4.81 ton/da ile sekiz yıllık üretim sezonundaki en yüksek verim değeri elde edilmiştir. 2012 yılına gelindiğinde ise ekilen alanlarda ve silaj üretiminde çok önemli bir azalış yaşanmıştır. Ekilen alan 3.371 da, silaj üretimi 14.956 ton, verim ise 4.45 ton/da gibi çok düşük seviyelere gerilemiştir. Ancak silajlık mısırın önemini kavramış olan çiftçimiz devletimizin de desteği ile 2013 yılında ekiliş alanlarını arttırarak 16.975 da gibi bir alana çıkarmıştır. Silaj üretim miktarı yine aynı yıl 80.429 ton seviyelerine yükselmiş olup verimde ise 4.73 ton/da gibi bir rakam elde edilmiştir. 2014 ve 2015 yıllarında ekiliş alanları sırasıyla 16.280 da ile 15.892 da alanlarında kalırken, silaj üretimi bu yıllarda 73.625 ton ve 69.653 ton gibi rakamlara kadar gerilemiş ve verimde de azalmalar meydana gelmiştir. 2016 yılına gelindiğinde ise silajlık mısır ekim alanı 25.843 da artarak 41.735 da alana, silaj üretimi ise 175.492 tona çıkmıştır.

Bu araştırmanın amacı Sivas ili İmranlı ilçesi ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silajlık mısır çeşitlerinin bölgeye adaptasyonunu gözlemlemek, bu gözlemler neticesinde bölgeye uyum sağlayan çeşitlerin kullanımını yaygınlaştırarak bölgedeki kaba yem ihtiyacının giderilmesini sağlamak ve bölgede hayvancılık yapan insanımıza destek olmaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, 2012 yılı yetiştirme döneminde Sivas İli, İmranlı İlçesine bağlı Aşağı Çulha köyünde bulunan tarım arazilerinde yürütülmüştür. Denemelerde, bitki materyali olarak, Kamu ve özel firmalardan sağlanan 10 adet hibrit silajlık mısır çeşidi kullanılmış olup, çeşitlerin ticari isimleri, temin edildiği kuruluşlar ve FAO'ya göre olgunlaşma süreleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Kullanılan çeşitler, olgunlaşma süreleri ve temin edildiği kuruluşlar

Sıra No	Çeşit	Temin edilen kuruluş	FAO'ya Göre Olgunlaşma
1	Cadız	Fito	700
2	Samada07	Kar. Tar. Araş. Enstitüsü	700
3	Sakarya F1	Sakarya Tar.Araş.Enstitüsü	650
4	Ada9516	Akdeniz Tohum	700
5	71May69	May	650
6	Otello	Alp Tarım	600
7	Bona	Eroğlu Tarım	600
8	Tuono	Beta	600
9	Quintero	Beta	600
10	Mg82	Tarım Market	550

İmranlı Ziraat Odası Başkanlığı tarafından yapılan toprak analiz sonuçlarına göre, deneme alanı topraklarının kumlu-tınlı, hafif tuzlu, kuvvetli asidik yapıda, düşük derecede kireçli, bitkiler tarafından alınabilir fosfor az, potasyum bakımından fakir, organik madde miktarı ise orta seviyede olduğu saptanmıştır (Aydeniz ve Brohi, 1993). Devlet Meteoroloji İşleri İmranlı Meteoroloji İstasyonu verilerine göre, araştırmanın yürütüldüğü aylar (Temmuz-Ekim) ve aynı ayların uzun yıllar aylık sıcaklık ortalaması 17.2 ve 16.8 C, toplam yağış miktarı 45.3 ve 64.4 mm olarak kaydedilmiştir. Ekim, 17 Temmuz 2012 tarihinde ocak usulü yapılmış ve her ocağa ikişer tohum bırakılmıştır. Sıra arası 50 cm, sıra üzeri 15 cm olacak şekilde parsel sıra sayısı 4 sıra, parsel uzunluğu 4 m, çıkış yapan fideler 10-15 cm boylandıktan sonra her ocakta 1 fide kalacak şekilde tekleme yapılmıştır. Araştırmada, toprak analiz sonucuna göre her bir parsele 15 kg/da azotlu gübre uygulanmıştır. Azotun yarısı (7.5 kg/da N) ekimle, diğer yarısı (7.5 kg/da N) bitkiler 45-50 cm yüksekliğe ulaştığında verilmiştir. Mısır çeşitlerine ekimle birlikte 8 kg/da P2O5 (Triple Süper Fosfat) gübresi verilmiştir. 4 Eylül 2012 tarihine kadar toplam 9 kez yağmurlama sistemi ile su verilmiştir. Hasat döneminde, her parselin kenarındaki iki sıra ve ortadaki iki sıranın 30 cm'lik kenarları kenar tesiri olarak deneme dışı bırakılmıştır. Araştırmada kullanılan mısır çeşitleri hamur olum döneminde (25 Ekim 2012) hasat edilmiştir. Yaş ot, kuru madde verimleri (kg/da) ile ham protein oranı, ham kül oranı, ADF ve NDF oranlarının (%) tespitinde Bulgurlu ve Ergül (1978), Van Soest ve ark. (1991), Karadağ ve Akbay (2013) ve Karadağ ve Balmuk (2013)'un çalışmalarından yararlanılmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler, MSTAT istatistik paket programı kullanılarak tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş ve önemlilik gösteren

ortalamalar arası farklılıkların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

Bitki Boyu (cm): Denemede kullanılan farklı silajlık mısır çeşitlerinin bitki boylarına ait ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Silajlık Mısır Çeşitlerinde Ortalama Bitki Boyu (cm), Yaprak Sayısı (adet/bitki), Tepe Püskülü Çıkarma Süresi (gün), Koçan Püskülü Çıkarma Süresi (gün), Yeşil Ot Verimi (kg/da) ve Kuru Madde Verimi (kg/da)

Mısır Çeşidi	Bitki Boyu	Yaprak Sayısı	Tepe Püskülü Çıkarma Süresi	Koçan Püskülü Çıkarma Süresi	Yeşil Ot Verimi	Kuru Madde Verimi
71May69	150.0^{e*}	13.0^{abc*}	62.7^{c*}	66.7^{d*}	3883.1^{d*}	1644.7^{bcd*}
Ada9516	191.5^{a}	14.0^{a}	64.3^{bc}	68.7^{cd}	4451.0^{b}	1087.3^{ef}
Bona	126.0^{f}	11.7^{cd}	69.0^{a}	73.0^{a}	4394.3^{b}	1633.3^{bcd}
Cadız	121.0^{g}	13.7^{a}	68.7^{a}	73.0^{a}	3981.3^{d}	1348.0^{de}
Mg82	120.5^{g}	12.3^{bcd}	65.0^{b}	69.7^{bc}	3734.0^{e}	1992.7^{a}
Otello	149.3^{e}	10.3^{e}	67.7^{a}	71.7^{ab}	4260.4^{c}	1711.3^{abc}
Quintero	180.8^{b}	13.7^{a}	63.0^{bc}	68.0^{cd}	3755.9^{e}	1721.0^{abc}
Sakarya F1	169.2^{d}	11.7^{d}	63.7^{bc}	67.7^{cd}	4549.3^{a}	1572.7^{cd}
Samada07	188.3^{a}	13.3^{ab}	67.3^{a}	71.0^{ab}	4511.7^{ab}	1935.7^{ab}
Tuono	174.8^{c}	14.0^{a}	63.7^{bc}	67.7^{cd}	4454.7^{ab}	822.7^{f}
Ortalama	157.2	12.8	65.5	69.7	4197.6	1546.9

*Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar, Duncan testine göre, P ≤ 0.05 hata sınırları içerisinde birbirlerinden farksızdır.

Çizelge 2'nin incelenmesinden de görüleceği üzere, farklı silalık mısır çeşitlerinin bitki boyu üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 2 incelendiğinde, en yüksek bitki boyuna sahip olan çeşidin Ada9516 (191.5 cm) olduğu gözlenirken, Mg82 çeşidi 120.5 cm ile en düşük bitki boyuna sahip olmuştur. Mısır çeşitlerinin ortalama bitki boyunun 157.2 cm olduğu da belirlenmiştir. Bitki boyu ile ilgili elde edilen bulgular bazı araştırıcıların (Sağlamtimur ve ark. 1987; Ülger ve ark. 1992; Bengisu 1994; Öztürk ve Akaya 1996) araştırma bulgularından daha yüksek bazı araştırıcıların (Karakuş ve Anlağan 1994; Manga ve ark. 1991; İptaş 1993; Sade, 1994; Konak 1994; Gökmen ve Gürel 2007) araştırma sonucu ile benzer bulunurken, Balabanlı ve Akman (2000)'ın deneme sonuçlarından daha

düşük bulunmuştur. Araştırmada elde edilen bu farklılıkların, denemelerin yürütüldüğü yerlerdeki farklı ekolojik koşullardan, özellikle de yağış ve sıcaklık gibi iklim faktörlerinin etkisinden kaynaklandığı söylenebilir. Bitki boyu verim açısından oldukça önemli bir parametredir. Mısırda bitki boyunun verimi doğrudan etkilediği ve bu etkinin %35 oranında olduğu bildirilmiştir (Kara ve ark. 1999). Mısırda bitki boyunun genel ölçüde genetik faktörler tarafından belirlenmesi yanında, bitkinin yetişme dönemi içeresinde su ve besin maddelerinin durumu, bitki sıklığı ve çevre şartları da mısırın bitki boyunu etkilemektedir (Uyanık, 1984; Hallauer ve Miranda, 1987).

Yaprak Sayısı (adet/bitki): Denemede kullanılan farklı silajlık mısır çeşitlerinin yaprak sayılarına ait ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'nin incelenmesinden de görüleceği üzere, farklı silalık mısır çeşitlerinin yaprak sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 2 incelendiğinde, en çok yaprak sayısı 14.00 adet/bitki ile Ada 9516 ve Tuono çeşitlerine ait iken, en az 10.33 bitki/adet ile Otello çeşidinde görülmüştür. Ada 9516 ve Tuono çeşitlerini yaprak sayısı bakımından sırasıyla Quintero, Cadız, Samada07, 71May69, Mg82, Bona ve Sakarya F1 çeşitleri izlemiştir. Denemede incelenen çeşitlere ait ortalama yaprak sayısı 12.76 adet/bitki olarak belirlenmiştir. Emeklier ve ark. (1997), Öztürk ve Akkaya (1996) gibi silajlık mısır üretiminde verim ve kalite yönünden bitki başına yaprak ve koçan sayısını dikkate alan araştırıcılar, bitkideki yaprak sayısının 10.4–15.0 adet/bitki arasında değiştiğini ve geç olgunlaşan çeşitlerin daha fazla yaprak oluşturduğunu belirlemişlerdir. Diğer yandan Türkiye'nin değişik bölgelerinde ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen silajlık mısır çeşitlerinde bitkide yaprak sayısının 8-16 adet arasında değiştiği bildirilmiştir (Öztürk ve Akaya, 1996; Geren, 2000; Budak ve Soya, 2003; Kuşaksız ve Kaya, 2005). Araştırmamız bu durumu destekler niteliktedir. Nitekim, Cadız ve Ada 9516 çeşitleri geç olgunlaşan çeşitler olmasından dolayı en fazla yaprak sayısına ulaşan çeşitler olmuştur. Otello çeşidi ise diğer çeşitlere göre erken olgunlaştığı için yaprak sayısında yüksek seviyeye ulaşamamıştır.

Tepe Püskülü Çıkarma Süresi (gün): Denemede kullanılan farklı silajlık mısır çeşitlerinin tepe püskülü çıkarma sürelerine ait ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'nin incelenmesinden de görüleceği üzere, farklı silalık mısır çeşitlerinin tepe püskülü çıkarma süresi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 2'de görüldüğü gibi, tepe püskülü çıkış süresi en erken 62.66 gün ile 71May69 çeşidinden elde edilirken, bunu sırasıyla Quintero, Sakarya F1, Tuono, Ada9516, Mg82, Samada07, Otello, Cadız ve Bona

çeşitleri izlemiştir. En uzun tepe püskülü çıkarma süresinin 69.00 gün olduğu tespit edilmiştir. Denemede incelenen çeşitlere ait ortalama tepe püskülü çıkarma süresi 65.50 gün olarak belirlenmiştir. Tepe püskülü çıkarma süresi ile ilgili elde edilen bulgular Gençtan (1977)'ın elde etmiş olduğu deneme sonucu ile benzer bulunurken, Cesurer ve ark. (1999)'nın bulgularından yüksek, Gökmen ve Gürel (2007)'in elde etmiş oldukları sonuçlardan ise daha düşük bulunmuştur. Bu farklılıkların, denemelerde kullanılan çeşitlerin genetik yapısından, denemelerin yürütüldüğü vejetasyon dönemleri içerisindeki toplam yağış ve ortalama gece-gündüz sıcaklık farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir.

Koçan Püskülü Çıkarma Süresi (gün): Denemede kullanılan farklı silajlık mısır çeşitlerinin koçan püskülü çıkarma sürelerine ait ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'nin incelenmesinden de görüleceği üzere, farklı silalık mısır çeşitlerinin koçan püskülü çıkarma süresi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 2 incelendiğinde, koçan püskülü çıkış süresi en erken 66.66 gün ile 71May69 çeşidinden elde edilirken, en geç 73.00 gün ile Bona ve Cadız çeşitlerinden elde edilmiştir. 71May69 çeşidini sırasıyla; Sakarya F1, Tuono, Quintero, Ada9516, Mg82, Samada07 ve Otello çeşitleri takip etmiştir. Araştırmada, çeşitlere ait ortalama koçan püskülü çıkarma süresi 69.70 gün olarak tespit edilmiştir. Koçan püskülü çıkarma süresi ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda, bu süreyi Gençtan ve Başer (1992) 64.0–98.7 gün, Şirikci (2006) 69.0 gün, Gökmen ve Gürel (2007) 67.0-78.0 gün, Eralp (2007) ise 54.8 gün olarak tespit etmişlerdir. Bu farklılıklar, denemede kullanılan çeşitlerin genotipik yapısından ve denemenin yürütüldüğü ekolojik farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yeşil Ot Verimi (kg/da): Denemede kullanılan farklı silajlık mısır çeşitlerinin yeşil ot verimlerine ait ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'nin incelenmesinden de görüleceği üzere, farklı silalık mısır çeşitlerinin yeşil ot verimi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere, en yüksek yeşil ot verimine sahip mısır çeşidi 4549.31 kg/da ile Sakarya F1 çeşidi olurken, en düşük değere 3733.99 kg/da ile Mg82 çeşidi sahip olmuştur. Sakarya F1 çeşidini sırasıyla; Samada07, Tuono, Ada9516, Bona, Otello, Cadız, 71May69 ve Quintero çeşitleri izlemiştir. Araştırmada yeşil ot verimleri ortalamaları ise 4197.56 kg/da olarak tespit edilmiştir. Yeşil ot verimi ile ilgili olarak denemeden elde etmiş olduğumuz sonuçlar, İptaş (1993)'ın elde etmiş olduğu bulgularla benzer bulunurken, bazı araştırıcıların (Manga ve ark. 1991; Konak,

1994; Balabanlı ve Akman, 2000; Çeçen ve ark. 2005; Karayiğit ve ark. 2005; Altuntaş ve Dede, 2007; Gökmen ve Gürel, 2007) elde etmiş oldukları sonuçlardan daha düşük bulunmuştur. Silajlık mısır çeşitlerinde bol yeşil aksamlı ve aynı zamanda koçan oranı fazla olanların tercih edilmesi gerektiği bildirilmiştir (Manga ve ark. (1994). Bu farklılıkların, denemede kullanılan çeşitlerin genotipik yapısından ve denemenin yürütüldüğü ekolojik farklılıklardan, özellikle de vejetasyon dönemi boyunca düşen toplam yağış ve ortalama sıcaklıklardan kaynaklandığı söylenebilir.

Kuru Madde Verimi (kg/da): Denemede kullanılan farklı silajlık mısır çeşitlerinin kuru madde verimlerine ait ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'nin incelenmesinden de görüleceği üzere, farklı silalık mısır çeşitlerinin kuru madde verimi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere, en yüksek kuru madde verimi 1992.66 kg/da ile Mg82 çeşidinden elde edilirken, en düşük değer 822.66 kg/da ile Tuono çeşidinde saptanmıştır. Mg82 çeşidini sırasıyla; Samada07, Quintero, Otello, 71May69, Bona, Sakarya F1, Cadız ve Ada9516 çeşitleri izlemiştir. Araştırmada, kuru madde verimleri ortalamaları 1546.93 kg/da olarak tespit edilmiştir. Acar ve Tosun (1998), ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek en uygun mısır çeşitlerini belirlemek amacıyla 4 çeşitle yürütülen araştırmada çeşitler arasında kuru madde verimi bakımından önemli farklılıklar bulmuş ve en yüksek kuru madde verimi 776.6 kg/da olarak bulunmuştur. Bu değer araştırmamızdaki değerlerden daha düşüktür. İptaş ve ark. (2003)'nın çalışmasında ise en yüksek kuru madde verimi 2369.5 kg/da bulunmuş olup bu değer araştırmamızdaki değerlerden daha yüksektir. Acar ve Tosun (1988)'un değerlerinin düşük olması farklı ekolojik koşullardan kaynaklanabilir. Ayrıca kuru madde verimlerinin ve buna bağlı olarak yem kalitesinin; genetik yapıya, tarımsal uygulama farklılıklarına ve çok sayıdaki çevresel faktöre bağlı olarak değişebildiği bildirilmiştir (Graybill ve ark., 1991). İptaş ve ark. (2003)'nın çalışmasındaki kuru madde verimi değerlerinin araştırmamızdan daha yüksek olmasının nedeni ise çeşitler arasındaki farklılık ve denemelerin farklı vejetasyon dönemlerinde yetiştirilmesi olabilir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre en erkenci çeşit olan Mg 82 nin en fazla kuru madde verimine sahip olması beklenen bir sonuçtur. Erkenci çeşitler daha hızlı geliştiklerinden dolayı daha fazla kuru madde birikimi yapmaktadırlar (Huang ve ark., 2012). Erkenci ve geççi olmasına göre elde edilen kuru madde verimleri paralellik göstermektedir. Gallais ve ark. (1976) kuru madde verimi ile bitki boyu, sap çapı, yaprak genişliği ve yaprak sayısı arasında pozitif ilişki

bulunduğunu bildirmişlerdir. Elde edilen veriler doğrultusunda bitki boyları ve yaprak sayıları incelendiğinde, Samada07 ve Quintero gibi uzun bitki boyuna (Çizelge 4.2) ve fazla miktarda yaprak sayısına (Çizelge 4.4) sahip olan çeşitlerin kuru madde verimlerinin de yüksek olduğu gözlenmiştir.

Tüm Bitki Ham Protein Oranı (%): Denemede kullanılan farklı silajlık mısır çeşitlerinin ham protein oranlarına ait ortalama değerler Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Silajlık Mısır Çeşitlerinde Ortalama Tüm Bitki Ham Protein Oranı (%), ADF (Asit Deterjan Lif) Oranı (%) ve NDF (Nötral Deterjan Lif) Oranı (%)

Mısır Çeşidi	Tüm Bitki Ham Protein Oranı	ADF (Asit Deterjan Lif) Oranı	NDF (Nötral Deterjan Lif) Oranı
71May69	5.33^{e*}	45.68^{a*}	61.08^{de*}
Ada9516	5.38^{e}	43.70^{b}	60.01^{ef}
Bona	5.35^{e}	43.35^{b}	59.65^{f}
Cadız	5.64^{c}	38.06^{e}	61.96^{d}
Mg82	5.51^{d}	39.66^{d}	59.50^{f}
Otello	5.50^{d}	41.08^{c}	56.99^{g}
Quintero	5.72^{b}	39.51^{d}	63.55^{c}
Sakarya F1	5.81^{a}	37.48^{e}	57.97^{g}
Samada07	5.62^{c}	45.00^{b}	67.11^{a}
Tuono	5.64^{c}	41.27^{c}	65.21^{b}
Ortalama	5.55	41.48	61.30

*Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar, Duncan testine göre, $P \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde birbirlerinden farksızdır.

Çizelge 3'ün incelenmesinden de görüleceği üzere, farklı silalık mısır çeşitlerinin ham protein oranı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 3'de, en yüksek ham protein oranı % 5.81 ile Sakarya F1 çeşidine ait iken, en düşük ham protein oranına sahip mısır çeşidi % 5.33 ile 71May69 çeşidi olmuştur. Sakarya F1 çeşidini ham protein oranı açısından sırasıyla; Quintero, Tuono, Cadız, Samada07, Mg82, Otello, Ada9516 ve Bona çeşitleri takip etmiştir. Denemede incelenen çeşitler arasında ortalama ham protein oranı % 5.55 olarak tespit edilmiştir. Tüm bitkide ham protein oranı ile ilgili olarak elde ettiğimiz bulgular, İptaş (1993) ile Geren ve ark. (2003)'nın deneme sonuçları ile benzer bulunurken, bazı araştırıcıların (Öztürk ve Akaya, 1996; Karayiğit, 2005; Tamkoç ve

Şimşek, 2006) elde etmiş oldukları sonuçlardan daha yüksek bulunmuştur. Bu farklılık, ekolojik farklılıklar ve çeşitlerin genetik özelliklerinden kaynaklanabilir.

ADF (Asit Deterjan Lif) Oranı (%): Denemede kullanılan farklı silajlık mısır çeşitlerinin ADF oranlarına ait ama değerler Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3'ün incelenmesinden de görüleceği üzere, farklı silalık mısır çeşitlerinin ADF oranı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı üzere, en yüksek ADF oranı % 45.68 ile 71May69 çeşidinden elde edilirken, en düşük ADF oranı % 37.48 ile Sakarya F1 çeşidinden elde edilmiştir. Sakarya F1 çeşidini sırasıyla; Cadız, Quintero, Mg82, Otello, Tuono, Bona, Ada9516 ve Samada07 izlemiştir. ADF oranı sindirilebilirlikle ters orantılı olduğundan ADF oranı düşük olan çeşit, hayvan besleme açısından daha değerlidir. Bu sebeple ADF oranı bakımından en uygun mısır çeşitlerinin Sivas İmranlı koşullarında Sakarya F1 ve Cadız çeşitleri olduğu belirlenmiştir. ADF ve NDF kaliteyi belirleyen özellikler olup belirli bir sınırda olması istenir ve genel olarak ADF ve NDF ne kadar düşükse yem o kadar kaliteli demektir. Araştırma sonucunda da elde edilen değerler bunun bir ispatı niteliğindedir. Ham protein oranları ile ADF değerleri paralellik göstermektedir. ADF değeri yüksek olan çeşitlerin ham protein oranları düşük seviyededir ve bu da beklenen bir sonuçtur. Araştırmada incelenen mısır çeşitlerinin ortalama ADF oranları %41.48 olarak bulunmuştur. Çarpıcı ve ark. (2010), yemlik mısırla yürüttükleri çalışmada ADF oranlarını % 25.90-28.50, Denek ve ark. (2003) % 41.85, Filya (2004) % 23.9-33.7, Bayram (2010) ise % 33.18 olarak elde etmişlerdir. Araştırmalar arasındaki bu farklılığın sebebi çeşit farklılığından ve yetiştirilme koşullarından kaynaklanabilir. ADF oranı, yemin sindirilebilirliği ve hayvanın enerji alımı hakkında fikir veren en iyi göstergelerden biridir. Kaliteli bir yemin ortalama ADF oranının % 31.00'in altında olması istenir (Anonim, 1988). Bu durum, ADF'nin sindirim düzeyinin çok yavaş olmasından kaynaklanmaktadır. Buna bağlı olarak ADF değeri arttıkça, hayvanın daha fazla kaliteli kuru madde ihtiyacı ortaya çıkmaktadır (Yavuz, 2005; Whitelock, 2007). Araştırma sonucunda ADF oranlarının %31'in üzerinde çıkmasının sebepleri olarak kullanılan analiz yöntemi (NIRS) ve genetik farklılıklar gösterilebilir.

NDF (Nötral Deterjan Lif) Oranı (%): Denemede kullanılan farklı silajlık mısır çeşitlerinin NDF oranlarına ait ama değerler Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3'ün incelenmesinden de görüleceği üzere, farklı silalık mısır çeşitlerinin NDF oranı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 3 incelendiğinde, en yüksek NDF

oranına sahip mısır çeşidinin % 67.11 ile Samada07 olduğu ve en düşük değerin % 56.99 ile Otello çeşidinde görüldüğü tespit edilmiştir. Samada07 çeşidini NDF oranları açısından sırasıyla; Tuono, Quintero, Cadız, 71May69, Ada9516, Bona, Mg82 ve Sakarya F1 çeşitleri takip etmiştir. Araştırmada incelenen mısır çeşitlerinin ortalama NDF oranları % 61.30 olarak bulunmuştur. Çarpıcı ve ark. (2010) yemlik mısırla yürüttükleri araştırmada NDF oranlarının % 59.56-64.68, Denek ve ark. (2003) % 65.82, Filya (2004) % 42.1-57.2, Bayram (2010) % 61.38 olarak bulunduğunu bildirmişlerdir. Araştırma sonucunda elde edilen değerlerin bu değerlere yakın olduğu saptanmış, bazı araştırmacılar ile farklı sonuçlar elde edilmesinin sebebinin kullanılan çeşitlerin genetik özelliği, hasat dönemlerinin farklılığı, uygulanan agronomik işlemlerin farklılığı, farklı vejetasyon dönemlerinde yetiştirilmesi olabileceği düşünülmüştür. Çeşitler arasındaki farklılık ise farklı genetik yapılardan kaynaklanabilmektedir. Kaliteli bir yem kaynağının NDF oranının %40'ın altında olmasının beklendiği bildirilmektedir. Araştırmada elde edilen sonuçların %40'ın üzerinde olması sebebiyle mısır çeşitlerinin "orta kaliteli" ve "az kaliteli" yem olarak kullanılabileceği anlaşılmıştır (Han, 2016).

KAYNAKLAR

Acar, Z. ve Tosun, F. 1988. Kışlık hububat (arpa) hasadından sonra dört farklı sıra aralığı mesafesinde ekilen dört değişik mısır çeşidinin ot verimleri yönünden karşılaştırılması. On Dokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(2): 121-126.

Altuntaş, E. ve Dede, S., 2007. Orta Karadeniz geçit iklim kuşağında ikinci ürün silajlık mısır tarımında farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerinin toprak özellikleri ve verim üzerine etkileri. Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 4 (3): 283-295.

Anonim, 1988. Reprint courtesy of Kentucky equine research, Inc. Kentucky Equine.

Aydeniz, A. ve Brohi, A. 1993. Gübreler ve gübreleme. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1, Tokat.

Balabanlı, C. ve Akman, Z., 2000. Isparta ilinin yüksek alanlarında yetiştirile bilecek silajlık at dişi mısır çeşitlerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 24 (14):28-33.

Bengisu, A.G., 1994. Harran Ovası sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen mısırda verim ve tarımsal karakterler arası ilişkilerin saptanması üzerine bir araştırma. (Yüksek Lisans Tezi), Harran Üniv. F.B.E., Şanlıurfa.

Budak, B. ve Soya. H., 2003. İkinci ürün olarak yetiştirilen farklı mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin hasıl verimleri üzerinde bir araştırma. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır, I(975-7635-19-7):529- 532.

Bulgurlu, Ş., Ergül, M., 1978. Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Yöntemleri. E.Ü.Z.F. Yayın No: 127-176, Bornova-İzmir.

Cesurer, L., Akaya, A., Çiçek, A., Yürürdurmaz, C. ve Demirbağ, V., 1999. İkinci ürün bazı hibrit mısır çeşitlerinde verim ve verim unsurları arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 08-11 Haziran, Konya, s.640-644.

Çarpıcı, E.B., Çelik, N. ve Bayram, G., 2010. Yield and quality of forage maize as influenced by plant density and nitrogen rate. Turkish Journal of Field Crops, 15(2): 128-132.

Çeçen, S., Öten, M. ve Erdurmuş, C., 2005. Batı Akdeniz sahil kuşağında sorgum, sudanotu ve mısırın ikinci ürün olarak değerlendirilmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18 (3): 337-341.

Denek, N., Can, A. ve Tüfenk, Ş., 2003. Mısır, sorgum ve ayçiçeği hasıllarına değişik katkı Maddeleri katılmasının silaj kalitesi ve in vitro Kurumadde sindirimine etkisi. HR. Ü.Z.F.Dergisi, 8 (2): 1-10.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve deneme metotları (istatistik metotları 2). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Ankara, s.381.

Emekliler, H. Y. ve Kün, E., 1997. İç Anadolu'da sulu koşullarda ikinci ürün tane mısır ve silaj mısır yetiştirme olanakları ve yem değerlerinin saptanması. Doga Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi. 12(2): 178-189.

Eralp, Ö., 2007. Menemen koşullarında ikinci ürün tarımına uygun silajlık mısır çeşitlerinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi) Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İzmir.

Filya, İ., 2004. Nutritive value and aerobic stability of whole crop maize silage harvested at four stages of maturity. Animal Feed Science and Technology 116:141–150.

Gallais, AM., Pollacsek M. ve Hugnet I.L. 1976. Possibilities de selection dumais en taht que plante four ragere. Annales De Amelioration Des Plantes. 26:591- 605.

Gençtan, T. ve Başer, İ., 1992. İkinci ürün silajlık mısır yetiştiriciliğinde ekim sıklığı ve biçim zamanlarının bitki boyu ve verim üzerine etkileri. Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(1): 95-101.

Gençtan, T., 1977. Ankara ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı mısır çeşitlerinde toz verme ve döllenme periyodunun saptanması ile bunların pratik ve teknik önemi. (Doktora Tezi) Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s.156.

Geren H., Avcıoğlu R., Kır B., Demiroğlu G., Yılmaz U. ve Cevheri A.C., 2003. İkinci ürün silajlık olarak yetiştirilen bazı mısır çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının verim ve kalite özelliklerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 40 (3): 57- 64.

Geren, H., 2000. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen silajlık mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinde ekim zamanlarının hasıl verimleri ile silaja ilişkin tarımsal özelliklere etkisi üzerinde araştırmalar. (Doktora Tezi) Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Bornova-İzmir, s.251.

Gökmen, S. ve Gürel, F., 2007. Kastamonu ekolojik şartlarına uygun silajlık mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi) Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Graybill, J.S., Cox W.J. ve Otis D.J., 1991. Yield and quality of forage maize as influenced by hybrid, planting date and plant density. Agron J., 83: 559-564.

Hallauer, A. B. ve Miranda Fo, J. B., 1987. Quantative genetict in maize breeding. Lowa State University, s.118 – 119.

Han, E., 2016. Bazı mısır çeşitlerinin dane verimleri ile silaj ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi) Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, s.65.

Huang, H., Faulkner, D.B., Berger, L.L. ve Eckhoff, S.R., 2012. Harvest date influence on dry matter yield and moisture of corn and stover. Transactions of the ASABE, 55(2): 593-598.

İptas, S, Oz, A. ve Boz, A., 2003. Tokat-Kazova koşullarında birinci urun silajlık mısır yetiştirme olanakları. Tarım Bilimleri Dergisi, 8: 267-273.

İptaş, S., 1993. Tokat şartlarında birinci ürün silajlık mısır, sorgum, sudanotu, ve sorgum-sudanotu melezinin değişik olgunluk devrelerinde yapılan hasatların verim ve silajlık özellikler ile kaliteye etkileri üzerinde araştırmalar. (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Bornova-İzmir 133 s.

Kara, Ş.M., Deveci, M., Özbay, D. ve Şekeroğlu N., 1999. Farklı bitki sıklığı ve azot dozlarının silaj mısırda yeşil ot verimi ve bazı özellikler üzerine etkileri. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi Cilt III Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller (15-18 Kasım) Adana, 172-177.

Karadağ, Y., Akbay, S., 2013. Tokat Ekolojik Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silajlık Mısır (Zea mays L.) Çeşitlerinin Verim Ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül 2013, 580-585, Konya.

Karadağ, Y., Balmuk, Y., 2013. Konya Yunak Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silajlık Mısır (Zea mays L.) Çeşitlerinin Verim Ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül, 586-591, Konya.

Karakuş, L., ve Anlağan, M., 1994. GAP Bölgesi Harran Ovası koşullarında birinci ve ikinci ürün mısırın ekim zamanının tespiti. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma Raporları. Genel yayın No:60 Şanlıurfa.

Karayiğit, İ. 2005. Farklı olgunluk dönemlerindeki bazı melez mısır çeşitlerinin silaj kalitesi üzerine araştırmaları. (Yüksek Lisans Tezi) Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.

Konak, C., 1994. Mısırın silajlık verim ve kalitesine çeşidin, ekim ve biçim zamanının etkisi üzerinde bir araştırma. I.Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan, İzmir.

Kuşaksız, T. ve Kaya Ç., 2005. Manisa koşullarında yetiştirilen mısır çeşitlerinin (*Zea mays* L.) hasıl verimleri üzerinde bir araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya, (2):1021-1026.

Manga, İ., Acar, Z. ve Erden, İ., 1994. Buğdaygil yem bitkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Notu No:6, Samsun, s:230-233.

Manga, N., Tansı, V., ve Sağlamtimur, T., 1991, Çukurova koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen değişik mısır çeşitlerinde hasat zamanının hasıl ve bazı tarımsal karakterlere etkisi üzerinde araştırmalar. Türkiye 2. Çayır- Mera ve Yem bitkileri Kongresi, 28-31.05, İzmir, s.399-408.

Öztürk, A. ve Akkaya, A., 1996. Erzurum yöresinde silaj amacıyla yetiştirilebilecek mısır çeşitleri. A.Ü. Zir. Fak. Der. 27(4): 490-506.

Sade., B., 1994. Melez mısır çeşitlerinin (*Zea mays* L. *indendata*) başlıca tarımsal karakterleri üzerine araştırmalar. Türkiye I. Tarla Bitkileri Kongresi, 25- 29/04, Cilt:I, s:236-240, Bornova-İzmir.

Sağlamtimur, T. ve Okant, M. 1987. Harran Ovası sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen mısırda çeşit ve bazı tarımsal karakterlere etkisi üzerine bir araştırma. Türkiye'de Mısır Üretiminin Geliştirlmesi Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu. 23-26 Mart, Ankara, s. 317-329.

Şirikçi, M., 2006. Kahramanmaraş koşullarında üç mısır çeşidinde farklı bitki sıklığının verim ve bazı özelliklere etkisi. (Doktora Tezi) Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 129s., Adana.

Tamkoç, A. ve Şimşek, D. 2006. Antalya şartlarında ikinci ürün olarak ekilebilecek silajlık hibrit mısır çeşitlerinin bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi) Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

TÜİK, 2010. Türkiye İstatistik Kurumu. www.tuik.gov.tr

TÜİK, 2016. Türkiye İstatistik Kurumu. www.tuik.gov.tr

Uyanık, M., 1984. Mısır bitkisinin botanik özellikleri. T.O.K.B. Samsun. Karadeniz Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 984–1.

Ülger, A.C., Tansı, V., Sağlamtimur, T., Baytekin, H. ve Kılınç, M., 1992, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ana ürün veya ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek mısır çeşitlerinin saptanması. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:40, GAP Yayınları No:67, Adana, 41s.

Van Soest, P. J., 1991. Cell wall matrix interactions and degradation - Session synopsis. In: H. G. Jung, D. R. Buxton, R. D. Hatfield, and J. Ralph (Ed .) Forage Cell Wall Structure and Digestibility. p 377. ASA-CSSA-SSSA, Madison, WI.

Whitelock, L., 2007. Sütçü inekleri besleme programlarında lifin (selüloz) rolü. Ege-Vet Hayvancılık San. ve Ticaret Limited Şirketi. http://www.epevet.com.tr./sutçu_inekleri_besleme_programı_lifin_seluloz_rolu/htm, (19.03.2017).

Yavuz, M., 2005. Deterjan lif sistemi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (1), 93-96.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

THE WILD OF MUS TULIP IN MUS AND AROUND (*TULIPA SINTENISII* BAKER), PHENOLOGICAL, MORPHOLOGICAL CHARACTERİZATION AND RECOMMENDATIONS FOR TO BE CULTIVATED AND ADDED TO URBAN IDENTITY

Şevket ALP[1], Mehmet SAR[2]

[1]Van Yüzüncü Yıl University, Architecture and Design Faculty, Department of Landscape Architecture

[2]Van Yüzüncü Yıl University, Agriculture Faculty, Department of Horticulture

ABSTRACT

Bulbous plants are ornamental plants that everyone knows, loves and adds color to life. Tulipa is one of the most produced and consumed Bulbous plants. Tulip; is a Bulbous plant that has attractive, bright colors and delicate forms, which is appreciated and used as an ornamental plant since the old times. There are 120 taxa in the world and 15 taxa in Anatolia. *Tulipa sintenisii* Baker in Gard (Muş Tulip) is an endemic species, was firstly collected by Paul Sintensis near Erzurum. There is natural Tulipa population within the borders of Mus Province. The tulip population is known as the widest spread over a wide area in Turkey. In this study, phenological and morphological characterization of wild Muş tulips is researched, which are naturally grown around Muş and the surrounding area. This study was carried on Muş TİGEM land in 2011. This land was divided into 5 parcels and each plot was carried out on at least 40 plants. Traits contemplated for tulips in selected plots in order to determine whether there are differences between populations. For this purpose two-factor analysis of variance is performed. Duncan multiple comparison test was performed to identify different groups followed by analysis of variance. 99% and 95% statistical interval of significance were applied for comparison and SPSS statistical software was used for the calculations. In the result, we obtained no major differences according to phenological and morphological characterizations between Muş tulips and the variety percentage of the population was lower. By this situation, the idea has been dominated that population came and spread from another source to the region. Efforts to ensure that the population in the Muş plain are meticulously preserved and maintained in its natural environment will also contribute to better transmission of the genetic reserve of the species to future generations.

Key words: Mus tulip (*Tulipa sintenisii*), Conservation, Genetic resource

1. GİRİŞ

Herkesin yakından tanıdığı, sevdiği ve hayata renk katan süs bitkilerin başında soğanlı bitkiler gelir. Soğanlı bitkiler; çiçeklerinin göz alıcı, parlak renkleri ve narin formlarıyla ilgi çeken, beğeni kazanan ve süs bitkisi olarak kullanımı çok eskilere dayanan bitkilerdir. Süs bitkisi olarak hemen hemen her türlü bahçeye ve kullanıma uygun bir soğanlı bitki vardır (Le Nard ve De Hertogh, 1993; Alp, 2006).

Üretimi ve tüketimi en çok yapılan soğanlı bitkilerden biri olan lale (*Tulipa*) dır. Soğanlı bitkilerin dünyasında, Zambakgiller (*Liliaceae*) familyasının en önemli cinsi olan Lale (*Tulipa*)'nin, genellikle kuzey yarımkürede doğal olarak yetişen 120 türü vardır; bunlardan 19 taksonu Türkiye'de de yetişir (Flaishman ve Kamenetsky, 2006; Alp, 2007; Porat, 2009; Everett, 2013). Türkiye'deki 19 takson; 17 tür, 1 alttür ve 1 varyeteden oluşur. 19 taksondan 4 taksonu (*T. sprengeri, T. cinnabarina, T. sintenisii* ve *T. koyuncui*) Türkiye için endemiktir. (Eker, 2010).

Muş lâlesi olarak bilinen ve Endemik bir tür olan *Tulipa sintenisii* Baker in Gard, Paul Sintensis tarafından Erzurum yakınlarında ilk kez toplandı. Toplanan soğanlardan bazıları Kew'deki Royal Botanik Bahçesine gönderildi. Gönderilen soğanlar 1891 yılında J. G. Baker tarafından tanımlanarak Garden Chocide yeni tür olarak yayınlandı (Everett, 2013).

T. sintenisii (Muş lalesi): Muş lalesinin değerlendirilmesi sonucunda, diğer lale türlerinden ayırt edici bazı özellikleri şöyle belirlenmiştir. Tunik, hemen hemen tüysüz; çiçekler kırmızı, bordo, pembe ve nadiren sarı renkte; çiçeklerin, üçü içte üçü dışta olmak üzere altı taç yaprağından içtekiler üçte bir oranında daha ince ve taç yaprakların dış yüzeyi, iç yüzeye göre biraz daha solgun; gövde uzunluğu 10-30 cm. yapraklar, 4-5 adet ve tüysüz ya da hafif tüylü; dalgalı görünümdeki yapraklar, dik ve uzun mızrak şeklindedir (Davis, 1984; Eker, 2010).

Muş lalesi, Muş dışında az da olsa Erzurum, Ağrı, Kahramanmaraş, Gaziantep, Siirt ve Hakkâri'de yetişir. Ancak en büyük popülasyonu Muş Ovası'ndadır. Muş sınırları içinde Bulanık Ovası'nda da zengin bir popülasyon vardır. Muş Lalesinin, tüm dünyada tanınan, sevilen ve yayılan İstanbul Lalesinin atası olduğu konusunda bazı görüşler vardır (Alp, 2007; Alp 2012).

T. sintenisii (Muş lalesi)'in Muş sınırları içindeki doğal popülasyonu bugüne kadar Türkiye'de geniş bir alana yayılmış olan en geniş lale popülasyonu olarak bilinmektedir. Bölgede yapılan ilk gözlemlerde popülasyonda çok geniş bir varyabilitenin bulunduğunu, ıslah amaçlı seleksiyonlar için zengin bir kaynak teşkil ettiğini tespit edilmiştir.

Süs bitkileri sektöründe geleneksel bitkilere doyan piyasa da yeni tür ve çeşitlere yönelik artan bir ilgi bulunmaktadır. Yeni tür ve çeşitlerin yoğun bir şekilde araştırıldığı günümüzde Anadolu'nun sahip olduğu genetik zenginlik, soğanlı süs bitkileri sektörü için alternatif bir kaynak olabilir (Alp ve ark, 2010).

Süs bitkilerinde üzerinde önemle durulan konulardan birisi de varyasyonlardır. Tür içindeki varyasyon; süs bitkileri sektöründe rahatlıkla kullanılabilecek çeşit adaylarıdır. Dolayısıyla popülasyon içindeki farklı özellikteki varyasyonlar değerlidir. Bu çalışmada Muş lalesinin Muş ilindeki popülasyonunda sahip olduğu varyasyon oranı tararmıştır. Ardından Muş lalesinin kent kimliğine eklenmesi konusunda öneriler geliştirilmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırmada, 2011 yılında Muş İli Merkezine 7 km uzaklıkta bulunan TİGEM (Alparslan Tarım İşletmesi Müdürlüğü) arazisinde doğada yetişen Muş lalesi (*Tulipa sintenisii Baker)* popülasyonu kullanılmıştır.

TİGEM arazisini 5 parsele ayırarak, her bir parsel (50x50) 2500 m^2. olup, her parselden en az 40 adet bitki ve popülasyon dışında farklılık gösteren genotiplerde aşağıdaki fenolojik ve morfolojik gözlem ve incelemeler yapılmıştır.

Muş lalesinde yapılan fenolojik gözlerler aşağıdadır;

1. Yaprak Başlangıcı (Sürgün Çıkışı)
2. Çiçeklenme Başlangıcı
3. Çiçeklenme Süresi
4. Meyvenin Oluştuğu Dönem
5. Yaprakta Renklenme Süresi
6. Yaprak Sararma ve Kuruma Dönemi

Muş lalesinde yapılan fenolojik gözlerler aşağıdadır;

1. Yaprak özellikleri; sayısı, duruş şekli (dik mi? kıvrık mı?), rengi, tüylü-tüysüz oluşu, eni, boyu
2. Gövde özellikleri; uzunluğu, kalınlığı, çizgili-oluklu olup olmadığı
3. Çiçek sapı uzunluğu
4. Petal özellikleri; iç rengi, dış rengi, şekli, iç petal en-boy, dış petal en-boy
5. Anter özellikleri; sayısı, rengi, diziliş sırası, sayısı

6. Dişicik boyu

Çalışmada her deneme parselinden 40 adet Muş lalesi (*T. sintenisii*) olmak üzere, 5 bölgeden alınan Muş laleleri (*T. sintenisii*), fenolojik ve morfolojik karakterizasyon yönünden incelenmiştir. Üzerinde durulan özellikler bakımından popülasyonlar arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla iki faktörlü (Faktöriyel) varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizini takiben farklı grupları belirlemek için Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Karşılaştırmalarda istatistik anlamlılık düzeyi % 1 ve % 5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (ver:13) istatistik paket programı kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Muş ili TİGEM arazisinde doğada yetişen Muş lalesi (*T. sintenisii*) üzerinde fenolojik ve morfolojik çalışmalara, 2011 yılında başlamış ve 2013 yılında alınan verilerle tamamlanmıştır.

Yaprağın duruşu, rengi, tüylülük durumu, gövdenin çizgili olup olmaması, anter sayısı, sırası ve renginde herhangi bir farklılık gözlenmediği için değerlendirmeye alınmamıştır.

Çizelge 1. *T. sintenisii'da* fenolojik gözlemlerin zamana bağlı değerleri

Fenolojik gözlemler	**Zaman (ortalama)**
Yaprak Başlangıcı (Sürgün Çıkışı)	Nisan ortasında
Çiçeklenme Başlangıcı	Nisan sonu
Çiçeklenme Süresi	Mayıs başlangıcı
Meyvenin Oluştuğu Dönem	Mayıs ortası
Yaprakta Renklenme Süresi	Mayıs sonu
Yaprakta Sararma ve Kuruma Dönemi	Mayıs sonu
Toplam	**Ortalama 24 gün**

Çizelge 1'de *T. sintenisii* (Muş lalesi) ilk sürgün çıkış zamanı 15 Nisan ile 15 Mayıs arasında olduğu gözlenmiştir. Bitkinin, yaprak başlangıcı çiçeklenme süresine kadar ortalama 12 gün, meyve oluşum döneminden yaprak sararma ve kuruma dönemine kadar ortalama 10 gün, yani ilk sürgün çıkışından yaprakta sararma ve kuruma dönemine kadar ortalama 24 gün olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 2. Muş İlinin 1954-2013 yılları ve mart-ağustos ayları arası iklim değerleri (Anonim, 2014)

	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Ortalama Sıcaklık(°C)	0.8	9.1	14.9	20.3	25.3	25.2
Ortalama En Yüksek Sıcaklık(°C)	5.6	14.5	21.1	27.3	32.8	32.9
Ortalama En Düşük Sıcaklık(°C)	-3.3	4.1	8.7	12.5	16.8	16.7
Ortalama Güneşlenme Süresi(saat)	4.5	6.4	9.1	11.5	12.3	12.6
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	13.7	14.4	13.6	6.3	2.0	1.5

Muş ilinin 1250-1300 m. olan yükseltisi ortalama sıcaklık değerini düşürmektedir. Bitkinin vejetasyon döneminde sıcaklık eğrisi, mart ayından itibaren yükselmekte ve vejetasyon dönemi boyunca da yükselmesine devam etmektedir. Sıcaklık eğrisindeki bu yükseklik birdenbire dik bir şekilde yükselmektedir. Yağışlarla birlikte toprakta biriken nem bölgede mayıs ayı içinde kullanılır. Yağış şartlarının ortalamalara uygun veya fazla olduğu yıllarda *T. sintenisii*'in haziran sonuna kadar gelişmesini sürdürebilir. Bölge iklimi ile birlikte bitki beslemede ve toprak koşullarının *T. sintenisii*'in Muş bölgesinde yayılmasına ve doğallaşmasına katkı sağladığı sanılmaktadır.

Çizelge 3. *T. sintenisii'da* yaprak en özelliklerinin karşılaştırılması

	n	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma
1.Yaprak	183	26	100	55,63	0,968	13,090
2.Yaprak	183	19	68	41,58	0,725	9,807
3.Yaprak	183	06	52	30,16	0,576	7,798
4.Yaprak	158	04	44	21,56	0,533	6,700
5.Yaprak	17	04	36	20,59	1,929	7,953

Çizelge 3 incelendiğinde; Muş lalesinin *(T. sintenisii)* 1. 2. ve 3. yaprak sayılarının eşit 183 adet, 4. yaprak sayısında 158 adete kadar azalma, 5. yaprak sayısında ise 17 adete kadar azalma gözlenmiştir. 1. yapraktaki en kalınlığı minimum 26 mm. maksimim 100 mm. ve diğer yapraklarda bu ölçülerin gittikçe küçüldüğü 4. yaprakta ise minimum 4 mm. maksimim 44 mm. olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4. *T. sintenisii'da* yaprak boy özelliklerinin karşılaştırılması

	n	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma
1.Yaprak	183	123	384	226,50	3,477	47,041
2.Yaprak	183	123	354	221,43	3,135	42,405
3.Yaprak	183	104	294	186,87	2,701	36,532
4.Yaprak	158	59	258	157,06	2,594	32,608
5.Yaprak	17	94	196	142,71	7,025	28,963

Çizelge 4 incelendiğinde; Muş lalesinin *(T. sintenisii)* 1. 2. ve 3. yaprak sayılarının eşit 183 adet, 4. yaprak sayısında 158 adete kadar azalma, 5. yaprak sayısında ise 17 adete kadar azalma gözlenmiştir. 1. yapraktaki boy uzunluğunun minimum 123 mm. maksimim 384 mm. ve diğer yapraklarda bu ölçülerin gittikçe küçüldüğü 4. yaprakta minimum 59 mm. maksimim 258 mm. olduğu, ancak 5. yaprakta ise minimum 94 mm. maksimim 196 mm. olduğu tespit edilmiştir.

Figure 1. Yaprak sayısı 5 adet olan *T. sintenisii* (Muş lalesi) yaprak resimleri

Çizelge 5. *T. sintenisii*'de boğum arası mesafelerin karşılaştırılması

	n	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma
1.Boğum Arası Mesafe	183	27	91	48,70	0,876	11,853
2.Boğum Arası Mesafe	183	12	83	43,57	0,923	12,491
3.Boğum Arası Mesafe	158	6	54	26,41	0,744	9,352
4.Boğum Arası Mesafe	17	8	33	21,00	1,759	7,254

Çizelge 5. incelendiğinde; Muş lalesinin *(T. sintenisii)* 1. Boğum arası mesafenin maksimum ve minimum değerlerinin diğer boğum arası mesafelerine göre daha yüksek olduğu, bu değerlerin 2. 3. ve 4. boğum arası mesafelere göre gittikçe azaldığı görülmüştür. 1. boğum arası mesafe maksimum 91 mm. iken 4. boğum arası mesafenin ise maksimum 33 mm. olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 6. *T. sintenisii'de* çiçek sapı özelliklerinin karşılaştırılması

	Sayı	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma
Çiçek Sapı Uzunluğu	183	50	230	110,75	2,662	36,015
Çiçek Sapı Kalınlığı	183	3	7	4,27	0,068	0,925

Çizelge 6 incelendiğinde; Muş lalesinin *(T. sintenisii)* çiçek sapı uzunluğunun 50 mm. ile 230 mm. arasında değiştiği genel ortalamanın 110.75 mm. olduğu, çiçek sapı kalınlığının 3 mm. ile 7 mm. arasında değiştiği genel ortalamanın 4.27 mm. olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 7. *T. sintenisii'da* iç petal en-boy özelliklerinin karşılaştırılması

	Sayı	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma
İç Petal En Kalınlığı	183	16	66	33,17	0,495	6,692
İç Petal Boy Uzunluğu	183	34	100	60,83	0,761	10,301

Çizelge 7 incelendiğinde; Muş lalesinin *(T. sintenisii)* iç petal en kalınlığının minimum 16 mm. maksimim 66 mm. arasında değiştiği genel ortalamanın 33.17 mm. olduğu, iç petal boy uzunluğunun minimum 34 mm. maksimum 100 mm. arasında değiştiği genel ortalamanın 60.83 mm. olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 8. *T. sintenisii'da* dış petal en-boy özelliklerinin karşılaştırılması

	Sayı	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma
Dış Petal En Kalınlığı	183	24	58	40,92	0,424	5,742
Dış Petal Boy Uzunluğu	183	46	121	79,62	0,971	13,140

Çizelge 8 incelendiğinde; Muş lalesinin *(T. sintenisii)* dış petal en kalınlığının minimum 24 mm. maksimum 58 mm. arasında değiştiği genel ortalamanın 40.92 mm. olduğu, iç petal boy uzunluğunun minimum 46 mm. maksimum 121 mm. arasında değiştiği genel ortalamanın 79.62 mm. olduğu tespit edilmiştir.

Figure 2. *T. sintenisii* (Muş lalesi) petallerin çeşitli renk ve desen resimleri

Çizelge 9. *T. sintenisii'da* dişi organ boy özelliklerinin karşılaştırılması

	n	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma
Dişi Organ Boy Uzunluğu	64	18	40	27,02	0,589	4,709

Çizelge 9 incelendiğinde; Muş lalesinin *(T. sintenisii)* dişi organ boy uzunluğunun minimum 18 mm. maksimum 40 mm. arasında değiştiği genel ortalamanın 27.02 mm. olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 10. *T. sintenisii'da* yaprak sayılarının karşılaştırılması

Sayı	Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Birikimli Yüzde (%)
3 Yaprak	25	13,7	13,7	13,7
4 Yaprak	141	77,0	77,0	90,7
5 Yaprak	17	9,3	9,3	100,0
Toplam	**183**	**100,0**	**100,0**	**100,0**

Çizelge 10 incelendiğinde; 183 adet Muş lalesinin *(T. sintenisii)* %13,7'si 25 adet 3 yapraklı, % 77'si 141 adet 4 yapraklı, % 9.3'u 17 adet 5 yapraklı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 11. *T. sintenisii'da* iç petal renk özelliğinin karşılaştırılması

	Frekans	Yüzde (%)	Birikimli Yüzde (%)
1	55	30,1	30,1
2	4	2,2	32,2
3	70	38,3	70,5
4	43	23,5	94,0
5	6	3,3	97,3
6	2	1,1	98,4
7	3	1,6	100,0
Toplam	**183**	**100,0**	**100,0**

Çizelge 11 incelendiğinde; 183 adet Muş lalesinin *(T. sintenisii)* iç petal renk özelliğine bakıldığında yüzdelik olarak aralarında yüksek oranda farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 12. *T. sintenisii'da* dış petal renk özelliğinin karşılaştırılması

	Frekans	Yüzde (%)	Birikimli Yüzde (%)
1	57	31,1	31,1
2	3	1,6	32,8
3	70	38,3	71,0
4	42	23,0	94,0
5	6	3,3	97,3
6	2	1,1	98,4
7	3	1,6	100,0
Toplam	**183**	**100,0**	**100,0**

Çizelge 12 incelendiğinde; 183 adet Muş lalesinin *(T. sintenisii)* dış petal renk özelliğine bakıldığında yüzdelik olarak aralarında yüksek oranda farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 13. *T. sintenisii'da* özellikler arası korelasyonlar

	1.Yaprak Eni	**1.Yaprak Boyu**	**2.Yaprak Eni**	**2.Yaprak Boyu**	**3.Yaprak Eni**	**3.Yaprak Boyu**	**4.Yaprak Eni**	**4.Yaprak Boyu**	**5.Yaprak Eni**	**5.Yaprak Boyu**
1.Yaprak Eni	1									
1.Yaprak Boyu	,374**	1								
2.Yaprak Eni	,894**	,412**	1							
2.Yaprak Boyu	,402**	,891**	,476**	1						
3.Yaprak Eni	,711**	,378**	,819**	,437**	1					
3.Yaprak Boyu	,467**	,765**	,535**	,860**	,544**	1				
4.Yaprak Eni	,732**	,297**	,786**	,360**	,885**	,502**	1			
4.Yaprak Boyu	,517**	,693**	,544**	,799**	,526**	,887**	,512**	1		
5.Yaprak Eni	,836**	,736**	,818**	,791**	,880**	,774**	,842**	,819**	1	
5.Yaprak Boyu	,614**	,825**	,548*	,903**	,618**	,904**	,676**	,977**	,841**	1

*: $p<0.05$, **: $p<0.01$

Yapraklar, bitkilerin besin üretim merkezidir. Yaprağın genişliği ve uzunluğu fotosentez alanını artırdığı için bitkinin gelişmesine olumlu katkı sağlar. Muş Ovasındaki popülasyonda yapılan ölçümlerde yaprak eni ve boyu arasında anlamlı bir korelasyon tespit edilmiştir. Bu anlamlı korelasyon 5. Yaprak ve 4. Yaprağın boyu arasında olduğu gibi % 97 oranında tespit edilmiştir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma Muş İlinde yetişen ve endemik olan *T. sintenisii* Muş ovasındaki popülasyonunun fenolojik ve morfolojik karakterizasyonu yapılmıştır. Elde edilen sonuçlarda Muş laleleri (*T. sintenisii)* arasında ciddi farklar bulunmadığı gibi, popülasyonda varyasyon oranı düşük bulunmuştur. Bu durumda bölgedeki popülasyonun bir kaynaktan gelip yayıldığı görüşü hakim olmuştur. Elde edilen değerlerin Flora of Turkey, eserlerinde belirtilen değerlerle uyum içerisinde olduğu saptanmıştır.

Çizelge 14. *T. Sintenisii*'in farklı popülasyonlarına ait değerlerin karşılaştırılması

	Türkiye Florası (mm)	**Muş TİGEM (mm)**
Yaprak Boyu	150-270	59-384
Yaprak Eni	20-60	4-100
Çiçek Sapı	100-300	50-230
Çiçek Tüpü		18-40
Diş Petal Boyu	40-100	46-121
Diş Petal Eni	16-42	24-58
İç Petal Boyu	30-85	34-100
İç Petal Eni	12-30	16-66

Çizelge 14 incelendiğinde; araştırılan kaynaklarda, *T. sintenisii*'in yaprak boyu Türkiye florasında 150-270 mm, yaprak eni 20-60 mm arasında verilirken çalışma yapılan bölgede yaprak boyu 59-384 mm ve yaprak eni ise 4-100 mm arasında tespit edilmiştir. Aynı şekilde, çiçek özelliklerine baktığımızda dış petal boyu 40-100 mm, dış petal eni 16-42 mm, iç petal boyu 30-85 mm, iç petal eni 12-30 mm arasında iken çalışma alanında dış petal boyu 46-121 mm, dış petal eni 24-58 mm, iç petal boyu 34-100 mm, iç petal eni 16-66 mm arasında tespit edilmiştir. Yapılan karşılaştırmalarda da görüleceği gibi Muş TİGEM bölgesinden yetişen *T. Sintenisii*'in popülasyonlarında ölçülen morfolojik özelliklere ait değerler daha önce ölçülen değerlerle uyumlu olsa da bitkinin morfolojisi hakkında elde edilen alt ve üst değerlerin farklı olduğu çizelge 14'de görülmektedir.

Muş Ovasındaki popülasyonun; yaprak sayısı, yaprağın eni, yaprağın boyu, gövde uzunluğu, gövde kalınlığı, çiçek sapı uzunluğu, petal iç rengi, petal dış rengi, petal şekli, iç petal en/boy, dış petal en/boy ve dişicik boyu gibi morfolojik kriterleri incelenmiştir. İncelemede türün klasik tanımlamadan daha farklı bir morfolojiye sahip olduğu ortaya çıkmış ve bu kriterlerinde değişkenliğin yüksek olması nedeniyle ıslah kriteri olarak kullanılabileceği belirlenmiştir.

Yapılan araştırmada Muş Ovası ekolojik koşullarında türün çiçeklenme dönemi, Nisan ayıdır. Petallerinin uçlarının sivrilmesi ve rengindeki koyu kırmızılık bitkiyi çekici kılmaktadır. Ovada, tümü sarı olan formları da bulunmaktadır. Doğu Anadolu'da başta Muş olmak üzere bölge illerinde yayılış gösteren tür, İran-Turan fitocoğrafik bölge bitkisi olan olup, "IUCN" tehlike sınıflandırmasında, "Zarar Görebilir (V)" şeklinde tanımlanmaktadır.

Dünya süs bitkileri piyasasında önemi her geçen gün artan Muş lalesinin, dünyadaki gen merkezi olan Muş ovasındaki popülasyonu titizlikle korunmalı, doğal ortamında kontrollü ve sağlıklı biçimde üretilerek varlığını sürdürmesi sağlanmalıdır. Sürecin devamı, türün genetik rezervinin, gelecek nesillere daha sağlıklı aktarılmasına da katkı sağlayacaktır.

Biyolojik çeşitlilik, hem dünya için hem de ülkeler için doğal kaynak zenginliği oluşturmaktadır. Ülkelerin ekonomisi kaçınılmaz olarak doğal kaynaklara dayandığından, bu zenginlik ekonomik kalkınma açısından da büyük önem taşımaktadır. Muş ve çevresindeki dağlık bölgelerin doğal kaynağı olan ve giderek azalan türler arasında yer alan muş lâlesi *T. sintenisii*; gerektiği gibi korunması ve değerlendirilmesi halinde, bölgenin kalkınmasına katkı sağlayacak unsurlardan biri olabilir (Alp, 2012).

T. sintenisii, çiçeklenme dönemi ve diğer özellikleri morfolojik özellikleri dikkate alındığında ilkbaharda dış mekan bitkisi olarak kullanılabilir. Bölgeden yapılacak seleksiyon çalışmasından sonra belirlenecek tiplerden çeşit geliştirilme çalışmaları yapılarak üretime geçilebilir.

Bölgede öncelikle muş lâlesi ile ilgili tarama çalışmaları yapılmalı; belirlenen çeşitler kayıt altına alınmalıdır. Böylece edinilen veriler, türün ıslahına yönelik projelerin ana malzemesini oluşturmak üzere kullanılabilir. Çeşitlerin tescil edilerek üretime geçilmesi halinde, bölgeye yeni ekonomik değer kazandırılması sağlanmış olacaktır.

Lale dünya genelinde en çok yetiştirilen soğanlı bit kilerlerdendir. Hollanda 10.000 hektar alanda lale yetiştiriciliği yapmakta olup ürettiği soğanların %76'sını ihraç etmekte ve bu değerin yıllık 7 milyar soğana karşılık geldiği bildirilmektedir (Armstrong, 2002).

Hollanda da uygun iklim koşularından dolayı lale soğanı üretimde; birim alandan yüksek miktarda ve ekonomik ürün alınabilmektedir. Muş gibi, lale soğanı üretiminde daha dezavantajlı ekolojik koşullarda yapılacak endemik gibi lale soğanı üretiminde özellikli ürün sunularak rekabet edilebilir.

Muş lalesinin doğal ortamında korunması tartışma konusu olan ve gündemde kalacak bir konudur. Bölgede hızla artan nüfusa bağlı olarak büyüyen yerleşim birimleri ve değişen tarımsal teknikler dolayısıyla türün üzerinde bir baskının oluşmasına neden olmaktadır. Bu gün muş lalesin tehdit eden başlıca iki unsur; doğal yaşam ortamlarının (Habitat) tahribi ve bitki türlerinin ticari amaçlarla sökülmesidir.

Günümüze kadar gelmiş olan bu doğal mirası gelecek nesillerin bunları doğal ortamlarında görmeleri ve kullanabilmeleri onların en doğal hakkıdır. Muş lalesinin kent kimliğine eklenmesi ve tanıtım etkinlikleri konusunda aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir;

Adı ve özellikleri bilinen bitkiler, tanıdık dost gibidir; daha kolay benimsenir, sahiplenilir ve yaşatılarak gelecek nesillere aktarılır.

Çeşitli özellikleriyle bilinen Muş lalesinin tanınması ve tanıtılması amacıyla bazı çalışmalar yapılabilir.

Kent kültüründe yer etmiş olan Muş lalesi ile halk arasında oluşturulacak bağın geliştirilmesi, benimsenmesi ve yaygınlaşmasına yönelik çeşitli etkinlikler düzenlenebilir.

Özellikle bitkinin tanındığı yöreler başta olmak üzere çeşitli yerlerde, İstanbul gibi büyükşehirlerdeki önemli parklarda Muş lalesi gösteri parsellerine dikilerek Muş lalesi üzerinden Muş'taki doğal alanların görülmesi için davet edilebilir..

Üniversitede "Muş lalesi Bahçesi", adı altında başta Muş lalesi olmak üzere bölgedeki geofitlerin sergileneceği bir bahçe ve konuya ilişkin bilimsel merkeze oluşturulabilir.

Muş lalesi tanıtım süreci, yerel kültür açısından da önemlidir ve yöreye zenginlik kazandıracak potansiyele sahiptir. Bu zenginliğin korunması ve geliştirilmesi, şehircilik kültürü açısından da önemli deneyimler içermektedir.

Bitkinin botanik özellikleri, tür ve çeşitleri hakkında, sunumlar ve konferanslar düzenlenebilir.

Muş lalesi okullarda öğrencilere tanıtmak amacıyla, bitkinin tohum ve soğan ekiminden başlayarak hayat döngüsünün izlendiği ve gözlendiği etkinlikler düzenlenebilir.

Katılımcıların gözlemleri ve izlenimleri, yazılı ve görsel araçlarla değerlendirilir; Muş lalesi hakkında yazı, fotoğraf, resim yarışmaları düzenlenir.

Etkinliklerde ortaya çıkan ürünler, kitap ayracı, t-shirt, rozet vb günlük kullanım malzemesine aktarılarak satışa sunulur. Böylece, bitkinin geniş kitlelere tanıtımı ve yaygınlaştırılması sağlanır. Sağlanan gelir, yine bu konuda yeni etkinlikler için kullanılabilir.

KAYNAKLAR

Alp Ş., 2012, Muş Lalesi [*Tulipa sintenisii* Baker in Gard], Bağbahçe Dergisi, Sayı 42. İstanbul.

Alp Ş., Keskin, S., Türkoğlu, N., 2010. Bazı İklim Verileri Kullanılarak Soğanlı Bitki Yetiştiriciliği Açısından Ülkemizde En Uygun Bölgenin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, IV. Süs Bitkileri Kongresi

Alp, Ş., 2006. Doğal Çiçeksoğanları ve Ters Lale, Koruma Önlemleri ve Yetiştiriciliği. Doğal Çiçek Soğancıları Derneği, No: 2, ISBN: 9 75007 311 8. Yalova. 44.

Alp, Ş., 2007. Muş Ovasındaki Kırmızı deniz Çiçeği…Muş Lalesi. Bağbahçe Dergisi, Sayı: 10.

Anonim, 2014. Resmi İstatistikler (İllerimize Ait İstatistiki Veriler). Orman ve Su İşleri Bakanlığı MGM, Ankara. Erişim tarihi: 15.10.2014.

Davis, P.H. 1984. Flora of Turkey and East Aegean Islands, Edinburgh,

De Hertogh, A., Le Nard, M., 1993. The physiology of flower bulbs. Elsevier Science Publishers. Amsterdam, London. (ISBN 0-444-87498-4).

Eker, İ., 2010. Revision of the Genus *Tulipa* L. (Liliaceae) in Turkey. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitisü Basılmamış Doktora Tezi Bolu

Everett, D., 2013. The Genus Tulipa Tulips of the World, Kew Publishing Royal Botanic Garden Kew

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

THE IMPORTANCE OF MORKARAMAN SHEEP AT THE HIGHLAND SMALL RUMINANT HUSBANDRY AND THE RECOMMENDED BREEDING MODEL IN MUŞ PROVINCE

Turgut AYGÜN[1], Emre ALARSLAN[2]

[1]Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Van, Turkey

[2]Research Institute of Sheep Breeding, Bandırma-Balıkesir, Turkey

ABSTRACT

Animal husbandry is one of the most important economic sectors of Turkey. Sheep production systems in Turkey depend on factors such as the natural and socio-economic conditions of the regions, the availability of feed resources, the connection to plant production and, the consumption habits of the population. These are systems of the stock breeding, the highland sheep husbandry, and the nomadic livestock breeding.

In the highland sheep husbandry, sheep flocks are removed to the highlands with cool and plenty of grassy plains by pressing hot and dry towards the end of spring. For a period of 3-5 months, sheep remain in control by shepherds in the highland. After the weather cools down, sheep go back to the villages or the farms in the plain. Sheep herds usually consist of 300 to 500 heads. Each sheep is composed of lots of different people with a lot of expenses, depending on the number of animals contributes. Sheep herds are taken away the summer ranges by grazing or by road transport.

One of the most important examples of livestock farming is highland small ruminant husbandry in Muş province. The pastoralism in Muş is one of the most beautiful ring. The pastoralism is refer to the exit the high plateaus for small ruminant production and semi nomadic life. In order to get more abundant the products such as milk, cheese, wool and so on, the people of the region have to go to the highlands with the arrival of spring animals to find better grazing and water areas. With the arrival of spring to the first zone in the region is exited. With the start of the cold days of autumn again return to the settlements. In this province, it is recommended to keep records in order to obtain a sustainable income source from small ruminant husbandry.

In this paper, the importance of Morkaraman sheep breed, a significant genetic resource in Muş province, has been emphasized.

Key words: Pastoralism, Sheep husbandry, Red Karaman, Muş

INTRODUCTION

Sheep husbandry is an industrial sector that they transforms the natural vegetation cover pasture and the pasture not used in the agriculture into the products such as meat, milk and, wool. There are breeds such as White Karaman, Red Karaman, Awassi, Dağlıç, Kıvırcık, and Karayaka among local sheep breeds of Turkey (Öztürk ve Odabaşı, 2011). Small

ruminant husbandry is a major industrial sector in the Eastern Anatolia of Turkey and relies heavily on migrant and nomadic farm life.

Detailed descriptions regarding the overall performances of Turkey's native breeds in local conditions are not sufficient. However, the improvement programs should be efficiently developed in livestock at direct breeders. Investigations should be conducted to identify the morphological and the physiological characteristics of native breeds under normal breeder conditions. By obtaining the more synthesis of this information, the more sensitive animal breeding programs and the policies can be developed (Kaymakçı, 2010; Gürsu ve Aygün, 2014; Aygün, 2015). In Turkey, the identification of information regarding the wool techniques in sheep is limited according to the regions and districts.

In this paper, the importance of Morkaraman sheep breed, a significant genetic resource in Muş province, has been emphasized.

MORKARAMAN SHEEP BREED AS GENETIC RESEOURCE IN MUŞ PROVINCE

Sheep husbandry is an industrial sector that they transforms the natural vegetation cover pasture and the pasture not used in the agriculture into the products such as meat, milk and, wool. There are breeds such as White Karaman, Red Karaman, Awassi, Dağlıç, Kıvırcık, and Karayaka among local sheep breeds of Turkey (İnan and Aygün, 2018). Small ruminant husbandry is indispensable and an important source of income for farmers in Muş province. Muş province is suitable for small ruminant breeding in terms of large pasture areas, water resources, and climate characteristics. It can be said that the province is rich in terms of underground and surface irrigation sources as well as a suitable land structure for the production of forage crops.

The husbandry of sheep and goat in this region has been adapted to regional differences, and has been characterized by the prominence of different applications. In the highland sheep husbandry, sheep flocks are removed to the highlands with cool and plenty of grassy plains by pressing hot and dry towards the end of spring.

The Breeding Model Suggested for Morkaraman Sheep Breed

Red Karaman sheep breed represents 21.5% of sheep breeds in Turkey. This breed is widely raised in the east of the country. Traits of Red Karaman sheep breed such as the herd and the maternal instinct are good. They are resistant to cold. They have also the ability to adapt to living conditions and poor environmental conditions. Their tails are fatty. The fat tail is used as an energy source during the long and insufficient winter feeding period (Kayalık ve Bingöl, 2015). Expanding Morkaraman breeding of Turkey, it has the highest live weight between domestic sheep races. Therefore, Turkey is one of the most important countries with diverse sheep races characterized by their adaptation to harsh environmental and feeding conditions.

As a method, selection should be used for improvement of Morkaraman breed because of their high milk yield, and the growth and development properties of lambs. To increase the yield of indigenous breeds, a selection which will take into account the structure and yields must be applied. In selection, lamb yield and live weight gain should be emphasized.

CONCLUSION

Studies about Red Karaman sheep breed have been mostly performed in the Eeastern Anatolia of Turkey. In order to obtain a more definite conclusion is required to detailed works in native sheep populations in Eastern Anatolia region of Turkey.

It has been suggested that the ram factor used in villages can be significant. In particular, the selection of ram must be considered for breeding in Morkaraman sheep.

References

Aygün, T. (2015). Serum FSH *(Follicle Stimulating Hormone)* concentrations in prepubertal female Norduz lambs. Ppresented at the 5th International Conference on Asia Agriculture and Animal (ICAAA), Madrid, Spain, June 15-16, 2015.

Gürsu, G. and Aygün, T. (2014). Some characteristics of milk yield in Awassi ewes maintained at village conditions. Journal of Advanced Agricultural Technologies, 1(1): 19-23.

İnan, İ. and Aygün, T. (2018). The body weight after shearing and the greasy wool yield of Red Karaman ewes at different raising conditions in Turkey. Presented at the 8th

International Conference on Asia Agriculture and Animal (ICAAA), Singapore, July 26-28, 2018.

Kayalık, M.Ş. and Bingöl, M. (2015). All characteristics of Morkaraman sheep. Tüm yönleriyle Morkaraman koyunları. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5(2): 89-97.

Kaymakçı, M. (2010). Advanced Sheep Husbandry" "İleri Koyun Yetiştiriciliği," Ege University Press, Third Edition, Bornova, İzmir, Turkey.

Öztürk, Y. and F. Odabaşı (2011). The investigation of yield and morphological characteristics of Hamdani sheep in Van area: I. Various yield characteristics of sheep. "Van ve yöresinde Hamdani koyunlarının verimleri ve morfolojik özelliklerinin araştırılması: I. Koyunların çeşitli verim özellikleri," Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 2(2): 75-80.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY CULTURE FOR BERİVANS AND SHEPHERDS IN SMALL RUMINANT HUSBANDRY

Turgut AYGÜN[1], Cengiz ERKAN[1], Hasan ÇELİKYÜREK[2]

[1]Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Van, Turkey

[2]Van Yüzüncü Yıl University, Gevaş Vocational High School, Van, Turkey

ABSTRACT

In this article, information on the occupational health and safety for berivans and shepherds in small ruminant husbandry in Muş was compiled.

The occupational health and safety has a vital importance in livestock production. Occupational safety and accident risk factors of revealing awareness of breeders are not yet fully come to avoid. For employees in the livestock farming and the practical fields, to do risk analysis in advance for taking necessary measures is very important for occupational health and safety. In practical work related to crop and livestock production to ensure safety and to prevent accidents at work is important to take necessary precautions.

In Muş province located in the east of Turkey, the livestock activities are an important source of income for the indigenous people. The livestock activities and especially small ruminants husbandry are indispensable for indigenous people. The husbandry of sheep and goat in this region has been adapted to regional differences, and has been characterized by the prominence of different applications. In the highland sheep and goat husbandry, flocks are removed to the highlands with cool and plenty of grassy plains by pressing hot and dry towards the end of spring. For a period of 3-5 months, sheep remain in control by shepherds in the highland. In order to get more abundant the products such as milk, cheese, wool and so on, the people of the region have to go to the highlands with the arrival of spring animals to find better grazing and water areas. With the arrival of spring to the first zone in the region is exited. With the start of the cold days of autumn again return to the settlements. The most important factor in small ruminant hucbandry is berivans and shepherds for both animals and family. *Berivan* is called as women milking the ewe and the nannie.

As a result, the issue of berivans' and shepherds' occupational health and safety and the work-related accidents in small ruminant husbandry should be considered in Muş province.

Keywords: Berivan, Shepherd, Occupational accident, Occupational health and safety

INTRODUCTION

In sheep-goat husbandry, the most important task in the care-feeding and management of animals falls into workers. Occupational Health and Safety (OHS) has significant economic implication particularly in terms of medical costs and economic productivity losses.

Sheep and goat breeding in Anatolia has been adapted to regional differences and has been characterized by the prominence of different applications (Aygün, 2017). It is true that more

occupational health and safety intervention research focusing on preventing illness and injury needs to be conducted. Conducting this type of research is difficult and time-consuming; however, without increasing the number and methodological rigor of these studies, it will be difficult to identify effective intervention methods and confidently encourage their use (Goldenhar and Schulte, 1996). Animal production is associated with a variety of occupational illnesses and injuries.

This review concludes that information on the occupational health and safety for berivans and shepherds in small ruminant husbandry in Muş was compiled. The work-related accidents encountered workers in the plateau have also been emphasized. This information has been prepared based on the personal observations and the experiences directly in the local area.

THE PLACE AND IMPORTANCE OF SHEEP BREEDING

Sheep husbandry is an industrial sector that they transforms the natural vegetation cover pasture and the pasture not used in the agriculture into the products such as meat, milk and, wool. There are breeds such as White Karaman, Red Karaman, Awassi, Dağlıç, Kıvırcık, and Karayaka among local sheep breeds of Turkey (İnan and Aygün, 2018). Small ruminant husbandry is indispensable and an important source of income for farmers in Muş province. Muş province is suitable for small ruminant breeding in terms of large pasture areas, water resources, and climate characteristics. It can be said that the province is rich in terms of underground and surface irrigation sources as well as a suitable land structure for the production of forage crops.

The husbandry of sheep and goat in this region has been adapted to regional differences, and has been characterized by the prominence of different applications. In the highland sheep husbandry, sheep flocks are removed to the highlands with cool and plenty of grassy plains by pressing hot and dry towards the end of spring.

The Importance of Berivans and Shepherds in Small Ruminant Husbandry

Berivan and shepherd workers are inseparable parts of each other. They are the most important workers of highland and nomadic animal husbandry. Their ages may range from

10 to 70. *Berivan* is called as women milking the ewe and the nannie. Milking in migrant small ruminant breeding systems is done by berivans. Berivans are not the only ones who are responsible for sheep milking. They are laboring at all stages of the processing of the obtained plumbing. Berivans and shepherds have many challenges for in nomadic small ruminant husbandry (Aygün, 2017). Berivans and shepherds are one of the most underserved and understudied populations in the Turkey. One characteristic of the traditional nomadic lifestyle group is that berivans and shepherds themselves are certain fixed tents that they find themselves under dangerous conditions and for long hours.

THE OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY IN SMALL RUMINANT HUSBANDRY

The hazard is anything that has the potential to harm. Hazard can affect the person, the material and the process. Also, hazards can cause accidents, diseases, loss of product, and machine damage etc. The occupational risk refers to the combination of the likelihood and severity of an injury or illness resulting from exposure to a hazard.

Workers who are away from social habitats and who work in the hills may be exposed to allergies or poisoning caused by the attack of various wild animals, such as bee or insect bites, as well as plants grown in the spring, pollen of fungi or various flowers. Employees are camels exposed to the sun because the work area is mostly open space. Therefore, excessive exposure to sunlight can cause dermatological problems.

Zoonosis is naturally called vertebrate animals to humans, and humans to animals to diseases or infections.

Other health and safety risks include skin problems, hearing loss, stress, and mental well-being issues particular to farming and the rural way of life. Occupational skin disorders are common in livestock workers. The effects of sun exposure are an important cause of morbidity in berivans and shepherds group .

Since livestock workers spend a great deal of time outdoors, they are at risk for physical stress from excessively cold and excessively hot environments. The magnitude of heat and cold stress problems in agriculture is not well documented. Tolerance to such environments varies among individuals and may be difficult to predict. Livestock workers should be

provided the means to compensate for extremes of temperature. For example, adequate water supplies while working outdoors in hot climates are essential.

Berivans and shepherds' lung is one of many forms of *hypersensitivity pneumonitis*. This problem is becoming rare, which is likely due to the reduction of exposure to organic dust from the increasing mechanization of agriculture and the effect of livestock health and safety programs (Von Essen and McCurdy, 1998).

Another danger for berivans and shepherds is the waste of animals. Animal wastes are frequently stored underground and are a source of toxic gases. Entering confined spaces used for manure storage can lead to fatalities, which are often caused by hydrogen sulfide exposures (Von Essen and McCurdy, 1998).

Data on work injuries are not as readily available for berivans and shepherds in the nomadic small ruminant husbandry as for workers in other industries. Because it is difficult to keep such statistics. The number of farmers in the Turkey affected by pesticides is unknown. Little is known about the extent or magnitude of chronic health problems related to occupational exposure to pesticides. Although difficult, it is important to carry out further studies on the adverse health effects associated with pesticides among farm workers. Migrant farm workers have exposure to other hazards that may increase their risk of health problems: climate-dependent problems, such as heat stroke or cold shock, and occupationally caused infections such as anthrax, ascariasis, encephalitis, leptospirosis, rabies, salmonellosis, tetanus, and coccidioidomycosis. Sensory problems are common: eye problems, caused by irritation, infection, or injury from the wind, sun, dust or soil, agricultural chemicals, debris ejected from farm machinery, and allergic reactions to plants, and hearing problems due to noise from farm machinery and cannery work.

Livestock workers perform strenuous tasks and are exposed to a wide variety of occupational risks and hazards. Low socioeconomic status and poor access to health care also contribute to existing health problems in this population. Potential farm work-related health problems include accidents, pesticide-related illnesses, musculoskeletal and soft tissue disorders, dermatitis, noninfectious respiratory conditions, reproductive health problems, health problems of children of farm workers, climate-caused illnesses, communicable diseases, bladder and kidney disorders, and eye and ear problems. Few epidemiologic studies exist of these occupational health problems. Although the migratory nature of this population makes

long-term studies difficult, the development of standardized data collection instruments for health consequences and scientific assessment of farm work exposures and working conditions are vital to characterize and reduce the occupational health risks in farm workers. Small ruminant husbandry is a major industrial sector in the Eastern Anatolia of Turkey and relies heavily on migrant and nomadic farm life.

Some Suggestions and Possible Preventions for the Health of Workers and the Occupational Safety

Taking precautions related to the occupational health and safety has been neglected for the workers at the agricultural enterprises and the factories, and the field and the laboratories. Moreover, it is not possible to say that there is enough sensitivity about the occupational health and safety in the workers. However, over the past decade, it has been observed that the relevant ministries have put in legal regulations related to the issue. The primary ones to make are identifying hazards (tractors, overhead electrical lines, ladders, confined spaces, processing machinery, and hazardous chemicals), eliminating or controlling hazards (eliminate hazards by using machines, by substituting nontoxic for toxic chemicals, and by using material handling equipment to lift heavy items) and, ensuring that everyone knows how to work safely and applies that knowledge on the job. It is extremely important that the breeders and the organizations engaged in animal husbandry have knowledge of occupational health and safety. The nature of nomadic small ruminant husbandry requires organization that is its own appropriate in accordance with local conditions for the occupational health and safety. These organizations should be units that are tried to be prevented by determining at the source of the danger. For this aim, the risks at work should firstly be determined. Then, solution suggestions should be presented to remove or minimize these risks.

Zoonotic diseases are one of the most important problems of berivans and shepherds in nomadic animal husbandry. Workers (berivans and shepherds) and animals must be vaccinated against various zoonotic diseases.

The rules of order and hygiene must be take into accounted during the milking and the shearing of the animals. Improved water supply should be combined with improved sanitation, special needs of berivans, and a separate toilet in each household to facilitate

personal hygiene.

These approaches are necessary to obtain the cooperation of nomadic workers and their employers so that occupational exposures and protection as well as health consequences are accurately and completely ascertained. In addition, information about health effects should be obtained in a way that is not only culturally sensitive but also meaningful to study participants and yet comparable to that obtained through standardized instruments. Undertaking studies of occupational health risks in this population with these considerations will not only contribute to the understanding of such risks but can also further preventive efforts and lead to better health in this high-risk population. Effective prevention can reduce suffering and death and contribute to enhanced productivity in the workplace. In this way, both the employers and the employees gain (Aygün and Demir, 2015).

Berivans and shepherds' lung is one of many forms of *hypersensitivity pneumonitis*. This problem is becoming rare, which is likely due to the reduction of exposure to organic dust from the increasing mechanization of agriculture and the effect of livestock health and safety programs (Von Essen and McCurdy, 1998).

Another danger for berivans and shepherds is the waste of animals. Animal wastes are frequently stored underground and are a source of toxic gases. Entering confined spaces used for manure storage can lead to fatalities, which are often caused by hydrogen sulfide exposures (Von Essen and McCurdy, 1998).

Taking precautions for occupational health and safety are very difficult, costly and time consuming. Among the difficulties is the varied nature of agriculture, the many ethnic groups engaged in the activities, the traditionalist view of farming families, and rapidly changing technology. Also, not all agricultural activities carry the same risk, and, as noted above, there are many special populations that must be considered.

CONCLUSION

There are many factors which limit the economic efficiency for production. One of them is production losses due to the workplace accidents and the occupational illness. The issue of occupational health and safety in animal production is very important as it is in many other areas. Occupational diseases and accidents that can be encountered by livestock workers at

business have caused the losses of very serious economic and the qualify person in animal production (Aygün, 2015). In addition, the sustainability of production is negatively affected. The most common hazards at the animal production in Turkey are the zoonotic diseases, the ergonomics, the noise, the air conditioning, the chemicals, the animal attacks, the bites, the injuries, the accidents in transport, the psychological stress and, the skin-borne diseases etc. (Aygün et al., 2018). There are a number of characteristics of Turkish agriculture that need to be acknowledged for an effective occupational health and safety response to the farm injury or illness problem. In Turkey, preventive measures have started to be taken on occupational health and safety in livestock production.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank for survey all berivans and shepherds working in the sheep husbandry.

REFERENCES

Aygün, T. and Demir, F. (2014). Highland sheep husbandry and zoma life in Hakkari province. IMAC Diyarbakır.

Aygün, T. (2015). Hayvancılık sektöründe işçi sağlığı ve iş güvenliği kültürü ve önemi. 9. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 3-5 Eylül 2015, Selçuk Üniv. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Konya.

Aygün, T. (2017). Hakkâri ilindeki zoma yaşamında berivanların sağlığı ve iş güvenliği. Uluslararası Katılımlı 1. Tarım ve Gıda Etiği Kongresi, 10-11 Mart 2017, 163-164, Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi, Ankara.

Aygün, T., Erkan, C., Karakuş, K. and Çelikyürek, H. (2018). The occupational health and safety in animal production. The International Agricultural Science Congress, 9-12 May 2018, Van.

Goldenhar, L.M. and Schulte, P.A. (1996). Methodological issues for intervention research in occupational health and safety. American Journal of Industrial Medicine, 29: 289-294.

İnan, İ. and Aygün, T. (2018). The body weight after shearing and the greasy wool yield of Red Karaman ewes at different raising conditions in Turkey. presented at the 8th International Conference on Asia Agriculture and Animal (ICAAA), July 26-28 2018, Singapore.

Von Essen, S.G. and McCurdy, S.A. (1998). Health and safety risks in production agriculture. West J Med, 169: 214-220.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

OVERVIEW OF MUS PLAIN SOILS USING GIS ON THE PROPERTIES OF ALPARSLAN STATE FARM

Yakup Kenan KOCA

Dicle University, Agriculture Faculty, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Diyarbakır, Türkiye

ABSTRACT

Alparslan State Farm, which is geographically located in the Upper Euphrates basin in Mus Plain and on the highway Bingol-Erzurum, covers an area of approximately 66.310 decares. It was determined that there are 7 taxonomically different soil series in the land whose detailed soil survey and map was in 2003. In this study, series, slope, topsoil texture, surface drainage and soil drainage maps were produced by using Geographical Information Systems (GIS) of the farm land where detailed soil surveys were pre-made. As an example of the data obtained, the most widespread series in the study area is Murat series with approximately 45420 decares of land. The least spread series is Göktepe with 210 decares. Farm land is generally flat area and 48% of the total land is located on flat slope and 25% is located on slightly sloping lands. In almost all of the land, the soil texture is clay-clay loam. On the other hand, physical and chemical properties of the series in the state farm were evaluated and general characteristics of the Muş Plain which has important agricultural potential for the region were tried to be revealed

Keywords: Soil, Muş, Alparslan, State farm, GIS

INTRODUCTION

The most important approach among agricultural activities is that the plants depend on the soil. Some cultivation techniques are not soil dependent, but this techniques is not common. Soil has gained more importance in recent years. Some disciplines see the soil only as a material, but soil is seen as the most important source of life in agricultural sciences.

Soil survey mapping, defining the characteristics of soils in an area, classifying soils according to a standard classification system, showing the boundaries of soil types on a map and making predictions about the behavior of soils are defined (Dinç and Şenol, 2009). These studies are a part of the determination of important physical and chemical properties of soils, evaluation and mapping of the land. In recent years, these reports, which have been prepared methodologically by using more aerial photographs and printed on paper, have been replaced by high resolution satellite imagery and digital maps produced using geographical information systems (GIS).

Digital mapping techniques have started to be used after the 1980s due to the developments in computer technology. While the maps were previously transferred onto materials such as

paper, these techniques started to be obtained on computer. This has provided simplicity to all users and for the production of various maps in ways that are easier for other users to understand.

In this study, it was aimed to obtain various numerical maps of the soils belonging to Alparslan state farm, which were previously made detailed soil surveys (Anonymous, 2003). However, it is intended to evaluate the general characteristics of the Muş Plain with similar characteristics.

MATERIAL AND METHODS

Materials

Muş is located in the Eastern Anatolia Region of Turkey and has borders with Erzurum, Ağrı, Bitlis, Batman, Diyarbakır and Bingöl. Alparslan State Farm (TİGEM) is located in the Upper Plain of Muş in the upper Euphrates basin, north of the province of Muş, between 38° 46'-38° 50' north latitudes and 41° 29'- 41° 40' east longitudes. Alparslan TİGEM is located almost in the middle of Muş Plain which is the second largest plain after the Iğdır Plain of Eastern Anatolia and covers an area of 66.310. The Muş plain is surrounded by high mountains such as Nemrut, Şerafettin, Kurtik and Narcoş Mountains. Karasu, Alican and Bulbulak Rivers are most important irrigation resources of the farm. Besides, Hünan, Haçlı, Hartuaz and Taksih streams and tributaries are among the important water resources of the farm.

Study area climate, it differs from the typical continental climate of Eastern Anatolia. Looking at the climate data for long years (1964-2018) (Table 1), the average annual temperature is 9.7 ^{o}C and the total annual rainfall is 762.5 mm. The average monthly temperature is -10.8 ^{o}C in January, while the highest temperature is 33.1 ^{o}C in August (Anonymus, 2019a). Rainfall is in the form of snow and rain in autumn and winter. According to these climatic data, defined soil temperature regime Mesic; soil moisture regime is Xeric in area (Anonymus, 2003) according to soil taxonomy (Soil Survey Staff, 1999)

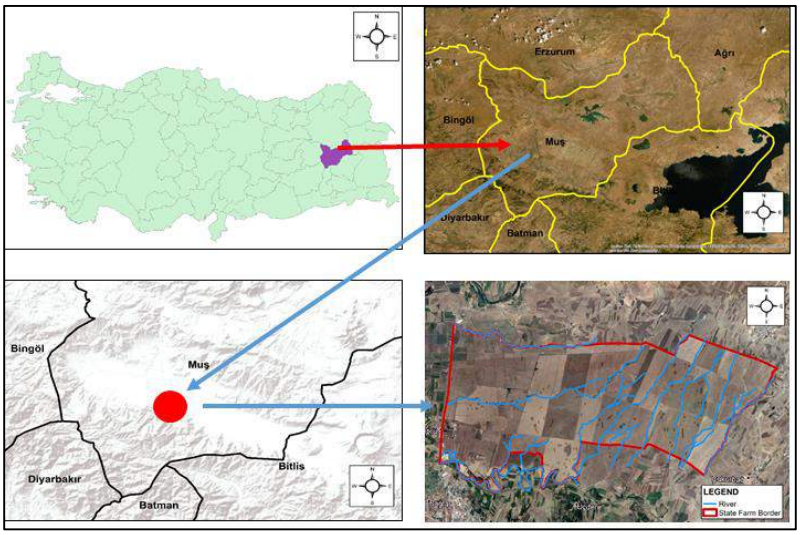


Figure 1. Location of the Alparslan State Farm.

Table 1. Climate data for long years in Muş

Months	Jan	Feb	Mrc	Apr	May	June	Jly	Ags	Sep	Oct	Nov	Dec
Average temperature	-7,3	-5,8	1,0	9,0	14,7	20,0	25,0	24,9	20,0	12,7	4,6	-2,8
Average highest temperature	-3,1	-1,2	5,9	14,7	21,2	27,4	33,0	33,1	28,3	19,8	9,8	0,9
Average lowest temperature	-10,8	-9,6	-2,9	4,2	8,8	12,6	17,0	16,9	12,2	6,8	0,5	-6,0
Average rainfall day	13,6	12,3	14,2	14,5	14,2	6,4	2,0	1,5	3,1	9,4	10,0	12,6
Monthly total rainfall (mm)	90,3	98,7	103,7	104,5	68,8	27,5	6,5	3,6	14,0	64,8	89,1	91,0

The Murat River has significant impacts on the soil formation of Alparslan state farm. An important part of the land is composed of almost flat areas on the alluvials of the Murat River. In addition, it shows a significant distribution in the working area in some soils with high swelling clay. Alican, Murat, Kirkoy, Alparslan, Bulak, Hünan and Göktepe series are in the study area. All of these series except Göktepe series are classified Vertisols. The only series identified as Mollisols is Göktepe (Anonymus, 2003).

Methods

The most important material used in the study is the detailed soil survey and mapping report of the Alparslan state farm prepared previously. The detailed soil map in this report has been digitized with ArcMAP 10.2 (Anonymus, 2019b) and series, slope, topsoil texture, surface drainage and soil drainage maps have been produced. In addition, maps of some physical and chemical properties of the series were obtained. The detailed earth map, which is 4 pieces in printed form, was made as a single piece by making geographical correction of

each layout. Soil boundaries are redrawn on GIS; and database was created. The obtained maps were classified and mapped to the extent of the spread of each class.

RESULTS

Soil series, slope, topsoil texture, surface drainage and soil drainage maps were obtained by using detailed soil maps.

Soil Series Maps

Alican, Murat, Kırköy, Alparslan, Bulak, Hünan and Göktepe series are in the study area. Soil series map was produced (Figure 2) by using the soil map and the areas obtained from this map were calculated. According to this calculation, Murat series, which is one of the series in the farm area, shows the highest spread in the study area; Göktepe series is the least spread series (Table 2).

The Murat series covers the most area within the farm area and has A/C horizon sequence on the alluvial parent material. There is no salinity and depth problem in the series soils with clay texture on profile. The profile shows seasonal cracks and distinct sliding surfaces. The most important agricultural problem of soils classified as Vertisol is the soil tillage problems due to high clay content. In soils with fine textures, the formation of a plow layer is usually caused by the release of heavy agricultural machinery during the unsuitable period. This formed layer is a condition that adversely affects the aeration of the soil, vertical movement of water in profile and root development. In order to prevent this situation, soil should be cultivated with suitable agricultural machinery. The bottom layer of the plow can be removed every 3-4 years by bottom blasting and release at different depths. The Bulak series, which has the highest spread after the Murat series, is similar soil property. Approximately 86.54% of the study area shows these two series spread.

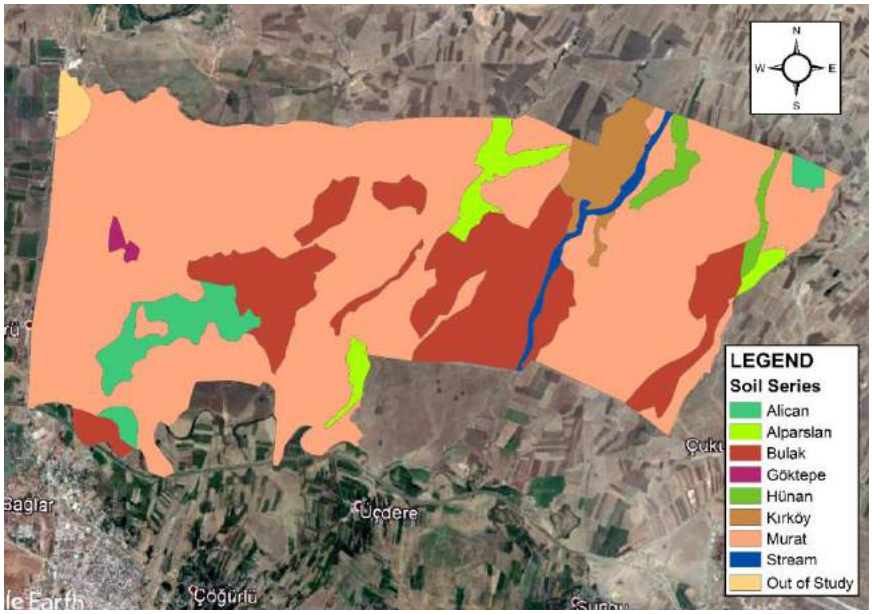


Figure 2. Soil series map on Alparslan state farm.

Table 2. Soil series and total area

Series	**Area (da)**	**Ratio on total area (%)**
Murat	45.416	68,49
Bulak	11.973	18,05
Alican	2.609	3,93
Kırköy	2.068	3,12
Alparslan	1.819	2,74
Hünan	986	1,49
Göktepe	210	0,32
Stream	713	1,08
Out of study	517	0,78
TOTAL	66.310	100

Slope Maps

The work area generally has nearly level (Figure 3). According to the soil map prepared previously, there are 4 different slope classes in the field. These are classified as A with a slope of 0-1%; Ar having a slope of 1-2%; A-Ar with a slope of 0-2% and Ar-B with a slope of 1-6% (Table 3). With the slope map by GIS and query, it was seen that the land had the most area A slope and the least area Ar-B slope a very small area.

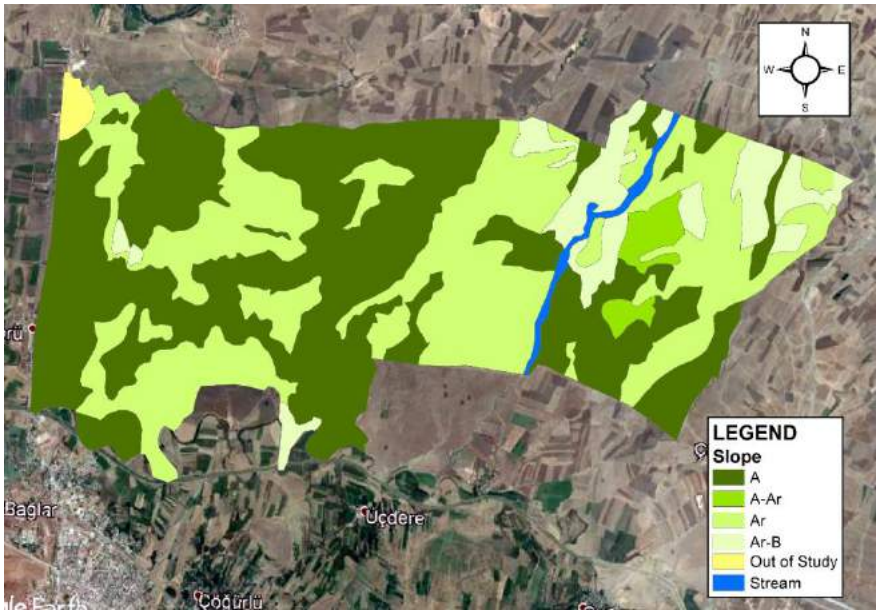


Figure 3. Slope maps of Alparslan state farm.

Table 3. Class of slope and total area on Alparslan state farm

Slope	**Area (da)**	**Ratio on total area (%)**
A (%0-1)	32.251	48,64
Ar (%1-2)	1.402	2,11
A-Ar (%0-2)	25.723	38,80
Ar-B (%1-6)	5.696	8,59
Stream	713	1,08
Out of study	517	0,78
TOTAL	66.310	100

The slope of the land reflects the typical characteristics of the plain. 48.64% of the farm land consists of flat lands. Slightly sloped lands show a spread of 38,80% of the farm land. On the other hand, the lands with a slope of 1-6% spread only in 8.59% of the farm land. The slope of the farm land is typical of the plain. Generally, the land has nearly level slope. Slightly sloping lands on the farm are generally partly more common in the northeastern part of the farm. Alican series soils are usually found on this area. This series is located on the old terraces of the Murat River.

Topsoil Texture

This soil phase describes the texture of the mineral part of the soil, usually mixed with the release at the surface of the soil. This part of the soil is important for seed development and cultivation. There are 2 different top soil textures within the study area. These are grouped as moderate texture (clay loam, sandy clay loam, silty clay loam) and heavy texture (clay, silty clay and sandy clay). In almost all of the study area, the topsoil texture is clay, silty

clay and sandy clay (Figure 4). This group is spread over 95,60% of the topsoil texture on farm area. The other topsoil texture, medium texture spread only in 2.54% of the study area (Table 4).

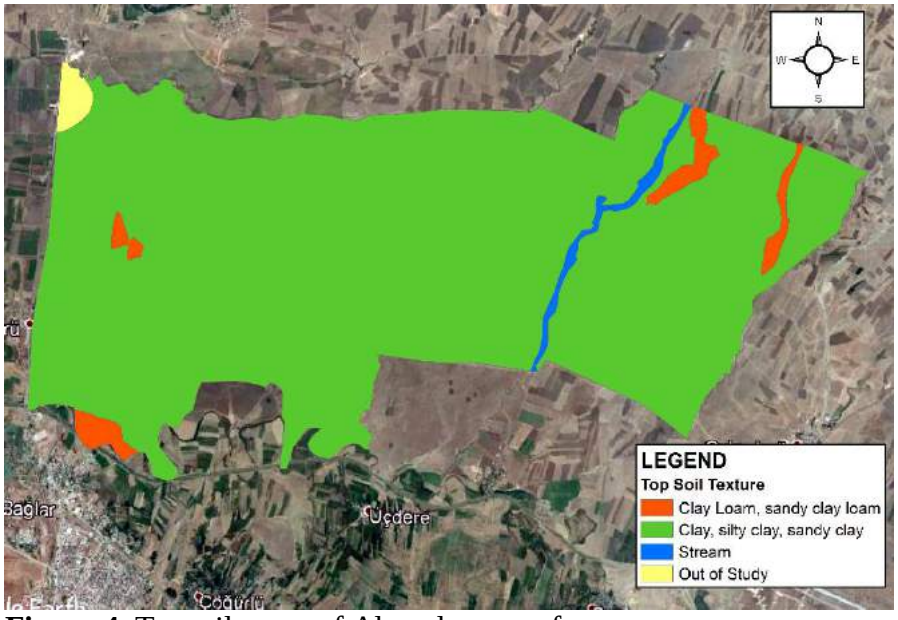


Figure 4. Topsoil maps of Alparslan state farm.

Table 4. Class of topsoil texture and total area on Alparslan state farm

Topsoil Texture	Area (da)	Ratio on total area (%)
Clay loam, Sandy clay loam, Silty clay loam	**1.671**	**2,54**
Clay, Silty clay, Sandy clay	**63.409**	**95,60**
Stream	**713**	**1,08**
Out of study	**517**	**0,78**
TOTAL	**66.310**	**100**

Surface Drainage

Surface drainage, which is an important phase in terms of infiltration of water supplied to the land by agricultural irrigation, is a problem in some series in the study area. While surface drainage is well in a very important part of the study area; surface drainage is poorly in a very small part. Particularly in the southeastern parts of the farm land, it is sometimes a problem (Figure 5). While surface drainage is well in approximately 82% of the study area, poorly surface drainage is present in approximately 16% (Table 5).

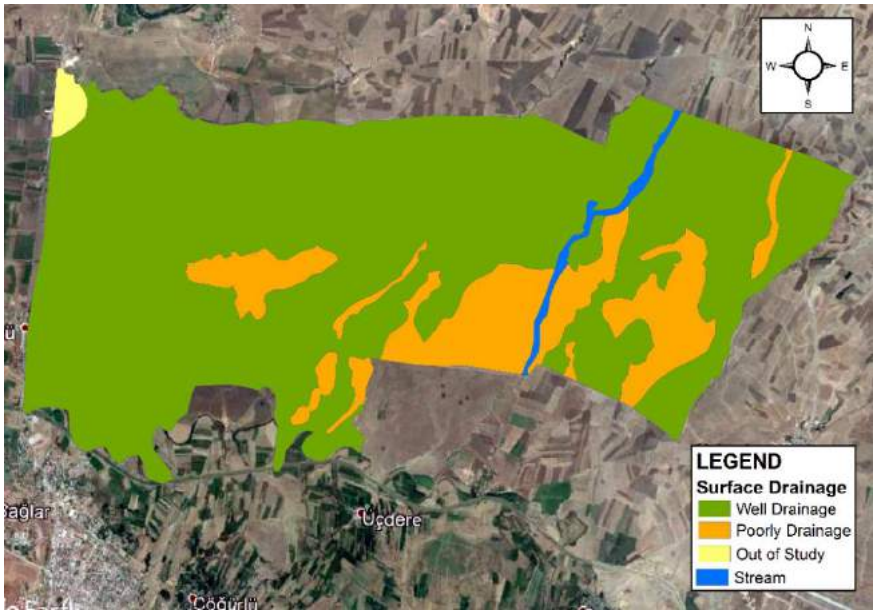


Figure 5. Map of surface drainage on Alparslan state farm.

Table 5. Class of surface drainage and total area on Alparslan state farm

Surface Drainage	Area (da)	Ratio on total area (%)
Well	54.502	82,19
Poorly	10.578	15,95
Stream	713	1,08
Out of study	517	0,78
TOTAL	66.310	100

Soil Drainage

For optimum plant breeding, it is important that the water given for irrigation purposes moves vertically in the soil profile. The weak movement of water in soil profile also includes some problems especially in plant root zone. In some areas, the movement of water in the profile is prevented due to the heavy texture. As a result of evaluating the database created in the study area in the GIS, there is no problem in soil drainage in a most part (90.27%) of the study area. However, moderate and poor soil drainage is observed in approximately 8% of the study area (Figure 6; Table 6).

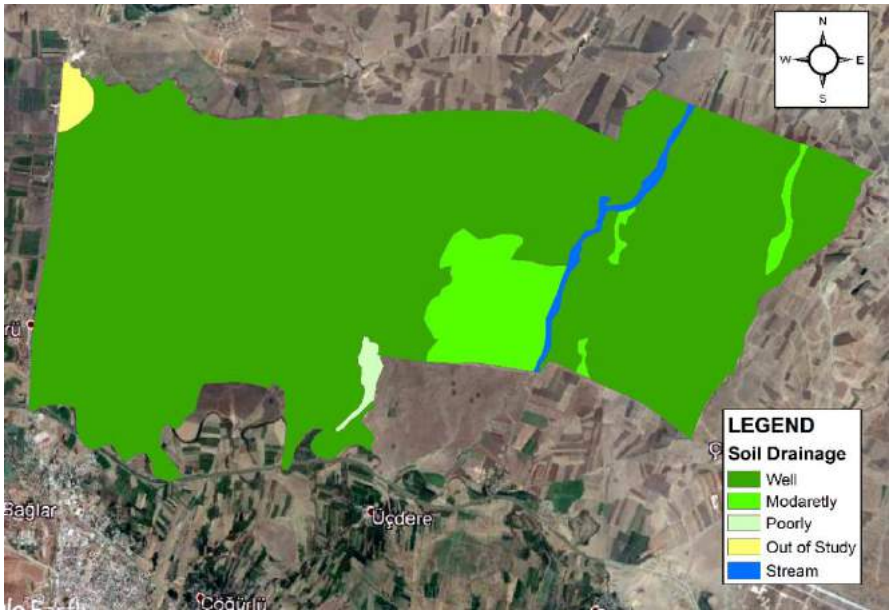


Figure 6. Map of soil drainage on Alparslan state farm.

Table 6. Class of soil drainage and total area on Alparslan state farm

Soil drainage	**Area (da)**	**Ratio on total area (%)**
Well	59.863	90,27
Moderate	4.834	7,30
Poorly	383	0,57
Stream	713	1,08
Out of study	517	0,78
TOTAL	66.310	100

DISCUSSIONS

Alparslan state farm lands, where soil properties are evaluated in GIS, has high agricultural potential. Murat Series that occupies the most space in the farm area. This series of soils developed on alluvial and has A/C horizon alignment. The soil texture along the profile is clay. There is no significant agricultural problem in these soils, where seasonal cracks occur. The series soils are distributed in approximately 69% of the total farming area.

As a result of the evaluation of the slope data, which is one of the characteristics of the study area, in the GIS, it was observed that the slope A was the most dominant in the field. This slope class dominates almost half of the land. Up to 6% slope on farming land. This slope class covers only 8% of the study land. Similar to soil texture, upper soil texture is heavy textured in most of the land soils. In 95% of the study area, clay, silty clay and sandy clay texture were determined. In a very small part of the study area (approximately 16%), surface

drainage is poor. There is no problem with surface drainage in the entire study area except this area. Similar to surface drainage, there is no problem with soil drainage in a most part of the land. Soil drainage is well in 90% of the total area. 7% of the land is poorly of soil drainage is under 1%.

Maps printed on paper usually do not have a database and difficult to use in different disciplines. In this study, it was aimed to evaluate the farming lands that were previously printed in the GIS and to create a database. However, it is aimed to reveal the general features of the Muş Plain, where it is located almost in the middle. It is assumed that the land/soil characteristics of the Muş Plain resemble the farm land. It was generally composed of nearly level lands, the depth of the soil was sufficient to allow the cultivation of many agricultural products, almost no salinity problem, and the soil texture dominating the plain was clay.

This study reveals the general agricultural level of the lands to Alparslan state farm. However, it will be more beneficial for the region's agriculture to reveal the soil properties of Muş Plain which has an important agricultural potential in future studies, to transfer and evaluate it to GIS and to concentrate on agricultural products suitable for the plain or to introduce alternative agricultural products suitable for soils.

REFERENCES

Anonymus (2003). Alparslan State Farm detailed soil survey and mapping report. State Farm General Directorate. Report No: 23, Ankara.

Anonymus (2019a). Climate data for many years for Muş city. General Directorate of Meteorology. https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=MUS

Anonymus (2019b). ESRI software. https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-pro/overview

Dinç U, Şenol S (2009). Soil Survey and Mapping. University of Cukurova, General Public No: 161, Adana.

Dölek İ (2013). Analysis of Natural Factors That Cause Flood and High- Water in Muş. International Journal of Geography and Geography Education, Volume: 28. pP 408-422.

Soil Survey Staff (1999). Keys to Soil Taxonomy, Soil Conservation Service, Eight Ed., USDA, USA.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

MAPPING OF SOIL QUALITY OF ALPARSLAN STATE FARM

Yakup Kenan KOCA[1], Mert ACAR[2]

[1]Dicle University, Agriculture Faculty, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Diyarbakır, Turkey

[2]Çukurova University, Agriculture Faculty, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Adana, Turkey

ABSTRACT

Alparslan State Farm, located in 66310 decares of Muş Plain which is one of the most important plains in Turkey, is the lands with high agricultural potential. In this study, it is aimed to determine the quality indexes of soils distributed in the lands of Alparslan State Farm within the borders of Muş province with the help of standard scoring function (SSF) and analytical hierarchical process (AHP) and to be mapped in the Geographical Information Systems (GIS). For this purpose, some of the soil physical and chemical properties previously determined were evaluated. These properties were scored and weighted with the help of SSF and AHP, respectively and soil quality indices were calculated. Soil quality value corresponding to each corner point was entered into GIS in Alparslan State Farm land divided into 500 m grid. With the help of geospatial modeling, point data were converted to spatial data and soil quality map of the whole area was created. As a result of the evaluation, it was found that Alparslan Agricultural Management lands had soil quality indexes ranging from 48.8% to 94.8%. While Alican series had the highest quality value in the Management, Göktepe series had the lowest quality value. Very low quality soils were not included in the farm lands. As a result, consideration of soil quality in agricultural production is important for ensuring agricultural sustainability

Keywords: Soil quality, Muş, Alparslan, State farm, GIS

INTRODUCTION

A significant part of the projections for the world's human population are estimated to exceed 8.5 billion by 2030 and 10 billion by the end of this century. It is assumed that nutrition will be the most important problem of this rapid and uncontrolled increase. This increase in population demonstrates the importance of agricultural land directly or indirectly, with the two most basic needs of human beings: nutrition and sheltering.

Concrete structures built to meet the sheltering requirement of the increasing population in recent years mean the loss of agricultural land due to various reasons. Because of the lower construction costs during the construction phase of the buildings, the buildings are built on flat-to-flat lands instead of slopes. This situation becomes more dangerous especially for the lands with high agricultural potential. In addition to this, in order to meet another basic requirement, the effort to obtain more crops per unit area also means more exploitation of the existing lands. Agricultural practices, such as the uses of more fertilizers and pesticides,

with the aim of obtaining more crops per unit area, cause a decrease in the natural productivity of agricultural land. In order to prevent this decline, the development and use of higher yielding hybrid seeds means that the soil is used more intensively than necessary. In order to prevent this decline, higher yields of hybrid seeds need to be developed and used, which means that the soil is used more intensely than necessary.

These uses have revealed the concept of soil quality in recent years. In the previous years, approaches to the quality of soils having good properties for soil quality have been exhibited, whereas in recent years some algorithms and numerical evaluations have been made by some researchers. In the early years, it was stated that soil quality refers to protection of healthy environment, mineral and energy for optimal plant productivity, water cycle and supporting soil capability (Arshad and Coen, 1992; Janzen et al. 1992; Öztaş 2002; Kadıoğlu, 2007). In the following studies on this subject, the physical, chemical or biological properties of soils were evaluated with numerical data and soil quality was assumed to be numerical values and quality classes were formed (Doran and Parkin 1996; Karlen et al. 2001).

In the scoring of soil quality which is not directly measurable, individual soil properties given values between 0 and 1 are used. For this reason, soil quality can also be considered as a combination of these individual soil properties. However, it is necessary to decide here which parameter is more effective. The fact that the indicators reflecting soil quality is unitless and evaluation of each indicator independently of each other cause uncertainty about which parameters affect the soil quality (Wymore, 1993). Therefore, in recent years, Analytical Hierarchy Process (AHP) has come to the forefront in order to identify important indicators by weighting indicators that directly and indirectly affect soil quality. Briefly, AHP is defined as the process of developing numerical values to rank each decision alternative according to the degree to which the decision maker meets the criteria (Saaty, 1987).

In this study, it was aimed to determine the quality of soils by using standard scoring function (SSF) and analytic hierarchy process (AHP) by taking into account the fertility levels of the soils of Alparslan state farm which has previously determined some physical and chemical properties of soils and to form the soil quality maps of the Farm lands with Geographical Information System.

MATERIALS and METHODS

Materials

Alparslan State Farm, which is a research area, is located in the borders of Muş province in Eastern Anatolia Region. The Farm land is located in the Muş Plain in the upper Euphrates basin, north of the province of Muş, between 38° 46'-38° 50' north latitudes and 41° 29'- 41° 40' east longitudes (Figure 1).

The study area climate differs from the typical severe continental climate of Eastern Anatolia. According to climatic data for many years (1964-2018), the average annual temperature is 9.7 ºC and the total annual rainfall is 762.5 mm. While the monthly average minimum temperature is -10.8 ºC in January, the highest temperature value is 33.1 ºC in August (Anonymous, 2019). Precipitation falls in the form of snow and rain in autumn and winter. According to soil taxonomy, soil temperature regime is defined as Mesic and soil moisture regime is defined as Xeric (Soil Survey Staff, 1999)

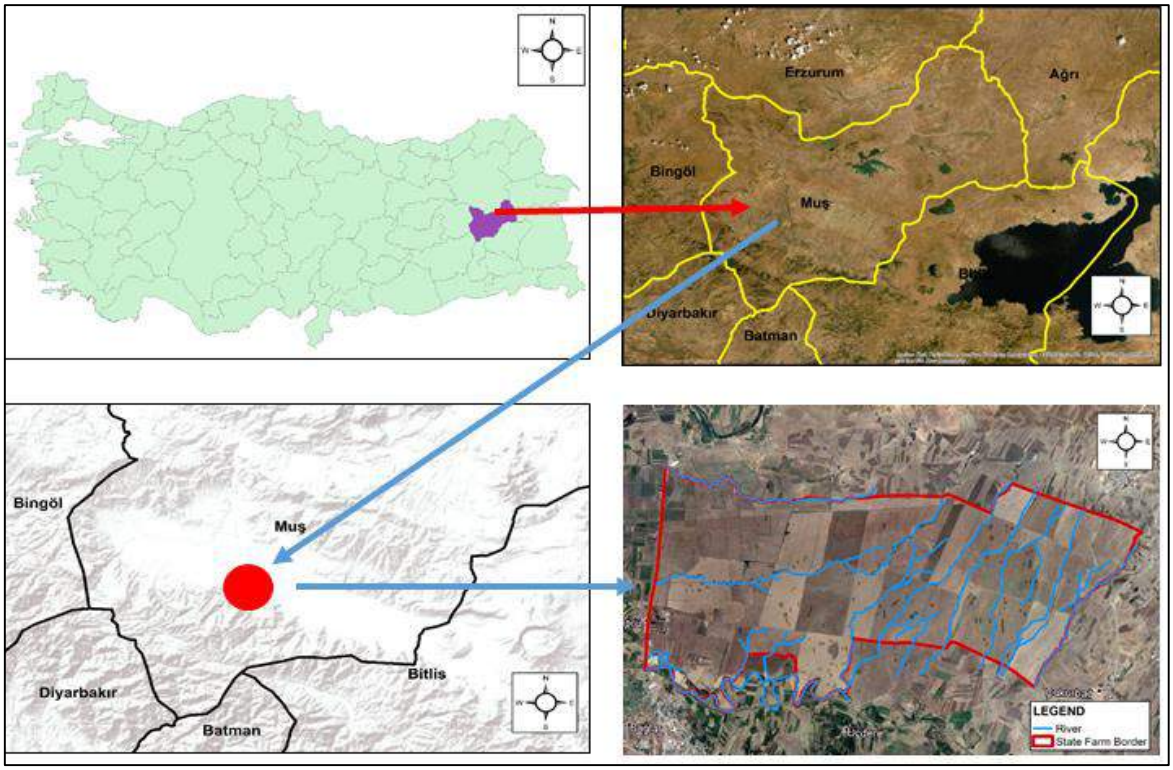


Figure 1. Geographical location of Alparslan State Farm.

Soil Series in Study Area and General Properties

There are 7 series in the study area with different characteristics. Of these series, Göktepe Series is formed on the river bank; Alican, Murat, Alparslan, Kirköy and Bulak series are formed on river terraces and Hünan series are formed on valley plain.

The clay levels of Alican, Murat, Alparslan, Kirköy, Hünan and Bulak series among these series exceed 50% and they reached 67% at some points. In the Göktepe series only, clay has a value as low as 28%. The dominant texture in this series soil is sand with 52%. The organic matter content of the study area soils is low and medium. There is no salinity problem in soils and pH levels ranging from 6.49 to 7.66. The $CaCO_3$ content of the study area soils varies between 0.51% and 5.70%. The general characteristics of the surface horizons of the study area soils are given in Table 1.

Table 1. General characteristics of surface soils of the study area

Series name	pH	Salt (%)	$CaCO_3$ (%)	Organic Matter (%)	P_2O_5 (kg/da)	CEC (me/100g)	Texture (%)		
							Sand	Silt	Clay
Göktepe	6.86	0.037	0.74	2.41	6.4	16.82	52.6	19.5	27.9
Alican	6.49	0.070	0.51	2.85	8.4	41.72	5.4	29.0	65.6
Murat	7.53	0.065	4.48	2.13	7.5	42.67	7.6	25.5	66.9
Alparslan	7.39	0.082	5.70	2.44	7.6	36.55	11.4	37.2	51.4
Kırköy	7.66	0.061	2.61	1.38	8.1	43.60	11.5	26.5	62.0
Bulak	7.60	0.075	4.55	1.81	6.8	37.40	5.3	34.2	60.7
Hünan	7.54	0.072	2.39	1.80	7.7	37.75	10.1	31.0	58.9

Methods

The detailed soil map of the farm land soils, which previously had various physical and chemical properties of the soils (Anonymous, 2003), were digitized in GIS. The obtained map is divided into grids with 500 m interval in GIS (Figure 2). The corner points of the grids were evaluated as sample points (Figure 3).

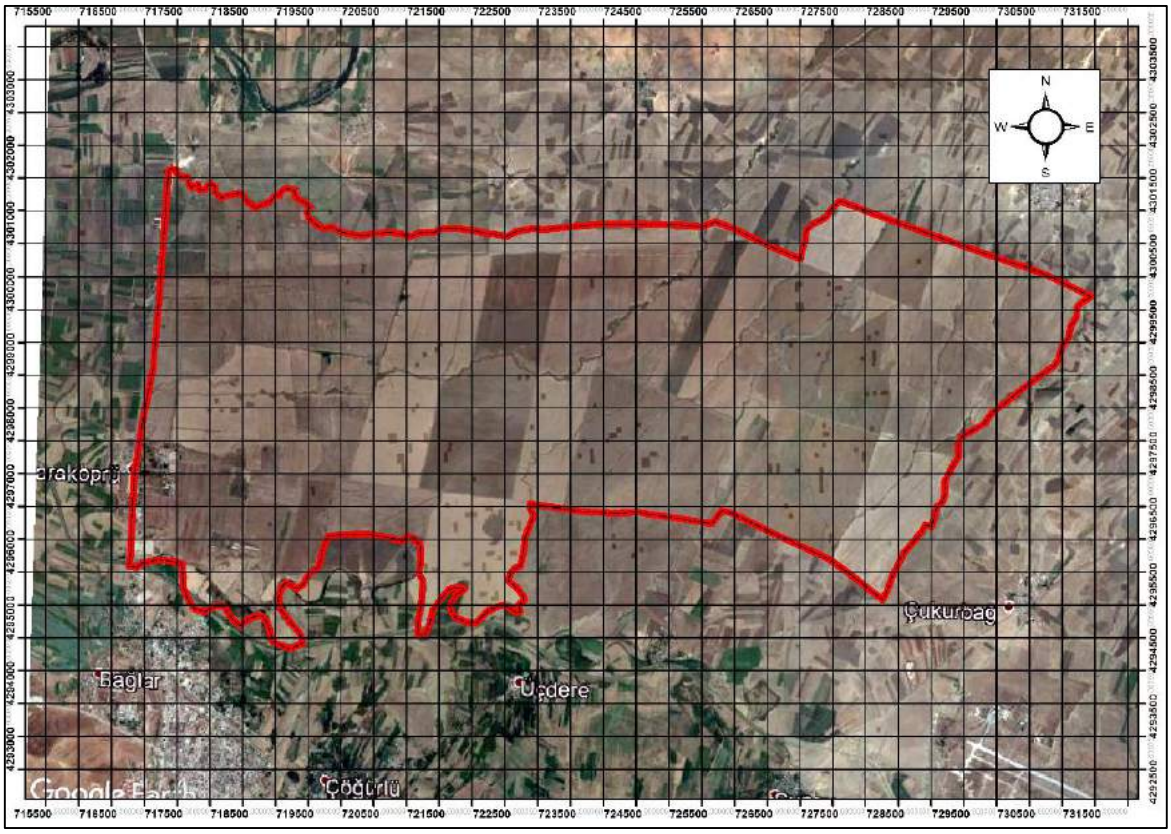


Figure 2. Grids with 500 m interval

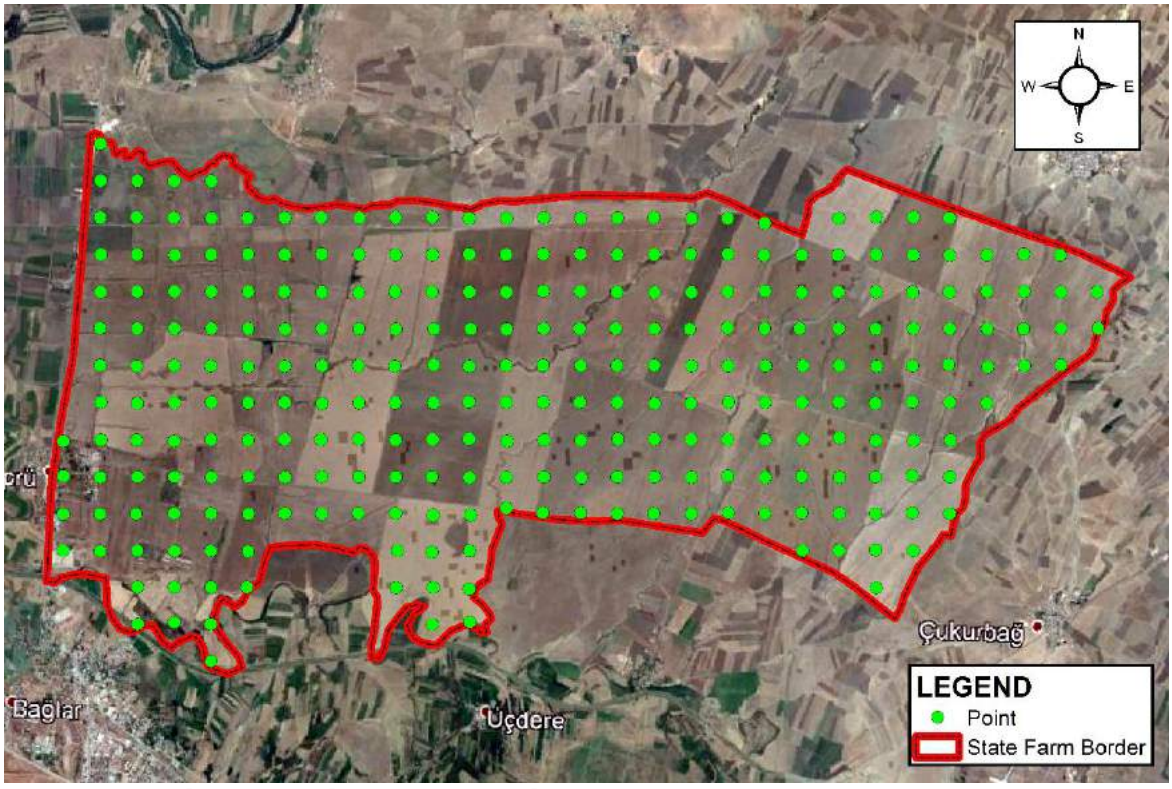


Figure 3. Grid points with 500 m interval

Another process carried out at this stage is to evaluate the physical and chemical properties of the existing soil series and to determine their weights in terms of quality indicators and weighted hierarchical process. The analytical hierarchy process (AHP) developed by Saaty (1980), which emphasizes the importance of soil quality indicators converted to unitless scores, was weighted. In line with the productivity target of the weighted soil indicators, the soil quality index was combined using the following equation and the results of each class were calculated as a percentage. The obtained soil quality indexes were classified according to the quality index class specified by Gugino et al. (2009).

$$SQI_{productivity} = \left(\sum_{i=0}^{n} W_i x\, S_i\right) * 100$$

Where SQI is soil quality index; Wi is AHP weights given to indicators; Si is indicator score and n is the number of indicators.

After determining the indicator scores and soil quality score values of the series, the score of each point was quantified in the GIS by the grid method. After creating the database of the points, the most appropriate geostatistics model was determined and the soil quality geostatistics model map was created.

RESULTS

Soil Quality of Soil Series

Standard scoring functions of soils in the study area are given in Table 2. There are generally 3 scoring functions in the literature: “more is better”, “less is better” and “midpoint is optimal” (Karlen et al. 2001; Masto et al. 2008; Liu et al. 2018). In the scoring with “more is better”, the high score of the indicator shows a positive relationship between soil quality. In scoring with “less is better”, the low score of the indicator indicates a negative relationship between soil quality. In the “midpoint is optimal” scoring, threshold values are determined for some indicators, and the indicators are converted to non-unit scoring “more is better” and “less is better” according to whether they are above or below this threshold value. In this study, cation exchange capacity (CEC), P_2O_5, organic matter and clay values were scored with “more is better” and pH, salt, $CaCO_3$, silt and sand values were scored with “less is better”. In the literature, the use of the “midpoint is optimal” curve is preferred when scoring the pH (Andrews et al. 2004). However, in this study, since the pH values were

above the optimum range (6-7), the scoring Function with "less is better" was used for the scoring of the pH.

Table 2. Standard scoring functions of soil quality indicators

Indicator	Scoring	L	U	Standard Scoring Function
pH*	Negative	7.00	7.66	$f(x)=\begin{cases}1 & x\le L\\ 1-0.9\,x\,\frac{x-L}{U-L} & L\le x\le U\\ 0.1 & x\ge U\end{cases}$
Salt, %		0.037	0.082	
$CaCO_3$, %		0.51	5.70	
Silt, %		19.5	37.2	
Sand, %		5.3	52.6	
CEC, me/100g	Positive	16.82	43.60	$f(x)=\begin{cases}0.1 & x\le L\\ 0.9\,x\,\frac{x-L}{U-L}+0.1 & L\le x\le U\\ 1 & x\ge U\end{cases}$
P_2O_5, kg/da		6.4	8.4	
Organic matter, %		1.38	2.85	
Clay, %		27.9	66.9	

*Negative scoring function was used for the scoring of pH values. Since pH values are optimum between 6 and 7, the lower limit of 7.00 was taken into consideration in the remaining samples. P_2O_5: Phosphorus, CEC: Cation exchange capacity, L: Minimum value, U: Maximum value.

The weights given to the individual soil quality indicators considered in terms of soil fertility by AHP are given in Table 3. According to this, organic matter which has the highest effect on physical, chemical and biological properties of soil has the highest score value. EC has the lowest weight value.

Table 3. Soil quality indicators and weight by given AHP

Parameters	Weight
pH	19.6
EC	2.8
$CaCO_3$	3.4
Organic matter	25
P_2O_5	8.8
CEC	15.9
Sand	8.5
Silt	4.9
Clay	11.1

Indicator scores and soil quality scores of the series are given in Table 4. Soil quality scores of the series ranged from 48.8% to 94.8%. Göktepe series have the lowest soil quality and Alican series have the highest score in the study area. When the general characteristics of the Göktepe series are considered, the soil with the lowest clay content in the study area is evaluated. Therefore, having low CEC score is another soil property that affects the quality score. Göktepe series have the lowest P_2O_5 score among the series. On the other hand, Alican

series have the highest soil quality score. Alican series have clay texture and clay content is up to 65%. There is no salinity problem in Alican series soils with high levels of CEC and organic matter content. However, the low pH of the soil in this series is also the reason for the high quality.

Table 4. Indicator scores and soil quality of the series

Indicator/Series	Göktepe	Alican	Murat	Alparslan	Kırköy	Bulak	Hünan
pH	1.00	1.00	0.28	0.47	0.10	0.18	0.26
Salt	1.00	0.34	0.44	0.10	0.52	0.24	0.30
$CaCO_3$	0.96	1.00	0.31	0.10	0.64	0.30	0.67
Organic matter	0.73	1.00	0.56	0.75	0.10	0.36	0.36
P_2O_5	0.10	1.00	0.60	0.64	0.87	0.28	0.69
CEC	0.10	0.94	0.97	0.76	1.00	0.79	0.80
Sand	0.10	1.00	0.95	0.88	0.88	1.00	0.91
Silt	0.10	0.59	0.41	1.00	0.46	0.85	0.69
Clay	0.10	0.97	1.00	0.64	0.89	0.86	0.81
Soil quality, %	48.8	94.8	63.6	65.8	51.2	51.5	56.2

P_2O_5**:** Phosphorus, CEC: Cation exchange capacity

When the soil quality index class pointed out by Gugino et al. (2009) is examined (Table 5), it is seen that there are no series with very low and high quality scores in the study area. On the other hand, Alican series is very high; Hünan, Murat and Alparslan series are medium and Göktepe, Kirköy and Bulak series have low scores.

Table 5. Classification of quality scores

Score	Definition	Series
>85	Very high	Alican
70-85	High	-
55-70	Medium	Hünan, Murat, Alparslan
40-55	Low	Göktepe, Kırköy, Bulak
<40	Very low	-

Geostatistics Modeling Maps

The obtained soil quality scores were entered into the database of the areas designated as point in ArcGIS 10.2 in the grid system determined at 500 m intervals. In order to determine the spatial distribution of point data, the geostatistics models in ArcGIS were used. The soil quality distribution map obtained by using Inverse Distance Weighting (IDW), which is one of the most commonly used interpolation methods in determining the spatial distribution of soil quality scores obtained from point, is given in Figure 4.

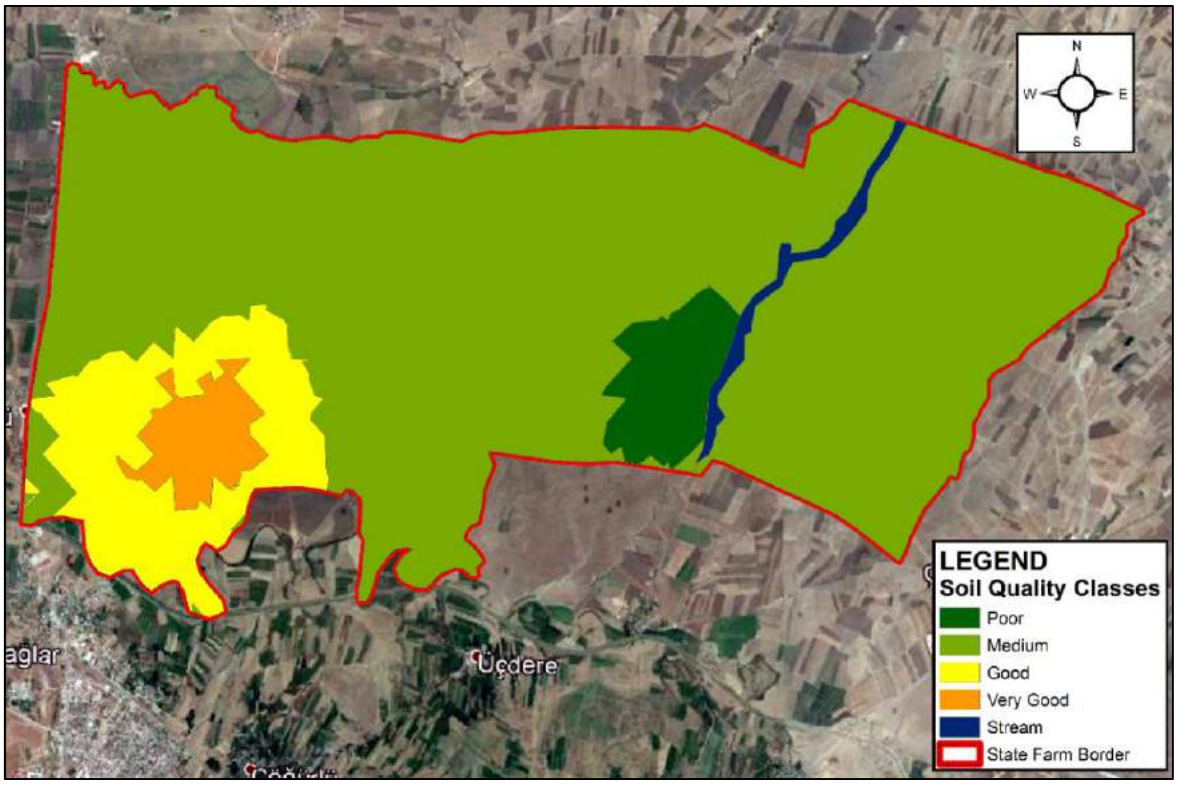


Figure 4. Geostatistics modeling of soil quality

When the study area is examined in general, it is seen that the soils with high and very high quality scores are located in the southwest of the farm area. The lands with the lowest soil quality are in the area where the stream passing through the farm leaves the farm in the south. Soils belonging to Bulak series are present in this area.

According to the map obtained by geostatistics, there are low, medium, high and very high soil quality scores in the study area. Quality level and total areas are given in Table 6. According to the modeling, there is mostly medium quality soils in the study area. These soils are distributed in approximately 80% of the study area. The soils with the lowest distribution area were found to have very high quality scores. The most important factor in the spread of the soils with medium level quality score over a wide area is the Murat series, which has a lot of spread in the field of farm. Murat series is distributed in approximately 70% of the study area. On the other hand, Alican series soils with the highest soil quality score spread in a very small area.

Table 6. Quality levels and distribution areas of soils in farm area

Soil quality level	Area (da)	Ratio to total area (%)
Low	2.907	4,4
Medium	53.472	80,6
High	7.168	10,8
Very high	2.050	3,1
River	713	1,1
Total	66.310	100

DISCUSSIONS

In this study, soil quality levels of soils belonging to Alparslan Sate Farm, which is located in a part of Muş Plain which has important agricultural potential, are determined. The scores obtained were mapped in GIS by geostatistics modeling. As a small sample of the Muş Plain with a high agricultural potential, farm land soils generally have moderate soil quality scores. The major factor in this is that the Murat series, which has a medium quality score, is widespread in the field of farm. The lands with the highest quality scores are the lands in the Southeast of the farm, especially where the Alican series is spreading. In the planning to be made in the farm, it is recommended that these lands having high and very high quality should be used for agricultural purposes and not for non-agricultural purposes.

The absence of soils with a very low soil quality score in the farm was also considered as an indicator that the productivity level of the soils is medium and high. The Göktepe, Kırköy and Bulak series, which have the lowest scores, occupy only a small part of the field.

It is important to review the evaluations put forward by this study periodically and to examine the temporal changes of the quality level in the use of existing soils in the farm land.

REFERENCES

Anonymous (2003). Alparslan State Farm detailed soil survey and mapping report. State Farm General Directorate. Report No: 23, Ankara.

Anonymous (2019). Climate data for many years for Muş city. General Directorate of Meteorology. https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=MUS

Andrews, SS, Karlen DL, Cambardella CA (2004). The soil management assessment framework: a quantitative soil quality evaluation method. Soil Science Society of America Journal, 68(6), 1945-1962.

Arshad MA, Coen GM (1992). Characterization of Soil Quality: Physical and Chemical Criteria, American Journal of Alternative Agriculture, Vol.7, Numbers 1and 2.

Doran JW, Parkin, TB (1994). Defining and Assessing Soil Quality, Defining Soil Quality for a Sustainable Environment, SSSA Spec. Pub. No. 35, Madison, WI.

Gugino BK, Abawi GS, Idowu OJ, Schindelbeck RR, Smith LL, Thies JE (2009). Cornell soil health assessment training manual, Cornell University College of Agriculture and Life Sciences, Cornell University, Geneva, NY.

Janzen HH, Larney FJ, Olson BM (1992). Soil quality factors of problem soils in Alberta. Proceeding, Alberta Soil Science Workshop, Lethbridge, Alberta, Canada.

Kadıoğlu B (2007). Changes at different topographical positions in a cultivated field and a rangeland of some soil quality index parameters. Master Thesis, Atatürk University, Erzurum

Karlen DL, Andrews SS, Doran JW (2001). Soil quality: Current concepts and applications. In: Advances in Agronomy, Academic Press, Volume 74, Pages 1-40.

Liu J, Wu L, Chen D, Yu Z, Wei C (2018). Development of a soil quality index for Camellia oleifera forestland yield under three different parent materials in Southern China. Soil & Tillage Research, 176, 45-50.

Öztaş T (2002). Assessment of Soil Quality. In: International Conference on Sustainable Land Use and Management, 10-13 June 2002, Canakkale, 484- 485.

Saaty TL (1980). The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting and Resource Allocation. New York: McGraw-Hill.

Saaty RW (1987). The analytic hierarchy process—what it is and how it is used. Mathematical Modelling, 9(3–5), 161-176.

Soil Survey Staff (1999). Keys to Soil Taxonomy, Soil Conservation Service, Eight Ed., USDA, USA.

Wymore AW (1993). Model-based systems engineering: An introduction to the mathematical theory of discrete systems and to the tricotyledon theory of system design. CRC Press, Inc., Boca Raton, FL.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

A SYSTEMATIC RESEARCH ON *CANNABIS SATIVA* L.

Mehmet FİDAN[1], Mehmet Cengiz KARAİSMAİLOĞLU[1], Nesrin BOZHAN[2], Israt JAHAN[4], Sedat KAYA[3], Mustafa YAŞAR[5], Ahmet ONAY[2]

[1]Department of Biology, Faculty of Science and Art, University of Siirt, 56100 Siirt, Turkey
[2]Department of Biology, Faculty of Science, University of Dicle 21280 Diyarbakır, Turkey
[3] Department of Organic Agriculture, Vocational School of Technical Sciences, University of Mus Alparslan, Mus, Turkey
[4] Department of Bioengineering, Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Yildiz Technical University, Esenler-Istanbul, Turkey
[5]Department of Plant Production and Technologies, Faculty of Applied Sciences, University of Mus Alparslan, Mus, Turkey

ABSTRACT

Cannabis sativa L. is an important herbaceous species originated in Central and East Asia. It also has a wide distribution range from the Caspian and Himalayas to China and Siberia. Cannabis is an annual and dicotyledonous flowering plant, commonly known as hemp. It is usually dioecious, but can also be monoecious. Throughout history, it has been counted among five major grains and used in the field of textiles, rope, paper and energy. Since the ancient times, some parts of cannabis plant have been utilized in folk medicine as well as an important source of textile fiber. This study presents the analysis of the micromorphology and anatomy, seed size variation and morphological features of the seeds of both drug- and fiber-type *Cannabis* according to the published literatures. Based on the size of seeds, these two types of *Cannabis* were easily distinguishable, and comparatively bigger sized seeds were observed in the fiber type. On the other hand, *Cannabis sativa* L. is the only valid name of the cannabis plant that is given to different taxa in different studies.

Keywords: *Cannabis sativa* L., hemp, drug type

GİRİŞ

Canlıların sınıflandırılması çok uzun zamanlardan beri yapılmaktadır. Bu sınıflandırma ilk başlarda çok ilkel yöntemlerle başlamıştır. Canlıların sınıflandırılması bitkiler ve hayvanlar olarak başlamış günümüzde modern laboratuvarlarda en üst teknolojilerle donatılmış cihazlar ve kimyasal yöntemlere göre sınıflandırılmaya evrilmiştir. Günümüzde canlıların sınıflandırılmasında morfolojik karakterlerin yanında genetik akrabalık oranları, anatomik yapıları, palinolojik özellikler ve kromozom yapıları belirlenerek bir sınıflandırma sistemine geçilmiştir. Bu sınıflandırma insanlara çalışmalarda büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Bir çalışmanın yürütülebilmesi için öncelikle çalışma materyalinin bir tanımlanmasının (isimlendirilmesinin) yapılması gerekmektedir. Canlılarda bu isimlendirme evrensel kurallar dahilinde yapıldığı zaman isimlendirilen canlının tüm dünyada kabul gören ortak bir bilimsel isminin olmasına olanak sağlanmaktadır. Bu sayede dünyanın herhangi bir

yerinde bu canlı türü ile yapılan bir çalışmada kullanılan bilimsel isim sayesinde dünyanın diğer yerlerinde hangi canlıdan bahsedildiği kolay bir şekilde anlaşılabilmektedir.

Bu çalışmada Dünya'nın farklı birçok yerinde ve farklı alanlarda kullanılan kenevir (Haşhaş, Hint keneviri: Türkiye; Bang: Mısır; Bang, Charas, Ganja: Hindistan; Bhango, Gaanjaa: Nepal; Canamo indico, Marijuan: İtalya; Marihuana, Marijuana: Fransa; Da ma cao, Da ma ren, Huo ma, Xian ma: Çin; Dagga: Güney Afrika; Indischer hanf, Marihuana: Almanya; Hampa, Marijuana: İsveç; Hash, Hemp: İngiltere; Kannabis: Finlandiya; Kannabisu, Mashinin, Taima: Japonya; Konopie, Marihuana: Polonya; Marihana: Hollanda; Marihouaua: Yunanistan; Marihuana, Marijuana: Meksika; Porkanchaa: Tayland) bitkisinin bilimsel sınıflandırılması güncel bilimsel verilerin değerlendirilmesiyle yapılmış ve iki farklı alanda kullanılan formlarının tohumlarına ait anatomik özellikleri incelenmiştir.

MATERYAL VE METOD

Kenevir bitkisinin sistematik incelemesi farklı literatürlerin değerlendirilmesi ile elde edilen sonuçlara göre yorumlanmıştır. Kenevir meyvelerinin perikarp ve parenkima tabakalarının kalınlığı ve yapısı gibi anatomik karakterlerinin analiz edilebilmesi için, örnekler parafine gömüldü. Ardından, parafin bloklara gömülen meyvelerden tam otomatik bir mikrotom (Thermo Shonda Met Finesse) yardımıyla orta kısmından enine kesitler alındı. Sonrasında, kesitlere çeşitli alkol ve ksilol serileri ile muamele edildi ve hematoksilen (Harris-RRSP67-E) ile doku boyama cihazında (ASC 720 Medite) boyandı. Daha sonra, anatomik yapıları incelemek için Entellan ile kapatılarak daimî preparatlar hazırlandı (Algan, 1981; Karaismailoğlu 2015, 2018). Meyve anatomik özellikleri Olympus CX21FS1 mikroskobu ve KAMERAM Imaging Software adlı bilgisayar programı ile görüntülendi.

BULGULAR

Kenevir (*Cannabis* L.) 9 adet spesifik familya ile yaklaşık 260 adet cins ve 7700 adet tür içeren Rosales ordosuna ait bir bitki cinsidir (Stevens, 2001; Marry, 2018). *Cannabis* Cannabaceae olarak adlandırılan çiçekli bitkilerin 11 adet cins ve 170 adet tür içeren küçük bir familyasına aittir. Familyada yer alan 11 adet cinsin tamamı genetik olarak birbirine benzerlik göstermektedir (Stevens 2001). Sonraki çalışmalarla yapılan taksonomik

aktarımlar sonucunda *International Plant Name Index (IPNI)*'e göre bu familya içerisinde 8 cins adet kalmıştır. Bu cins isimleri aşağıda verilmiştir:

1. *Cannabis* (Kenevir) 2. *Humulus* 3. *Aphananthe* 4. *Celtis*

5. *Gironniera* 6. *Lozanella* 7. *Pteroceltis* 8. *Trema*

Bu 8 adet cins arasında, *Celtis* 100 adet farklı tür ile familyanın en büyük cinsini oluşturmaktadır (Stevens, 2001). Bu familya üyeleri sahip olduğu sistematik karakterler nedeniyle diğer familyalardan kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. Familya içerisindeki bitkilerden kenevir, sahip olduğu birleşik yaprak sayesinde diğer üyelerden rahatlıkla ayrılmaktadır.

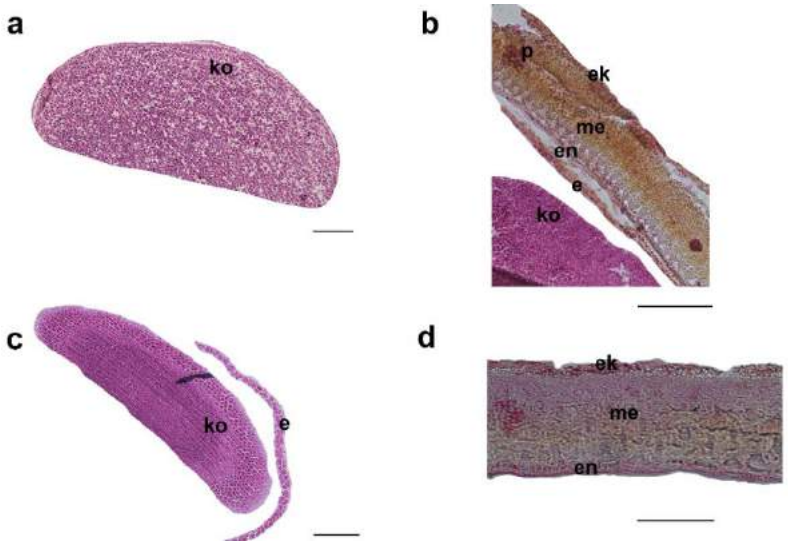
Kenevir bitkisi, Türkiye Florası'nın 7. cildi Townsend C.C. tarafından Cannabaceae (Kenevirgiller) familyasının bir cinsi olarak tanımlanmış ve tasvir edilmiştir. Kenevir cinsi bu eserde tek tür olarak (*Cannabis sativa* L.) verilmiştir.

Kenevirle ilgili bugüne kadar farklı çalışmalarda toplam 35 adet farklı takson halinde kaydının olduğu yapılan literatür çalışmalarında görülmüş olup, bununla ilgili ayrıntılı bilgi, Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Geçmişten günümüze kenevir (*Cannabis* L.) bitkisi için kullanılan bilimsel isimler (Anonim, 2019).

No	**Bilimsel İsim**	**Statü**
1.	***Cannabis sativa*** L.	**Geçerli isim**
2.	*Cannabis americana* Pharm. ex Wehmer	Sinonim
3.	*Cannabis chinensis* Delile	Sinonim
4.	*Cannabis erratica* Siev.	Sinonim
5.	*Cannabis faetens* Gilib.	Sinonim
6.	*Cannabis foetens* Gilib.	Sinonim
7.	*Cannabis generalis* E.H.L.Krause	Sinonim
8.	*Cannabis gigantea* Crevost	Sinonim
9.	*Cannabis indica* Lam.	Sinonim
10.	*Cannabis indica* f. *afghanica* (Vavilov) Vavilov	Sinonim
11.	*Cannabis indica* var. *Kafiristanica* Vavilov	Sinonim
12.	*Cannabis intersita* Soják	Sinonim
13.	*Cannabis* × *intersita* Soják	Sinonim
14.	*Cannabis kafiristanica* (Vavilov) Chrtek	Sinonim
15.	*Cannabis lupulus* Scop.	Sinonim
16.	*Cannabis macrosperma* Stokes	Sinonim
17.	*Cannabis ruderalis* Janisch.	Sinonim

18.	*Cannabis sativa* f. *Afghanica* Vavilov	Sinonim
19.	*Cannabis sativa* f. *chinensis* (Delile) A.DC.	Sinonim
20.	*Cannabis sativa* var. *gigantea* (Delile ex Vilm.) Alef.	Sinonim
21.	*Cannabis sativa* var. *indica* (Lam.) Wehmer	Sinonim
22.	*Cannabis sativa* subsp. *indica* (Lam.) E.Small & Cronquist	Sinonim
23.	*Cannabis sativa* var. *indica* (Lam.) E. Small & Cronquist	Sinonim
24.	*Cannabis sativa* subsp. *intersita* (Soják) Soják	Sinonim
25.	*Cannabis sativa* var. *kafiristanica* (Vavilov) E.Small & Cronquist	Sinonim
26.	*Cannabis sativa* var. *kif* A.DC.	Sinonim
27.	*Cannabis sativa* var. *macrosperma* (Stokes) Asch. & Graebn.	Sinonim
28.	*Cannabis sativa* var. *monoica* Hol.	Sinonim
29.	*Cannabis sativa* f. *pedemontana* A.DC.	Sinonim
30.	*Cannabis sativa* var. *praecox* Serebr.	Sinonim
31.	*Cannabis sativa* var. *ruderalis* Janisch.	Sinonim
32.	*Cannabis sativa* var. *ruderalis* (Janisch.) S.Z.Liou	Sinonim
33.	*Cannabis sativa* var. *sativa*	Sinonim
34.	*Cannabis sativa* var. *spontanea* Vavilov	Sinonim
35.	*Cannabis sativa* var. *vulgaris* Alef. [Invalid]	Sinonim



Şekil 1. Kenevir ve keten bitkilerinin meyve anatomik yapılarının karşılaştırılması; a-b: kenevir, c-d: keten (ölçekler=100 µm).

Kenevir bitkisinin akenlerinden alınan enine kesitlerde, en dışta tek sıralı yassı hücrelerden oluşan bir ekzokarp tabakasına rastlanmıştır. Bu tabakanın kalınlığı 11.53 ile 16.44 µm arasında değişmektedir. Bu tabakanın altında, tek veya iki sıralı boyuna uzamış şeklindeki hücrelerden oluşan bir mezokarp tabakası görülmüştür. Perikarpın en iç tabakası endokarp ise tek sıralı yassı hücrelerden oluşmuş ve testa tabakası ile birleşmiştir. Perikarpın sklerankimatik yapıda olduğu ve kalınlığının 88.75 ve 97.63 µm arasında olduğu

belirlenmiştir. Perikarp tabakasının altında, 2-3 sıralı yassı hücrelerden oluşan endosperm tabakasının varlığı gözlenmiş ve bu tabakanın kalınlığının 8.75 ile 11.68 µm arasında olduğu belirlenmiştir. En içte bulunan kotiledon tabasının ende 390.45 - 405.74 µm ile, boyda 910.28 - 953.57 µm arasında boyutlara sahip olduğu gözlenmiştir (Şekil 1a-b).

Keten bitkisinin akenlerinden alınan enine kesitlerde, en dışta 1 veya 2 sıralı yassı hücrelerden oluşan bir ekzokarp tabakasına rastlanmıştır. Bu tabakanın kalınlığı 10.08 ile 14.51 µm arasında değişmektedir. Bu tabakanın altında, 4-6 sıralı kalın duvarlı poligonal hücrelerden oluşan bir mezokarp tabakası görülmüştür. Perikarpın en iç tabakası endokarp ise tek sıralı yassı hücrelerden oluşmuş ve testa tabakası ile birleşmiştir. Perikarpın sklerankimatik yapıda olduğu ve kalınlığının 114.61 ve 126.82 µm arasında olduğu belirlenmiştir. Perikarp tabakasının altında, 2-3 sıralı yassı veya poligonal hücrelerden oluşan endosperm tabakasının varlığı gözlenmiş ve bu tabakanın kalınlığının 12.64 ile 16.05 µm arasında olduğu saptanmıştır. En içte bulunan kotiledon tabasının ende 271.21 - 318.24 µm ile, boyda 828.66 - 905.19 µm arasında boyutlara sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 1c-d).

SONUÇ

Birçok kaynakta *Cannabis* cinsi; *C. sativa, C. indica* Lam. ve *C. ruderalis* Janisch (Schultes, 1973; Anderson, 1974; Emboden, 1974) taksonları olmak üzere 3 adet taksondan oluştuğu belirtilmiştir. Buna karşın, *Cannabis'*in monotipik bir cins olduğu ve Fuchs tarafından tarif edildiği gibi yalnızca 1 adet türden (*C. sativa*) oluştuğu yaygın olarak kabul edilmektedir (Beutler ve Marderosian, 1978; Brenneisen, 1983; Hazekamp ve Verpoorte, 2006). Tarafımızdan yapılan değerlendirmelerde kenevir bitkisinin farklı olarak tarif edilen formlarının sistematik verilere göre *Cannabis sativa* taksonun farklı varyasyonları olduğu sonucu ortaya çıkarmaktadır.

KAYNAKLAR

Algan, G., 1981, Bitkisel Dokular için Mikroteknik, Fırat Üniversitesi Yayınları, Elâzığ.

Anonim, 2019. www.theplantlist.org; (Erişim tarihi:10.05.2019).

Anderson, L.C., 1974. A study of systematic wood anatomy in Cannabis. Botanical Museum leaflets Harvard University, 24, 29-36.

Beutler, J.A., & Der Marderosian, A.H., 1978. Crossbreeding between Cannabis sativa and C. ruderalis, with analysis of cannabinoid content. Economic Botany, 32, 378-394.

Brenneisen, R., 1983. Psychotrope drogen I. Cannabis sativa L. Pharmaceutica Acta Helvetiae, 58, 314-320.

Emboden, W.A., 1974. Cannabis – a polytypic genus. Economic Botany, 28, 304-310.

Hazekamp, A., & Verpoorte, R., 2006. Structure elucidation of the tetrahydrocannabinol complex with randomly methylated β-cyclodextrin. European Journal of Pharmaceutical Sciences, 29, 340-347.

Karaismailoğlu, M.C., 2015, Morphological and anatomical features of seeds of Turkish Romulea taxa (Iridaceae) and their taxonomic significance, Acta Botanica Croatica, 74, 31-41.

Karaismailoğlu, M.C., 2018, Thlaspi L. (Brassicaceae) Cinsinin Nomisma DC., Thlaspi L., Pterotropis DC., Seksiyonlarının Bazı Taksonlarında Sistematik Araştırmalar, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

Marry, J.P., 2018. Intro to Cannabis Botany: Basic Cannabis Botany, Little Bitty Laboratories, LLC.

Schultes, R.E., 1973. Man and Marijuana. Natural History, 82, 58-63.

Stevens, P.F., 2001. "Cannabaceae", Angiosperm Phylogeny Website, retrieved 2014-02-25.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

İZMİR'İN BAYINDIR İLÇESİNDEKİ ÜRETİCİLERİN ARAZİ SATMA VE SATIN ALMA KONUSUNDAKİ GÖRÜŞ VE EĞİLİMLERİ

Kamer Subay[1], Sait ENGİNDENİZ[2], Görkem ÖRÜK[3]

[1]Ege University, İzmir, Turkey

[2]Ege University, İzmir, Turkey

[3]Siirt University, Siirt, Turkey

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, İzmir'in Bayındır ilçesindeki üreticilerin arazi satma ve satın alma konusundaki görüş ve eğilimlerini belirlemektir. Araştırma verileri oransal örnekleme ile 80 üreticiden anket yöntemiyle derlenmiştir. Araştırma verilerinin analizinde önce üreticilerin sosyo-ekonomik özellikleri incelenmiş, daha sonra arazi satma ve satın alma ile ilgili görüş ve eğilimleri ortaya konulmuştur. Görüş ve eğilim analizinde beşli likert ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, üreticilerin ortalama yaşı 50.05, ortalama eğitim süresi ise 6.71 yıldır. Üreticilerin ortalama arazi genişliği 104.56 dekar, ortalama parsel sayısı ise 6.44'dür. Üreticiler arazi satmaları durumunda işletmelerinin küçüleceğine inanmaktadırlar. Bu nedenle işlemedikleri arazileri satmaktansa kiraya vermeyi tercih etmektedirler. Ancak satma durumunda kaldığında peşin olarak satabileceklerini belirtmektedirler. Üreticilerin arazi satın almada en fazla dikkate aldıkları hususlar; ekonomik koşullar, uygun arazi fiyatı ve arazinin aynı mahallede bulunmasıdır. Üreticilere göre bir tarım arazisinin fiyatı üzerinde etkili olan en önemli faktörler; tapu ve kadastro durumu, büyüklüğü, sulanma durumu, yol-ulaşım durumu ve verimliliğidir.

Anahtar kelimeler: tarım arazisi, arazi piyasası, arazi fiyatı, görüş ve eğilim saptama.

GİRİŞ

Türkiye'de çeşitli faktörlerin etkisiyle arazi fiyat ve değerlerinde parsel, yöre, bölge ve ülke düzeylerinde, arazi nevilerine göre zaman içinde önemli değişiklikler olmaktadır. Arazi fiyat ve değerlerindeki değişimin yönü ve büyüklüğü, birçok faktöre bağlı olarak farklılaşmakta ve arazi piyasasında fiyatlar genellikle stabil olmamaktadır (Demirci ve ark., 2008). Günümüzde arazi fiyat ve değerleri ile ilgili bilgilere; kamulaştırma, vergilendirme, irtifak hakkı tesisi, kredilendirme, alım-satım, miras paylaşımı, zarar-ziyan tespiti vb. işlemlerin gerçekleştirilmesinde ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca arazi fiyat ve değerleri, kamu ve özel sektör yatırımlarının gerçekleştirilmesinde, arazilerle ilgili anlaşmazlıkların çözümünde ve bilimsel araştırmaların hazırlanmasında kullanılan önemli bir veridir (Örük ve Engindeniz, 2011).

Şüphesiz amaç ne olursa olsun gerçek arazi fiyatlarına ya da değerlerine ulaşabilmek için, öncelikle mevcut arazi piyasasının işleyişinin analiz edilmesi gerekmektedir. Türkiye'de arazi, üreticiler için bir tutku, dahası işyeri ve geçim kaynağı olduğu için son yıllara kadar kırsal ke-simde arazi satışına çok sık rastlanmamıştır. Ancak, son yıllarda üreticilerin karşılaştığı ekolojik (kuraklık, sel vb.) ve ekonomik sorunlar arazi satışlarını da arttırmıştır. Tarım arazisi piyasaları, tarımsal ekonomik koşullar, nüfus artışı, arazinin fiziksel karakteristikleri, bölgesel faktörler, devlet politikaları ve diğer ekonomik aktiviteler gibi çeşitli faktörlerden etkilenebilmektedirler. Özellikle arazinin bulunduğu bölgedeki potansiyel gelişme eğilimleri tarımsal arazi piyasasında fiyatı belirleyen unsurların başında gelmektedir (Rehber, 2008).

Türkiye'de bugüne kadar tarım arazisi piyasası ve tarım arazilerinin değerini etkileyen faktörlerin saptanması konusunda birçok araştırma yapılmıştır (Açıl, 1976; Bedestenci ve Vuruş, 2000; Vural, 2007; Hurma, 2007, Vural ve Fidan, 2009; Aliefendioğlu, 2011; Karakayacı, 2011; Örük ve Engindeniz, 2013; Karakayacı, 2015; Başer ve Kılıç, 2016; Örük ve ark., 2017; Çınar ve ark., 2018; Aydın Can ve Engindeniz, 2018; Başer ve ark., 2019; Başaran, 2019). Ancak farklı bölgelerde tarım arazisi piyasasının işleyişi yönünde üretici görüşlerinin saptanmasına yönelik araştırmaların da yapılması gerekmektedir.

Bu araştırmanın amacı, anketle elde edilen veriler ışığında İzmir'in Bayındır ilçesindeki üreticilerin arazi satma ve satın alma konusundaki görüş ve eğilimlerini belirlemektir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın ana materyalini İzmir'in Bayındır ilçesindeki üreticilerden anket yöntemiyle toplanan veriler oluşturmaktadır. Ayrıca konuyla ilgili daha önce yapılmış yerli ve yabancı bilimsel çalışmalar, yayınlar ve raporlardan da yararlanılmıştır.

Tarım ve Orman Bakanlığı Bayındır İlçe Müdürlüğü'nden edinilen bilgilere göre; Kızılcaova, Yeşilova, Yakapınar, Tokatbaşı ve Elifli köyleri ilçede tarım arazileri en fazla sulanan yerleşim birimleridir. Dolayısıyla bu yerleşim birimleri gayeli olarak araştırma kapsamına alınmıştır. Adı geçen yerleşim birimlerinde Çiftçi Kayıt Sistemi'ne kayıtlı toplam 464 üretici bulunmaktadır. Araştırmada, yerleşim birimlerindeki tüm üreticileri kapsama almak yerine örneklemeyle bir kısmının alınması planlanmıştır. Bu amaçla aşağıdaki oransal örnek hacmi formülünden yararlanılmıştır (Newbold, 1995);

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)\sigma^2_{px} + p(1-p)}$$

Formülde;
n = Örnek hacmi
N = Toplam üreticisi sayısı
p = Sulanabilir arazide üretim yapan üreticilerin oranı (maksimum örnek hacmine ulaşmak için 0.5 alınacaktır.)
σ^2_{px} = Oranın varyansıdır.

Araştırmada %95 olasılık ile %10 hata payı esas alınarak hesaplama yapılmış ve örnek hacmi 80 olarak saptanmıştır. Her yerleşim biriminden kapsama alınacak üretici sayısının belirlenmesinde ise, toplam üretici sayısı içerisinde yerleşim birimlerinin payları esas alınmıştır. Araştırma verileri 2015 yılında derlenmiştir.

Araştırma verilerinin analizinde önce üreticilerin sosyo-ekonomik özellikleri incelenmiş, daha sonra arazi alım-satımıyla ilgili görüş ve eğilimleri ortaya konulmuştur. Görüş ve eğilim analizinde beşli likert ölçeği kullanılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Üreticilerin Sosyo-Ekonomik Özellikleri

Çizelge 1'de üreticilerin sosyo-ekonomik özellikleri verilmiştir. Üreticilerin yaşı 23-75 arasında değişmektedir ve ortalama yaş 50.05'dir. Eğitim süreleri 5-15 yıl arasında değişmektedir ve ortalama eğitim süresi 6.71 yıldır. Üreticilerin tarımsal deneyimleri ortalama 25.32 yıldır.

Çizelge 1. Üreticilerin sosyo-ekonomik özellikleri

Üreticilerin yaşı	50.05
Üreticilerin eğitim süresi (yıl)	6.71
Üreticilerin tarımsal deneyimi (yıl)	25.32
Aile nüfusu (kişi)	3.01
Aile işgücü potansiyeli (EİB)	1.87
Arazi mevcudu (da)	104.56
Öz sermaye oranı (%)	82.75
Kooperatife ortak olma oranı (%)	95.00

İncelenen işletmelerde ortalama nüfus 3.01 kişidir ve %51.04'ünü erkekler oluşturmaktadır. Yaşlara göre incelendiğinde ise; nüfusun %10.79'unu 0-6 yaştaki, %17.01'ini 7-14 yaştaki, %46.06'sını 15-49 yaştaki, %21.58'ini 50-64 yaştaki, %4.56'sını 65 ve daha büyük yaştaki kişilerin oluşturduğu görülmektedir. İşletmelerde ortalama aile işgücü potansiyeli erkek iş birimi (EİB) olarak 1.87, erkek iş günü (EİG) olarak ise 561'dir.

İncelenen işletmelerde ortalama arazi büyüklüğü 104.56 dekardır. Ortalama parsel sayısı 6.44, ortalama parsel büyüklüğü ise 16.24 dekar olarak belirlenmiştir. İncelenen işletmelerde arazi mülkiyet durumu incelendiğinde; işletmeler ortalamasına göre toplam işletme arazisinin %67.06'sı mülk arazilerden, %29.98'i kiralanan arazilerden, %2.96'sı ise ortak işletilen arazilerden oluşmaktadır. İşletme arazileri üzerinde çoğunlukla dane ve silajlık mısır, domates, buğday ve yonca üretimi gerçekleştirilmektedir.

İşletmeler ortalaması olarak toplam aktifin %89.02'sini arazi varlığı oluşturmaktadır. Aktifin unsurlara göre dağılımı incelendiğinde ise; toprak varlığının büyük bir pay (%79.81), bunu sırasıyla alet-makine varlığı (%9.64) ve bina varlığı (%8.76) izlemektedir. Bununla birlikte pasifin %82.75'ini öz sermaye oluşturmaktadır. Araştırma kapsamına alınan 80 üreticinin 76'sı en az bir tarımsal kooperatife ortaktır.

Üreticilerin Arazi Satma ve Satın Alma Konusundaki Görüş ve Eğilimleri

İncelenen işletmelerde üreticilerin arazi alım ve satımına yönelik görüş ve eğilimleri beşli likert ölçeği ile ortaya konulmuştur. Üreticiler arazi satmaları durumunda işletmelerinin küçüleceğine inanmaktadırlar. Bu nedenle işlemedikleri arazileri satmaktansa kiraya vermeyi tercih etmektedirler. Ancak satma durumunda kaldığında peşin olarak satabileceklerini belirtmektedirler (Çizelge 2).

Üreticilerin arazi satmada en fazla dikkate aldıkları hususlar; İzmir'in Menemen ilçesinde yapılan bir araştırmada peşin ödeme olması ve alıcının köyden olması (Örük, 2013), İzmir'in Kemalpaşa ilçesinde yapılan bir araştırmada ekonomik koşullar ve peşin ödeme olması olarak saptanmıştır (Karaca ve ark., 2016). Aydın'ın Efeler ilçesinde yapılan bir araştırmada ise benzer şekilde peşin ödeme olması ve ekonomik koşullar olarak belirlenmiştir (Başaran, 2019).

Çizelge 2. Üreticilerin arazi satma ile ilgili görüşleri

Görüşler	Kesinlikle Katılmıyorum (1)	Katılmıyorum (2)	Fikrim yok (3)	Katılıyorum (4)	Kesinlikle katılıyorum (5)	Ortalama
	n	n	n	n	n	
İşlemediğim arazileri satmam ekonomik yarar sağlayabilir.	4	32	3	39	2	3.04
İşlemediğim arazileri satmaktansa kiraya vermem daha iyi olur.	1	1	-	73	5	4.00
Ekonomik açıdan zorlanırsam arazilerimin bir kısmını satabilirim.	2	22	-	55	1	3.39
Arazilerimin bir kısmını satarsam işletmem küçülür.	-	1	-	76	3	4.01
Arazilerimin bir kısmını satmam kredi kullanmamı güçleştirebilir.	-	8	-	72	-	3.80
Arazilerimden bir kısmını satacaksam köyden birilerine satarım.	-	18	-	62	-	3.55
Arazilerimden verimsiz olanları satabilirim.	4	30	2	44	-	3.07
Arazilerimden suyu olmayanları satabilirim.	5	40	-	35	-	2.76
Arazilerimi istenen işgücü bulamazsam satabilirim.	4	57	-	19	-	2.42
Arazi işleyecek alet-ekipman güçlüğü yaşarsam satabilirim.	5	61	-	14	-	2.29
İyi fiyat veren olursa arazi satabilirim.	5	43	-	32	-	2.74
Ekolojik kriz (kuraklık, sel, don vb.) olursa arazi satabilirim.	5	69	2	4	-	2.06
Girdi fiyatları yükselirse arazi satabilirim.	6	56	-	18	-	2.37
Tarımı bırakmayı düşünürsem arazi satışı yaparım.	6	50	-	23	1	2.54
Şehre göç edersem arazi satabilirim.	6	57	-	16	1	1.96
Arazimi satarsam peşin ödemeyle satarım.	-	1	-	73	6	4.05
Arazimi satarken alacak kişinin kullanım amacı benim için önemli olmaz.	1	15	-	61	3	3.62
Köydeki itibarım azalır düşüncesiyle arazi satmam.	7	52	-	21	-	2.44
Koşullar ne olursa olsun arazi satışı yapmam.	3	42	-	32	3	2.87

Üreticilerin arazi satın almada en fazla dikkate aldıkları hususlar ise; ekonomik koşullar, uygun arazi fiyatı ve arazinin aynı mahallede bulunmasıdır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Üreticilerin arazi alma ile ilgili görüşleri

Görüşler	Kesinlikle Katılmıyorum (1)	Katılmıyorum (2)	Fikrim yok (3)	Katılıyorum (4)	Kesinlikle katılıyorum (5)	Ortalama
	n	n	n	n	n	
Ekonomik durumum iyi olursa arazi satın alabilirim.	-	1	-	72	7	4.06
Yörede işgücü yeterliyse arazi satın alabilirim.	-	20	-	60	-	3.50
Uygun fiyatı olan arazi bulursam satın alabilirim.	-	2	-	73	5	4.01
Köydeki prestijim artar düşüncesiyle arazi satın alırım.	3	55	1	21	-	2.50
Uygun kredi imkanı olursa arazi satın alabilirim.	1	15	-	63	1	3.60
Ürün fiyatları artarsa arazimi genişletmek için arazi satın alabilirim.	-	21	-	59	-	3.47
Devlet destekleri artarsa arazi satın alabilirim.	1	28	-	51	-	3.26
Arazi satın alacaksam mahalledeki arazilerden satın alırım.	-	2	-	74	4	4.00
Kiraya vermek için arazi satın alabilirim.	3	61	-	16	-	2.36
İşletmemi büyütmek için arazi satın alabilirim.	-	11	-	69	-	3.72
Daha verimli arazi bulursam satın alırım.	-	14	1	65	-	3.64
Tarımsal mekanizasyon kullanımını artırmak için arazimi genişletebilirim.	-	26	2	52	-	3.32
Arazi satın alırsam aldığım araziyi tarımsal amaçlı kullanırım.	-	4	-	75	1	3.91
Ödeme şartları uygunsa arazi satın alabilirim.	-	10	-	69	1	3.76
Yol üzerinde bir arazi bulursam satın alabilirim.	-	17	-	63	-	3.57
Pazara yakın bir arazi bulursam satın alabilirim.	-	20	-	60	-	3.50
Satın alacağım arazide daha önce hangi ürünlerin yetiştirildiği benim için önemlidir.	1	45	-	34	-	2.84
Girdi fiyatları düşerse arazi satın alabilirim.	-	37	-	40	3	3.11
İşletme bütünlüğüm bozulur diye arazi satın almam.	3	48	-	29	-	2.69
Koşullar ne olursa olsun arazi satın almayı düşünmüyorum.	7	56	-	17	-	2.34

Üreticilerin arazi satın almada en fazla dikkate aldıkları hususlar; İzmir'in Menemen ilçesinde yapılan bir araştırmada ekonomik koşullar, arazi fiyatının uygunluğu, ödeme

şartları ve arazinin verimli olması (Örük, 2013); İzmir'in Kemalpaşa ilçesinde yapılan bir araştırmada ise; ekonomik koşullar, arazi fiyatının uygunluğu, yeterli işgücü olanakları ve arazinin yola yakınlığı olarak saptanmıştır (Karaca ve ark., 2016). Aydın'ın Efeler ilçesinde yapılan bir araştırmada da benzer şekilde ekonomik koşullar, yeterli işgücü olanakları ve arazi fiyatının uygunluğu olarak belirlenmiştir (Başaran, 2019).

Üreticilere Göre Tarım Arazilerinin Değerini Etkileyen Faktörler

Üreticilerin tarım arazilerinin satış değerlerini etkileyen faktörlere verdikleri önem düzeyine ilişkin bilgiler Çizelge 4'de verilmiştir. Üreticilere göre bir tarım arazisinin değeri üzerinde etkili olan en önemli faktörler; tapu ve kadastro durumu, büyüklüğü, sulanma durumu, yol-ulaşım durumu ve verimliliğidir. (Çizelge 4).

Çizelge 4. Üreticilerin tarım arazilerinin satış değerini etkileyen faktörlere verdikleri önem düzeyi

Faktörler	Önemsiz (1)	Az önemli (2)	Kararsız (3)	Önemli (4)	Çok önemli (5)	Ortalama
	n	n	n	n	n	
Arazilerin genişliği	4	5	-	42	29	4.09
Konumu	3	-	-	72	5	3.95
Sulanma özelliği	-	-	-	77	3	4.04
Toprak yapısı	3	-	-	74	3	3.92
Verimliliği	1	-	-	76	3	4.00
Şekli	6	5	-	67	2	3.67
Üzerinde yetiştirilen ürünler	14	4	-	62		3.37
Tapu ve kadastro işlemlerinin yapılmış olması	1	1	-	65	13	4.10
Yol durumunun iyi ve ulaşımının kolay olması	1	-	-	73	6	4.04
Satanların borçlu olması ve satışı zorunlu olarak yapmaları	21	5	-	54	-	3.09
Satın alanlara ödemede kolaylık sağlanması	20	4	3	53	-	3.11
Satın alanların tutum ve davranışları	16	5	1	58	-	3.26
Yakın akraba ve/veya arkadaşların arabuluculuk yapması	15	3	-	61	1	3.37
Alıcıların ve satıcıların yakınlık dereceleri	16	3	-	61	-	3.32

Tarım arazilerinin değeri üzerinde en etkili olan faktörler; İzmir'in Menemen ilçesinde yapılan bir araştırmada arazinin büyüklüğü, verimliliği, yol ve ulaşım koşulları olarak (Örük, 2013), İzmir'in Kemalpaşa ilçesinde yapılan bir araştırmada ise sulama koşulları, toprak yapısı ve verimliliği, yol ve ulaşım koşulları, konumu ve büyüklüğü olarak

saptanmıştır (Karaca ve ark., 2016). Aydın'ın Efeler ilçesinde yapılan bir araştırmada da benzer şekilde büyüklüğü, toprak yapısı ve verimliliği, yol ve ulaşım koşulları olarak belirlenmiştir (Başaran, 2019).

SONUÇ

Günümüzde arazi ekosistemin sürdürülmesi açısından vazgeçilmez bir doğal kaynaktır. Bu nedenle verimli ve dengeli bir biçimde kullanılması gerekmektedir (Sezgin, 2010). Arazi, sanayi ve kentleşme sektörü için vazgeçilmez bir üretim faktörü olduğu kadar, tarım sektörü için de aynı derecede önem taşımaktadır. Bu durum arazilerin çeşitli kullanımlar arasındaki dağılımının en iyi bir şekilde yapılmasını zorunlu kılmaktadır (Paksoy ve Direk, 1994).

Diğer taraftan, kentsel ve sanayi amaçlı arazi kullanımında oluşan rantın tarımsal kullanım getirisine göre daha fazla olması, tarım arazilerinin yeter büyüklükte olmaması, girdi maliyetlerinin artması, risk ve belirsizlik faktörü ile tarım işletmelerinin çok parçalı olmasından dolayı tarım arazisi satışları artmaktadır. Bunun sonucunda mülkiyet el değiştirmekte ve bu arazilerin tarımda kullanımını sürdürmek güçleşmektedir (Anonim, 2014).

Araştırma sonuçlarına göre üreticiler farklı nedenlerle arazi alma ve satmaya yönelebilmektedir. Üreticilerin bir kısmı arazi satmaları durumunda işletmelerinin küçüleceğine inanmaktadır. Bu nedenle işlemedikleri arazileri satmaktansa kiraya vermeyi tercih etmektedirler. Ancak satma durumunda kaldığında peşin olarak satabileceklerini belirtmektedirler. Üreticiler arazi satın almada ise; ekonomik koşullar, uygun arazi fiyatı ve arazinin aynı mahallede bulunmasına önem vermektedir. Bu sonuçlar yörede arazi alım satımı konusunda ekonomik koşulların daha belirleyici olduğunu göstermektedir.

Esasen tarım arazilerinin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla işleyen bir tarım arazisi piyasasının oluşması önemlidir. Bunun için de Türkiye'de tarım arazilerinin alımı, satımı, bu konuda kredi temini, ortakçılık, kiracılık işlerinin düzenlenmesini ve arazilerin üretime yönlendirilmesini sağlamak amacıyla ihtiyaç duyulan yasal ve kurumsal düzenlemelerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Açıl F (1976) Türkiye'de 1950-74 Yılları Arasında Muhtelif Tarımsal Arazi Nevilerinin Kıymetleri ve Bunlardaki Değişmeler, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No:619, Şark Matbaası, Ankara.

Aliefendioğlu Y (2011) Türkiye'de Koruma Alanlarındaki Taşınmazların Kullanımı ve Koruma Statülerinin Taşınmaz Piyasaları ve Değerlerine Etkileri: Muğla İli Örneği, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 758s.

Anonim (2014) Tarım Arazilerinin Sürdürülebilir Kullanımı Çalışma Grubu Raporu, T.C. Kalkınma Bakanlığı, Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018), Ankara.

Aydın Can B, Engindeniz S (2018) Tarım Arazisi Kamulaştırmalarına İlişkin Üretici Görüş ve Beklentileri: Kocaeli Kandıra Gıda İhtisas Sanayi Bölgesi Örneği, Tarım Ekonomisi Dergisi, 24(1):77-84.

Başaran C (2019) Kentsel Saçaklanmanın Tarım Arazisi Piyasasına Etkilerinin Analizi: Aydın İli Efeler İlçesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Başer U, Kılıç O (2016) Arazi Fiyatını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: Samsun İli Ladik İlçesi, XII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 25-27 Mayıs 2016, Isparta.

Başer U, Kılıç O, Abacı HS (2019) Arazi Fiyatını Etkileyen Faktörlerin Doğrudan ve Dolaylı Etkilerinin Path Analizi ile Belirlenmesi: Samsun İli Ladik İlçesi Örneği, Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 6(1): 50-56.

Bedestenci HÇ, Vuruş H (2000) Ceyhan ovası tarım işletmelerinde arazi piyasası, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 3(2):154-162.

Çınar G, Can A, Özcan H, Aslan F (2018) Aydın İlinde Tarımsal Arazi Değerini Etkileyen Faktörlerin Hedonik Fiyatlandırma Modeli İle Tahmin Edilmesi, Ahtamara I. Uluslararası Multidisipliner Çalışmalar Kongresi, 25-26 Ağustos 2018, Gevaş-Van.

Demirci R, Tanrıvermiş H, Aliefendioğlu Y (2008) Türkiye'de Arazi Yönetimi ve Piyasası: Temel Özellikleri, Yasal ve Kurumsal Düzenlemeler, Sorunlar ve Değerleme Çalışmaları Üzerine Etkileri. TKK Üçüncü Sektör Kooperatifçilik Dergisi, 142(4):38-63.

Hurma H (2007) Çevre Kalitesinin Tarımsal Arazi Değeri Üzerine Etkilerinin Analizi: Trakya Örneği. Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Karaca D, İbraimi S, Engindeniz S, Akyüz Y, Çınar G (2016) Kırsal Alanda Üreticilerin Alım-Satım Kararlarını Etkileyen Faktörlerin Analizi: İzmir'in Kemalpaşa İlçesi Örneği, Ene Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 53(4): 481-489.

Karakayacı Z (2011) Tarım Arazilerinin Değerlemesinde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanılması: Konya İli Çumra İlçesi Örneği. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Karakayacı Z (2015) Using of Analytic Hierarchy Process on Evaluating the Affecting Factors in the Value of Farmlands, Bulgarian Journal of Agricultural Science, 21 (4):719-724.

Newbold P (1995) Statistics for Business and Economics, Prentice-Hall, New Jersey, 773p.

Örük (Öztürk) G (2013) Menemen İlçesinde Sulu Tarla Arazilerinin Değerini Etkileyen Faktörlerin Saptanması Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 104s.

Örük (Öztürk) G, Engindeniz S (2011) Tarım Arazilerinin Değerlemesinde Coğrafi Bilgi Sistemlerinden Yararlanma Olanakları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 48(3):283-290 s.

Örük (Öztürk) G, Engindeniz S (2013) Tarım Arazisi Değerlerinin Hedonik Analizi: İzmir'in Menemen İlçesi Örneği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 50(3):241-250.

Örük (Öztürk) G, Engindeniz S, Bayraktar ÖV (2017) İzmir'deki Sulanabilir Tarım Arazilerinin Değerini Etkileyen Faktörlerin Analizi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 31(3):75-87.

Paksoy M, Direk M (1994) Tarım Alanlarının Tarım Dışı Amaçlarla Kullanılması, Ekoloji Dergisi, 13:17-20 s.

Rehber E (2008) Tarımsal Kıymet Takdiri (Değerleme) ve Bilirkişilik, Ekin Yayınları, Bursa.

Sezgin D (2010) Kentsel Saçaklanmanın Verimli Tarım Topraklarının Amaç Dışı Kullanımına Etkisi: Ankara Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 153s.

Vural H (2007) Türkiye'de Arazilerin Kıymet Takdiri Üze-rine Kantitatif Bir Yaklaşım: Bursa İli Karacabey Ovası Örneği. 3Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 21(2):13-20.

Vural H, Fidan H (2009) Land Marketing and Hedonic Price Model in Turkish Markets: Case Study of Karaca-bey District of Bursa Province. African Journal of Agri-cultural Research 4(2):71-75.

International Agricultural Congress of Muş Plain
September 24-27, 2019

DETERMINING THE PURCHASE PREFERENCES OF ORGANIC PRODUCTS IN SIIRT PROVINCE

Görkem ÖRÜK[1], Sait ENGİNDENİZ[2]

[1]Siirt University, Siirt, Turkey

[2]Ege University, İzmir, Turkey

ABSTRACT

Nowadays, the global demand for organic products is growing at a very rapid rate. Ever since increasing use of chemicals in farming, the consumers are getting conscious and selective about edible products. The main purpose of this study is to analyze level of knowledge on organic products, consumption of organic products and preferences of consumers related to the organic products in Siirt province. The sample volume was calculated as 90 % confidence interval and 7 % error margin according to the proportional sample volume formula. Sample size is calculated as 138. Data obtained from consumers face-to-face interviews using pre-arranged questionnaires constitute the primary material of the study. According to research results; average education period was calculated as 13.28 years. Average monthly income was 4803.44 TL and average food expenditure was 1362.32 TL.%97.83 of consumers who are aware of organic products. 46.38% of consumers mentioned that they have heard the name "organic product' from TV. 81.16% of households stated that they consume organic products. It was determined that the reason behind them they do not consume organic products due to lack of organic products and high prices. When the frequency of consumption of organic products is examined, it is determined that more than half of the consumers do not buy organic products very often. Consumers mostly buy organic products directly from the farmer. 87.68% of consumers agree to pay more for organic products.

Key words: organic products, consumer preferences, consumer profile, Siirt province

INTRODUCTION

Nowadays, the global demand for organic products is growing at a very rapid rate. It is especially as a reason of decades long external chemical input based intensive farming. Ever since increasing use of chemicals in farming, the consumers are getting conscious and selective about edible products. In this state organic farming is often seen as alternative which is supportive to environment, health and sustainability. Organic agriculture is defined as a controlled and certified way of agricultural production, which does not harm human health and environment and which does not include the use of chemicals (Anonymous, 2019a). The definition of FAO, organic agriculture is a holistic production management system which promotes and enhances agro-ecosystem health, including biodiversity, biological cycles, and soil biological activity. It emphasises the use of management practices

in preference to the use of off-farm inputs, taking into account that regional conditions require locally adapted systems. This is accomplished by using, where possible, agronomic, biological, and mechanical methods, as opposed to using synthetic materials, to fulfil any specific function within the system (Anonymous, 2019b).

The future of organic agriculture will depend, o a large extent on consumer demand (Aygen, 2012). So it is very important to determine the knowledge, attitudes and behaviours of consumers for organic foods.

There have been many researches about consumer preferences for organic foods in Turkey (Armağan and Özdoğan, 2005; Sarıkaya, 2007; Mutlu, 2007; Akgüngör et al., 2010; Akın et al., 2010; Seçer at al., 2010; Ergin and Özsaçmacı, 2011; Aygen, 2012; Karabaş and Gürler, 2012; Ağır et al., 2014; Eti, 2014; İnci et al., 2014; Eryılmaz et al., 2015; Ergönül and Günç Ergönül, 2015; Eti İçli et al., 2016; Onurlubaş and Doğan, 2016; Varoğlu and Turhan, 2016; Bilgen, 2017; İnci et al., 2017; Kvatchadze and Akıncı, 2018; Aydoğdu et al., 2018; Çam and Karakaya, 2018).

The purpose of this study is to analyze level of knowledge on organic products, consumption of organic products and preferences of consumers related to the organic products in Siirt province.

MATERIAL AND METHOD

The main material of this study consisted of data obtained from consumers by using a face to face conversation questionnaire in Siirt province. In addition, national and international scientific studies, publications and reports on the subject have been utilized. The main population of study constitutes total household number in central district of Siirt. According to 2018 results from the records of Address Based Population Registration System, the total population of Siirt (Central) is 153647. While determining the number of consumers interviewed in the study, the following proportional sample volume formula was used (Newbold, 1995).

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)\sigma^2_{px} + p(1-p)}$$

n = Sample volume

N = Number of population in the provinces within the scope of research

p =Proportion of households consuming organic products (0.50 value which ensures the magnitude to be as large as possible was accepted)

σ^2_{px} = Variance

Sample volume was found as 138 for 90% confidence interval and 7% margin of error. Field study took place April and May, 2019. The entire survet took 10 min to complete. Questions were developed upon through analysis of relevant literature. Questionnaire was designed to obtain information on demographics of consumers, knowledge of organic foods, preferences of consumers for organic food. In the analysis of the collected data, firstly the demographic and socio-economic characteristics of the households were determined and then consumption and purchasing behaviours of organic foods were investigated.

RESEARCH RESULTS

Demographic and socio-economic characteristics of the households are presented in Table 1.

Table 1. Sample Characteristics

Characteristics		Frequency	Valid%
Gender	Female	46	33.33
	Male	92	66.67
Age	15-35	87	63.05
	36-64	46	33.33
	65 and above	5	3.62
Average Age			34.01
Education	Literate	6	4.35
	Primary School	13	9.42
	High School	42	30.43
	University	65	47.10
	Vocational College	8	5.80
	Post graduate	4	2.90
Average Education (year)			13.28
Marital Status	Married	78	56.52
	Single	57	41.30
	Widowed	2	1.45
	Divorced	1	0.73
Working Status	Works	95	68.84
	Does not work	43	31.16
Average size of household (person)			5.12
Annual Income	≤3500 TL	63	45.65
	3501-5000 TL	36	26.09
	≥ 5001 TL	39	28.26
Average Annual Income (TL)			4803.44
Cost of Food Per Month	<500 TL	33	23.91
	500-999 TL	14	10.14
	1000-1499 TL	29	21.01
	≥ 1500 TL	62	44.93
Average cost of food per month (TL)			1362.32
Presence of children younger than 18	No	68	49.28
	Yes	70	50.72
Distribution of Children Age	0-2	16	18.60
	3-6	17	19.77
	7-14	28	32.55
	15-17	25	29.07

Majority of the sample is male (66.67%). As seen, 63.05% of the consumers were between 15 and 35 years of age, 33.33% of them were between 36 and 64 years of age and the rest were over 65. The average age is 34.01. A slightly less than half (47.10%) of the consumers were graduated from university. Average education is 13.28 years. A little over half (56.52%) of consumers were married. In case of working status, full-time employment rate was 68.84%. As regarding the annual income of the consumers, 45.65% of the consumers have a budget that does not exceed 3500 TL, 26.09% of the consumers earned 3501-5000 TL and rest earned over 5001 TL. The average annual income of the household is 4803.44

TL. The average household size is 5.12 persons. As seen, 50.72%of the sample had children less than eighteen yera of age.

In this study, 97.83% of consumers are aware of organic products. 2.17% of consumers indicated that they never heard about organic products. 46.38 % of consumers heard about organic foods from TV. In addition, the data reveals that 41.30% of consumers were middle-knowledgeable about organic products according to them. Majority of the consumers (%97.04) have no idea if organic products are certified and a high percentage of consumers (35.55%) believe that organic food is produced without additives. 20% of consumers believe that organic food is produced without hormones. And also 17.78% of consumers indicated that organic food is produced with natural methods. 81.16% of households stated that they consume organic products. This is similar to other studies (Bıyıklıoğlu, 2010; Karabaş and Gürler, 2012; Ağır et al., 2014, Bahşi an Akça, 2019). According to the results, it is seen that majority of consumers indicating that they consume real organic products. Because consumers thought that organic/natural/village produtcs are the same. 18.84 of households not purchase organic products (Table 2). According to Çam and Karakaya (2018), 15.1% of consumers were not purchase organic products. The main reason of nonconsumption was that products are too expensive and that organic foods are difficult to get in the market. These results were similar to previously studies (Bıyıkoğlu, 2010; Secer, 2010; Karabaş and Gürler, 2012; Onurlubaş and Doğan, 2016; Bahşi, 2019).

Table 2. Organic products consumption characteristics of consumers

Consumers' answers to the questions "Have you ever heard about organic food?"	Frequency	Valid%
Yes	135	97.83
No	3	2.17
Total	138	100.00
Description of organic products		
Produced without additives	48	35.55
Produced without hormones	27	20.00
Produced natural methods	24	17.78
Produced without chemical fertilizer and pesticide usage	9	6.67
Fresh, quality product	5	3.70
Non-gmo	9	6.67
Controlled and certified production	4	2.96
No answer	9	6.67
Total	135	100.00
Consumption of organic products	Frequency	Valid%
Yes	112	81.16
No	26	18.84
Total	138	100.00

Regarding their purchasing habits, 46.43% of the organic buyers stated that they purchase organic foods sometimes, 19.64% said rarely, 25.89% said frequently and 8.03% said they are purchase organic foods always. Some 30.36% of consumers purchased organic products at the market, 4.46% at the supermarket, 38.39% at the baazar, 23.21% at the greengrocer, 4.10% at the internet and around 60% of consumers purchased directly from farmer (Table 3). While these findings were similar to findings reported by Çam and Karakaya (2018), they were different from the findings of İnci et al. (2017). In addition, the consumers who purchased organic products were asked to identify the types of organic products they buy often. Fruits and vegetables (79.46%), eggs (66.07%) and meat (51.79%) dominated purchases of consumer (Table 3). Similarly to reports in the previous studies (Sarıkaya, 2007; İnci et al., 2014; Çam and Karakaya, 2018) fresh vegetable and fruits had the first place among organic products.

Table 3. Consumers Purchasing Behaviour towards Organic Products

	Frequency	Valid%
Frequency in purchasing organic product		
Sometimes	52	46.43
Frequently	29	25.89
Rarely	22	19.64
Always	9	8.03
Places to buy organic product*		
Market	34	30.36
Supermarket	5	4.46
Bazaar	43	38.39
Greengrocer	26	23.21
Directly from farmer	68	60.71
Internet	5	4.10
Types of organic products often buy*		
Fresh fruits and vegetables	89	79.46
Drinks	25	22.32
Meat	58	51.79
Milk	45	40.18
Eggs	74	66.07
Olive oil	38	33.93
Baby food	10	8.93
Beauty products	10	8.93
Sauce	47	41.96
Others	2	1.79

Freshness, health conditions-hygiene, purchasing after selection are important factors affecting consumers' selection place to buy organic products (Table 4). İnci et al., (2014) also observed that most important factor "hygiene and cleanliness" of the seller place.

Table 4. Factors affecting consumers' selection place to buy organic products

Factors	Not important (1)		Less important (2)		Precarious (3)		Important (4)		Very important (5)		Average
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Health conditions-hygiene	2	1.45	5	3.62	4	2.90	32	23.19	95	68.84	**4.54**
Freshness	-	-	2	1.45	1	0.72	36	26.09	99	71.74	**4.68**
Purchasing after selection	-	-	5	3.62	6	4.35	42	30.43	85	61.59	**4.50**
Variety of products and prices	1	0.72	9	6.52	7	5.07	44	31.88	77	55.80	**4.36**
Habitude	9	6.52	15	10.87	25	18.12	38	27.54	51	36.96	**3.78**
Possibility to make other shopping	7	5.07	27	19.57	23	16.67	32	23.19	49	35.51	**3.64**
Being close to home	17	12.32	24	17.39	15	10.87	30	21.74	52	37.68	**3.55**
Quality of staff and service	9	6.52	8	5.80	11	7.97	34	24.64	76	55.07	**4.16**
Cheapness	17	12.32	14	10.14	11	7.97	37	26.81	59	42.75	**3.78**
Discount and promotion	12	8.70	19	13.77	10	7.25	37	26.81	61	44.20	**3.84**
Credit card usage	14	10.14	20	14.49	9	6.52	29	21.01	66	47.83	**3.82**

The survey shows that more than 95% of consumers agreed with the statement that organic farming is eco-friendly, while 89.85% agreed to the statement that organic products have a high nutritional value, and 86.15% agreed with the statement that organic products are expensive. In addition,92.75% of consumers disagreed with the statement that organic products harmful for human health (Table 5).

Table 5. Assessment of statements about organic products by consumers

Statements	Certainly disagree (1)		Disagree (2)		Has no idea (3)		Agree (4)		Certainly agree (5)		Average
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Organic products are expensive.	3	2.17	7	5.07	9	6.52	52	37.68	67	48.55	4.25
All organic labeled products are not organic.	7	5.07	19	13.77	23	16.67	42	30.43	47	34.06	3.75
Organic products harmful for human health.	83	60.14	45	32.61	4	2.90	3	2.17	3	2.17	1.54
Organic products do not carry pesticide residue	15	10.87	21	15.22	27	19.57	27	19.57	48	34.78	3.52
Organic farming is eco-friendly	2	1.45	1	0.72	3	2.17	46	33.33	86	62.32	4.54
Organic products have a high nutritional value.	2	1.45	3	2.17	9	6.52	42	30.43	82	59.42	4.44

In study, consumers were asked whether they were willing to pay a higher price for organic products and how much more they were willing to pay. According to the results, 87.68% of the consumers are willing to buy organic products at a higher price (Table 6). In addition, most of the consumers would pay up to 1-25% higher prices for organic foods (Table 7). Armağan and Özdoğan (2005) reported that 30% of consumers were ready to pay more for ecological products. Onurlubaş and Doğan (2016) indicated that 60.93% of consumers were eager to pay more for the organic products.

Table 6. Willingness to pay extra money for organic product

Answers	Frequency	Valid%
Yes	121	87.68
No	17	12.32
Total	138	100.00

Table 7. Consumers' answers to the questions "How much more are you willing to pay for organic food?"

	Meat		Milk and milk products		Eggs		Fresh fruit and vegetables		Olive oil		Sauce	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
%1-25	54	44.63	73	60.33	87	71.90	78	64.46	55	45.45	59	48.76
%26-50	34	28.10	28	23.14	21	17.36	24	19.83	44	36.36	40	33.06
%51-100	3	2.48	1	0.83	1	0.83	-	-	-	-	-	-
No answer	22	18.18	12	9.92	4	3.31	10	8.26	13	10.74	15	12.40

Logistic regression analysis was performed to identify independent factors for consumption of organic products of households. The explanations of the variables were presented in Table 8.

Table 8. Explanations of the variables

Dependent variable	Scale	Description
Organik ürün tüketme durumu	Discrete	0: Hayır 1:Evet
Independent variables		
Age	Continuous	
Gender	Discrete	1: Male 2: Female
Education	Discrete	1: Non-literate 2: Literate 3: Primary School 4: High School 5: University 6: Vocational College 7: Master degree 8: PhD
Income	Continuous	
Marital Status	Discrete	1: Married 2: Single 3: Widowed 4: Divorced
Working Status	Discrete	1: Works 2: Does not work
Size of household	Continuous	
Cost of Food Per Month	Continuous	
Presence of children younger than 18	Discrete	1: Yes 2: No
Heard of organic products	Discrete	1: Yes 2: No
Knowledge Level of organic products	Discrete	1: unknowledgeable 2: Less knowledgeable 3: Middle knowledgeable 4: Knowledgeable 5: Full knowledgeable
Willingness to pay extra money	Discrete	1: Yes 2: No

Logistic regresion results are presented in Table 9.

Table 9. Logistic regresion results

Independent variables	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Odds ratio
Gender	.406	.688	.348	1	.555	1.500
Age	-.049	.028	3.067	1	.080*	.952
Education	-.052	.295	.031	1	.861	.950
Marital Status	-.353	.708	.248	1	.618	.703
Working Status	-1.123	.745	2.272	1	.132	.325
Size of household	.863	.246	12.274	1	.000***	2.371
Income	.000	.000	3.128	1	.077*	1.000
Cost of Food Per Month	-.001	.000	1.886	1	.170	.999
Presence of children younger than 18	.658	.781	.709	1	.400	1.930
Heard of organic products	-.353	2.068	.029	1	.865	.703
Knowledge Level of organic products	1.218	.373	10.659	1	.001***	3.380
Willingness to pay extra money	-.893	.837	1.138	1	.286	.409
Constant	-2.992	4.723	.401	1	.526	.050
Model summary						
Step	-2 Log likelihood		Cox & Snell R Square		Nagelkerke R Square	
1	86.551		.289		.466	

* 0.10, **0.05, ***0.01 düzeyinde anlamlıdır.

Before the estimation process begins, the Hosmer and Lemeshow and Omnibus test is used to determine goodness-of-fit. The Hosmer Lemeshow test (Chi square:32.980, df: 8, $p<0.05$) and Omnibus test ($p<0.05$) show good model fit.

According to results, size of household, income and knowledge level have a positive impact on consumption organic products while age have negative.

CONCLUSION

In this study, level of knowledge on organic products, consumption of organic products and preferences of consumers related to the organic products in Siirt province were analyzed. The results of the research found that most of consumers are aware of organic products. But majority of the consumers (%97.04) have no idea if organic products are certified. According to these research results, consumers do not have adequate knowledge of organic products. Also most of consumers have an incorrect understanding of mean of “organic”. 81.16% of households stated that they consume organic products and around 60% of consumers purchased directly from farmer. In study, it was observed that 79.46% were consuming fresh

vegetables and fruits. Results revealed that consumers assigned the highest significance (4.68) to "freshness" of the seller place. There is the need to enhance consumers' knowledge on organic products. For this, diversity of today's communication and marketing channels should be utilized in informing consumers about organic agriculture. Also information on the benefits of organic farming may be included in the primary education program. On the other hand, Agriculture fairs are very important in terms of informing consumers about organic products. Consumers can introduce to products by distributing promotional products in agriculture fairs. The main obstacle to purchasing organic products of consumers is the price of organic products. Organic products are more expensive than conventional products. According to the research results, 87.68% of the consumers are willing to buy organic products at a higher price and most of the consumers would pay up to 1-25% higher prices for organic products. Farmers should be supported by government to increase the organic production in order to provide price reduction of organic products. Consumers should have exact information about organic farming. Providing consumers with exact information about organic products and control and certification may encourage consumers to purchase more organic products.

REFERENCES

Ağır H B, Poyraz N, Yılmaz Hİ, Boz İ (2014) Tüketicilerin organik ürün algısı: Kayseri ili örneği. Türkiye XI. Tarım Ekonomisi Kongresi, Samsun.

Akgüngör S, Miran B, Abay C (2010) Consumer willingness to pay for organic food in urban Turkey consumer willingness to pay for organic food in urban Turkey. doi:10.1080/08974431003641455

Akın M, Çiçek R, İnal ME, Toksarı M (2010) Niğde ilindeki tüketicilerin sosyo-demografik özellikleri ile organik gıdalara ilişkin tutum ve bireysel değerleri arasındaki farklılığın incelenmesine yönelik bir araştırma, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 12:29-56.

Anonymous (2019a) What is Organic Farming? Republic Of Turkey Ministry Of Agriculture And Forestry, https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Organic-Farming/About-Organic-Farming (Accessed:01.08.2019)

Anonymous (2019b) What is organic agriculture?, FAO Inter-Departmental Working Group on Organic Agriculture, http://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq1/en/ (Accessed 01.08.2019)

Armağan G, Özdoğan M (2005) Ekolojik yumurta ve tavuk etinin tüketim eğilimleri ve tüketici özelliklerinin belirlenmesi, Hayvansal Üretim, 46(2):14-21.

Aydoğdu MH, Kaya F, Eren ME, Parlakçı Doğan H (2018) Organik ürün tüketim nedenleri üzerine bir araştırma: Şanlıurfa örneklemesi. Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 6(64):161-170.

Aygen, FG (2012) Attitudes and behavior of Turkish consumers with respect to organic foods. International Journal of Business and Social Science, 3(18):262-273.

Bahşi N, Akça A (2019) Tüketicilerin organik tarım ürünlerine bakış açılarının belirlenmesi üzerine bir araştırma: Osmaniye ve Şanlıurfa illeri örneği. doi:10.18016/ksutarimdoga.vi.443228

Bıyıklıoğlu Ş (2010) Organik gıdalarla ilgili tüketici davranışlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Bilgen İ (2017) Organik tarım ürünlerinde algılanan kalite: İstanbul ilindeki tüketiciler üzerine bir araştırma. doi:10.7456/10704100/013

Çam O, Karakaya E (2018) Siirt il merkezindeki tüketicilerin organik ürün tüketim tercihleri ve tercihlerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi. doi: 10.25308/aduziraat.422021

Ergin EA, Özsaçmacı B (2011) Turkish consumers' perceptions and consumption of organic foods. African Journal of Business Management, 5(3):910-914.

Ergönül B, Günç Ergönül P (2015) Consumer motivation for organic food consumption. doi:10.9755/ejfa.2015.04.034

Eryılmaz GA, Demiryürek K, Emir M (2015) Avrupa Birliği ve Türkiye'de organik tarım ve gıda ürünlerine karşı tüketici davranışları. doi:10.7161/anajas.2015.30.2.199-206

Eti HS (2014) Organik gıdaların pazarlanması ve organik gıdalara karşı tüketici tutum ve davranışları analizi. Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Eti İçli G, Anıl NK, Kılıç B (2016) Tüketicilerin organik gıda satın alma tercihlerini etkileyen faktörler. Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 5(2):93-108.

İnci H, Karakaya E, Söğüt B, Şengül T (2014) Organic product consumption and customer preferences in urban sections of Bingol province. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 1(2):255-261.

İnci H, Karakaya E, Şengül, YA (2017) Organik ürün tüketimini etkileyen faktörler (Diyarbakır ili örneği). KSÜ Doğa Bil. Dergisi, 20(2):137-147.

Karabaş S, Gürler AZ (2012) Organik ürün tercihinde tüketici davranışları üzerine etkili faktörlerin logit regresyon analizi ile tahminlenmesi. doi: 10.14520/adyusbd.272

Kvatchadze S, Akıncı S (2018) Sağlık bilinci, çevre bilinci ve organik gıda bilgisinin satın alma niyetine organik gıdalara yönelik tutum aracılığıyla etkisi. doi:10.25294/auiibfd.420809

Mutlu N (2007) Consumer attitude and behavior towards organic food: Cross-cultural study of Turkey and Germany. M. Sc. dissertation. Hohenheim University Stuttgart, Germany.

Newbold P (1995) Statistics for Business and Economics. Prentice-Hall, New Jersey, 773p.

Onurlubaş E., Doğan GH (2016) Türkiye' de organik ürün tüketiminin mevcut durumu ve tüketici eğilimleri. Akademik Bakış Dergisi, 54(Mart-Nisan 2016):353-367.

Sarıkaya, N (2007) Organik ürün tüketimini etkileyen faktörler ve tutumlar üzerine bir saha çalışması. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14:110-125.

Seçer A, Emeksiz F, Davran MK (2010) Tüketicilerin organik ürün tüketim kararlarında çevreye duyarlılığın etkisi. Türkiye 9. Tarım Ekonomisi Kongresi, Şanlıurfa.

Varoğlu ST, Turhan Ş (2016) Organik ürünlerde tüketici eğilimlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma Sakarya ili örneği. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 33(3):189-196.

MUŞ OVASI ULUSLARARASI TARIM KONGRESİ

24-27 EYLÜL 2019

Muş Alparslan Üniversitesi Kongre ve Kültür Merkezi

MUŞ / TÜRKİYE

Muş Alparslan University Congress and Culture Centre

MUŞ / TURKEY

mustarimkongresi.alparslan.edu.tr