

TAVUK ALTINDA KINALI KEKLİK (*Alectoris Chukar*) ÜRETİMİ

Çağrı Özgür ÖZKAN^{1*}

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Kahramanmaraş, Türkiye

* Sorumlu yazar: cagri@ksu.edu.tr

Geliş (Received): 18.05.2021

Kabul (Accepted): 28.10.2021

ÖZET

Bu çalışma T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından Türkiye'nin çeşitli illerinde bulunan yaban hayvanı üretim merkezlerinde üretilen kınalı keklıkların doğaya daha kolay adapte olmaları ile ilk salım sırasında yabanıl davranışlar sergilemeleri amacıyla farklı üretim metotlarının denenmesini için XV. Bölge Müdürlüğü, Kahramanmaraş İl Şube Müdürlüğü, Kapıçam Kınalı keklık Üretim İstasyonunda, gurk tavuk altında kınalı keklık yetiştirme deneme çalışmaları yapılmıştır. Anaç tavuğun; kınalı keklık civcivlerine yem arama, gizlenme, yırtıcı karşıtı davranışlar gösterme konusunda eğiterek doğaya adaptasyonlarına katkıda bulunması hedeflenmiştir. Kahramanmaraş Kapıçam Kınalı Keklik Üretim İstasyonunda 15 adet Cüce Cochın türü tavuk alınarak çalışmaya başlanılmıştır. Damızlık olarak kullanılan tavukların (cüce cochın cinsi) yumurtalarından anaç tavuk üretimi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kınalı Keklik, Yabani hayvan, Cüce Cochın Tavuk

PRODUCTION OF *ALECTORIS CHUKAR* UNDER CHICKEN

ABSTRACT

The aim of in this study This study was carried out by the Ministry of Agriculture and Forestry of the Republic of Turkey for the easier adaptation of *Alectoris Chukar* produced in the wild animal production centers in various provinces of Turkey. XV. Regional Directorate, Kahramanmaras Provincial Branch Directorate, in Kapıçam *Alectoris Chukar* Production Station, trial studies were carried out to breed partridge under breeding chicken. Broodstock chicken; It is aimed to train partridge chicks in foraging, hiding, and showing anti-predator behaviors, thus contributing to their adaptation to nature. It started to work by purchasing fifteen Dwarf Kosin chickens to the production station. Broodstock chickens were produced from the eggs of chickens (dwarf cochineal) used as breeding.

Keywords: *Alectoris chukar*, Wild Animal, *Gallus Gallus Domesticus*.

1. GİRİŞ

Sürdürülebilir bir av ve yaban hayatı için Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından tesis edilen üretim merkezlerinde doğaya salım yapılacak keklikler meşakkatli ve özverili bir şekilde üretilmektedir. Kanatlı üretim merkezlerinde yetiştirilen hayvanlar özellikle doğaya uygun yabancılık özelliklerini kaybetmeyecek şekilde üreterek, salınmaya çalışmaktadırlar. Üretilen kınalı kekliklerin doğaya adaptasyonları ve doğal ortamlarında yaşamsal faaliyetleri normal olarak sürdürülebilmeleri için birçok arge çalışması yapılmaktadır. Bunlardan bir tanesi de gürk tavuk altında kınalı keklik üretimi sağlamaktır (Akbaş, 2013, Özkan ve ark., 2017).

Üretim merkezlerinde yarı entansif şartlarda yetiştirilen kınalı keklikler doğa salımlarından sonra doğaya da yaşama ve üreme başarısı doğal popülasyonlarına nazaran oldukça düşüktür. (Sarrazin ve Barbault, 1996; Stanley ve Fairclough, 1997; Reed, 1999).

2. MATERYAL VE METOD

Bu çalışma KKCTC Avcılık Federasyonu destekleri ile ada halkı sakinlerinden olan Orhan DİZLİKCİOĞLU tarafından başlanılmıştır. Yapılan teknik gezi ile birtakım gelişmeler yapılarak Türkiye’de revize edilmiştir (Anonim., 2021a-b).

XV. Bölge Müdürlüğü, Kahramanmaraş İl Şube Müdürlüğü, Kapıçam Kınalı keklik Üretim İstasyonunda, Ar-Ge çalışmaları kapsamında, gürk tavuk altında kınalı keklik yetiştirme deneme çalışmaları yapılmıştır.

Anaç tavuğun; kınalı keklik civcivlerine yem arama, gizlenme, yırtıcı karşıtı davranışlar gösterme konusunda eğiterek doğaya adaptasyonlarına katkıda bulunması hedeflenmiştir.

İlk etapta, Şube Müdürlüğümüz Kapıçam Kınalı Keklik Üretim İstasyonuna 15 adet Cüce Cochin türü tavuk alınarak çalışmaya başlanılmıştır.

Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü’nün 05.12.2014 tarih ve 250873 sayılı yazıları ile Gürk Tavuk altında deneme üretimine başlanması amacıyla alınan anaç tavukların (cüce cochin cinsi) yumurtalarından anaç tavuk üretimi yapılarak üretilen anaç tavukların önümüzdeki yıllardaki üretim çalışmalarında kullanılması ve ihtiyaç halinde diğer istasyonlara tahsis edilmesi istenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Cüce Cochin Türü Tavuk

Bu kapsamda toplamda 132 adet cüce cochin tavuğu üretilmiş olup, 07.05.2015 tarihinde Gaziantep Erikçe Yaban Hayvanı üretim istasyonuna 25 adet (17 dişi, 8 erkek) hayvan teslim edilmiştir.

Kahramanmaraş kıvalı keklik üretim istasyonumuzda gürk tavuk altında üretim çalışmalarına ilk olarak 04.02.2015 tarihinde gürk olan 2 adet tavuk ile başlanılmış, Tavukların altına 19.02.2015 tarihinde akşam saatlerinde altındaki tavuk yumurtaları alınarak yerine, kuluçka makinesinde kuluçkadan çıkışına bir gün kalmış, 20'şer adet kıvalı keklik yumurtası bırakılmıştır.

Şekil 2-3'de görüleceği üzere tavuk altına konulan keklik yumurtalarından çıkan kekliklerin yanına ertesi gün her birine 200'er adet olmak üzere toplam 400 adet 1 günlük kıvalı keklik yavruları bırakılmıştır.



Şekil 2-3. Gürk tavuk altında kıvalı keklik yavruları

Deneme üretimine, tavukların 4 Şubat 2015'te gürk olması nedeni ile söz konusu tarihte açık doğal alanda üretim yapma imkânı olmadığından 16x24m boyutlarındaki kapalı doğaya uyum ünitesinde başlanmıştır. Mevsim itibari ile havanın soğuk olması nedeni ile ortam ilave ısıtıcılar ile ısıtılmıştır (Şekil 2-3).

Bu süreçte Gürk tavuklar, keklik civcivlerini kendi yavrusu gibi sahiplendiği görülmüştür.

Çalışma ile toplamda 15 adet tavuktan 6 adetinin gürk olduğu görülmüştür. Söz konusu tavuklara aşağıdaki şekilde keklük yavrusu verilmiştir.

- 2 adet tavuğa 200'er adet toplam 400 adet
- 2 adet tavuğa 100'er adet toplam 200 adet
- 2 tavuğa 50'şer adet toplam 100 adet olmak üzere toplam 900 adet hayvan verilmiş olup, bunlardan 50'şer adet verilen tavuk yavruyu, gürkte kalma süresi 8 gün olduğundan, kabul etmemiştir.
- Gürk tavuklara en erken 15 gün geçmeden yumurtaları alınmamalı ve altına keklük civcivi konulmamalıdır.
- 2015 yılı Haziran ayı itibari ile havaların ısınması sonucu 80cmx200cm ebatlarında yapılan "A" tipi kafesler 24mx16m edatındaki doğal adaptasyon kafeslerine bağlanarak üretime devam edilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. A tipi kafes

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

3.1. Gürk Tavuk Altında Üretimin Dezavantajları:

a) Üretim tavukların gürk olması ile doğrudan bağlantılı olduğundan üretim zamanını tahmin etmek oldukça zordur.

b) Üretimin gayerine ulaşabilmesi için; doğal ortama en yakın özellikte geniş toprak adaptasyon kafeslerinde yapılması gerektiğinden üretime mevsim şartlarına da bağlı olmak koşulu ile Haziran ayından önce başlanması mümkün görülmemektedir. İlk Yavruların Haziran ayında alınmaya başlanması üretimin Ağustos ayna kadar devam edeceği düşünülürse doğaya salınabilecek 90 günlük keklüklerin elde edilmesi en erken Eylül-Kasım aylarında olabilecektir.

c) Üretime başlanması düşünülen Haziran-Ağustos ayları arasında kaç tavuğun gurk olup olmayacağını tahmin edilmesi ve üretimin planlanması neredeyse imkansız görülmektedir.

d) Gurk tavuk altında büyütülerek doğaya salınan kekliklerde tavuklarda görülen bir araya toplama alışkanlığı olduğu gözlenmiştir. Bu da arazide predatörlere yem olma ihtimalini artırmaktadır (Şekil 5-6-7).



Şekil 5. A tipi kafesler ve adaptasyon ünitesi



Şekil 6-7. Gurk tavuk altında yetişen kınalı kekliklerin doğaya salımı

3.2. Gurk Tavuk Altında Üretimin Avantajları:

- Tavukların keklik yavrularını sürekli yem yemeye teşvik etmeleri nedeni ile Gurk tavuk altında üretilen keklikler ana makinalarında büyütülen kekliklere göre ağırlık ve dış görünüş gelişimi bakımından daha fazla gelişme sağladıkları gözlemlenmiştir (Şekil 6-7).
- Doğaya salım esnasında taşıma kafeslerine koymak için yakalanmaya çalışan keklikler normal üretilen kekliklere nazaran kendilerine saldırı olması halinde daha

zor yakalanmıştır. (Tavuklarda da olduğu gibi normalde kaçmama saldırı olması halinde kısa mesafede kaçma güdüsü)

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma ile gürk tavuk altında kıvalı keklik üretimi için yeni bir model oluşturulmuş olup, üretimin kekliklerde istenilen yabanıl özelliğın sağlanması adına çok fazla gözle görülebilir bir katkı sağlamadığı, planlı ve seri üretime imkan vermediğı, üretim zamanını, miktarını kestirmenin zor olduğu anlaşılmıştır.

Söz konusu gürk tavuk altında üretimin büyük miktarlarda değil de daha çok küçük spesifik alanlarda üretim tesisinin olmadığı doğa ile iç içe olan alanlarda tavuk altına bırakılan keklik yavrularının arazide korunaklı alanda büyütülerek büyüyen yavruların aynı alanda kendi iradesi ile dağılabileceğı, ancak bu üretim modelinde de zorlukların olması muhtemeldir. Alanda 90 gün boyunca her gün kontrolün gerekeceğı (gerek yırtıcı gerekse insan faktörüne karşı) düşünülür.

Tavuk, civciv kekliklere doğduğu günden ilk uçaacağı güne kadar olan ki döneminde yem yeme, hayvansal kaynaklı protein için çekirge ve diğer böcek türlerini yeme, eşleme, gizlenme gibi konuları öğretmiştir.

Sonuç olarak T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı için denenmiş olan bu üretim modeli ile üretim sayısında düşüş yaşanacaktır.

Bu çalışma ile elde edilen veriler Tarım ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğüne bağılı üretim istasyonlarında hem üretim hem de doğaya salım aşamasında ışık tutacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmaya vermiş oldukları destek nedeniyle T.C. Tarım ve Orman ve Orman Bakanlığı, XV. Bölge Müdürlüğü, Kahramanmaraş il Şube Müdürlüğüne teşekkürlerimizi sunarız.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Akbaş, A., 2013. Çiftlik hayvanlarında davranış ve refah ilişkisi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1: 42-49.
- Anonim, 2021b. <https://www.pusulahaber.com.tr/gurk-tavuk-altinda-keklik-ve-sulun-uretimi-252923h.htm> Erişim Tarihi (12.05.2021).
- Anonim., 2021a. <http://www.avfed.com/95.htm> (Erişim Tarihi 12.05.2021).
- Özkan, Ç.Ö., Atalay, A.İ., Kurt, O., Kaya, E., Şahin, M., Kamalak, A., 2017. The Effect Of Vitamin E On The Egg Production Of Chukar Partridges Imcofe 2017/Rome.
- Reed, J. M., 1999. The role of behavior in recent avian extinctions and endangerments. Conservation Biology, 13(2): 232-241.
- Sarrazin, F., Barbault, R., 1996. Reintroduction: challenges and lessons for basic ecology. Trends in ecology & evolution, 11: 474-478.
- Stanley, P. M. R., Fairclough, A., 1997. Translocation of wildlife: The IUCN position statement and general considerations on behavioural constraints to release. Supplementi Recherche Biologia Selvaggina, 27: 25-38.

MARDİN İLİ BAĞCILIĞININ MEVCUT DURUMU

Nurullah YALÇIN^{1*}, Sadettin GÜRSÖZ², Fatma ÖCAL KARA³

¹Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa

²Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa

³Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Şanlıurfa

*Sorumlu yazar: yalcinurullah@gmail.com

Geliş (Received): 03.06.2021

Kabul (Accepted): 18.10.2021

ÖZET

Bu çalışma, 2020-2021 bağcılık sezonunda Mardin ili merkez (Artuklu) ile Midyat, Ömerli, Savur, Dargeçit ve Kızıltepe ilçelerinde 83 üretici ile yapılan anket çalışması ile yürütülmüştür. Yapılan araştırma ile üreticilerin bağcılığı tercih sebepleri, üreticilerin üzümü değerlendirme şekilleri, yetiştiricilik yapılan bağların durumu ve bu alanların verimi, bağların sulanma durumu, bağlarda hastalık ve zararlı etmenleriyle mücadele durumu gibi konulara açıklık getirmek amaçlanmıştır. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular; üreticilerin bağcılığı kendi tüketimlerini karşılayabilmek amacıyla yaptıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca yörede üreticiler üzümü şaraplık olarak değerlendirmemekte buna karşın üzüm şirasını; pestil, sucuk, pekmez gibi ürünlerin yapımında değerlendirip, ürettikleri bu gıda ürünlerinin bir bölümünü kendi tüketimleri için ayırıp, geri kalanını ise satmaktadırlar. Sürdürülebilir bağcılık için zorunlu kültürel işlemlerden biri olan sulama, Mardin ili bağlarında yapılmamaktadır. Gübrelemede ise oldukça yetersiz kalmaktadır. Mardin ilinde yer alan bağların tesisinde üreticilere yeterli uzman desteği sağlanmamakta bununla birlikte üreticiler bağcılık konusunda gerekli olan tarımsal yayım faaliyetlerinden faydalanamamaktadırlar. Yörede yer alan bağlarda birinci çeşit olarak Mezone çeşidi yetiştirilmektedir. Elde edilen bulgular; yörede geleneksel bağcılığın yaygın olarak yürütüldüğünü ve modern bağcılığa geçiş için gerekli yayım çalışmalarının ve desteklemelerin yapılması gerektiğini ortaya koymuştur.

Anahtar kelimeler: Üzüm, bağcılık, üzüm değerlendirme, Mardin

CURRENT SITUATION OF MARDIN VINEYARDS

ABSTRACT

This study was carried out with a survey conducted with 83 producers in Mardin province Artuklu, Midyat, Ömerli, Savur, Dargeçit and Kızıltepe districts in the 2020-2021 viticulture season. The aim of the research is to clarify the issues such as the reasons for the producers' preference for viticulture, the way the producers evaluate the grapes, the condition of the vineyards cultivated and the yield of these areas, the irrigation status of the vineyards, the disease and pest status of the vineyards. According to the results obtained; producers are engaged in viticulture in order to provide their own consumption. Although the producers do not use grapes to process into wine, they use grape must for the produce local foods. Along with not irrigating the vineyards, fertilization is also insufficient. Sufficient expert support is not provided when vineyards establish. Producers cannot benefit from the agricultural extension activities required for viticulture. Mezone grape variety is grown as the main variety in the vineyards in the region. Obtained findings; revealed that traditional viticulture is widely carried out in the region and that agricultural extension activities and government support should be made for the transition to modern viticulture.

Key words: Grape, viticulture, grape evaluation, Mardin

1. GİRİŞ

Dünya üzerinde bağcılık çok geniş alanlara yayılsa da en iyi yetiştiricilik yapılacak iklim kuşağının 34°- 49° kuzey ve güney enlemleri arasında olduğu bildirilmiştir (Çakır, 2003). Her iki yarım kürede de yapılabilen bağcılık; çoğu ülkede en önemli tarım kolları arasında yer almaktadır (Çakır, 2003). Ülkemizin coğrafi konumu ile beraber ekolojik koşulların da üzüm yetiştiriciliği açısından uygun olması; dünya bağcılığında önemli bir paya sahip olmamızı sağlamıştır (Kaya ve Özdemir, 2013).

Dünyada 2020 yılı itibariyle üzüm üretilen alana bakıldığında; 69 259 720 da alanda yetiştiricilik yapıldığı görülmektedir. Türkiye; İspanya, Çin, Fransa ve İtalya'nın ardından 4 054 390 da alan ile beşinci sırada yer almaktadır. Çin; 7 431 920 da bağ alanından, yıllık toplam 14 283 532 ton üzüm elde ederek oldukça yüksek verim almaktadır. Bu üretime göre ülkemiz oldukça geride olup, ülkemizde yıllık 4 100 000 ton üzüm üretimi yapılmaktadır (FAO, 2021).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi; yıllık yağış miktarının düşük olması ve geçmişte (GAP öncesi) sulama olanaklarının azlığı gibi tarım açısından kötü sayılabilecek koşulların olması nedeniyle bölge üreticilerini bağcılık yapmaya yöneltmiştir (Gürsöz, 1993). Öyle ki bağcılık, bölgedeki tüm illerde farklı miktarlarda ve değişik değerlendirme şekillerine yönelik olarak yapılmaktadır (Odabaşoğlu, 2020). Güneydoğu illerinde üzüm yetiştiriciliği yapılan alanlar incelendiğinde; ilk sırayı 363 672 da alan ile Mardin ili almaktadır. Bu bakımdan Mardin; ülke genelinde Manisa ilinden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Buna ek olarak; yıllık 161 930 ton üzüm üretimi ile Türkiye' de yer alan iller arasında dördüncü sırada yer almaktadır (TÜİK, 2021).

Mardin ili bağ alanı bakımından; Midyat ilçesi toplam 122 210 da alan ile ilk sırada yer almaktadır. Nitekim TÜİK (2021) verilerine göre ilçede üzüm yetiştiriciliği; üzümü sofralık, şaraplık ve kurutmalık olarak değerlendirmek amacıyla yapılmaktadır. Artuklu ilçesi haricinde; şaraplık çeşitlerin neredeyse tamamı (toplam 52 455 da) Midyat ilçesinde yetiştirilmektedir. Bağ alanı bakımından Ömerli ilçesi 51 850 da ile ikinci sırada yer alırken Savur ilçesi ise 37 500 da alan ile 3. sırada yer almaktadır. Kızıltepe ilçesinde ise bağ alanları diğer ilçelere göre çok daha azdır. Üretim konusunda da ilk sırayı 51 477 ton üzüm üretimi ile Midyat ilçesi almaktadır. Ömerli ilçesi 30 600 ton ile ikinci sırada yer alırken, Savur ilçesi 17 350 ton üretim ile 3. sırada yer almaktadır. Kızıltepe ilçesi 2 835 ton üzüm üretimi ile son sıradadır. Birim alandan elde edilen üzüm verimi bakımından ise Mardin ilinin Mazıdağı ilçesi ortalama 550 kg/da verim ile ilk sırada yer almaktadır (TÜİK, 2021).

Bu araştırma; Mardin ilinin üzüm üretim potansiyelini ortaya çıkarmak, bağcılığın yapıldığı bölgelerde üreticilerin yaygın olarak gerçekleştirdikleri kültürel işlemleri belirlemek, kültürel uygulamaların nasıl yapıldığını ortaya çıkarmak, mevcut sorunları tespit etmek ve önerilecek çözümler sayesinde yöre halkına bağcılık konusunda ışık tutmak amaçlanarak yürütülmüştür.

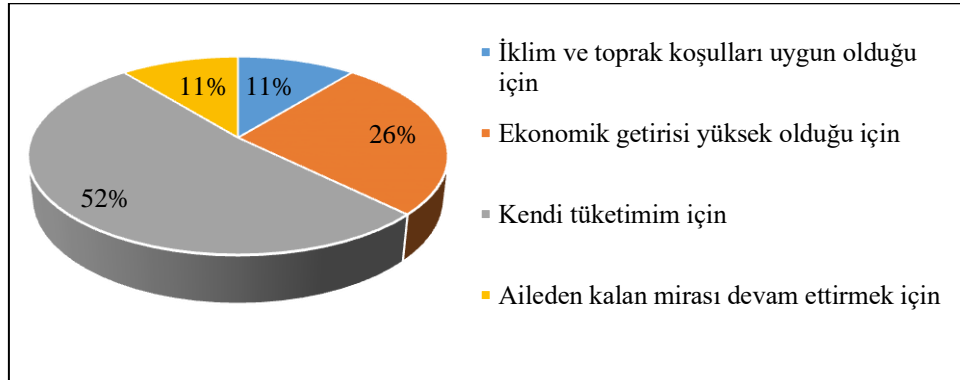
2. MATERYAL ve METOD

Çalışma; Mardin ilinde bağcılığın yoğun olarak yapıldığı Artuklu, Savur, Ömerli, Midyat ve Dargeçit ilçelerine bağlı mahalleler ile bağcılığın daha az yapıldığı Kızıltepe ilçesine bağlı mahallelerde, 2020-2021 bağcılık sezonunda yürütülmüştür. Çalışmada örnek hacmi belirlemek için gayeli örnekleme yöntemi kullanılmıştır. 2528 evren büyüklüğünde sadece

bağcılık yapan 83 kişi ile çalışma yürütülmüştür. Üreticiler ile yapılan anket çalışması %95 güven seviyesi, %10.58 hata payı göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Belirlenen 83 üretici ile yüz yüze olarak gerçekleştirilen bu çalışma; 35 anket sorusundan oluşmaktadır. Elde edilen bulgular, SPSS analiz programına aktarılarak analizleri yapılmıştır.

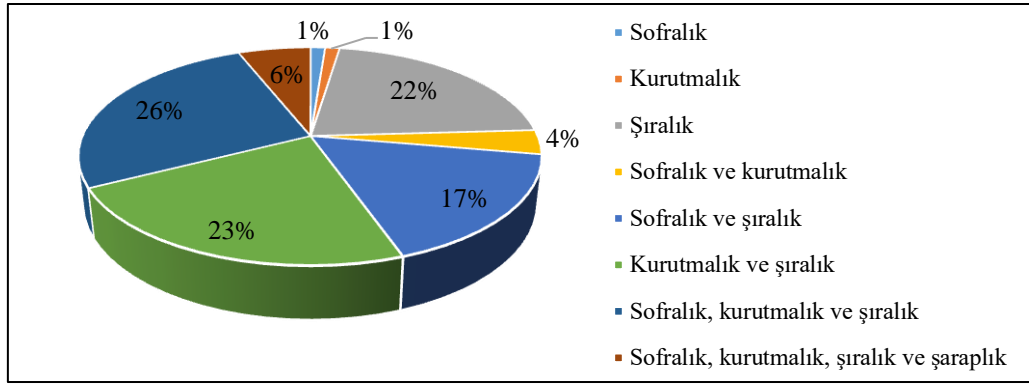
3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Elde edilen bulgulara göre; üreticilerin yarısından fazlası üzüm üretimini kendi tüketimlerini karşılamak amacıyla gerçekleştirmektedir. Bağcılığın ekonomik getirisinin yüksek olduğunu düşündüğü için üreticilik yapanların oranı ise %26 olarak saptanmıştır. Yörenin ekolojik şartlarının uygunluğu nedeniyle üzüm üretimi yaptığını bildiren üreticiler ile aileden kalan bağların bakımına devam ettiğini ifade eden üreticiler diğer iki grubu oluşturmuştur (Şekil 1). Elde edilen bulgular literatür ile uyumludur. Nitekim Gürsöz (1993); hem Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde hem de Mardin ilinde bağcılığın aile ihtiyacını karşılamak amacıyla yürütüldüğünü bildirmiştir. Çakır ve ark. (2017a)'nın Diyarbakır ili Dicle ilçesinde yürüttükleri çalışmada bu oran %83 olarak, Çakır ve ark. (2015)'nin Savur ilçesinde yaptıkları çalışmada ise %80 olarak saptanmıştır. Çakır ve ark. (2017b)'nin Nusaybin'de yaptıkları çalışmada ise; üreticilerin tamamının üzüm üretimini kendi tüketimleri için yaptıklarını tespit edilmiştir.



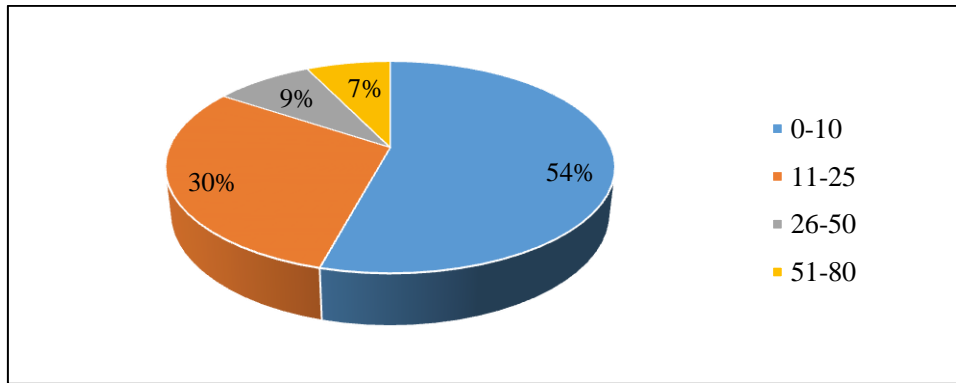
Şekil 1. Mardin ili ve ilçelerinde yapılan bağcılığın tercih sebepleri

Yörede üreticilerin %26'sı üzümü; sofralık, kurutmalık ve şıralık olarak değerlendirirken, üreticilerin %23'ü kurutmalık ve şıralık, %22'si ise sadece şıralık olarak değerlendirmektedir (Şekil 2). Bu durum; bağda yetiştirilen çeşitlerin özellikleriyle ilgili olduğu kadar, yöre halkının tutumları ve aile içi tüketimleriyle de ilişkilidir. Nitekim bu durum; Çakır ve ark. (2015)'nin Savur'da ve Çakır ve ark. (2017b)'nin Nusaybin'de yaptıkları saptamalarla da benzerlik göstermektedir. Kılıç (2019) ise Diyarbakır ilinde yaptığı çalışmada; üreticilerin sadece %11'inin yalnızca şaraplık amaçlı üzüm yetiştiriciliği yaptığını bildirmiştir.



Şekil 2. Mardin ili ve ilçelerinde yetiştirilen üzümün değerlendirme şekilleri

Elde edilen bulgular; üreticilerin büyük çoğunluğunun 0-10 da arası alanda bağcılık yaptıklarını göstermiştir (Şekil 3). Küçük aile işletmeleri halinde bağcılık yapan bu üreticiler; çoğunlukla üzüm üretimini, öz tüketimlerini karşılayabilmek amacıyla yapmaktadırlar. 11-25 da arasındaki alanda bağcılık yapanlar üreticilerin oranı ise %30 olarak saptanmıştır. Üreticilerin yalnızca %7'sini oluşturan bölüm; bağcılığı nispeten geniş alanlarda yapmaktadırlar. Nitekim bu üreticiler; üzüm üretimini ekonomik getirisi yüksek olduğu için yaptığını ifade eden üreticilerdendir. Literatüre bakıldığında bu oran; Çakır ve ark. (2015) tarafından %26, Çakır ve ark. (2017b) tarafından ise %38 olarak saptanmıştır. Kılıç (2019) Diyarbakır'da 5-20 da arası bağcılık yapan üreticilerin oranını %83, Çakır ve ark. (2017a) Diyarbakır ili Dicle ilçesinde 0-10 da arası bağcılık yapan üreticilerin oranını %96, Temel (2016) ise Mardin ili Midyat ilçesinde 1-10 dekar arası bağ alanına sahip olan üreticilerin oranını %56.7 olarak saptamıştır.

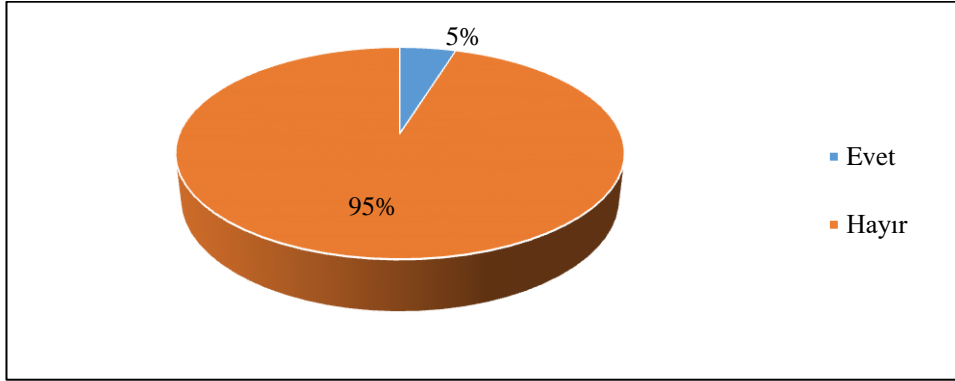


Şekil 3. Mardin ili ve ilçelerinde bağcılık yapılan alan (da)

Üreticiler bağcılık yaptıkları alanların dekara veriminin 250-500 kg/da (%45) ile 500-750 kg/da (%43) aralıklarında olduğunu bildirmiştir. Yetiştiricilerin küçük bir kısmı ise birim alandan alınan verimin ne kadar olduğunu bilmemektedir. Verim ile ilgili bilgisi olmayan üreticilerin genellikle bağcılık yaptıkları alanların küçük olduğu ve kendi tüketimleri için yetiştiricilik yaptıkları tespit edilmiştir.

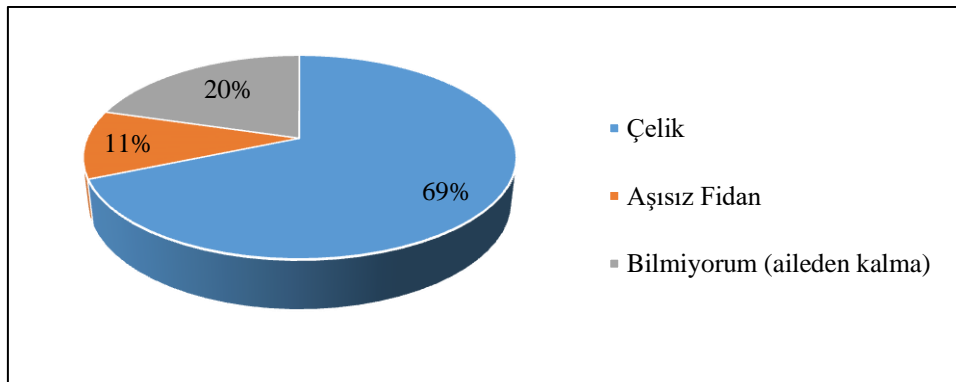
Üreticilerin bağcılıkla ilgili eğitim ve benzeri yayım çalışmalarına katılıp katılmadıkları da çalışmada araştırılmıştır. Buna göre; bağcılık yapan yetiştiricilerin tamamının üzüm yetiştiriciliği ile ilgili seminer ve kurs ve benzeri aktivitelere katılmadığı saptanmıştır. Çalışmamızda elde ettiğimiz bir diğer bulgu ise; üreticilerin neredeyse tamamının bağ kurulumunda uzman kişi ve kuruluşlardan yardım ve destek almadığı bilgisidir. Uzman

desteği alan üreticiler ise %5'lik bir kısmı oluşturmaktadır (Şekil 4). Uzman kişilerin nitelikleri incelendiğinde ise; Tarım Bakanlığına bağlı ziraat mühendisleri ile özel danışmanlık yapan ziraat mühendisleri oldukları tespit edilmiştir. Bağ kurulumunda uzman yardımı almayan üreticilerin oranı; Kılıç (2019) tarafından Diyarbakır'da yapılan çalışmada %84, Çakır ve ark. (2017a) tarafından Diyarbakır ili Dicle ilçesinde yapılan çalışmada ise %98 olarak saptanmıştır.



Şekil 4. Mardin ili ve ilçelerinde bağ kurulumunda uzman yardımı alma durumu

Üreticilerin %69'unun bağ kurulumunu çelik ile yaptığı belirlenmiştir. Buna karşın; üreticilerin %20'si bağlarının kendilerine miras yoluyla kaldığını ve bu yüzden bağ kurulumunda hangi materyalin ve yöntemin kullanıldığını bilmediklerini aktarmışlardır. Aşısız asma fidanı ile bağ tesisi yapan üreticilerin oranı ise %11 olarak saptanmıştır (Şekil 5). Bağ kurulumunda kullandığı bitki materyalini bilen üreticilerin %80'i çelik veya aşısız fidan ile bağ kurulumunu yapmaktadır. Bu üreticilerin büyük çoğunluğu bitki materyalini eş dost veya komşudan temin ettiklerini belirtmişlerdir. Aşısız fidanların, özel sektörden temin edildiği bilgisine yapılan bu çalışma neticesinde ulaşılmıştır. Kılıç (2019)'ın Diyarbakır'da yürüttüğü çalışmada ise üreticilerin %80'inin aşısız fidan veya çubuklar ile bağ kurulumunu gerçekleştirdikleri saptanmıştır.

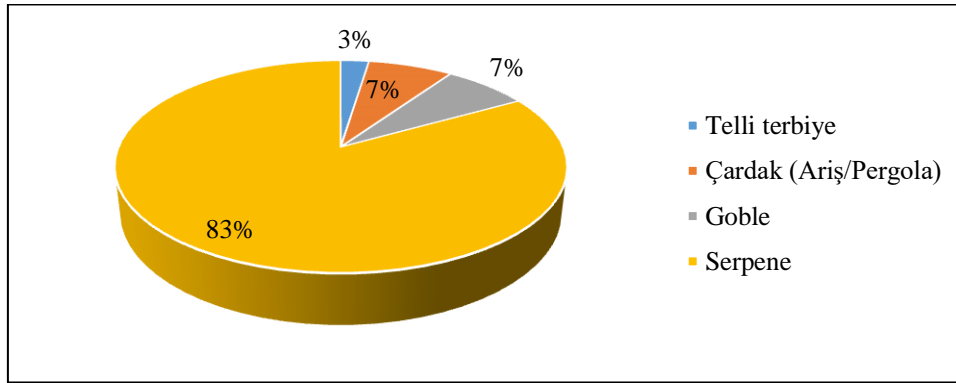


Şekil 5. Mardin ili ve ilçelerinde yapılan bağ kurulumunda kullanılan bitki materyali

Mardin ilinde yer alan bağların büyük çoğunluğunda (%83) serpene terbiye sisteminin uygulandığı; çalışmamızda elde edilen bir diğer bulgudur. Çardak ile goble terbiye sistemlerinin uygulandığı bağların oranı %7 olup, çok az sayıda (%3) bağ alanında ise modern telli terbiye sistemi (T veya Y) uygulanmaktadır (Şekil 6). Üreticilerin büyük çoğunluğu

(%46) bağında uyguladığı terbiye sistemini tavsiye edildiğinden dolayı tercih ettiklerini bildirmişlerdir.

Odabasioglu ve ark. (2018), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer alan bağlarda geleneksel ve yerel terbiye şekillerinin yaygın olduğunu aktarmıştır. İlhan (2016) Adıyaman'da yer alan bağların çoğunda goble terbiye sisteminin kullanıldığını, Kılıç (2019) Diyarbakır'da yer alan bağların %72'sinde yöresel terbiye sistemlerinin kullanıldığını, Eser (2019) ise Şanlıurfa ilinde bağların neredeyse yarısında serpene terbiye sistemini uygulandığını bildirmiştir. Gazioğlu Şensoy ve ark. (2020) ise Siirt ilinde yer alan bağların neredeyse tamamında (%98) alçaktan taçlandırılmış goble terbiye şeklinin tercih edildiğini bildirmiştir. Benzeri bir bulguya Şırnak ilinin Uludere ilçesinin bağcılık yapısını inceleyen Ünal (2018) da ulaşmıştır. Literatürde yer alan çalışmalar ve yürütmüş olduğumuz bu çalışma birlikte değerlendirildiğinde; Güneydoğu Anadolu Bölgesi bağlarında çoğunlukla geleneksel terbiye şekillerinin uygulandığı ve destek sistemlerinin kullanıldığı terbiye şekillerinin yaygınlaştırılması için serpene terbiye şeklini uygulayan üreticilerin hedef kitle olarak değerlendirilmesi gerektiği kanaatine varılmıştır. Nitekim telli terbiye sistemlerine benzer bir şekilde, serpene sisteminde de çubuklara, bazen de kollara oldukça basit bir destek oluşturulması; üreticilerin modern terbiye sistemlerine geçişinde, yeniliği benimsemelerine yardımcı olabilir.

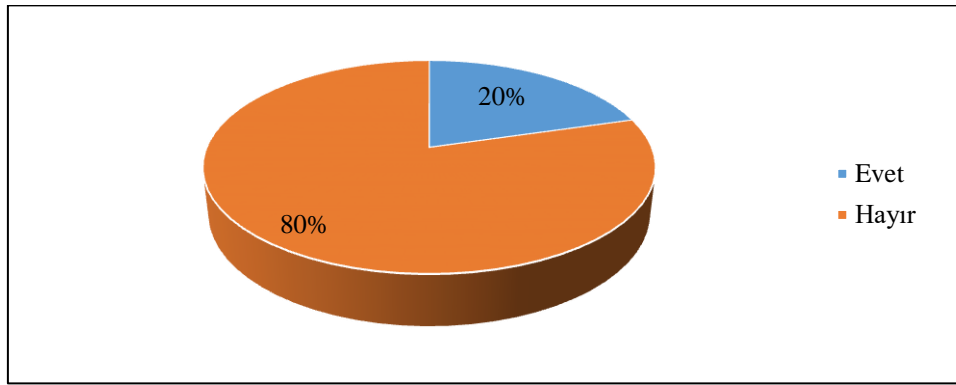


Şekil 6. Mardin ili ve ilçelerindeki bağlarda kullanılan terbiye sistemi

Mardin ilinde yer alan bağ alanlarında çoğunlukla (%88) sulama yapılmadığı saptanmıştır. Sulama yapılan bağların %70'inin 6-8 gün aralıklarla sulandığı ve üreticilerin %70'inin damla sulama sistemi kullanarak sulama yapmayı tercih ettikleri belirlenmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan bağların neredeyse tamamında kuru bağcılık yapıldığını; daha önce bu bölgede yer alan bağcılık yörelerinde araştırma yapan birçok araştırmacı da vurgulamıştır. Nitekim Akaalp (2007)'in Mardin ili ve ilçelerinde yaptığı çalışmada %71 oranında, İlhan (2016)'ın Adıyaman'da yaptığı çalışmada %85 oranında, Kılıç (2019)'ın Diyarbakır ilinde yaptığı çalışmada %80 oranında, Özel ve Eser (2021)'in Şanlıurfa'da yaptığı çalışmada ise %79 oranında bağlarda sulama yapılmadığını saptanmıştır. Bekişli ve ark. (2015) 'nın Şanlıurfa'da, Temel (2016)'in Mardin ili Midyat ilçesinde ve Uyak (2011)'in Siirt ilinde yaptığı çalışmada incelenen bağların tamamında sulamanın yapılmadığı tespit edilmiştir. Bu yönüyle elde ettiğimiz bulgular literatürle paralellik göstermektedir.

Bu çalışmada ayrıca; bağlarda gübre kullanımının yaygın olmadığı da tespit edilmiştir (Şekil 7). Gübre kullanan üreticilerin tamamının ise çiftlik gübresini kullandığı kanısına üreticiler ile yapılan görüşmeler neticesinde ulaşılmıştır. Akaalp (2007), Mardin ili ve ilçelerinde yaptığı

çalışmada; bağlarda gübre kullanımının oldukça az (%33) olduğunu saptamıştır. Benzeri bir durum; Diyarbakır ilinde Kılıç (2019) tarafından yapılan çalışmada da saptanmıştır. İlhan (2016)'ın Adıyaman'da yaptığı çalışma ile Uyak (2011)'ın Siirt ilinde yaptığı çalışmalarda da bağların çoğunluğunda gübre kullanılmadığı, gübre kullanan üreticilerin ise çiftlik gübresi kullandıkları tespit edilmiştir. Özel ve Eser (2021), Şanlıurfa'da yer alan bağlarda; topraktan gübrelemenin %13, yapraktan gübrelemenin ise %2 oranında yapıldığını bildirmiştir. Bu durumun aksine Siirt ilinde bağlarda büyük oranda (%96) gübreleme yapıldığı bildiren Gazioğlu Şensoy ve ark. (2020); gübre olarak suni ve organik gübrelerin tercih edildiğini ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular ve önceki araştırmacıların bildirimleri; bağlarda gübre olarak hayvansal atıkların kullanıldığına işaret etmektedir. Bu durum; gelecekte yörede, organik bağcılık veya bağcılıkta iyi tarım uygulamalarına geçiş yapan üreticilere kolaylık ve avantaj sağlayabilir. Nitekim Mardin ilinin organik bağcılık açısından büyük bir potansiyeli olduğu Özdemir ve Çakır (2018) tarafından da bildirilmiştir.

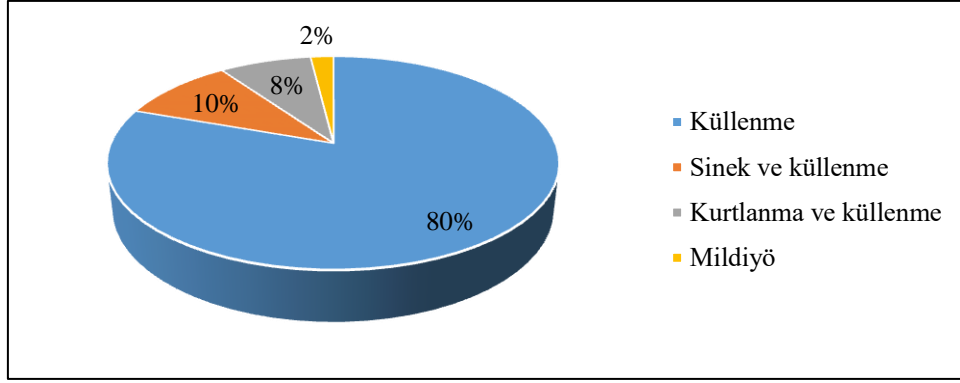


Şekil 7. Mardin ili ve ilçelerindeki bağlarda gübre kullanım durumu

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular; Mardin ilinde yer alan bağlarda, 1.çeşit olarak ilk sırada Mezrone üzüm çeşidinin (%72), ikinci sırada Taifi üzüm çeşidinin (%13), üçüncü olarak ise Zeyti üzüm çeşidinin yetiştirildiğini ortaya koymuştur. Bu konuda bildirim yapan çalışmalar incelendiğinde; Çakır ve ark. (2015) Mardin ilinin Savur ilçesinde bağlarda 1. çeşit olarak Kırfok, Tulani, Zeyti çeşitlerinin yetiştirildiğini, Çakır ve ark. (2017b) Mardin iline bağlı olan Nusaybin ilçesinde 1.çeşit olarak Kerküş ve Mezrone üzüm çeşitlerinin yetiştirildiğini, Temel (2016) ise Mardin ili Midyat ilçesinde en çok Mezrone ve Kerküş üzüm çeşitlerinin yetiştirildiğini aktardıkları görülmektedir. Bununla birlikte Diyarbakır ilinde çalışmasını yürüten Kılıç (2019); ilin bağlarında en çok yetiştirilen çeşidin Mezrone olduğunu bildirmiştir. Elde ettiğimiz bulgular bu yönüyle literatürle uyumludur.

Üreticilerin filoksera ile ilgili herhangi bir bilgi birikimlerinin olmadığına; çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda ulaşılmıştır. Bağların %80'inde küllemenin görüldüğü tespit edilmiştir (Şekil 8). Hastalık ve zararlılara karşı üreticilerin %61'i ilaç kullanmamaktadır. Bağlarında hastalık ve zararlılar için ilaç kullanan yetiştiricilerin %41'i ilaçları zirai ilaç bayi önerisiyle seçmektedir. Ayrıca bağlarında ilaçlama yapan üreticilerin %41'i ilaç olarak toz kükürt kullanmaktadır. Son olarak ilaç kullanan üreticilerin %62'si bir üretim sezonunda 3 defa ilaçlama yapmaktadır. Küllemenin güneydoğu bağlarında yaygın görüldüğüne ilişkin bildirimleri birçok araştırmacı da yapmıştır. Gürsöz (1993), Mardin bağlarında en yaygın görülen hastalığın külleme olduğunu, üreticilerin bu hastalığa karşı ise toz kükürt kullandıklarını tespit etmiştir. İlhan (2016), Adıyaman ilinde bağlarda en sık görülen hastalığın külleme ve mildiyö olduğunu ve üreticilerin mücadele amacıyla toz kükürt

kullandıklarını aktarmıştır. Bu çalışmalarla Uyak (2011)'ın Siirt ilinde yaptığı çalışma arasında benzerlik olup; bu çalışmada da ilk sırayı küllenme alırken buna karşı toz kükürt kullanıldığı aktarılmıştır. Literatürde yer alan güncel çalışmalardan biri Gazioğlu Şensoy (2020)'un Siirt ilinde yürüttüğü çalışmadır. Bu çalışmada da küllenmenin %44 oran ile bağlarda en sık görülen hastalık olduğu saptanmıştır.



Şekil 8. Mardin ili ve ilçelerindeki bağlarda bulunan hastalık ve zararlı tipi

4. SONUÇ

Çalışmamız sonucunda; Mardin ili ve ilçelerinde üreticilerin bağıcılığı genellikle kendi tüketimlerini karşılamak amacıyla yaptıkları buna karşın tek bir değerlendirme şekli yerine farklı ihtiyaçlarına yönelik üzümünü değerlendirdikleri saptanmıştır. Bununla birlikte bağıcılıktan gelir elde etmek amaçlı üretimin sadece üzümü taze satmak yoluyla değil aynı zamanda farklı gıda ürünlerine işlemek suretiyle de yapıldığı belirlenmiştir.

Mezrone üzüm çeşidinin Mardin ili bağlarının neredeyse tamamında yer aldığı ve çoğunlukla ana çeşit olarak tercih edildiği saptanmıştır. Bununla birlikte farklı yerel çeşitlerinde bağlarda yetiştirildiği belirlenmiştir. Genel olarak bağlarda kültürel işlemlerin basit düzeyde yapıldığı ve üreticilerin modern bağıcılık konusunda yeterli bilgi ve birimlerinin olmaması nedeniyle terbiye şekillerinin de geleneksel olduğu saptanmıştır. Benzer bir durum yeni bağ tesisinde de görülmekte ve aşılı fidanlar yerine aşısız asma fidanları ve çelikler tercih edilmektedir. Mardin ili bağlarında susuz yetiştiricilik yapıldığı ve gübrelemenin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bağlarda görülen hastalıklar ve zararlıların tespiti ile bunlarla mücadele konusunda da üreticilerin yeterli bilgi birikimlerinin olmadığı kanaati oluşmuştur.

Mardin ilinde bağıcılıktan elde edilen gelirin artırılması ancak verim ve kalitenin artırılması ile mümkündür. Bu amaçla Mardin ili genelinde bağıcılık master planı hazırlanmalı ve hem yerel çeşitler koruma altına alınmalı hem de üreticilere eğitimler, toplantılar düzenlenerek modern bağıcılık teknikleri aktarılmalıdır.

KAYNAKLAR

Akaalp, H., 2007. Mardin İli Bağ Yetiştiriciliğinin Analizi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 61s.

- Bekişli, M.İ., Bilgiç, C., Gürsöz, S., 2015. Şanlıurfa İli Bağ Alanlarının Mevcut Durumu ve Sulama Sistemlerinin Değerlendirilmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A, 27: 562-565.
- Çakır, A., 2003. GAP Alanında Yetiştirilen Bazı Sofralık ve Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Farklı Sulama Düzeylerinin Besin Maddesi Alımına Etkileri. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 106s.
- Çakır, A., Karaca Sanyürek, N., Karakaya, E., Ay, Ş., 2017b. Nusaybin (Mardin) İlçesi Bağcılığı Sorunları ve Çözüm Önerileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34(1): 15-25.
- Çakır, A., Karakaya, E., Uçar, H.K., 2015. Mardin İli Savur İlçesi Bağ İşletmelerinin Mevcut Durumu ve Potansiyeli. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5(1): 9-19.
- Çakır, A., Odabaşoğlu, M.İ., İşlek, F., Alanko, M., 2017a. Diyarbakır İli Dicle İlçesi Bağcılığının Mevcut Durumu, Başlıca Sorunları ve Çözüm Önerileri. Alatarım, 16(2): 37-46.
- Eser, B., 2019, Şanlıurfa İlinde Farklı Bağ Terbiye Sistemlerinin Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 41s.
- FAO, 2021. Food and Agriculture Organization of the United Nations Official Website. Production quantities of Grapes by country. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> (Erişim tarihi: 21.04.2021).
- Gazioğlu Şensoy, R.İ., Kısaca, G., Baş, E.Ö., Yılmaz, Y., 2020. Siirt İli ve Bazı İlçelerinde Mevcut Bağcılık İşletmelerinin Yapısal Özellikleri ve Tarımsal Uygulamalara Yaklaşımlarının Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 30(2): 289-298.
- Gürsöz, S., 1993. GAP Alanına Giren Güneydoğu Anadolu Bölgesi Bağcılığı ve Özellikle Şanlıurfa İlinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Nitelikleri ile Verim ve Kalite Unsurlarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adan, 363s.
- İlhan, E., 2016. Adıyaman Merkez İlçede Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van, 149s.
- Kaya, M. ve Özdemir, G., 2013. Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Diyarbakır Koşullarındaki Kalite Özellikleri ile Etkili Sıcaklık Toplamı İsteklerinin Belirlenmesi. Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, 25-28 Eylül, Konya, s.202-206.
- Kılıç, S., 2019. Diyarbakır İli Bağcılığının Mevcut Durumu Üzerine Bir Araştırma. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 36s.
- Odabaşoğlu, M.İ., 2020. Semi-Arid Koşullarda Farklı Anaçlar Üzerinde Yetiştirilen Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Verim, Kalite ve Çekirdek Özellikleri İle Stoma Morfolojilerinin İncelenmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Şanlıurfa, 307s.
- Odabasioglu, M.I., Gursoz, S., Ak, B.E., 2018. Commonly Preferred Training Systems at GAP Region Vineyards. 1st International GAP Agriculture and Livestock Congress (UGAP2018), 25-27 April 2018, Şanlıurfa-Turkey, 918-922.

- Özel, R. ve Eser, B., 2021. Bağcılıkta Farklı Terbiye Sistemlerinin Karşılaştırılması. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 25(2): 234-243.
- Özdemir, G. ve Çakır, A., 2018. GAP Bölgesinde Organik Üzüm Yetiştiriciliği. *Bahçe*, 47(Özel Sayı 1): 249-255.
- Temel, Z., 2016. Mardin İli Midyat Yöresinde Süryani Ev Şarapçılığı Üzerine Sosyo-Ekonomik Bir Değerlendirme. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 56s.
- TUİK, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim tarihi: 22.04.2021)
- Uyak, C., Doğan, A., Kazankaya, A., 2011. Siirt İli Bağcılığının Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(3): 225-234.
- Ünal, M.S., 2018. Uludere/Şırnak İlçesi Bağcılığına Bir Bakış. 1. Anadolu Uluslararası Multidisipliner Çalışmalar Kongresi, 28-29 Aralık, Diyarbakır, 1576-1579.

ADİYAMAN İLİ VE ÇEVRESİNDE TÜTÜN EKİM ALANLARINDA VİRÜS HASTALIKLARININ TESPİTİ VE 10 YILLIK EPİDEMİ DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ela TOHUMCU^{1*}, Nevzat BİRİŞİK², Havva Nur SAĞLAM³, A. Muharrem
KAMBEROĞLU³, Yılmaz YAŞAR⁴

^{1*} *Sert Kabuklu Meyveler Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adıyaman/Türkiye*
ela.tohumcu@tarimorman.gov.tr

² *Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara/Türkiye*
nevzatbir@yahoo.com

³ *Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana/Türkiye*
havvanursaglam.02@gmail.com
makamber@cu.edu.tr

⁴ *Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana/Türkiye*
yasaryilmaz@tarimorman.gov.tr

*Sorumlu yazar: *ela.tohumcu@tarimorman.gov.tr*

Geliş (Received): 08.06.2021

Kabul (Accepted): 24.12.2021

ÖZET

Bu çalışma 2008-2010 yılları arasında Adıyaman ve Malatya İllerinde ve 2019 yılında Adıyaman İlinde yoğun tütün üretimi yapılan yerlerdeki virüs hastalıklarının durumunu görmek üzere 2 örnekleme halinde yürütülmüştür. Yapılan arazi gözlemleri, örnekleme çalışmaları ve laboratuvar analizleri neticesinde bölgedeki tütün alanlarının 1. dönemde Tütün mozaik virüsü (TMV), Domates lekeli solgunluk virüsü (TSWV) ve Domates mozaik virüsü (ToMV) ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir. 2008 yılında 79, 2009 yılında 85 ve 2010 yılında 80 tütün tarlasında gözlem yapılmıştır. Bulaşıklık oranları sırası ile 2008'de %22,84, 2009'da %44,70 ve 2010'da ise %43,75 olarak bulunmuş olup üç yılın ortalaması ise %38,93 olarak belirlenmiştir. Bulaşık alanlardan alınan örneklerin analizi sonucunda tekli enfeksiyonların 3 yıllık ortalaması %51,48 olarak bulunurken, karışık enfeksiyonların ise %48,51 olarak bulunmuştur. Bu alanlardaki virüslerin varlığının epidemik durumlarındaki gelişimini tespit etmek amacıyla 2. Örnekleme dönemi olan 2019 yılında toplam 93 örnek alınmış ve ortalama enfeksiyon oranı tespit edilmiştir. 10 yıl aradan sonra yapılan çalışmada ayrıca Hıyar mozaik virüsü (CMV), Domates halkalı leke virüsü (TRSV) ve Alfalfa mozaik virüsü (AMV) bulunmuş ancak ToMV tespit edilmemiştir. Toplam virüs ile bulaşıklık oranı ise %70,96 olarak saptanmıştır. Çalışma sonucunda geçen süre içerisinde bazı virüslerin epidemik oranlarının arttığı, ortalama virüs bulaşıklık oranının da artarak %38,93'den %70,96 ya çıktığı belirlenmiştir. Bölgede virüslerle mücadelede herhangi bir karantina, sertifikasyon ve eradikasyonun uygulanmadığı ayrıca özellikle mekanik bulaşan TMV'nin yaygın olduğu ve ikili, üçlü enfeksiyonların öldürücü olduğu belirlenmiştir. Özet olarak tütün üreticilerinin üretimde kullandığı tohumların virüsten ari olması, vektör böceklerle etkili bir mücadele yöntemini kullanmaları, kültürel önlemlere uyulması virüslerin yayılma hızını düşüreceği görülmüştür.

Anahtar kelimeler; Adıyaman, Tütün, Virüs, CMV, TMV

DETERMINING VIRAL DISEASES IN TOBACCO CULTIVATION AREAS IN AND AROUND ADIYAMAN PROVINCE AND ASSESSING THE 10 YEAR EPIDEMIC STATUS

ABSTRACT

This study was conducted which in two different time periods in order to determine the situation of virus diseases in the areas where tobacco production is intense in Adıyaman and Malatya provinces between 2008-2010 and only Adıyaman province in 2019. As a result of field observation, sampling studies and laboratory analyzes, it was determined that the tobacco fields in the region were infected with TMV, TSWV and ToMV in the 1st period. Observations were made in 79 tobacco fields in 2008, 85 in 2009 and 60 in 2010, when the study was conducted. Infection rates by years were found to be 22.84% in 2008, 44.70% in 2009 and 43.75% in 2010, respectively, and the average of 3 years was determined as 38.93%. As a result of the analysis of the samples taken from the infected areas, the 3-year average of single infections was found to be 51.48% and mixed infections as 48.51%. Total of 93 samples and the average infection rate was determined that it were taken in 2019 and CMV, TRSV and AMV were found, however ToMV was not detected. The rate of infection with the total virus was determined as 70.96%. Based on this result, it was concluded that the rate of spread of viruses will decrease if the seeds used by tobacco producers in production are free from viruses, they use an effective method of control against vector insects, and meticulously comply with cultural precautions.

Keywords: Adıyaman, Tobacco, Virus, CMV, TMV

1. GİRİŞ

Tütün, Solanaceae familyasının *Nicotiana* cinsine bağlı, menşei Amerika olan yaprakları sigara yapımında kullanılan tek yıllık otsu bir bitkidir. Bu cinse ait olan yaklaşık 65 türü olup bunlardan yalnızca *Nicotiana tabacum* ve *Nicotiana rustica* türlerinin tarımı yapılmaktadır. *Nicotiana tabacum* daha çok sigara yapımında kullanılırken, *N. rustica* nikotin oranı daha yüksek olduğu için (%4-6) daha ziyade nargile, pipo, enfiye ve çiğnemelik olarak kullanılır. Ayrıca *N. tabacum*'un nikotin oranı düşük olduğu için diğer tütünlerle harmanlanmak için aranan bir özelliğe sahiptir. Ülkemizde yetiştirilen tütünler şark tipi tütün olarak bilinen *N. tabacum*'dur (Anonim, 2008).

Dünyada 130 ülkede toplam 4.372.677 ha alanda 2.564.612 hg/ha tütün üretimi yapılmaktadır. Ülkemiz dünya tütün üretim alanı bakımından 92,937 ha alan ile 11. sırada yer almaktadır (FAO, 2019).

Tütünün insan sağlığına zararı her geçen gün daha çok tartışmalara yol açmasına rağmen getirdiği gelir ve istihdam olanaklarının yüksek olması tütünü alternatifsiz bir duruma getirmektedir. Coğrafi şartlara kısa sürede en iyi uyum sağlayan tarım ürünlerinden biri olan bu bitki ülkemizde ekolojik olarak hemen hemen her bölgede yetiştirilebilmekle birlikte daha çok Ege, Karadeniz, Doğu ve Güney Doğu Anadolu bölgesinde geleneksel yöntemlere göre tarafından yapılmaktadır. Bu işletmelerde toprak hazırlığı dışındaki bütün kültürel işlemler insan iş gücü ile yapılmakta olup bu nedenle tütün üretimi emek yoğun ve istihdam üreten bir faaliyettir. Ülkemizde en fazla tütün üretimi 202.275 da alan ile Manisa ilinde yapılırken Adıyaman 126.621 da alan ile 3. sırada yer almaktadır (TÜİK, 2020).

Adıyaman ilindeki 8,693 ton olan tütün üretiminin ilçelere göre dağılımı sırasıyla, 4.820 tonu (%55.44) Merkez, 1.957 tonu (%22.51) Samsat ve 1.765 tonu (%20.30) Kahta ilçesinde

üretilmektedir (TÜİK, 2020). Malatya ilinde ise 886 dekar olan üretim alanınının 782 dekar gibi büyük bir bölümü Doğanşehir ilçesinde yer almaktadır. Doğanşehir ilçesi 293 tonluk Malatya tütün üretiminin 266 tonluk kısmını (%90.78) tek başına gerçekleştirmektedir (TÜİK, 2020). Buradan da anlaşılacağı üzere Adıyaman ili ve Doğanşehir ilçelerinde tütün tarımı oldukça yaygın olup önemli sayıda çiftçinin gelir kaynağını oluşturmaktadır. Bu iki ilin toplam üretimi 8,986 ton olup, komşu olan bu iki ilçenin tütün üretimi ülkemiz tütün üretiminin %12.83'ünü oluşturmaktadır. Özellikle tek başına karışım yapılmadan içilebilen ve bu nedenle piyasa değeri yüksek olan bölgenin tütün üretiminin piyasa değeri ise yaklaşık 30-50 milyon TL olarak tahmin edilmektedir.

Bitkisel üretimde hastalıklardan dolayı her yıl yaklaşık %15 verim kayıpları gözlenmekte olup, bu kayıpların %30'u viral hastalıklardan kaynaklanmaktadır (Islam ve ark., 2018). Tütün yetiştiriciliğinde diğer bitkilerde olduğu gibi çok sayıda zararlı organizma mevcuttur. Tütün bitkisi virüs hastalıklarının ilk tespit edildiği bitki olup bugüne kadar yapılmış çalışmalar sonucunda tütün bitkisinde yirmiden fazla virüs hastalığının doğal olarak görüldüğü belirlenmiştir. Bu hastalıklar, tütün yetiştiriciliği yapılan tüm alanlarda görülebileceği sprodik olarak (düzensiz aralıklarla ortaya çıkan) görünen ve genel olarak önemli ekonomik kayıplara neden olmayan hastalıklar olarak bilinirler (Shew and Lucas, 1991). Ayrıca bu virüsler vektörler aracılığı ile sebze ve tarla bitkilerine çok kolay taşınabilmektedirler (Nas ve ark., 1975).

Çizelge 1. Tütünde enfeksiyon yapan virüs ve virüs benzeri organizmalar

Virüs adı	Kısaltması
<i>Alfalfa Mosaic Virus</i>	AMV
<i>Aster Yellows (MLO)</i>	AYP
<i>Beet Curly Top Virus</i>	BCTV
<i>Tobacco Vein Distorting Virus and Tobacco Bushy Top Virus</i>	TVDV and TBTD
<i>Cucumber Mosaic Virus</i>	CMV
<i>Peanut Stunt Virus</i>	PSV
<i>Tobacco Mottle Virus</i>	TMoV
<i>Tobacco Etch Virus</i>	TEV
<i>Tobacco Leaf Curl Virus</i>	TbLCV
<i>Tobacco Mosaic Virus</i>	TMV
<i>Tobacco Necrosis Virus</i>	TNV
<i>Tobacco Rattle Virus</i>	TRV
<i>Tobacco Ring Spot Virus</i>	TRSV
<i>Tobacco Streak Virus</i>	TSV
<i>Tobacco Stunt Virus</i>	TStV
<i>Tobacco Vein Mottling Virus</i>	TVMV
<i>Tomato Spotted Wilt Virus</i>	TSWV
<i>Potato Virus Y</i>	PVY
<i>Wound Tumor Virus</i>	WTV
Fitoplazmalar	
<i>Stolbur (Avrupada) (MLO)</i>	Stolbur

Çizelge 1'de verilen virüs hastalıkları içerisinde özellikle TMV, TEV, PVY, TVNV ve TSWV'nin ciddi ekonomik kayıplara neden olduğu bildirilmiştir. Tütünlerde yaygın olarak bulunan virüslerin büyük çoğunluğu önemli kayıplara yol açmaktadırlar (Çulal-Kılıç ve ark., 2017). Verim kayıplarına neden olan virüs hastalıkları genelde bitkide nekrozlara, cüceliğe ve yaprak deformasyonlarına neden olurlar. Bu hastalıklar bazı durumlarda ise şiddetli kloraza neden olurlar. İklim koşullarına, vektör böceklerin varlığına, etkinliğine ve yetiştirilen çeşide bağlı olarak oluşan zarar oranı % 60-99 arasında değişebilir. Ülkemizde özellikle TMV (yapraklarda kabarıklık, deformasyon ve nekrozlar), TEV (Bitkide cüceleşme, yapraklarda solma, anormal oluşumlar), PVY (bitkide cüceleşme, yaprakta deformasyon ve mozaik),

TVMV (yapraklarda ilk etapta belirsiz daha sonra damarlara paralel şekilde klorotik alanlar gelişir), TSWV (nekrozlar, yapraklarda deformasyon ve şiddetli bodurluk), CMV (Yapraklarda kıvrılmalar, mozaik, deformasyon), AMV (Yapraklarda kloroz oluşumu, gövde de nekrozlar ve cücelişme)'nin ciddi ekonomik kayıplara neden olduğu bildirilmiştir.

Tütünlerde hastalık meydana getiren virüslerin belirtileri, virüslerin interaksiyonu, ırkı, bitkinin çeşidi, yaşı, çevre koşulları, yapılan kimyasal uygulamalar ve enfeksiyondan sonra geçen süreden etkilenmekle birlikte bu hastalıkların virüslerden kaynaklandığı kolaylıkla tespit edilebilmektedir. Bu hastalık etmenlerinden en yaygın olanı TMV olup enfekteli bitkilerde %15 oranında verim kaybına neden olmaktadır. TMV 300 X 18 nm boyutlarında çubuk şekilli ve çok geniş bir konukçu dizisine sahiptir. Bu hastalık etmeni mekanik olarak çok kolay taşındığı için vektör böceklerin taşınmadaki önemi fazla değildir. Çoğunlukla mozaik belirtilere neden olmasına rağmen bu belirtiler uniform belirtiler olmadığından TMV zararı çoğunlukla herbisit zararı ile karıştırılabilir. Mücadelesinde ekim nöbeti ve sanitasyon uygulamaları önerilmekle birlikte en etkili mücadele yöntemi dayanıklı çeşitlerin yetiştirilmesidir.

TSWV ilk kez 1919 yılında Avustralya'da domates alanlarında rapor edilmiştir. Bu tarihten sonra dünyanın birçok alanına yayılmış ve farklı bitkilerde hastalık yapmıştır. Bu hastalığın yaklaşık 900 farklı bitkide bulunabileceği fakat tüm bu bitkililerde hastalık yapmadığı belirlenmiştir. TSWV *Frankliniella cephalica*, *F. occidentalis*, *F. schultzei*, *F. intonosa*, *F. bispinosa*, *F. fusca*, *T. setosus*, *T. tabaci* olmak üzere toplam 8 farklı thrips türü ile taşındığı rapor edilmiştir (Pappu ve ark., 2009). Bu hastalığın tütün bitkisindeki belirtileri bitkinin yaşıyla ve sıcaklıkla çok ilişkilidir. Başlıca belirtileri halkalı lekeler ve bu lekelerin zamanla nekroze olmasıdır. Hastalık bitkiye bulaştıktan yaklaşık 10 gün sonra belirtiler ortaya çıkmaya başlar. Bu belirtiler bitkide sararma, kahverengileşme, halkalı nekrotik alanlar oluşması, yaprak yapısının deforme olması, nekrotik alanların birleşmesi ve bitkinin ölümüdür. İlerleyen enfeksiyonlarda hastalık etmenin bitkinin gövdesi üzerinde kararmalar ve çökmelerle belirtilen alanlar oluşturduğu da gözlenmiştir.

TSWV etmeni 70-90 nm çapında olup mekanik olarak çok zor taşınır, bu hastalık tütünde tohumla taşınmaz. Hastalığın yaygınlık oranının bir tarlada %8-10 arasında değişmesi durumunda hiç ürün alınmaz. Enfeksiyonun genç dönemlerde olması durumunda bitki cüceleşir ilerleyen enfeksiyonlarda bitki ölür. Mücadelesinde en önemli unsur vektör böceklerin kontrolüdür. Fakat tek başına vektör böceklerle mücadele başarılı olmak için yeterli olmayıp diğer gеме virüs hasatlıkları mücadele prensipleri de uygulanmalıdır. Bu hastalık ülkemizde domates ve biber başta olmak üzere değişik konukçular üzerinde ve farklı bölgelerde rapor edilmiştir (Sertkaya, 2008; Kamberoğlu ve ark., 2009; Özdemir ve ark, 2009; Kamberoğlu ve Alan, 2011). Hatay ilinde ticari tütün tarlalarında 2015-2016 yıllarında yapılan çalışmalarda tekli PVY ve TSWV ve karışık CMV+PVY enfeksiyonları ilk kez rapor edilmiştir (Sertkaya ve ark., 2017).

Bu çalışmanın amacı; Adıyaman tütününü üretim alanlarında (Adıyaman-Malatya iline bağlı ilçe ve köyler) mevcut viral hastalıkların durumunu ortaya koymak ve bu hastalıkların 10 yıl içerisindeki değişimini belirlemektir.

2. MATERYAL VE METOT

Arazi gözlemleri

I. Örneklem: 2008–2010 yıllarında Adıyaman ili Çelikhan ilçesi ile Malatya ili Doğanşehir

II. Örneklem: 2019 yılında ise Adıyaman ili Merkez, Gölbaşı, Besni, Tut, Çelikhan, Samsat, Gerger ve Sincik ilçelerinde yürütülmüştür.

Örnek Alınması:

Ticari tütün üretim alanları gezilmiş, yol üzerinde her 5 km’de bir durularak tütün yetiştiriciliği yapılan alanlarda tesadüfi olarak tarla kontrolleri yapılmış ve coğrafi koordinatlar kayıt altına alınmıştır. Bulaşık tarlalarda hastalığa yakalanma oranının belirlenmesi için gözlem alanlarında makroskobik olarak hastalıklı olduğu belirlenen bitkilerden rastgele seçilen 3 veya 4 sıradan 15 m boyunca mevcut bütün bitkiler sayılarak hastalık belirtisi gösterenlerin sağlıklı olanlara oranlanmasıyla hastalık yoğunluğu tespit edilmiştir (Culbreath et al., 1991).

Makroskobik Gözlem ve Kayıt:

Gözlemler Haziran-Eylül ayları arasında yapılmış ve arazi gözlemleri esansında farklı belirtiler gösteren fakat viral hastalık etmenleri ile bulaşık olduğu simptomatolojik olarak belirlenmiş örnekler 2008–2010 yılları için TSWV, TMV, ToMV, TBRV ve TRSV; 2019 yılı için ise TRSV, TMV, CMV, AMV ve TSWV için serojik olarak test edilmiştir.

Örneklerin Nakli ve Muhafazası:

Örneklenen bitkinin kökleri dahil tamamı alınarak plastik torba içerisine konulmuş, etiketlenmiş ve buz kutusu ve + 4 °C’de muhafaza edilerek laboratuvara getirilmiş ve DAS-ELISA testi yapılana kadar -20 °C’de muhafaza edilmiştir.

Serolojik Analizler:

Örnekler, Bioreba (İsviçre) ile Agdia (ABD) firmalarından temin edilmiş olan antiserumlar kullanılarak klasik DAS-ELISA yöntemi ile virüslerin varlığı açısından test edilmiştir (Clark and Adams, 1977).

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Makroskobik Bulgular Örneklem 1.

2008-2010 yılları arasında yürütülen araştırmalar esnasında virüs hastalıklarının yaygınlığının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda, tütün bitkisinin yapraklarında Nas ve ark. (1975) ve Kılıç ve ark. (2017)’nin da belirttiği gibi yapraklarda kıvrılma, renklerde açılma, nekrotik lezyonlar ve halkalı lekeler şeklinde belirtilere rastlanılmıştır (Şekil 1). Yürütülmüş olan araştırmalar sonucunda viral hastalık belirtilerinin 2008 yılında en çok Çelikhan ilçesi, Merkez ve Pınarbaşı köylerinde olduğu; Doğanşehir tütün üretim alanlarında ise hastalık belirtilerinin özellikle Fındık köyünde az olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. 2008-2010 yılları arası % yaygınlık oranı ve Bulaşık tarla sayısı/Gözlenen tarla sayısı

Alan / Köy	2008		2009		2010		
	% YO	BTS / GTS	% YO	BTS / GTS	% YO	BTS / GTS	
Çelikhhan	Merkez	43.85	6/14	60.00	9/15	46.15	6/13
	Pınarbaşı	36.36	4/11	41.66	5/12	40.00	4/10
	Balıkburnu	50.00	4/8	66.66	6/9	66.66	6/9
Doğanşehir	Kasımuşağı	33.33	4/12	41.66	5/12	27.27	3/11
	Kurucaova	23.07	3/13	38.46	5/13	40.00	4/10
	Reşadiye	12.50	1/8	37.50	3/8	28.57	2/7
	Sürgü	0.00	0/4	33.33	2/6	33.33	2/6
	Merkez	0.00	0/5	40.00	2/5	50.00	3/6
	Fındık	0.00	0/4	20.00	1/5	62.50	5/8
	Toplam	22.12	22/79	42.14	38/85	43.89	35/80

BTS: Bulaşık Tarla Sayısı, GTS: Gözlenen Tarla Sayısı, YO: Yaygınlık Oranı



Şekil 1. 2008-2010 yılları arasında tütünlerde tespit edilen viral belirtiler

Makroskobik Bulgular Örnekleme 2.

2019 yılında yürütülen sürveylerde ise virüs hastalıklarının yaygınlığının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda, Nas ve ark. (1975) ve Kılıç ve ark. (2017)'nin da gözlemlerinde rastladığı viral hastalık belirtilerine ait yaprak kıvrıcılığı, nekrotik leke gibi belirtilere rastlanılmıştır. En çok belirtinin rastlanıldığı ilçeler Besni, Samsat ve Çelikhhan olurken; Kahta, Sincik ve Gerger ilçelerinde hiç belirtiyeye rastlanmadığı belirlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. 2019 yılında tütünlerde tespit edilen viral belirtiler

Hastalık Yoğunluğu Sonuçları:

Çalışmalar esnasında;

Örnekleme 1. 2008-2010 yılları arasında toplam 9 üretim merkezinde yer alan 244 tarlada arazi gözlemleri yapılmış ve toplam 95 tarlada viral hastalık belirtileri gözlenmiştir. Bu gözlemler neticesinde hastalık belirtilerinin en yaygın olarak 2010 yılında görüldüğü ve yaygınlık oranının (YO) %43.89'a çıktığı belirlenmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Yıllara göre testlenen örneklerde hastalık yaygınlık oranı (%), Bulaşık tarla sayısı/ Gözlenen tarla sayısı

Alan / Köy	2008		2009		2010		
	% YO	BTS / GTS	% YO	BTS / GTS	% YO	BTS / GTS	
Çelikha Doğanşehir	Merkez	43.85	6/14	60.00	9/15	46.15	6/13
	Pınarbaşı	36.36	4/11	41.66	5/12	40.00	4/10
	Balıkburnu	50.00	4/8	66.66	6/9	66.66	6/9
	Kasımuşağı	33.33	4/12	41.66	5/12	27.27	3/11
	Kurucaova	23.07	3/13	38.46	5/13	40.00	4/10
	Reşadiye	12.50	1/8	37.50	3/8	28.57	2/7
	Sürgü	0.00	0/4	33.33	2/6	33.33	2/6
	Merkez	0.00	0/5	40.00	2/5	50.00	3/6
	Fındık	0.00	0/4	20.00	1/5	62.50	5/8
Toplam	22.12	22/79	42.14	38/85	43.89	35/80	

BTS: Bulaşık Tarla Sayısı, GTS: Gözlenen Tarla Sayısı, YO: Testlenen Örneklerde Yaygınlık Oranı

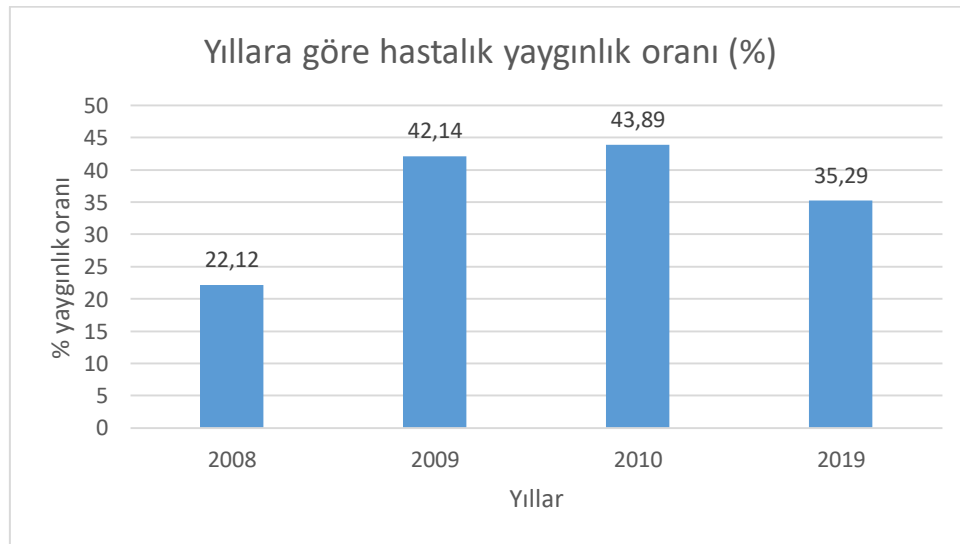
Örnekleme 2. 2019 yılında ise Adıyaman ilinde 8 ilçede 34 tütün üretim alanında arazi gözlemleri yapılmış ve toplam 12 tarlada hastalık belirtileri gözlenmiştir. Hastalık belirtilerine en yaygın olarak Samsat ve Besni daha sonra ise Çelikhan ilçelerinde rastlanılmış ve Adıyaman ili için hastalık yoğunluk oranı %35.29 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. 2019 yılı testlenen örneklerde hastalık yaygınlık oranı (%), Bulaşık tarla sayısı/ Gözlenen tarla sayısı

Yıl	2019	
Alan/Köy	%YO	BTS / GTS
Merkez	31.25	5/16
Çelikhan	75.00	3 / 4
Samsat	100.00	2/2
Besni	100.00	1/1
Gölbaşı	50.00	1 / 2
Kahta	0.00	0/7
Gerger	0.00	0/1
-	-	-
-	-	-
Toplam	35.29	12/34

BTS: Bulaşık Tarla Sayısı, GTS: Gözlenen Tarla Sayısı, YO: Testlenen Örneklerde Yaygınlık Oranı

Hatay ilinde 2015-2016 yıllarında tütün alanlarında yapılan çalışmalarda belirti gösteren tütün örneklerinde CMV, PVY, TSWV ve CMV+PVY ikili enfeksiyonları sırasıyla 16/50, 20/50, 4/50 ve 2/50 oranlarında bulunmuştur (Sertkaya ve ark., 2017).



Şekil 3. Yıllara göre virüs yayılma oranı (%)

Viral hastalık etmenlerinin yaygınlık oranlarını tespit etmek için yapılmış olan bu çalışma sonucunda da görülmüştür ki vektörlerin varlığı ve iklim koşullarına bağlı olarak öncelikle epideminin arttığı, ilerleyen yıllarda ise aşağıya doğru düştüğü belirlenmiştir (Şekil 3).

Çizelge 7’de de görüldüğü üzere iklim koşulları ve üreticilerin uygulamalarına bağlı olarak yıllara göre tütünde belirlenen viral hastalık etmenleri ve bulaşıklık oranları farklılıklar göstermiştir. TMV gibi tohum ile taşınan viral hastalık etmenleri 2008 yılında %22.22 oranında bulaşıklık görülürken aynı hastalık etmeni 2019 yılında bulaşıklık oranında %32.09 artış göstererek %69,23 oranına ulaşmıştır. Özellikle tohum ile taşınan viral hastalık etmenlerinin bulaşıklığındaki artış oranlarının yüksek olması üreticilerin tütün üretimi için kendi tohumlarını bir önceki yıldan ürettikleri tütün bitkisinden elde etmelerinden kaynaklanmaktadır. Fekete ve ark. (2003) Doğu Macaristan’da geleneksel yöntemlerle tütün yetiştiriciliği yapılan alanlarda yapılan sürveylerde özellikle TMV ve CMV’nin yaygın olarak gözlemlendiğini diğer viral hastalıkların daha az sıklıkla rastlanıldığını bildirmişlerdir.

Çizelge 7. Yıllara göre alınan örnek sayısı ve % bulaşıklık oranları

	2008		2009		2010		2019	
	ÖS	% Bulaşıklık	ÖS	% Bulaşıklık	ÖS	% Bulaşıklık	ÖS	% Bulaşıklık
TSWV	3	16.67	5	50.00	2	33.33	-	-
TRSV	-	-	-	-	-	-	-	-
TMV	4	22.22	1	10.00	1	16.67	45	69.23
ToMV	1	5.56	-	-	-	-	-	-
CMV	-	-	-	-	-	-	2	3.8
AMV	-	-	-	-	-	-	0	0
TSWV+TMV	5	27.78	2	20.00	1	16.67	-	-
TMV+AMV	-	-	-	-	-	-	6	9.23
TSWV+ToMV	2	11.11	1	10.00	-	-	-	-
TMV+CMV	-	-	-	-	-	-	10	15.38
TMV+ToMV	2	11.11	1	10.00	2	33.33	-	-
CMV+TSWV	-	-	-	-	-	-	1	1.54
TSWV+TMV+ ToMV	1	5.56	-	-	-	-	-	-
TMV+AMV+C MV	-	-	-	-	-	-	1	1.54
Toplam	18	100.00	10	100.00	6	100.00	65	100.00

ÖS: Örnek Sayısı

Zambia’da yapılmış olan bir araştırmada tütün üretim alanlarında 3 farklı bölgede yapılan bir araştırmada TSWV ve CMY’ye rastlamadıkları ancak TMV (%78), PVY (%67), AMV (%33) ve TRSV (% 22)’ye rastladıklarını rapor etmişlerdir (Mayunga ve Kapoora, 2003).Chatzivassiliou (2008) Yunanistan’da yapmış olduğu çalışmada TSWV’nin tütünde önemli derecede kayıplara sebep olduğunu ancak vektörü olan thrips ile başarılı bir mücadele programı oluşturulduğunda bu hastalığın önemli derecede azaltıldığı rapor etmiştir. CMV’nin tütünlerde belirti oluşturmasında 2b proteinin etkili olduğunu Soards ve ark. (2002) yapmış oldukları araştırma sonucunda belirtmişlerdir. AMV yürütülmüş olan bu çalışmada tekli olarak tespit edilemezken, Stankovic ve ark. (2011) Sırbistan’da AMV’nin tekli ve diğer tütün virüs hastalıkları ile karışık olarak tütünü enfekte ettiğini bildirmişlerdir.

Elde ettiğimiz sonuçlara göre tütün bitkisinde önemli olduğu bilinen 5 viral etmenin bölgede bulunduğu tespit edilmiştir. Epidemik durumlarının iklim şartları ve vektör böceklerin varlığına bağlı olarak yıllara göre değiştiği belirlenmiştir. Hastalıkların bir arada bulunduğu hastalık şiddeti ve öldürücülüğünün arttığı tespit edilmiştir. Xi ve ark. (2007), da sonucumuza benzer şekilde CMV ve Tobacco necrosis virüs (TNV)’ün beraber enfeksiyonunda *N. benthamiana* üzerinde sinergistik etki yarattığını ve öldürücü olduğunu belirtmişlerdir.

Bölgede viral hastalıkların %22-46 arasında yaygınlık oranının değiştiği belirlenmiştir. Uygun iklim şartları olduğunda vektörlerle mücadelenin başarılı bir şekilde yapılamadığında hastalık yayılma oranının %100 arttığı tespit edilmiştir. Tütün yetiştiriciliğinde viral hastalıklarla mücadelesi ve epideminin kontrol altına alınmasında hastalık varlığının takibi, vektörlerin kontrol altına alınması, temiz üretim materyali kullanımı ve ekim nöbetine riayet edilmesi gerektiği belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Kowalenko C. G., Ivarson K. C. And Cameron D. R. 1978. Effect of moisture content, temperature and nitrogen fertilization on carbondioxide evolution from field soils. *Soil Biology&Biochemistry*. 10, 417423.
- Anonim, 2008. South Coroline Tobacco Growers Guide, Clemson University, Extension service.
- Chatzivassiliou, E.K., 2008. Management of the Spread of Tomato spotted wilt virus in Tobacco Crops with Insecticides Based on Estimates of Thrips Infestation and Virus Incidence, *Plant Diseases*, 92(7):1012-1020.
- Clark, M.F. and Adams, A.N., 1977. Characteristics of the Micro Plate Method of Enzyme-linked Immunosorbent Assay for the Detection of Plant Viruses, *J.Gen.*, 34:475-483.
- Culbreath, A. K., Csinos, A. S., Bertrand, P. F., Demski, J. W., 1991. Tomato spotted wilt virus epidemic in flue-cured tobacco in Georgia, *Plant Diseases*, 75:483-485.
- Çulal-Kılıç, H., Çıkrıkçı, M.Ö., ve Yardımcı, N., 2017. Determination of Tobacco mosaic virüs in Tobacco Fields in Denizli Province, Turkey, *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, Vol. LX.
- FAO, 2019. Food and Agriculture Organization, Crop Statistics, (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>), (Erişim Tarihi: 08.06.2021).
- Fekete, T., Bujdos, L., Bukai, A., Gáborjányi, R., Horváth, J., Takács, A.P., Kazinczi, G., 2003. Survey of Virus Diseases of Tobacco Fields on The Eastern Hungary. (<https://www.researchgate.net/publication/237262956>.)
- Islam, W., Qasim, M., Noman, A., Tayyab, M., Chen, S., and Wang, L., 2018. Management of Tobacco Mosaic Virus through Natural Metabolites, *Rec. Nat. Prod.*, 12 (5): 403-415.
- Kameroğlu, M.A., Çalışkan, A.F. and Alan B., 2009. First Report of Tomato Spotted Wilt Virus on Eggplant in Turkey, *Journal of Plant Pathology*, 91(1): 231-240.
- Kameroğlu, M.A. ve Alan, B., 2011. Occurrence of Tomato Spotted Wilt Virus in Lettuce in Cukurova Region of Turkey. *International Journal of Agriculture & Biology*, 13: 431-434.
- Mayunga, D.S. and Kapooria, R.G., 2003. Incidence and identification of virus diseases of tobacco in three provinces of Zambia, *Bulletin OEPP EPPO Bulletin*, 33(2): 355-359.
- Nas, Y.Z., Tekinel, N. ve Dolar, M.S., 1975. Adana, Hatay İlleri Tütünlerinde Virüs Hastalıklarının ve Kesafetlerinin Simptomolojik olarak Tespiti Üzerine Çalışmalar, *Bitki Koruma Bülteni*, Cilt:15, No:1.
- Özdemir, S., Erilmez, S. and Kaçan, K., 2009. Detection of Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV) on Tomato Crops and Some Weeds in Denizli Province of Turkey, *Acta Hort.*, 808:171-174.
- Pappu, H. R., Jones, R. A. C., Jain, R. K., 2009. Global status of tospovirus epidemics in diverse cropping systems: successes achieved and challenges ahead, *Virus research*, 141(2): 219-236.

- Sertkaya G., Çarpar, H., Sertkaya, E., 2017. Detection of Virus Diseases in Tobacco (*Nicotiana tabacum*) Fields of Hatay-Turkey, Abstract Proceeding Book of ICAFOF Conference. May 2017 (ICAFOF 2017 Cappadocia / Turkey), P.1237.
- Sertkaya G., 2008. Hatay Biberi “Geyik Boynuzu” Kırmızı Biber Tiplerinde Tohumla ve Mekanik Olarak Taşınabilen Bazı Virüslerin Araştırılması, VII. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildiri Kitabı, (26- 29 Ağustos 2008, Yalova) :403-407.
- Shew H. D, Lucas G. B. 1998. Compendium of Tobacco Diseases, St. Paul. Minesota. USA. APS pres., 41-47.
- Soards, A.J., Murphy, A.M., Palukaitis, P., and Carr, J.P., 2003. Virulence and Differential Local and Systemic Spread of Cucumber mosaic virus in Tobacco are Affected by the CMV 2b Protein, The American Phytopathological Society, 15(7): 647–653.
- Stankovic, I., Vucurovic, A., Bulajic, A., Ristić, D., Berenji, J., Krstić. B., 2011. Presence and Molecular Characterization of Alfaalfa Mosaic Virus on Tobacco in Serbia, Pestic. Phytomed. (Belgrade), 26(3): 229–243
- TUIK, 2020. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=104&locale=tr>), (Erişim tarihi: 08.06.2021).
- Xi, D., Feng, H., Lan, L., Du, J., Wang, J., Zhang, Z., Xue, L., Xu, W., and Lin, H., 2007. characterization of Synergy between *Cucumber mosaic virus* and *Tobacco necrosis virus* in *Nicotiana benthamiana*, Journal of Plant Pathology, 155(9):570-573.

OSMANIYE İLİNDE ÜRETİLEN BEYAZ TURPLARIN SU VE SU+ETİL ALKOL EKSTRAKTLARININ KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Fatma HEPSAĞ^{1*}, Emine KARYAĞIŞ¹, Kübra ÇAKIR¹, Derya GÜRBÜZ¹, Ceylan KAYA¹, Anıl YUNUS¹

¹Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kadirli Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Programı, 80750 Kadirli, Osmaniye

*Sorumlu yazar: fatmahepsag@osmaniye.edu.tr

Geliş (Received): 02.07.2021

Kabul (Accepted): 27.10.2021

ÖZET

Araştırmada Osmaniye ilinde üretilen beyaz turpların (beyaz, yeşil renkli cilt ve kırmızı etli) (*Raphanus sativus L.*), su ve su +etil alkol ekstraktlarının kalite özellikleri incelenmiştir. Elde edilen ekstraktlarda renk (L*, a*, b*, hue ve croma), toplam fenolik madde, toplam antioksidan aktivite ve toplam monomerik antosiyanin analizleri yapılmıştır. Beyaz turp, su ekstraktının L*, a*, b*, hue ve croma ortalama değerleri sırasıyla 23.26, 2.45, 3.30, 0.93 ve 4.14 olarak belirlenmiştir. Toplam fenolik madde, toplam antioksidan aktivite ve toplam monomerik antosiyanin miktarı 136.53 mgGAE/g, %16.01 ve 2.53 siyanidin-3-glikozit eşdeğerleri (mg/g) olarak tespit edilmiştir. Beyaz turp su+etil alkol ekstraktının ise ortalama L*, a*, b*, hue ve croma değerleri sırasıyla 24.93, 7.96, 3.98, 0.46 ve 8.93 olarak belirlenmiştir. Toplam fenolik madde, toplam antioksidan aktivite ve toplam monomerik antosiyanin miktarı ise 141.73 mgGAE/g, %17.00 ve 3.60 siyanidin-3-glikozit eşdeğerleri (mg/g) olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Raphanus sativus L.*, ekstraksiyon, fenolik madde, antioksidanaktivite, monomerik antosiyanin.

DETERMINATION OF THE QUALITY PROPERTIES OF WATER AND WATER+ETHYL ALCOHOL EXTRACTS OF WHITE RADISHES PRODUCED IN OSMANIYE

ABSTRACT

The quality characteristics of water and water+ethyl alcohol of white radishes (white, green skin and red flesh) (*Raphanus sativus L.*) produced in Osmaniye province were investigated in the study. In the extracts obtained, color (L *, a *, b *, hue and croma), total phenolic substance, total antioxidant activity and total monomeric anthocyanin analyzes were performed. The average values of L*, a*, b*, hue and croma of white radish water extract were determined as 23.26, 2.45, 3.30, 0.93 and 4.14 respectively. Total phenolic substance, total antioxidant activity and total monomeric anthocyanin amount were determined as 136.53 mgGAE/g, 16.01% and 2.53 cyanidin-3-glycoside equivalents (mg/g). The average values of L*, a*, b*, hue and croma values of white radish water+ethyl alcohol extract were determined as 24.93, 7.96, 3.98, 0.46 and 9.93 respectively. Total

phenolic substance, total antioxidant activity and total monomeric anthocyanin amount were determined as 141.73 mgGAE/g, 17.00% and 3.60 cyanidin-3-glycoside equivalents (mg/g).

Keywords: *Raphanus sativus L.*, extraction, phenolic content, antioxidant activity, monomeric anthocyanin.

1. GİRİŞ

Turp (*Raphanus sativus L.*), *Brassicaceae (Cruciferae)* familyasına ait olup özellikle Çin, Japonya, Kore ve Güney Asya'da geniş yayılma alanı ve üretimi bulunan, insanların taze sebze gereksinimini karşılamada önemli yer tutan, besin içeriği zengin bir sebzedir (Wang ve He, 2005). Turpların tüketilen kök kısmı farklı şekil, renk ve irilikte olup, kara turp, beyaz turp ve kırmızı turp gibi çeşitleri vardır. Turp genotiplerinden küçük ve kırmızı köklere sahip olanlara fındık; beyaz olanlarına kestane; siyah olanlara ise bayır turpu adı verilmektedir. Güney ve Doğu Asya'da yetiştirilen beyaz renkli, uzun ve silindirik şekilli turpların (japon turpu) aromaları diğer turp çeşitleri göre daha hafiftir (Vural ve ark., 2000). Turpun kalitatif özelliklerinin başında renk, parlaklık, şekil ve irilik gelmektedir. Bunlar genotipik özelliklerinden kaynaklandığı gibi, aynı zamanda yetiştirme koşullarından da önemli düzeyde etkilenir. Avrupa'da yetiştirilen turplar yaygın olarak taze tüketim şeklinde değerlendirilmektedir. Beyaz turp, anti-bakteriyel ve anti-viral özelliklere sahiptir, bu da solunum yolu ve akciğerlerin sağlığını korumak için mükemmeldir (Castro-Torres ve ark., 2012). Dünya turp üretiminin yaklaşık 7 milyon ton/yıl olduğu ve bu üretimin, tüm sebze üretimi içerisinde %2'lik bir yer kapladığı tahmin edilmektedir (Kopta ve Pokluda, 2013). Türkiye'deki turp üretim miktarları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Türkiye'de 2012 yılından itibaren üretilen yıllık turp miktarları (bin ton) (TÜİK, 2019).

Çeşitler	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Turp (bayır)	15.067	19.484	21.938	14.944	14.109	14.444	14.003
Turp (kırmızı)	131.375	158.766	169.935	179.660	179.353	178.344	177.067
Turp (beyaz)	-	-	1.115	5.645	5.826	5.913	5.914

Turp, askorbik asit (C vitamini), folik asit, potasyum, B6, riboflavin, magnezyum ve kalsiyum kaynağıdır. 100 g turpta %90-95 su, %5-10 kuru madde, 17 kcal enerji, 1 g protein, 0.1 g yağ, 3.6 g karbonhidrat, 10 IU A vitamini, 26 mg C vitamini, 0.03 mg tiamin ve riboflavin, 0.3 mg niasin, 30 mg kalsiyum, 31 mg fosfor, 1 mg demir, 18 mg sodyum ve 322 mg potasyum bulunduğunu ifade etmişlerdir (Kaymak, 2006). Beyaz turp, antosiyaninler, glukosinolatlar, izotiyosiyanatlar, antioksidan aktivite ile ilişkili maddeler olarak kabul edilen flavonoidler (quercetin, kaempferol, myricetin, apigenin, luteolin, kateşin) ve fenolik asitlerden (kafeik, p-kumarik) dahil olmak üzere zengin bir biyoaktif molekül kaynağıdır (Takaya ve ark., 2003; Beevi ve ark., 2012).

Tarihsel olarak, turplar karaciğer fonksiyon bozukluğu ve sindirim bozuklukları dahil olmak üzere çeşitli rahatsızlıklar için tıbbi gıdalar olarak kullanılmıştır (Lugasi ve ark., 2005; Shukla ve ark., 2010). Son zamanlardaki, çalışmalar, turp veya turp ekstraktlarının antioksidan (Lugasi ve ark., 2005; Wang ve ark., 2010), antimutajenik (Nakamura ve ark., 2001), kanserli

hücrelerin çoğalmasını önleyici etkileri (Papi ve ark., 2008), dahil biyolojik aktiviteye sahip olduğunu göstermiştir. Glukozinolatlar ve izotiyosiyanatlar dahil olmak üzere (Papi ve ark., 2008; Ben Salah-Abbes ve ark., 2009), turpların fenolik asit içerikleri (Sgherri ve ark., 2003), antosiyaninler (Wang ve ark., 2010; Otsuki ve ark., 2002; Liu ve ark., 2008) gibi biyolojik aktivitelerinin sağlık ile ilişkili olduklarını göstermiştir.

Bu araştırmanın amacı, Osmaniye ilinde üretilen beyaz turpların (*Raphanus sativus L.*), su ve su+etil alkol ekstraktlarının kalite özellikleri inceleyerek özellikle renk (L^* , a^* , b^* , hue ve croma), toplam fenolik madde, toplam antioksidan aktivite ve toplam monomerik antosiyanin içerikleri arasındaki farklılıkları ortaya koymaktır.

2. MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışmada beyaz turp (*Raphanus sativus L.*) örnekleri, Osmaniye ilindeki market ve pazarlardan temin edilmiştir. Örnekler 5 kg'lık ambalajlar içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Analizleri yapılıncaya kadar $+4^{\circ}\pm 1$ C'de muhafaza edilmiştir.

Metot

Denemelerde; 10 adet beyaz turp örnekleri (X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9 ve X10) iki farklı ekstraksiyon işlemlerine tabi tutulmuştur. Tüm denemeler, iki tekerrürlü olacak şekilde faktöriyel deneme desenine göre yürütülmüştür.

Beyaz turpun su ve su+etil alkol ekstraktının elde edilmesi

Taze turp örneklerinin kabukları bıçak yardımı ile soyulup dilimlendikten sonra mutfak tipi rondoda (Arzum Maxthon AR1064) boyutu iyice küçültülmüştür. Örnekler, iki farklı ekstraksiyon işlemine tabi tutulmuştur. İlk ekstraksiyonda, örnekten 20 g alınıp üzerine 400 mL saf su ilavesi yapılmıştır. İkinci ekstraksiyonda ise 20 g örnek üzerine 320 mL etil alkol ve 80 mL saf su ilavesi yapılarak iki ayrı ekstraksiyon işlemi yapılmıştır. Bileşimler daha sonra Ultraturaks'ta (IKA/T25) homojenize edilmiş, magnetik karıştırıcı üzerinde 30 dk oda sıcaklığında bekletilmiş ve Whatman No:1 süzme kağıdından geçirilmiştir. Elde edilen turp ekstraktları döner evaporatörde (IKA/RV 8 V) % 65 konsantrasyona kadar konsantre edilerek su ve alkol uzaklaştırılmıştır.

Ekstrakta yapılan analizler

Beyaz turpların su ve su+etil alkol ekstraktlarında renk (L^* , a^* , b^* , hue ve croma), toplam fenolik madde, toplam antioksidan aktivite ve toplam monomerik antosiyanin analizleri yapılmıştır. Beyaz turp ekstraktlarının renk yoğunlukları (L^* , a^* , b^*) Minolta (CR-400/410, Minolta Co, Osaka, Japan) kolorimetre cihazı kullanılarak, toplam fenolik madde miktarı Kaur ve Kapoor (2002) tarafından tarif edilen Folin-Ciocalteu yöntemi kullanılarak 700-760 nm dalga boyunda belirlenmiştir, toplam antioksidan aktivite, DPPH (1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil radikali; C₁₈H₁₂N₅O₆) yöntemi ile 25-75 μ M aralığında, çalkalayıcı inkübatörde 30°C'de, 30dk'da ve karanlık ortamda ölçülerek belirlenmiştir (Mensor ve ark., 2001). Toplam monomerik antosiyanin miktarı, antosiyaninlerin maksimum absorbans gösterdiği dalga boyundaki absorbans değerlerinin ortamın pH değerlerine göre değişiminin ölçümüne dayanarak (Otsuki ve ark., 2002) aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

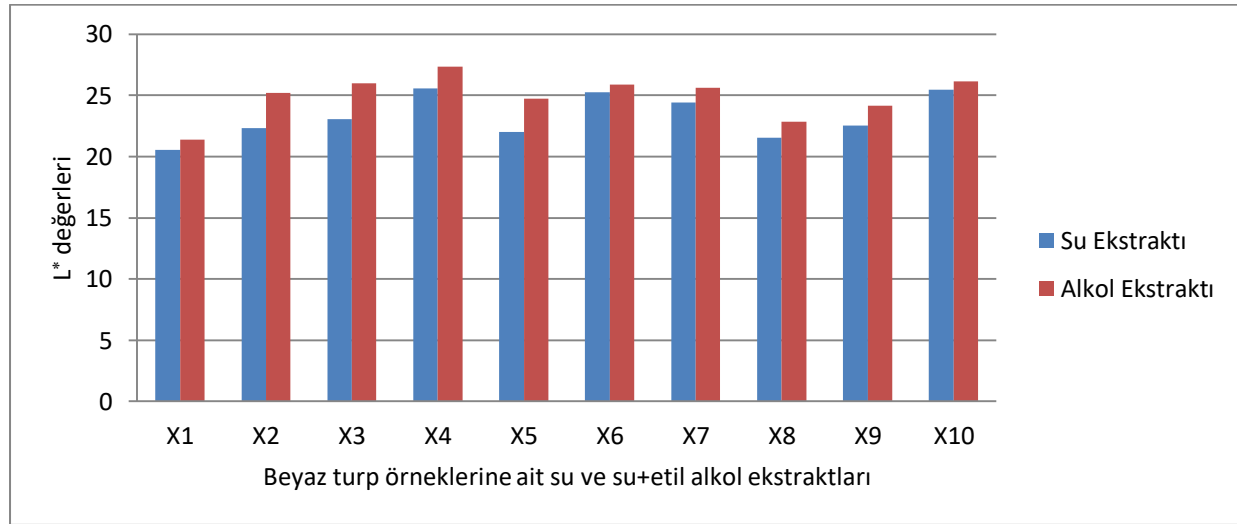
$A=(A_{\lambda_{vis-max-A700}} \text{ pH } 1.0 - A_{\lambda_{vis-max-A700}} \text{ pH } 4.5)$ A: Absorbans farkı ϵ : Molar absorbans l : Absorbans ölçüm küvetinin tabaka kalınlığı, cm MW: Molekül ağırlığı S f : Seyreltme faktörü

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

3.1. Beyaz turpun su ve su+ etil alkol ekstraktının renk (L^* , a^* , b^* , hue ve croma), değerleri

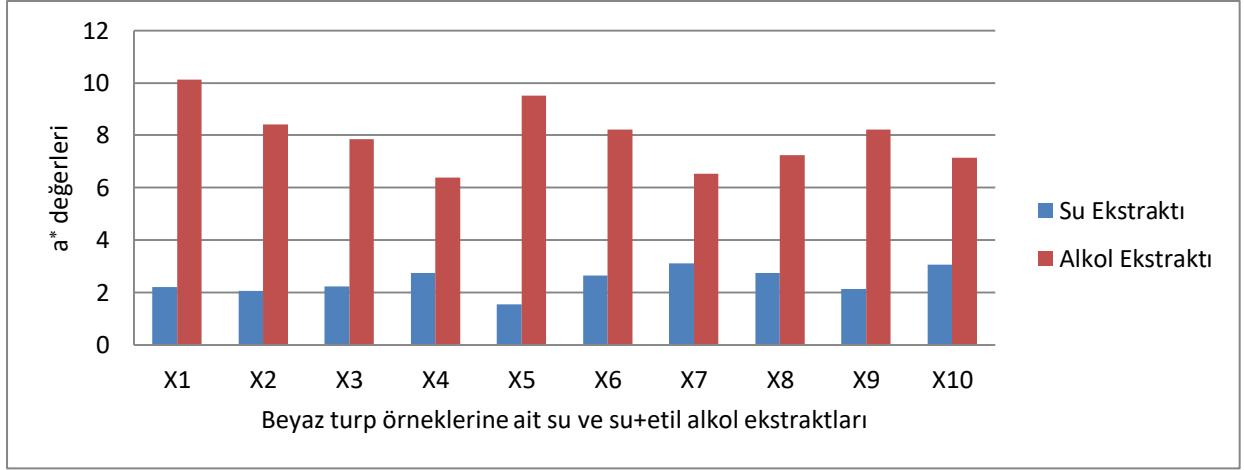
L^* , a^* , b^* değerleri üç boyutlu koordinat sistemi ile verilmekte olup, bu koordinat sisteminde L^* değeri dikey eksenle parlaklıktan koyuluğa geçişi belirtirken $+a^*$ kırmızılığa, $-a^*$ yeşillige, $+b^*$ sarılığa, $-b^*$ ise maviliğe gidişi göstermektedir. Bu ölçümlere ilave olarak chroma (C, renk yoğunluğu, $\sqrt{a^2+b^2}$) ve hue (h, renk tonu, $\arctan b/a$) değerleri de hesaplanmıştır.

Çalışmamızda beyaz turpun su ekstraktındaki ortalama L^* değeri %23.26 olup, su+etil alkol ekstraktındaki ortalama L^* değeri %24.93 olarak bulunmuştur. Su ekstraktındaki parlaklığın ve koyuluğun daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ekstraktlara ait L^* değerleri sonuçları Şekil 1'de verilmiştir.



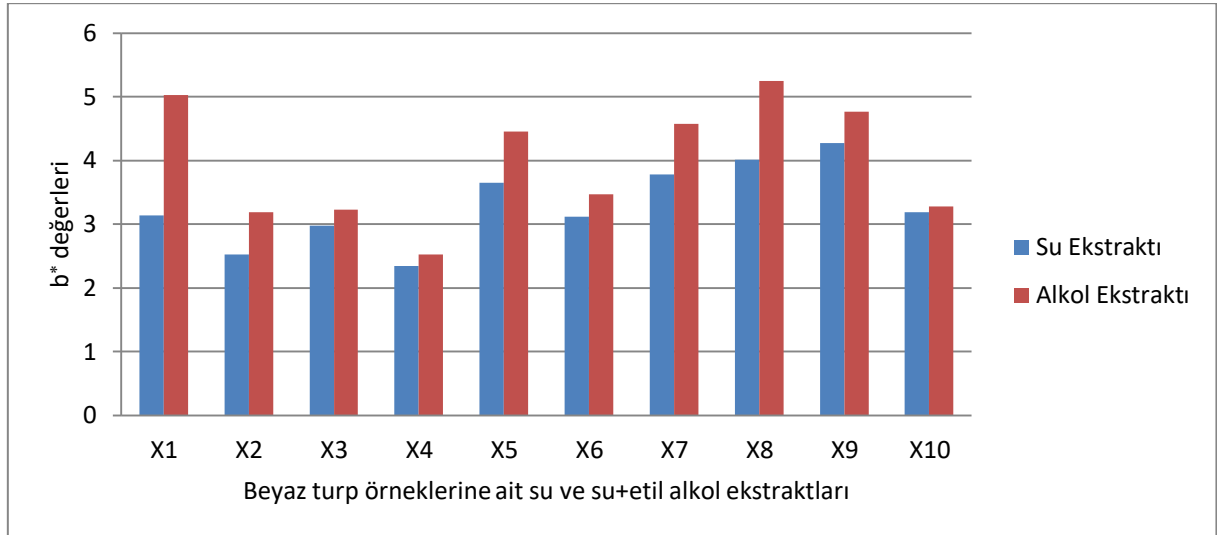
Şekil 1. Beyaz turp örneklerine ait su ve su+etil alkol ekstraktlarının L^* değerleri

a^* değeri sırasıyla 2.45 ve 7.96 olarak bulunmuştur. Kırmızılığın ifade eden a^* değeri su ekstraktında daha düşük bulunmuştur. Ekstraktlara ait a^* değerleri sonuçları Şekil 2'de verilmiştir.



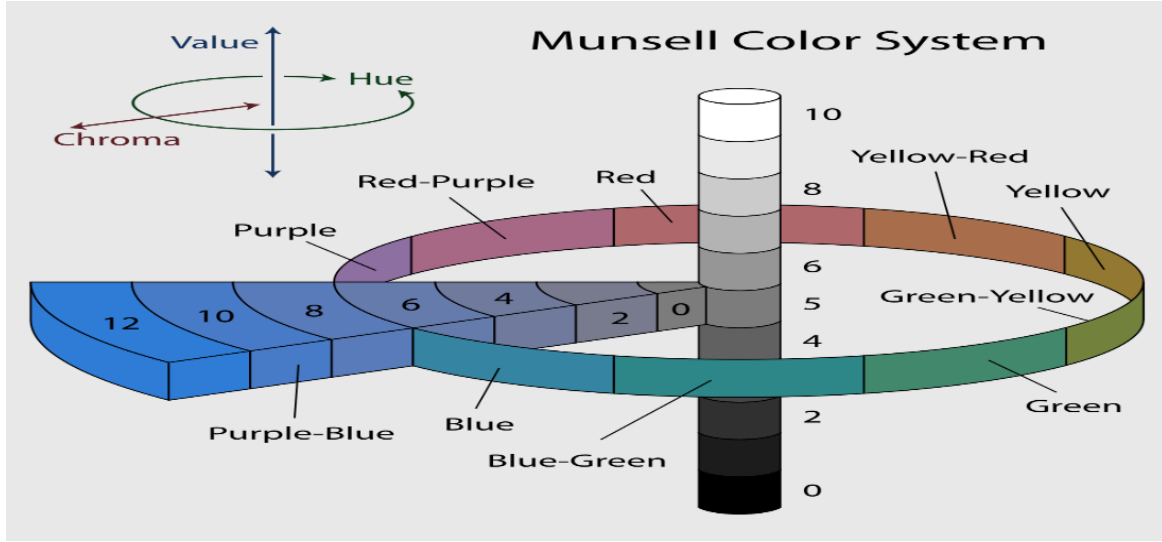
Şekil 2. Beyaz turp örneklerine ait su ve su+etil alkol ekstraktlarının a* değerleri.

b* değeri sırasıyla 3.30 ve 3.98 olarak bulunmuştur. Sarılığı ifade eden b* değeri her iki ekstrakta da düşük değerde tespit edilmiştir. Ekstraktlara ait b* değerleri sonuçları Şekil 3’de verilmiştir.



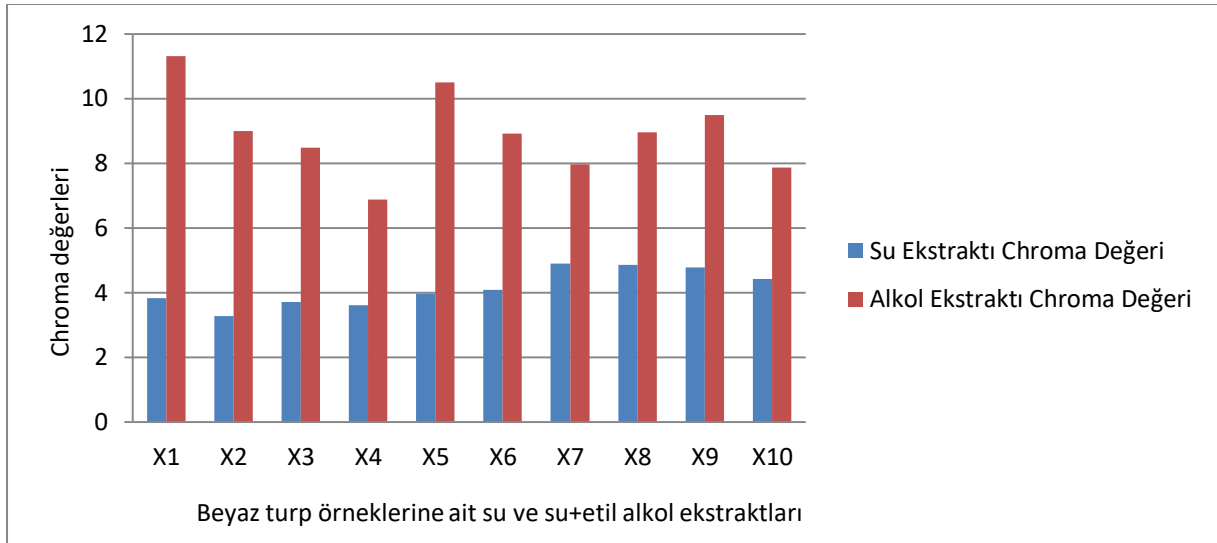
Şekil 3. Beyaz turp örneklerine ait su ve su+etil alkol ekstraktlarının b* değerleri.

Munsell renk sisteminde renk değeri, Şekil 4’de görüldüğü gibi üç eksenle tanımlanır. Renk (hue) (mavi, yeşil, kırmızı) (1...10), renk canlılığı (chroma): (0...12) ve parlaklık (value) (0...10) (Tsouvaltzis ve Brecht, 2014).



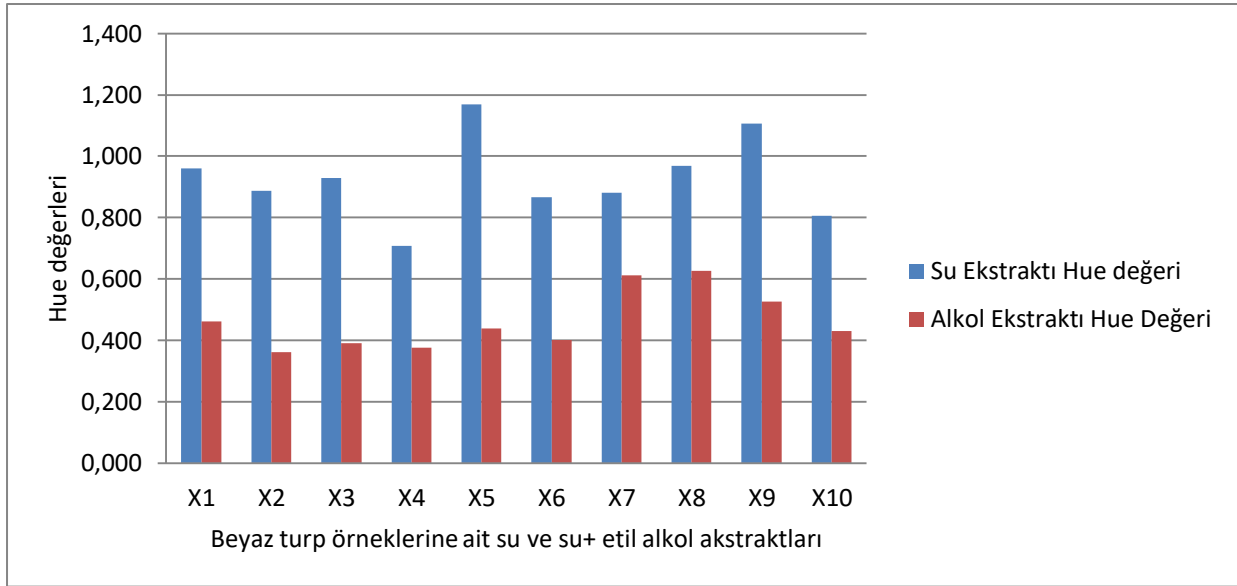
Şekil 4. Munsell renk sistemi [20].

Chroma değeri, su ekstraktında ortalama 4.14 iken, su+etil alkol ekstraktında 8.93 olarak tespit edilmiştir. Ekstraktlara ait chroma değerleri sonuçları Şekil 5’de verilmiştir.



Şekil 5. Beyaz turp örneklerine ait su ve su+etil alkol ekstraktlarının chroma değerleri.

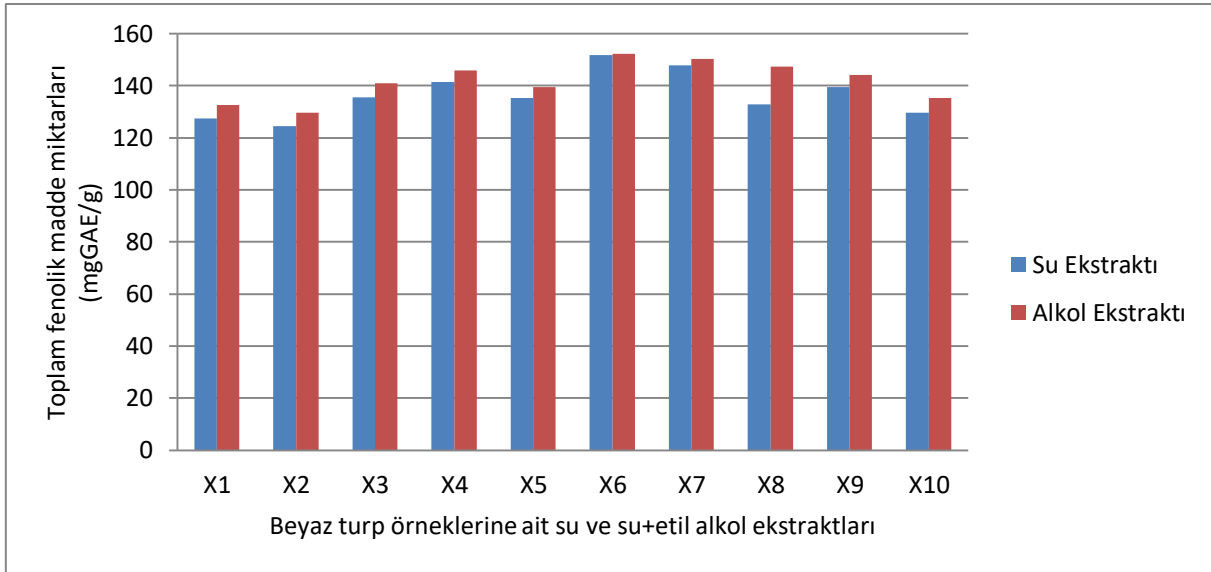
Hue değerleri, su ekstraktında ortalama 0.93 iken, su+etil alkol ekstraktında 0.46 olarak tespit edilmiştir. Ekstraktlara ait hue değerleri sonuçları Şekil 6’da verilmiştir.



Şekil 6. Beyaz turp örneklerine ait su ve su+etil alkol ekstraktlarının hue değerleri.

3.2 Beyaz turpun su ve su+etil alkol ekstraktında toplam fenolik madde miktarı

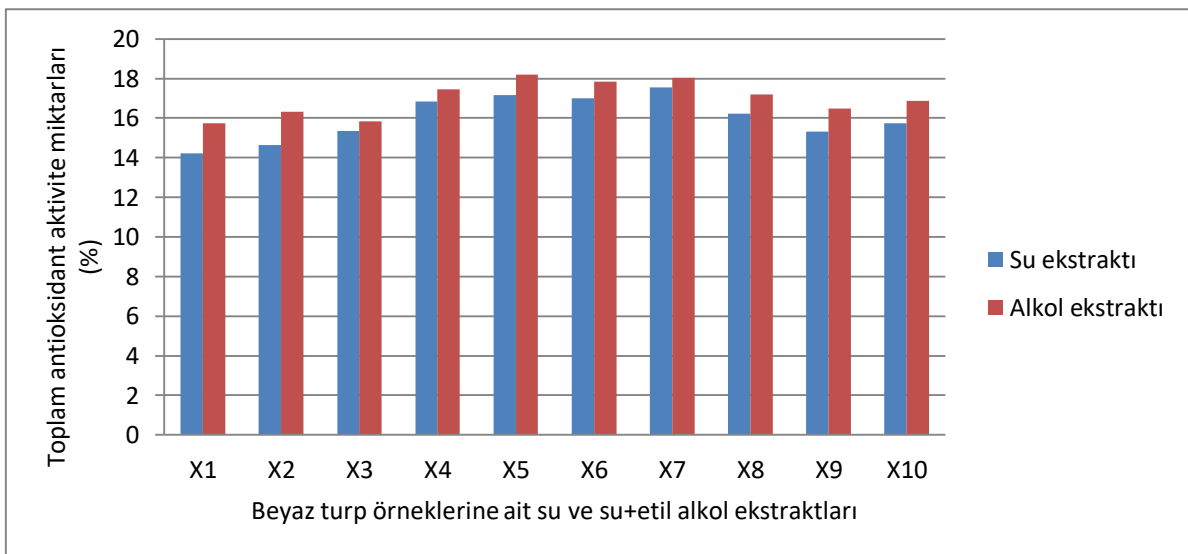
Turp köklerindeki toplam fenolik bileşikler hakkında birçok çalışma yapılmıştır. Tsouvaltzi ve Brecht (2014) turptaki toplam fenolik içeriğin, 240 mgGAE/100g kurumadde olduğunu, Pushkala ve ark. (2013) 122 mg GAE/100g kurumadde, Hanlon ve ark. (2011) ise 124.46±6.13 mgGAE/g olarak bulmuşlardır. Başka bir tez çalışmasında Sabuncu (2019) Osmaniye turplarında iki farklı ekstraksiyon yöntemi (ekstrakte ve hidrolize fraksiyon) uygulayarak fenolik madde içeriğini 147.82 GAE/100g kurumadde olarak tespit etmiştir. Çalışmamızdaki sonuçlar ise, benzer sonuçlar göstermekle beraber, su+etil alkol ekstraktlarındaki ortalama toplam fenolik madde miktarı 141.73 mgGAE/g olup, su ekstraktındaki ortalama toplam fenolik madde içeriğinden 136.53 mgGAE/g daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Fenolik madde içeriği, çeşitlerden, yetiştirme koşulları, doğru hasat zamanı, hasat sonrası işleme ve diğer birçok faktörlerden etkilenebilir bulunmuştur (Pushkala ve ark., 2013; Hanlon ve ark., 2011). Ekstraktlara ait toplam fenolik madde miktarı sonuçları Şekil 7’de verilmiştir.



Şekil 7. Beyaz turp örneklerine ait su ve su+etil alkol ekstraktlarının toplam fenolik madde miktarları.

3.3 Beyaz turpun su ve su+etil alkol ekstraktında toplam antioksidan aktivite miktarı

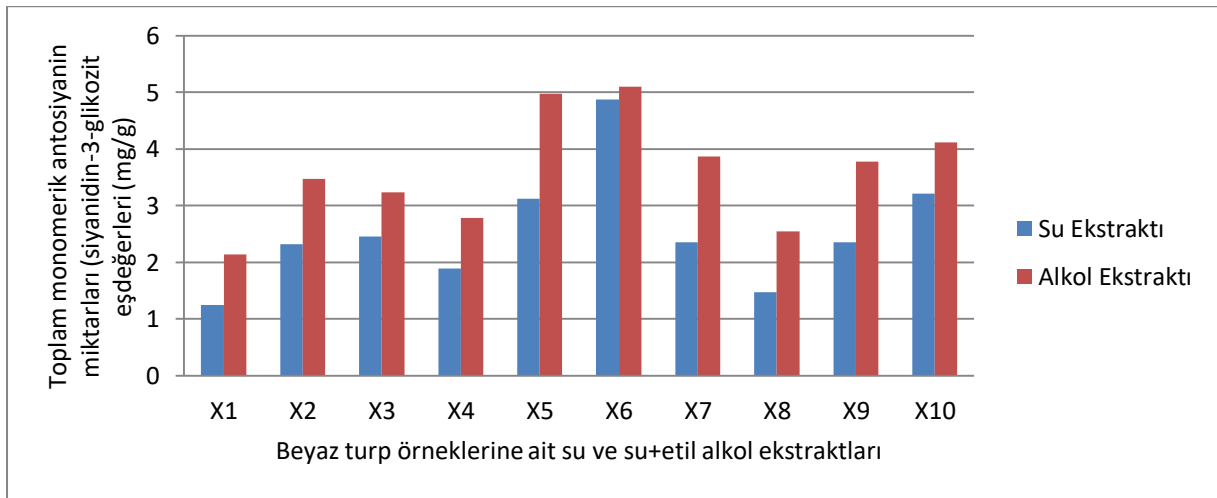
Hanlon ve ark. (2011) beyaz turptaki toplam antioksidan içeriğini, 18.71 ± 0.58 olarak bulmuştur. Çalışmamızdaki sonuçlar ise, benzer sonuçlar göstermekle beraber, su+etil alkol ekstraktlarındaki ortalama toplam antioksidan aktivite miktarı %19.98 olup, su ekstraktındaki ortalama toplam antioksidan aktivite miktarından %16.01 daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. İki farklı ekstraksiyonda da antioksidan aktivitelerinin miktarının, ekstraktlardaki konsantrasyona bağlı olduğunu, ayrıca, ekstraktların yüksek fenolik madde içeriği nedeniyle daha yüksek antioksidan aktivite gösterdiği düşünülmektedir. Sabuncu (2019) tez çalışmasında turp örneklerini toplam fenol içerikleri ve antioksidan kapasiteleri ekstraksiyon yöntemleri açısından karşılaştırmış, her üç antioksidan belirleme yönteminde de hidrolize edilebilir fraksiyonların ekstrakte dileyebilir fraksiyonlara göre daha yüksek değerler verdiği ve toplam fenol içeriklerinde yüksek olduğu yani paralellik gösterdiğini gözlemlemiştir. Ekstraktlara ait toplam antioksidan aktivite miktarı sonuçları Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 8. Beyaz turp örneklerine ait su ve su+etil alkol ekstraktlarının toplam antioksidan aktivite miktarları.

3.4. Beyaz turpun su ve su+ etil alkol ekstraktında toplam monomerik antosiyanin miktarı

Beyaz turp köklerindeki toplam monomerik antosiyanin miktarının olgunlukla ve meyve etinin kırmızı olması ile ilişkili bir durum olduğu birçok çalışmada belirtilmiştir. Hanlon ve ark. (2011) turptaki toplam monomerik antosiyanin miktarını 8 çeşit turpda 1.56 ± 0.24 ile 6.81 ± 0.47 siyanidin-3-glikozit eşdeğerleri (mg/g) aralığında bulmuştur. Çalışmamızdaki sonuçlar ise, benzer sonuçlar göstermiş olup, su+etil alkol ekstraktlarındaki ortalama toplam monomerik antosiyanin miktarı 3.60 siyanidin-3-glikozit eşdeğeri (mg/g) olup, su ekstraktındaki ortalama toplam monomerik antosiyanin miktarından 2.53 siyanidin-3-glikozit eşdeğeri (mg/g) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ekstraktlara ait toplam monomerik antosiyanin miktarı sonuçları Şekil 9'da verilmiştir.



Şekil 9. Beyaz turp örneklerine ait su ve su+etil alkol ekstraktlarının toplam monomerik antosiyanin miktarları.

4. SONUÇ

Bu çalışmada iki farklı ekstraksiyon sonucunda elde edilen ekstraktlarda renk (L^* , a^* , b^* , hue ve croma), toplam fenolik madde, toplam antioksidan aktivite ve toplam monomerik antosiyanin analizleri gibi biyolojik aktivite parametreleri incelenmiş ve ekstraksiyonlarda bu değerler farklılıklar göstermiştir. Su+etil alkol ekstraktlarındaki ortalama toplam antioksidan madde miktarı su ekstraktından daha fazladır çünkü su+etil alkol ekstraktının yüksek fenolik madde içeriği nedeniyle daha yüksek antioksidan aktivite gösterdiği düşünülmektedir. Su+etil alkol ekstraktlarındaki L^* , a^* , b^* değerleri yüksek bulunmuştur çünkü su+etil alkol ekstraktlarının toplam monomerik antosiyanin miktarları da yüksek bulunmuştur. a^* ve b^* değerlerinin bir sonucu olarak da su+etil alkol ekstraktlarında chroma değeri yüksek bulunurken, hue değeri de düşük bulunmuştur.

KAYNAKLAR

Ben Salah-Abbes, J., Abbes, S., Ouanes, Z., Abdel-Wahhab, M.A., Bacha, H., Oueslati, R. 2009. Isothiocyanate from the Tunisian radish (*Raphanus sativus*) prevents genotoxicity of Zearalenone in vivo and in vitro. *Mutation Research*, 677, 59– 65.

- Beevi, S.S., Mangamoori, L.N., Gowda, B.B. 2012. Polyphenolics profile and antioxidant properties of *Raphanussativus* L. *Natural Product Research*, 26, 557–563.
- Castro-Torres, I.G., Naranjo-Rodriguez, E.B., Dominguez-Ortiz, M.A., Gallegos-Estudillo, J., Saavedra-Velez, M.V. 2012. Antilithiasic and hypolipidaemic effects of *Raphanus sativus* L. var. *niger* on mice fed with a lithogenic diet. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 161205, 1-8.
- Hanlon, P.R., Barnes, D.M. 2011. Phytochemical Composition and Biological Activity of 8 Varieties of Radish (*Raphanus sativus* L.) Sprouts and Mature Taproots. *Journal of Food Science and Technology*, 76, 185–192.
- Ibraheem, N.A., Hasan, M.M., Khan, R.Z., Mishra, P.K. 2012. Understanding color models: A review. *ARPN Journal of Science and Tech.*, 2, 265-275.
- Kaur, C., Kapoor, H.C. 2002. Anti-oxidant activity and total phenolic content of some Asian vegetables. *International Journal of Food Science Technology*, 37, 153–161.
- Kaymak, H.Ç. 2006. Turp (*Raphanus sativus* L.)’ta Bazı Gelişme Özellikleri ve Verimin Vernalizasyon Süresi Gün Uzunluğu, Ekim ve Hasat Zamanı ile İlişkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 151s, Erzurum.
- Kopta, T., Pokluda, R. 2013. Yields, quality and nutritional parameters of radish (*Raphanus sativus*) cultivar when grown organically in Czech Republic. *Horticultural Science*, 40, 16-21.
- Liu, Y., Murakami, N., Wang, L., Zhang, S. 2008. Preparative high-performance liquid chromatography for the purification of natural acylated anthocyanins from red radish (*Raphanus sativus* L.). *Journal of Chromatographic Science*, 46, 743–756.
- Lugasi, A., Blazovics, A., Hagymasi, K., Kocsis, I., Kery, A. 2005. Antioxidant effect of squeezed juice from black radish (*Raphanus sativus* L. var *niger*) in alimentary hyperlipidaemia in rats. *Phytotherapy Research*, 19, 587– 91.
- Mensor, L.L., Menezes, F.S., Leitao, G.G., Reis, A.S., Santos, T.S., Coube, C.S.I. 2001. Screening of Brazilian plant extracts for antioxidant activity by the use of DPPH free radical method. *Phytotherapy Research*, 15, 127-130.
- Nakamura, Y., Iwahashi, T., Tanaka, A., Koutani, J., Matsuo, T., Okamoto, S., Sato, K., Ohtsuki, K. 2001. 4-(methylthio)-3-butenyl isothiocyanate, a principal antimutagen in daikon (*Raphanus sativus*; Japanese white radish). *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 49, 5755– 5760.
- Otsuki, T., Matsufuji, H., Takeda, M., Toyoda, M., Goda, Y. 2002. Acylated anthocyanins from red radish (*Raphanus sativus* L.). *Phytochemistry*, 60, 79– 87.
- Papi, A., Orlandi, M., Bartolini, G., Barillari, J., Iori, R., Paolini, M., Ferroni, F., Grazia Fumo, M., Pedulli, G.F., Valgimigli, L. 2008. Cytotoxic and antioxidant activity of 4-methylthio-3-butenyl isothiocyanate from *Raphanus sativus* L. (Kaiware Daikon) sprouts. *Journal of Agriculture Food and Chemistry*, 56, 875– 883.

- Pushkala, R., Raghuram, P.K., Srividya, N. 2013. Chitosan based powder coating technique to enhance phytochemicals and shelf life quality of radish shreds. *Postharvest Biology and Technology*, 86, 402–408.
- Sgherri, C., Cosi, E., Navari-Izzo, F. 2003. Phenols and antioxidative status of *Raphanus sativus* grown in copper excess. *Physiologia Plantarum*, 118, 21– 8.
- Shukla, S., Chatterji, S., Mehta, S., Rai, P.K., Singh, R.K., Yadav, D.K., Watal, G. 2010. Antidiabetic effect of *Raphanus sativus* root juice. *Pharmacology Biology*, 49, 32-37.
- Sabuncu, M. 2019. Farklı Turp (*Raphanus Sativus* L.) Tiplerinin Antioksidan Kapasite Ve Biyoalnabilirliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi. 90 s.
- Takaya, Y., Kondo, Y., Furukawa, T., Niwa, M. 2003. Antioxidant constituents of radish sprout (Kaiware-daikon), *Raphanussativus* L. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 51, 8061– 8066.
- Tsouvaltzi, P., Brecht, J.K. 2014. Changes in quality and antioxidant enzyme activities of bunched and topped radish (*Raphanus sativus* L.) plants during storage at 5 or 10°C. *Journal of Food Quality*, 157–167.
- TÜİK. 2019. Bitkisel üretim istatistikleri: yumru ve kök sebzeler. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do? alt_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001) Erişim Tarihi: 22 Mart 2020.
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ. 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova-İzmir, 440s
- Wang, L.Z., He, Q.W. 2005. Chinese Radish. Scientific and Technical Documents Publishing House, Beijing pp. 292-370.
- Wang, L.S., Sun, X.D., Cao, Y., Wang, L., Li, F.J., Wang, Y.F. 2010. Antioxidant and pro-oxidant properties of acylated pelargonidin derivatives extracted from red radish (*Raphanus sativus* var. *niger*, Brassicaceae). *Food and Chemical Toxicology*, 48, 2712– 2718.

MUĞLA VE AFYONKARAHİSAR İLLERİ ARICILIK FAALİYETLERİ, SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Ahmed KARAHAN^{1*}, Mehmet Ali KUTLU², İsmail KARACA³

^{1*} Afyonkarahisar İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Afyonkarahisar, Türkiye,
ahmed.karahan@tarimorman.gov.tr

² Bingöl Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi, Klinik Öncesi Bilimleri, Parazitoloji ABD,
Bingöl, Türkiye, makutlu@bingol.edu.tr

³ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Isparta,
Türkiye, ismailkaraca@isparta.edu.tr

*Sorumlu yazar: ahmed.karahan@tarimorman.gov.tr

Geliş (Received): 06.07.2021

Kabul (Accepted): 06.11.2021

ÖZET

Ege bölgesinde bulunan Muğla ve Afyonkarahisar, arıcılık için ülkemizin önemli bitki örtüsüne sahip iki ilidir. Muğla ili arıcıları çam balı sezonuna güçlü kolonilerle girebilmek için nisan ayının ikinci haftasından yani haşhaş çiçekleri açmaya başladığı tarihten itibaren Afyonkarahisar iline gelmekte, koloni popülasyonlarını arttırdıktan ve güçlendirdikten sonra Muğla iline geri dönmektedirler. Bu çalışmanın amacı, ülkemizde arıcılıkta önemli bir yere sahip olan Muğla ili arıcıları, yine aynı bölgede bulunan ve polen üretimi açısından önemli bir yere sahip Afyonkarahisar ili arıcılarının yapısını belirlemenin yanında işletmelerde görülen sorunları araştırmaktır. Çalışma için Muğla ve Afyonkarahisar ili arı yetiştiriciler birliğine kayıtlı ve faal olarak arıcılık yapan 200 işletmeye (100 Muğla + 100 Afyonkarahisar) anket uygulanmıştır. Çalışma sonucunda ankete katılan arıcının her iki ilde de ilkokul mezunu olanların oranı %50 ve üzeri olduğu, tek gelir kaynağı arıcılık olan Muğla ilinde %16, Afyonkarahisar'da ise %12, Muğla ilinde ankete katılan arıcıların tamamının, Afyonkarahisar'da ise %97 'sinin gezginci arıcı olduğu tespit edilmiştir. Arıcılık faaliyetlerinde karşılaştıkları sorunlar Muğla ili arı işletmelerinin %79'unda 'sahte ballardan dolayı güven eksikliği' iken Afyonkarahisar ilinde %78 'konaklama' olduğu belirlenmiştir. Arıcıların en büyük sorusunu ise Muğla ilinde 'arı hastalıkları', Afyonkarahisar ilinde ise pazarlama olduğu bu çalışma sonucunda belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Muğla, Afyonkarahisar, Arıcılık, Bal arısı, Arıcı sorunları

MUĞLA AND AFYONKARAHİSAR PROVINCES BEEKEEPING ACTIVITIES, PROBLEMS AND SOLUTION SUGGESTIONS

ABSTRACT

Muğla and Afyonkarahisar, located in the Aegean region, are the two provinces of our country with important vegetation for beekeeping. In order to enter the pine honey season with strong colonies, the beekeepers of Muğla province come to Afyonkarahisar province from the second week of April, that is, the date the poppy flowers start to bloom, and return to Muğla after increasing and strengthening the colony populations. The aim of this study is to investigate the problems seen in business as well as to determine the structure of Muğla province

beekeepers, which has an important place in beekeeping in our country, and Afyonkarahisar province, which has an important place in terms of pollen production. For the study, a questionnaire was applied to 200 enterprises (100 Muğla + 100 Afyonkarahisar) registered to the beekeepers association of Muğla and Afyonkarahisar provinces and actively engaged in beekeeping. As a result of the study, the ratio of the beekeepers participating in the survey who graduated from primary school in both provinces is 50% and above, in Muğla, the only source of income is beekeeping, 16%, in Afyonkarahisar 12%, in Muğla, all of the surveyed beekeepers, in Afyonkarahisar 97%. It has been determined that it is a mobile beekeeper. The problems they encounter in beekeeping activities were found to be 'lack of trust due to fake honey' in 79% of the beekeeping enterprises in Muğla, while 78% of them were 'accommodation' in Afyonkarahisar. As a result of this study, it has been determined that the biggest question of beekeepers is 'bee diseases and pests' in Muğla and marketing in Afyonkarahisar.

Keywords: Muğla, Afyonkarahisar, Beekeeping, Honey bee, Beekeeper problems

1. GİRİŞ

Ülkemizde arıcılık, her bölgede yapılan tarımsal bir faaliyetdir. Dört mevsimin yaşandığı ülkemizde, farklı ekolojik koşullara uyum sağlayan arı ırk ve ekotipleri ile nektar ve polen kaynaklarımız değerlendirilmektedir. Bunun yanında her bölgenin kendine has iklim koşullarına sahip olması ve buraların çiçeklenme döneminin farklı olması gezginci arıcılar için önemli bir avantajdır (Kanakan ve Erkan, 2020).

Bal arıları tarımsal üretimin sürdürülebilirliği için hayati öneme sahiptir (Hernandez, 2019). Bal arısı dünyadaki en değerli yönetilen tozlayıcı olması yanı sıra tarımsal üretimin en önemli unsurlarından biridir (Gong ve Diao, 2017; Delkash-Roudsari ve ark., 2020; Gonzalez ve ark., 2020; Akkoç ve ark., 2019). Bu yüzden tarımsal üretimde söz sahibi ülkelerde bitki üreticileri ve tarla sahipleri arı üreticilerini üretimin en etkili kolu gibi değerlendirirler (Hernandez, 2019). Tarımsal üretimde ve doğada birçok önemli faaliyet gerçekleştiren arılar sürdürülebilir üretim ve çevre için önemli ekosistem hizmeti sunmakta ve küresel manada biyoçeşitliliğin anahtarı olarak kabul görmektedir (Karakaş ve Bal, 2019).

Muğla ili, arı yetiştiriciliği ve arıcılık sektörü açısından ülkemizde en önemli yerlerden birisidir (Oskay ve ark., 2019). Muğla ili ve çevresinde arı yetiştiriciliği ilin geleneksel bir tarımsal faaliyeti olup (Çukur, 2014), Muğla'nın nerdeyse her ilçesinde ve her köyünde (mahallesinde) arıcılık faaliyeti yapılmaktadır. İşletme, koloni sayısı ve arıcılık ürün çeşitliliği bakımından stratejik öneme sahip olan Muğla ili dünyanın ve Türkiye'nin çam balı üretim merkezi konumundadır (Öztürk, 2017). Dünyadaki çam balı % 92'si ülkemizde üretilmekte; bunun da % 75-80'i Muğla ili kızılçam ormanlarında üretilmektedir (Korkmaz ve ark., 2018). Çam balı üretim sahası Ege Denizi çevresi olup ülkemizde üretilen miktarın en önemli bölümü Muğla ilinde üretilmektedir (Çukur, 2014). Bunun nedeni çam balının üretim kaynağı olan *Marchalina hellenica* isimli böceğin (basra/balsıra/çam pamuklu koşnili) doğal yayılış alanının bu bölge olmasıdır. Çam balı üretimi ülkemizin diğer alanlarındaki nektar kaynaklarının bitmesi sonrası ekim, kasım aylarında salgısını salgılamakta ve üretimi yapılmaktadır. Arıcı çiçek balı üretiminin bitmesini takip eden bu aylarda çam balı üretim alanlarına yönelmekte ve 20 günlük bir süre içerisinde yaklaşık olarak güçlü bir koloniden 1 teneke bal alınmaktadır. Bu bal, arıcının bir üretim sezonunda toplam almış olduğu çiçek balına eşdeğer olmakta ve bu nedenle ülkemiz gezginci arıcıların yaklaşık %30'unun çam balı üretim tercihi olarak Muğla iline yönelmelerine neden olmaktadır (Korkmaz ve ark., 2018).

Ege ve İç Anadolu bölgesi arasında yer alan Afyonkarahisar ili, arı üreticiliği için uygun iklim ve zengin bitki örtüsüne sahip olan ayrıca geniş orman, çayır ve mera alanlarını barındırmaktadır. Endüstri bitkileri ve meyve üretiminin yaygınlığı, ekolojinin bozulmaması, arıların örgütlenmesi, yörede üretilen balın tercih edilmesi gibi faktörler Afyonkarahisar’da arıcılık için uygun ortam oluşturmaktadır. Özellikle, çiçekli bitkilerin çeşidi, çiçekte kalma süresinin uzunluğu ve sayısının fazla olması gezginci arıcılık faaliyetlerinin yaygınlaştırmıştır (Akpınar, 2021).

Ülkemizde arıların ürün miktarını dolayısıyla gelirlerini artırmak ve bitkilerde tozlaşmayı sağlamak amacıyla kovanlarını farklı farklı bitkisel üretim alanlarına veya meralara taşırlar (Kanakan ve Erkan, 2020). Bunun en önemli sebebi gezginci arıların ülkenin değişik bölgelerindeki çiçeklerden faydalanması ve bitkilerin tozlaşmasıdır. Yapılan çalışmalarda gezgin arıcılık faaliyetinin koloni bal verimini pozitif yönde etkilemekte olduğu bildirilmektedir (Uzundumlu ve ark., 2013).

Afyonkarahisar bölgesi çam balı üreticileri için stratejik bir öneme sahip olup, Muğla yöresine giden arıların kolonilerini güçlendirmek amacıyla konakladıkları bir bölge konumundadır. Keza çiçek balı üretimi için iç bölgelere giden arıların sahil bölgelerinde kışlattıkları kolonilerini güçlendirmek amacıyla nisan ayının ikinci haftasından başlayarak ilin farklı bölgelerinde konaklamaktadırlar (Karahan ve ark, 2019). Ayrıca ildeki tarla ve bahçe bitkilerinin çiçeklenme süresinin uzun bir dönemi kapsaması gezginci arıların için cazip olmaktadır. Afyonkarahisar’da işletmelerin konakladıkları alanlardaki nektar ve polen kaynaklarına bakıldığında ise; %23,80 çiçeklerden, %4,80 meyve ağaçlarından, %8,30 çalılardan, %4,80 çiçek ve meyve ağaçlarından, %4,80 çiçek ve çalılardan, %53,50 ise çiçek, meyve ağaçları ve çalılardan oluştuğu belirlenmiştir (Akpınar, 2021).

Arıcılığın yanında arı ürünlerinden sağlanan ekonomik değer açısından da Muğla ve Afyonkarahisar illeri önemli arıcılık merkezlerinden (Çukur, 2014) olup, yapılan bir çalışmada Muğlalı arıların %46,40, Afyonkarahisarlı arıların %53,60’ı Arı Yetiştiricileri Birliği’ne kayıtlı olduğu tespit edilmiştir. Bu durum arıcılıktaki örgütlenmenin üretimdeki etkinliği açısından önemli bir göstergedir (Akpınar, 2021).

TÜİK 2020 verilerine göre Afyonkarahisar ilinde 316 arı işletmesi ve 57.643 adet arı kovani bulunmakta, Muğla ilinde ise 4.741 arı işletmesi ve 89.7237 adet arı kovani bulunmaktadır. Kovan sayısı ile Muğla 1. Sırada yer alırken Afyonkarahisar ili 49. sırada yer almaktadır (TÜİK, 2020).

Bu çalışma, Ege Bölgesi’nde ülkemiz arıcılığında özellikle çam balı üretiminde önemli bir yere sahip olan Muğla ili arılarıyla ile nektar ve polen üretimi açısından önemli bir yere sahip Afyonkarahisar ili arıların sorunlarının tespitine ve çözüm önerilerine yöneliktir.

2. METERYAL VE METOT

Araştırmanın ana materyalini Muğla ve Afyonkarahisar illerinde arıcılık faaliyetinde bulunan işletmelerinden anket yöntemi ile elde edilen veriler oluşturmuştur. Araştırma verileri için anketler 2021 yılı ocak, şubat, mart ve nisan aylarında yapılmıştır.

Çalışma için Muğla ve Afyonkarahisar İli Arı Yetiştiriciler Birliğine kayıtlı ve faal olarak arıcılık yapan 200 işletmeye (100 Muğla + 100 Afyonkarahisar) anket uygulanmıştır. Anket

soruları arıcılık yapan işletmelerin yapısını ve sektörün mevcut durumu belirlenmeye yönelik olup öncelikle arıcıların eğitim durumu, tecrübesi, koloni sayısı ve arı ırkı, arıcılıktan başka geliri olup olmadığı, arıcılık tipi ve karşılaştığı en önemli sorunları içermekte olan 13 sorudan oluşmaktadır. Ankete katılan arıcılara çalışmanın tamamen araştırma amaçlı olduğu ifade edilerek sorulara net ve doğru cevaplar vermeleri sağlanmıştır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Muğla ve Afyonkarahisar illerinde ankete katılan toplam 200 arıcıya 13 soru yöneltilmiştir. Sorulara verilen cevaplardan elde edilen bulgular sırasıyla verilmiş ve değerlendirilmiştir.

3.1. Eğitim durumunuz nedir?

Ankete katılan arıcıların çizelge 1’de görüldüğü gibi Muğla ilinde %78’i ilkokul mezunu, %13’ü ortaokul, %5’i lise, %4’ü üniversite mezunudur. Afyonkarahisar ilinde ise %66’sı ilkokul mezunu, %16’sı ortaokul, %8’i lise, %10’u üniversite mezunudur.

Çizelge 1. İşletme sahiplerinin (arıcıların) eğitim durumları

Eğitim Durumu	Muğla(%)	Afyonkarahisar(%)
İlkokul	78	66
Ortaokul	13	16
Lise	5	8
Üniversite	4	10

3.2. Kaç yıldır arıcılık yapıyorsunuz?

Ankete katılan arıcıların çizelge 2’de görüldüğü gibi Muğla ilinde %7’si 1-5 yıl, %20’si 5-10 yıl, %28’i 10-15 yıl, %18’i 15-20 yıl arasında, %27’si ise 20 yıl ve üzeri arıcılık yapmaktadır. Afyonkarahisar ilinde ise ilinde %12’si 1-5 yıl, %21’i 5-10 yıl, %13’ü 10-15 yıl, %21’i 15-20 yıl arası, %33’ü ise 20 yıl ve üzeri arıcılık yapmaktadır.

Çizelge 2. İşletme sahiplerinin (arıcıların) arıcılık yapma süreleri

Tecrübe	Muğla(%)	Afyonkarahisar(%)
1-5 yıl	7	12
5-10 yıl	20	21
10-15 yıl	28	13
15-20 yıl	18	21
20 yıl ve üzeri	27	33

3.3. Arıcılıktan başka gelir kaynağınız var mı?

Çizelge 3’de görüldüğü gibi her iki ilde de ankete katılan arıcıların büyük bir çoğunluğu arıcılığın yanında ek bir gelire sahiptir. Arıcılığın yanında gelir kaynağı olan işletme Muğla ilinde %84, Afyonkarahisar ilinde %88’dir.

Ankete katılan arıcılara çiftçiliğin (her türlü tarımsal faaliyet) bir meslek olduğunu ve yaşadıkları şehirde eğer herhangi bir tarımsal faaliyet yapıyorlarsa bunu ek gelir olarak belirtmeleri istenmiştir.

Çizelge 3. İşletme sahiplerinin (arıcıların) arıcılık dışı gelirleri

Arıcılıktan Başka Gelir Kaynağı	Muğla (%)	Afyonkarahisar (%)
Var	84	88
Yok	16	12

Burada ankete katılan işletmelere özellikle tarımsal üretim veya sahip olduğu hayvancılık gelirleri sorulmuştur. Arıcının tarımsal üretimi, büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı türünde hayvancılıktan geliri varsa bu kişiler çiftçi olarak eklenmiştir.

3.4. Arıcılıktan başka gelir kaynağınız varsa nedir?

Ankete katılan işletmelerin arıcılık dışındaki meslek dağılımları çizelge 4'te verilmiştir. Görüldüğü gibi her iki ilde de arıcılar ek gelir olarak en fazla çiftçilik yapmaktadır. Yine aynı şekilde ankete katılan arıcılar her iki ilde de çiftçiliğin dışında en fazla emekli maaşları olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 4. İşletme sahiplerinin (arıcıların) meslek dağılımları

Meslek Dağılımı	Muğla (%)	Afyonkarahisar (%)
Çiftçi	41	56
Emekli	22	14
İşçi	8	5
Esnaf	9	6
Memur	4	7
Yok	16	12

Ankete katılan işletmelerin meslek dağılımında en büyük payı çiftçilik almaktadır. Bunun en büyük nedeni arıcıların ikamet ettikleri köy, kasaba veya yerleşim yerinde tarla veya bahçelerin bulunmasıdır. Burada önemli bir noktada gezginci arıcılık yapan işletmelerin gezginci olarak ikamet ettikleri yerden ayrıldıkları vakit evlerinde kalan eş, çocuk ve akrabaları diğer tarımsal faaliyetleri devam ettirmektedir.

Arıcılık faaliyetinin asli iş olarak yapılma oranının düşük olması ve bölgelere göre farklılık göstermesi, arıcılığa ve üreticilere gerekli önemin gösterilmemesi ve devlet teşviklerinin yetersizliğinden kaynaklanıyor olabilir. İnsan sağlığı ve beslenmesi açısından önemli bir konumda olan arıcılık faaliyeti, ekonomik olarak diğer hayvancılık faaliyetlerine göre az getirisi olması ve yeterince desteklemelerin olmaması sebebiyle ikinci planda kalmıştır (Kaya, 2020).

Daha önce yapılan çalışmalarda Hatay ilinde arıcıların %30,4'ü arıcılık faaliyetini asli iş olarak yaptıkları, %69,6'sı ise asli işine ek gelir kaynağı olarak yaptıkları (Kaya, 2020); Aydın, İzmir ve Muğla illerinde arıcılık yapan üreticilerin %5,37'si sadece arıcılıkla, %94,63'ü arıcılıkla beraber başka meslek gruplarından en az biriyle de uğraştıkları (Şengül, 2020); Iğdır ilinde yapılan çalışmada arıcıların %38,7'sinin asıl iş olarak, %48,4'ünün ek gelir için ve %12,9'unun ise hobi olarak arıcılık yaptıkları belirlenmiştir (Yılmaz ve Çelik, 2019).

Muğla, Denizli ve Aydın illerinde yapılan bir araştırmada %20,5'i arıcılık faaliyetini asıl iş olarak yaptıklarını, %79,5'i ek gelir kaynağı olarak uğraştıklarını bildirmişlerdir (Çevrimli ve Sakarya, 2018). Düzce ilinde yapılan çalışmada ankete katılan arıcılık %1,4'ü ana gelir, %1,4'ü hobi olarak, %97,2'si ise yan gelir kaynağı olarak arıcılık yapmaktadır (Kekeçoğlu ve Rasgele, 2012). Kırşehir ilinde yapılan çalışmada ankete katılan arıcıların % 17'si tek gelir kaynağı, % 57'si ek gelir kaynağı, %26'sı da emekli olarak arıcılık yapmaktadır (Tunca ve Çimrin, 2012).

Arıcılıkla beraber üreticilerin %37.58'i emekli, %28.19'u sadece tarım ve/veya hayvancılık, %11.41'i işçi, %8.05'i esnaf, %2.01'i dolmuşçu olup, %7.38'i de diğer meslek gruplarında çalışmaktadır (Şengül, 2020).

3.5. Hangi tip arıcılık yapıyorsunuz?

Ankete katılan arıcıların Muğla ilinde tamamı, Afyonkarahisar ilinde ise %97'si gezginci arıcılık yapmaktadır (Çizelge 5). Gezgincilik faaliyetinde Afyonkarahisar ili arıcıları daha çok çam balı alabilmek için Muğla iline, Muğla ili arıcıları da arılarını geliştirmek için Afyonkarahisar iline gelmektedirler.

Çizelge 5. İşletme sahiplerinin (arıcıların) arıcılık tipi

Arıcılık Tipi	Muğla(%)	Afyonkarahisar(%)
Sabit	0	3
Gezginci	100	97

Ankete katılan arıcıların ikamet ettikleri il içerisinde veya farklı illere arılarını en az bir defa taşınması; gezginci arıcılık olarak kabul edilmiştir. Arıcılar buldukları yöredeki çiçek florası ve iklime bağlı olarak, daha fazla nektar ve polen toplayabilmek için yakın mesafede yer değişikliği yaptığı gibi; çam balı, ayçiçek balı, kestane balı alabilmek için uzak mesafelere de arılarını taşımaktadırlar.

3.6. Arılı kovan sayınız ne kadar?

İşletmelere ait kovan sayıları 4 grup halinde çizelge 6'da verilmiştir. Ankete katılan arıcılardan Muğla ilinde en fazla %37'si 201 ve üzeri kovana sahiptir. Afyonkarahisar ilinde ise %38'lik oranla en fazla kovan sayısı 51-100 kovan arasındadır.

Çizelge 6. İşletme sahiplerinin (arıcıların) kovan sayıları

Kovan Sayısı	Muğla(%)	Afyonkarahisar(%)
50 ve altı	18	15
51-100	23	38
101-200	22	26
201 ve üzeri	37	21

3.7. Arı ırkınız nedir?

Ankete katılan arıcılara işletmelerinde bulunan arı ırkları sorulmuş ve alınan cevaplar çizelge 7'de verilmiştir. İşletmesinde birden fazla arı ırkı bulunan arıcılar tüm arı ırklarını yazmışlardır. Buna göre her iki ilde de en ankete katılan işletmelerde Anadolu arısı

bulunmaktadır. Anadolu arısını Muğla ilinde yerel (yöreye ait) arı, Afyonkarahisar'da ise melez arı takip etmektedir.

Çizelge 7. İşletme sahiplerinin (arıcıların) arı ırkları

Arı Irkı	Muğla (%)	Afyonkarahisar (%)
Anadolu	66*	62*
Yerel (yöreye ait) arı	22	24
Melez	21	45
Muğla arısı	16	5
Karniol	13	10
Kafkas	7	2
Buckfast (Belfast)	6	7
Trakya arısı	4	0
İtalyan	1	6
Bilmiyor	4	2

*Arırcılar 1'den fazla tercih yapmıştır.

Aydın, İzmir ve Muğla illerinde yapılan çalışmada işletmelerin %65.17'sinde, Muğla, %16.11'inde Anadolu, %12.75'inde melez, %2.01'inde Karniol, %1.34'ünde İtalyan, %1.34'ünde Belfast arı ırkı kullanılmaktadır (Şengül, 2020).

3.8. Arı ve kovanlarınıza ait bilgileri nasıl topluyorsunuz?

Ülkemizdeki arırcıların mevcut durumda düzenli olarak kayıt tutma özelliğinin olmadığı bilindiği için işletmelerin kovanlarına ait bilgileri nasıl tuttuğunu belirlemek amacıyla sorulara verilen cevaplar çizelge 8'de verilmiştir. Düzenli olarak kayıt tuttuğunu bildiren arırcılar Muğla ilinde %16, Afyonkarahisar ilinde ise bu oranın yarısı olan %8'dir. Ankete katılan arırcıların Muğla ilinde %39'u kovan üzerine işaret koyarak, Afyonkarahisar ilindeki arırcıların ise %36'sı kovan kapağına taş koyarak arı ve kovanlarına ait bilgileri topladıklarını belirtmişlerdir.

Çizelge 8. İşletme sahiplerinin (arıcıların) kayıt tutma bilgileri

Kayıt Tutma	Muğla (%)	Afyonkarahisar (%)
Düzenli olarak deftere kaydederek	16	8
Kayıt tutmuyorum	14	18
Kovan içerisine not alarak	12	14
Kovan kapağına taş koyarak	19	36
Kovan üzerine işaret koyarak	39	24

Yığılmalı arırcılar ile yapılan ankette katılan arırcıların %13'ü kayıt tuttuğunu, %87'si ise kayıt tutmadığını belirtmiştir (Kekeçoğlu ve Rasgele, 2014). Malatya ilinde yapılan çalışmada ise işletmelerde % 69,1'nin kayıt tutulmadığı belirtilmiştir (Şeker ve ark., 2017). Bu çalışmada ise ankete katılan arırcıların Muğla ilinde %14'ü, Afyonkarahisar ilinde %18'i direkt kayıt tutmadığını belirtmiştir. Düzenli olarak kayıt tuttuğunu belirten ve kovan içerisine not aldığını belirten işletmeler Muğla ilinde %28, Afyonkarahisar ilinde %22'dir. Bunun dışında kalan arırcılar düzenli olarak kayıt tutmamaktadır. Bu oran Muğla ilinde %72, Afyonkarahisar ilinde ise %78 gibi yüksek bir rakamdır.

3.9. Arıcılık teknikleri veya arı hastalık ve zararlıları konusunda arılığınıza eğitim vermeye gelen biri (mühendis, veteriner hekim, danışman, üniversite hocası vb.) oldu mu?

Ankete katılan arıcıların işletmelerine arıcılık teknikleri veya arı hastalık ve zararlıları konusunda eğitim vermeye gelen mühendis, veteriner hekim, danışman, üniversite hocası gibi teknik personellerin gelip gelmediği sorulmuş ve alınan cevaplar çizelge 9’da verilmiştir.

Çizelge 9. İşletme ziyareti yapan teknik personel bilgisi

Arıcılık teknikleri veya arı hastalık ve zararlıları konusunda arılığınıza eğitim vermeye gelen biri oldu mu?	Muğla (%)	Afyonkarahisar (%)
Hayır	87	59
Evet	13	41

Çizelge 9’da görüldüğü gibi Muğla ilindeki arıcıların %87’si, Afyonkarahisar ilindeki aracıların %59’u işletmelerine eğitim vermeye gelen olmadığını belirtmiştir.

3.10. Şu ana kadar arıcılık konusunda kimlerden eğitim aldınız? (Arı bakım ve besleme, hastalık ve zararlıları konusunda kimlerden eğitim aldınız?)

Her iki ildeki arıcılarında çizelge 10’da görüldüğü gibi en fazla eğitim aldıkları yer ilk başta ailesi ve arıcı arkadaşları daha sonra da Halk eğitim merkezleridir. Ankete katılan arıcıların ailesi ve arkadaşlarının dışında en fazla Halk Eğitim Merkezlerinde eğitim almasının nedeni ise ‘Arı Yetiştiriciliği’ sertifikasının Halk Eğitim Merkezleri tarafından verilmesidir. Halk eğitiminin dışında ise Tarım İl ve İlçe Müdürlükleri tarafından eğitim verilmiştir.

Çizelge 10. İşletme sahiplerinin (arıcılarının) eğitim aldığı yerler

Arıcılık Konusunda Eğitim Alınan Yerler	Muğla (%)	Afyonkarahisar (%)
Halk Eğitim Merkezleri	73*	69*
Ailem ve arıcı arkadaşlarımdan	86	85
Tarım İl ve İlçe Müdürlükleri	40	26
Arıcı Birlikleri	9	10
Tarım Danışmanlarından	4	25
Üniversitelerden	5	1
Enstitülerden	3	0

*Arıcılar 1’den fazla tercih yapmıştır.

Aydın, İzmir ve Muğla illerinde yapılan çalışmada İncelenen işletmelerde üreticilerin %74.50’si arıcılıkla ilgili bir eğitim ya da kursa katılırken, %25.50’si ise katılmamıştır. Eğitime katılan üreticilerin tamamı teknik arıcılık konusunda, %10.81’i arıcılıkta iş sağlığı ve güvenliği, %5.41’i apiterapi, %4.50’si organik arıcılık ve %3.60’i pazarlama konusunda eğitim aldığını belirtmiştir (Şengül, 2020).

Aydın, İzmir ve Muğla illerinde yapılan çalışmada ihtiyaç durumunda %34.23’ünün diğer arıcılardan, %14.77’sinin kooperatif/birlik elemanlarından, %9.40’ının veteriner hekim/ziraat mühendisinden, %8.72’si bakanlık-tarım il/ilçe elemanlarından, %2.68’i üniversitelerden, %2.68’ise internetten bilgiye ulaşmaktadır (Şengül, 2020).

3.11. Arılarınızda gördüğünüz sorunlar için kimden yardım istiyorsunuz?

Ankete katılan arıcıların karşılaştığı sorunlar hakkında kimlerden yardım aldığını belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplar çizelge 11’de verilmiştir.

Ankete katılan arıcıların Muğla ilinde %97’si, Afyonkarahisar ilinde %58’i karşılaştığı sorunlar karşısında tecrübeli arıcılardan yardım aldığı görülmektedir. Bunun dışında Muğla ilinde en fazla Tarım il ve ilçe müdürlüklerinden, Afyonkarahisar’da ise Arıcılar birliği tarım danışmanından yardım aldıklarını bildirmişlerdir.

Çizelge 11. İşletme sahiplerinin (arıcıların) arıcılık konusunda kimden yardım aldığı

Arılarınızda gördüğünüz sorunlar için kimden yardım istiyorsunuz?	Muğla (%)	Afyonkarahisar (%)
Tecrübeli Arıcılardan	97*	58*
Tarım Danışmanlarından	3	35
Tarım İl ve İlçe Müdürlüklerinden	29	12
Arı ve Bal Birliklerinden	6	12
Üniversite ve Enstitülerden	7	0
Özel Veteriner Kliniklerinden	12	0
Ziraat Odası Başkanlığı veya Tarım Kredi Kooperatifi gibi Çiftçi Kuruluşlarından	2	0

*Arıcılar 1’den fazla tercih yapmıştır.

Iğdır ilinde yapılan çalışmada bilgi soran yetiştiricilerin %84.3’ü bilgi kaynağı olarak arıcılık yapan kişileri, %3.6’sı resmi kurumları, %2.4’ü ise sosyal medyayı kullandıklarını, %9.6’sı da diğer kişi, kuruluş ve kitap gibi bilgi kaynaklarını kullandıklarını beyan etmişlerdir (Çelik ve Yılmaz, 2019).

3.12. Arıcılık faaliyetinde karşılaştığınız sorunlar nelerdir?

Ankete katılan arıcıların karşılaştığı sorunlara verilen cevaplar çizelge 12’de verilmiştir. İşletmeler karşılaştığı sorunlar için birden fazla seçenek işletmişlerdir. Muğla ilindeki arıcıların %79’u birinci sırada sahte ballardan dolayı güven eksikliğini, ikinci sırada pazarlama (%78) sorununu, üçüncü sırada ise konaklama sorunu olduğunu belirtmiştir. Afyonkarahisar ilinde ise konaklama %78 ile birinci sorun, pazarlama %75 ile ikinci sorun, sahte ballardan dolayı güven eksikliğini üçüncü sorundur.

Çizelge 12. İşletme sahiplerinin (arıcıların) karşılaştığı sorunlar

Karşılaştığı Sorunlar	Muğla (%)	Afyonkarahisar (%)
Sahte ballardan dolayı güven eksikliğı	79	73*
Pazarlama	78	75
Konaklama	71	78
Bitkisel üretimde kullanılan ilaçlar	68	69
Arıcılık malzemelerinin pahalı olması	65	60
Birliklerin faaliyet ve etkinliğinin olmaması	50	35
Desteklerin yetersizliği	41	50
Nakliye	38	31

Varroa'ya karşı toplu mücadelenin yetersizliği	31	37
Kuraklık	19	43
Gezginci arıcalar	15	25
Bal Ormanlarının yetersizliği	14	35
Gezginci arıcaların getirdiği hastalık ve zararlılar	13	21
Devlet kontrolünün olmaması	12	26
Ana arı tedarik edememe	11	13

*Arıcalar 1'den fazla tercih yapmıştır.

Çizelge 12'de görüldüğü gibi her iki ilde de pazarlama, konaklama ve sahte ballardan dolayı güven eksikliği ortak sorundur.

İncelenen işletmelerde arıcaların bildirdikleri sorunların başında pazarlama (%32.52) gelmektedir. Daha sonra sırasıyla konaklama (%22.76), tarımsal ilaçlama (%13.01), sahte bal (%12.20), girdi maliyetlerinin yüksekliği (%9.76) ve diğer sorunlar (%9.76) izlemektedir (Şengül, 2020). Arılık ve konaklama yeri gezginci arıcılık yapan işletmeler için önemli bir sorundur (Korkmaz ve ark., 2018). Türkiye arıcılığının en önemli sorunu pazarlama (%30) ikinci sırada ise şeker katkılı ballar (%18) gelmektedir (Emir, 2015).

3.13. Sizce Arıcaların en önemli sorunu nedir?

Ankete katılan işletmelere arıcaların en önemli sorununun ne olduğu sorusuna verilen cevaplar çizelge 13'te verilmiştir. Muğla ilindeki arıcaları %24'ü en önemli sorun olarak arı hastalık ve zararlılarını seçerken Afyonkarahisar'daki arıcaların %21'i en önemli sorunun pazarlama olduğunu belirtmişlerdir.

12. soruda çizelge 12'de görüldüğü gibi her iki ilde de pazarlama, konaklama ve sahte ballardan dolayı güven eksikliği ortak sorundur. Fakat arıcalar için en önemli sorun nedir diye sorulduğunda çizelge 13'de görüldüğü gibi Muğla ili "arı hastalık ve zararlıları" Afyonkarahisar ili "pazarlama" cevabını vermiştir. İkinci sıradaki en önemli sorun Muğla ilinde "pazarlama" Afyonkarahisar ilinde "arı hastalık ve zararlıları" olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada arıcaların her iki ilde de en önemli sorununun "arı hastalık ve zararlıları ile pazarlama" olduğu görülmektedir.

Çizelge 13. İşletme sahiplerinin (arıcaların) en önemli sorunu

Arıcaların En Önemli Sorunu	Muğla (%)	Afyonkarahisar (%)
Arı hastalık ve zararlıları (varroa, nosema, yavru çürüklüğü hastalıkları gibi)	24	19
Arıcılık malzemelerinin pahalı olması	4	3
Arıcılık uygulama tekniklerindeki eksiklikler (Bilgi eksikliği)	4	2
Desteklerin yetersizliği	0	3
Gezginci arıcalar	0	3
Kuraklık	1	6
Pazarlama	15	21
Sahte ballardan dolayı güven eksikliği	13	14
Varroa ve diğer arı hastalıkları ile mücadelede kullanılan ilaçların çözüm olmaması	13	17
Varroa'ya karşı toplu mücadelenin	3	12

yetersizliği

Bitkisel üretimde kullanılan ilaçlar	9	0
Devlet kontrolünün olmaması	1	0
Bal ormanlarının yetersizliği	0	0
Gezginci arıcıların getirdiği hastalık ve zararlılar	1	0
Birliklerin faaliyet ve etkinliğinin olmaması	1	0
Kaliteli ana arı tedarik edememe	0	0
Mevsim değişikliği	6	0
Arıcılık konusunda doğru bilgi alacağımız kurum olmaması	0	0
Konaklama	3	0
Diğer	0	0
Arıcılık konusunda doğru bilgi alacağımız kurum olmaması	2	0

Afyonkarahisar’da yapılan araştırmada arıcıların karşılaştığı en büyük sorunlar sırasıyla konaklama, bitkisel üretimde kullanılan pestisitler ve pazarlamadır (Karahan ve ark., 2019). Muğla ilinde yapılan çalışmada çam balı üretim alanlarında en önemli sorunlardan biri konaklamadır (Korkmaz ve ark., 2018). Adana ve Konya ilinde yapılan araştırmada arıcıların ağırlıklı sorunu ürettikleri ürünün pazarlanması olduğu belirlenmiştir. Pazarlamadan sonra gelen sorun ise her iki ilde de konaklamadır (Karahan ve Karaca, 2016). Muğla ili Ula İlçesinde yapılan araştırmada bal fiyatlarının düşük olması sebebiyle pazarlama sorunu yaşadıklarını ve gezginci arıcılıkta konaklama yeri sorunu olduğunu belirtmişlerdir (Öztürk, 2017).

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışma sonucunda Muğla ve Afyonkarahisar illerindeki arıcılıkla uğraşan kişilerin büyük çoğunluğunun ilköğretim mezunu olduğu belirlenmiştir. Deneyim sürelerine göre gruplandırıldığında ise arıcılığa yeni başlayan 1-5 yıl arası arıcılık yapan işletmenin Muğla iline (%7) göre Afyonkarahisar ilinde (%12) daha fazla olduğu görülmektedir. Ankete katılan işletmelerin Muğla ilinde en fazla (%28) 10 - 15 yıl arası arıcılık yaptığı, Afyonkarahisar’da ise en fazla (%33) 20 yıl ve üzeri arıcılık yaptığı görülmüştür.

Her iki ilde de ankete katılan arıcıların büyük bir çoğunluğu arıcılığın yanında ek bir iş yapmaktadır. Arıcılıktan başka gelir kaynağı olan işletme Muğla ilinde %84, Afyonkarahisar ilinde %88’dir. Ek gelir olarak en fazla her iki ilde de çiftçilik yapılmaktadır. Bunu emekliler takip etmektedir. Sadece arıcılık yapan işletme sayısı ise Muğla ilinde %16, Afyonkarahisar ilinde %12’dir. Daha önce yapılan çalışmalarda Hatay ilinde arıcıların %30,4’ü arıcılık faaliyetini asli iş olarak yaptıkları, %69,6’sı ise asli işine ek gelir kaynağı olarak yaptıkları (Kaya, 2020), Aydın, İzmir ve Muğla illerinde arıcılık yapan üreticilerin %5,37’si sadece arıcılıkla, %94,63’ü arıcılıkla beraber başka meslek gruplarından en az biriyle de uğraştıkları (Şengül, 2020), İzmir ilinde yapılan çalışmada arıcıların %78,48’inin arıcılık dışında bir gelire sahip olduğu belirlenmiştir (Adanacıoğlu ve ark., 2020).

Ankete katılan işletmelerin gezgincilik durumuna bakıldığında ise Muğla ilinin tamamı, Afyonkarahisar ilinde ise %97’si gezginci arıcılık yapmaktadır. Ankete katılan işletmelerin

kovan sayısına bakıldığında Muğla ilinde en fazla %37'si 201 ve üzeri kovana sahiptir. Afyonkarahisar ilinde ise %38'lik oranla en fazla kovan sayısı 51-100 kovan arasındadır. İşletmelerde bulunan arı ırkı ise her iki ilde de en fazla Anadolu arısıdır. İşletmelerden Muğla ilinde %4'ü, Afyonkarahisar'da %2'si arı ırkını bilmediğini belirtmiştir.

Düzenli olarak kayıt tuttuğunu bildiren arıcılar Muğla ilinde %16, Afyonkarahisar ilinde ise bu oranın tam yarısı olan %8'dir. Ankete katılan arıcıların Muğla ilinin de %39'u kovan üzerine işaret koyarak, Afyonkarahisar ilindeki arıcıların ise %36'sı kovan kapağına taş koyarak arı ve kovanlarına ait bilgileri topladıklarını belirtmişlerdir. Malatya ilinde yapılan çalışmada arıcıların %69,1'inin kayıt tutmadığı belirlenmiştir (Şeker ve ark., 2017).

Ankete katılan arıcıların işletmelerine arıcılık teknikleri veya arı hastalık ve zararlıları konusunda eğitim vermeye gelen mühendis, veteriner hekim, danışman, üniversite hocası gibi teknik personelin Muğla'da %13'üne, Afyonkarahisar'da ise %41'ine ziyarete geldiği belirlenmiştir. Ankete katılan arıcıların her iki ilde de eğitim aldıkları yer ilk başta ailesi ve arıcı arkadaşları daha sonrada halk eğitim merkezi olduğu belirlenmiştir. Ankete katılan arıcıların Muğla ilinde %97'si, Afyonkarahisar ilinde %58'i karşılaştığı sorunlar karşısında tecrübeli arıcılardan yardım aldığı görülmektedir.

Ankete katılan arıcıların karşılaştığı sorunlara bakılınca Muğla ilindeki arıcıların %79'unu sahte ballardan dolayı güven eksikliği birinci sırada, pazarlama %78 ile ikinci, konaklama %71 ile üçüncü sıradadır. Afyonkarahisar ilinde ise konaklama %78 ile birinci sorun, pazarlama %75 ile ikinci, sahte ballardan dolayı güven eksikliği %73 ile üçüncü sorundur.

Daha önceki yapılan çalışmalara bakıldığında Malatya ilinde karşılaşılan sorunlar sırasıyla konaklama, zirai ilaçlar, kredi, teşvik yetersizliği, yabancı arıcı, hırsızlık ve muhtarlar ile karşılaşılan sorunlardır (Kutlu ve Kılıç, 2020a). Elazığ ilinde yapılan çalışmada arıcıların en önemli sorunlarına bakıldığında %36 oranında yer ve konaklama sorunları, %32 oranında zirai mücadele ve ilaç sorunlarıdır (Kutlu ve Kılıç, 2020b). Diyarbakır ilinde yapılan çalışmada arıcıların en önemli sorunları yer/konaklamadır (Kutlu ve Kılıç, 2020c). Adıyaman, Diyarbakır, Gaziantep, Mardin, Siirt, Şanlıurfa ve Şırnak illerinde yapılan çalışmada arıcıların karşılaştıkları sorunlar sırasıyla ürünlerin pazarlanması, hastalıklarla mücadele, konaklama, kredi alma, bilgi eksikliği, örgütlenme, kışlatma ve nakliye olarak belirlenmiştir (Karahan ve Özbakır, 2020). Bingöl ilinde yapılan çalışmada Türkiye arıcılığında ana sorun olan konaklama sorununun Bingöl arıcılığı içinde ön planda olduğu görülmüştür (Söğüt ve ark., 2019). Adana ilinde yapılan çalışmada arıcıların karşılaştığı en önemli sorunun konaklama olduğu belirlenmiştir (Güneşdoğdu ve Akyol, 2019). Çanakkale ilinde yapılan çalışmada üreticilerin arıcılık yaparken karşılaştıkları ilk beş sorunun sırasıyla; ürünlerin pazarlanması, hastalıklarla mücadele, konaklama yeri, nakliye ve örgütlenme olarak tespit edilmiştir (Aktürk ve Aydın, 2019). Sivas ilinde yapılan çalışmada işletmelerin en önemli sorununun pazarlama-finans olduğunu, ikinci sırada varroa olduğu belirlenmiştir (Turhan, 2019). Denizli, Muğla, Aydın illerinde yapılan çalışmada işletmelerin birinci sorunu köy arazisine alınmama (%26,9), ikinci sıradaki sorun ulaşım (%17,7) olarak belirlenmiştir (Çevrimli ve Sakarya, 2018). Adana ilinde yapılan diğer bir çalışmada ise işletmelerinin karşılaştıkları en önemli sorunlar sırasıyla balın pazarlanması (%37), yüksek girdi fiyatları (%23.8), tarımsal ilaçlama (%13.9), kaliteli damızlık bulunmaması (%9.9), konaklama (%7.9), güvenlik (%4.6), eğitim eksikliği (%1.65) ve destekleme politikasının yanlışlığı (%1.25) olarak belirlenmiştir (Seğmenoglu, 2018). Isparta ilinde yapılan çalışmada arıcıların karşılaştığı en önemli sorunun %83.78 bitkisel üretim için kimyasal ilaç kullanımı, %77.03 piyasaya ithal bal girişi, %55.40 güvenlik (hırsızlık), %29.73 kovan konaklama arazilerinin yetersizliği, % 10.81

verim düşüklüğü ve %9.46 desteklerin yetersizliği olarak belirlenmiştir (Sert, 2017). Bitlis ili Hizan ilçesinde yapılan araştırmada arıcının en önemli sorununun sırasıyla zirai ilaç, yer ve konaklama, yabancı arıcı, hırsızlık ve muhtar olduğu belirlenmiştir (Kutlu ve ark., 2016). Konya ilinde yapılan araştırmada işletmelerin %57.78'inin pazarlama %20.00'sinin ise hastalık ve zararlılarla ilgili sorunu olduğu belirlenmiştir (Çelik, 2014). Adana ilinde yapılan araştırmada arıcılık yapan işletmelerin en önemli sorununun konaklama yerlerine yakın çevrede bitkisel üretim için kullanılan tarım ilaçlarının arılara olumsuz etkileri, konakladıkları yerde arazi sahibi dışındaki kişilerle yaşanan anlaşmazlıklar ve desteklerin yetersizliği olduğu görülmüştür (Ören ve ark., 2010).

Çalışmaya katılan arıcılara “en önemli sorun nedir?” diye sorulduğunda Muğla ili arıcıları “arı hastalık ve zararlıları” Afyonkarahisar ili arıcıları “pazarlama” cevabını vermiştir. İkinci sıradaki en önemli sorun Muğla ilinde “pazarlama” Afyonkarahisar ilinde “arı hastalık ve zararlıları” olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada arıcıların her iki ilde de en önemli sorununu “arı hastalık ve zararlıları ile pazarlama” olduğu görülmektedir.

Öneriler

- 1- Yapılan çalışmalarda üreticilerin arıcılık faaliyetinde karşılaştıkları en önemli sorunların ürünlerin pazarlanmasındaki sorunlar, hastalıklarla mücadele, konaklama yeri sorunları, nakliye ve örgütlenme eksiklikleri olduğu görülmektedir. Arıcılık işletmelerinde yaşanan bu sorunların çözümü için arıcı birlikleri daha etkin rol oynamalıdır. Arıcı birlikleri bal ve diğer arı ürünlerinin pazarlanmasında daha aktif rol alması gerekir (Aktürk ve Aydın, 2019).
- 2- Ülkemizde arıcıların en önemli sorunlarından biri de arıcılardan istenen ayak bastı parasıdır. Ayrıca bu konu üzerinden arıcıların konaklatılmalarında zorluk çıkarılması veya konaklama sırasında uygun olmayan zamanda kaldırılmalarının istenmesidir. Bu sorunun çözmek amacıyla İl Müdürlükleri tarafından polinasyonun önemi ve ekonomiyeye katkısı anlatılmalıdır (Korkmaz ve Öztürk, 2003).
- 3- Ülkemizin birçok bölgesinde aşırı koloni yoğunluğuna bağlı olarak verim düşüklüğü yaşanmaktadır. Bu yoğunluk arı hastalık ve zararlılarıyla mücadeleyi de zorlaştırmaktadır. Bunun yanında bazı bölgelerde metrekaresine düşen arı azlığı nedeniyle önemli oranda nektar kuruyarak yok olmaktadır (Kanakan ve Erkan, 2020).
- 4- Arıcılık işletmelerinde ve aracıarda kovanları sigortalatma kültürünün oluşmadığı görülmektedir. Sigorta yapan üreticilerin artırılması amacıyla devlet tarafından tanıtım faaliyetleri artırılmalı, arı üreticilerine Arıcılar Birliği ve Tarım Orman Bakanlığı taşra teşkilatı tarafından bilgilendirme çalışması yapılmalıdır (Karaman, 2019). Yapılan bir çalışmada Şırnak ilindeki işletmelerin hiçbirinin arılarına sigorta yaptırmadığı tespit edilmiştir (Canbek, 2019). Arıcılar sigorta konusunda bilinçlendirilmelidir.
- 5- Arıların bitkilerin tozlaşmasındaki önemli rolü sebebiyle bitkisel üretimde vazgeçilmez unsurlardır. Fakat üretim sırasındaki bazı işlemlerin, özellikle de pestisit uygulamalarının arıların canlılığı ve davranışları üzerine olumsuz etkileri olmaktadır. Pestisitlerin olumsuz etkilerini en aza indirmek için alternatif yöntemlere yönelmelidir. Biyolojik mücadele bu yöntemler içinde önemlidir (Akkoç ve ark., 2019).

- 6- Ülkemiz genelinde arıcıların yaş ortalamasının yüksek olması gelecek için sorun olup, arıcılık genç nesillere sevdirilerek, teşvik edilmezse sektör kan kaybedecektir (Kutlu ve Kılıç, 2020c). Çözüm olarak genç kuşakların arıcılığa özendirilmesi önem arz etmektedir (Öztürk, 2017).
- 7- Yetiştiricilik bakımından özellikle arıcılıkta güçlü kolonilere sahip olma kışlamadan önceki koloni durumuna bağlıdır. Kışlama öncesi kovanlarda yeteri miktarda bal ve polen peteklerde olması gerekir (Olgun ve ark., 2020).
- 8- Sonbaharda polenle ek besleme arıların hem bu dönemde hem de ilkbahar döneminde daha hızlı gelişmesine sebep olacaktır. Diğer canlılarda olduğu gibi arıların da dengeli ve yeteri miktarda beslenmesi gerekmektedir. Eksik beslenme bağışıklığın azalmasına, stresin çoğalmasına ve koloni kayıplarına sebep olmaktadır. Kolonilerde kuluçka faaliyetinin devamlılığı, genç bireylerin gelişimi için proteine yani polene ihtiyaç vardır (Kösoğlu ve ark., 2019).

Ayrıca kaliteli ana arıyı yetiştirmek ve bölgedeki mevcut arının varsa istenmeyen özellikleri (oğul eğilimi, hırçınlık yavaş kuluçka gelişimi vb) bu koloniler belirlenerek ayıklanmaktadır. Bu şekilde birkaç yıl içerisinde önemli bir genetik ilerleme sağlanır. Kaliteli ve nitelikli ana arı, arıcılık faaliyetlerinin en temel faktörüdür (Kösoğlu ve ark., 2017).
- 9- Küresel kirlilik ve iklim değişikliği de bal arılarının olumsuz etkilenmesine sebep olmaktadır. Çevresel tahribatlar sonucu arıların yaşam alanlarının kirlenmesi ve azalması, istilacı türlerin artması, iklim değişikliği arıların azalmasına, bal veriminin ve üretimin azalmasına sebep olmaktadır. Dünyada bal üretiminde önemli bir yere sahip olan ülkemizde, arıların yaşam alanlarının korunması için daha fazla önlemler alınmalıdır. Sürdürülebilir tarım ve çevre için, en önemlisi arıcılık için, çevresel kirliliği azaltılmaya yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Arıcılar ise kovan yönetimi, değişen çevre ve iklim hakkında bilgilendirilmeli, yayım çalışmaları artırılmalı, arıcılara kurs ve eğitimler verilmeli, üniversite, bakanlık ve arıcılar birlikte çalışarak, sektör güçlendirilmelidir (Karakaş ve Bal, 2019).
- 10- Arıcılık eğitimleri, konusunda uzman kişiler tarafından mutlaka; uygulamalı olarak verilmelidir (Öztürk, 2017).

TEŞEKKÜR

Çalışmaya destek veren kurum, kuruluş ve arkadaşlara teşekkürlerimi sunarım.

KAYNAKLAR

- Adanacıoğlu, H., Topal, E., Kösoğlu, M., 2020. Arıcılık İşletmelerinin Modernizasyona Yatkinlığı: İzmir İli Örneği. Hayvansal Üretim, 61 (1), 1-8. DOI: 10.29185/hayuretim.669098.
- Akkoç, S., Karaca, İ., Karaca, G., 2019. Effects of Some Entomopathogen Fungi on *Apis mellifera L.* and *Bombus terrestris L.* . Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 23 (2), 433-439. DOI: 10.19113/sdufenbed.477889.

- Akpınar, A., 2021. Afyonkarahisar koşullarında arıcıların sosyo-demografik durumu ve eğitim ihtiyaçları ile işletme özelliklerinin belirlenmesi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, 99s.
- Aktürk, D., Aydın, B., 2019. Çanakkale İlinde Arıcılık İşletmelerinin Yapısal Özellikleri ve Arıcılık Faaliyetleri. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 7(10), 1618–1628.
- Canbek, E., 2019. GAP bölgesinde kırsal kalkınmada arıcılığın rolü Şırnak ili örneği. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 51s.
- Çelik, Y., 2014. Konya İlinde Arıcılık İşletmelerinin Yapısal Özellikleri. Uludağ Arıcılık Dergisi, 14 (1) , 15-25 . DOI: 10.31467/uluaricilik.376715.
- Çelik, H., Yılmaz, İ., 2019. Iğdır İli Şartlarında Yetiştirilen Bal Arılarında Verimini Etkileyen Bazı Faktörler. Journal of Agriculture, 2 (1), 40-49.
- Çevrimli, M. B., Sakarya, E., 2018. Arıcılık işletmelerinin yapısal özellikleri ve sorunları; Ege Bölgesi örneği. Eurasian J Vet Sci, 34(2), 83-91.
- Çukur, F., 2014. Muğla İli Milas İlçesinde Arıcılık Faaliyetinin Sürdürülebilirliği Üzerine Bir Değerlendirme. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, Konya, 40-47.
- Delkash-Roudsari, S., Chicas-Mosier, A. M., Goldansaz, S. H., Talebi-Jahromi, K., Ashouri, A., & Abramson, C. I., 2020. Assessment of lethal and sublethal effects of imidacloprid, ethion, and glyphosate on aversive conditioning, motility, and lifespan in honey bees (*Apis mellifera* L.). Ecotoxicology and Environmental Safety, 204, 111108. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111108>
- Emir, M., 2015. Türkiye’de Arıcıların Sosyo-Ekonomik Yapısı ve Üretim Etkinliği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 167s.
- Güneşdoğdu, M., Akyol, E., 2019. A Survey Study to Determine the Structure of Beekeeping in Adana Province. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 7(12), 2030-2037.
- Gonzalez, V. H., Hranitz, J. M., McGonigle, M. B., Manweiler, R. E., Smith, D. R., Barthell, J. F., 2020. Acute exposure to sublethal doses of neonicotinoid insecticides increases heat tolerance in honey bees. bioRxiv. DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.10.07.329482>
- Hernandez, C., 2019. Pollinator Stewardship Council. Pollinator Stewardship Council. 1624 Idlewood Ave., Akron, OH 44313. 832-727-9492 March 12.
- Gong, Y., Diao, Q., 2017. Current knowledge of detoxification mechanisms of xenobiotic in honey bees. Ecotoxicology, 26(1), 1-12.
- Karahan, A., Karaca, İ., 2016. Adana ve Konya İllerindeki Arıcılık Faliyetleri ve Koloni Kayıpları. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 20 (2).
- Karahan, A., Acar, İ., Karaca, R. Ö. İ., 2019. Afyonkarahisar İli Arıcılık Faaliyetleri. II. Uluslararası Tarım Kongre Kitabı, 21-24 Kasım.
- Karahan, Ş., Özbakır, Ö., G., 2020. Güneydoğu Anadolu’da Arıcılık Faaliyetlerinin ve Bal Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 7 (4) , 1148-1158. DOI: 10.30910/turkjans.775427.

- Kanakan, M., Erkan, C., 2020. Hakkâri İlinde Gezgin Arıcılık Faaliyetleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 30 (4), 712-720. DOI: 10.29133/yyutbd.735034.
- Karakaş, G., Bal, H. S. G., 2019. The Relationship between Honey Yield and Environmental Pollutants in Turkey. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 7(11), 2018-2024.
- Karaman, Ş., 2019. Erzincan ilinde arıcılığın yapısal analizi arıcı sağlığı güvenliği sorunları ve çözüm önerileri. Uşak Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 103 s.
- Kekeçoğlu, M., Rasgele, G. P., 2012. Düzce İli Yığılca ilçesi arıcılık faaliyetleri üzerine bir çalışma. Uludağ Bee Journal, 13: 23-32.
- Kekeçoğlu, M., Rasgele, P. 2014. Düzce İli Yığılca İlçesindeki Arıcılık Faaliyetleri Üzerine Bir Çalışma. Uludağ Arıcılık Dergisi, 13 (1), 23-32. DOI: 10.31467/uluaricilik.162298.
- Korkmaz, M., Avcı, M., Özçelik, R., 2018. Kızılçam Ormanlarında Çam Balı Üretimi Kapsamında Göçer Arıcılığın Sorunları. Isnos-Med 2018 324-328.sayfa. 1st International Symposium on Silvopastoral Systems and Nomadic Societies in Mediterranean Countries 22-24 October 2018, Isparta.
- Korkmaz, A., Öztürk, C., 2003. Mersin İli Arıcılığının Yapısı, Sorunları Ve Çözüm Önerileri. Alatarım, 2 (2): 53-58.
- Kösoğlu, M., Yücel, B., Özsoy, N., Topal, E., Engindeniz, S., 2017. Türkiye Arıcılığında Ana Arının Koloni Gelişimine ve Arıcılık Ekonomisine Etkisi. Tarım Ekonomisi Dergisi, 23 (1), 55-60. DOI: 10.24181/tarekoder.325618.
- Kösoğlu, M., Topal, E., Tunca, R., Yücel, B., Yıldızdal, İ., 2019. Bal Arılarında Kışlama Öncesi Farklı Beslemenin Koloni Gelişimine Etkileri. ANADOLU, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 29 (2), 85-92. DOI: 10.18615/anadolu.660232.
- Kutlu, M. A., Özdemir, F. A., Kılıç, Ö., 2016. Hizan ilçesindeki (Bitlis) arıcılık faaliyetleri üzerine bir araştırma. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(2), 197-206.
- Kutlu, M., Kılıç, Ö., 2020a. Malatya Arıcılık Faaliyetlerinin Genel Durum Tespiti Çalışması. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 8 (1), 737-745. DOI: 10.29130/dubited.529375.
- Kutlu, M., Kılıç, Ö., 2020b. Elazığ İli Türkiye Arıcılığının Sürdürülebilirliği Üzerine Bir Çalışma. ADYUTAYAM Dergisi, 8 (1), 38-49. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/adyutayam/issue/61049/906448>.
- Kutlu, M., Kılıç, Ö., 2020c. Diyarbakır İli (Türkiye) Arıcılık Faaliyetlerinin Genel Durum Tespiti Çalışması. Yayın Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural and Medical Sciences. <https://dx.doi.org/10.38065/euroasiaorg.274>. volume (7), Issue (12), Year (2020).
- Olgun, T., Topal, E., Güneş, N., Oskay, D., Sarıoğlu, A., 2020. Bal Arılarında (Apis mellifera L.) Beslenmenin Hastalık ve Zararlılarla İlişkisi. ANADOLU Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 30(1), 103-116.

- Oskay, D., Kükreler, M., Kence, A., 2019. Muğla Bal Arısında (*Apis mellifera anatoliaca*) Amerikan Yavru Çürüklüğü Hastalığına Karşı Direnç Geliştirilmesi. Arıcılık Araştırma Dergisi, 11 (1), 8-20.
- Ören, N., Alemdar, T., Parlakay, O., Yılmaz, H., Seçer, A., Güngör, C., Gürer, B., 2010. Adana İlinde Arıcılık Faaliyetinin Ekonomik Analizi. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 178. Ankara, 35s.
- Öztürk, A., 2017. Muğla İli Ula İlçesi Arıcılığının Bazı Teknik Özelliklerinin Belirlenmesi. Hayvansal Üretim, 58 (2), 52-57. DOI: 10.29185/hayuretim.346617.
- Sert, D., 2017. Arıcılık Faaliyetinin Ekonomik Analizi: Isparta İli Örneği, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 102s
- Seğmenoğlu, N., 2018. Adana İlinde Arıcılığın Genel Yapısı ve Arıcılık Faaliyetleri, Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 86s.
- Söğüt, B., Şeviş, H., Karakaya, E., İnci, H., Yılmaz, H., 2019. Bingöl İlinde Arıcılık Faaliyetinin Mevcut Yapısı Üzerine Bir Araştırma. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 6 (2) , 168-177 . DOI: 10.30910/turkjans.556596.
- Şeker, I., Köseman, A., Karlıdağ, S., Aygen, S., 2017. Arıcılık faaliyetleri II: Malatya ilinde arıcılık faaliyetlerinin yetiştirici tercihleri, üretim nitelikleri ve arı hastalıkları kapsamında değerlendirilmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2017: 14(02).
- TUİK, 2020. Hayvancılık istatistikleri. Erişim tarihi: 25.05.2021. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>.
- Tunca R. İ., Çimrin, T., 2012. Kırşehir ilinde bal arısı yetiştiricilik aktiviteleri üzerine anket çalışması. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der., 2: 99-108.
- Turhan, F., 2019. Sivas İlinde Arıcılık Faaliyetinde Bulunan İşletmelerin Mevcut Yapısı ve Sorunları, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 71s.
- Kaya, U., 2020. Hatay ili arıcılık işletmelerinin etkinliklerinin veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Biyoistatistik Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 131 s.
- Uzundumlu, A., Aksoy, A., Işık, H., 2013. Arıcılık İşletmelerinde Mevcut Yapı ve Temel Sorunlar; Bingöl İli Örneği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42(1),49-55.
- Yılmaz, İ., Çelik, H., 2019. Iğdır İli Bal Arısı (*Apis mellifera L.*) Yetiştiricilerinin Koloni Yönetimi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 5 (2), 372-382. DOI: 10.24180/ijaws.571776.
- Şengül, Z., 2020. Ege bölgesinde arıcılık yapan işletmelerin sürdürülebilirlik yönünden değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Tarım İşletmeciliği Bilim Dalı, Doktora Tezi, 270s.

ERİK AĞAÇLARINDA (*PRUNUS SP.*) BAL ARISI İLE GERÇEKLEŞEN TOZLAŞMANIN MEYVE VE TOHUM VERİMİNE ETKİSİ

Mehmet Ali KUTLU ^{*1}, Ömer KILIÇ ²

^{*1} *Beekeeping Department, Technical Vocational College, Bingöl University, Bingöl, Turkey.*

ORCID ID: 0000-0003-0862-9690

² *Professional Science Department, Pharmacy Faculty, Adıyaman University, Adıyaman, Turkey. E-mail: okilic@adiyaman.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-3409-1572*

*Sorumlu yazar: kutlular@hotmail.com

Geliş (Received): 28.10.2021

Kabul (Accepted): 24.12.2021

ÖZET

Türkiye dünya erik üretiminde ilk sıralarda bulunmaktadır. Bingöl ilinde erik yetiştiriciliği yeterince gelişmemiş olmasına rağmen çok farklı yerel türlerin bulunması, farklı erik türlerinin özelliklerinin tespiti üretim çeşitliliği açısından önem kazanmaktadır. Bu çalışmada erikte bal arısı ile polinasyonun meyve ve tohum verimi üzerine etkisi çalışılmıştır. Araştırmada erik ağacında ortalama çiçek sayısı, arının çiçeği ziyaret sayısı, arının çiçekte kalma süresi, arı ziyaretine açık ve kapalı erik çiçeklerinde polinasyon sonucu tohum bağlayan çiçek sayısı ve hasat sonu ortalama kayıp oranları incelenmiştir. Çalışma sonucunda; polinasyona açık erik dallarındaki ortalama çiçek sayısının 45,33 adet olduğu, daldaki çiçekleri 5 dakika süre ile ziyaret eden arıların sayılarının ortalaması 23,33 adet olduğu, arıların çiçekte kalma sürelerinin 6,22 saniye olduğu belirlenmiştir. Arı ziyaretine açık çiçeklerin 112' sinde tohum oluşumu görülürken, arı ziyaretine kapalı çiçeklerin 38' inde tohum oluşumu görülmüştür. Neticede arı ziyaretine açık çiçeklerdeki tohum oluşumu kapalı çiçeklere göre %340 gibi farkla yüksek bulunmuştur. Arı ziyaretine açık erik çiçeklerdeki hasat sonu ortalama kayıp %12 olup, arı ziyaretine kapalı çiçeklerdeki hasat sonu ortalama kayıp ise %18 olarak tespit edilmiştir. Arıların ziyaretine açık olan çiçeklerdeki tohum miktarları ortalamasının arı ziyaretine kapalı çiçeklerdeki tohum miktarı ortalamasından daha fazla olarak belirlendiği, arının yaşamını sürdürebilmesi için bitkilere ve çiçeğe, bitkilerinde neslinin devamını sağlamak için arıya gereksinim duydukları bir kez daha bu çalışma ile ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Erik, Arı, Bitki, Tozlaşma, Meyve, Tohum.

THE EFFECT OF HONEY BEE POLLINATING ON FRUIT AND SEED PRODUCTION IN PLUM TREES (*PRUNUS SP.*)

ABSTRACT

Turkey ranks first in world plum production. Although plum cultivation is not sufficiently developed in Bingöl province, finding very different local species and determining the characteristics of different plum species gain importance in terms of production diversity. In this study, the effect of honey bee pollination on fruit and seed yield was studied. As a result; average number of flowers in plum branches open to pollination was 45.33, the average number of bees visiting the flowers on the branch for 5 minutes was 23.33, and the duration of bees in bloom was 6.22 second. While 112 seed formation was observed in the open bee visiting flowers; 38 seed

formation was observed in the closed bee visiting flowers. Seed formation in flowers open to bee visits was found to be very high, 340% compared to indoor flowers. The average post-harvest loss for plum flowers open to bee visits was 12%, while the average loss at the end of harvest for flowers closed to bee visits was 18%. This study once again revealed that the average amount of seed in flowers that are open to the visit of bees is determined to be higher than the average amount of seeds in indoor flowers for bee visits, and that the bee needs plants and flowers in order to survive, and the bee in order to maintain the progeny in their plants.

Keywords: *Prunus*, Bee, Plant, Pollination, Fruit, Seed.

1. GİRİŞ

Erik Rosaceaea (Gülgiller) familyasından taze ve işlenmiş ürün olarak tüketilebilen, insan sağlığı ve beslenmesi açısından önemli, antioksidan maddeler ile A ve C vitamini, potasyum, magnezyum ve lif içeriği bakımından zengin olan meyvelerden birisidir (Anonim, 2012). Dünya toplam erik üretiminin 2016 yılında 6.350.000 ton olduğu, Türkiye'nin ise yaklaşık 300.000 ton üretim miktarıyla beşinci sırada yer aldığı raporlanmıştır (FAO, 2018). Ülkemizde yıllık erik üretim miktarı sert çekirdekli meyveler grubunda kayısı, şeftali ve kirazdan sonra dördüncü sırada yer almaktadır (TUİK, 2018). Erik yetiştiriciliği yapılan bölgelerde yapılan adaptasyon ve seleksiyon çalışmaları sonucu uygun çeşitlerin belirlenip çiftçilere tanıtılarak üretimin ve verimin artırılması sağlanmakla birlikte, erik yetiştiriciliği için ekolojik açıdan büyük potansiyele sahip olan ülkemizde yeterli gelişmenin sağlandığı söylenemez (Çöçen ve ark., 2014). Bingöl ili çeşitli meyvelerin başarıyla yetiştirildiği/ yetiştirilebileceği meyvecilik merkezlerinden biri olabilme özelliğinde olup bunlardan birisi de erik üretimidir. Erik üretiminin ticari boyut düzeyinde olmadığı ilde farklı erik çeşitlerinin yöreye adaptasyonunun ve performansının belirlenmesi, polinasyon oranını artıracak yöntemlerin uygulanması gibi uygulamalar üretim çeşitliliğinin oluşturulması bakımından önem kazanmaktadır. Polinasyon (tozlaşma) eriklerden dışı organa yapılan polen transferinin adı veya polen taneciklerinin çeşitli etmenlerle stigma üzerine taşınması olarak tanımlanabilir. Bitkilerin polinasyonunda pek çok sebep etkili olup, bu sebeplerden en önemli grubu arılar oluşturmaktadır. Özellikle balarılar bitkilerin hem polinasyonuna yardımcı olarak verim artışına neden olmakta hem de tarımsal ekosisteme büyük katkılar sağlamaktadırlar. Bal arılarının polinasyondaki etkinliği bitkiye olan mesafesi ile yakın ilişkilidir. İlk 600-800 metrede etkin bir polinasyon sağlanıp, bu durum 5-6 km uzaklığa kadar da gidebilmektedirler. Dünya gıda maddelerinin %90'ı bitkilerden elde edilip, bal arılarının sağladığı yararlarından en önemlilerinden biri çiçekli bitkilerde ve meyve ağaçlarında yapmış oldukları polinasyon sonucunda ürün artışına yaptıkları katkıdır. Yetersiz polinasyon sonucunda bitkilerin tohum bağlama oranı düşmekte, meyveler gelişmelerini tam olarak tamamlayamamakta, meyvelerde şekil bozuklukları ve ürün kalitesizliği görülebilmektedir. Böcekler ve büyük oranda bal arılarının etkin olarak rol aldığı polinasyonun gıda üretimine katkısı büyüktür. Meyve çeşitlerinin polinasyonu daha önceleri sadece rüzgarla sağlandığı düşünülürken yapılan bilimsel çalışmalar sonucunda böceklerin etkin olduğu ve büyük oranda da bal arılarınca (Apoidea) gerçekleştirildiği tespit edilmiş ve neticede arı bitki polinasyonu konusundaki çalışmaların önemi artırmıştır (Benedek, 1996). Faydalı böcek türleri arasında en önemli grubu bal arıları oluşturup, bu değerli canlılardan bal, bal mumu, polen, arı sütü, propolis, arı zehri gibi ekonomik değere sahip arıcılık ürünlerin üretiminden önemli düzeyde gelir elde edildiği gibi, bitkisel üretimde tozlaşmayı sağlamak suretiyle çok yüksek oranlarda gelir elde edilmesine imkân sağlamaktadır. Buna ek olarak, arılar bitkilerin neslinin devamına, ekolojik dengenin ve yaban hayatının korunmasına doğrudan katkı sağlamaktadırlar. Arılar, özellikle balarılar besin gereksinimlerini karşılamak amacıyla bitkilerden polen ve nektar toplarken bitkilerin tozlaşmasına ve ürün artışına katkıda bulunan önemli böceklerdir (Çankaya ve Korkmaz, 2008). Meyve bitkilerinde polinasyonun bal

arılarınca gerçekleştirildiğine dair ilk bulguların 1800'lü yılların tespitinden sonra 1900'lerin başı itibarıyla arı kolonilerinin polinasyon amaçlı meyve bahçelerine yerleştirildiği, bu alanlardan nitelik ve nicelik olarak daha fazla ürün alındığı belirtilmektedir (Menke, 1950). Ülkemizde arıların polinasyondaki verimini arttırmak amacıyla yapılan çalışmalar son yıllarda daha da önem kazanmıştır. Arıların varlığında polinasyonun daha çok başarıya ulaştığı ve buna bağlı olarak ürünün kalitesinin ve veriminin arttığı araştırmacılar tarafından kanıtlanmıştır (Kutlu ve ark., 2019).

Bu çalışmanın amacı, erik çiçeklerinin bal arıları ile tozlaşmasının, meyve verimi ve ortalama tohum sayısı üzerine etkisini araştırarak, konuyla ilgili çalışmalara katkı sağlamak, arıların tozlaşmadaki önemini ile doğal ve tarımsal ekosisteme olan katkılarını bir kez daha vurgulamaktır.

2. MATERYAL VE METOT

Çalışmada ana materyal olarak erik ağacı kullanılmış olup, ağacın bazı çiçeklerinin arı ziyaretine açık, bazılarının ise kapalı tutulmasıyla gereken veriler elde edilmiştir (Tablo 1-3). Çiçeklerin arı ziyaretine kapatılması çiçeklerin bulunduğu dalın tülle kapatılması ile sağlandı. 24 Mart 2021'de tomurcukların belirlenerek, çalışma yapılacak olan erik dallarının tespiti yapılmıştır. 25 Mart 2021'de çiçeklenme başlangıcı tespit edilen dalın tül ile arı ziyaretine kapatılması gerçekleştirilmiştir. 26 Mart 2021'de erik dallarındaki çiçeklerin açılması ve ilk polinasyonun tespiti yapılmış ve 11 Nisan 2021 çiçeklenme sonu olarak belirlenmiştir. Çalışmada ölçümü yapılan parametreler ve elde edilen veriler aşağıdaki gibidir.

Ortalama çiçek sayısı: Çalışmaya söz konusu daldaki çiçek sayılarının iki gün arayla sayılması ile tespit edilmiştir.

Arı ziyaret sayısı: Çalışmaya söz konusu daldaki çiçekleri 5 dakika süre ile ziyaret eden arıların sayıdır.

Arının bir çiçekte kalma süresi ortalama (saniye): 5 adet çiçeği ziyaret eden arıların toplamının ortalaması baz alınmıştır.

Meyveye dönüşüm her 5 günde bir dalda kalan meyve sayısı hasat süresine kadar tespit edilerek belirlenmiştir. Tohum üretimi ve kültür soğan çeşidinin kalitesi üzerine yapılan bir çalışmada, bal arılarının beslenme davranışlarına saat 8:00-16:00 arasında devam ettikleri ve en yoğun beslenme aralığının ise 11:00-24:00 saatleri arasında olduğunu tespit etmişlerdir (Yücel ve Duman, 2005). Bulguların güvenilirliğini artırmak için arıların çiçekleri ziyaret sayısı ve süresini belirlemek için saat 10:00-11:00 aralığı tercih edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Tarih ve saate göre belirlenen ortalama çiçek sayısı, 5 dakikada arının çiçeği ziyaret sayısı, arının bir çiçekte ortalama kalma süresi

Tarih (2021)	Saat	Ortalama çiçek sayısı	Arının çiçeği ziyaret sayısı (5 dk)	Arının bir çiçekte ortalama kalma süresi (sn)
26 Mart	10.00-11.00	18	9	6
28 Mart	10.00-11.00	32	16	6
30 Mart	10.00-11.00	44	28	8
01 Nisan	10.00-11.00	65	33	7
03 Nisan	10.00-11.00	83	35	8
05 Nisan	10.00-11.00	78	38	8

07 Nisan	10.00-11.00	56	30	6
09 Nisan	10.00-11.00	24	18	4
11 Nisan	10.00-11.00	8	3	3
		Ortalama: 45,3	Ortalama: 23,3	Ortalama: 6,2

Tablo 2. Arı ziyaretine açık ve kapalı erik çiçeklerinde polinasyon sonucu tohum bağlayan çiçek sayısı

Tarih	Arı ziyaretine açık erik çiçeklerinde polinasyon sonucu tohum bağlayan çiçek sayısı	Arı ziyaretine kapalı erik çiçeklerinde polinasyon sonucu tohum bağlayan çiçek sayısı	Fark %
15 Nisan 2021	112	38	340

Tablo 3. Arı ziyaretine açık ve kapalı erik çiçeklerinde hasat sonu ortalama kayıp oranları (%)

Tarih	Arı ziyaretine açık erik dalı	Arı ziyaretine kapalı erik dalı
12 Nisan 2021	112	38
17 Nisan 2021	108	38
22 Nisan 2021	106	36
27 Nisan 2021	106	35
02 Mayıs 2021	103	35
07 Mayıs 2021	103	34
12 Mayıs 2021	99	31
Hasat sonu ortalama kayıp	%12.0 fire	%18.0 fire

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Tozlaşma tüm meyve türlerinde olduğu gibi, erik gibi büyük çekirdekli meyve türlerinde de meyve oluşumu, verimini ve kalitesini etkileyen en önemli faktörlerdendir. Kültür bitkilerinin üretiminde de tozlaşma çok önemli olup, yeterli tozlaşma varsa ayçiçeğinde %45-50, yonca türlerinde %50-60, salatalıkta %75-90, kavun ve karpuzda %95-100, domates, yonca ve fiğde %35-40 gibi yüksek oranlarda verim artışı gözlemlenebilmektedir (Mel'nichenko, 1977). Bu çalışmada verimin arı ziyaretine açık olan dallarda, kapalı olan dallara göre çok yüksek oranda arttığı gözlemlenmiştir. Ayrıca arı ziyaretine açık erik dallarında hasat sonu ortalama kaybın daha az olduğu bulunmuştur (Tablo 2,3). Bu araştırma neticesinde arı ziyaretine açık dallardaki tohum oluşumu kapalı dallara göre %340 gibi çok yüksek farkla yüksek bulunmuştur. Arı ziyaretine açık erik dallarındaki hasat sonu ortalama kayıp %12 olup, arı ziyaretine kapalı dallardaki hasat sonu ortalama kayıp ise %18 olarak belirlenmiştir. Polinasyon sonucu eriğin ortalama tohum bağlama miktarına bakıldığında arının ziyaret ettiği polinasyona açık dallarda, arı ziyaretine kapalı olan dallardaki tohum bağlama miktarından çok fazla olduğu ortaya konulmuştur. Bal arılarının denetimi, bakımı ve yetiştiriciliği insan eliyle yapılabildiği için diğer böceklerle oranla polinasyon çalışmalarında daha etkili olarak kullanılmaktadırlar. Meyve veriminde bal arılarının tozlaşmadaki önemini büyük olduğu, verimin arının bulunduğu alanın bahçeye olan mesafesine bağlı olarak %50-96 oranında olduğu tespit edilmiştir (Free, 1993). Arıların polinasyon amaçlı bahçelere yerleştirilmesinde mesafe önemli olup, yakınına konulması durumunda arı sefer sayılarının ve yoğunluğunun fazla olacağı bunun da verimi arttıracığı, uzaklaştıkça arı sefer sayısının ve verimin azaldığı görülmektedir (Kutlu ve Kılıç,

2020 a,b). Bir başka çalışmada elma yetiştiriciliğinin yapıldığı bahçede arı bitki ilişkisi incelenmiş ve elma ağacına 10 m uzaktaki arı kolonilerinin tohum tutma oranlarının %33 olduğu, bu oranın 50 metrede %18, 100 metrede %15, 200 metrede %13 ve 300 metrede %9 olduğu belirtilmektedir (Mishra ve ark., 1976). Bu çalışmada da görüldüğü gibi arı bitki mesafesi uzadıkça arının bitki üzerindeki etkinliği azalmakta ve tohum bağlama miktarı düşmektedir. Benzer bir çalışma ise vişne yetiştiriciliğini hektar başına 4 kovan gelecek şekilde yapılmış olup, vişne ağacına 10 m uzaktaki arı kolonilerinin tohum tutma oranlarının %38 olduğu, bu oranın 400 metrede %18, 1000 metrede %14 olduğu belirlenmiştir (Balana ve ark., 1983). Arı bitki ilişkisine yönelik yapılan çalışmaların genelinde meyve bahçelerinin polinasyonunda en etkili polinatörün balarıları olduğu belirtilmektedir (Morse ve Calderone, 2000; Sharma ve ark., 2004).

4. TARTIŞMA

Konuyla ilgili elma üzerinde yapılan benzer bir çalışmada; ortalama tohum bağlama miktarı ve elde edilen toplam meyve miktarı bakımından arı ziyaretine açık dallarda arı ziyaretine kapatılmış dallardan daha fazla olduğu, arı ziyaretine açık dallardan elde edilen tohumların çimlenme oranlarının da arı ziyaretine kapalı alandan elde edilen tohumların çimlenme oranlarından fazla olduğu tespit edilmiştir (Kutlu ve ark., 2019). Avakado bitkisinde bal arısının polinasyonda kullanılması sonucu ağaç başına düşen ortalama meyve sayısının 788 olduğu, bal arısının olmadığı durumlarda ise meyve sayısının 227 olduğu tespit edilmiştir (Vithanage, 1990). Karabuğday, ayçiçeği, yonca, hardal, üçgül, çeşitli meyve türleri ve pamuk gibi bitkilerde zamanında yapılan etkili tozlaşmada ortalama %45-60, kavunda ise %75' e varan oranda ürün artışı saptanmıştır (Yakovleva, 1975). Bu çalışmada da benzer veriler elde edilmiştir (Tablo 2,3).

5. SONUÇ

Ülkemizde balarısından tozlaşmada yararlanmak için yeterince çaba gösterilmemekle birlikte bu tarz çalışmalara dikkat çekilip olumlu sonuçlar alındıkça meyve bahçelerinde arı kullanımına bağlı olarak ürün artışı sağlanacaktır. Son zamanlarda üreticilerin, arıların bahçe bitkilerinin polinasyonundaki önemini daha iyi kavradıkları gözlemlenmekte ve bazı üreticiler arıların direk bahçenin içerisine konulmasını sağlamanın yanı sıra kovan kiralamaı da tercih ettikleri görülmektedir. Tarımsal üretimde tozlaşmanın önemini yetiştiricilere kavratılması yönündeki çalışmaların artarak, sürdürülebilir tarzda devam etmesi üretimdeki verim ile kaliteyi artırmak adına önemlidir. Yağış, rüzgar, arıların çiçeklere uzaklığı, çok soğuk havalar ve bu çalışmada olduğu gibi çiçeklerin arı ziyaretine kapalı olması gibi engeller arttıkça bitki popülasyonu ve çiçek oranı ne kadar çok olursa olsun arıların polen toplama etkinliği azalmakta, polinasyon başarısı düşmekte ve meyvede verim, büyüklük ve kalitesinin azalmasına neden olmaktadır. Yapılan araştırmalardan ve bu çalışmadan anlaşılmaktadır ki, polinatör olarak arıların kullanılmasına büyük oranda gereksinim duyulmakla birlikte, arılar ve bitki tozlaşması arasında önemli bir ilişki olduğu sonucuna varılmaktadır. Literatürdeki ve bu çalışmada ulaşılan sonuçlar polinasyonun tarımsal ve ekonomik önemini açıkça ortaya koymaktadır. Yüksek miktarda kaliteli ürün elde etmek, tohum üretim ve çimlenme oranını artırmak için, arı kolonilerinin ekim alanlarının yakınına yerleştirilmesi ve polinasyonu zorlaştıracak engellerin kaldırılması veya en aza indirmesi gerekir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2012. Sert Çekirdekli Meyve Yetiştiriciliği, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara
- Balana, I., Grosu, E., Fota, C., Dobroteanu, G., 1983. Role of bees in the pollination of intensive plantations of sour cherry trees, In: Proceedings of the 29th Int. Congress of Apiculture, Budapest, 280–286.
- Benedek, H., 1996. Insect pollination of fruit crops, 287–342. In: Nyeki, J. and Soltesz, M. [eds.] Floral Biology of Temperate Zone and Small Fruits. Akademia Kaido, Budapest, Hungary.
- Çankaya, N., Korkmaz, A., 2008. Samsun Tarım İl Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayını.
- Çöçen, E., Bayındır, Y., Pala, M., Macit, T., Gültekin, N., Kebeli, F., 2014. Determination of growing condition and adaptation of Angeleno and Black Diamond plum varieties in Malatya ecology. International Mesopotamia Agriculture Congress, 2014, Diyarbakır-Turkey, 1: 625-629.
- FAO, 2018. BM Gıda ve Tarım Örgütü. (<http://www.fao.org/faostat/en/data>), 25.07.2018.
- Free, J.B., 1993. Insect Pollination of Crops. 2nd edn., London, Academic Press
- Kutlu, M.A., Özdemir, F.A., Gül, A., 2019. Investigation of the Effect of Honey Bee Pollination for Apple on Fruit Yield, Seed Number and Seed Germination Capacity, KSU Journal Agriculture Nature, 22: 830-836.
- Kutlu, MA., Kılıç, Ö. 2020 a. Malatya Arıcılık Faaliyetlerinin Genel Durum Tespiti Çalışması. Düzce Üniv Bilim ve Teknoloji Dergisi, 8: 737-745.
- Kutlu, MA., Kılıç, Ö. 2020 b. Elazığ İli (Türkiye) Arıcılığının Sürdürülebilirliği Üzerine Bir Çalışma. Adyütayam. 8,1: 38-49.
- Mel'nichenko, AN, 1977. Role of insect-pollinators in increasing yields of agricultural plants. In: Pollination of Agricultural Crops by Bees. Vol. III., pp.150, Amerind Publishing Co. Pvt. Ltd, New Delhi, Bombay, Calcutta, New York.
- Menke, H.F., 1950. Apple pollination in Washington State. Rep. Iowa St. Apiarist, 71–91.
- Mishra, R.C., Dogra, G.S., Gupta, P.R., 1976. Some observations on insect pollinators of apple. Indian Bee Journal, 38: 20–22.
- Morse, R.A., Calderone, N.W., 2000. The value of honey bees as pollinators of U.S. crops in 2000. Bee Culture, pp 2- 15.
- Sharma, H.K., Gupta, J.K., Thakur, J.R., 2004. Effect of bee pollination and polliniser proportion on apple productivity, Acta Horticulture, 662: 451–454.
- TUİK, 2018. [<https://biruni.tuik.gov.tr>], Erişim tarihi:08.08.2018.
- Vithanage, V., 1990. The Role of European Honeybee (*Apis mellifera* L.) in Avocado Pollination, Journal Horticulture Science, 65: 81-86.
- Yakovleva, L.P., 1975. Utilization of Bees for Pollination of Entomophilousfarm Crops in the USSR. Bulletin Tecnology Apicole, 2: 199-208.
- Yücel, B., Duman, G., 2005. Effects of foraging activity of honey bees (*Apis mellifera* L.) on onion (*Allium cepa*) seed production and quality, Pakistan Journal of Biological Sciences, 8: 123-126.

ADİYAMAN İLİ BUĞDAY ALANLARINDA SAPTANAN SÜNE (*Eurygaster* spp.) (Hemiptera: Scutelleridae) YUMURTA PARAZİTOİT TÜRLERİ VE PARAZİTLENME ORANLARI

Mahmut İSLAMOĞLU^{1*}, Şaban KARAAT¹

^{1*} Adıyaman Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Adıyaman, Türkiye.

*Sorumlu yazar: furberk@hotmail.com

Geliş (Received): 05.11.2021

Kabul (Accepted): 08.12.2021

ÖZET

Dünyada kültür bitkileri içerisinde insan beslenmesinde en çok kullanılan buğdayın birçok zararlısı bulunmaktadır. Ülkemizde buğdayın en önemli zararlısı Süne *Eurygaster integriceps* Put. (Hemiptera: Scutelleridae)'dir. Süne buğdayda emgi yapmak suretiyle unun ekmeçlik ve makarnalık özelliklerini bozmaktadır. Süne'nin dünyada ve ülkemizdeki en önemli doğal düşmanı ise yumurta parazitoit (*Trissolcus* spp., Hymenoptera: Scelionidae) türleridir. Bu çalışma ile Adıyaman ilinde buğday alanlarında bulunan parazitoit türleri ve parazitlenme oranları 2020 ve 2021 yıllarında belirlenmeye çalışılmıştır. Buna göre, Adıyaman il ve ilçelerinde de yapılan sörvey çalışmalarında 7 parazitoit türünün bulunduğu belirlenmiştir. Bu parazitoit türleri *T. semistriatus* Nees., *T. festiva* Victorov, *T. simoni* Mayr., *T. rufiventris* Mary., *T. vassilievi* Mayr., *T. grandis* Thomson ve *Ooencyrtus* sp. (Hymenoptera, Encyrtidae) olarak teşhis edilmiştir. Adıyaman ilinde en yaygın ve en etkin türün *T. semistriatus* olduğu ve bu türün bütün ilçelerde bulunduğu saptanmıştır. Süne yumurtalarında en düşük parazitlenme oranının ise Encyrtidae familyasından *Ooencyrtus* spp'de olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Buğday, *Eurygaster* spp., *Trissolcus* spp., Adıyaman, Parazitoit türleri

SUNN PEST (*Eurygaster* spp.) (Hemiptera: Scutelleridae) EGG PARASITOID SPECIES AND PARASITIZATION RATES DETECTED IN WHEAT FIELD OF ADİYAMAN PROVINCE

ABSTRACT

Wheat, which is the most used crop plant in the world for human nutrition, has many pests. The most important pest of wheat in our country is Sunn pest *Eurygaster integriceps* Put. (Hemiptera: Scutelleridae). By absorbing the Sunn pest wheat, it spoils the bread and pasta properties of the flour. The most important natural enemy of Sunn pest in the world and in our country is the egg parasitoid (*Trissolcus* spp., Hymenoptera: Scelionidae) species. In this study, parasitoid species and parasitization rates in wheat fields in Adıyaman province were tried to be determined in 2020 and 2021. Accordingly, it was determined that 7 parasitoid species were found in the survey studies carried out in Adıyaman province and its districts. These parasitoid species are *T. semistriatus* Nees., *T. festiva* Victorov, *T. simoni* Mayr., *T. rufiventris* Mary., *T. vassilievi* Mayr., *T. grandis* Thomson, and *Ooencyrtus* sp. (Hymenoptera, Encyrtidae). It has been determined that the most common and most active species in Adıyaman is *T. semistriatus* and this species is found in all districts. It was determined that the lowest parasitization rate in sunn pest eggs was in *Ooencyrtus* spp from the Encyrtidae family.

Keywords: Wheat, *Eurygaster* spp., *Trissolcus* spp., Adıyaman, Parasitoid

1. GİRİŞ

Buğday dünyada ve ülkemizde en çok yetiştirilen kültür bitkisi olup insan beslenmesinin vazgeçilmez kültür bitkisinden birisidir. Ülkemizde 2017 yılı verilerine göre, buğday ekiliş alanı; 76.688.785 da, üretim ise 21.500.000 ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2018). Ülkemiz ve Adıyaman ekonomisinde çok önemli bir yere sahip olan buğdayın en önemli zararlısı Süne olarak bilinen *Eurygaster integriceps* (Hemiptera; Scutelleridae)'dir. Buğdayda her yıl önemli ölçüde ekonomik zarara neden olan Süne ile mücadele edilmediği takdirde zarar yüzde yüzlere kadar çıkabilmektedir (Lodos 1961; 1986; Anonim, 1995). Süne'yi doğada baskı altında tutan çok önemli doğal düşmanları bulunmaktadır. Bu doğal düşmanlar arasında en önemli etmen yumurta parazitoitleri *Trissolcus* spp'dir (İslamoğlu 2008; İslamoğlu ve ark 2011). Yapılan çalışmalarda kışlamış ergin parazitoitler tarafından Süne yumurtalarının %75-80'inin parazitlendiği, geriye kalan %20-25'ni ise yeni nesil erginler tarafından parazitlendiği belirlenmiştir (Rosca ve ark., 1996; Tarla ve Kornoşor 2003; İslamoğlu 2011). Ülkemizin bazı bölgelerinde çok etkin olan yumurta parazitoitleri sayesinde Süne ile kimyasal mücadeleye gerek duyulmamaktadır. İlkbaharda Süne'lerin kışlaktan çıktığı dönemde uygulanacak bir kimyasal mücadelenin kışlamış olan parazitoitlerin yok edilmesini ve dolayısıyla da parazitoit etkinliğini olumsuz yönde etkilenmesine ve bunun sonucunda Süneyi baskı altına alacak doğal düşmanların çok büyük zarar vereceği bilinen bir gerçektir. Süneye karşı uzun yıllar kimyasal mücadele uygulamaları ile doğal düşmanların olumsuz etkilenmesi sonucu, zarar gören buğday alanları yıllar geçtikçe artmış ve artmaya devam etmektedir. Süne yumurta parazitoitlerinin kimyasal ilaç uygulamalarından olumsuz etkilendiği belirlenmiştir (Kıvan, 1996; Zomorodi, 1979). Adıyaman ilinde de oldukça yaygın ve etkin olan Süne yumurta parazitoit türlerinin ve etkinliğinin belirlenmesi bu doğal düşmanların korunması için oldukça önem arz etmektedir.

Bu çalışma ile buğdayın en önemli zararlısı olan Süne'nin doğal düşman kompleksi içerisinde yer alan Süne yumurta parazitoitleri (*Trissolcus* spp.)'nin Adıyaman ilindeki türleri ve bu türlerin parazitlenme oranları araştırılmıştır.

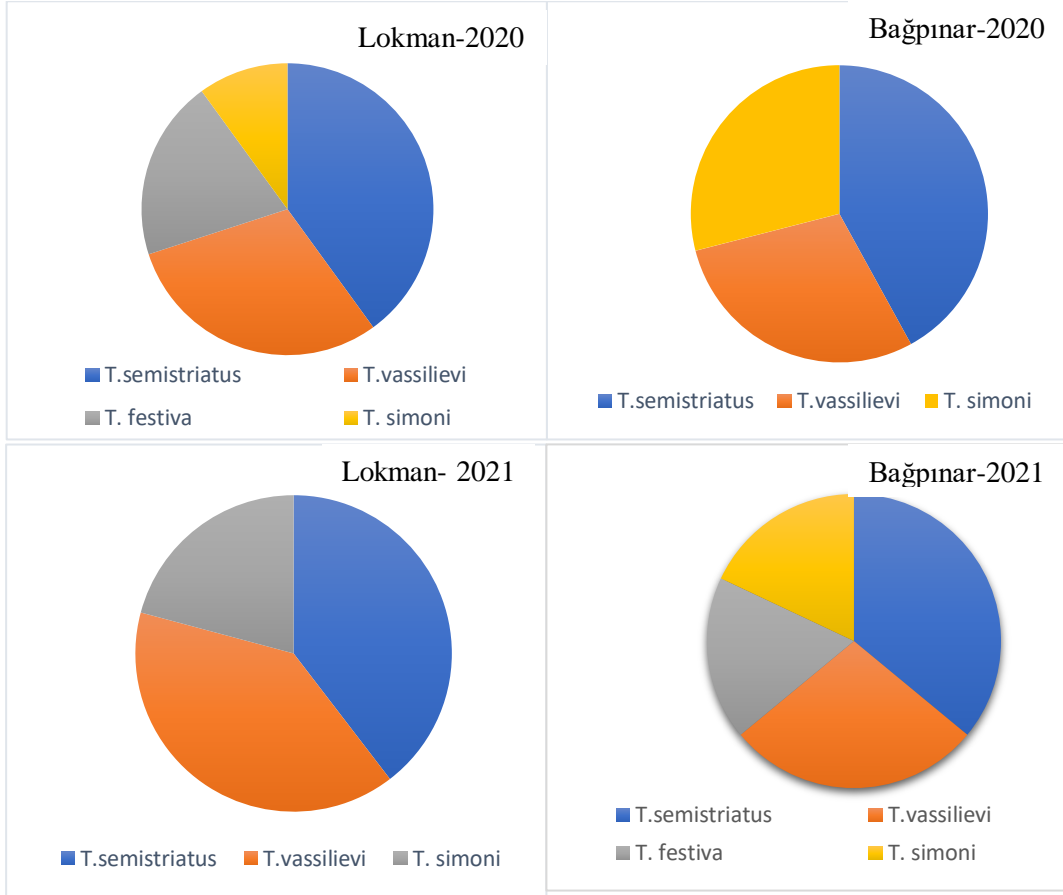
2. MATERYAL VE METOT

Adıyaman ili buğdayın ana zararlısı Süne'nin yumurta parazitoitlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışma, 2020 ve 2021 yıllarında Merkez, Besni Kahta ve Samsat ilçeleri buğday tarlalarında yürütülmüştür. Bu çalışmanın materyalini çeşitli ebatlarda cam tüpler, kavanozlar ve buz kutuları oluşturmuştur.

Süne yumurta parazitoitlerinin tür ve parazitlenme oranlarını belirlenmesi için 2020 ve 2021 yıllarında Süne yumurtalarının ortalama %20- 30'unun çapa dönemine geldiği ortalama mayıs ayının ilk haftasında Merkez, Besni Kahta ve Samsat ilçeleri buğday tarlalarından 20 adet yumurta toplanarak laboratuvara getirilmiştir. Her bir yumurta paketi ayrı ayrı 5 x 90 mm'lik cam tüplere alınarak 26±1 °C ve %60±5 nem ve 16 saat aydınlatmalı inkübatörlerde bekletilerek parazitli yumurtalar belirlenmiştir. Parazitli olmayan ve çapa dönemine gelen yumurtalar ayıklanarak imha edilmiştir. Parazitli olan yumurtalar ise aynı ortamda parazitoit çıkıncaya kadar bekletilmiş ve parazitoit çıkışı sağlanmıştır. Ergin çıkışı sağlanan parazitoitler morfolojik olarak teşhisleri yapıp kaydı yapılmıştır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Adıyaman Merkez ilçesi Lokman ve Bağpınar köylerinde 2020 – 2021 yıllarında Süne yumurtalarından elde edilen parazitoit türleri ve oranları Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Adıyaman Merkez ilçesi Lokman ve Bağpınar köylerinde 2020 – 2021 yıllarında Süne yumurtalarından elde edilen parazitoit türleri ve oranları

Şekil 1 incelendiğinde; 2020 yılında Adıyaman Merkez Lokman köyünde Süne yumurtalarındaki parazitlenme oranı ortalama %50 olduğu belirlenmiştir. Lokman köyünde yapılan çalışmalarda, 4 farklı Süne yumurta parazitoit türü saptanmıştır. Bunlardan en yaygın olan tür %40 ile *T. semistriatus* olduğu tespit edilmiştir. Bunu %30 parazitlenme oranıyla *T. vassilievi* takip etmiştir. *T. festiva* ve *T. simoni*'nin popülasyondaki payları %20 ve %10 oranında olduğu saptanmıştır (Şekil 1).

Bağpınar köyünde yapılan çalışmalarda ise ortalama parazitlenme oranının Lokman köyüne nazaran daha düşük olduğu ve ortalama parazitlenme oranının %35 olduğu tespit edilmiştir. Bağpınarda 3 parazitoit türü belirlenmiştir. Bu türlerden en yüksek parazitlenme %42 oranı ile *T. semistriatus* olduğu tespit edilmiştir. Bunu %30 parazitlenme oranıyla *T. vassilievi* ve *T. simoni* takip etmiştir (Şekil 1).

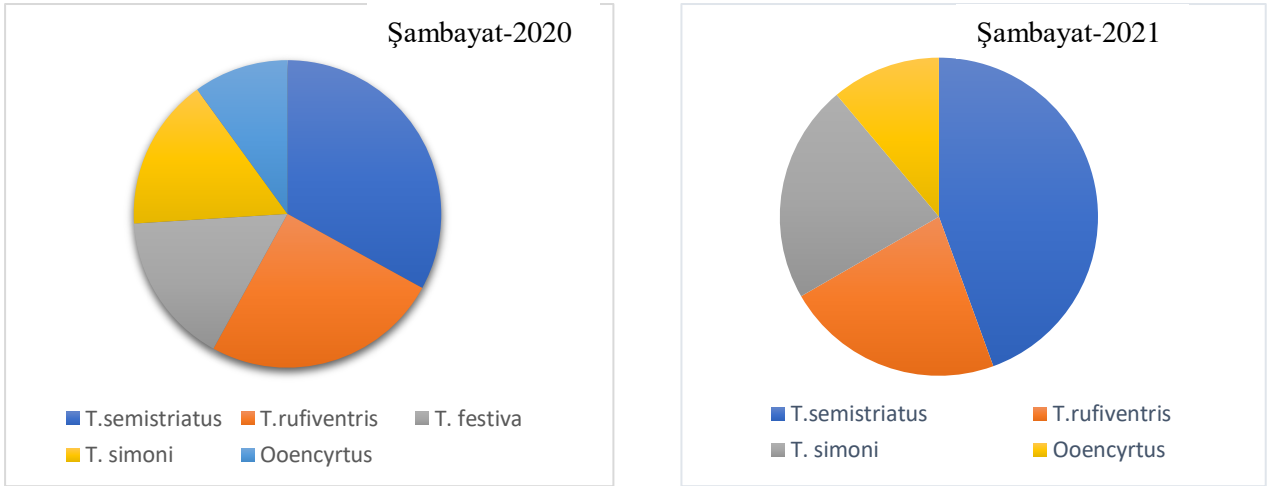
2021 yılında Adıyaman Merkez Lokman ve Bağpınar köylerinde yapılan çalışmalarda, genel olarak 2020 yılına nazaran nispeten daha yüksek olduğu saptanmıştır. Buna göre Lokman köyünde Süne yumurtalarının parazitlenme oranı %40 olarak belirlenirken, Bağpınar köyünde

ise bu oranın %55 olduğu belirlenmiştir. Lokman köyünde 3 parazitoit türü tespit edilmiş olup bunlardan en fazla bulunan türün ise *T. semistriatus* ve *T.vassilievi* olduğu belirlenmiştir. Bunların parazitlenme oranının ise %38 olduğu saptanmıştır. Üçüncü tür olarak bulunan *T. simoni*'nin ise parazitlenme oranının %24 olarak belirlenmiştir (Şekil 1).

Bağpınar köyünde yapılan çalışmalarda 4 parazitoit türü tespit edilmiştir. *T. semistriatus* %36 parazitlenme oranıyla en etkin tür olarak tespit edilirken bunu %28 parazitlenme oranıyla *T.vassilievi*'nin izlediği belirlenmiştir. *T. simoni* ve *T. festiva*'nın parazitlenme oranının %18 olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1).

Adıyaman Besni ilçesi Şambayat köyünde 2020 – 2021 yıllarında Süne yumurtalarından elde edilen parazitoit türleri ve oranları Şekil 2'de verilmiştir.

Şekil 2 incelendiğinde; Adıyaman Besni ilçesi Şambayat köyünde 2020 yılı çalışmalarda, 5 farklı Süne yumurta parazitoit türü saptanmıştır. Bunlardan en yaygın olan türün yine %33 ile *T. semistriatus* olduğu belirlenmiştir. Bunu %25 oranla *T. rufiventris* izlemiştir. *T. festiva* ve *T. simoni*'nin ise %16 oranında bir popülasyona sahip olduğu tespit edilmiştir. %10 orana sahip *Ooencyrtus sp*'nin ise en düşük orana sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 2).

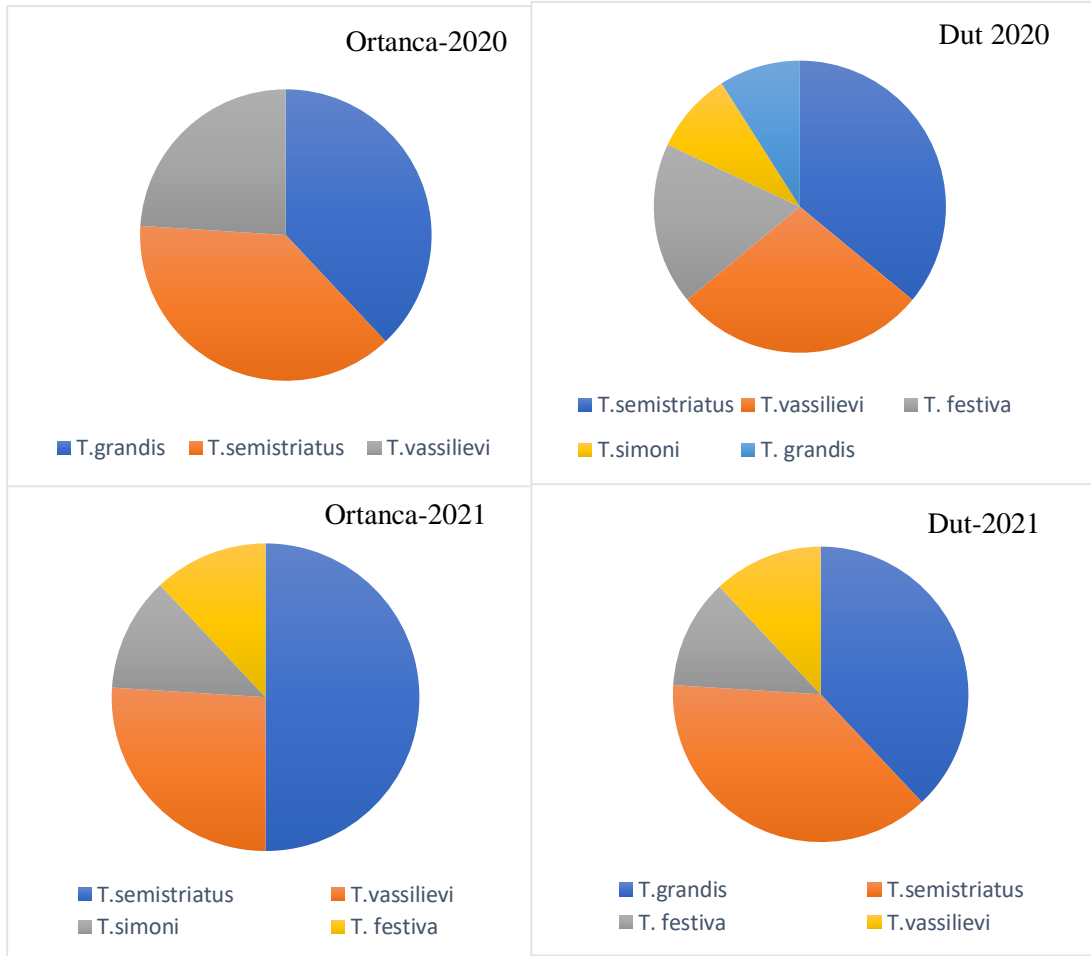


Şekil 2. Adıyaman Besni ilçesi Şambayat köyünde 2020 – 2021 yıllarında Süne yumurtalarından elde edilen parazitoit türleri ve oranları

Adıyaman Besni ilçesi Şambayat köyünde 2021 yılı çalışmalarda ise, 4 farklı Süne yumurta parazitoit türü saptanmıştır. Bunlardan en yaygın olan tür %44 ile *T. semistriatus* olduğu saptanmıştır. *T. simoni* ve *T. rufiventris*'in parazitlenme oranı %22, *Ooencyrtus sp* ise %11 olduğu tespit edilmiştir. Adıyaman Besni ilçesi Şambayat köyünde Süne yumurtalarındaki parazitlenme oranı ortalama 2020 yılında %60, 2021 yılında ise 45 olduğu belirlenmiştir (Şekil 2).

Adıyaman Kahta ilçesi Ortanca ve Dut köylerinde 2020 – 2021 yıllarında Süne yumurtalarından elde edilen parazitoit türleri ve oranları Şekil 3'de verilmiştir.

Şekil 3 incelendiğinde; 2020 yılında Adıyaman Kahta ilçesi Ortanca köyünde Süne yumurtalarındaki parazitlenme oranının ortalama %40 olduğu belirlenmiştir. Ortanca köyünde yapılan çalışmalarda, 3 farklı Süne yumurta parazitoit türü saptanmıştır. Bunlardan en yaygın olan tür %38 ile *T. semistriatus* ve *T. grandis* olduğu belirlenmiştir. Bunu %24 parazitlenme oranıyla *T.vassilievi* takip etmiştir. (Şekil 3).



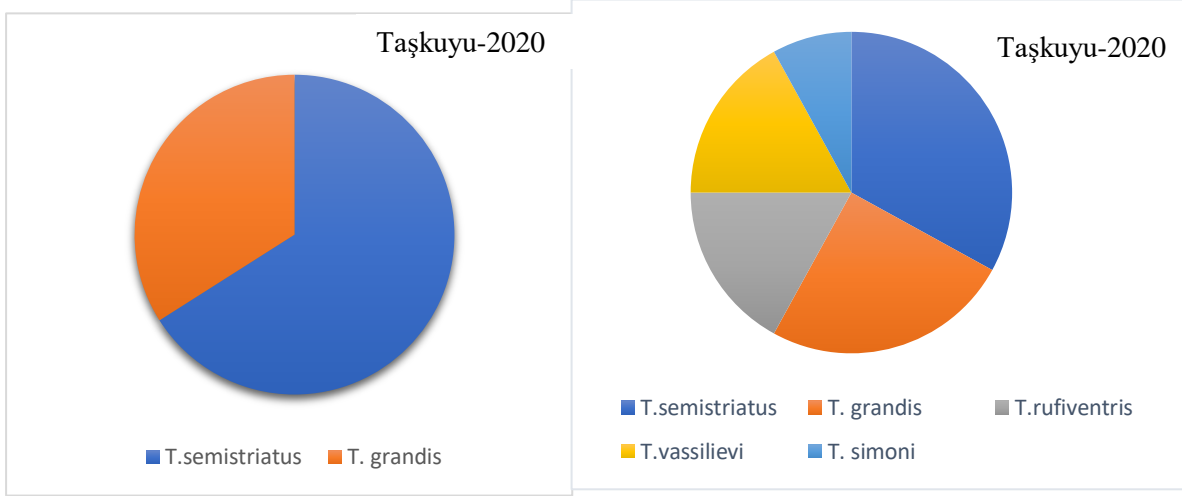
Şekil 3. Adıyaman Kahta ilçesi Ortanca ve Dut köylerinde 2020 – 2021 yıllarında Süne yumurtalarından elde edilen parazitoit türleri ve oranları

Dut köyünde yapılan çalışmalarda ise ortalama parazitlenme oranının Ortanca köyüne nazaran daha yüksek olduğu ve ortalama parazitlenme oranının %55 olduğu tespit edilmiştir. Dut 5 parazitoit türü belirlenmiştir. Bu türlerden en yüksek parazitlenme %36 oranı ile *T. semistriatus* olduğu tespit edilmiştir. Bunu %28 parazitlenme oranıyla *T. vassilievi* ve %18 ile *T. festiva* takip etmiştir. *T. simoni* ve *T. grandis*'in parazitlenme oranının ise %9 olduğu saptanmıştır (Şekil 3).

2021 yılında Adıyaman Kahta ilçesi Ortanca ve Dut köylerinde yapılan çalışmalarda, genel olarak 2020 yılına nazaran nispeten daha düşük olduğu saptanmıştır. Buna göre Ortanca ve Dut köyünde Süne yumurtalarının parazitlenme oranı %40 olarak belirlenmiştir. Ortanca köyünde 4 parazitoit türü tespit edilmiş olup bunlardan en fazla bulunan parazitoit türünün *T. semistriatus* ve *T. grandis* olduğu belirlenmiştir. Bunların parazitlenme oranının ise %38 olduğu saptanmıştır. *T. festiva* ve *T. vassilievi*'nin ise parazitlenme oranının %12 olduğu görülmüştür (Şekil 3).

Kahta ilçesi Dut köyünde yapılan çalışmalarda 4 parazitoit türü tespit edilmiştir. *T. semistriatus* %50 parazitlenme oranıyla en etkin tür olarak tespit edilirken bunu %26 parazitlenme oranıyla *T. vassilievi*'nin izlediği belirlenmiştir. *T. simoni* ve *T. festiva*'nın parazitlenme oranının %12 olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3).

Adıyaman Samsat ilçesi Taşkuyu köyünde 2020 – 2021 yıllarında Süne yumurtalarından elde edilen parazitoit türleri ve oranları Şekil 4’de verilmiştir.



Şekil 4. Adıyaman Samsat ilçesi Taşkuyu köyünde 2020 – 2021 yıllarında Süne yumurtalarından elde edilen parazitoit türleri ve oranları

Şekil 4 incelendiğinde; Adıyaman Samsat ilçesi Taşkuyu köyünde 2020 yılında Süne yumurtalarındaki parazitlenme oranı ortalama 2020 yılında %60, 2021 yılında ise 30 olduğu belirlenmiştir. Taşkuyu köyünde yapılan 2020 yılı çalışmalarda, 5 farklı süne yumurta parazitoit türü saptanmıştır. Bunlardan en yaygın olan tür %33 ile *T. semistriatus* olduğu belirlenmiştir. Bunu %25 oranla *T. rufiventris* izlemiştir. *T. festiva* ve *T. simoni*'nin ise %17 oranında bir parazitlenmeye sahip olduğu tespit edilmiştir. %10 parazitlenme oranına sahip *T. simoni* ise bu bölgede en düşük parazitlenmeye sahip parazitoit türü olmuştur (Şekil 4).

Taşkuyu köyünde 2021 yılı çalışmalarda ise, 4 farklı süne yumurta parazitoit türü saptanmıştır. Bunlardan en yaygın olan tür %66 ile *T. semistriatus* olduğu saptanmıştır. *T. grandis*'in parazitlenme oranı %34 olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4).

4. SONUÇ

Adıyaman ilinde yapılan iki yıllık çalışmalarda elde edilen verilerin birlikte değerlendirilmesinde; buğday alanlarında Süne parazitoiti olarak *T. semistriatus*, *T. festiva*, *T. simoni*, *T. rufiventris*, *T. vassilievi*, *T. grandis* ve *Ooencyrtus* sp. olmak üzere 7 adet parazitoit türünün bulunduğu belirlenmiştir. Bu türlerden Adıyaman ilinde en yaygın türün *T. semistriatus* olduğu ve bu türün her iki yılda da survey yapılan bütün ilçelerde yaygın olduğu belirlenmiştir. Survey yapılan ilçelerin büyük kısmında görülen *T. vassilievi* ve *T. simoni* ikinci yaygın tür olarak tespit edilmiştir. Süne yumurta parazitoitlerinin yaygınlık bakımından en az bulunan türün ise *Ooencyrtus* sp.'nin olduğu saptanmıştır. Ayrıca *T. festiva*, ve *T. grandis* türlerinin de Adıyaman ilinde bulunmasına rağmen fazla yaygın olmadığı tespit edilmiştir.

Toplanan Süne yumurtalarında parazitlenme bakımından en yüksek parazitlenmenin *T. semistriatus* tarafından gerçekleştiği belirlenmiştir. Bunu *T. vassilievi* ve *T. simoni* türlerinin izlediği en düşük parazitlenmenin ise *Ooencyrtus* sp.'nin olduğu saptanmıştır. Diğer parazitoitler ise parazitlenme oranlarının nispeten çok düşük oranda kaldığı tespit edilmiştir.

Adıyaman ili buğday alanlarında Süne yumurta parazitoit türlerinin parazitlenme oranı ve parazit türleri bakımından şimdiye kadar bir çalışma yapılmamıştır. Ancak ülkemiz genelinde yapılan bir çalışmada, Koçak ve Kılınçer (2001) Gaziantep'ten 2 ilçe ve 6 köyden yaptıkları örneklemede, *T. vassilievi*'nin %64, *T. semistriatus*'un %23.5 ve *T. rufiventris*' in ise % 11.8 oranında bir popülasyona sahip olduğunu saptamışlardır (Koçak ve Kılınçer 2001). Benzer şekilde diğer bir çalışmada ise, Tarla ve Kornoşor (2003) Gaziantep'te buğday tarlasından topladığı Süne yumurtalarında *T. semistriatus*'un %55, *T. festiva*'nin %34, *T. simoni*'nin %10 ve *Ooencyrtus* sp'nin ise %1 oranında parazitlenmenin tespit etmiştir (Tarla ve Kornoşor 2003).

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1995. Ziraî Mücadele Teknik Talimatları, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara, Cilt 1, 291 s.
- İslamoğlu M. 2011. Mass Rearing and Release of the Egg Parasitoid, *Trissolcus semistriatus* Nees. (Hymenoptera: Scelionidae), a Biological Control Agent of the Sunn pest, *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera: Scutelleridae) in Turkey. Egyptian Journal of Biological Pest Control, 21(2), 131-136
- İslamoğlu M., Kornoşor S. ve Tarla Ş. 2008. Süne Yumurta Parazitoiti *Trissolcus semistriatus* Nees (Hymenoptera: Scelionidae)'un Kitle Üretimi ve Salım Alanlarında Etkinliğinin Belirlenmesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu. 2-5 Haziran 2008 Konya
- Kıvan M (1996) Research on the endoparasitoids of *Eurygaster integriceps* Put, (Heteroptera: Scutelleridae) and their effectiveness in Tekirdag (Turkey) province. Turk Entomol Derg. 20:211–216
- Kocak, E., Kılınçer, N., 2001. *Trissolcus species* (Hymenoptera: Scelionidae), parasitoids in the eggs of the Sunn Pest [*Eurygaster* spp. (Het.: Scutelleridae)], across Türkiye. Plant Prot. Bull., 41: 167-181.
- Lodos, N., 1961. Türkiye, Irak, İran ve Suriye'de Süne (*Eurygaster integriceps* Put.) Problemi Üzerine Araştırmalar. Ege Üni. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ege Üni. Matbaası, No: 51,115 s.
- Lodos, N., 1986. Türkiye Entomolojisi -II-. Genel Uygulamalı ve Faunistik. Ege Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü, Ege Üni. Matbaası, İzmir, 580 s.
- Rosca, I., Popov, C., Barbulescu, A., Vonica, I., And Fabritius, K., 1996. The Role of Natural Parasitoids in Limiting the Level of Sunn Pest Populations. In Sunn Pests and Their Control in the Near East (Eds Miller, R. H. Morse, J. G.). FAO, PPP Paper, 138: 35- 46. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. Italy.
- Tarla Ş ve S Kornoşor (2003) Süne Yumurta Parazitoiti *Trissolcus semistriatus* Nees (Hymenoptera: Scelionidae)'un Süne'nin Biyolojik Mücadelesinde Salımı ve Etkinliğinin Değerlendirilmesi. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 18 (3): 69–78.
- Tüik, 2018 Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> Erişim Tarihi (16.07.2018).
- Zomorrodı, A., 1959. La Lutte Biologique Contre la Punaise du Ble *Eurygaster integriceps* Put. Par *Microphanurus semistriatus* Nees en Iran. Revue de Pathologie Vegetale et d'Entomologie Agricole de France, T. XXXVIII No3 167–175.

KONTUR KARIK DERİNLİĞİNİN YÜZEY AKIŞ VE TOPRAK KAYBINA ETKİSİ

Vahit Faik ERDEM¹, Zeynal TÜMSAVAŞ^{2*}

¹Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, Türkiye

^{2*}Adıyaman Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Adıyaman, Türkiye

*Sorumlu yazar: ztumsavas@adiyaman.edu.tr

Geliş (Received): 28.11.2021

Kabul (Accepted): 24.12.2021

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, tarım topraklarında eğime dik yönde oluşturulan farklı derinliklerdeki kontur karıklarının yüzey akış (YA) ve toprak kaybına (TK) olan etkisini belirlemektir. Laboratuvar koşullarında yürütülen bu çalışmada Bursa ili ve civarındaki eğimli tarım topraklarından 3 farklı yerden 0-20 cm derinlikten alınan toprak örnekleri kullanılmıştır. 50x100x15 cm boyutlarındaki deneme parsellerine konulan toprak örnekleri daha sonra yağış simülatörü altındaki % 9 eğim verilen sehpa üzerine yerleştirilmiştir. Deneme parselleri içerisindeki toprak örneklerinde 0, 3, 6 ve 9 cm derinlikte olmak üzere 4 farklı kontur karığı oluşturulmuş ve topraklar üzerine yağış simülatörü yardımıyla ortalama 60-65 mm.h⁻¹ şiddetinde bir saat süre ile yağış yağdırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre farklı derinliklerdeki kontur karıklarının YA'ı ve TK üzerinde etkili olduğu, karık derinliğinin artışıyla orantılı olarak meydana gelen YA'nın ve TK'nın azaldığı belirlenmiştir. 9 cm kontur karık derinliğinin YA'ı ve TK'nı azaltmada en etkili uygulama olduğu ve bu uygulamanın YA'mı % 98.8, TK'mı ise % 95.6 oranında azalttığı bulunmuştur. Ayrıca, toprak özellikleri ile YA ve TK arasındaki ilişkilerde en etkili toprak özelliklerinin agregat stabilitesi (AS) ve organik madde (OM) olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kontur karık derinliği; toprak kaybı; yağış simülatörü; yüzey akış

EFFECTS OF THE COUNTER FURROW DEEPNESS ON RUNOFF AND SOIL LOSS

ABSTRACT

The aim of this research is to determine the effect of counter furrows with different depth to the field slope on runoff and soil loss in agriculture lands. This research was conducted under laboratory condition. The soil samples were taken from 0-20 cm soil depth of agricultural lands with various slope at 3 different location in Bursa province and vicinity. Then the soils were placed in 50x100x15 cm experimental trays with 9 % slope under rainfall simulator. Four different counter furrow with depth of 0, 3, 6 and 9 cm were established. Simulated rainfall with about 60-65 mm.h⁻¹ intensity using a rainfall simulator applied for one hour to the experimental trays. According to our results, increasing depth of counter furrows decreased runoff and soil loss. In general, most effective counter furrow depth was found to be 9 cm that this application reduced runoff by 98.8 % and soil loss by 95.6 %. The most important soil properties affecting runoff and soil loss were determined to be aggregate stability and organic matter content of soils.

Keywords: Counter furrow deepness; soil loss; rainfall simulator; runoff

1. GİRİŞ

Suyun neden olduğu toprak erozyonu evrensel bir çevresel sorun olarak tanımlanmaktadır (Pimentel ve Kounang, 1998; Zuazo ve Pleguezuelo, 2008). Sürdürülebilir tarımsal üretim ve çevre koruma için toprak ve suyun korunması gerekli bir zorunluluktur (Graber ark., 2006). Tarımsal araziler, arazi kullanım yetenek sınıflarına göre kullanılmalı ve sürdürülebilir bir tarımsal üretim için uygun şekilde yönetilmelidir. Çağımızda çeşitli nedenlerle tarımsal alanların sınırları giderek daralmaktadır. Bu nedenlerin başında erozyon gelmektedir. Suyun neden olduğu toprak erozyonu, Dünya’da genel olarak arazi bozulmasının ana nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir (Green ve Stott, 2001; Ananda ve Herath, 2003; Ben-Hur, 2006; Valentin ve ark., 2005; Beskow ve ark., 2009). Dünya’nın tarımsal alanlarının %80’den fazlasının orta şiddetten, şiddetli düzeye kadar toprak erozyonuna maruz kaldığı bildirilmektedir. Pimentel ve Kounang (1998). Erozyon olayı, nemli iklimden kurak iklimine kadar değişen farklı iklim rejimine sahip birçok bölgede görülen, sürdürülebilir arazi yönetimini tehdit eden ve toprakların bozulmasına neden olan çevresel bir sorundur. Bu olay Türkiye’de de toprakların bozulmasına ve verimliliklerinin düşmesine, tarım yapılabilecek alanlarının azalmasına, su kaynaklarının kirlenmesine ve çevresel bozulmalara etki eden en önemli sorunlardan birisidir. Türkiye’nin genel alanının % 89.7’inde su erozyonu problemi vardır (Yılmaz ve Uysal, 2010). Türkiye’de erozyon nedeniyle meydana gelen toprak kayıpları büyük miktarda olması, birçok sorunu da beraberinde getirmektedir (Uysal ve ark., 1995). Erozyonu önlemek amacıyla çeşitli önlemler uygulanabilmektedir. Toprak erozyonunu kontrol etmek ve aynı zamanda suyun korunmasını sağlamak için, YA’nın hızını en aza indiren (Saka ark., 1995) ve fazla YA’yı toprağa infiltre ederek depolayan kontur karık sistemi bu amaca önemli katkılar sunmaktadır. Bir kontur karık sistemi etkili bir toprak ve su koruma uygulamasıdır (Aina ve ark. 1991). Yağış şiddetinin fazla ve dolayısıyla su erozyonunun sıkça meydana geldiği eğimli tarım alanlarında YA’yı ve TK’nı kontrol altında tutmanın ucuz, kolay ve en etkili teknik önlemlerinden birisi kontur tarımın uygulanmasıdır. Kontur tarımın ilk önemli aşamasını ise kontur toprak işleme uygulaması oluşturmaktadır. Toprak işleme sonucunda sırtlarından oluşan kontur karık sistemi toprak ve suyun korunmasında önemli görevler yapmaktadırlar. Ancak, su erozyonunun azaltılmasında veya kontrollünde toprak işlemenin etkinliğini artırabilmek için toprak işleme sonucunda oluşturulan kontur karık derinliği önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın amacı tarım yapılan topraklarda eğime dik yönde oluşturulan farklı derinliklerdeki kontur karıklarının yüzey akışı ve toprak kaybı üzerine etkisini saptamaktır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Toprak örneklerinin alınması, yapılan analizler ve toprak örneklerinin yağış uygulanmasına hazırlanması

Laboratuvar koşullarında yürütülen bu araştırmada kullanılan toprak örnekleri Bursa ili ve çevresindeki yer alan Kahverengi Orman, Kireçsiz Kahverengi ve Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprağı olmak üzere 3 farklı tarım arazisinin 0-20 cm toprak işleme derinliğinden alınmıştır. Söz konusu alınan bu üç tarım arazisindeki toprakların alınma nedeni toprakların özellikle organik madde, agregat stabilitesi ve kireç içerikleri bakımından önemli farklılıklara sahip olmasındandır. Araziden alınan ve laboratuvara getirilen toprak örnekleri gölgede atmosfer koşullarında hava kurusu hale gelinceye kadar kurutulduktan sonra yavaşça parçalanmıştır.

Toprak örneklerinin küçük bir bölümü toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla 2 mm'lik elekten (Richard, 1954; Jackson, 1958), geriye kalan diğer bölümü ise kontur karıklarının oluşturulması ve yağış uygulaması için 8 mm'lik elekten elenmiştir (Moldenhauer ve Long 1964; Akalan, 1967; Bryan, 1969).

Toprak örneklerinde iskelet yüzdesi, 2 mm'den büyük çaptaki fraksiyonun toprak örneğinin ağırlık olarak yüzdesinden hesaplanmıştır (Soil Survey Staff, 1951). Parçaçık büyüklük dağılımı (kum, silt, kil), hidrometre yöntemiyle (Gee ve Bauder, 1986), tarla kapasitesi (FC) ve solma noktasındaki (SN) toprak nem içeriği basınçlı plaka aletiyle belirlenmiştir (Klute, 1990). Süspansiyon yüzdesi (süspansiyonda ölçülen silt+kil miktarı, SY), dispersiyon oranı (DO) (Lal, 1988) ve agregasyon yüzdesi (AY), sırasıyla, 1., 2. ve 3. eşitlikler yardımıyla (U.S. Salinity Lab. Staff 1954, Taysun 1989), erozyon oranı (EO) Akalan'ın modifiye ettiği 4. eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Akalın, 1967). AS, modifiye edilmiş Yoder tipi eleme cihazı kullanılarak ıslak eleme yöntemiyle (Yoder, 1936), pH, cam elektrotlu Orion 720 A model pH/iyonometre kullanılarak doygunluk çamurunda (Grewelling ve Peech, 1960), CaCO₃, Scheibler kalsimetresiyle (McLean, 1982), OM Walkley-Black yöntemiyle (Nelson ve Sommers, 1982) belirlenmiştir.

$$SY = (A/B) \times 100 \quad (1. \text{ Eş.})$$

Burada;

SY: Süspansiyonda ölçülen silt+kil miktarı (Süspansiyon yüzdesi) (%)

A: Süspansiyonda dispers edilmeyen örneğin 40. sn düzeltilmiş hidrometre değeri

B: Etüv kurusu toprak örneği ağırlığı (g)

$$DO = (SY/C) \times 100 \quad (2. \text{ Eş.})$$

Burada;

DO: Dispersiyon oranı (%)

SY: Süspansiyonda ölçülen silt+kil miktarı (%)

C: Mekanik analizde ölçülen silt+kil miktarı (%)

$$AY = [(C - SY)/C] \times 100 \quad (3. \text{ Eş.})$$

AY: Agregasyon yüzdesi (%)

SY: Süspansiyonda ölçülen silt+kil miktarı (%)

C: Mekanik analizde ölçülen silt+kil miktarı (%)

$$EO = [DO \times (D/E)] \times 100 \quad (4. \text{ Eş.})$$

Burada;

DO: Dispersiyon oranı (%)

D: Toprağın tarla kapasitesindeki (0.33 atm.) nem kapsamı (%)

E: Mekanik analizde ölçülen kil (%)

Araştırmada, alt tabanında drenaj delikleri bulunan 50x100x15 cm boyutlarındaki deneme parselleri kullanılmıştır (Ben-Hur ve Keren, 1997). Çalışmada, kontur karıklarının oluşturulması ve yağışa tabi tutulması için 8 mm'lik elekten geçirilmiş olan toprak örnekleri, tabanına tül bent bezi serilmiş deneme parsellerinin içerisine konularak YA çıkış ağzına kadar doldurulmuş ve toprak yüzeyi dikkatli bir şekilde düzeltilmiştir. Deneme parselleri, yağış simülatörünün altında bulunan % 9 eğim verilmiş sehpa üzerine yerleştirildikten sonra bir çapa yardımıyla deneme parsellerindeki topraklarda 4 farklı derinlikte (0, 3, 6 ve 9 cm) kontur karıkları oluşturulmuştur. Hazırlanan deneme parselleri yağış uygulamasına tabi tutmadan önce yağış uygulaması sürecinde taşınacak olan toprak parçacıklarının ve oluşacak YA suyunun biriktirilmesi için deneme parsellerinin çıkış ağzının alt kısmına bir toplama kabı yerleştirilmiştir. Yağışın uygulanması esnasında deneme parselinin dışına düşen yağış suyunun toplama kabına girişine önlemek için yağış uygulanma süresi boyunca toplama kabının üzeri bir naylon örtü ile korunmuştur.

2.2. Yağış Simülatörünün Yapısı, Yağmurlamanın Uygulanması

Bu araştırmada laboratuvar koşullarında çalışan bir yağış simülatörü kullanılmıştır (Tümsavaş ve Kara, 2011). Yağış simülatörü Bubenzer ve Meyer (1965), tarafından geliştirilen, yüksek kinetik enerjili Veejet 80100 tipi bir püskürtücü ile çalışan modelin modifiye edilmiş bir benzeridir. Yağış simülatöründe bulunan püskürtücü, deneme parsellerinin yüzeyinden yaklaşık 2 m yükseklikte salınım yaparak yağış yağdırmaktadır. Kontur karığı oluşturulmuş deneme parselleri üzerine yağış simülatörü yardımıyla ortalama 60-65 mm.h⁻¹ yağış yoğunluğunda bir saat süre ile yağış yağdırılmıştır.

2.3. Yüzey Akış ve Toprak Kayıplarının Saptanmasında Uygulanan Yöntemler

Bir saat yağış uygulaması sonunda deneme parsellerden aşınarak taşınan toprak parçacıklarının ve meydana gelen YA suyunun birikmiş olduğu toplama kabı, deneme parselinin çıkış ağzının altından alınmış ve toprak parçacıklarının çökmesi için 24 saat süre boyunca dinlendirmeye bırakılmıştır. Dinlendirme süresi sonunda toplama kabı tabanına çökmüş olan toprak parçacıkları üzerindeki YA suyu bir hortum yardımıyla yavaşça vakumlanarak alınmış ve bir ölçü silindiri yardımıyla hacmi ölçülerek YA değerleri elde edilmiştir. Toplama kabı içerisindeki toprak parçacıkları ise bir cam behere aktarıldıktan sonra 105 °C'ye ayarlanmış etüve konulmuş ve sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulduktan sonra tartılarak TK değerleri elde edilmiştir.

2.4. İstatistik Analizde Kullanılan Yöntemler

Deneme, tesadüf parsellerinde iki faktörlü deneme desenine göre 2 tekerrürlü olarak yürütülmüş olup istatistiksel analizler için JMP 7.0 paket programı kullanılmıştır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

3.1. Toprakların Bazı Özellikleri

Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri çizelge 1’de verilmiş olup, 0 cm (kontrol) kontur karık derinliğindeki deneme toprağına yağış uygulaması sonucunda elde edilen YA ve TK ile bazı toprak özellikleri arasındaki korelasyon ilişkileri de belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan her 3 toprak örneği kil tekstür sınıfında yer almakla birlikte bazı özellikleri bakımından önemli farklılıklar göstermektedirler. Çizelge 1’de görüldüğü üzere 2 nolu toprak örneği diğer toprak örneklerine kıyasla organik madde, toprak kaybı, agregat stabilitesi ve agregasyon yüzdesi bakımından daha yüksek değerlere sahip olduğu, buna karşın süspansiyon yüzdesi, dispersiyon oranı ve erozyon oranı değerlerinin daha düşük olduğu anlaşılmaktadır. Bu özellikler, 2 nolu toprak örneğinin erozyona karşı daha dirençli olabileceğinin, aynı özellikler bakımından tam tersi özelliklere taşıyan 3 nolu toprak örneğinin ise fazlaca erozyona uğrayabileceğinin bir göstergesi olabilir. 1 nolu toprak örneği ise belirtilen özellikler bakımından bu iki örnek arasında yer almaktadır. Kontur karık derinliği uygulamalarından 0 cm (kontrol) deneme parsellerine yağış uygulanması sonucunda elde edilen YA, TK ve toprak özellikleri arasında belirlenmiş olan korelasyon ilişkilerinde YA ile OM ve YA ile AS arasında % 5 olasılık düzeyinde negatif bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak özellikleri	Toprak örnek no		
	1	2	3
İskelet, %	4.44	2.56	9.60
Kum, %	37.28	29.28	43.28
Silt, %	18.00	12.00	14.00
Kil, %	44.72	58.72	44.72
Tekstür sınıfı	Kil	Kil	Kil
FC, %	28.53	44.22	29.84
SN, %	17.18	30.15	18.77
SY, %	11.99	8.18	12.19
DO, %	16.00	9.40	18.67
AY, %	84.00	90.60	81.30
EO, %	10.20	7.08	12.46
AS, %	63.01	70.13	55.48
pH, (doygunluk çamuru)	7.61	7.41	7.57
CaCO ₃ , %	28.17	2.40	13.15
OM, %	2.17	3.58	0.88

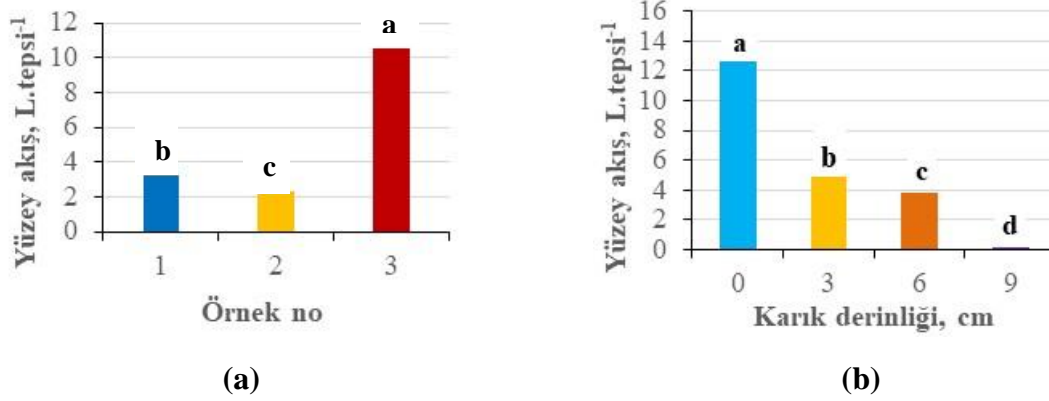
FC: Tarla kapasitesi, SN: Solma noktası SY:Süspansiyon yüzdesi; DO:Dispersiyon oranı; AY: Agregasyon yüzdesi; EO: Erozyon oranı. AS: Agregat stabilitesi, OM: organik madde

3.2. Farklı Derinliklerdeki Kontur Karıklarının Toprak Kaybı ve Yüzey Akış Miktarı Üzerine Etkisi

Farklı derinliklerde kontur karıklarının oluşturulduğu topraklara yağış uygulaması sonucunda meydana gelen YA ve TK miktarları bakımından farklı toprak örnekleri, uygulanan kontur karık derinliği ve bunlar arasındaki interaksiyon ilişkileri % 1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yağış uygulanması sonucunda meydana gelen YA miktarları bakımından farklı toprak örnekleri arasında önemli farklılıkların olduğu saptanmıştır (Şekil

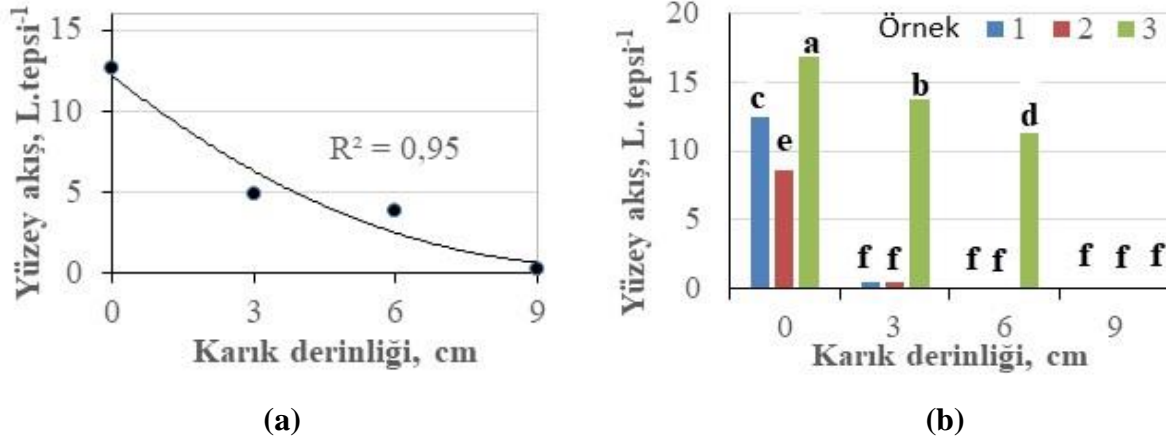
1a). Buna göre en yüksek YA'nın 10.50 L.parsel⁻¹ ile 3 nolu toprak örneğinde meydana geldiği, en düşük YA'nın ise 2 nolu toprak örneğinden elde edildiği belirlenmiştir.

Çalışmada ele alınan 4 farklı karık derinliğinin de YA'ı üzerine önemli etkide bulunduğu görülmektedir (Şekil 1b). Genel olarak karık derinliği artışıyla orantılı olarak meydana gelen YA'ı miktarı ve taşıma kapasitesi azalmıştır. Karık derinliği ile YA arasında çok yüksek bir regresyon ($R^2:0.95$) ilişkisi bulunmuştur (Şekil 2a). Karık derinliğine ait ortalama değerler incelendiğinde (Şekil 1b) 9 cm karık derinliği uygulamasının diğer karık derinliği uygulamalarına oranla YA'ını azaltmada daha etkili olduğu ve bu uygulamada çok düşük düzeyde (0.15 L.parsel⁻¹) YA'ı meydana geldiği belirlenmiştir. 9 cm karık derinliği uygulaması, kontrol'e (0 cm karık derinliği) kıyasla YA miktarını % 98.8 oranında azaltmıştır. Mohamoud (2012), kontur sırtlarının YA ve TK üzerine etkisi belirlemek amacıyla iki farklı bölgede yapmış olduğu araştırmada kontur sırtlarının YA'ını kontrol etmede etkili olduğunu ve YA'ını % 80 ile % 92 azalttığını saptamıştır. Traore ve ark. (2004), geleneksel toprak işlemeye kıyasla, yağmur suyunun derin toprak katmanlarının içerisine devamlılığının sağlamada kontur hatlardaki karık sırtlarıyla daha yüksek olduğunu bildirmiştir.



Şekil 1. Yağış uygulanması sonucunda farklı toprak örneklerinde (a) ve uygulanan karık derinliklerinde (b) meydana gelen YA'ı ortalamaları (Toprak örnekleri için LSD (0.05) : 0.35; Karık derinliği için LSD (0.05) : 0.41).

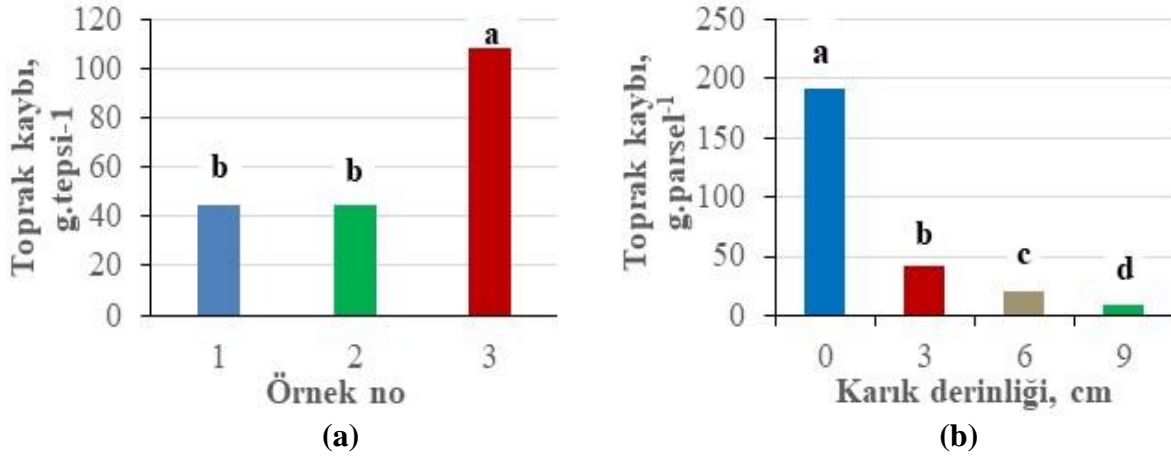
Farklı toprak örneklerixkarık derinliği interaksiyonu araştırmada istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Şekil 2b). Söz konusu interaksiyon, farklı toprak örneklerinin değişen karık derinliklerine göre YA'ı bakımından farklılıklar göstermesinden kaynaklanmıştır. Buna göre 3 nolu toprak örneğinde 0 cm (kontrol) karık derinliği uygulamasında en yüksek YA'ı meydana gelirken, 2 nolu toprak örneğinde yine aynı karık derinliğindeki uygulamasından çok düşük YA değerleri elde edilmiştir. Buna ilave olarak 1 nolu toprak örneğinde 6 ve 9 cm karık derinliği uygulamalarının diğer toprak örneklerine göre daha düşük TK'na neden olduğu belirlenmiştir. Aynı karık derinliği uygulamalarında değişik toprak örneklerinde meydana gelen YA'ı miktarlarındaki farklılığın nedeni toprakların sahip olduğu özelliklerle ilişkilidir. Yağış uygulanması sonucunda elde edilen YA, TK ve toprak özellikleri arasında yapılan korelasyon ilişkilerinde YA ile OM ($r^2:-0.997$) ve YA ile AS ($r^2:-1.000$) arasında % 5 olasılık düzeyinde önemli negatif bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan toprak örnekleri arasında 2 nolu örnekte daha düşük miktarda YA'nın meydana gelmesinin nedeni söz konusu toprağın AS'nin ve OM kapsamının en yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. 3 nolu toprakta ise bunun tam tersi durum söz konusudur.



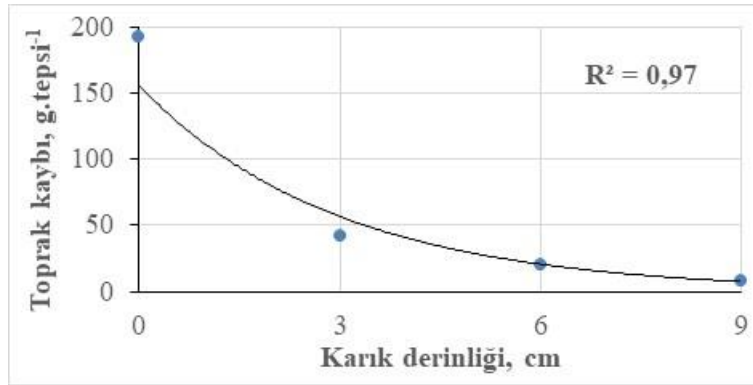
Şekil 2. Uygulanan karık derinlikleri ile YA arasındaki regresyon ilişkisi (a), YA bakımından farklı toprak örneklerixuygulanan karık derinliği interaksiyonu (b), (İnteraksiyonu için LSD (0.05) : 0.71).

Yağış uygulanması sonucunda meydana gelen TK miktarları bakımından farklı toprak örnekleri arasında önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır (Şekil 3a). Buna göre 3 nolu toprak örneğinde meydana gelen TK miktarının (108.1 g.parsel⁻¹) diğer 1 ve 2 nolu toprak örneklerine (sırasıyla 44.4 ve 44.7 g.parsel⁻¹) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. 3 nolu toprak örneğinde diğer topraklara oranla daha fazla miktarda TK elde edilmesinin nedeni bu toprakların OM kapsamının, AY ile AS değerlerinin daha düşük, buna karşın SY, DO ve EO'nun daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır (Çizelge 1).

Araştırmada, karık derinliğinin TK üzerine önemli etkide bulunduğu görülmektedir (Şekil 3b). Karık derinliği artışıyla orantılı olarak meydana gelen TK miktarı azalmıştır. 9 cm karık derinliği, diğer karık derinliği uygulamalarına oranla TK'nı en fazla azaltan (8.4 g.parsel⁻¹) uygulama olmuştur. Şekil 3b'deki karık derinliğine ait ortalama değerlerin incelenmesinde görülebileceği gibi 0 cm (kontrol) karık derinliği en fazla düzeyde (192.5 g.parsel⁻¹) TK miktarına neden olduğu, karık derinliğinin artışıyla orantılı olarak toprak kayıp miktarının giderek azaldığı belirlenmiştir. 9 cm karık derinliği uygulaması, kontrol'e kıyasla TK'nı % 95.6 oranında azaltmıştır. Karık derinliği ile TK arasında çok yüksek bir regresyon ($R^2:0.97$) ilişkisi bulunmuştur (Şekil 4). Kontur sırtlarının TK üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla Malawi'de doğal koşullarda iki farklı havzada yürütülen bir çalışmada kontur sırtlarının TK'nı kontrol etmede etkili olduğu ve TK'nı % 93 ile % 96 düzeylerinde azalttığı bulunmuştur (Mohamoud, 2012). Bazı araştırmacılar, toprak erozyonunu kontrol etmek ve YA'nı hızını azaltarak toprağa infiltrasyonu sağlamak için kontur karık sırtlarının etkili bir toprak ve su koruma pratiği olduğunu bildirmişlerdir (Aina ve ark., 1991; Saka ve ark., 1995; Liu ve ark., 2014).

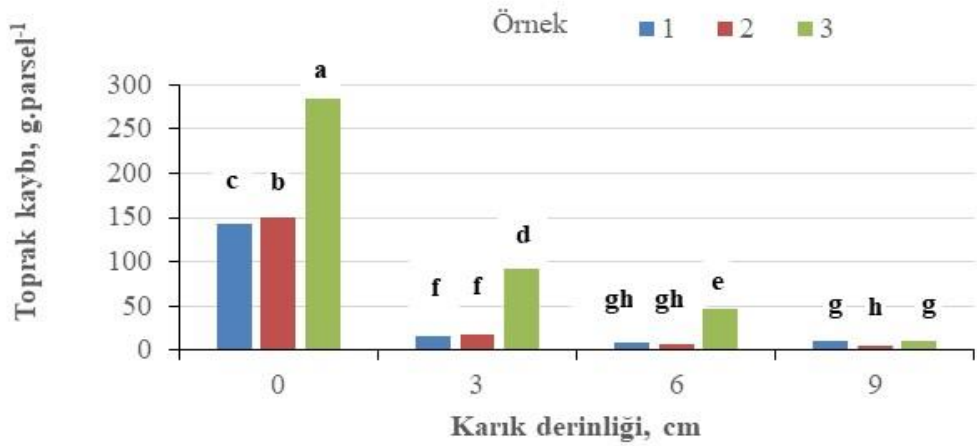


Şekil 3. Yağış uygulanması sonucunda farklı toprak örneklerinde (a) ve uygulanan karık derinliklerinde (b) meydana gelen TK ortalamaları (Toprak örnekleri için LSD (0.05) : 2.24; Karık derinliği için LSD (0.05) : 2.59).



Şekil 4. Uygulanan karık derinlikleri ile TK arasındaki regresyon ilişkisi.

Araştırmada farklı toprak örneklerixkarık derinliği interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Şekil 5). Söz konusu interaksyon, farklı toprak örneklerinin değişen karık derinliklerine göre TK bakımından farklılıklar göstermesinden kaynaklanmıştır. Buna göre 3 nolu toprak örneğinde 0 cm (kontrol) karık derinliği uygulamasında en yüksek TK (283.8 g.parsel⁻¹) meydana gelirken, 2 ve 1 nolu toprak örneklerinde yine aynı karık derinliğindeki uygulamasından (sırasıyla, 150.0 ve 143.6 g.parsel⁻¹) çok daha düşük TK değerleri elde edilmiştir. Ayrıca, 2 nolu toprak örneğinin 6 cm ve 9 cm karık derinliği uygulamaları diğer toprak örneklerinin aynı karık derinliği uygulamalarına göre daha düşük TK'nın (sırasıyla, 6.5 ve 4.5 g. parsel⁻¹) meydana geldiği belirlenmiştir. Bunun temel nedeni 2 nolu toprak örneğinin erozyona karşı dirençli olmasını sağlayan üstün özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Çizelge 1'de görüldüğü üzere 2 nolu toprak örneğinin daha yüksek kil içeriğine, FC'ne, OM içeriğine, AY ve AS sahip olduğu, buna karşın söz konusu toprağın daha düşük SY, DO ve EO değerlerine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Toprakların erozyona karşı duyarlılıklarını ortaya koymada bir gösterge olarak kullanılan DO ve EO için sınır değer sırasıyla %15 ve % 10 olarak kabul edilmiştir. Bu sınır değerinden küçük DO ve EO değerlerine sahip olan topraklar erozyona karşı dayanıklı olarak belirtilmektedir (Bryan, 1968; Lal, 1988; Ngatunga ve ark., 1984). Bu sınır değerler esas alındığında 2 nolu toprak örneğinin DO ve EO değerlerinin her ikisi de % 10'un altında olduğu ve dolayısıyla diğer topraklara kıyasla erozyona karşı dayanıklı olduğu, 1 ve 3 nolu toprakların ise DO %15'den, EO değeri % 10'dan yüksek olduğundan erozyona dayanıklılığı daha düşük olduğu söylenebilir (Çizelge 1).



Şekil 5. TK bakımından farklı toprak örneklerixuygulanan karık derinliği interaksiyonu (İnteraksiyonu için LSD (0.05) : 4.48).

4. SONUÇ

Bu araştırmada 3 farklı toprakta oluşturulan farklı derinliklerdeki kontur karıklarının üzerine şiddetli yağış uygulanması sonucunda meydana gelen YA ve TK miktarlarının karık derinliğinin artışıyla orantılı olarak önemli düzeylerde azaldığı belirlenmiştir. Yapılan karık derinliği uygulamaları arasında 9 cm karık derinliğinin daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu karık derinliği uygulamasının kontrol uygulamasına göre YA'ını % 98.8, TK'nı ise % 95.6 düzeylerinde azalttığı belirlenmiştir. Laboratuvar koşullarında yürütülen bu çalışma her ne kadar doğal koşullarda yürütülen çalışmaları tam olarak yansıtmasa da uygulanan kontur karık derinliğinin YA'ı ve TK'nın azaltılmasında veya kontrol edilmesinde çok önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bakımdan doğal koşullarda yeterli toprak derinliğine sahip işlemeli tarım yapılan eğimli arazilerde kontur doğrultuda derin toprak işlemenin yapılması su erozyonunun neden olduğu YA'ı ve TK'nın kontrol altında tutulmasına önemli katkılar sağlayacaktır.

Not: Bu çalışma, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisansını tamamlayan Vahit Faik Erdem'in "Tarım topraklarında farklı derinliklerde eğim yönüne dik sürüm karıklarının laboratuvar koşullarında yüzey akış ve toprak kayıplarına etkisi" isimli yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

KAYNAKLAR

- Aina, P.O., Lal, R. and Roose, E.J. 1991. Tillage methods and soil and water conservation in West Africa. *Soil and Tillage Research*, 20(2-4):165-186.
- Akalan, İ. 1967. Toprak fiziksel özellikleri ve erozyon. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yıllığı, (3-4): 490-503.
- Ananda, J. and Herath, G. 2003. Soil erosion in developing countries: a socio-economic appraisal. *Journal of Environmental Management*, 68(4): 343-353.

- Ben Hur, M. and Keren, R. 1997. Polymer effects on water infiltration and soil aggregation. *Soil Science Society of America Journal*, 61(2): 565-570.
- Ben-Hur, M. 2006. Using synthetic polymers as soil conditioners to control runoff and soil loss in arid and semi-arid regions-a review. *Australian Journal of Soil Research*, 44(3):191-204.
- Beskow, S., Mello, C.R., Norton, L.D., Curi, N., Viola, M.R. and Avanzi, J.C. 2009. Soil erosion prediction in the Grande River Basin, Brazil using distributed modeling. *Catena*, 79: 49–59.
- Bryan, R.B. 1969. The Relative Erodibility of Soils Developed in The Peak District of Derbyshire. *Geografiska Annaler: Series A Physical Geography*, 51(3) : 145-159.
- Bryan, R.B., 1968. The development, use and efficiency of indices of soil erodibility. *Geoderma*, 2: 2-25.
- Bubbenzer, G.D. and Meyer, L.D. 1965. Simulation of rainfall and soils for laboratory research. *Transaction of American Society of Agricultural Engineers*, 8: 73-75.
- Gee, G.W. and Bauder, J.W. 1986. Particle size analysis. *Methods of Soil Analysis*. A. Klute, (Eds.). Part 1. 2nd edn. Argon. Monogr. 9. ASA, Madison, WI, pp. 383-411.
- Graber, E.R., Fine, P. and Levy, G.J. 2006. Soil stabilization in semiarid and arid land agriculture. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 18(2): 190-205.
- Green, V.S. and Stott, D.E. 2001. Polyacrylamide: A review of the use, effectiveness, and cost of a soil erosion control amendment. *Sustaining The Global Farm*. D.E. Stott, R.H. Mohtar, and G.C. Steinhardt (Eds.), Selected papers from the 10th International Soil Conservation Organization Meeting held May 24-29, 1999, pp. 387-392.
- Grewelling, T. and Peech, M. 1960. Chemical soil test. Cornell University, Agriculture Experiment Station Bulletin p. 960.
- Jackson, M.L. 1958. *Soil chemical analysis*. Prentice Hall Inc., Englewood Wood Cliffs, New Jersey. p. 498.
- Klute, A. 1990. Water retention: Laboratory methods. *Methods of Soil Analysis*. A Klute, (Eds.), Part 1. 2nd edn. Argon. Monogr. 9. ASA, Madison, WI, pp. 635-660.
- Lal, R. 1988. *Soil erosion research methods*. Soil and Water Conservation Society, 141-148.
- Liu, Q.J., Zhang, H.Y., An, J. and Wu, Y.Z. 2014. Soil erosion processes on row sideslopes within contour ridging systems. *Catena*, 115: 11-18.
- McLean, E.O. 1982. Soil pH and lime requirement. *Methods of Soil Analysis*. A. L. Page, (Eds.). Part 2. 2nd edn. Argon. Monogr. 9. ASA, Madison, WI, pp. 199-224.
- Mohamoud, Y.M. 2012. Effect of contour ridging on runoff and soil loss. *African Journal of Agricultural Research*, 7(46):6115-6124.
- Moldenhauer, W.C. and Long, D.C. 1964. Influence of Rainfall Energy on Soils Loss and Infiltration Rates. *Soil Science Society of America Journal*, 28 (6): 813-817.
- Nelson, D.W. and Sommers, L.E. 1982. Total carbon, organic carbon, and organic matter. *Methods of Soil Analysis*. A.L. Page, (Eds.). Part 2. 2nd edn. Argon. Monogr. 9. ASA. Madison, WI, pp. 539-579.
- Ngatunga, E.N., Lal, R. and Singer, M.J., 1984. Effect of surface management on runoff and soil erosion from some plot Milangano, Tanzania *Geoderma*, 33(1):1-12.

- Pimentel, D. and Kounang, N. 1998. Ecology of soil erosion in ecosystems. *Ecosystems*, 1(5): 416-426.
- Richard, L.A. 1954. *Diagnosis and Improvement of saline and alkali soils*. Government Print. Office, Washington.
- Saka, A.R., Green, R.I. and Ng'ong'ola, D.H. 1995. *Soil management in Subsaharan Africa. Proposed soil management action plan in Malawi. Report to the World Bank*. Lilongwe, Malawi, pp. 111.
- Soil Survey Staff, 1951. *Soil Survey Manual*. U.S. Department Agriculture Handbook., No: 18. U.S. Government Print. Office, Washington.
- Taysun, A. 1989. *Toprak ve su korunumu*. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Teksir No: 92-III. s.188.
- Traore, K.B., Gigou,S., Coulibaly, H. and Doumbia, M.D. 2004. Contoured ridge-tillage increases cereal yields and carbon sequestration. "In 13 th International Soil Conservation Organisation Conference:"Conserving Soil and Water for Society: Sharing Solutions, July 2004, paper no. 126, p.1-6
- Tümsavaş, Z. ve Kara, A. 2011. The effect of polyacrylamide (PAM) applications on infiltration, runoff and soil losses under simulated rainfall conditions. *African Journal of Biotechnology*, 10(15):2894-2903.
- U.S. Salinity Lab.Staff, 1954. *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils*. Government Print. Office, Washington.
- Uysal, H., Taysun, A. ve Köse, C. 1995. Kümeleşmeyi sağlayan bazı polimerlerin toprak özellikleri ile birlikte laboratuvar şartlarında erozyona etkileri, İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu, 7 (II):101-111, Ankara.
- Valentin, C., Poesenm J. and Li, Y. 2005. Gully erosion: Impacts, factors and control. *Catena*, 63: 132–153.
- Yılmaz, G. ve Uysal, H. 2010. Pva ve Pam uygulamalarının yüzey akış ve toprak kaybı üzerine etkileri. *Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 47 (2): 191-199.
- Yoder, R.E. 1936. A direct method of aggregate analysis of soils and study of the physical nature of erosion losses. *Journal of the American Society of Agronomy*, 28(5): 337-351.
- Zuazo, V.H.D. and Pleguezuelo, C.R.R. 2008. Soil-erosion and runoff prevention by plant covers, a review. *Agronomy for Sustainable Development*, 28(1): 65–86.