



CİLT/VOLUME : 18

SAYI / NUMBER: 2

YIL / YEAR : 2014

ISSN: 2148-5003



Önceki Adı / Formerly
Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi
Journal of the Faculty of Agriculture

Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi

Harran Journal of Agricultural and Food Science

<http://ziraatdergi.harran.edu.tr>



Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi

Harran Journal of Agricultural and Food Science

**Yayınlayan
(Publisher)**

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi

**Sahibi
(Owner)**

Prof. Dr. Salih AYDEMİR
Dekan (Dean)

**Baş Editör
(Editor in Chief)**

Prof. Dr. Şerafettin ÇELİK

**Yayın Kurulu
(Editorial Board)**

Prof.Dr. İbrahim HAYOĞLU
Prof. Dr. Abdullah ÖKTEM
Prof. Dr. Turan BİNİCİ
Doç. Dr. Sabri YURTSEVEN
Doç. Dr. Ertan YANIK
Doç. Dr. Erdal SAKİN
Yrd. Doç. Dr. Ebru SAKAR
Yrd. Doç.Dr. İbrahim TOBİ

**Yayın Sekreteri
(Publication Secretary)**

Yrd. Doç. Dr. İbrahim TOBİ

**Dizgi ve Tasarım
(Typesetting and Designer)**

Arş. Gör. M.İlhan BEKİŞLİ

Cilt (Volume):18

Sayı (Issue): 2

Yıl (Year):2014

Danışma Kurulu
(Advisory Board)

Salih ÖZDEMİR

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum

Bahri KARLI

Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ekonomi Bölümü, Isparta

Ahmet Erhan ÖZDEMİR

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay

Georgios ZAKYNTHINOS

Technological Educational Institute of Kalamata, Greece

Geza HRAZDINA

Cornell University, Nys Agricultural Experiment Station, USA

Hatice GÜLEN

Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bursa

Karl-Heinz SUDEKUM

Bonn University, Agriculture Faculty, Germany

Ramazan SAĞLAM

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, Şanlıurfa

Refik POLAT

Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği, Karabük

Manzoor QADIR

ICARDA, Syria

Levent ÜNLÜ

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Konya

Ali Musa BOZDOĞAN

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, Adana

Turan Binici

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Şanlıurfa

Salih ÇELİK

Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ

Şebnem ELLİALTIOĞLU

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara

Yüksel TÜZEL

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir

Dizgi ve Tasarım: Arş. Gör. M.İlhan BEKİŞLİ

Yazışma Adresi

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 63040 Şanlıurfa

Tel: +90 (414) 318 3474 **Fax:** +90 (414) 318 3682

e-posta: ziraatdergi@harran.edu.tr

Basım Tarihi: 03.06.2015

Baskı: Nova Matbaası, Şanlıurfa

Yılda dört kez yayınlanır

Yayınlara erişim adresi: <http://ziraatdergi.harran.edu.tr/bhd>

Yıl/year: 2014

Cilt/volume: 18

Sayı/number: 2

Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
Hakemli Olarak Yayınlanmaktadır

Bu Sayıya Katkıda Bulunan Hakemler

Prof.Dr. Abdullah BARAN

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Prof.Dr. Ercument Osman SARIHAN

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof.Dr. Faruk ÖZKUTLU

Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Prof.Dr. İbrahim ORTAŞ

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Prof.Dr. İlhan DORAN

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fak. Bahçe Bitkileri B.

Prof.Dr. Murat TUNÇTÜRK

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof.Dr. Rüstem HAYAT

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

Prof.Dr. Turan BİNİCİ

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

Prof.Dr. Vecdi DEMİRCAN

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü

Doç.Dr. Ahmet İNCE

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Tek. Müh. Böl.

Doç.Dr. İnanç ÖZGEN

Fırat Üniversitesi Baskil Meslek Yüksekokulu

Doç.Dr. Ali COŞKAN

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme

Yrd.Doç.Dr. Selçuk UĞURLUAY

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Yrd.Doç Dr. Onur ŞATIR

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü

Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi

İçindekiler / Contents

Araştırma / Derleme Makaleleri Research / Review Articles

Diyarbakır İli Yüzey Topraklarının Karbon Stokları Ve Miktarları Carbon Stocks And Amounts Of Surface Soils Of Province The Diyarbakir Erdal SAKİN, Elif Didem SAKİN, Ali SEYREK	1
Harran Ovasındaki Bazı Toprak Serilerinin Sulama Sonrası Agregat Stabilitesinin Değişimi After Irrigation The Changes On Aggregate Stabilities Of Some Soil Series In Harran Plain Ali Rıza Öztürkmen, Yasemin Savaş	8
Şanlıurfa İli'nde İlaçlama Yapılmayan Nar Bahçelerinde Harnup Güvesi [Apomyelois (=Ectomyelois) ceratoniae Zell. (Lepidoptera: Pyralidae)]'nin Ergin Popülasyon Gelişimi ve Döl Sayısının Saptanması Determining Adult Population Development and Generation Number of Carob Moth [Apomyelois (=Ectomyelois) ceratoniae Zell. (Lepidoptera: Pyralidae)] in Untreated Pomegranate Orchards in Şanlıurfa Province Mehmet MAMAY, Levent ÜNLÜ, Ertan YANIK, Ali İKİNCİ	15
Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğrencilerinin Profili, Bakışları Ve Memnuniyetleri Üzerine Bir Araştırma A Survey on Students' Profile, Attitude and Satisfaction of the Faculty of Agriculture, University of Harran Mustafa H. Aydoğdu, Ali Rıza Mancı, Murat Aydoğdu	30
Bıçerbağlarla Hasat Edilen II. Ürün Susamda Verim-Kalite ve Bazı İşletmecilik Değerlerinin Belirlenmesi Some Management Values Of Second Crop Sesame Harvested By Reaper-Binders And Determination Of Yield-Quality Components Yasemin Vurarak, M.Emin Bilgili	40
Bazı Sideritis (Dağçayı) Türlerinde Çeliklerin Köklenmesine Hormonların Etkisi The Effect Of Hormones On The Rooting Of Some Sideritis Cuttings Ahmet GÜMÜŞÇÜ, Gönül GÜMÜŞÇÜ	51
Tarımsal Üretimde Mikorizanın Önemi The Importance of Mycorrhizae in Agricultural Production Ahmet ALMACA	58
Yazım Kuralları	68

Diyarbakır İli Yüzey Topraklarının Karbon Stokları Ve Miktarları

Erdal SAKİN^{1*}, Elif Didem SAKİN², Ali SEYREK¹

Harran Üniv. Ziraat Fak. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Şanlıurfa¹

GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Haliliye / Şanlıurfa²

*İletişim: esakin@harran.edu.tr

Özet

Sanayi devriminden sonra artan sera gazlarının azaltılması için yoğun çalışmalar başlatılmıştır. Çalışmaların asıl amacı artan gazların (karbondioksit) azaltılmasına yönelik geliştirilen metotlardır. Karbondioksitin (CO₂) aküferlerde, tutucu sistemlerde, toprak vb alanlarda depolanması düşünülen uygulamalardır. Bu metotların en önemlisi ve en ucuzu olan toprakta karbon depolanması toprak bilim insanları tarafından desteklenmektedir. Karbonu toprakta depolamak için toprakların karbon stokları ve dengesinin bilinmesi gerekir. Bu çalışmada alınan örneklerde yapılan analizler sonucunda yüzey toprakların organik karbon miktarları 1.60-4.36, inorganik karbon değerleri 0.00-6.00 kg C m⁻² arasında değişmektedir. Diyarbakır bölgesi topraklarının toprak organik toprak (TOK) stokları 24.43-65.57 Tg, toprak inorganik karbon (TİK) stokları 0.00-91.62 Tg arasında değişmektedir. Bölge kurak ve yarı kurak iklim bölgesi olmasına rağmen TİK ve TOK stokları beklenin üzerinde çıkmıştır. Bölgede yüksek kesimlerde işlenmemiş alanlarının fazla, yüksek kesimlerden düz alanlara organik maddece zengin toprakların taşınması ve biyomas miktarlarının fazla olması karbon stoklarının yüksek olmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Diyarbakır Toprakları, Karbon Stokları, Karbon Miktarları

Carbon Stocks And Amounts Of Surface Soils Of Province The Diyarbakir

Abstract

Intensive studies have been started to reduce the increasing greenhouse gases since the industrial revolution. The main aims of these studies are the methods developed for the reduction of increasing global gases. It is thought to be CO₂ stored in the aquifer, holder system, soil and etc. systems. Carbon storage in the soil of these methods which the most important and cheapest are supported by soil scientist. We need to know the soil carbon stocks and balance for storage carbon in the soil. According to analysis results of samples, organic and inorganic carbon amounts of surface soils ranged from 1.64-4.36 and 0.00-6.00 kg C m⁻² respectively. Soil organic carbon (SOC) and soil inorganic carbon (SIC) stocks are changed between 24.43-65.57 Tg and 0.00-91.62 Tg. In spite of the arid and semi-arid region, SOC and SIC were came over our expectation. It is believed to cause the high carbon stocks that is greater in cultivated area in the region of high area, transport to soil rich on organic matter to the flat area of the high area and more than the amounts of biomass.

Key words: Diyarbakir soils, carbon amounts, carbon stocks

Giriş

Global karbon döngüsü geçen 20 yılda hemen hemen tüm bilim dalları (biyoloji, jeoloji, okyanus, toprak bilimi vs) için önemli bir konu olmuştur (Falkowski et al., 2000; Pearson and Palmer, 2000). Atmosferik

konsantrasyonunun uzun dönem ölçüm kayıtlarına göre endüstriyel devriminden bu yana %30 oranında arttığı söylenmektedir. Arazi kullanım yönetimindeki değişikliklerin etkisi %25 olmasına rağmen, artışın büyük bölümü fosil yakıtlardan kaynaklandığı ileriye

sürülmüştür (Eshel, 2005; Marland et al., 2007).

Genelde karbon tutulması organik ve inorganik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Karbonunun toprakta tutulması bitkiler vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Bitkiler atmosferik CO₂'i fotosentezde kullanmak şartıyla toprağa bağlamaktadır. Bağlanan bu karbon toprakta toprak organik karbon (TOK) veya toprak inorganik karbon (TİK) şeklinde tutulmaktadır. Toprak stokları dışında karbon, biyosferde, atmosferde ve jeosferde depolanmaktadır. Bachu and Adams (2003) ve Fridmann (2003)'e göre okyanuslarda, biyomas ve inorganik karbon (karbonat) olarak tutulduğu belirtilmektedir. Calderia et al., (2003)'a göre geçen 10-20 yıl içinde araştırmacılar karbonu "endüstriyel" jeolojik ortamlarda tutmaya (petrol alanlar, tuz yatakları ve kömür katmanları) veya okyanus diplerine enjekte etmeye çalıştıklarını belirtmektedirler.

Organik ve inorganik karbonun dinamiklerini ve önemini daha iyi bilinmesi ve global karbon döngüsünün tamamen anlaşılmasının yanında, atmosfer biyosfer ve pedosfer arasındaki depolama ve salınımının değerlendirilmesi için çok önemlidir (Lal et al., 2000a;b). Organik karbon depolarının miktarı az çok bilinmesine rağmen, pedojenik karbonatların miktarı hakkında bilgilerin sınırlı kaldığı belirtilmiştir (Wang and Anderson, 2000).

Kaynaklarda belirtildiği gibi, doğada beş ana karbon havuzu bulunmaktadır. Bunlar: 1) Okyanus, 2) Jeolojik, 3) Toprak, 4) Biyotik, ve 5) Atmosferik'tir. Okyanuslar havuzun en geniş olup bunu sırasıyla diğerleri izlemektedir. Okyanuslar yaklaşık olarak 39 000 Pg C (1 Pg = 10¹⁵g), Jeolojik karbon 5 000 – 10 000 Pg arasında tahmin edilmektedir. Toprak ve biyotik (karasal ekosistemler) yaklaşık 2 500 Pg ve atmosfer de 800 Pg C içermektedir. Toprak organik karbonu ile birlikte inorganik karbon, pedojenik karbon da dâhil, küresel karbon döngüsünde önemli bir rol

oynamaktadırlar (Raich and Schlesinger, 1992; Schlesinger and Andrews, 2000; Janzen, 2004).

Bu çalışmanın amacı, Diyarbakır ili yüzey topraklarının (0-20 cm) toprak organik ve inorganik karbon miktarları ve stoklarını belirlemek ve bunları karşılaştırmaktır.

Materyal ve Metot

Materyal

Yüzölçümü 1 526 931,66 ha'lık (~1.53 Mha) alanla bölgenin ikinci büyük yüzölçümüne sahip olup, 9 büyük toprak grubu (BTG) bulunmaktadır (Şekil 1). Karasal iklimin hüküm sürdüğü bölgede yazlar kurak ve çok sıcak kışlar oldukça soğuk ve yağışlı geçmektedir. Yağışlar daha çok kış aylarında yağmur ve kar, ilkbaharda yağmur şeklindedir. Yıllık ortalama sıcaklık 15.9 °C olup, en yüksek sıcaklık temmuz ayında 41 °C, en düşük sıcaklık ocak ayında 1.8 °C'dir. Ortalama yıllık yağış merkezde 495 mm, dağlık bölgeler ise 1 000 - 1 200 mm arasında değişmektedir (KHGM, 1994).

Metot

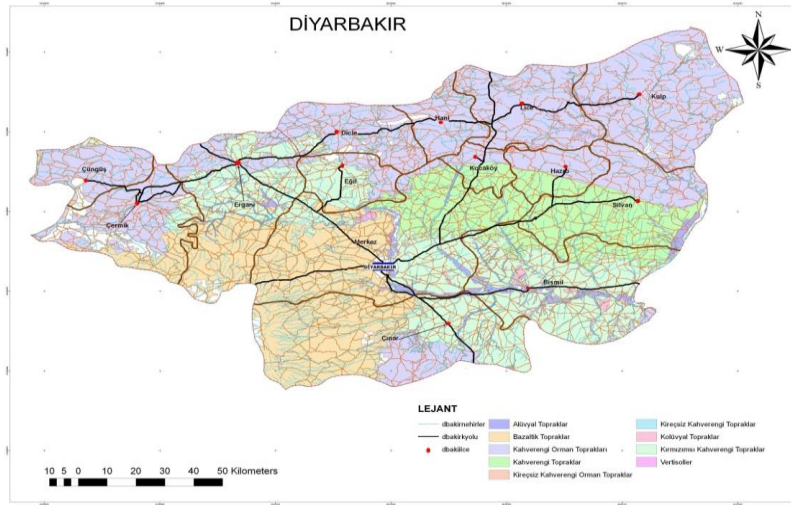
Farklı altı bölgede (Diyarbakır merkez, Silvan, Hazro, Bismil, Diyarbakır – Siverek ve Diyarbakır - Mardin) 0-20 cm derinlikte toprak örnekleri alınmıştır. Bazaltik, Kahverengi, Kırmızı Kahverengi ve Alüviyal BTG'larından toplam 120 örnek alınmıştır. Alınan toprak örneklerinde organik karbon miktarları, yaş yakma (Walkly and Black, 1934), inorganik karbon (Allison ve Moodie, 1965) ve hacim ağırlığı (Black, 1965) yöntemlerine göre yapılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çalışma alanından alınan toprak örneklerinde yapılan analizlerde yüzey toprakların TOK miktarları 1.60-4.36, TİK miktarları ise 0.00-6.00 kg C m⁻² arasında

değişmektedir (Çizelge 1). Diyarbakır bölgesi topraklarının toprak organik karbon (TOK) stokları 24.43-65.57 Tg, toprak inorganik karbon (TİK) stokları 0.00-91.62 Tg arasında değişmektedir. Toprak organik karbon miktarlarının geniş bir dağılım göstermesinin ana sebebi bölgenin üst kısmında kalan alanlarda yağış miktarı fazla alt kısımlarda ise düşüktür. Diyarbakır'ın yukarı kesimi dağlık, rakımı yüksek ve serin olup biyomas miktarı da yüksektir. Yağışın fazla

ve serin olması mikroorganizma faaliyetlerinin yavaşlamasına neden olmaktadır. Böylece ayrışma ve parçalanma yavaş olmaktadır. Toprakta karbonun birikmesi için ayrışan biyomas parçalanandan daha az olması gerekir. Parçalanmış materyalinin yavaş olması nedeniyle toprağa giren karbon miktarı artmaktadır. Bu nedenle üst kısımlarda TOK miktarları ve stokları yüksektir.



Şekil 1. Diyarbakır ili BTG

Bölgenin alt kısımları yani ovalarda hem yağışın azlığı hem de topoğrafik yapının düz olması nedeni ile TOK miktarları ve stokları çalışma alanının üst kısımlarındakinden daha düşüktür. Bu bize iklimin, topoğrafyanın ve toprak işlemenin karbon miktarları ve stokları üzerinde olan etkisini göstermektedir. Bu fikir dünyada yapılan pek çok çalışma tarafından desteklenmektedir (Volkovinst, 1967; Anderson et al., 1984; Lichter et al., 2000; Entry et al., 2004; Lal, 2004b). Tarım toprakları genellikle doğal alanlardan daha az organik madde içermektedir. Bunun nedenlerinin toprağa karbon girişinin azalması, organik karbonun toprak işleme ile daha hızla parçalanması ve toprak erozyonu ile üst topraktan taşınması (Paustian et al., 2000; 2004; Bowman et

al., 1999; Lal, 2004) ile diğer faktörlerin etkisiyle oluşan kayıplar olduğu belirtilmiştir. Uygun toprak yönetim pratikleriyle özellikle tarım yapılan alanlarda karbon içeriğinin artırılabilirliği araştırmalarla kanıtlanmıştır (West and Post., 2002). Paustian et al. (1998), tarım topraklarının karbon stoklama kapasitesi göz önüne alındığında artan atmosferik karbonun azaltılmasında önemli bir araç olduğu ve böylece yıllık 0.4 – 0.9 Pg C depolanabileceği belirtmiştir.

Her yıl ülkemizde tarımsal alanlarda 500 milyon ton, toplamda ise yaklaşık 1.4 milyar ton toprak erozyon sonucu kaybolmaktadır (E.İ.E.İ., 2006). Bu kaybın ana nedenlerinden biride toprağın karbon içeriğinin düşük olması ve toprağa karbon girişinin çıkışının ise fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Toprak organik

maddesinin, erozyonu azaltmada, su tutma kapasitesinin artırılmasında, su ve hava infiltrasyonunu artırmada ve toprak yapısının geliştirmesinde ve sürdürülmesinde büyük önemi bulunmaktadır (Baldock and Nelson, 2000; Franzluebbbers, 2002; Wall and Heiskanen, 2003).

Çalışma alanı topraklarının TOK miktarları ve stoklarının beklenenin üzerinde çıkmıştır. Çünkü kurak ve yarı kurak iklim bölgesinde bulunan çalışma sahasının TOK miktarları ve stoklarının düşük olması tahmin edilmektedir. Ancak durum tam tersini göstermektedir. Bunun asıl nedeni bölge topraklarının killi (ağır bünyeli) olması TOK'u koruyarak onun ayrışma ve parçalanmaya karşı daha dirençli olmasını sağlamıştır. Bu nedenle karbon miktarları tahmin edilenden daha fazla olmaktadır (Sakin, 2013). Silikat kil mineral tiplerinin TOM dinamiklerini etkileyen büyük faktörlerden biri olduğu ifade edilmiştir (Paul, 1984). Bu killerin humusu koruduğu ve organik madde ile kompleksler oluşturduğu birçok araştırmalarda açıkça görülmektedir (Anderson and Paul, 1984). Toprakta karbonun birikim hızı sabit olmayıp, arazi şekilleri arasındaki dinamiklere, vejetasyon, iklim ve toprak içi su düzeyine bağlıdır. TOM'un birikimi toprak oluşunun başlangıcından beri süregelmektedir ve koşullara göre birikim hızları değişmektedir (Milne et al., 2007).

Pedosferde (TOK) ve (TİK) olmak üzere iki tip karbon havuzu bulunmaktadır. TİK havuzların çoğu yarı kurak bölge topraklarında bulunduğu ifade edilmektedir (Lal et al., 1998). Ancak dünya topraklarında TİK stokları kesin olarak bilinmemektedir. Dünya topraklarında TOK havuz tahmin edilmesine rağmen (Eswaran, 1995) TİK havuzu kesin olarak tahmin edilememektedir. TİK değeri kesin olmamakla beraber TOK havuzlarının 0.12 katı kadar olduğu düşünülmektedir (Grossman et al., 2005; Schlesinger, 1991).

TİK miktarları ise 0.00-6.00 kg C m⁻², TOK stokları ise 24.43-65.57 Tg arasında değişmektedir. Bölge ikliminin kurak ve yarı kurak olması nedeni ile inorganik karbon miktarları ve stokları yüksek olması beklenirdi. Ancak çalışma alanını oluşturan toprakların büyük bir kısmı kireçsiz ana materyal üzerinde oluşması sebebi ile düşük çıkmıştır. Ayrıca bölgenin üst kısımlarda yağışın fazla olması da TİK'in birikmesini engellemektedir. Buna rağmen çalışma sonuçları dünyada yapılan çalışmalarla benzer çıkmıştır. Batjes (2006) yılında yapmış olduğu çalışmaya göre vertisollerin 3.60 kg C m⁻² içerdiği belirtmiştir. TİK havuzları yıllık yağış miktarı 500 mm'den az olan kurak ve yarı kurak bölge topraklarının yoğun olduğu alanlarda görülmektedir. İkincil karbonatların profil içinde birikmesi yağışa ve pH'ya bağlıdır (Matlock, 1981).

Çizelge 1. Toprakların tanımlayıcı TOK ve TİK istatistikleri

İstatistikler	TOK	TİK
N (örnekleme sayısı)	120	120
Ortalama	2,7276	2,8468
Std. hata	,17298	,46271
Std. sapma	,86490	2,31354
Minimum	1,60	,00
Maksimum	4,36	6,00

Diyarbakır ilinin doğu-batı ve kuzey kesimleri fazla miktarda yağış almasının yanında toprakların kireçsiz orman ve kireçsiz kahverengi ile orman topraklarından oluşmaktadır. Bu nedenle bu alanlarda genellikle inorganik karbon miktarları düşük olup, ancak 1 m derinliğin altında oluşmuş sekonder karbonatlar bulunmaktadır. Singh et al. (2007)'e göre Hindistan'ın Rajasthan bölgesinde Entisol, Aridisol, İnceptisol, Vertisol ve Alfisol ordolarına giren topraklarda yapılan çalışmalarda yağış miktarı artıktıkça inorganik karbon miktarlarının azaldığı, yağışın azalmasına bağlı olarak arttığı tespit etmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Bölge topraklarının karbon miktarları ve stokları benzer iklim ve toprak özelliklerine sahip bölgelerin ki ile benzer bulunmuştur, En fazla organik madde biriktiren topraklar ormanlık alanlarda bulunmaktadır. Eğimin fazlalığına rağmen değerini yüksek çıkması çoğunlukla yağışın fazlalığından ve sıcaklığın da düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir,

Ayrıca çalışma alanında bulunan ovalarda toprak kalınlığının fazla olması TOK stoklarının bir ölçüde artmasına neden olmuştur. Toprak organik maddesini artırmak için, birçok ülkede kabul gören korumalı toprak sürümünün öne çıkarılması, toprak yüzeyindeki biyomasının artırılması ve bitkisel kalıntıların toprağa karıştırılması gibi toprak yönetim tekniklerinin kullanılması ve toprağı koruyan uygulamalara geçilmesinde fayda vardır.

Kaynaklar

- Allison, L.E., Moodie, C.E. 1965. Carbonate. In: C.A, Black et al (ed). Methods of Soils Analysis. Part 2. Agronomy 9 (1). Am. Soc. of Argon., Inc., Madison, pp. 1379 – 1400, Wisconsin U.S.A.
- Anderson, D.W., Paul, E.A. 1984. Organo - Mineral Complexes and Their Study by Radiocarbon Dating. Soil Sci. Soc. Am. J., 48; 298 - 301.
- Anderson, D.W., Paul, E.A. 1984. Organo - Mineral Complexes and Their Study by Radiocarbon Dating. Soil Sci. Soc. Am. J., 48; 298 - 301.
- Anderson, D.W. 1987. Pedogenesis in the Grassland and Adjacent Forest of the Great Plains. Advances in the Soil Sci., 7; 53 – 93.
- Bachu, A., Adams, J.J. 2003. Sequestration of CO₂ in Geological Media in Response to Climate Change. Capacity of Deep Saline Aquifers to Sequester CO₂ in Solution. Energy Conversion and Management, 44; 3171 – 3175.
- Baldock, J.A., Nelson, P.N. 2000. Soil Organic Matter. In: Sumner, M. E. (ed.), Handbook of Soil Science, CRC Press, pp. 25 – 84, Boca Raton, USA.
- Batjes, N.H. 2006. Soil Carbon Stocks of Jordan and Projected Changes upon Improved Management of Croplands. Geoderma, 132; 361 – 371.
- Black, C. A. 1965. Methods of Soil Analysis, Part II, American Soci. of Agroninc. Pub. No: 9 Madison WI, USA.
- Bowman, R.A., Vigil, M.F., Nielsen, D.C., Anderson, R.L. 1999. Soil Organic Matter Changes in Intensively Cropped Dryland Systems. Soil Sci. Soc. Am. J., 63; 186 – 191.
- Calderia, K., Wickett, M.E. 2003. Antropogenic Carbon and Ocean pH. Nature, 425; 365 – 365.
- E.İ.E.İ., 2006. Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü. Türkiye Akarsularında Süspanse Sediment Gözlemleri Yıllığı (1999-2005), Ankara.
- Entry, J.A., Sojka, R.E., Shewmaker, G.E. 2004. Irrigation Increases Inorganic Carbon in Agricultural soils. Environ. Manage., 33; 309 – 317.
- Eshel, G., Singer, M.J. 2007. Total Soil Carbon and Water Quality: An Implication for Carbon Sequestration. Soil Sci. Soc. Am. J., 71; 397 – 405.
- Eswaran, H., Bergh, V.D., Reich, P And Kimble, J. 1995. Global Soil Carbon Resources. In: Lal. R., Kimble. J., Levine, L and Stewart, B. A (ed), Soil and Global Change. CRC / Lewis Publisher, Boca Raton, FL, 354p.
- Falkowski, P.G., Scholes, R.J., Boyle, E. 2000. The Carbon Cycle: A Test of Our Knowledge of Earth System. Science, 290; 291 – 296.

- Franzuebbers, A.J. 2002. Water Infiltration and Soil Structure Related to Organic Matter and Its Stratification with Depth. *Soil Tillage Res.*, 66; 197 – 205.
- Fridmann, S. J. 2003. Storing Carbon in Earts. *Geotimes*, 48 (3); 18 – 20.
- Grossman, P.Y., Knight, R.W., Esterling, D.R., Karl, T.R., Hegrl, G.C., Razuvaev, V.N. 2005. Trends in Intense Precipitation in the Climate Record. *Journal of Climate*, 18; 1326 – 1330.
- Janzen, H.H. 2004. Carbon Cycling in Earth System – a Soil Science Perspective. *Agriculture, Ecosystem and Environment*, 104; 399 – 417.
- KHGM, 1994. Diyarbakır İli Arazi Varlığı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, İl Rapor No:21, Ankara
- Lal, R., Kimble, J.M. 2000a. Pedogenic Carbonate and the Global Carbon Cycle. In: Lal, R., Kimble, J. M., Eswaran, H and Stewart, B. A., (ed). *Global Climate Change and Pedogenic Carbonates*. CRC Pres, pp 1 – 14, USA.
- Lal, R. 2004. Soil Carbon Sequestration Impacts on Global Climate Change and Food Security Special Section. *Science*, 34; 1549 – 1700.
- Lal, R., Kimble, J.M. 2000b. Inorganic Carbon and the Global Carbon Cycle: Research and Development Priorities. In: Lal, R., Kimble, J. M., Eswaran, H and Stewart, B. A., (ed). *Global Climate Change and Pedogenic Carbonates*. CRC Pres, pp 291 - 302. USA.
- Lal, R., Kimble, J.M., Follet, R. 1998. Pedospheric Processes and the Carbon Cycle. In: Lal, R., Kimble, J., Levine, E and Stewart, B. A. (ed), *Soil and Global Change*. CRC / Lewis Publisher, pp 1 – 8, Boca Raton, FL.
- Lichter, J., Lavine, M., Mace, K.A., Schlesinger, W.,H, 2000. Throughfall Chemistry in a Loblolly Pine Plantation under Elevated Atmospheric CO₂ Concentration. *Biogeochemistry*, 50; 73 – 93.
- Marland, G., Boden, T.A., Andres, R.J. 2007. Global, Regional and National CO₂ Emissions. http://cdiac.ornl.gov/trends/emis/meth_reg.html, USA.
- Matlock, G.W. 1981. Realistic Planing for Arid Lands. *Natural Resource Limitations to Agriculture Development*. Harwood Academi Pres Publisher Chur. In: Lal, R., Kimble, J. M., Eswaran, H and Stewart, B. A. (ed). *Global Climate Change and Pedogenic Carbonates*. Adv. in Soil Science, CRC Lewis Publ., Chap. 1. pp 1 – 14, New York.
- Milne, E., Paustian, K., Easter, M., Sessay, M., Al – Adamat, R., Batjes, N. H., Bernoux, M., Bhattacharyya, T., Cerri, C.C., Eduardo, C., Cerri, P., Coleman, K., Falloon, P., Feller, C., Gicheru, P., Kamoni, P., Killian, K., Pal, D.K., Powlson, D.S., Williams, D.S., Rawajfih, R., 2007. An Increased Understanding of Soil Organic Carbon Stocks and Changes in Non - Temperate Areas: National and Global Implications. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 122; 125 – 136.
- Paustian, K., Elliott, E.T., Six, J., Hunt, H.W. 2000. Management Options for Reducing CO₂ Emissions From Agricultural Soils, *Biogeochemistry*; 48; 147 – 163.
- Paustian, K., Babcock, B., Kling, C., Hatfield, J.L., Lal, R., Mccarl, B., Mclaughlin, S., Post, W.M., Mosier, A.R., Rice, C., Robertson, G.P., Rosenberg, N.J., Rosenzweig, C., Schlesinger, W.H., Zilberman, D. 2004. *Climate Change and Greenhouse Gas Mitigation: Challenges and Opportunities for Agriculture*. Council for Agricultural Science and Technology. Task Force Report No. 141, 120p.
- Paustian, K., Cole, C.V., Sauerbeck, D., Sampson, N. 1998. CO₂ Mitigation

- by Agriculture: An Overview, *Clim. Change*, 40; 135 – 162.
- Paul, E.A. 1984. Dynamic of Organic Matter in Soils. *J. Plant Soil.*, 76; 275 – 285.
- Pearson, P.N., Palmer, M.R. 2000. Atmospheric Carbondioxide Concentration over the past 60 millions years. *Nature*, 406; 695 – 699.
- Raich, J.W., Schlesinger, W.H. 1992. The Global Carbondioxide in Soil Respiration and Its Relation on Ship to Vegetation and Climate. *Tellus*, 44 B; 81 – 99.
- Sakin, E. 2013. Carbon balance and stocks in soils of south-eastern region (SAR). *Journal of Food, Agriculture & Environment* Vol.11 (3&4): 2186-2189.
- Schlesinger, W.H., Andrews, J.F. 2000. Soil Respiration and the Global Carbon Cycle. *Biogeochemistry*, 48; 7 - 20.
- Schlesinger, W. H., 1991. *Biogeochemistry: An Analysis of Global Change*. Academic Pres, San Diego, 580p.
- Singh, S.K., Singh, A.K., Sharma, B.K., Tarafdar, J.C. 2007. Carbon Stock and Organic Carbon Dynamics in Soils of Rajasthan, India. *Journal of Arid Environments*, 68; 408 – 421.
- Volkovinst, V.I. 1967. Soil Formasyon in the Stepe Basins of Southern Siberia. *Sov. Soil Sci.*, 4; 383 - 391.
- Wang, D., Anderson, D W. 2000. Pedogenic Carbonate in Chernozomic Soils and Landscape of Southeastern Saskatchewan. *Can. J. Soil Sci.*, 80; 251 – 261.
- Walkley, A., Black, L.A. 1934. An Examination of the Determining Method for Determining Organic Soil Matter and an Proposed Modification of the Chromic Acid Titration Method. *Soil Sci.*, 37; 29 – 38.
- Wall, A., Heiskanen, J. 2003. Water - Retention Characteristics and Related Physical Properties of Soil on Afforested Agricultural Land in Finland. *Ecol. Manage.*, 186; 21 – 32.
- West, T.O., Post, W.M. 2002. Soil Organic Carbon Sequestration Rates by Tillage and Crop Rotation. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 66; 19 - 30.

Harran Ovasındaki Bazı Toprak Serilerinin Sulama Sonrası Agregat Stabilitesinin Değişimi

Ali Rıza ÖZTÜRKMEN^{1*}, Yasemin SAVAŞ²

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Şanlıurfa¹
Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Ana Bilim Dalı, Şanlıurfa²
*İletişim: arozturkmen@harran.edu.tr

Özet

Toprak agregatları suda dağıldıkları zaman çözülmeden ne kadar uzun süre kalabilirlerse, bu agregatlardan oluşan topraklar da erozyona o kadar dayanıklı ve dirençli olurlar. Bu çalışmada Harran Ovası' nın önemli ve yaygın olan altı toprak serisinden alınan 36 adet toprak örneğinin ıslak eleme metodu ile agregat stabilitesi belirlenerek ova topraklarında sulu tarıma geçilmeden önce aynı toprak serilerinden alınan toprak örneklerinin yine aynı metot ile belirlenen agregat stabilitesi değerleri arasında bir değerlendirme yapılmıştır. 1994 yılında sulama öncesi bulunan en yüksek agregat dayanıklılığı Sırrın serisi olup, en düşük agregat stabilitesine sahip toprak serisi Cepkenli serisi olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda ise en yüksek agregat dayanıklılığı Kısa serisinde, en düşük agregat dayanıklılığı ise yine Cepkenli serisinde elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Harran Ovası, agregat stabilitesi, sulama

After Irrigation The Changes On Aggregate Stabilities Of Some Soil Series In Harran Plain

Abstract

In this study, a total of 36 soil samples from the most common soil series of the Harran Plain were taken and analyzed for agregat stabilities using wet sieving method. The results were compared with the finding obtained from the same soil series using the same methodology prior to irrigation. In 1994, prior to irrigation, the largest AS value was obtained for Sırrın series while the lowest one was for Cepkenli series. According to study findings, the largest agregat stability was obtained for Kısa series the lowest was for Cepkenli series as in the case of 1994 year.

Key words: Harran plain, agregat stability, irrigation

Giriş

Toprak yaşamın kaynağını oluşturması bakımından ekosistemin en önemli öğelerinden biridir. İnsan beslenmesindeki ve ekolojik denge içerisindeki yeri dikkate alındığında toprakların sürdürülebilir bir biçimde kullanılmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bir toprağın erozyon eğilimi, toprağın kendine özgü nitelikleri ile erozyona karşı göstermiş olduğu direnç

olarak tanımlanabilir. Doğal durumda açıkça izlenebileceği gibi aynı koşullar altında farklı toprak serilerinden alınan topraklar farklı derecelerde erozyona uğramaktadırlar.

Sulu tarım yapılması Harran Ovası topraklarında üretimi arttırma ve bitkisel verim açısından önemli olmakla birlikte, topraklar açısından bazı dezavantajları da beraberinde getirmektedir. Özellikle sulama suyunun içerdiği iyonlar uygun drenaj sistemiyle toprak profilinden

uzaklaştırılmadığı takdirde toprakta birikmeye başlarlar. Toprakta biriken bu iyonlar toprakta tuzluluk ve bazı alkalilik sorunları ortaya çıkarabilmektedir.

Bu çalışma ile Harran Ovası'nda sulamadan sonra derinlik esasına göre 6 toprak serisinden alınan toprakların strüktür özelliklerinden biri olan agregat stabilitesinin ıslak eleme metodu kullanılarak belirlenmesi ile sulama başlamadan önce 1994 yılında aynı seri topraklarının bulunan agregat stabilitesi arasında bir değerlendirme yapılması amaçlanmıştır.

Agregat stabilitesini belirlediği ve toprakların erozyona mukavemetlerini etkilediği için önemlidir. Ancak agregat stabilitesi ile strüktür stabilitesi ve bitki büyümesi arasındaki ilişkiler henüz tam olarak aydınlatılmış değildir. Bununla beraber, bazı toprak özellikleri ile agregat stabilitesi arasında doğrudan doğruya ilişkilerin bulunduğu saptanmıştır (Akalın, 1969; Aksoy, 1973; Baver, 1935; Kemper ve Koch, 1966; Rost ve Rowles, 1940).

Toprakların kil miktarı ile agregat stabilitesi arasında yüksek seviyede pozitif ilişki bulunmuştur (Baver, 1935; Chester ve ark, 1957; Noori, 1969; Rost ve Rowles, 1940). Baver, aynı zamanda, kilin bağlayıcı etkisinin küçük agregatlarda daha belirgin olduğunu, organik madde miktarı azaldıkça kil miktarı ile agregasyon arasındaki ilişkinin arttığı tespit edilmiştir.

Kil danelerinin diğer kaba toprak danelerinin agregatlaşmasını sağlamaktan ziyade kendi aralarında bağlayıcı rol oynadıklarına inanılmaktadır.

Peterson, 1946 ve Mazurak, 1950' ye göre, agregatların stabilizasyonunda yüksek spesifik yüzey alana sahip killer daha etkindirler.

Toprak strüktürü primer toprak parçacıklarının (kil, silt, kum) bileşik tanecikler oluşturarak birleşmeleri ve gruplaşmalarıdır. Primer toprak parçacıkları birbirleriyle birleşerek veya birbirine yapışarak agregatları veya strüktür ünitelerini oluştururlar.

Toprak strüktürünün ortaya çıkmasına neden olan birçok faktör bulunmaktadır. Toprak parçacıklarının agregasyonu, toprak çözeltisinde dissosiyeye olmuş katyonlar ile kil parçacıklarının yüzeyindeki negatif yük arasında oriyente olmuş su molekülleri aracılığıyla meydana gelebilecekleri kabul edilmektedir.

Buradaki su molekülleri toprak parçacıklarına kuvvetle bağlanmışlardır. Toprağın su kaybetmesiyle kil parçacıkları birbirlerine yaklaşarak kümeler oluştururlar. Su kaybı daha da fazla olup, kolloidler dehidrate olmaya devam ederlerse parçacıklar birbirlerine tamamen yapışırlar. Çözünebilir tuzların bir çoğu kolloidler üzerinde çökertici etki yaparak flokülasyonu sağlarlar. Sodyumla doymuş olan topraklar, kalsiyumla doymuş topraklardan daha fazla hidrate ve disperse olurlar. Bu nedenle sodyumla doymuş topraklar şişer ve geçirgenlikleri azalır. Sodyum, flokülasyona aksi yönde etki yapar. Oysa kalsiyum sodyumun tersine toprakların flokülasyonunu sağlar. Katyonların bu etkisi agregat oluşumunun başlangıç safhasıdır. Toprakta yapıştırıcı etkiyi esas olarak inorganik ve organik kolloidler sağlamaktadır (İnce F, 2000).

Harran Ovası'nda tuzluluğun yayılma olasılığının belirlenmesi amacı ile yapılan diğer bir çalışmada, söz konusu serilerin kapladığı alanların önemli bir bölümünün tuzdan etkilendiği saptanmıştır. Bu serilerden özellikle Akçakale, Ekinyazı ve Gürgelen serilerinin en çok etkilenen

seriler olduğu gözlenmiştir. Çalışmada, 1995 yılında yapılan sulamanın tuzlu taban sularını yüzeye daha fazla yaklaştırmasından dolayı tuzlulukta artışların meydana geldiği ifade edilmiştir. Söz konusu alanda yapılan analizler sonucunda toprakların kireç içerikleri % 13.39-48.97, KDK 17.65-46.39 me /100 g, pH 7.67-8.40, EC 0.316-19.15 dS/m, % çözünebilir tuz 0.01-1.14 ve ESP'leri ise 0.05-39.12 değerleri arasında olukları ölçülmüştür (Çullu ve ark., 2000).

Toprakların özelliklerindeki farklılık, alkalileşmeye karşı eğilimlerinin farklı olmasını sonuçlamaktadır. Harran Ovası topraklarında yapılan bir çalışmada, yüzey altı horizonlarında, gerek Kg değerlerinden, gerekse regresyon denklemlerinden hesaplanan ESR (ESP) değerlerine göre alkalileşme olasılığı sıralamaları benzer olup, bu sıralama Gürgelen> Akçakale> Cepkenli> Harran> Sırrın> Kısas şeklinde olduğu ortaya konmuştur. Bu sıralamadan da görüldüğü gibi yüzey altı horizonları bakımından alkalileşme olasılığı en yüksek olan Gürgelen, en düşük olan ise Kısas serisidir. Bu çalışmada toprakların alkalileşme eğilimlerinin yüksek olduğu serilerde infiltrasyon hızının göreceli olarak düşük bulunması ilginç bir rastlantı olabileceği gibi, uygulamada dikkatli olunması gerektiğini ortaya koyan, uyarı niteliğinde bir ipucu da olabilir. Diğer bir deyişle, şu anda bölge topraklarının büyük bir bölümünde alkalileşme gerçekleşmiş olmasa bile alkalileşme eğiliminin yüksek olduğu serilerde infiltrasyon hızının düşük olması toprak yönetiminde çok dikkatli olunması gerektiğini göstermektedir. Bu topraklarda kötü bir yönetim altında başlayacak alkalileşmenin, göreceli olarak infiltrasyon hızını azaltacağı ve sorunun

boyutlarının daha fazla arttırılabileceği belirlenmiştir (Ağca ve Ark., 1998).

Materyal ve Metot

Materyal

Araştırma materyali olarak Harran Ovası'ndaki sınıflandırma ve haritalama ile saptanan ovanın yaygın ve önemli olan Harran, Sırrın, Gürgelen, Cepkenli, Akçakale, Kısas serileri seçilmiştir. Bu toprak serilerinin seçiminde daha önce tuz izlemesi yapılmış olması önemli bir etken olmuştur.

Yöntem

Araştırma bölgesi olarak seçilen Harran Ovası'nı temsilen toprak serilerinde açılan profillerden 0-30 cm derinlikten 36 adet toprak örneği alınmıştır. Alınan toprak örnekleri laboratuvara getirilmiş ve serilerek kurutulmaya bırakılmıştır.

Kuruma işlemi gerçekleştirildikten sonra alınan örnekler her birinden 200'er gram olacak şekilde poşetlenmiş ve etiketlenmiştir. Toprak tarla kapasitesi ile solma noktası arasında bir neme sahip iken bir kürek vasıtasıyla toprak örneği alınır. Toprak örneği oda sıcaklığında kurutulur.

Alınan toprak örneği bir mukavva veya metal kutu içerisinde laboratuvara taşınır. Taş, çakıl ve bitki artıkları ayıklanır. Ele gelebilecek büyüklükteki kesekler parmaklar arasında hafif darbeler yapılarak parçalanır ve ince bir tabaka halinde yayılarak kurutulur. Kurutma sırasında birkaç defa el ile karıştırılarak kuruma hızlandırılır.

Islak eleme metoduyla agregat stabilitesi tayini için önce toprakların konulacağı beherlerin ve alet içerisinde bulunan 8 adet küçük eleklerin daraları boş iken alınarak not edilmiştir. Daha sonra hazırlanan kaplara sırasıyla kalgon, hidroklorik asit ve sodyum hidroksit çözeltisi konulmuştur. Toprak örnekleri elenerek küçük eleklerle konulmak üzere hazırlanmıştır. Islak Eleme Metodunun uygulanacağı aletin alt kısmında bulunan metal kaplara su konulmuştur. Hazırlanan topraklardan 4 gram alınarak küçük eleklerle konulmuştur.

Daha sonra agregat stabilitesi ölçümleri için alet çalıştırılmış ve 3 dk sonra aletin kendiliğinden durması beklenmiştir. Alet durduktan sonra her bir elek farklı bir beherin üstünde tutularak piset yardımıyla filtrelerdeki toprak örnekleri saf su ile yıkanmıştır. Böylece beherde kalan toprak kil olup, eleklerde yağmurlama sonucunda geriye kalan ise kum olarak gözlenmiştir. Beherlerdeki sular dibe çökene kadar bekletilmiştir. Elekler bir peçetenin üzerinde bekletilerek neminin alınması sağlanmıştır. Daha eleklerdeki toprak 0.001 g hassasiyetteki teraziyle ölçülmüştür. Alınan ağırlıklar not edilerek kimyasal öncesi ve sonrasında ortaya çıkan ağırlık sonuçları hesaplanmıştır. Daha sonra nemi alınan toprak örnekleri etüvde bekletilerek kurumaları sağlanmıştır (Savaş, Y. 2011).

Etüv sonrası beherlerde kurutulmuş olan topraklar tekrar ölçülerek çıkan sonuçlar;

$$\% A.S = W - P / 4 - P * 100$$

Formülüyle hesaplanarak agregat stabiliteyi bulunmuştur.

A.S: Agregat stabilitesi oranı

W: $(P1-P2)+(A2-A1)+(B2-B1)$ = Agregat stabilitesi

P : $(A2-A1)-(B2-B1)$ = kum oranı

A1: Etüv öncesi beher ağırlığı

A2: Etüv sonrası beherdeki toprak ağırlığı

B1: Etüv öncesi beher ağırlığı

B2: Etüv sonrası beherdeki toprak ağırlığı

P1: Kimyasal öncesi elektteki toprak ağırlığı

P2: Kimyasal sonrası elektteki toprak ağırlığı

P: Beherlerin dara ağırlıklarının farkı

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Toprak Özelliklerinin Dağılımı

Toprak özelliklerinin dağılımları ve bazı istatistikleri aşağıda yer alan çizelge 2' de verilmiştir. Buna göre toprakların kireç içeriği % 19 ile 44 arasında değişim göstermiştir. Buna göre toprakların kireç içeriği oldukça yüksektir ve çok fazla kireçlidir. Kil içeriği % 40 ile 70 arasında değişim göstermektedir. Buna göre topraklar killi-tınlı bir yapıya sahiptir. Silt içeriği % 18 ile 32 arasında değişim göstermektedir. Kum içeriği % 6 ile 43 arasında değişim göstermektedir. EC' si 4 dsm' den yüksek olan topraklar tuzlu olarak sınıflandırılmaktadır. 0.3 ile 25.4 arasında olduğundan çalışma alanının toprakları tuzsuz ve çok tuzlu sınıfında yer almıştır. Toprakların pH' sı 7 ile 7.5 arasında değişim göstermiş olup alkalın özelliindedir (Eyüpoğlu, 1999).

Çizelge 3: Toprak özelliklerinin dağılımı

	Min	Ort.	Maks.	Standart Sapma
CaCO ₃ (%)	19	29.8	44	5.8
Kil (%)	40	52.08	70	8.1
Silt (%)	18	26.05	32	3.7
Kum (%)	6	21.9	43	7.8
EC ds/m	0.3	12.85	25.4	5.8
pH	7.1	7.4	7.9	0.18

Toprak Özellikleri ve Agregat Stabilitesi Arasındaki İlişkiler

Çizelge 4’de oluşturulan korelasyon tablosuna göre kireç oranı ile agregat stabilitesi arasında negatif bir ilişki gözlemlenmiştir. Kireç miktarı arttıkça, agregat stabilitesi azalma göstermiştir. Kum oranı ile agregat stabilitesi arasında da negatif bir ilişki söz konusudur. Yine kum miktarı arttıkça agregat stabilitesi azalmıştır. Silt oranı ile agregat stabilitesi arasında da negatif bir ilişki söz konusudur. Silt miktarı arttıkça, agregat stabilitesi azalmıştır. Kil oranı ile agregat stabilitesi arasında pozitif bir ilişki vardır. Kil miktarı arttıkça, agregat stabilitesinde de artış gözlemlenmiştir. EC miktarı ile

agregat stabilitesi arasında negatif bir ilişki gözlemlenmiştir. Topraktaki tuz miktarı arttıkça, agregat stabilitesi azalmıştır. GAP Bölgesinde yapılan toprak araştırmaları sonucu elde edilen bilgi ve verilere göre bölgede genel olarak toprağın kendi bünyesinden kaynaklanan tuzlanma olasılığının çok az olduğu belirtilmektedir. Ancak Şanlıurfa - Harran Ovalarında tarımsal faaliyetleri olumsuz bir şekilde etkileyen tuzluluk ve drenaj sorunları yaşanmaktadır. Harran Ovası’ndaki tuzlanmanın en önemli nedeni ovanın çevresine göre çukur olması ve dolayısıyla taban sularının, bu çukur alanda aşırı derecede birikmesidir. Bunun dışında iklim koşulları, toprak özellikleri, drenaj yetersizliği ve çiftçilerin aşırı-bilinçsiz sulamalar yapması ova topraklarının tuzlanmasına neden olmuştur (Çullu, M.A. 2010).

Toprak pH’ sı ile agregat stabilitesi arasında ise pozitif bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir. Toprak pH’sı arttıkça, agregat stabilitesi de artmıştır.

Çizelge 4: Korelasyon tablosu

	Agregat Stabilitesi	CaCO₃	Kum	Silt	Kil	Ec	pH
Agregat Stabilitesi	1	-0.06	-0.28	-0.38	0.38	-0.353*	0.63
CaCO₃	-0.06	1	0.209	1.46	-0.27	0.146	-0.293
Kum	-0.28	0.209	1	-0.161	-0.882**	0.117	-0.412*
Silt	-0.38	0.146	-0.161	1	-0.32	0.235	0.076
Kil	0.038	-0.27	-0.882**	-0.32	1	-0.226	0.35*
Ec	-0.353*	0.146	0.117	0.235	-0.226	1	-0.404*
pH	0.063	-0.293	-0.412*	0.076	0.35*	-0.404*	1

Çizelge 4’ de görülen korelasyon tablosuna göre EC ile Agregat Stabilitesi arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişkinin mevcut olduğu, diğer değerlerin

birbirleriyle ilişkilerinin istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir.

Agregat Stabilitesinin Toprak Serilerindeki Değişimi

Çizelge 5' te görüldüğü gibi sulama sonrası 6 seriden alınan toprak örneklerinin agregat stabilitelere bakıldığında ise en yüksek agregat stabilitesine sahip olan toprak serisi Kısas serisi olup, en düşük agregat stabilitesine sahip olan toprak serisi ise Cepkenli serisi olarak belirlenmiştir.

Çizelge 5: Sulama Öncesi ve sonrası A.S ort.

Seri Adı	Sulamadan önce A.S ort.(%)	Sulamadan sonra A.S ort.(%)
Akçakale	55.1	48.9
Cepkenli	54.9	34.3
Gürgelen	75.1	45.4
Harran	80.1	49.4
Kısas	78.5	64.3
Sırrın	83.6	36.1

Çizelge 5 hazırlanırken sulama öncesi aynı toprak serilerinden alınan toprak örneklerinin ıslak eleme metoduyla bulunan agregat stabilitelere (Bilgehan, 1994) ile sulama sonrası aynı toprak serilerinden alınan toprak örneklerinin agregat stabilitelere yine ıslak eleme metoduyla bulunarak toprakların sulamayla nasıl değişikliğe uğradığı ile ilgili kıyaslama yapılması sağlanmıştır.

Buna göre çizelge 5' dan da anlaşıldığı üzere Akçakale serisi topraklarının agregat stabilitesi ortalaması sulama öncesi % 55.1 iken, sulama sonrası bu oranın % 48.9' a düştüğü görülmüştür. Yine Cepkenli serisi toprakları agregat stabilitesi ortalaması sulama öncesi % 54.9 iken, sulama sonrası % 34.3' e,

Gürgelen serisi toprakları agregat stabilitesi ortalaması sulama öncesi % 75.1 iken, sulama sonrası % 45.4' e, Harran serisi toprakları agregat stabilitesi ortalaması sulama öncesi % 80.1 iken, sulama sonrası % 49.4' e, Kısas serisi toprakları agregat stabilitesi ortalaması sulama öncesi % 78.5 iken, sulama sonrası % 64.3' e ve son olarak Sırrın serisi toprakları agregat stabilitesi ortalaması sulama öncesi % 83.6 iken, sulama sonrası yapılan analizlerde bu oranın % 36.1' e düştüğü belirlenmiştir.

Sonuçlar

Yapılan kıyaslamalar gösteriyor ki Harran Ovası topraklarına ait Akçakale, Cepkenli, Gürgelen, Harran, Kısas ve Sırrın toprak serilerine ait topraklar sulama öncesinde en yüksek agregat stabilitesine sahip toprak serisi Sırrın serisi iken, sulama sonrası ise en yüksek agregat stabilitesine sahip toprak serisi Kısas serisi olarak belirlenmiştir. Sulama öncesi en düşük agregat stabilitesine sahip toprak serisi Cepkenli serisi olup, sulamadan sonra yapılan bu çalışma sonucunda da yine en düşük agregat stabilitesine sahip toprak serisinin Cepkenli serisi olduğu belirlenmiştir. Bu da gösteriyor ki Harran Ovası' nda sulu tarım yapılmaya başlaması ile ova topraklarının agregat stabilitelere azalmıştır. Bunun nedeni sulama ile toprak agregatı suda dağılıp çözülmeden ne kadar uzun süre kalabilirse, bu agregatlardan oluşan topraklar da erozyona o kadar dayanıklı ve dirençli olmaktadır. Yapılan bu çalışma ile toprak agregat değerlerinde görülen azalmalar neticesinde çalışmanın yapılmış olduğu Harran Ovası topraklarının 6 serisinde sulu tarıma geçildikten sonra erozyona

karşı dayanıklılıklarının da azaldığı görülmüştür.

Kaynaklar

- Ağca, N., M. Aydın, M. R. Derici, M. Ş.Yeşilsoy, S. Erşahin, 1998. Alkalinization Tendency and Infiltration Rate Relationships of Widely Soil Series in Harran Plain, Turkey. M.Şefik Yeşilsoy International Symposium on Arid Region Soil, 21-24 September Menemen-İzmir.
- Akalan, İ. 1969. Kuzey – Batı Çukurova topraklarında organik madde miktarı ile suya dayanıklı agregatlar arasındaki ilişki. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, Fasikül: 1-2, 170-227s.
- Aksoy, N. 1973. Mikroorganizmalarla Aşılama ve Fümigasyonun Muhtelif Rutubet Seviyelerinde İnkübasyona Tabi Tutulan Bazı Doğu Karadeniz, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Topraklarının Agregatlaşmalarına Olan Etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No.93.
- Baver, L.D. 1935. Factors contributing to the genesis of soil microstructure. Am. Soil Survey Assoc. Bull. 16: 55-56.
- Bilgehan, G., 1994. Sulama Başlamadan Önce Harran Ovası Topraklarının Strüktür Durumları.
- Chesters, G., O.J. Attoe ve O.N. Allen, 1957. Soil aggregation in relation to soil constituents. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 21: 272-277.
- Çullu, M. A., Almaca, A., Öztürkmen, A. R., Ağca, N., İnce, F., Derici, M. R., 2000. Harran Ovası Topraklarında Tuzluluğun Yayılma Olasılığının Belirlenmesi. T. C. Başbakanlık GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı.
- Çullu, M.A. 2010. Harran Ovası Tuzluluk Haritasının Oluşturulması ve Tuzlulaşmanın Bitkisel Verim Kayıplarına Etkisinin Tahmini Projesi Raporu, No: 24-25
- Eyüpoğlu, F. 1999. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. T.C.Başbakanlık Köy Hizm. Gen. Müd. Sayfa No: 13-29-65-77.
- Kemper, W.D. ve E.J. Koch, 1966. Aggregate Stability of Soils From Western United States and Canada. U.S. Dept. Agriculture Tech. Bull No. 1355.
- Mazurak, A.P. 1950. Aggregation of clay separates from bentonite, kaolinite and a hydrous mica soil. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 15: 18-24.
- Noori, K. 1969. Ankara Çevresinde Çeşitli Ana Materyal Üzerinde Oluşmuş Topraklara Ait Örnek Profillerin Önemli Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ve Bu Özelliklerin Erozyonla İlgisi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi (Basılmamış).
- Peterson, J.B. 1947. Calcium linkage, a mechanism of soil granulation. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 12: 29-34.
- Rost, C.O. and C.A. Rowles, 1940. A study of factors affecting the stability of soil aggregates. Soil Sci. So. Amer. Proc. 5: 421-433.
- Savaş, Y. 2011. Harran Ovası Topraklarında Agregat Stabilitelerinin Sulama Öncesi Ve Sonrasındaki Durumunun Değerlendirilmesi. Sayfa No: 30-31-32-33.

Şanlıurfa İli'nde İlaçlama Yapılmayan Nar Bahçelerinde Harnup Güvesi [*Apomyelois* (= *Ectomyelois*) *ceratoniae* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae)]'nin Ergin Popülasyon Gelişimi ve Döl Sayısının Saptanması^{**}

Mehmet MAMAY^{1*}, Levent ÜNLÜ², Ertan YANIK³, Ali İKİNCİ⁴

Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Şanlıurfa¹
Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Konya²
Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Şanlıurfa³
Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa⁴
*İletişim: mehmetmamay@hotmail.com

Özet

Şanlıurfa İli'nde ilaçlama yapılmayan nar bahçelerinde Harnup güvesi [*Apomyelois* (= *Ectomyelois*) *ceratoniae* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae)]'nin ergin popülasyon gelişimini belirlemek için çalışmalar, 2011 ve 2012 yıllarında Şanlıurfa'nın Merkez, Akçakale, Bozova, Harran, Hilvan, Siverek ve Suruç ilçelerinde yürütülmüştür. Harnup güvesi'nin haftalık ergin popülasyon takibi için delta tipi eşeyssel çekici feromon tuzakları kullanılmıştır. Çalışma sonunda, Şanlıurfa'daki nar bahçelerinde, Harnup güvesinin ilk ergin uçuşunun Mayıs ayının ikinci ve üçüncü haftalarında gerçekleştiği, popülasyonun Kasım ayına kadar devam ederek zararlının doğada yaklaşık altı ay aktif kaldığı belirlenmiştir. Şanlıurfa'nın Akçakale ve Bozova ilçelerinde, Harnup güvesi popülasyonu düşük olarak bulunmuş (haftalık en fazla: 26 ergin/tuzak), ancak diğer ilçelerde (Harran, Hilvan, Merkez, Siverek, Suruç) popülasyon yoğunluğunun yüksek olduğu görülmüştür. Haftalık olarak en fazla yakalanan Harnup güvesi ergin sayısı 96 adet/tuzak ile 20 Ekim 2012 tarihinde Suruç'ta gerçekleşmiştir. Sezon boyunca tuzaklarda toplam olarak en fazla yakalanan ergin sayısı ise 558 adet/tuzak ile 2012 yılında Merkez'e bağlı Akçamescit Köyü'ndeki nar bahçesinde olmuştur. Akçakale ve Bozova dışındaki ilçelerde Harnup güvesi popülasyonunda Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarına denk gelen dört tepe noktasının oluştuğu tespit edilmiştir. Oluşan tepe noktaları ve yapılan teorik hesaplamalardan zararlının Şanlıurfa'da yılda dört döl verdiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Şanlıurfa, Harnup güvesi, nar, popülasyon gelişimi, döl sayısı

Determining Adult Population Development and Generation Number of Carob Moth [*Apomyelois* (= *Ectomyelois*) *ceratoniae* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae)] in Untreated Pomegranate Orchards in Şanlıurfa Province

Abstract

Studies were conducted to determine population developments of Carob moth [*Apomyelois* (= *Ectomyelois*) *ceratoniae* Zell. (Lep.: Pyralidae)] in untreated pomegranate orchards of Şanlıurfa Central, Akçakale, Bozova, Harran, Hilvan, Siverek and Suruç counties during 2011 and 2012 years. Delta pheromone traps were used to determine population abundance of Carob moth. As a result of the study, first adults of carob moth were detected during second and third weeks of May and the pest remained active throughout six months (from May to November) in pomegranate orchards in Şanlıurfa. Carob moth weekly populations were less abundant (maximum 26 number/trap) in Akçakale and Bozova than other counties. The highest numbers of weekly trapped moths were 96 number/trap in Suruç in October 20, 2012. The total highest trapped moth is determined in Akçamescit village (in Şanlıurfa Central) in 2012 as 558 number/trap. Carob moth populations peaked four times in July, August, September and October per year in the counties excluding Akçakale and Bozova. The pest can complete four generations per year according to peak points and theoretical calculation.

Key words: Şanlıurfa, Carob moth, pomegranate, population development, generation number

^{**} TÜBİTAK (1100648 nolu proje) tarafından desteklenen bu çalışma, V. Bitki Koruma Kongresi'nde özet olarak sunulmuş olup, verilerin bir kısmı Mehmet MAMAY'ın Doktora çalışmasından alınmıştır.

Giriş

Akdeniz Havzası'nda birkaç bin yıldır yetiştirilmekte olan narın ilk olarak İran'da ortaya çıktığı düşünülmektedir. Nar, kurak iklimlerde de yetişebildiğinden, Güneydoğu Asya'da, Malezya'da ve tropikal Afrika'da da yetiştirilmektedir. Türkiye'de nar çoğunlukla Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yetiştirilmektedir (Anonim, 2014).

Türkiye, dünyada en fazla nar üreten ülkeler arasındadır. Son istatistiklere göre, Türkiye nar üreten ülkeler arasında Hindistan, İran ve Çin'den sonra dördüncü sırada yer alırken, aynı zamanda İran, Hindistan ve ABD gibi en fazla nar ihraç eden ülkeler arasında bulunmaktadır (Kurt ve Şahin, 2013).

Türkiye'de toplam nar ağacı sayısı, 2000 yılında 3.294.000 adet, üretim 59.000 ton iken, 2012 yılında ağaç sayısı 15.800.000 adet ile üretim 315.000 tona yükselmiştir. Şanlıurfa'da 2005 yılında nar ağacı sayısı, yaklaşık 50.000 adet ve üretim bin tonun altında iken, 2012 yılında ağaç sayısı bir milyona yaklaşırken, üretim ise 6.000 tonun üzerine çıkmıştır (TUİK, 2013).

Üretim ve tüketimi gittikçe artan narın verim ve kalitesini düşüren birçok zararlı bulunmaktadır. Bu zararlı organizmalar içinde, Harnup güvesi [*Apomyelois* (= *Ectomyelois*) *ceratoniae* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae)] bölgemizde ana zararlı konumundadır. Zararlı larvalarının nar meyvesinde beslenmesi sonucu, kabukta çökme, çatlama ve meyvede çürüme meydana getirmektedir. İleri aşamada Harnup güvesi zararına uğrayan meyvenin içi tamamen siyahlaşarak küflenmektedir (Anonim, 2008).

Dünyada farklı konukçu ve konularda *A. ceratoniae* ile ilgili bazı çalışmalar yapılmıştır (Kashkuli ve Eghtedar, 1976; Al-Izzi ve ark., 1985; Alrubeai, 1987; Mehrnejad, 1995; Elsayed ve Bazaid, 2001; Peyrovi ve ark., 2001; Mozaffarian ve ark., 2007; Park ve ark., 2008). Türkiye'de ise çoğunluğu turuncgillerde olmak üzere, *A. ceratoniae* ile ilgili bazı çalışmalar yapılmıştır (Tokmakoglu ve ark., 1967; Mart ve Kılınçer, 1993a, b; Demirel ve ark., 2011; Öztürk ve Ulusoy, 2011; Uluç ve Demirel, 2011; Mamay ve Ünlü, 2013).

Ülkemizde, Mart ve Kılınçer (1993a, b), 1989-1991 yıllarında Şanlıurfa Merkez ve Suruç ilçelerinde, nar bahçelerinde ışık tuzaklarını kullanarak Harnup güvesinin ergin popülasyon gelişimini belirlemişlerdir. Ancak, o yıllardan günümüze kadar geçen sürede nar alanları artış göstermiş ve zararlı daha büyük sorun olmaya başlamıştır. Yine, Mamay ve Ünlü (2013) tarafından Şanlıurfa'nın Merkez, Siverek ve Suruç ilçelerindeki nar bahçelerinde, Harnup güvesinin popülasyon gelişimi ve zarar oranı konusunda çalışma yürütülmüştür.

Bu çalışmada, Harnup güvesinin GAP'ın merkezi konumunda olan Şanlıurfa'nın yedi ilçesindeki ilaçlanmayan nar bahçelerinde, eşeyssel çekici feromon tuzakları kullanılarak ergin popülasyon gelişimi, ilk ergin çıkış zamanı, popülasyonun en yoğun olduğu dönemler, doğada aktif olma süresi ve döl sayısının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Harnup güvesi ve nar bahçeleri çalışmanın ana materyalini oluşturmuştur.

Zararlıının ergin popülasyon gelişimini belirlemek için Delta tipi eşeyssel çekici feromon tuzakları (Trece® incorporated Pherocon® CAP), koordinatları belirlemede Garmin Dakota 10 marka GPS cihazı ve iklim verilerini kaydetmek için Onset Hobo Data Logger marka iklim ölçer cihazlar kullanılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü bahçelerde kimyasal ilaçlama yapılmamıştır.

Çalışma, 2011 ve 2012 yıllarında, Şanlıurfa Merkez, Akçakale, Bozova, Harran, Hilvan, Siverek ve Suruç ilçelerindeki nar bahçelerinde yürütülmüştür. Çalışma, Şanlıurfa Merkez ve Siverek ilçelerinde ikişer nar bahçesi, diğer ilçelerde ise birer nar bahçesi olmak üzere toplam dokuz bahçede yürütülmüştür. Bahçelerin özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir. Bahçelerin her birine iki adet eşeyssel çekici feromon tuzağı, ilk ergin uçuşunu tespit etmek için Merkez, Siverek ve Suruç ilçelerine nisan

ayının ikinci haftasında, diğer ilçelerde ise narinin tam çiçeklenme döneminde ağaçların güney yönüne ve 1.5-2 m yüksekliğine asılmıştır (Nodushan ve ark., 2008; Öztürk ve Ulusoy, 2011; Mamay ve Yanık, 2013; Mamay ve Ünlü, 2013). Tuzak kontrolleri, ilk ergin yakalanıncaya kadar haftada iki kez, ilk ergin yakalandıktan sonra ise haftada bir kez yapılmış ve yakalanan erginlerin sayıları kaydedilmiştir. Arazi çıkışlarına, feromon tuzaklarında iki hafta üst üste ergin yakalanmayıncaya kadar devam edilmiştir. Tuzaklarda yakalanan erginlerin ortalamaları kullanılmıştır. Feromon kapsülleri, dört haftada bir değiştirilmiştir. Değiştirilen eski kapsüllerin toprağa gömülmesi veya bahçelerden uzaklaştırılmasına azami özen gösterilmiştir. Tuzaklardaki yapışkan plakalar ise yapışkanın özelliğini kaybetmesine göre uygun görülen zamanlarda yenileri ile değiştirilmiştir.

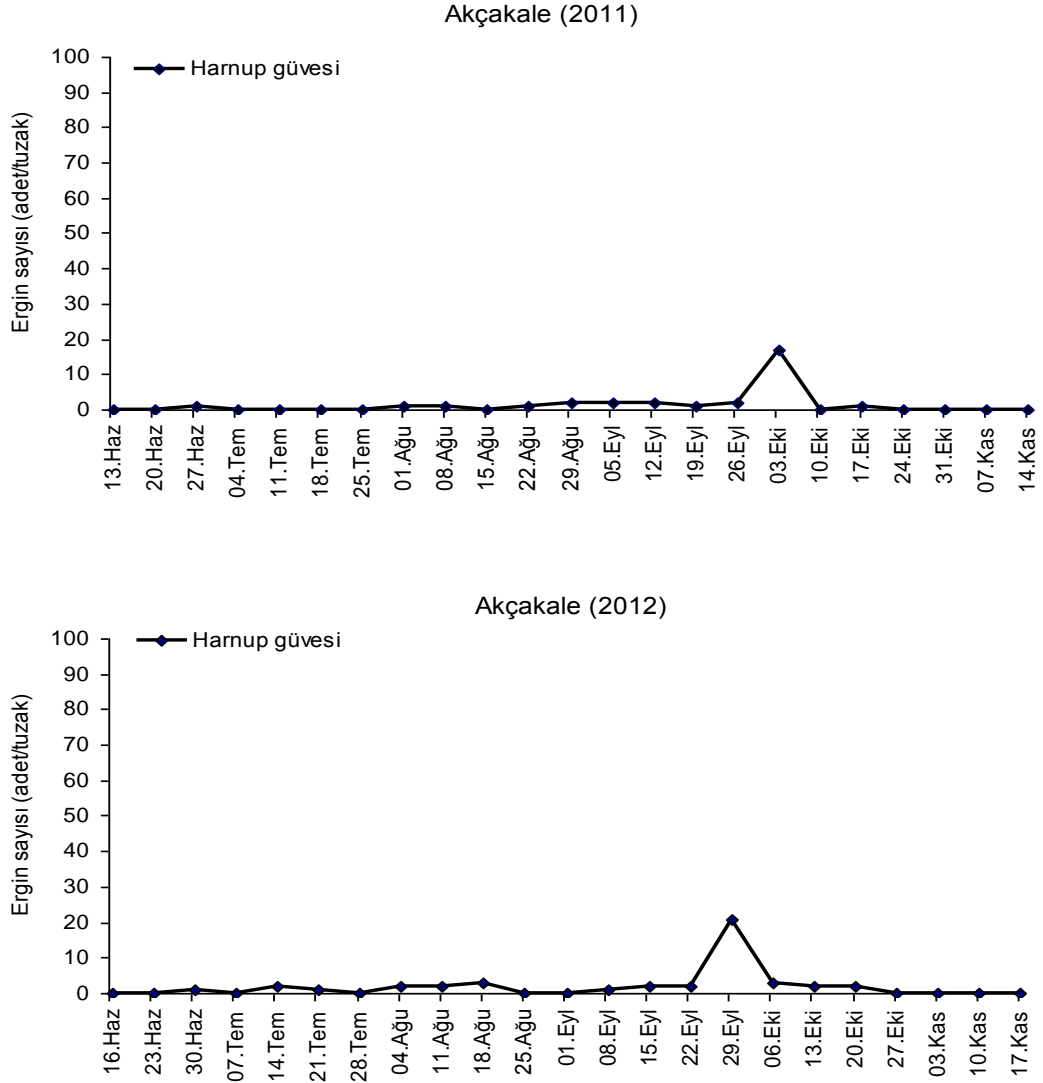
Çizelge 1. Şanlıurfa İli’nde 2009-2010 yıllarında çalışmaların yürütüldüğü bahçeler ve özellikleri.

İlçe	Lokasyon	Yaşı	Nar Çeşidi	Koordinat	Alan (da)	Rakım (m)
Merkez	İncirli	80	Karışık	N37°09'19,80" E39°01'53,50"	80	465
	Akçamescit	35	Karışık	N37°06'14,67" E38°50'00,91"	10	459
Suruç	Aligör	20	Suruç	N37°01'01,82" E38°25'54,00"	14	511
Siverek	Ergen I	25	Siverek	N37°54'16,10" E39°02'42,40"	10	719
	Ergen II	25	Siverek	N37°54'21,50" E39°02'46,10"	10	716
Akçakale	Tatlıca	26	Karışık	N36°43'20,19" E38°54'42,54"	10	361
Bozova	Çakmak	8	Hicaz	N37°22'18,50" E38°29'43,00"	15	672
Hilvan	Çağlar	7	Hicaz	N37°38'05,80" E39°01'07,60"	20	575
Harran	Koruklu	26	Karışık	N36°54'07,22" E38°55'11,70"	10	378

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Şanlıurfa İl'inde ilaçlama yapılmayan nar bahçelerinde, 2011 ve 2012

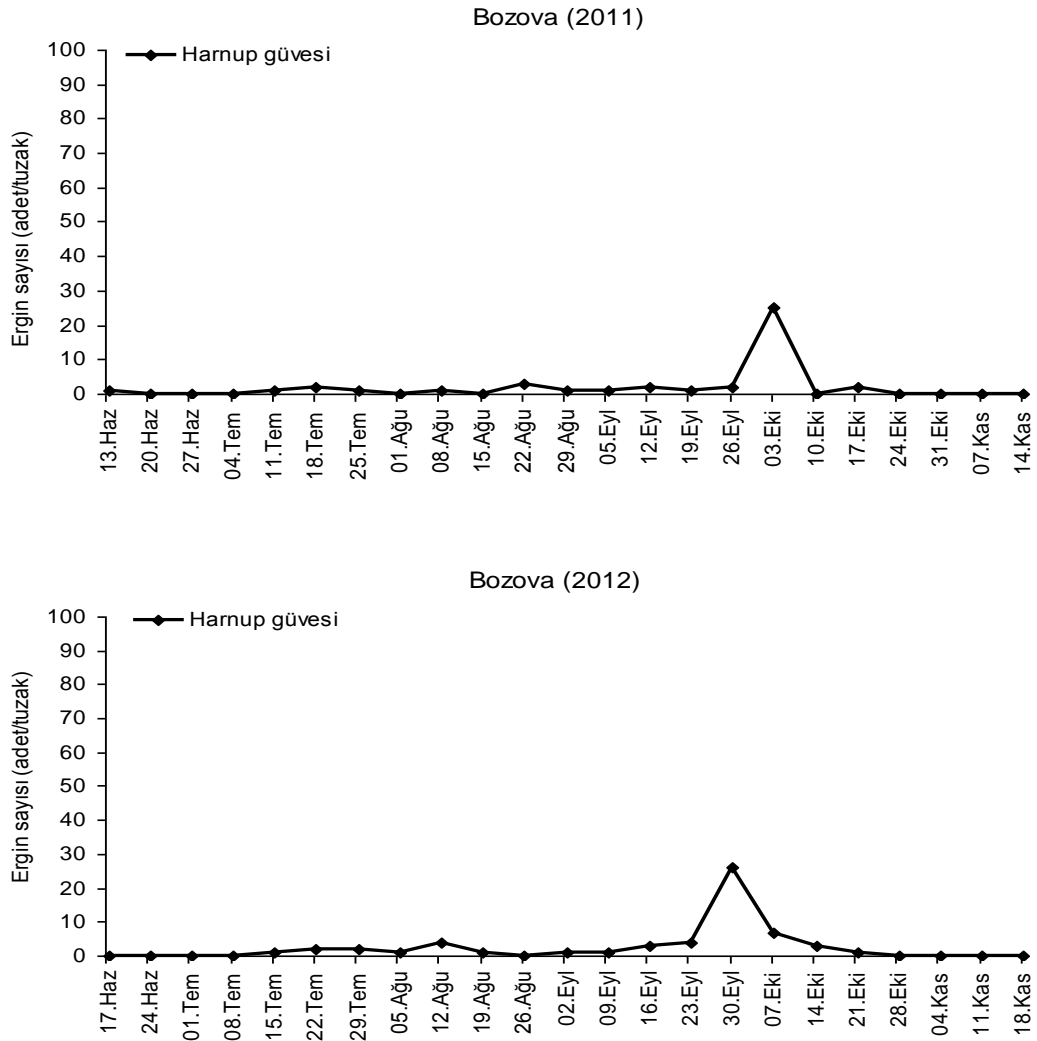
yıllarında belirlenen Harnup güvesi ergin popülasyon gelişimi Şekil 1-7'de verilmiştir.



Şekil 1. Şanlıurfa ili Akçakale ilçesinde Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi.

Şekil 1 incelendiğinde, Akçakale ilçesi Tatlıca Köyü'ndeki nar bahçesinde 2011 yılında 3 Ekim tarihinde 17 adet/tuzak, 2012 yılında 29 Eylül tarihinde 21 adet/tuzak ile birer tepe noktası oluşmuş, bunun dışında haftalık yakalanan ergin sayısı hiçbir zaman 3 adet/tuzak değerini

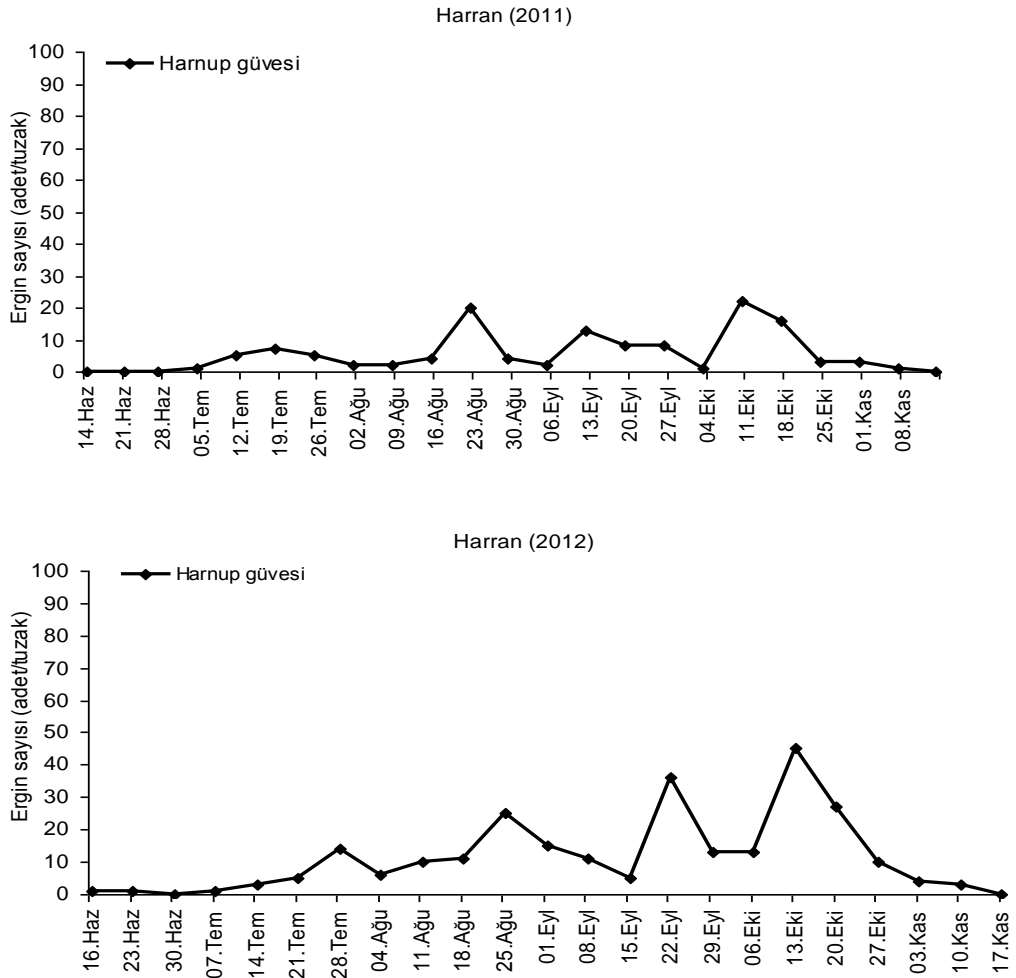
aşmamıştır. Akçakale ilçesi'nde, eşeyssel çekici feromon tuzağında yıl boyunca yakalanan toplam ergin sayısı, 2011 ve 2012 yıllarında sırasıyla 31 adet ve 44 adet olmuştur. Harnup güvesi ergin uçuşu Akçakale ilçesi'nde ekim ayının üçüncü haftasına kadar devam etmiştir.



Şekil 2. Şanlıurfa İli Bozova İlçesi'nde Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi.

Bozova'da da Akçakale ilçesinde olduğu gibi, benzer bir popülasyon değişimi görülmektedir (Şekil 2). Haftalık ergin sayısının tepe noktası dışında, 2011 yılında 0-3 adet/tuzak, 2012 yılında ise 0-7 adet/tuzak arasında değiştiği belirlenmiştir. 2011 yılında 3 Ekim ve 2012 yılında da 30 Eylül tarihlerinde

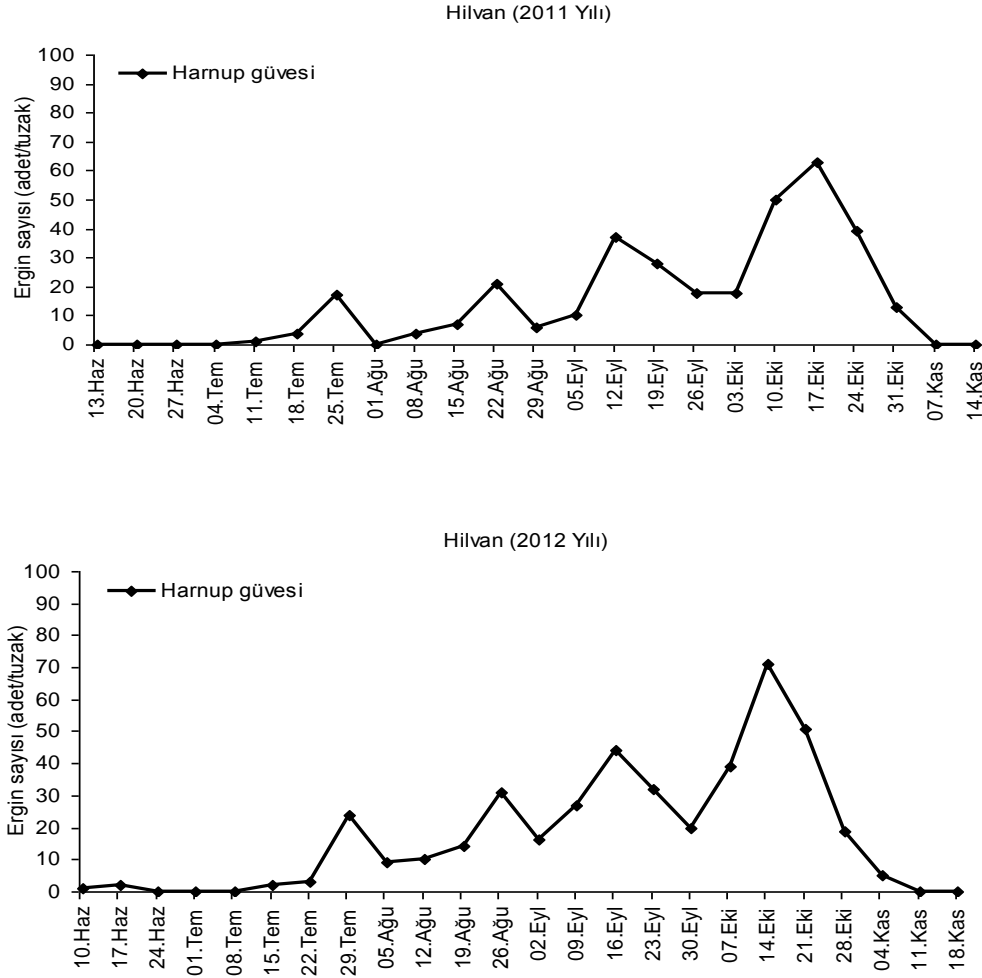
sırasıyla 25 ve 26 adet/tuzak ile birer tepe noktası oluşmuştur (Şekil 2). Bozova ilçesi'nde ergin uçuşu kasım ayının ortasına kadar devam etmiş, tuzaklarda yakalanan toplam ergin sayısı, 2011 ve 2012 yıllarında sırasıyla 43 adet ve 57 adet olmuştur.



Şekil 3. Şanlıurfa İle Harran İlçesi'nde Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi.

Şanlıurfa İli Harran İlçesi nar bahçesinde, eşeyssel çekici feromon tuzaklarında, 2011 yılında yakalanan Harnup güvesi ergin sayısı 1-22 adet/tuzak, 2012 yılında 1-45 adet/tuzak arasında gerçekleşmiştir. Harran İlçesi'ndeki nar bahçesinde 2011 yılında temmuz ortası, ağustos sonu ile eylül ve ekim ortalarında birer olmak üzere, dört

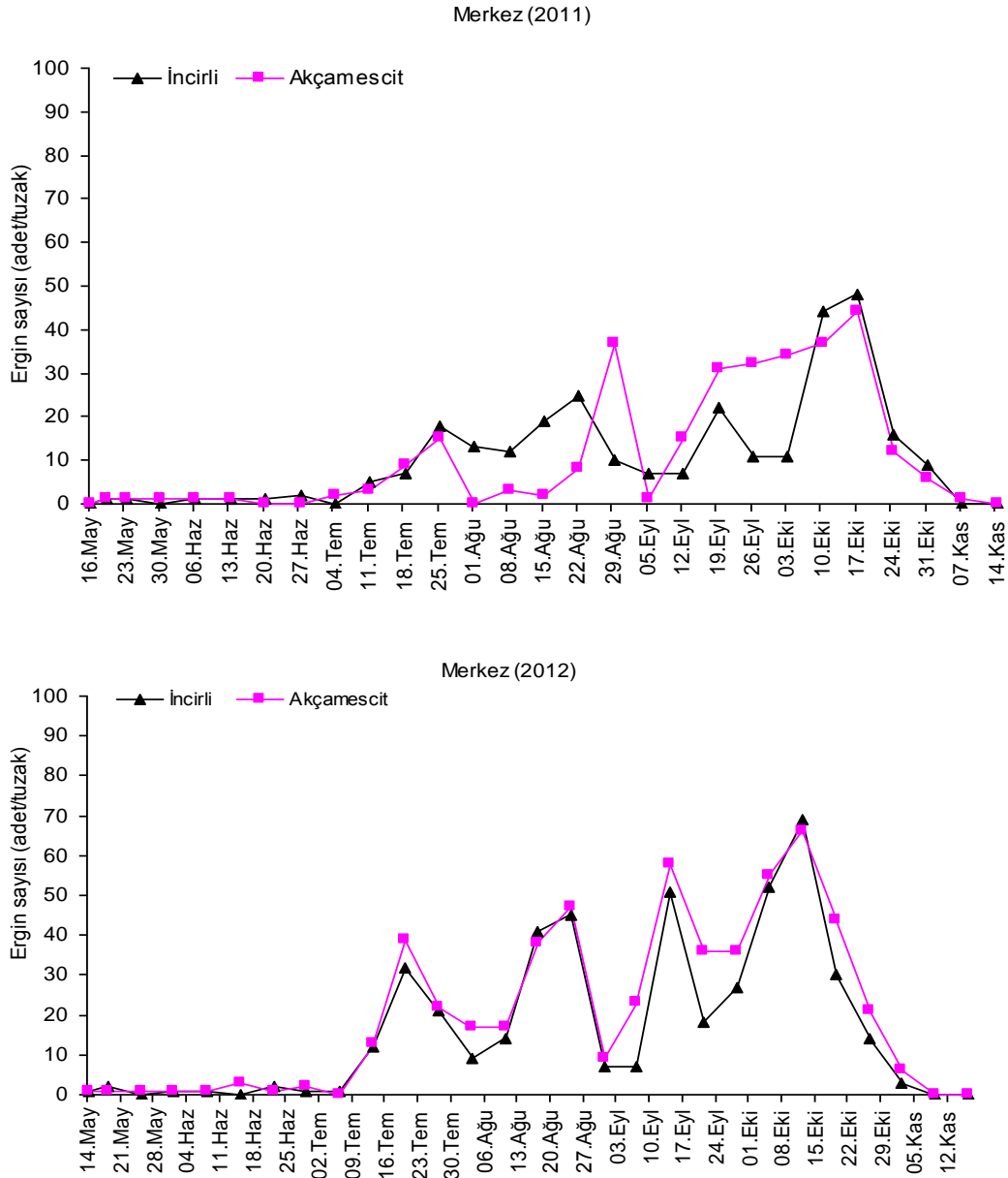
tepe noktası oluşmuştur (Şekil 3). Harran'da Harnup güvesinin ergin uçuşu 2011 yılında 14 Kasım, 2012 yılında 17 Kasım tarihlerinde son bulmuştur. Tuzaklarda yıl boyunca yakalanan toplam ergin sayısı, 2011 ve 2012 yıllarında sırasıyla 127 ve 259 adet/tuzak olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 4. Şanlıurfa İli Hilvan İlçesi'nde Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi.

Hilvan'ın Çağlar Köyü'ndeki nar bahçesinde, eşeyssel çekici feromon tuzaklarında, 2011 yılında yakalanan Harnup güvesi ergin sayısı 1-63 adet/tuzak, 2012 yılında 1-71 adet/tuzak olarak gerçekleşmiştir. Hilvan İlçesi'ndeki nar bahçesinde 2011 ve 2012 yıllarında temmuz ve ağustos sonu, eylül ve ekim

ortasında birer olmak üzere, dört tepe noktası oluşmuştur (Şekil 4). Hilvan'da Harnup güvesinin ergin uçuşu 2011 yılında 7 Kasım, 2012 yılında 11 Kasım tarihlerinde son bulmuştur. Tuzaklarda yıl boyunca yakalanan toplam ergin sayısı, 2011 ve 2012 yıllarında sırasıyla 336 ve 420 adet/tuzak olarak gerçekleşmiştir.

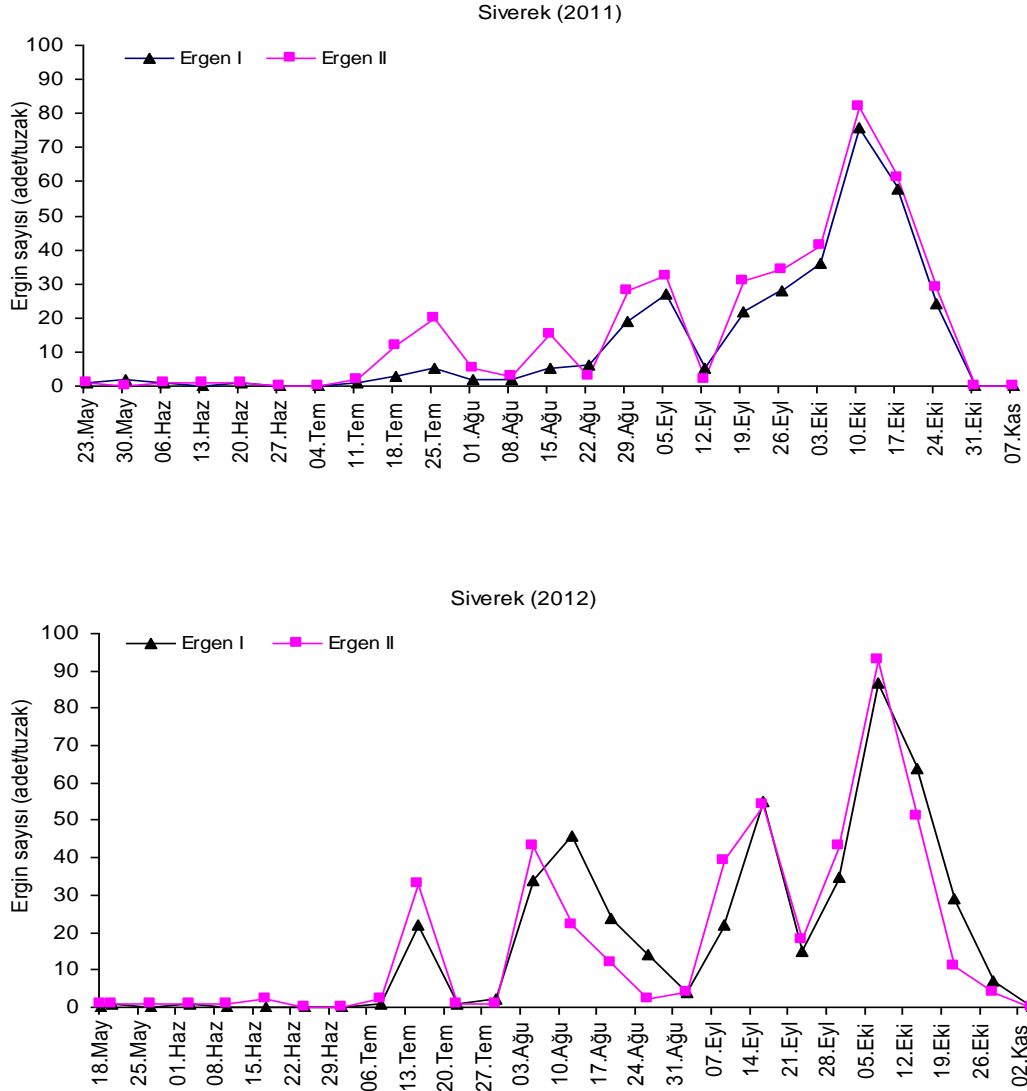


Şekil 5. Şanlıurfa Merkez'deki Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi.

Şanlıurfa Merkez İlçe'de, Akçamescit ve İncirli köylerindeki nar bahçelerinde, Harnup güvesinin ilk ergin uçuşunun, 2011 yılında 19 Mayıs, 2012 yılında ise 14 Mayıs tarihinde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Merkez İlçe'de eşeyssel çekici feromon tuzaklarında, 2011 yılında yakalanan Harnup güvesi ergin sayısı 1-48 adet/tuzak, 2012 yılında 1-69 adet/tuzak olarak gerçekleşmiştir. Tuzakların

kurulduğu bahçelerde, iki yıllık çalışma sonucunda, zararlının temmuz ve ağustos sonu, eylül ve ekim ortasında olmak üzere, dört tepe noktası oluşturduğu belirlenmiştir (Şekil 5). Son tepe noktalarından sonra popülasyon düşüşü geçmiş ve her iki köyde de ergin uçuşu kasım ayının ilk yarısında son bulmuştur. Şanlıurfa Merkez İlçe'deki İncirli ve Akçamescit köylerinde yıl boyunca

yakalanan toplam ergin sayısı, sırasıyla 2011 yılında 289 ve 294 adet/tuzak, 2012 yılında sırasıyla, 461 ve 558 adet/tuzak olarak gerçekleşmiştir.



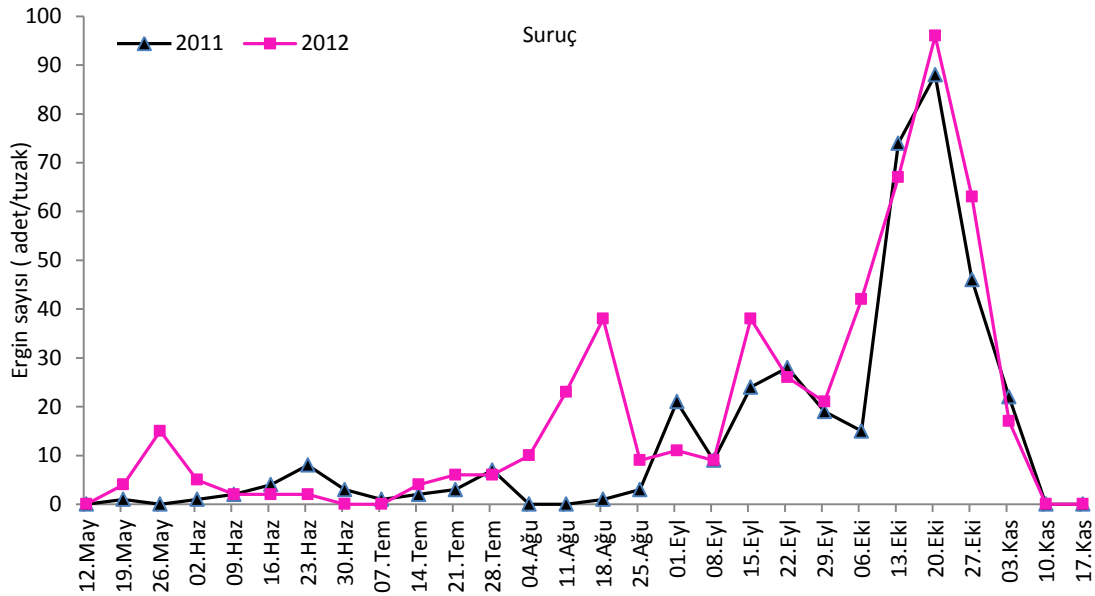
Şekil 6. Şanlıurfa ile Siverek İlçesi'nde Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi.

Harnup güvesi'nin Siverek İlçesi'nin Ergen Köyü'ndeki Ergen I ve Ergen II nar bahçelerine asılan eşeysel çekici feromon tuzaklarında, ilk ergin yakalanışı 2011 yılında 23 Mayıs, 2012 yılında Ergen I'de 19 Mayıs, Ergen II'de ise 18 Mayıs tarihinde gerçekleşmiştir. İlk ergin uçuşu açısından, Siverek ve Merkez İlçe'deki

bahçeler arasında bir benzerlik söz konusudur. Tuzakların kurulduğu bahçelerde, 2011 yılında temmuz sonu ve ağustos ortası ile eylül başı ve ekim ortasında, 2012 yılında temmuz ortası, ağustos başı ile eylül ortası, ekim başında olmak üzere dört tepe noktası oluşturduğu belirlenmiştir (Şekil 6). 2011

yılında tuzaklarda yakalanan en fazla ergin sayısı 10 Ekim tarihinde Ergen I'de 76 adet/tuzak, Ergen II'de ise 82 adet/tuzak gerçekleşirken, 2012 yılında 7 Ekim tarihinde sırasıyla, 87 ve 93 adet/tuzak olarak gerçekleşmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü her iki nar bahçesinde son ergin uçuşu 2011 yılında

24 Ekim, 2012 yılında ise 28 Ekim tarihinde gerçekleşmiştir. Tuzaklarda yakalanan toplam Harnup güvesi ergin sayısı, Ergen I nar bahçesinde 2011 ve 2012 yıllarında, sırasıyla 324 ve 464 adet/tuzak, Ergen II nar bahçesinde sırasıyla 404 ve 440 adet/tuzak olmuştur.



Şekil 7. Şanlıurfa İli Suruç İlçesi'nde Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi.

Şanlıurfa İli Suruç İlçesi Aligör Beldesi'nde bulunan nar bahçesinde Harnup güvesinin eşeyssel çekici tuzaklarda ilk kez yakalanışı, 2011 ve 2012 yıllarında sırasıyla 19 Mayıs ve 13 Mayıs tarihlerinde gerçekleşmiştir. Suruç İlçesi Aligör Beldesi'ndeki nar bahçesinde zararlının 2011 yılında haziran ve temmuz sonunda, eylül başı ile eylül sonu ve ekim sonunda birer olmak üzere, toplam beş, 2012 yılında mayıs sonu, ağustos ortası ile eylül ortası ekim sonu olmak üzere, toplam dört tepe noktası oluşturduğu ve her iki yılda da 10 Kasım'da ergin uçuşunun son bulduğu belirlenmiştir (Şekil 7). Suruç İlçesi'nde, eşeyssel çekici

feromon tuzaklarında yakalanan maksimum ergin sayısı, 2011 ve 2012 yıllarında, sırasıyla 88 adet/tuzak ve 96 adet/tuzak olarak gerçekleşmiştir. Tuzaklarda yakalanan toplam Harnup güvesi ergin sayısı 2011 ve 2012 yıllarında, sırasıyla 382 ve 516 adet/tuzak olarak gerçekleşmiştir.

Harnup güvesinin Şanlıurfa Merkez ve ilçelerinde nar bahçelerindeki popülasyon gelişimini belirlemek için 2011-2012 yıllarında yapılan bu çalışmanın sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, tuzak asılan tüm bahçelerde zararlının ergin bireylerine rastlandığı ve bazı ilçelerde yaygın olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1-7).

Çalışmaların yürütüldüğü tüm ilçeler göz önüne alındığında, Harnup güvesinin ilk ergin uçuşunun mayıs ayının 2. veya 3. haftasında ve narın fenolojik aşamalarından ilk çiçeklenme ile tam çiçeklenme arasındaki bir dönemde gerçekleştiği belirlenmiştir. Benzer şekilde, Mart ve Kılınçer (1993a), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Harnup güvesinin ilk erginlerinin ışık tuzaklarında mayıs ayında ve narlar çiçeklenme döneminde iken yakalandığını belirtmektedirler. Mamay ve Ünlü (2013)'nün, zararlının Şanlıurfa'da mayıs ayında uçuşa geçtiğini bildirmesi de bu çalışmayı teyit etmektedir. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Harnup güvesinin ilk ergin uçuşunun feromon tuzakları ile nisan ayının ikinci yarısı ile mayıs ayının ilk yarısında gerçekleştiği bildirilmesi de bu çalışma ile benzerlik göstermektedir (Öztürk ve Ulusoy, 2011). Bu çalışmadan farklı olarak, Yıldırım ve Başpınar (2011), Harnup güvesinin narda ilk ergin çıkışının temmuz ayına rastladığını bildirmişlerdir. Tokmakoglu ve ark. (1967) ise, kışlık konukçulardan zararlının 10 Nisan'dan sonra çıktığını ve bu çıkışın haziran ortalarına kadar devam ettiğini bildirmişlerdir. İran'da ilk ergin çıkışının mayıs ayının dördüncü haftasında, İsrail'de ise nisan ayının ikinci yarısında ve mayıs ayında gerçekleştiği bildirilmektedir (Kashkuli ve Eghtedar, 1976; Gothilf, 1970).

Şanlıurfa ve ilçelerinde, çalışmaların yürütüldüğü nar bahçelerinden Akçakale ve Bozova'da, düşük bir popülasyonun oluştuğu, Harran, Hilvan, Merkez, Siverek ve Suruç ilçelerinde ise, Harnup güvesinin ilk ergin uçuşundan itibaren düşük bir seyir izledikten sonra, temmuz ayından itibaren hasada kadar devam eden

periyotta yüksek bir popülasyon yoğunluğuna ulaştığı belirlenmiştir. Popülasyonun, çalışmaların yürütüldüğü diğer bahçelere göre Akçakale ve Bozova'da düşük seyretmesinin, bu bölgenin daha çok tarla tarımı (özellikle pamuk, buğday ve mısır) yapılan bir yöre olması, bu ilçelerdeki bahçelerin nispeten yeni kurulmuş genç bahçelerden oluşması, Harnup güvesi konukçularından olan diğer meyve türlerinden tesis edilmiş bahçelerin bulunmaması olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, çalışmanın yürütüldüğü bu iki bahçenin, Harnup güvesi tarafından daha çok zararlandırılan yerli çeşitlerden kurulu olmaması, Hicaznar gibi tescilli çeşitlerden kurulu olması, diğer bir sebep olarak görülmektedir. Akçakale ve Bozova'da mevsim sonunda oluşan tepe noktasının ise, hasat döneminde meydana gelen meyve çatlamalarının larvaların yaşamını devam ettirmesini kolaylaştırdığından, Harnup güvesi erginleri tarafından yumurta bırakmak için tercih edilmesine bağlanmaktadır. Öztürk ve Ulusoy (2011) tarafından yapılan bir çalışmada, Harnup güvesinin Doğu Akdeniz Bölgesi'nde popülasyonunun sürekli düşük kaldığı, bundan dolayı tepe noktaları ve döl sayısı ile ilgili herhangi bir kanaatin oluşmadığı, popülasyonun en yüksek olduğu nar bahçesinde bile yıl boyunca eşeyssel çekici feromon tuzağında yakalanan toplam ergin sayısının 38 adet olduğu belirtilmektedir.

Çalışmaların yürütüldüğü diğer ilçeler ve bahçelerdeki popülasyon gelişiminin başlangıçta düşük, narın son çiçeklenme dönemi veya meyve tutumundan sonra giderek yükselmesi ve hasat zamanı olan eylül-ekim aylarında en yüksek düzeye çıkması, aynı bölgede yapılan çalışmalar

ile benzerlik göstermektedir (Mart ve Kılınçer, 1993a; Mamay ve Ünlü, 2013). Aynı şekilde Yıldırım ve Başpınar (2011), Harnup güvesi popülasyonunun iki yıl boyunca ağustos ayı sonundan başlayarak artış gösterdiğini, ekim ayında en üst değerine ulaştığını, kasım ayına kadar yüksek düzeylerde seyrettikten sonra kasım ortalarından itibaren azalmaya başladığını bildirmişlerdir. Yine, Hata'y'da Harnup güvesi popülasyonunun ağustos ve ekim aylarında en yüksek yoğunluğa ulaştığı bildirilmiştir (Uluç ve Demirel, 2011). Mehrnejad (1995), Harnup güvesinin İran'da antepfistiği meyvelerinde temmuz sonunda zarar yaptığını ve popülasyonunun eylül-ekim aylarında maksimum düzeye çıktığını bildirmektedir.

Çalışmadan elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde, Harnup güvesinin Şanlıurfa İli'nde arazi şartlarında dört döl verebileceği ortaya çıkmaktadır. Oluşan tepe noktalarının ise genel olarak temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında meydana geldiği, bu dönemler narın fenolojik aşamaları ile ilişkilendirildiğinde, narın tam çiçeklenme dönemi ile meyve olumu (hasat) arasındaki periyotta gerçekleştiği belirlenmiştir.

Bu çalışmada, Harnup güvesinin Şanlıurfa'da hesaplanan teorik döl sayısı da doğada meydana gelen tepe noktalarını desteklemektedir. Mart ve Kılınçer (1993b), Harnup güvesinin farklı sıcaklıklardaki gelişimi üzerinde yaptıkları çalışmada, bir dölün gelişmesini tamamlayabilmesi için gerekli Etkili Sıcaklıklar Toplamı (EST)'nin 624.06 gün.derece, gelişme eşiğinin ise 10.82°C olduğunu saptamışlardır. Bu verilerden hareketle, 2011 yılında Harnup güvesinin gelişme eşiği üzerinde gerçekleşen EST

değerleri, Şanlıurfa Merkez'de 3128.32, Siverek'te 2430.78, Suruç'ta 2560.21 gün derece olarak hesaplanmıştır. Bu değerler 2012 yılında ise sırasıyla, 3533.30, 2873.71 ve 2744.28 gün.derece olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu verilere göre, Harnup güvesi Şanlıurfa şartlarında rahatlıkla dört döl verebilmektedir. Aynı şekilde, Harnup güvesinin bir dölünü tamamlayabilmesi için gerekli gün sayısı üzerinden de Şanlıurfa'da verebileceği teorik döl sayısı hesaplanabilir. Norouzi ve ark. (2008)'nin 30°C sıcaklık, %75 nem, 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık şartlarında yaptıkları araştırmaya göre, Harnup güvesinin bir dölünü nar üzerinde 42.38±0.47 günde tamamladığı belirtilirken, Mart ve Kılınçer (1993b), %70 orantılı nem ve 14 saat aydınlık 10 saat karanlık ortamda 25±1°C'de, zararlının bir dölü için geçen sürenin 44.01±1.24 gün olduğunu, bu sürenin 30±1°C'de ise 32.54±0.70 gün olarak tespit edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, Tokmakoğlu ve ark. (1967), Harnup güvesinin bir dölünü 34-61 günde tamamladığını bildirmişlerdir. Belirtilen çalışmaların verileri dikkate alındığında, Şanlıurfa'da doğal şartlarda mayıs ayının ortalarından kasım ayının ortalarına kadar geçen periyotta doğada aktif kalan Harnup güvesinin yaklaşık altı ay olan bu sürede dört döl verebileceğini ortaya koymaktadır. Nitekim çalışmanın yürütüldüğü Şanlıurfa'nın Merkez, Akçakale, Bozova, Harran, Hilvan, Siverek ve Suruç ilçelerinde, Harnup güvesinin kasım ayına kadar doğada uçtuğu, dolayısıyla da ilk ergin uçuşunun tespit edildiği mayıs ayından kasım ayına kadar altı ay doğada aktif olarak bulunduğu belirlenmiştir. Bu çalışmaya benzer şekilde, Öztürk ve Ulusoy (2011), Doğu

Akdeniz Bölgesi'nde nar bahçelerinde Harnup güvesi popülasyonunu belirlemek için Mersin, Adana ve Osmaniye illerinde yaptıkları çalışmada Harnup güvesinin nisan-kasım ayları arasında 6-7 ay kadar doğada aktif olarak bulunduğunu belirlemişlerdir. Mamay ve Ünlü (2013), Şanlıurfa'da zararının feromon tuzaklarında kasım ayına kadar yakalandığını bildirmişlerdir. Aynı şekilde, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde nar bahçelerinde Harnup güvesi erginlerinin mayıs ayından kasım ayına kadar ışık tuzaklarında yakalandığı bildirilmektedir (Mart ve Kılınçer, 1993a).

Harnup güvesi ile ilgili yapılmış birçok çalışma, döl sayısı konusunda bu çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir. Mamay ve Ünlü (2013), Şanlıurfa'nın Merkez, Siverek ve Suruç ilçelerindeki nar bahçelerinde zararının, feromon tuzaklarıyla yapılan popülasyon takibi sonucunda dört tepe noktası oluşturduğu ve tahmini olarak dört döl verebildiğini bildirmişlerdir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, Harnup güvesinin ışık tuzaklarında dört tepe noktası oluşturduğu ve gerek teorik hesaplamalar, gerekse doğada belirlenen tepe noktalarından Harnup güvesinin Şanlıurfa'da dört döl verdiği bildirilmiştir (Mart ve Kılınçer, 1993a). Yine bu çalışmaya benzer şekilde, Al-Izzi ve ark. (1985), Harnup güvesinin ekolojisiyle ilgili yaptıkları bir çalışmada, Irak'ta suni besinde dört döl, nar meyvelerinde ise dört veya beş döl verdiğini bildirmişlerdir.

Sonuç olarak, Harnup güvesinin Şanlıurfa ve ilçelerinde ilaçlama yapılmayan nar bahçelerinde, ilk ergin uçuşunun mayıs ayında gerçekleştiği, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında yüksek bir popülasyon oluşturduğu,

uçuşun kasım ayına kadar devam ettiği ve bu süreçte dört döl verdiği belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlarla, nar üreticilerinin mayıs ve haziran aylarında zararlıya karşı yaptığı ilaçlamaların gereksiz olduğu, mücadeleye temmuz ayından itibaren başlanması gerektiği düşünülmektedir.

Teşekkür

TOVAG-1100648 numaralı proje ile bu çalışmayı destekleyen TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Alrubeai, H. F. 1987. Growth and development of *Ectomyelois ceratoniae* (Lep.: Pyralidae) under laboratory mass rearing conditions. *Journal of Stored Products Research*, 23 (3): 133-135.
- Al-Izzi, M. A. J., Al-Maliky, S. K., Younis, M. A., Jabbo, N. F. 1985. Bionomics of *Ectomyelois ceratoniae* (Zell.) (Lep.: Pyralidae) on pomegranate in Iraq. *Environmental Entomology*, 14: 149-153.
- Anonim, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları. Cilt: 4. T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (TAGEM), Ankara, 388 s.
- Anonim, 2014. <http://tr.wikipedia.org/wiki/Nar>. Erişim:05.05.20142.
- Demirel, N., Subchev, M., Mendel, Z. 2011. Hatay ili nar bahçelerinde farklı feromonların Harnup güvesi, *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller, 1839) (Lepidoptera: Pyralidae) üzerindeki etkililiğinin araştırılması. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi

- Bildirileri, 28-30 Haziran, Kahramanmaraş, s. 203.
- Elyased, G., Bazaid, S. A. 2001. Field investigation of pomegranate fruit worms in Taif and laboratory evaluation of *Bacillus thuringiensis* against *Ectomyelois ceratoniae*. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 44 (1): 28-36.
- Gothilf, S. 1970. The biology of the Carob Moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) in Israel. III. Phenology of Various Host. *Israel Journal of Entomology*, 5: 161-170.
- Kaskuli, A. Eghtedar, E. 1976. Biology and ecology of *Spectrobates ceratoniae* (Zell.) (Lepidoptera: Pyralidae) in the Province of Fars. *Entomologie et Pathologie Appliquees*, 41: 21-32.
- Kurt, H., Şahin, G. 2013. Bir ziraat coğrafyası çalışması: Türkiye’de nar (*Punica granatum*L.) tarımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 27: 551-574.
<http://www.marmaracografya.com/pdf/27.25.pdf>. Erişim: 02.09.2013.
- Mamay, M., Yanık, E. 2013. Şanlıurfa’da elma bahçelerinde Elma içkurdu [*Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)]’nın populasyon gelişimi ve farklı metotlar kullanılarak bulaşıklık oranının belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi-Journal of Agricultural Sciences*, 19 (2): 113-120.
- Mamay, M., Ünlü, L. 2013. Şanlıurfa İli nar bahçelerinde Harnup güvesi [*Apomyelois ceratoniae* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae)]’nin ergin populasyon gelişimi ve zarar oranının belirlenmesi. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 3 (3): 121-131.
- Mart, C., Kılınçer, N. 1993a. Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde narlarda zararlı *Ectomyelois ceratoniae* Zell. (Lep.: Pyralidae)’nin populasyon değişimi ve döl sayısı. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 17 (4): 209-216.
- Mart, C., Kılınçer, N. 1993b. *Ectomyelois ceratoniae* Zell. (Lep.: Pyralidae)’nin farklı sıcaklıklardaki gelişimi üzerinde araştırmalar. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 17 (2): 77-86.
- Mehrnejad, M. R. 1995. The Carob Moth, a pest of pistachio nut in Iran. *Acta Horticulturae*, 419: 365-372.
- Mozaffarian, F., Sarafrazi A., Ganbalani, G. N. 2007. Host plant-associated population variation in the carob moth *Ectomyelois ceratoniae* in Iran: A geometric morphometric analysis suggests a nutritional basis. *Journal Insect Science*, 7 (2): 11.
- Nodushan, A. J., Akhavi, Y., Qayumi, S. M., Musavi, Y., Abdollahi, A. 2008. Investigation on the efficiency of natural pheromone traps in monitoring and control of Carob moth *Spectrobates (=Apomyelois) ceratoniae* in Yazd., Agricultural Research and Education Organization (Islamic Republic of Iran) Agricultural Scientific Information and Documentation Centre (ASIDC), 44. <http://agris.fao.org/agris-search>. Erişim: 11.12.2012.
- Norouzi, A., A. A. Talebi & Y. Fathipour, 2008. Development and demographic parameters of the Carob moth *Ectomyelosi ceratoniae* on four diet regimes. *Bulletin of Insectology*, 61 (2): 291-297.

- Öztürk, N., Ulusoy, M. R. 2011. Doğu Akdeniz Bölgesi nar bahçelerinde Harnup güvesi [*Ectomyelois ceratoniae* Zell., 1839 (Lep.: Pyralidae)]'nin ergin popülasyon değişimi. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 1 (2): 79-89.
- Park, J. J., Perring, T. M., Mafra-Neto, A. 2008. Pheromone application for mating disruption of Carob Moth, in commercial date gardens. ESA Annual Meeting, November 16-19, Reno Nevada.
- Peyrovi, M., Goldansaz, S. H., Jahromi, K. T. 2001. Using *Ferula assafoetida* essential oil as adult Carob Moth repellent in Qom pomegranate orchards (Iran). *African Journal of Biotechnology*, 10 (3), 380-385.
- Tokmakoglu, C., Soylu, O. Z., Devocioğlu, H. 1967. *Myelois ceratoniae* Zeller'in biyolojisi ve mücadele metotları üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 7 (3): 91-106.
- TUIK, 2013. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001. Erişim: 02.09.2013.
- Uluç, F. T., Demirel, N. 2011. Hatay ilinde sex feromon tuzakları kullanarak Harnup güvesi, *Ectomyelois ceratoniae*'nin yayılışı, nardaki zarar durumu ve popülasyon yoğunluğunun belirlenmesi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 28-30 Haziran, Kahramanmaraş, s. 202.
- Yıldırım, E. M., Başpınar, H. 2011. Aydın ili nar bahçelerinde saptanan zararlı ve predatör türler, yayılışı, zararlı türlerden önemlilerinin popülasyon değişimi ve zararı. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 1 (3): 169-179.

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğrencilerinin Profili, Bakışları Ve Memnuniyetleri Üzerine Bir Araştırma

Mustafa H. AYDOĞDU¹, Ali Rıza MANCI², Murat AYDOĞDU³

Yrd. Doç. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü¹
Yrd. Doç. Dr. Harran Üniversitesi Turizm ve Otel İşletmeciliği Yüksekokulu²
Yük. Müh. GAP Tarımsal Araştırma Merkezi-Şanlıurfa³
İletişim: mhaydogdu@harran.edu.tr, mhaydogdu@hotmail.com

Özet

Tüm ülkelerde tarım ve tarıma dayalı politikalar önceliklidir. Ülkemizde tarım sektörünün yapısal sorunları vardır. Tarım politikaları, geniş bir etki alanına sahip olması nedeniyle, ülkelerin ekonomik, sosyal ve siyasi politikalarının en önemli parçalarından birisidir. Bu politikaların belirlenmesi ve sahaya uygulanması ağırlıklı olarak ziraat mühendisleri üzerinden yürütülmektedir. Bu mühendisler üniversitelerimizin ziraat fakültelerinden yetişmektedir. Bu çalışma Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesinde öğrenim gören öğrencilerin profilini, aldığı eğitime yönelik memnuniyet, bakış ve beklentilerini ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Araştırma kapsamında incelenen öğrencilerin yaş ortalaması 22.28 yıl ve %88'inin doğu illerinden geldikleri belirlenmiştir. Bu öğrencilerin üçte birinden fazlası Şanlıurfalıdır. Öğrenci ailelerinin aylık gelir ortalaması 2 240 TL, öğrencilerin aylık harcamalarının ortalaması ise 761 TL, %61'inin ise aylık 500 TL ve altında bir para harcadıkları tespit edilmiştir. Ekonomik yapı açısından orta ve alt gelir grubu ailelerin çocukları olup, öğrencilerin üçte ikisi her şey dâhil günlük 17 TL ve altında harcadıkları belirlenmiştir. Ailelerin %28'i tarım sektöründendir. Öğrencilerin %84'ü düz lise mezunudur. Öğrencilerin %57'si bölümlerini isteyerek seçmiş ve severek okuyanların oranı %53'tür. Yapılan değerlendirmelere göre; Ziraat Fakültesinin fiziki tesisleri ve sosyal şartlarından memnun olmama %66, verilen derslerin içeriklerini yeterli bulma %22, mezun olunca çok sürmeden iş bulacağını düşünenler %44, alanı ile ilgili uygulamalara katılanlar %31 ve düzenli olarak tarımla ilgili etkinlikleri takip edenlerin oranı ise %28 olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Öğrenci Profili, Algı ve Memnuniyet

A Survey on Students' Profile, Attitude and Satisfaction of the Faculty of Agriculture, University of Harran

Abstract

Agriculture and agro-based policies have priority in all countries. There are structural problems of the agricultural sector in Turkey. Agricultural policies are important due to larger domain effect on the country's economic, social and political policies. Identification and implementation of these policies are carried out mainly by agricultural engineers in the field. Engineers are trained by agricultural faculty of universities. In this study, it is intended to define the students' profile of Harran University Faculty of Agriculture, measure attitudes, satisfactions and expectations. The average age of the students are 22.28 and 88% of them come from the eastern provinces. The average monthly income of students' family is 2 240 TL, the average monthly expenditure of students' is 761 TL, and 61% of them are spending 500 TL and below per month. 28% of the families are from the agricultural sector. 57% of students willingly choose their departments. 66% of dissatisfaction comes from physical facilities and social conditions of the faculty. According to the survey results: satisfaction for the contents of the lectures 22%, hope for to find a job after graduation is 44%, 31% of students attended agriculture-related activities and 28% of them follow-up agricultural activities on a regular basis.

Key words: Harran University, Faculty of Agriculture, Students' Profile, Attitude and Satisfaction

Giriş

“Milletimiz çok büyük elemeler, mağlûbiyetler, facialar görmüştür. Bütün olanlardan sonra yine bu topraklarda bulunuyorsa bunun temel sebebi şundandır: Çünkü Türk çiftçisi bir eliyle kılıcını kullanırken, diğer elindeki sabanla topraktan ayrılmadı. Eğer milletimizin büyük ekseriyeti çiftçi olmasaydı biz bugün dünya yüzeyinde bulunmayacaktık. Millî ekonominin temeli ziraattır. Bunun içindir ki, ziraatta kalkınmaya büyük önem vermekteyiz. Köylere kadar yayılacak programlı ve pratik çalışmalar, bu maksada erişmeyi kolaylaştıracaktır. Fakat bu hayatî işi, isabetle amacına ulaştırabilmek için, ilk önce ciddi etütlere dayalı bir ziraat siyaseti tespit etmek ve onun için de, her köylünün ve bütün vatandaşların kolayca kavrayabileceği ve severek tatbik edebileceği bir ziraat rejimi kurmak lâzımdır. Kılıç ve saban; bu iki fatihten birincisi ikincisine daima yenilmiştir.” (Atatürk, Anonim, 2014a).

Dünya’da tüm ülkelerde tarım ve tarıma dayalı politikalar önceliklidir. Gelişmiş ülkeler kadar, gelişmekte olan ülkelerin ekonomileri içinde de tarımın payı ve önemi büyüktür. Türkiye’de tarım sektörünün ülke ekonomisindeki yeri, 2010 yılında GSYİH içindeki oranı %8.4 olarak gerçekleşmiş ve 9. kalkınma planına göre 2013 yılı için ise %7.8 olması öngörülmektedir (MKA, 2013). Tarım sektörünün ulusal ekonomilere gıda maddelerinin üretimi, istihdam, ulusal gelire ve ihracata destek, sanayi sektörüne ara malı temini ve talep yaratarak katkılar sağlamaktadır. Tarımdan sanayiye olan destek; hammadde, iş gücü ve sanayi ürünlerine talep yaratma şeklinde olabilmektedir. Tarımın

gelir dağılımı, makro ekonomi ve ticaret politikaları üzerinde bir çok bağlantısı ve dinamik etkileri vardır. Ekonomik kalkınmaya; tarımsal ürün, üretim faktörü, piyasa ve döviz katkıları sağlamaktadır (Taban ve Kar, 2003).

Bir ülkenin gıda güvenliği, kendine yetecek kadar üretim yapabilmesi, artan nüfus baskısı, kalkınma politikaları, kentleşme ve sanayileşme hareketleri, küresel ısınma, doğal kaynakların (özellikle de toprak ve su kaynakları) miktar ve kalite olarak yeterli düzeyde olmaması gibi belirleyici sebeplerin yanı sıra, tarım istihdam açısından da önemli ve belirleyici bir yere sahiptir (Aydoğdu, 2012).

Dolayısıyla yapılması gereken, miktarı belirli olan ve zaman bağlı olarak üretim potansiyelini kaybetmeye başlayan tarım alanlarından, artan ihtiyaçlara bağlı olarak, birim alandan elde edilen üretim değerlerinin arttırılmasıdır. Ülkemizde tarım sektörünün yapısal sorunları vardır. Burada belirleyici olan faktörlerin başında, ülkelerin tarım politikaları gelmektedir. Tarım politikaları, geniş bir etki alanına sahip olması nedeniyle, ülkelerin ekonomik, sosyal ve siyasi politikalarının en önemli parçalarından birisidir.

Eğitim, bireyin doğumundan ölümüne süregelen bir süreç olup ve birçok ortama ve faktöre dayalı olarak gelişip, şekillendiğinden dolayı tanımlanması zor bir kavramdır. Aile ile başlayan, politik, sosyal, kültürel ve toplumsal boyutları da içeren, bireylerin içinde yaşadıkları toplumun standartlarını, inançlarını ve yaşama yollarını kazanmasında etkili olan tüm süreçlerdir. Kişinin yaşadığı toplum içinde değeri olan, yetenek, tutum ve diğer davranış biçimlerini geliştirdiği

süreçlerin tümüdür. Seçilmiş ve kontrollü bir çevrenin (özellikle okulun) etkisi altında yeterlilik ve optimum bireysel gelişmeyi sağlayan bir süreçtir. Eğitim, önceden saptanmış esaslara göre insanların davranışlarında belli gelişmeler sağlamaya yarayan planlı etkiler dizgesidir. Eğitim, bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla kasıtlı olarak olumlu yönde istendik değişme meydana getirme sürecidir. Genellikle resmi, yani kurumsal, eğitimle bir kullanıldığından bağlama göre öğretim, öğrenim gibi kavramlarla sıkça karıştırılmaktadır. Eğitim kavramı iki genel çatıda tartışılabilir: toplumsal ve kurumsal eğitim (Anonim, 2014b). Ülkemizde uygulanan genel politikalar eğitimden ziyade öğretim temelindedir. Genel olarak etken faktörler eğitim mekânları (okullar, derslikler, laboratuvarlar, vb.) ve öğretmenlerdir ki, bu da öğretmendir ve hocadır. Ne zaman ki, öğretmenlerin öğrettikleri ya da anlattıkları, öğrenenlerin (öğrenciler, kursiyerler, katılımcılar, vb.) hayata bakışlarında, davranışlarında, tutumlarında, düşüncelerinde ve yaşayışlarında olumlu yönde bir değişim sağlar ise, bunun adı eğitim olur.

Tarım politikaların belirlenmesi ve sahaya uygulanması ağırlıklı olarak ziraat mühendisleri üzerinden yürütülmektedir. Bu mühendisler ister kamu, ister özel sektör ve isterse de sivil toplum kuruluşlarında yer alsın, hepsi üniversitelerimizin ziraat fakültelerinden yetişmektedir. Ülkemizde 23 adet ziraat fakültesi vardır (Anonim, 2014c). Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 1978 yılında kurulmuş olup, üniversitenin ilk kurulan ve en köklü fakültelerinden biridir. Kuruluşundaki temel beklenti, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde öncü görevi

üstlenmek, GAP kapsamında, tarımsal sorunların belirlenmesinde, çözümlerin uygulamaya aktarılmasında ve politikaların oluşturulmasında katkı sağlamak, bölge ile birlikte ülkenin tarımsal sorunlarına çözüm getirme ile mesleki eğitime önemli katkılar sağlamaktadır. Ziraat Fakültesinde 9 bölüm yer almakta olup, eğitim ve araştırma faaliyetleri devam etmektedir. Ayrıca yüksek lisans ve doktora programları mevcuttur (Anonim, 2014d).

Bu çalışma Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesinde öğrenim gören öğrencilerin profilini, aldığı eğitime yönelik memnuniyet, bakış ve beklentilerini ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Tutum ve algılar bireylerin ki burada öğrencilerdir, yaptıkları ve yapacakları işlerle ilgili olarak sorunların tespitine, çözüm önerileriyle de, başarıya ve verimliliğe doğrudan ya da dolaylı olarak katkı sağlar. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, fakültede görev yapan değerli öğretim elemanlarına, yönetime ve karar vericilere yönlendirici ve yardımcı olabilecek faydalı sonuçlar sunmaktadır. Bu çalışma Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi için bir ilktir.

Materyal ve Metot

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesinde; Tarım Ekonomisi, Zootekni, Tarımsal Yapılar ve Sulama, Bitki Koruma, Gıda Mühendisliği, Tarla Bitkileri, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme, Bahçe Bitkileri ve Tarım Makineleri olmak üzere 9 bölümde, 587'si kız ve 809'u erkek olmak üzere, toplam 1396 öğrenci okumaktadır. Bu çalışmanın materyalini Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğrencilerinden yüz yüze görüşmeler yoluyla uygulanan anketlerden elde edilen veriler oluşturmaktadır. Bölümler

itibariyle elde edilen öğrenci sayılarına bağlı olarak, basit tesadüfi örnekleme yöntemi ve yatay kesitler oluşturularak veriler elde edilmiştir. Hazırlanan anketler yüz yüze görüşmeler yöntemiyle, %90 güven aralığında, %10 hata payı ile uygulanmıştır. Örneklem hacmi aşığıdaki formül yardımıyla elde edilmiştir. Yukarıdaki formülde değerlere bağlı olarak ve güvenle tarafta kalabilmek için 228 adet anket yapılması sonucuna varılmıştır. Anketler yapılarak elde edilen veriler Excelle işlenerek veri seti oluşturulmuş, SPSS.15 ile analizlerde kullanılmıştır. Anketler de öğrencilerin memnuniyet, beklenti ve bakışlarının belirlenmesi amacıyla çeşitli sorular yönetilmiş, ayrıca duyarlılıklarının tespiti için de Likert tipi sorular kullanılmıştır.

Likert ölçeği, Rensis Likert tarafından 1929 yılında geliştirilen bir tutum ölçeğidir. İkili, beşli, yedili ve dokuzlu kullanımları olmakla beraber yaygın olarak kullanılanı beşlidir. Bu çalışmada beşli ölçek kullanılmıştır. Bu; tamamen katılıyorumdan, hiç katılmıyorum kadar uzanan bir yöntemdir. Likert ölçeğinde temel yaklaşım kişilere araştırılan konuyla ilgili yargıların verilmesi ve bu yargılar üzerinde yoğunlaşmanın bulunması esas alınmıştır. Yargı cümlelerinin tek anlamlı ve kesin sonuçlu olması gerekir. Cümleler ihtimalli sonuçlar ortaya koymamalı, katılımcıda şüphe yaratmamalı, açık ve anlaşılır olmalıdır. Likert ölçekleri tek veya çift eğilimli (kontrollü veya kontrolsüz) olarak iki biçimde uygulanırlar. Kişinin her bir yargı cümlesi karşısında kendisine uygun görünen seçeneği işaretleyerek katılma derecesini göstermesi istenir. Likert ölçeklerinde genel olarak %85 güvenilirlik katsayısı kabul görür (Anonim, 2010a, Anonim, 2010b).

Bu çalışmada kurulan hipotezler ve bunların ilişkileri SPSS.15 programı yardımıyla ölçülmüştür. Buna göre hipotezler:

H₁: Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesini seçen öğrenciler Güneydoğu Anadolu kökenlidir.

H₂: Bu öğrencilerin aileleri tarımla ilgilenmektedir.

H₃: Öğrenci ailelerinin gelir düzeyi ile bölüm seçimi arasında bir ilişki vardır.

H₄: Cinsiyet ile tercih edilen bölümler arasında bir ilişki vardır.

H₅: Mezun oldukları lise ile bölüm seçimleri arasında bir ilişki vardır.

$$n = \frac{Nt^2 pq}{d^2(N-1) + t^2 pq}$$

(Yamane, 2001) (1)

Formülde;

n= Örneklem hacmini,

N=Ana kitledeki birim sayısını, bu sayı Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesinde okuyan öğrenciler olup, 1 396'dır.

t=Örneklem büyüklüğü 30'dan fazla olduğu için z değeri alınacaktır. Z tablo değeri 1.65 olarak alınmıştır.

p=Olumlu olasılık değeri, maksimum sayıda ankete ulaşabilmek için %50 yani 0.50 alınmıştır.

q=Olumsuz olasılık değeri, 1-p= 0.50 olarak alınmıştır.

d= Hata payı %10, yani 0.1 olarak alınmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

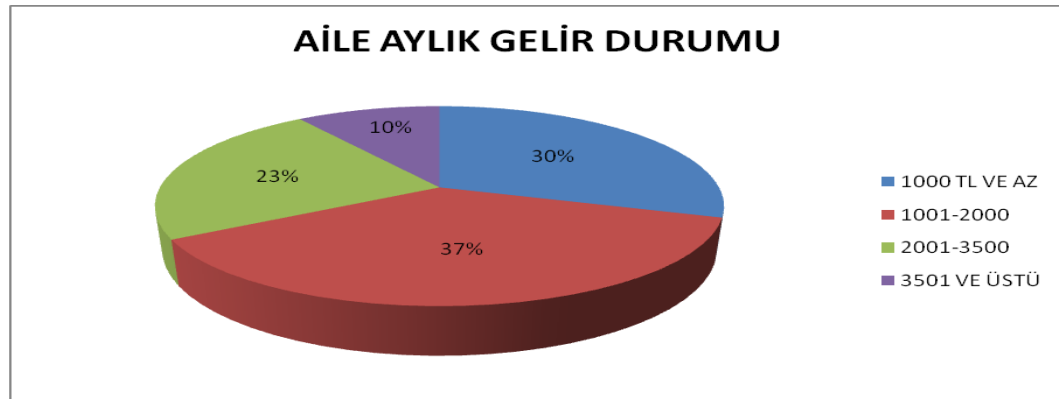
Anket çalışmalarına katılanların cinsiyet dağılımlarına oransal olarak bakıldığında %53'ü kız ve %47'si erkektir. Ziraat Fakültesinde okuyan öğrencilerin %42.1'i kız, %57.9'u erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Anketlere katılanların

ağırlıklı kız öğrencilerden oluşması, bu grubun erkek öğrencilere göre daha duyarlı olduklarının göstergesidir. Öğrencilerin yaş ortalaması 22.28 yıl olarak bulunmuştur. En genç öğrenci 18 ve en yaşlısı ise 38 yaşında olarak tespit edilmiştir. Öğrencilerin bölgeler itibariyle dağılımlarına bakıldığında; %36'sının

Şanlıurfa, %43'ünün Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki diğer iller, yani öğrencilerin %79'unun

Güneydoğu Anadolu Bölgesinden geldikleri belirlenmiştir. En az öğrenci ise

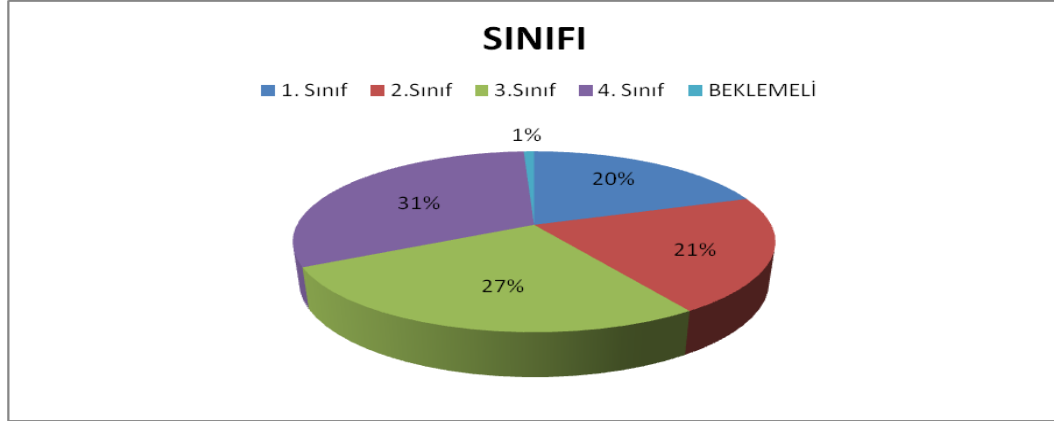
%1 ile İç Anadolu ve Akdeniz Bölgesinden gelmektedir. Coğrafi yapıya bağlı olarak öğrencilerin %88'inin doğu illerinden, %12'sinin ise batı illerinden geldiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin üçte birinden fazlası Şanlıurfalıdır. Öğrenci ailelerinin aylık gelir ortalaması 2 240 TL olarak bulunmuştur. Gruplar itibariyle dağılımları Şekil 1'de verilmiş olup, bu bulguya göre öğrencilerin %30'unun ailelerinin aylık gelirleri 1000 TL ve altında olduğu belirlenmiştir.



Şekil 1. Ailelerin aylık gelir gruplarının dağılımları ve oranları

Öğrencilerin aylık harcamalarının ortalaması ise 761 TL olarak bulunmuştur. Bu oran ailelerin aylık gelirlerinin %34'üne karşılık gelmektedir. Öğrencilerin %61'i aylık 500 TL ve altında bir para harcamaktadırlar. Ekonomik yapı açısından orta ve alt gelir grubu ailelerin çocuklarıdır. Öğrencilerin üçte ikisi her şey dâhil, ulaşım, konaklama, yeme-içme, günlük 17 TL ve altında harcamakta olup, gelirlerinin büyük bir kısmını da burslar oluşturmaktadır. Ailelerin temel geçim kaynaklarının dağılımına göre, %28'i tarım (çiftçilik), tarıma dayalı ve tarımsal işletme, %72'si diğer meslek gruplarında

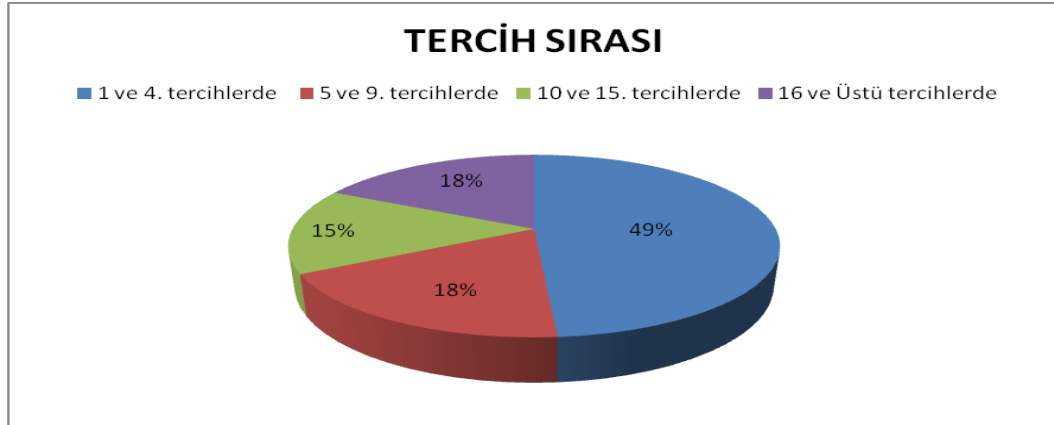
yer almaktadır. Öğrencilerin yaklaşık üçte biri tarım ile geçimlerini temin eden aile yapısına sahiptirler. Öğrencilerin %84'ü düz, %10'u Anadolu, %4'ü meslek ve %2'si diğer lise mezunudur. Ankete katılanların okudukları sınıflar itibariyle dağılımları Şekil 2'de verilmiştir. Beklentileri belirleyebilmek için öğrenci sayılarına bağlı olarak, her sınıftan örneklem hacmine olabildiğince eşit sayıda öğrenci seçilmesi amaçlanmıştır. Sınıflar yükseldikçe örnekleme giren öğrenci sayısı da arttırılmıştır. En çok anket son sınıf öğrencileri yapılmıştır.



Şekil 2. Öğrencilerin okudukları sınıflar ve oranları

Öğrencilerin Ziraat Fakültesini ve okudukları bölümü tercih etmelerine dayalı olarak oluşturulan gruplar Şekil

3'de verilmiştir. Buna göre öğrencilerin %49'u ilk tercih grubu sıralamasında burayı seçmiştir.



Şekil 3. Fakülteyi ve bölümleri tercih etme grupları ve dağılımları

Bundan sonraki değerlendirmeler öğrencilerin memnuniyet ve beklentilerine yönelik olarak oluşturulan faktörlere ilişkindir. Burada öğrencilere verilen faktöre katılım oranlarının, tutum ve algılarının belirlenmesine çalışılmıştır. Bu bölümü bilerek ve isteyerek seçim faktörüne katılımların oranlarına göre öğrencilerin %57'si bölümlerini isteyerek, %21'i ise istemeyerek seçmişlerdir. Bu bölümü severek okuyorum ve pişman değilim faktörünün dağılımlarına göre öğrencilerin %53'ü pişman değilken, %21'i ise pişmandır. Bir önceki faktöre verilen cevaplar ile bu faktörün cevapları birbirini doğrulamaktadır. Öğrencilerin okudukları

bölümü değiştirip, değiştirmemeyi düşünceleri ile ilgili olarak sorulan soruya verilen cevapların dağılımına göre öğrencilerin %58'i okudukları bölümü değiştirmeyi düşünmezken, %28'i değiştirmeyi düşünmüşlerdir. Ziraat Fakültesinde okumak bir avantajdır ve burada mutluyum sorusuna öğrencilerin %38'i olumlu, %31'i ise olumsuz yanıma vermiştir. Burada birey olarak, mesleki, kültürel, sosyal olarak geliştiğime inanıyorum sorusuna verilen cevapların oransal dağılımlarına göre öğrencilerin %52'si olumsuz, %24'ü ise olumlu görüşe sahiptir. Bu sonuçlar anlamlıdır. Ziraat fakültesinin fiziki tesisleri ve sosyal

şartlarından memnunun sorusuna verilen cevapların oransal dağımları şekil 4’de verilmiştir. Buna göre öğrencilerde belirgin bir memnuniyetsizlik vardır.

Öğrencilerin %66’sı olumsuz görüş verirken, olumlu görüş verenlerin oranı ise sadece %13’dr.



şekil 4. Fakültenin fiziki tesisleri ve sosyal şartlarından memnunun oransal dağımları

Blmnzle ilgili laboratuvarlar, seminer ve toplantı salonları yeterlidir sorusuna verilen cevapların dağımlarına göre öğrencilerin %60’ı olumsuz, %17’si ise olumlu görüşe sahiptir. Genel olarak verilen derslerin içerikleri yeterli kalitededir sorusuna verilen cevapların dağımlarına göre öğrencilerin %38’i olumsuz, %22’si ise olumlu görüşe sahiptir. Genel olarak dersler ilgimi çekmektedir ve verilen dersleri anlıyorum sorusuna verilen cevapların dağımlarına göre öğrencilerin %24’ olumsuz, %39’u ise olumlu görüşe sahiptir. Bu sonuçlara bağlı olarak verilen derslerin materyal ve yöntem açısından içerik zenginleştirilmesine ihtiyaç olduğu görülmektedir. Ülkemizde eğitimi olmak iyi bir iş bulmak için gereklidir sorusuna verilen cevapların dağımlarına göre öğrencilerin %28’i olumsuz, %54’ ise olumlu görüşe sahiptir. Mezun olunca çok sürmeden iş bulacağımı düşünüyorum sorusuna verilen cevapların dağımlarına göre öğrencilerin %28’i olumsuz, %44’ ise olumlu görüşe sahiptir. Mezun olunca burada aldığım eğitimle ilgili bir Hipotezlerin testi:

H₁: Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesini seçen ğrenciler Güneydoğu Anadolu kökenlidir. Buna göre; p<%5 olduğundan,

konuda çalışacağım sorusuna öğrencilerin %18’i olumsuz, %58’i ise olumlu görüş belirtmişlerdir. Bu durum bir önceki soruya verilen cevapları doğrulamakta olup, öğrencilerin gelecekte beklenenleri olumludur.

Alanım ile ilgili uygulamalara katıldım, tarıma zaman ayırıyorum sorusuna verilen cevapların dağımlarına göre öğrencilerin %35’i olumsuz, %31’i ise olumlu yanşıma vermiştir. Bu sonuç anlamlıdır. Her yıl düzenli olarak tarımla ilgili etkinliklere katılım, takip ederim sorusuna verilen cevapların dağımlarına göre öğrencilerin %40’ı olumsuz, %28’i ise olumlu cevap vermiştir. Bu sonuç da oldukça anlamlıdır. Ağırlıklı olarak öğrenciler tarımsal etkinliklere zaman ayırmamakta ve katılım göstermemektedirler. Öğrenciler alanlarıyla ilgili uygulamalara katılmada, tarıma zaman ayırma konusunda ve tarımla ilgili etkinliklere katılıp, takip etme konularında yetersiz ve ilgisizdirler. Bu konularda bilinç oluşturulması, öğrencilerin teşvik edilip, desteklenmeleri gerekmektedir.

hipotez (H₁) kabul edilmiştir. Öğrencilerin %79’u Güneydoğu Anadolu Bölgesindedir.

Çizelge1. Tercih ile bölgeler arasındaki ilişki tablosu

Tercih Sırası	Ş.Urfa	GAP	Doğu Anadolu	Akdeniz	İç Anadolu	Karadeniz	Ege	Marmara
1-4	54	43	5	4	1	1	3	2
5-9	10	25	5	3	0	0	0	0
10-15	6	11	7	3	1	1	1	2
16 ve üstü	11	20	4	3	1	0	0	1
Toplam	81	99	21	13	3	2	4	5
Pearson Chi-Square Value: 21.941			Df:8		P:Asymp. Sig. (2-sided): 0.005			

H₂: Bu öğrencilerin aileleri tarımla ilgilenmektedir.

Çizelge 2. Tercih ile ailelerin tarım ile olan ilişki tablosu

Tercihler	Ailenizin temel geçim kaynağı nedir?			
	Tarım (çiftçilik)	Tarıma dayalı işletme	Tarımsal işletme	Diğer
Bu bölümü tercih sıranız				
1-4. tercih	19	3	3	87
5-9. tercih	8	3	1	32
10-15. tercih	11	2	2	19
16 ve üstü	12	1	0	25
Toplam	50	9	6	163
Pearson Chi-Square Value: 9.504		Df:9		P:Asymp. Sig. (2-sided): 0.392

Buna göre; $p > \%10$ 'dan büyük olduğu için, hipotez (H₂) reddedilmiştir. Ailelerin sadece %28'i tarım ile ilgilenmektedir. H₃:

Öğrenci ailelerinin gelir düzeyi ile bölüm seçimi arasında bir ilişki vardır.

Çizelge 3. Tercih ile gelir arasındaki ilişki düzeyi

Tercih-Gelir ilişkisi	Ailenizin aylık gelir durumu			
	1000 TL ve az	1001-2000	2001-3500	3501 ve üzeri
Bu bölümü tercih sıranız				
1-4. tercih	32	39	25	12
5-9. tercih	10	20	11	3
10-15. tercih	10	13	8	4
16 ve üstü	16	14	10	1
Toplam	68	86	54	20
Pearson Chi-Square Value: 17.153		Df:6		P:Asymp. Sig. (2-sided): 0.009

Buna göre; $p < \%10$ olduğundan, hipotez (H₃) kabul edilmiştir. Öğrencilerin %67'si alt ve orta gelir grubundandır.

H₄: Cinsiyet ile tercih edilen bölümler arasında bir ilişki vardır.

Çizelge 4. Cinsiyet ile tercih edilen bölümler arasındaki ilişki

Cinsiyet	Tarım Ekon.	Zootek	T.Yapı Sul.	Bitki Kor.	Gıda Müh.	Tarla Bitkileri	Toprak B.B.	Tarım Mak.	Bahçe Bitkileri
Kız	21	5	11	18	24	13	15	2	11
Erkek	9	12	14	13	7	15	14	10	12
Toplam	30	17	25	31	31	28	29	12	25
Pearson Chi-Square Value: 21.750		Df:8			P:Asymp. Sig. (2-sided): 0.005				

Pearson Chi-Square katsayısı $p < \%5$ 'den olduğundan hipotez (H_4) kabul edilmiştir. Hâlihazırda Gıda Mühendisliğinin $\%65$ 'i, Tarım Ekonomisinin $\%50$ 'si, Bahçe bitkilerinin $\%43$ 'ü, Toprak B. Ve Bitki Beslemenin $\%42$ 'si, Tarımsal Yapılar ve Sulamanın $\%38$ 'i, Tarla Bitkilerinin $\%36$ 'sı, Bitki

Korumanın $\%35$ 'i, Zootekninin $\%25$ 'i ve Tarım Alet ve Makinelerinin $\%15$ 'i kız öğrencilerden oluşmaktadır. H_5 : Mezun oldukları lise ile bölüm seçimleri arasında bir ilişki vardır. Buna göre; $p < \%10$ olduğundan, hipotez (H_5) kabul edilmiştir. Öğrencilerin $\%84$ 'ü düz lise mezunudur.

Çizelge 5. Mezun olunan lise ile tercih arasındaki ilişki

Tercih Sırası		Hangi lise mezununuz?			
		Meslek lisesi	Düz lise	Anadolu Lisesi	Diğer
Bu bölümü tercih sıranız	1-4. tercih	4	97	11	0
	5-9. tercih	1	33	7	2
	10-15. tercih	2	27	2	2
	16 ve üstü	3	35	2	0
Toplam		10	192	22	4
Pearson Chi-Square Value: 18.502			Df:6	P:Asymp. Sig. (2-sided): 0.009	

Beşli Likert tipi soruların geçerlilik durumu incelenmiş ve Cronbach's Alpha katsayısı 0.776 bulunmuştur. Cronbach alfa katsayısı 0 ile 1 arasında bir dağılım gösterir. Negatif değer çıkması ölçeğin benzer özellikleri ölçmediğinin bir göstergesidir. Alfa değerinin düşük çıkması testin homojen olmadığını (birkaç özelliği bir arada ölçtüğünü) gösterir. 0.60 ile 0.80 arasındaki değer analizin güvenilir olduğunu göstermektedir (Özdamar, 1999; Tavşancıl, 2002).

Sonuçlar Ve Öneriler

Genel olarak, fakültenin fiziki mekânları ve sosyal ortamına yönelik bir memnuniyetsizlik vardır. Yüz yüze yapılan görüşmelerde yönetim tarafından eğitim ortamına yönelik son dönemlerde yapılan iyileştirmeler öğrenciler tarafından olumlu yönde değerlendirilmektedir. Öğrencilere yönelik sosyal aktivitelerin arttırılmasına, yeni kayıt yapan öğrencilere fakülte, meslekleri ve

bölümleri ile ilgili bilgiler ve fırsatlar hakkında yapılacak bilgilendirmeler, toplantılar olumlu algıyı arttıracaktır. Bu aynı zamanda öğrenciye gösterilen önem ve değer ile de doğru orantılı olarak, benimseme ve severek okuma oranına olumlu yönde yansıtacaktır. Özellikle tarım ile ilgili etkinliklere katılım konusunda daha fazla destek ve yönlendirmeye ihtiyaç vardır. Tarla ve hasat günleri, seminerler, konferanslar, fuarlar ve tarım ile ilgili kurum ve kuruluşlara yapılacak ziyaretler bilinç oluşumuna olumlu yönde katkı sağlayacaktır. Genel olarak verilen dersler ve içerikler öğrenciler tarafından yeter derecede ilgi çekici bulunmamakta olup, derslerde kullanılan materyaller ile içeriklerin zenginleştirilmesine ve çeşitlendirilmesine, öğrencilerin daha fazla ilgisini çekecek ve katılım gösterecek şekilde düzenlenmesinde fayda vardır. Fakülte de bulunan öğretim elemanlarının sayı yetersizliği ve fazlaca ders yükünün bu algıda etkili olduğu düşünölmektedir.

Ekler

Bu çalışmada kullanılan veriler, sorumlu yazarın danışmanlığında, tarım ekonomisi son sınıf öğrencilerinden, Aslan Selda, Bucak Tuba, Demir Mihriban, Doğan Hanım, Karaman zge ve Köseoğlu Tuğba'nın bitirme tezi kapsamındaki verilerden derlenmiştir. Anketleri yapan ve anketlere katılan tüm öğrencilerimize teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anonim, 2010a. <http://olcmedegerlendirme.blogspot.com/2010/04/tutum-nedir-tutum-psikol-objede-farkli.html> (EPOD) Erişim Tarihi: 13.04.2010
- Anonim, 2010b. http://en.wikipedia.org/wiki/Likert_scale, Erişim Tarihi: 15.04.2010
- Anonim, 2014a. Kültür Bakanlığı web sitesi, <http://www.kultur.gov.tr/TR,25422/ziraat.html>, Atatürk, M.K., 1923, S.D. II, S. 117, Erişim Tarihi: 24 Mayıs 2014.
- Anonim, 2014b. <http://www.geldik.net/threads/egitim-nedir-egitim-tanimi-egitim-anlami-egitim-hakkinda.5214/> Erişim tarihi: 30.09.2014
- Anonim, 2014c. Yüksek ğretim Kurumu web sitesi, www.yok.gov.tr
- Anonim, 2014d. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi web sitesi, <http://ziraat.harran.edu.tr/>
- Aydoğdu, M.H., 2012. şanlıurfa-Harran Ovasında Tarımda Su İşletmeciliği Ve Fiyatlandırması, Sorunlar Ve zm nerileri, Doktora Tezi, Harran niversitesi, şanlıurfa.
- M.K.A, 2013. Mevlana Kalkınma Ajansı, TR52 Düzey 2 Bölgesi, 2023 Vizyon Raporu, Tarım Sektör Raporu, Konya
- Taban S., ve Kar M., 2003. Kalkınma Ekonomisi Seçme Konular, Ekin Yayınevi, Bursa
- Tavşanil E., 2002., Tutumların llmesi ve SPSS ile veri analizi, Nobel Kitabevi, Ankara.
- zdamar, K., 1999, Paket programlar ile istatistiksel veri analizi I. 2.Baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Yamane, T., 2001. (Translation: Esin, A., Bakır, M.A., Aydın, C., Grbzsel, E.) Temel rnekleme Yöntemleri, Literatur Publication, İstanbul.

Biçerbağlarla Hasat Edilen II. Ürün Susamda Verim-Kalite ve Bazı İşletmecilik Değerlerinin Belirlenmesi

Yasemin VURARAK¹, M. Emin BİLGİLİ¹

Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana¹
İletişim*: yvurarak@hotmail.com

Özet

Adana, susam üretim alanları bakımından son 30-40 yıl içinde çok ciddi gerilemeler yaşayan bir ildir. İl, 1970'li yıllarda Türkiye'de susam üretiminde birinci sırada yer alırken, 2000'li yıllarda son sıralardadır. Üreticiler, susam gibi hasadı el işçiliğine dayalı ürünler yerine mekanize olan ürünleri tercih etmektedirler. Çalışma, Adana ilinde II. ürün şartlarında 2 yıl süresince ve tesadüf blokları deneme deseninde 4 konu 4 tekerrür olarak yürütülmüştür. Denemede makinalı hasatlarda susam aksamına göre düzenlenmiş bir biçerbağlar kullanılmıştır. Belirli dönemlerde el ve makina ile yapılan hasatlar kalite ve işletmecilik değerleri bakımından karşılaştırılmışlardır. Sonuç olarak geleneksel hasada alternatif olarak el işçiliğine karşı 10 kat daha az zaman gereksinimi olan biçme ve bağlama sistemlerini içeren yarı mekanize sistemin, susamın tam hasat olgunluk döneminden 3-5 gün önce kullanılabilmesi tespit edilmiştir. Yapılan analizlere göre, tüm konulardan elde edilen susamın, Türk Gıda Kodeksinde belirtilen yağ asidi değerleri sınırları içinde kaldığı ve makina ile yapılan hasatlarda ürünün kalitesinin etkilemediği belirlenmiştir. Geleneksel yöntem olan elle hasat ile tam olgunluk döneminden 3-5 gün önce makina ile hasat edilen susamın ürün maliyetine bakıldığında ise; makinalı hasatlarda 1.01-0.87 TL/kg geleneksel hasatlarda ise 1.47-1.20 TL/kg arasında maliyetinin değiştiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Susam, hasat, biçerbağlar, kalite

Some Management Values Of Second Crop Sesame Harvested By Reaper-Binders And Determination Of Yield-Quality Components

Abstract

Adana is a province that has experienced a serious decline in terms of sesame cultivation areas in the last 30-40 years. Once, it took place in the first place at sesame cultivation in 1970s, but it declined to the end rows in the 2000s. Producers prefer crops that are grown by mechanization instead of the ones like sesame that are worked manually. This study was conducted under second crop conditions, in Randomized Blocks Trial Design, for four variables and four replications in the province of Adana, lasting for two years. In the trial, as for the mechanization harvesting, a reaper-binder that has been modified to the need of sesame portions was used. In certain periods, the harvests that were done manually, and mechanized were compared in respect of quality and management values. In conclusion, as an alternative to traditional harvesting; namely, to manual workmanship, it was determined that the semi-mechanized harvesting system containing reaping and binding systems which has an advantage on time saving, requiring 10 fold less time, can be used 3-5 days before full ripeness harvesting stage. According to the analyses done, it was found that the sesame obtained from all variables remained within oil acid value limits specified by Turkish Food Codex declaration, and that mechanization harvesting did not affect sesame quality. Additionally, when the yield cost of sesame harvested manually with traditional method, and the one harvested by mechanization, 3-5 days before full ripeness stage were analysed, it was determined that the cost for the sesame crop harvested by mechanization varied between 1.01-0.87 TL/kg, and the cost for the one harvested traditionally varied between 1.47-1.20 TL/kg.

Key Words: Sesame, harvest, reaper-binder, quality

Giriş

Susam üretiminde hasat, elle yapıldığından oldukça zor, masraflı ve zaman isteyen bir işlemdir. Tarladaki bitkilerin hepsi aynı zamanda olgunlaşmadığı gibi, bir bitki üzerindeki kapsüller de aynı zamanda olgunlaşmamaktadır. İşçi giderlerinin yüksek ve hasatta zaman kısıtı olması, susam ekim alanlarının azalmasında önemli rolü vardır. Susam bitkisinin hasadında mümkün olduğu kadar mekanize olmakla, kısa sürede büyük alanlar hasat edilerek, susam ekim alanlarının artırılması ve hasadın zamanında yapılamamasından

kaynaklanan ürün kayıplarının da en aza indirilmesi mümkün olabilir.

Susam tarımı yapılan diğer illerde olduğu gibi, Adana ilinde de susam üretiminde son yıllarda hızlı bir düşüş yaşanmıştır. 1966-1970 yılları arasında yapılan istatistiklere göre Türkiye, susam ekim alanı bakımından, Dünyada 4. sırada yer almaktadır. Yine aynı yıllar arasında Adana ili ise 236 590 da ile Türkiye’de en fazla susam üretimi yapan il olarak kayıtlara geçmiştir (İlisulu, 1973). 1970’li yıllarda Adana ilinin susam üretim alanı, 2013 yılında Türkiye toplam susam üretim alanı ile ne yazık ki hemen hemen aynıdır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Yıllara göre adana ve Türkiye genelinde susam ekim durumu (TÜİK, 2014)

Yıllar	Ekim alanı (da)		Üretim (ton)		Verim (kg/da)	
	Adana	Türkiye	Adana	Türkiye	Adana	Türkiye
2007	5 880	297 807	432	20 010	73	67
2008	6 952	285 886	532	20 338	77	71
2009	9 610	280 171	823	21 036	86	75
2010	30 175	318 242	3 392	23 460	112	74
2011	18 580	266 455	2 185	18 000	118	68
2012	15 433	292 063	1 427	16 221	95	56
2013	16 611	248 070	1 648	15 457	101	64

Son üç yıl içinde Adana ve Türkiye genelinde susam ekim alanlarındaki değişime bakıldığında Türkiye genelinde ana ürün susam ekimi yaygınken, Adana ilinde II. ürün susam ekimi yaygın olduğu görülmektedir (Çizelge 2). Genel olarak

sulu tarım alanlarının olduğu bölgelerde II. ürün susam ekimi yapılmaktadır. Bu bölgelerde susam ekim alanlarının artırılması için mutlaka tam ya da yarı mekanize hasat sistemlerinin üreticilere sunulması gerekmektedir.

Çizelge 2. Adana ilinde ve Türkiye genelinde 2011-2013 yılları arasında ana ve II. ürün susam ekim alanları (da) (TÜİK, 2014)

İl/Ülke	Yıllar					
	2011		2012		2013	
	Ana ürün	II. ürün	Ana ürün	II. ürün	Ana ürün	II. ürün
Adana	4 160	14 420	4 023	11 410	3 651	12 960
Türkiye	195 525	70 930	232 910	59 153	190 849	57 221

Elle yolmanın aksine, biçerdöver ile hasat derhal harmanlamayı gerektirdiğinden dane olgunluklarının bitki üzerinde %100 ve aynı olması zorunludur. Bu durum, susamın doğrudan biçerdöver ile hasat edilmesini kısıtlamaktadır. Bu konu ile ilgili yapılan araştırmalar da, biçerdöverle yapılan hasatta dane kaybının yüksek olduğunu göstermektedir. Öztürk (1995) tarafından yapılan çalışmada biçerdöverle susam hasadı sırasında toplam kayıpların neredeyse ürünün %50'sinin kaybedilmesiyle sonuçlanabileceğini bildirmiştir. Çalışmasında sistemlerin hasat kayıpları sırası ile geleneksel yöntemde (elle) 5.2 kg/da, kanatlı orak makinasında 17.6 kg/da, çayır biçme makinasında 15.8 kg/da, biçerdöverde 33.6 kg/da olduğu bildirilmiştir.

Yılmaz ve Ark. (2008), Dünyada susam üretiminde uygulan üç farklı hasat-harmanlama yöntemlerini karşılaştırmışlar ve bu yöntemlerinde kendilerine göre işçi maliyetlerinin ya da kayıplarının olduğunu bildirerek, bu olumsuzlukları gidermek için farklı tip prototip hasat makinalarının yapılması gerekliliği üzerinde durmuşlardır. Çoğunlukla kullanılan üç hasat yöntemi; elle hasat ve harmanlama, makinalı hasat-elle harmanlama ve hasat-harmanlamanın makina ile yapıldığı yöntemler olarak belirlenmiştir. İlk yöntemde, elle bitkinin köklerinden çekilmesi ve kuruyan bitkilerden tohumların elle ayrılması işleminin 203.3 h/ha tamamladığını bildiren çalışmaların olduğunu, yalnızca sökülme işleminin 107 h/ha olduğu tespitlerinde bulunmuşlardır. İkinci yöntemde ise olgunlaşma sürecini tamamlayan susamın orak makinası ya da

biçerbağlar ile hasat edildikten sonra, kuruyan bitkilerin elle harmanlaması olup, bu yöntemle toplam 61.7 h/ha ile hasat ve harman edilmekte olduğu bildirilmiştir. Yalnızca ürünün hasat edilmesi işlemi için ise 34 h/ha zamana gerek olduğu vurgulanmaktadır. Son yöntem olan hasat ve harmanlamanın makina ile yapılması yönteminde (biçerdöverlerle) ise, özellikle Pakistan, Hindistan, Çin gibi geniş ekim alanına sahip ülkelerde bu yöntemin uygulandığını, ancak kayıpların son derece fazla olduğunu bildirilerek çalışmalarında susam hasadında dünya ülkelerinde yapılan uygulamalar hakkında derleme bilgilere yer vermişlerdir.

Vurarak ve Ark. (2011), çalışmasında Çukurova ve Güneydoğu Anadolu yörelerinde susam üretimi, maliyeti ve problemleri ile ilgili olarak 2004-2009 yılları arasında susamın üretim girdi maliyetlerini incelemişlerdir. Çalışma sonunda, kuru koşullarda ve ana ürün olarak ekilen susamın 1 da alandan elde edilen karın 2004 yılından 2009 yılına kadar 69.25 TL/da'dan, 119.70 TL/da'ya çıktığını belirlemişlerdir. Ürünün kilogram maliyeti ise 2004- 2009 yılları arasında 0.16 TL/kg dan 1.79 TL/kg' a kadar çıktığı belirlenmiştir. Üründen elde edilen kar, kuru koşullarda yüksek iken, II. üründe (sulanan koşullarda) bu karın en az iki kat daha fazla olduğunu çalışmada vurgulanmıştır.

Bu çalışmada II. ürün koşullarında susam hasadı, yarı mekanize hasat olanağı sağlayan ve susam bitkisinin fiziksel özelliklerine göre biçme ve bağlama aksamı düzenlenmiş biçerbağlar ile belirli zaman aralıklarında yapılmıştır. Yarı mekanize sistem (Kesme ve bağlama), aynı dönemlerde el ile yapılan hasatlarla

karşılaştırılmıştır. Sistemlerin istatistiki olarak karşılaştırılmasında verim, ürün kayıpları, 1000 dane ağırlıkları, makina ve insan işgücü gereksinim değerleri, yakıt tüketimi, ürün maliyetinin yanı sıra kalite kriterlerinden biri olan yağ asitleri de hasat şekline ve dönemine göre dikkate alınmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada iki yıl (2011- 2012) süresince Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazilerinde II. ürün koşullarında elle ve makina ile belli olgunluk dönemlerde yapılan hasatlar karşılaştırılmıştır. Çalışma 4 konu ve 4 tekerrür olarak Tesadüf Blokları Deneme Deseninde yürütülmüştür. Parsel

boyutları; ekimde: 30 m x 5.6 m =168 m², hasatta: 29 m x 2.8 m = 81.2 m² olarak alınmıştır.

Denemenin kurulduğu istasyona ait toprak özellikleri; kireç %12-20, organik madde %1.22-%2.58, pH 7.49-7.92, yarıyıllı P₂O₅ 31-178 kg ha⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Bünye durumu ise %29.1-50.4 silt, %11.5-55.3 kum, %19.8-39.2 arasındadır Adana ilinde en yüksek sıcaklık 45 °C, en düşük sıcaklık ise -8.4 °C olarak kaydedilmiştir. İlde en çok yağış Aralık, en az yağış ise Temmuz ayında görülür. Ortalama nispi nemin %90'ın üzerine çıktığı da görülebilir (Irmak ve Semercioğlu, 2012). Denemelerde kullanılan biçerbağlara ait teknik özellikler Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Biçerbağlara ait teknik özellikler

Genel genişlik (cm)	196
Genel Uzunluk (cm)	316
Genel yükseklik (cm)	110
İş genişliği (cm)	140
İş Kapasitesi (da/h)	8
Hasat yüksekliği	Ayarlanabilir
Bağlama Yüksekliği (cm)	28
Ağırlık (kg)	340
Gerekli traktör gücü (HP)	18

Konular;

T1ÖM: Tam olgunluk hasat tarihinden 3-5 gün önce makinalı hasat

T2ÖE: Tam olgunluk hasat tarihinden 3-5 gün önce elle hasat

T3M: Tam olgunluk hasat tarihinde makinalı hasat

T4E: Tam olgunluk hasat tarihinde elle hasat (Kontrol konusu-Geleneksel)

“Tam olgunluk tarihinde hasat” işleminde, kapsüllerin %10 açılmaya karşılık gelen %56-60 nem içeriğinin olduğu dönemde gerçekleştirilen hasat tarihleridir (Uğurluay, 2002). “Tam olgunluk hasat tarihinde 3-5 gün önce hasat” ile kasıt kapsül uçlarının henüz çatlamaması, ancak alt yaprakların sarararak, dökülmeye başlaması ve alt kapsüllerdeki tohumların renklerinin

tohum rengi olan beyaz-sarı renge dönmeye başlaması döneminde yapılan hasattır.

Ekimler, haziran ayının son haftasında, ekim normu 0.2 kg/da, sıra araları 70 cm, sıra üzeri 15 cm olacak şekilde 2-3 cm derinliğe önceden hazırlanmış sırtlara pnömatik ekim makinası ile yapılmıştır. Taban gübresi olarak dekara 7 kg N ve 5 kg P₂O₅ verilmiş, birinci sudan önce üst gübreleme ve boğaz doldurma işlemleri yapılmıştır. Ekim sonrasında karık usulü sulama yöntemi ile çıkış suyu verilmiş, bitki boyu 10-15 cm' ye ulaştığında ilk çapa ve ilk çapadan hemen sonra ilk sulama yapılmıştır (Anonim, 1996; Tan, 2003). Bitkinin olgunlaşması süresince genel olarak üç su ile üretim sezonu tamamlanmıştır (Derviş, 1981).

Gözlem, ölçüm ve analizler

► *Yağ asitleri (Oleik, Linoleik, Palmitik ve Stearik) oranı (%)*: Ekstrakte edilen yağda gaz-likid kromatografi ile belirtilen yağ asitlerinin miktarı iki paralel olarak belirlenmiştir (Christie, 1973).

► *Yakıt tüketiminin belirlenmesi*: Makinalı hasat konusunda, Köy Hizmetleri Toprak ve Su Kaynakları Tarım Alet ve Makina İşletme Değerlerinin de saptanması 862 nolu ana proje ve ek talimatlarda belirtildiği şekilde ölçülmüştür (Özden ve Soğancı, 1996).

► *Makina ve insan iş gücü ihtiyaçlarının belirlenmesi*: Köy Hizmetleri Toprak ve Su Kaynakları Tarım Alet ve Makina İşletme Değerlerinin de saptanması 862 nolu ana

proje ve ek talimatlarda belirtildiği şekilde ölçülmüştür (Özden ve Soğancı, 1996).

► *Hasat kayıplarının hesaplanması:*

- *Üççeyrek metrekaire yöntemi ile yapılan hesaplamalar*: Elle hasatta meydana gelen kayıpların bulunmasında kullanılan "Üç Çeyrek Metrekare Yöntemi" (Kılıncı ve Çiftçi, 1989; Engürülü ve Ark., 2001; Sessiz, 2006) tam olgunluk döneminde makinalı hasatta meydana gelen dökme kayıplarının hesaplanmasında da kullanılmıştır (Çizelge 4.22.). Hasat sırasında meydana gelen dane kayıpları Eşitlik 1 kullanılarak hesaplanmıştır:

$$\% DK = (133 \times (a + b + c)) / Q_t \quad (\text{Eşitlik 1})$$

Eşitlikte; DK: Dane kaybı (%), a: Sol taraftaki ayırıcının bulunduğu yerdeki dane kaybı (g), b: Sağ tarafta ayırıcının bulunduğu yerdeki dane kaybı (g), c: Namlu üzerindeki çerçevede dane kaybı (g), Q_t: Parselin ortalama dane ürün verimi (kg/da), 133: Üççeyrek metrekaireyi bir metrekaireye denkleymen sabit rakam.

-*Makina kayıplarının hesaplanması:*

Makinalı hasat sırasında makinadan kaynaklanan bir takım kayıplar söz konusudur. Bu kayıpları bulmak için her parselde sayım yapılmış ve Eşitlik 2 kullanılmıştır (Uğurluay,2002).

$$MK = AK + SKK + SK + YK \quad (\text{Eşitlik 2})$$

Eşitlikte; MK: Makina kaybı (g), AK: Anız kaybı (g), SKK: Serbest kapsül kaybı (g), SK: Sap kaybı (g), YK: Yatma kaybı (g)

► **Maliyetlerin hesaplanması:** Konular tek ürün bütçe analiz yöntemine göre değerlendirilmiştir. Elde edilen tüm veriler tesadüf blokları deneme desenine göre istatistik paket program kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Konu ortalama değerleri arasında oluşabilecek istatistiksel farkları ortaya koymak amacıyla LSD testi uygulanmış ve gruplandırmalar yapılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Denemenin 1. ve 2. yıllarında hasat öncesi deneme parsellerinden alınan bitki ile ilgili gözlemler Çizelge 4’de verilmiştir. Denemenin 1 ve 2. yıllarına ait iklimsel veriler Çizelge 5’ de verilmiştir. Çizelge 4. II. ürün susamda denemeye ait genel bazı bitki özellikleri (2011ve 2012)

Bitki özelliği	Yıllar	
	2011	2012
Bitki boyu (cm)	145.3	170.7
Sap kalınlığı (mm)	11.9	14.2
Yan dal sayısı (adet)	4.8	5.4
Kapsül bağlama yük. (cm)	48	53

İki yıllık veriler, homojenlik testi yapılarak birleştirilmiş ve verim, 1000 dane ağırlığı, toplam insan işgücü gereksinimi ve hasat kayıpları istatistiki olarak değerlendirilip, gruplar oluşturulmuştur. Verime göre yapılan çoklu karşılaştırma testi değerlendirildiğinde; T2ÖE konusundan 153.33 kg/da ile en yüksek verim elde edildiği, ancak geleneksel yöntem olan (T4E) tam olgunluk döneminde elle hasat konusunda ise verim 135 kg/da’ a kadar verimin azaldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 5. Deneme yerinin yıllara göre dönemsel iklim verileri (DATAEM, 2011-2012)

Aylar/yıllar	Ort. sıcaklık (°C)		Ort. nispi nem (%)		Top. Yağış (mm)		Ort.rüz.hızı (m/s)	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Haziran	24.5	26.7	72.4	66.2	0	35.5	9.4	7.5
Temmuz	27.9	29.3	71.5	65.3	0	18.3	8.8	10.6
Ağustos	28.8	29.3	68.6	62.5	0	0	9.7	10.2
Eylül	26.9	27.0	65.7	64.9	0	0	9.6	10.0
Ekim	20.7	22.6	49.7	61.9	6	51.9	11.7	35.0

İki dönem arasında elle yapılan hasatlarda %11.95 oranında kayıp bulunurken, tam olgunluk döneminden 3-5 gün önce makina ile yapılan hasatlarla (T1ÖM), aynı dönemde elle (T2ÖE) ile yapılan hasatlar arasında %8.22 oranında

bir kayıp tespit edilmiştir. Geleneksel yöntem olan T4E konusu ile tam olgunluk döneminden 3-5 gün önce yapılan makinalı hasat (T1ÖM) arasında ise, %4.04 oranında kayıp bulunmuştur (Çizelge 6).

Çizelge 6. Yıllar itibariyle yapılan birleşik varyans analizine göre verim, 1000 dane ağırlığı, toplam insan işgücü gereksinim değerleri ve hasat kayıpları

Konular	Verim (kg/da)	1000 dane ağırlığı (g)	İnsan işgücü gereksinimleri (adam-h/da)	Hasat kayıpları (kg/da)
T1ÖM	140.72 b	2.82 d	1.78 b	3.97 c
T2ÖE	153.33 a	2.86 c	14.58 a	0.0 d
T3M	111.85 d	2.91 b	1.84 b	13.91 a
T4E	135.00 c	2.97 a	15.06 a	6.30 b
CV (%)	3.09	1.25	10.23	16.54
P	0.001**	0.001**	0.001**	0.0001**
LSD(0.05)	4.398	0.038	0.894	1.050

P<0.01(** %1 düzeyinde önemli) , P<0.05 (* % 5 düzeyinde önemli), P>0.05 öd (önemli değil)

Genel olarak, tüm konulara bakıldığında erken dönemde ister elle ister makina ile hasat edilen konularda 1000 dane ağırlıklarının düşük ve aynı grupta yer aldıkları belirlenmiştir. Bu sonuca bakarak, erken dönemde hasat edilen ürünün özellikle bitkinin en ucundaki kapsüllerini yeteri kadar olgunlaştıramadığını söylemek mümkündür.

Her iki hasat döneminde de, elle hasatlarda ortalama işgücü ihtiyacı 15.06-14.58 adam-h/da arasında, makinalı hasatlarda ise 1.84-1.78 adam-h/da arasında değişmektedir (Çizelge 6). Hasat kayıpları için yapılan birleşik varyans analizine göre, istatistiki anlamda konular arasında %1 düzeyinde önemli (P<0.01) farklılık tespit edilmiştir. Tam olgunluk döneminde makina ile yapılan hasatlarda (T3M) kayıp ortalamasının 13.91 kg/da olduğu görülmektedir. Bu konuyu T4E konusu olan tam olgunluk döneminde elle

Tam olgunluk döneminde elle hasat (T4E) ve tam olgunluk döneminden 3-5 gün önce elle hasat (T2ÖE) konuları en yüksek insan işgücü gereksinimi değerleri elde edilmiştir. Tam olgunluk döneminden 3-5 gün önce makinalı hasat (T1ÖM) ve tam olgunluk döneminde makinalı hasat konularının (T3M) ise en düşük insan işgücü gereksinimi değerini aldıkları tespit edilmiştir.

hasat konusunun 6.30 kg/da ile takip etmektedir.

Makina işgücü değerleri ve yakıt tüketimleri yıllar itibariyle Çizelge 7'de verilmiştir. Ortalama yakıt tüketimleri T1ÖM ve T3M konularında 1.65 L/da ile 2.14 L/da arasındadır. Makina işgücü gereksinim değerlerine bakıldığında ise 0.14 mak-h/da ile 0.19 mak-h/da arasında makina işgücü gereksinimlerinin olduğu tespit edilmiştir. Her iki yıl için değerlerin birbirleri ile örtüşmektedir.

Çizelge 7. Yıllara göre II. ürün susam hasadında kullanılan yakıt tüketimi ve makina işgücü gereksinimleri

Yıllar	Konular	Yakıt tük. (L/da)	Makina işgücü (mak-h/da)
2011	T1ÖM	1.96	0.14
	T3M	2.14	0.15
2012	T1ÖM	1.65	0.19
	T3M	1.98	0.15

Susam tohumlarında yağ asitleri değerleri incelendiğinde konulara göre Palmitik, Stearik, Oleik ve Linoleik yağ asitlerinin istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 8).

Ayrıca elde edilen değerler Türk Gıda Kodeksinde (Anonim, 2009) susam için belirlenen değerler arasında yer almaktadır.

Çizelge 8. Yıllar itibariyle birleşik varyans analizine göre yağ ve yağ asitleri oranlarının ortalama değerleri

Konular	Palmitik yağ asidi oranı (%)	Stearik yağ asidi oranı (%)	Oleik yağ asidi oranı (%)	Linoleik yağ asidi oranı (%)
T1ÖM	10.93	6.76	40.77	40.00
T2ÖE	10.90	6.78	40.56	40.01
T3M	10.81	6.66	40.44	40.41
T4E	10.83	6.63	40.22	40.57
CV (%)	2.28	2.99	0.99	1.244
P	0.8338 öd	0.4044 öd	0.0838 öd	0.0789 öd
LSD(0.05)	-	-	-	-

P<0.01(** %1 düzeyinde önemli), P<0.05(* %5 düzeyinde önemli), P>0.05 öd (önemli değil)

Maliyet analizleri yıllar itibariyle ayrı ayrı yapılmıştır (Çizelge 9). 2011 yılında en karlı konunun 325.37 TL/da ile tam olgunluk döneminden 3-5 gün önce elle hasat konusu olduğu, bunu 309.79 TL/da ile tam olgunluk döneminden 3-5 gün önce makinalı hasat konusunun izlediği belirlenmiştir. Ancak iki konu arasında yaklaşık 15.58 TL/da farkın olduğunu da belirtmek gerekir. Makinanın birkaç yılda kendini amorte ettiği düşünülecek olursa, bu farkın önemsiz olduğunu söylemek yanlış bir yaklaşım olmayacaktır. Konulara göre hasat masrafları incelendiğinde, T1ÖM ve T3M konuları olan makinalı hasat konularının 14.48 TL/da ile 15.16 TL/da arasında en düşük maliyetle hasatlarının yapıldığı tespit edilmiştir. Elle yapılan hasat masrafının da (T2ÖE ve T4E) 62.01 TL/da ile 70.22 TL/da arasında değiştiği hesaplanmıştır. Denemenin ilk yılında hasat dönemlerine göre hasat masrafları karşılaştırıldığında tam olgunluk döneminden 3-5 gün önce elle yapılan geleneksel hasadın (T2ÖE) maliyetlerinin, yine aynı dönemde yapılan

makinalı hasatlara (T1ÖM) göre 4.3 kat daha masraflı olduğunu hesaplanmaktadır. Tam olgunluk döneminde bu oran 4.6 kat olarak tespit edilmiştir. Toplam masraflar içinde hasat masraflarının, makinalı hasatlarda %11.6 ile %12.08 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Elle hasatlarda ise bu oran %38.2 ile %41.3 arasındadır.

2012 yılında elde edilen brüt kar değerleri içinde aynı durumu görmek mümkündür. Erken dönemde makina ve elle yapılan hasatlar arasındaki brüt kar değerleri arasında yaklaşık 8.26 TL/da fark olduğu görülmektedir. Ayrıca toplam masraflar içinde hasat masraflarının oranı makinalı hasatlarda %13.7 ile %14.6 arasında değişirken, elle hasatlarda bu oranın % 44.08 ile %42.29 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Denemenin ikinci yılında hasat dönemlerine göre hasat masrafları karşılaştırıldığında tam olgunluk döneminden 3-5 gün önce elle yapılan geleneksel hasadın (T2ÖE) maliyetlerinin yine aynı dönemde yapılan makinalı hasatlara (T1ÖM) göre 4.5 kat

daha masraflı olduğunu döneminde bu oran 3.8 kat olarak tespit hesaplanmaktadır. Tam olgunluk edilmiştir.

Çizelge 9. Yıllar itibariyle tek bütçe analizine göre maliyet unsurları ve susamın kilogram maliyeti

	Konular							
	T1ÖM		T2ÖE		T3M		T4E (Geleneksel)	
	Yıllar							
	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Verim (kg/da)	124.16	157.28	139.25	167.41	80.67	143.03	116.21	153.80
GSÜD (TL/da)	434.56	707.76	487.37	753.34	282.34	643.63	406.74	692.10
Değişen Mas. (TL/da)*	100.00	106.30	100.00	106.30	100.00	106.30	100.00	106.30
Makina kirası (TL/da)	10.30	11.30	10.30	11.30	10.30	11.30	10.30	11.30
Hasat (TL/da)	14.48	18.79	62.01	83.80	15.16	20.25	70.22	77.90
Top. girdi (TL/da)	124.76	136.39	162.00	190.10	125.46	137.85	170.02	184.20
Brüt kar (TL/da)	309.79	571.37	325.37	563.11	157.13	505.77	234.05	507.90
1 kg maliyeti (TL/kg)	1.01	0.87	1.17	1.14	1.56	0.97	1.47	1.20

*Değişen masraflar içinde toprak işleme, bakım, gübre, sulama, ilaçlama gibi masraflar yer almaktadır.

Tek ürün bütçe analiz yöntemi ile yapılan maliyet hesaplamalarına göre, 1 kg susam maliyetinin tam olgunluk dönemi öncesi makina ile yapılan hasatlarda 1.01-0.87 TL/kg arasında, geleneksel yöntem olan tam olgunluk döneminde elle yapılan hasatlarda ise 1.47-1.20 TL/kg arasında ürün maliyetinin değiştiği hesaplanmıştır (Çizelge 9).

Geleneksel yöntemde göre 1 kg susam maliyetinin erken dönemde makina ile yapılmasının daha düşük maliyetli olduğu bulunmuştur. Hesaplamalar yapılırken 2011 yılında ürün satış fiyatı 3.5 TL/kg, mazot fiyatı 3.5 TL/L; 2012 yılında ise ürün satış değeri 4.5 TL/kg, mazot fiyatı ise 4.0 TL/L olarak alınmıştır.

Sonuç

Tüm bu yapılan analizlere göre, kullanılan biçerbağların yağ asidi

komponentleri bakımından ürünün kalitesini bozmadığı ve elde edilen danelerinde Türk Gıda Kodeksinde (Anonim, 2009) belirtilen susam danesinde olması gereken yağ asidi değerleri sınırları içinde kaldığı tespit edilmiştir.

Susam aksamına göre düzenlenmiş biçerbağlar ile tam olgunluk döneminden 3-5 gün önce biçerbağlar ile yapılan hasatlar kalite yönünden elle yapılan hasatlarla aynıdır. Geleneksel yöntem olan elle hasatlar ile tam olgunluk döneminden 3-5 gün önce biçerbağlar ile hasat edilen susamın ürün maliyetine bakıldığında ise makinalı hasatların 1.01-0.87 TL/kg ile üretim maliyetini hesaplanmıştır.

II. ürün susam üreticilerine, susam hasadını kolaylaştıran, zamanı iyi kullanan (geleneksel yöntemde göre en az 10 kat

daha hızlı) ve hiçbir şekilde susam kalitesini etkilemeyen susam aksamına göre yeniden düzenlenmiş biçerbağların, geleneksel yöntemle alternatif olarak tavsiye edilebilir olduğu iki yıllık çalışma neticesinde tespit edilmiştir.

Kaynaklar

- Anonim, 1996. GAP Bölgesinde Sulu Koşullarda Bitkilerin Yetiştirilme Teknikleri. Başbakanlık GAP Bölge Kalkınma İdaresi, Ankara
- Anonim, 2009. Türk Gıda Kodeksi-Bitki Adı ile Anılan Yemelik Yağlar Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ -2009/ taslak. www.aso.org.tr.
- Christie,W.W.1973. Lipid Analysis. Pergamon Press, Ltd., Oxford, England. Cockerham,C.C 1956. Effect of Linkage on the Covariances between Relatives. Genetics 41:138-141
- Dataem, 2011-2012. Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait İklim Verileri, www.cukurovataem.gov.tr, Adana
- Derviş, Ö., 1981. Çukurova Koşullarında Susam Su Tüketimi. Tarsus Bölge Toprak-Su Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Genel Yayın no: 103, rapor no: 53, Tarsus
- Engürülü, B, Çiftçi, Ö., Kılıç, K., Gölbaşı, M., Başaran, H., Akkurt, M., 2001. Biçerdöverler. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Zirai Üretim İşletmesi, Personel ve Makine Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Ankara
- Irmak, S., Ve Semercioğlu, T., 2012. Çukurova Bölgesi'nde Yetiştirilen Bazı Buğday (Tritikum Spp.) Çeşitlerinde Toprak - Bitki Selenyum İçeriği Arasındaki İlişki Ankara. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5 (2) 19- 23, 2012.
- İlisulu, K., 1973. Yağ Bitkileri ve Islahı. Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü Ders Kitabı, Ankara.
- Kılınc, S., Çiftçi, Ö., 1989. Biçerdöverlerde Dane Kayıp Nedenleri ve Ölçme Metodu. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Ders Araç ve Gereçleri Makina Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Ankara
- Özden, M., Soğancı, A., 1996. Türkiye Tarım Alet ve Makinaları İşletme Değerleri Rehberi. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, A.P.K. Dairesi Başkanlığı Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Şube Müdürlüğü, Yayın no: 92. Ankara
- Öztürk, S., 1995. Susamın Geleneksel Yöntem, Yarı Mekanize Sistemler ve Biçerdöverlerle Hasat Olanakları. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Yüksek lisans Tezi. Antalya
- Sessiz, A., Pekitkan, F., Turgut, M., 2006. Hasat Kayıpları, Nedenleri, Ölçme Yöntemleri ve Azaltma Yolları. Tarımsal Mekanizasyon 23. Ulusal Kongresi, 6-8 Eylül 2006, Çanakkale.
- Tan, Ş., 2003. Susam Tarımı , p.213-237.TYUAP/TAYEK Ege- Marmara Dilimi Tarla Bitkileri Toplantısı. 2- 4 Eylül 2003. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmir
- Tuik, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu Veri Kayıtları, bitkisel üretim. www.tuik.gov.tr
- Uğurluay, S., 2002. Susam Bitkisinin Hasat Olanaklarının Belirlenmesi Üzerine

- Bir Araştırma. ukurova
Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Tarım Makinaları Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi, Tez No: 119859
- Vurarak, Y., ıkman, A., Angın, N., 2011.
ukurova Bölgesinde Susam
Üretimi, Maliyeti ve Problemleri.
GAP VI. Tarım kongresi, 09-12
Mayıs, 2011., Harran Üniversitesi,
Tarım Ekonomisi Bölümü
- Yılmaz, D., elik, K., Akıncı, İ. 2008.
Harvesting And Threshing
Mechanization Of Sesame Plant.
International Conference Of
Agricultural Engineering Xxxvii
Congresso Brasileiro De Engenharia
Agrícola – Conbea 2008 Brazil,
August 31 To September 4, 2008

Bazı *Sideritis* (Dağçayı) Türlerinde Çeliklerin Köklenmesine Hormonların Etkisi

Ahmet GÜMÜŞÇÜ¹, Gönül GÜMÜŞÇÜ²

S.Ü. Çumra MYO, 42500, Çumra, KONYA¹
Bahri Dağdaş UTAEM, Karatay, KONYA²
İletişim: agumuscu19@yahoo.com

Özet

Bu çalışma 2012 yılında Selçuk Üniversitesi, Çumra Meslek Yüksek Okulu deneme parselleri ve laboratuvarlarında yürütülmüştür. Çalışmada beş adet endemik *Sideritis* türünden (*S. condensata* Boiss. et Heldr., *S. congesta* P.H. Davis et Hub.-Mor., *S. leptoclada* O.Schwarz et P.H. Davis, *S. libanotica* Labill. ssp. *linearis* ve *S. tmolea* P.H. Davis), ilkbaharda alınan çeliklerin, İAA ve İBA gibi hormonların farklı dozlarında (0, 250, 500, 750 ve 1000 ppm) muamele edildikten sonra köklenme ortamındaki durumları tespit edilmiştir. Sonuçta genel anlamda her iki hormonun 750 ppm dozunun *Sideritis* türlerinde köklendirme için en uygun doz olduğu tespit edilmiştir. Hormonlara olumlu tepki yönünden ise türler arasında en iyi cevap veren *Sideritis tmolea* P.H. Davis olmuştur. Diğer türler, hormonların yalnızca 750 ppm dozunda en iyi köklenme gösterirken, bu tür 750 ppm yanında, hormonların 1000 ppm dozunda da iyi bir köklenme sağlamıştır. Bu çalışma kapsamında kontrol çeliklerinde hiçbir köklenme görülmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Çelik, hormon, köklendirme, *Sideritis*

The Effect Of Hormones On The Rooting Of Some *Sideritis* Cuttings

Abstract

This study was carried out at the experimental fields and laboratories of Çumra Vocational School, Selçuk University, in 2012. In this study, five endemic *Sideritis* species (*S. condensata* Boiss. et Heldr., *S. congesta* P.H. Davis et Hub.-Mor., *S. leptoclada* O.Schwarz et P.H. Davis, *S. libanotica* Labill. ssp. *linearis* ve *S. tmolea* P.H. Davis) cuttings were taken in spring and these were treated with different levels of IAA and IBA hormones (0, 250, 500, 750 and 1000 ppm), then determined rootings potentials. As a conclusion, 750 ppm dosis of both hormones were most proper among *Sideritis* species and in terms of reaction against to the hormones were best species *Sideritis tmolea* P.H. Davis. While the other species were the best only at the hormone level 750 ppm, this species was rooted at the level 1000 ppm, besides 750 ppm. In this study, any rootings were observed on the control cuttings.

Keywords: Cutting, hormone, rooting, *Sideritis*

Giriş

Günümüzde insanın beslenme alışkanlıklarında yaşanan değişikliklere paralel olarak bir çok sağlık sorununun da ortaya çıktığı bilinen bir gerçektir. Bu gerçek ışığında da insanlar sağlıklı yaşama amacıyla daha çok bitkisel ürünlere yönelme ihtiyacı duymaktadır. Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de son 10 yıl

içerisinde bitkisel ürünlere veya doğal ürünlere yönelme hızlanmıştır.

Çok uzun süreden beri Türkiye toprakları üzerinde mevcut bulunan doğal veya kültüre alınmış bir çok bitki şifalı özelliklerinden yararlanmak adına kullanılmaktadır. Bu bitkiler direkt kullanılabilirliği gibi, çayı, merhemi, yağı, reçinesi gibi değişik ürünlerinin elde

edilmesiyle de tıbbi özelliğinin görüldüğü tespit edilmiştir.

Dünya Sağlık Örgütüne (WHO) göre dünyada kullanılan bitki sayısı 20.000 civarında olup, bunlardan elde edilen 4000 drog yaygın bir şekilde kullanılırken, yaklaşık %10'unun ticareti yapılmaktadır (Başer, 1998). Ülkemizde doğadan toplanarak iç ve dış ticareti yapılan 347 tür bulunmakta ve bunların %30'unun dış ticareti yapılmaktadır (Özhatay ve Koyuncu,1998).

Türkiye farklı iklim özelliklerine sahip, 4080'i endemik olmak üzere toplam 12.476 bitki taksonu ile ılıman kuşaktaki en büyük doğal çeşitliliğe sahip ülkelerden biridir (Karagöz ve ark., 2010).

Türkiye çok zengin doğasına rağmen, hala işlenmemiş bir bitki ihracatçısı olmaya devam etmektedir. Ülkemizde bitkisel ilaç sanayinin gelişmemesi, bunun yanında parfümeride kullanılan sentetik ürünlerin daha ucuz olması gibi nedenlerle, doğal uçucu yağların ikinci planda kalması, tıbbi ve aromatik bitkilerin üretim olanaklarını kısıtlamıştır. Bunun yanında ülkemizde ne yazık ki hala doğadan toplanan bitkilerle ilgili yasal düzenlemeler olmaması, kültüre alma çalışmalarını engellemiş, bunun sonucu olarak da standart ve kaliteli ürün elde etme imkanları çok yavaş gelişme göstermiştir. Aynı zamanda çok değerli olan bazı drogların doğadan toplanarak yok pahasına yurt dışına satılması neticesinde oluşan floradaki baskı, bazı türlerin azalmasına neden olmuş, nesli tehlike altında olan türler için sökülme ve toplama kotaları ile toplama yasakları getirilmiştir. (Öztürk ve ark., 2012).

Asya ile Avrupa arasında bir köprü konumunda bulunan Anadolu yüz yıllardır bitkisel ilaç ve baharat ticaretinde önemli bir rol oynamıştır. Anadolu'da ilaç etken maddesi olarak kullanılan bitki ve bitki kısımları ticaretinin çok eski tarihi çağlardan beri yapıldığı bilinmektedir (Özhatay ve ark., 1997).

Türkiye florası tıbbi-aromatik bitkiler açısından zengin olduğundan, günümüzde

doğal floradan toplanarak lokal veya ulusal düzeyde ticarete söz konusu olan, hatta son yıllarda ihracat değerleri de artan bazı bitkiler ön plandadır. Türkiye'de dağ çayı, yayla çayı veya adaçayı gibi isimlerle anılan *Sideritis* türleri şu an yalnızca iç piyasada değerlendirilmektedir. Ancak bazı türleri çok yoğun toplama veya hayvan otlatma nedeniyle doğal ortamda baskı altındadırlar. Bu nedenle ekonomik öneme sahip olan bu türlerin ileri aşamada kültüre alınarak değerlendirilmeleri söz konusudur (Gümüşçü ve ark., 2011).

Dünyada 150'den fazla türe sahip olan *Sideritis* L. Lamiaceae familyasının en önemli cinslerinden birisini oluşturmaktadır. Bu cins, Kuzey yarım kürenin ılıman ve tropikal bölgeleri başta olmak üzere Akdeniz ülkeleri, Kanarya adaları ve Kafkasya'ya kadar geniş bir dağılım göstermektedir. İspanya ve Türkiye, en fazla *Sideritis* türüne sahip olan ülkelerdir (Gonzales et.al, 2011). *Sideritis* cinsi, Türkiye'de 46 tür ve 53 taksonla temsil edilip 39 taksonu endemiktir (Davis 1982; Duman ve ark. 1995,1998; Güner ve ark. 2000; Aytaç ve Aksoy, 2000).

Bu çalışmanın amacı, hem tohumlarındaki çimlenme problemleri hem de alınan çeliklerin hormonsuz olarak hemen hemen hiç köklenmemesi nedeniyle, *Sideritis* türlerinin üretiminde alternatif bir yol bulmaktır. Bu amaçla da belirlenen iki hormondan İAA (indol asetik asit) ve İBA (indol bütirik asit)'nin farklı dozlarında çeliklerin mumale edildikten sonra köklenmelerini sağlamak için, köklendirme ortamına konulmuştur. Bu şekilde doğadan toplama ile baskı altına alınan bitkilerin, kültüre alınmasının yolu açılarak, daha standart ve homojen bir ticari ürün elde edilmesi sağlanabilecektir.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada kullanılan bitki materyali, Çumra Meslek Yüksek Okulu deneme

parsellerinde yetiştirilen dağçayı türlerinden temin edilmiştir. Çalışma 2012 yılının mayıs ayında başlamış ve köklenmenin tamamlandığı haziran ayı sonunda bitmiştir.

Tarlada yer alan gözlem parsellerinden çelikler Mayıs ayının ikinci haftasında, taze sürgünlerden en az 8-10 cm uzunluğunda ve en az 3 boğumlu olacak şekilde alınmışlardır. Eğer çeliklerin üzerinde ana yapraklar varsa onlar alınmış, yalnızca uç yapraklar bırakılmışlardır.

Bu amaçla öncelikle, hormon çözeltileri 250, 500, 750 ve 1000 ppm dozlarında olacak şekilde hazırlanmış; çelikler 5 dakika süreyle bu çözeltilerde bekletilmiştir. Daha sonra çelikler çözelti içerisinde alınarak, suya daldırılmış ve sonra da köklendirme ortamına alınmıştır. Her bir türden her muamele için 10 adet çelik alınarak, 3 tekrarlamalı bir şekilde sera içerisinde yer alan köklendirme ortamına konulmuştur. Tamamen perlitten oluşan köklendirme ortamına alınan çelikler düzenli sulanarak, ortamın sürekli nemli kalması sağlanmıştır. Buna paralel olarak ayrıca her bir türden kontrol amaçlı 10'ar çelik daha alınarak, köklendirme ortamında gözlenmişlerdir. Köklendirme ortamında, herhangi bir şekilde köklenme olmayan çelikler zaten sararıp kuruma eğiliminde olduklarından, tespit edilip, sayılarak uzaklaştırılmışlardır. Geriye kalan sağlam ve köklenmiş çelikler ise tür bazında belirlenerek sayılmış ve kaydedilmişlerdir. Sağlam köklü fidelerin sayımları, çeliklerin köklendirme ortamına alınmalarından 55 gün sonra yapılmıştır. Elde edilen verilere göre hangi hormonun daha iyi köklendirdiği ve hangi türün bu hormonlara en iyi tepkiyi verdikleri belirlenmiştir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Denemede kullanılan tüm *Sideritis* türlerine ait çeliklerin, farklı hormonlar ve dozlarında gerçekleşen köklenme

oranlarının ortalama değerleri ve istatistik analiz sonucu oluşan gruplar çizelge 1'de gösterilmiştir. İstatistik analiz yapılırken, öncelikle % değerler açı değerlerine çevrilmiş, bu rakamlarla analiz yapılmıştır. Gruplar ise % ortalama değerlerin yanında gösterilmiştir.

Çizelge 1'de tüm *Sideritis* türlerinin, hem hormonlar hem de dozlar seviyesindeki üçlü interaksiyon ortalama değerleri ile, ayrı ayrı hormon x doz, tür x doz ve tür x hormon ikili interaksiyon ortalama değerleri ile oluşan Duncan grupları da gösterilmiştir. Tür x hormon interaksiyon ortalamaları ve oluşan gruplar koyu renkli olarak her türün altındaki satırda gösterilmiş olup, LSD değeri ile standart hata değeri hormon x doz interaksiyonunda oluşanlarla aynı olmuştur.

Çizelge 1'e dikkat edilecek olursa genel olarak kontrol dozlarında yer alan hiçbir fidede köklenme olmadığı anlaşılmaktadır.

Sideritis condensata Boiss. Et Heldr. türünün fidelerinde, IBA hormonunun 500 ppm dozunda fidelerin yarısında köklenme olurken 750 ppm dozunda ise tamamı köklenmiştir. IAA hormonunun ise 250 ppm dozunda %50'si, 500 ppm dozunda %33'ü ve 750 ppm dozunda da fidelerin tamamının köklendiği belirlenmiştir.

Sideritis congesta P.H. Davis et Hub.-Mor. türünün fidelerinde, IBA hormonunun yalnızca 750 ppm dozunda %100 gibi bir köklenme olmuştur. IAA hormonunun ise 500 ppm dozunda fidelerin %33'ü ve 750 ppm dozunda da tamamı köklenmişlerdir.

Sideritis leptoclada O.Schwarz et P.H. Davis türünün fidelerinde, IBA hormonunun 250 ppm dozunda %50, 500 ppm dozunda %10, 750 ppm dozunda %50 ve 1000 ppm dozunda da %100 köklenme gözlenmiştir.

Sideritis libanotica Labill. ssp. *linearis* türünün fidelerinde, IBA hormonunun 250 ppm dozunda %100, 500 ppm dozunda %80, 750 ppm dozunda %100 ve 1000

ppm dozunda da %100 olarak köklenmeler tespit edilmiştir. IAA hormonunun ise 500 ppm dozunda %33, 750 ppm dozunda %100 ve 1000 ppm dozunda da %100 köklenme belirlenmiştir. Görüldüğü gibi bu türün fideleri hem IAA hem de IBA hormonuna çok iyi bir tepki vermiştir.

Çalışma sonucunda, tüm türlerden alınan çeliklerin, kontrol olanlarında (hormonsuz) hiçbir köklenme görülmemiştir. Sonuç olarak tüm türlerde, her iki hormonun 750 ppm dozunun, en iyi köklenmeyi sağladığı anlaşılmıştır. Hormonlara tepki bakımından, en olumlu tepki *Sideritis tmolea* P.H. Davis türünde tespit edilmiştir. Hormonlar arasında da çok bariz bir fark olmamakla beraber İBA en iyi köklenmeyi sağlamıştır. Köklenmenin en iyi olduğu 750 ppm dozunda tüm türlerde %100'e yakın bir köklenme sağlanmıştır. El-Keltawi ve Croteau (1986), nane (*Mentha*) türlerinde yaptıkları bir çalışmada, hem toprak üstü hem de toprak altı dal ve sürgün kısımlarından aldıkları çelikleri, %55 torf, %30 kum ve %15 ponza taşı karışımından oluşan köklendirme ortamına koymuşlardır. Gündüz sıcaklığı 25±1 °C ve gece sıcaklığı 20±1 °C tutularak günde 14 saat ışıklandırılması sağlanmıştır. Köklendirme ortamına alınan çeliklere haftada bir kez 20-20-20 ticari gübre sulu çözeltisi ile demir içerikli mikroelement gübrelemesi yapılmıştır. Sulama her gün yapılmıştır. Dikimden 21 gün sonra yapılan ölçümlerde köklenme oranını %1.9- 96.3 arasında bulmuşlardır. Aynı araştırmacılar pararel bir çalışmalarında da NAA (Naftalin asetik asit) ve IBA (Indol bütirik asit) hormonlarının 0.67-5 mM dozları arasında nane çeliklerini muamele etmişlerdir. Sonuç olarak kontrol dozunda çeliklerde köklenme %55.2 olurken, en yüksek köklenme IBA:NAA hormon uygulamasının 2.5:1.35 mM

konsantrasyonunda %98.2 olarak belirlenmiştir.

Kuris ve ark. (1980), kekik (*Origanum vulgare*), nane ve melissa türlerinde yaptıkları bir çalışmada, bir yaşındaki bitkilerden 12 cm uzunluğunda aldıkları çelikleri IBA ve IAA hormonlarıyla muamele etmişlerdir. IBA hormonunda 500-4000 mg/l ve IAA hormonunda ise 500-2000 mg/l dozları kullanılmıştır. Muamele edilen çelikler 1:1 oranında torf-perlit karışımı köklendirme ortamına alınmışlardır. Hemen hemen üç hafta kadar sonra köklenme oranlarına bakılmıştır. Ancak 69 gün sonunda tüm çeliklerdeki köklenme oranları birbirine çok yakın olmuştur. İlk üç hafta içerisinde çeliklerde köklenmenin sürekli artış gösterdiğini belirlemişlerdir. Kekik çeliklerinde hem IBA hem de IAA hormonu köklerin yoğunlaşmasını ve ağırlıklarının artmasını sağlamıştır. Nane çeliklerinin kontrolünde de %100 gibi bir köklenme belirlenmişken, özellikle 2000 mg/l dozundaki IAA hormon uygulamasında kontrole göre iki kat kök artışı olmuştur. Melissa çeliklerinde 1000 mg/l IBA hormonu uygulamasında diğer dozlara oranla üç kat köklenme artışı gözlenmiştir.

Kaçar ve ark. (2009), adaçayı türlerinde yaptıkları bir çalışmada, iki adaçayı türünün (*Salvia officinalis* L.) ve (*Salvia triloba* L.) çeliklerinin IBA hormonunun 1000 ppm dozuyla muamelesinden farklı ortamlarda köklenmelerini incelemişlerdir. Ortam olarak %100 torf, %80 torf + %20 perlit ve %80 torf + %20 ponza taşı kullanmışlardır. Dikimden 45 gün sonra fidelerde ölçümler yapılmıştır. Çalışma sonunda en yüksek köklenme %72.16 ile *Salvia officinalis* L. türünde olmuş, *Salvia triloba* L. türünde ise %57.22 oranında kalmıştır. Köklendirme ortamı olarak ise %100 torf hariç diğer iki ortam en iyi sonucu vermiştir.

Çizelge 1. Tür x hormon x doz interaksiyonu ortalamaları ve Duncan grupları

Türler	Dozlar	Ortalama köklenme değerleri				
		IBA	Hormon x doz*	IAA	Hormon x doz	Tür x doz**
Sideritis condensata	Kontrol	0 G	0 h	0 G	0 h	0 i
	250 ppm	0 G	30 f	50 C	10 g	25 f
	500 ppm	50 C	30 f	33 E	35 e	42 e
	750 ppm	100 A	90 b	100 A	100 a	100 a
	1000 ppm	0 G	50 c	0 G	40 d	0 i
Tür x hormon		30 F		37 D		
Sideritis congesta	Kontrol	0 G		0 G		0 i
	250 ppm	0 G		0 G		0 i
	500 ppm	0 G		33 E		17 h
	750 ppm	100 A		100 A		100 a
	1000 ppm	0 G		0 G		0 i
Tür x hormon		20 H		27 G		
Sideritis leptoclada	Kontrol	0 G		0 G		0 i
	250 ppm	50 C		0 G		25 f
	500 ppm	10 F		33 E		22 g
	750 ppm	50 C		100 A		75 b
	1000 ppm	100 A		50 C		75 b
Tür x hormon		42 C		37 D		
Sideritis libanotica ssp. linearis	Kontrol	0 G		0 G		0 i
	250 ppm	0 G		0 G		0 i
	500 ppm	10 F		40 D		25 f
	750 ppm	100 A		100 A		100 a
	1000 ppm	50 C		50 C		50 d
Tür x hormon		32 E		38 D		
Sideritis tmolea	Kontrol	0 G		0 G		0 i
	250 ppm	100 A		0 G		50 d
	500 ppm	80 B		33 E		57 c
	750 ppm	100 A		100 A		100 a
	1000 ppm	100 A		100 A		100 a
Tür x hormon		76 A		47 B		
			LSD _{0,05} = 1.545 Standart hata: ± 0.3935			LSD _{0,05} = 1.865 Standart hata: ± 0.6222

*Burada verilen ortalamalar yalnızca hormonlarla dozlarının oluşturduğu interaksiyon ortalamaları olup, türler göz önüne alınmamıştır. Sütunun alt kısmında verilen LSD ve standart hata değerleri de hormon x doz interaksiyonuna aittir.

**Burada verilen ortalamalar yalnızca türlerle dozların oluşturduğu interaksiyon ortalamaları olup, hormonlar göz önüne alınmamıştır. Sütunun alt kısmında verilen LSD ve standart hata değerleri de tür x doz interaksiyonuna aittir.

Swamy ve Rao (2010), *Coleus forskohlii* Briq. isimli Lamiaceae üyesi bir türde yaptıkları çalışmada, bitkiden aldıkları 14 cm uzunluğundaki çeliklerde brassinosteroid grubu bitkisel hormonların köklenmeye etkisini araştırmışlardır. Bu hormon günümüzde büyüme düzenleyici, tohumda çimlenmeyi teşvik edici, çiçeklenmeyi arttırıcı gibi özelliklere sahip olarak bilinmektedir. 130 günlük anaç bitkiden alınan çelikler 50 ve 100 µM brassinosteroid konsantrasyonlarındaki çözeltide 5 dakika bekletilmiş ve bahçe

toprağı doldurulmuş köklendirme ortamına alınmışlardır. Serada yürütülen çalışmada çelikler haftada üç kez sulanmıştır. Dikimden 15 ve 30 gün sonra yapılan gözlem ve ölçümlerde; brassinostreoidlerden olan 24-epibrassinolid ve 28-homobrassinolid dozları ile kontrol grubu karşılaştırılmıştır. Çelik başına kök sayısı itibarıyla 15. günde kontrolde çeliklerde 3.4 adet kök görülürken, her iki hormonun 100 µM dozlarında sırayla 6.1 ve 6.3 adet kök sayılmıştır. 30. günde ise kontrolde çelik başına 9.7 adet kök varken, en yüksek 28-

homobrassinolid hormonunun 100 µM konsantrasyonunda 17.1 adet kök gözlenmiştir.

Sevik ve Güney (2013), melissa çeliklerinde IAA, IBA, NAA ve GA₃ hormonlarının köklenmeye etkisini araştırmışlardır. Hormonların 1000 ve 5000 mg/l konsantrasyonları denenmiştir. Alınan çelikler 4-5 dakika kadar çözeltide bekletildikten sonra torf köklendirme ortamına konulmuştur. Çalışma sonucunda özellikle IAA hormonunun 5000 mg/l dozunda hiçbir köklenme gözlenmemiştir. Kontrol grubunda %41.2 gibi köklenme gözlenirken, en yüksek köklenme oranı IAA hormonunun 1000 mg/l dozunda %44 gibi bir köklenme belirlenmiştir. Bunu GA₃ hormonunun 1000 mg/l dozundaki %42.6 köklenme oranı izlemiştir. Ancak bu iki değer de kontrol grubu ile istatistiki açıdan aynı grupta yer almışlardır.

Sonuç olarak, Türkiye’de *Sideritis* türlerinde çelik köklendirilmesi ile ilgili şu ana kadar yayınlanmış bir eser bulunamadığından, aynı familyada yer alan diğer cins ve türlerdeki çalışmaların desteklediği literatürler verilmiştir. Bu çalışmayla normalde alınan çeliklerin hiçbir muamele yapılmadığında köklenmediği; ancak köklenmeyi teşvik edici bazı hormonların yardımıyla çok iyi sonuçların alındığı tespit edilmiştir. Genel anlamda da *Sideritis* türlerinde, çeliklerin köklendirilmesi için alternatif diğer köklendirici hormonlar da denenebilir, ancak burada belirlendiği gibi IAA ve IBA gibi hormonların çok iyi sonuç verdiği ifade edilebilmektedir.

Kaynaklar

- Aytaç, Z. Aksoy, A., 2000. A new *Sideritis* species (Labiatae) from Turkey. *Flora Mediterranea*, 10:181–184.
- Başer, K.H.C. 1998. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Endüstriyel Kullanımı, TAB Bülteni.13-14:19-43, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Davis, P.H., 1982. *Flora of Turkey and East Aegean Islands*, Vol. 7, Edinburgh: Press University of Edinburgh.
- Duman, H. Aytaç, Z. Ekici, M. Duman, A. Dönmez A.A., 1995. Three new species (Labiatae) from Turkey. *Flora Mediterranea*, Palermo, 5: 221–228.
- Duman, H. Başer, K.H.C. Aytaç, Z., 1998. Two new species and a new hybrid from Anatolia. *Turkish Journal of Botany*, 22: 51–57.
- El-Keltawi, N.E. and Croteau, R. 1986. Single-node cuttings as a new method of mint propagation. *Scientia Horticulturae*, 29: 101-105.
- Gonzalez B., E. Carretero, M.E. Gomez-Serranillos M.P., 2011. *Sideritis* spp.: Uses, chemical composition and pharmacological activities—A review. *Journal of Ethnopharmacology* 135:209–225.
- Gümüşçü, A., Tugay, O. and Kan, Y. 2011. Comparison of Essential Oil Compositions of Some Natural and Cultivated Endemic *Sideritis* Species. *Advances in Environmental Biology*, 5(2): 222-226.
- Güner, A. Özhatay, N. Ekim, T. Başer, K.H.C., 2000. *Flora of Turkey and the Aegean Islands*, vol. 11, Edinburgh at the University Press.
- Kaçar, O., Azkan, N. and Çöplü, N. 2009. Effects of different rooting media and indole butyric acid on rooting of stem cuttings in sage (*Salvia officinalis* L. and *Salvia triloba* L.). *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 7 (3/4): 349-352.
- Karagöz, A., N. Zencirci, A. Tan, T. Taşkın, H. Köksel, M. Sürek, C. Toker ve K. Özbek. 2010. Bitki genetik kaynaklarının korunması ve kullanımı. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. S.:155-177. 11-15 Ocak 2010, Ankara.
- Kuris, A., Altman, A. and Putievsky, E. 1980. Rooting and initial establishment of stem cuttings of

- oregano, peppermint and balm. *Scientia Horticulturae*, 13: 53-59.
- Özhatay, N., Koyuncu, M., Atay, S., Byfield, A. 1997. Türkiye'nin Doğal Tıbbi Bitkilerinin Ticareti Hakkında Bir Çalışma. Wwfuk/Stanley Smith Horticultural Trust. Doğal Hayatı Koruma Derneği, İstanbul, I.S.B.N. 975-96081-9-7.
- Özhatay, N., Koyuncu, M. 1998. Türkiye'de Doğal Bitkilerin Ticareti, XII. Bitkisel _laç Hammaddeleri Toplantısı 20-22 Mayıs 1998 Özet Kitabı, 5.
- Öztürk, M., Temel, M., Tınmaz, A.B. ve Kil, L. 2012. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerimizin Dış Ticaretimizdeki Yeri. Tıbbi-Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 13-15 Eylül 2012, Tokat, Bildiri Kitabı, 33-44.
- Sevik, H. and Güney, K. 2013. Effects of IAA, IBA, NAA, and GA3 on Rooting and Morphological Features of *Melissa officinalis* L. Stem Cuttings. *The Scientific World Journal*, DOI number: 10.1155/2013/909507
- Swamy, K.N. and Rao, S.S.R. 2010. Effect of brassinosteroids on rooting and early vegetative growth of *Coleus forskohlii* Briq.) stem cuttings. *Indian Journal of Natural Products and Resources*, 1(1): 68-73.

Tarımsal Üretimde Mikorizanın Önemi

Ahmet ALMACA^{1*}

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Şanlıurfa^{1*}

*İletişim: almaca@harran.edu.tr

Özet

Dünya'da hızlı nüfus artışına bağlı olarak gıda talebi de artmaktadır. Gıda talebinin yerine getirilmesi ancak tarımsal üretimde artış ile mümkün olmaktadır. Tarımsal üretimde en az girdi ile en fazla ürünün elde edilmesi amaç haline gelmiştir. Ancak son yıllarda buna ek olarak kaliteli, güvenilir ve sağlıklı ürünlerin elde edilmesi gündeme gelmiştir. Üretim aşamasında kimyasallardan çok organik yapılu maddelerin kullanılması pek çok tüketicinin tercih nedeni olmuştur. Bu nedenle mikorizal mantarların tarımsal üretimde yerinin giderek artan bir öneme sahip olacağı düşünülmektedir. Mikorizanın, bitki beslenmesinde önemli bir yeri vardır, özellikle P ve Zn başta olmak üzere pek çok elementin bitkiye alınmasında etkilidir. Ekolojik tarımsal üretim için mikoriza üretimi önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Mikoriza, besin elementleri, tarımsal üretim

The Importance of Mycorrhizae in Agricultural Production

Abstract

Depending on the rapid population growth on over the world food demand is increasing. The fulfillment of the demand for food can be supply by increasing the agricultural production. Agricultural production with minimal input in order to obtain maximum product has become the main aim. However, in recent years, in addition to high quality, safe and healthy products were raised to be obtained. Apart from Chemical application organic materials using has been choice by many consumers. Therefore, the location of mycorrhizal fungi in agricultural production is expected to be increasingly important. Mycorrhiza, has an important role in plant nutrition, particularly P and Zn mainly to the plant are effective in many elements. Mycorrhiza spore production is also important for ecological production.

Keywords: Mycorrhizae, plant nutrients, agricultural production

Giriş

Mikroorganizmalar ve bitkiler arasındaki simbiyotik yaşam oluşturan sistem, yani mikorizal yaşam hemen hemen bütün karasal bitkilerde mevcuttur. Çift çenekli bitkilerin % 83'ü, tek çenekli bitkilerin % 79'u ve açık tohumlu bitkilerin tümü mikorizalar ile ortak yaşam sürdürür. Bitki topluluklarının % 90'ının kök sistemleri mikoriza mantarı ile infekte edilmiştir (Ortaş ve Varma, 2007; Smith ve Read, 2008).

Bu simbiyotik yaşam gereği bitki mikorizaya enerji kaynağı olarak karbon

bileşikleri vermekte, buna karşılık mantar da bitkinin gereksinim duyduğu mineral besin elementleri ve su alımını sağlamaktadır. Konukçu bitki ile mikoriza arasındaki simbiyotik ilişki ekosistemdeki besin döngüsü yanında, bitki topluluklarının canlılığının devamını sağlamaktadırlar (Killham, 1995; Ortaş, 1997).

Mikorizanın Sınıflandırılması

Mikoriza sporlarının yapısı, bitkilerdeki infeksiyon şekilleri ile kök içindeki morfolojik ve fizyolojik yapıları itibarıyla taksonomik yönden büyük farklılıklar göstermektedirler (Sieverding, 1991; Bagyaraj, 1991). Bu taksonomik farklılıklar aynı zamanda bitkilerin beslenme düzeyleri yönünden de farklılıklar göstermektedir. Kök içindeki morfolojik yapı yönünden genelde Ekto ve Endo mikoriza olarak iki büyük gruba ayrılmaktadırlar.

Endo-mikoriza, ekto-mikorizanın aksine kortekste hem hücreler arası boşlukta hem de hücre içi boşluklarda oluşmaktadır (Sieverding, 1991; Smith ve Read, 1997). Fungus kortekste geliştiği için ortamda lipidce zengin oval görünümlü yapılar oluşturulmaktadır ki bunlar "vesikül" olarak adlandırılır. Vesiküllerin dışarıdan alınan besin elementlerini depo ettiği ve gereksinime göre içeriye saldığı tahmin edilmektedir (Bagyaraj ve Manjunath, 1981; Marschner, 1995). Ayrıca hücre içlerinde ağaçların kök yapılarındaki dallanmayı andıran yapılar oluşmaktadır ki bu da "arbuskül" olarak adlandırılır (Marschner, 1995; Mosse, 1981). Mikorizanın arbusküller sayesinde dışarıdan sağladığı besin elementlerini bitki dokularına aktardığı düşünülmektedir. Endo-mikorizanın birçok türü olmasına rağmen en yaygın olanları vesiküller ve arbusküller oluşturmalarından dolayı bu grup mikoriza artık Arbüsküler mikoriza (AM) olarak bilinmektedir (Simpson ve Daft, 1990; Ortaş ve ark., 1999). Arbüskül oluşturan mikorizal mantar türlerinin hepsinin vesikül oluşturmamaları nedeniyle arbüsküler mikoriza deyimi daha çok kullanılmaya başlanmıştır.

Ekto-mikoriza daha çok yüksek yapılı ağaçların köklerinde bulunmaktadır. Ekto-

mikoriza hifleri kortekste hücrelerarası boşlukları doldurmakta ve doldurulan ortam "hartig ağı" olarak adlandırılan hifler oluşmaktadır (Sieverding, 1991). Kökün dış yüzeyinde ise "mantle" olarak adlandırılan kökçük görünümdeki çokça dallanmış hifler oluşmaktadır. Bu hifler kök tüylerinin yerini alarak onların işlerini üstlenmektedir. Bu kökçükler çevresini saran toprağa nüfuz ederek derinlerdeki besin elementlerinden yararlanmaktadırlar.

Mikoriza, Bitki Ve Toprak Etkileşimleri

Doğada doğal olarak bulunan Arbusküler mikoriza (AM) mantarı bitkinin besin elementi döngüsünün ön önemli kısmını oluşturmaktadır (Fitter ve ark., 2011). Bitkilerin büyümesi ve ortamdaki besin elementlerinden yararlanmaları mikorizanın bitki kökleri ile infeksiyonuna bağlıdır. Bazı bitkiler için mikoriza "olmazsa olmaz" sınıfına girip yaşamları tamamen mikorizanın var oluşuna bağlıdır (Sieverding, 1991; Declerck ve ark., 1995). Yeryüzündeki bitki topluluklarının % 95'i kadarı ki yaklaşık 240 000 bitki türü çoğunlukla *Endogenecea*'ya ait fikomiset (*phycomycetous*) toprak mantarlarıyla arbüsküler mikorizal işbirliği oluştururlar (Koide ve Lu, 1992; Bonfante ve Perotto, 1995).

Buna karşılık bazı bitki familyaları (Brassicaceae, Chenopodiaceae, Cyperaceae, Juncaceae ve Caryophyllaceae) hiçbir zaman mikorizayla infekte olmazlar veya nadiren infekte olurlar (Castillo ve ark., 2008).

Bitkilerin mikorizal simbiyozise bağımlılığı değişkenlik göstermektedir. Mikorizal bağımlılık çevre koşulları özellikle toprak fosfor verimliliği

(Plenchette ve ark., 1983) ve bitki genlerine bağlıdır (Hetrick ve ark., 1995). Plenchette ve ark. (1983) yaygın olarak yetiştirilen mikorizalı bitkiler arasında farklı mikorizal bağımlılık oranları bulmuşlardır. Havuç en yüksek bağımlılık indeksine sahip olurken, bunu sırasıyla bezelye, fasulye, bakla, kuşüzümü, biber, domates ve patates izlemiş, yulaf ve buğday ise sıralamada en düşük bağımlılık indeksi göstermiştir. Bunun yanında soğan, elma, çilek ve sorgum mikorizaya bağımlılığı iyi bilinen bitkilerdir.

Yapılan araştırmaların sonucunda bitkilerin mikorizaya bağımlılığının, bitki genetiğinden kaynaklandığı görüşüne varılmıştır (Kapulnik ve Kushnir, 1991). Rizosfer bölgesinde oluşan mikoriza fonksiyonunu birbirinden bağımsız iki farklı gen tarafından kontrol edildiği belirlenmiştir (Duc ve ark., 1989). Bu genlerden bir tanesi mikoriza oluşumunu kontrol etmekte, diğeri ise mikorizadan yararlanmanın etkinliğini belirlemektedir.

Toprakta hareketliliği zayıf olan fosfor (P) gibi besin elementleri yetersiz olduğunda veya fikse edildikleri zaman bitki kökleri tarafından bitkinin gereksinimini karşılayacak oranda alınamamaktadırlar. Özellikle kök sistemi kalın olan bitki türleri oluşturdukları toplam kök yüzey alanları çok düşük olduğundan, bu tür bitkilerin büyüdükları toprak ortamı ile deşindikleri toplam yüzey alanları da az olmaktadır (Marschner, 1995; Smith ve Read, 2008). Bunun doğal bir sonucu olarak bitkilere besin elementleri ve su yeterince sağlanmadığı durumlarda doğal gereksinimlerini karşılamak için bitkiler rizosfer pH'sının değıştirilmesi, kök salgıları, kök morfolojisi ve fizyolojisinde değışimler yaratması ve

mikroorganizmalarla simbiyotik yaşam oluşturması gibi doğal adaptasyon mekanizmaları gerçekleştirmişlerdir. Rodriguez ve ark (2011), yaptıkları çalışmada düşük P düzeylerinde AM mantarı ile aşılınmış bitkinin büyümesinin ve P içeriğinin arttığını bildirmişlerdir.

Mikorizal hifler sayesinde toprak çözeltisinde bulunan besin elementlerinin alımı daha fazla artarak N ve K gibi hareketli durumdaki besin elementlerinin alımında mikorizanın az da olsa bir etkisi olmuştur (Bialeski, 1973). Aynı zamanda bitkilerin su alımına yardımcı olur. Bu direkt olmayan etki besin elementi ile birlikte gerçekleşir. Mikoriza mantarının toprakta bitkilerce alımı yavaş olan besin elementlerini özellikle de fosforu kontrollü koşullar altında 3-5 kat artırdığı seralarda yapılan denemelerle belirlenmiştir (Marschner 1995). Mikorizal funguslar, çok miktarda hif üreterek bitki kök yüzeyi alanını artırmakta ve köklerden çok uzak bölgelerde besin elementlerini bu hiflerin aracılığıyla alarak bitkinin üst organlarına taşımaktadır (Li ve ark.,1991; Hooker ve Atkinson, 1996). Etkin bir mikorizal kök enfeksiyonu gerçekleştirildiğinde AM mantarı infekte olduğu konukçu bitkiye başta fosfor (P), Bakır (Cu) ve çinko (Zn) olmak üzere birçok besin elementinin alınmasını sağlamaktadır (Cameron, 2010; Ortaş ve ark., 2011; Ortaş, 2012)

Mikoriza hifleri çok ince yapısı ile köklerin giremediği ince porlara girerek su ve besin elementlerinden yararlanabilmektedirler. Mikoriza ile infekte olmamış bitkiler kök bölgesinin 1 cm uzağındaki fosfordan yararlanabildiği halde, mikoriza ile infekte olmuş bitki kökleri hifleri aracılığı ile kökten 11 cm

uzaktaki fosforu alabilmektedir (Li ve ark.,1991).

Mikoriza bitki köklerini diğer patojenik organizmalara karşı koruduğu gibi çevre faktörlerinin yarattığı ağır metal toksisitesi ve tuzluluk gibi streslere karşı bitkiyi korur ve bitkinin direncini artırır (Smith ve Read, 2008). Yapılan bir araştırmada mikoriza aşılması turunç bitkisinin Ca, Mg ve Na içeriği mikorizasız bitkiye göre sırası ile % 41, % 36, ve % 150 oranında daha yüksek ölçülmüştür (Menge ve ark., 1978). Ayrıca mikorizal infeksiyon kirletilmiş veya dezenfekte edilmiş toprakların bitki bünyesi üzerindeki olumsuz etkilerini azaltabilir (Mosse, 1981). Mikoriza bitkinin kuraklığa karşı dayanıklılığını da artırabilir, bu artış ya direkt hifler aracılığı ile veya mikorizanın bitki fizyolojisi ve morfolojisi üzerinde yaptığı değişikliklerden kaynaklanan kök büyümesi veya kılcal kök oluşumu ile ilgilidir (Davies ve ark., 1992).

Aynı zamanda bitkilerin hastalıklara ve patojenik organizmalara karşı direncini de artırır (Graham, 1988). Mikoriza ile inoküle edilen domates bitkisinin *Fusarium oxysporum*'a karşı direnci artmıştır (Marschner, 1995). AM mantarının bitkinin hastalıklara dayanıklılığını (Dehne, 1979) ve kuraklığa toleransını (Nelsen ve Safir, 1982) geliştirmesi ve hareketliliği az olan besin elementlerinin alımını arttırması nedeniyle AM mantarının bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde kullanılması yönünde artan bir ilgi mevcuttur. Bazı araştırmacılar bir mikoriza türü olan *G. fasciculatum*, turunçgillerde kök çürüklüğüne karşı az da olsa dayanımı artırdığını, buna karşılık avokado ve pamukta solgunluğu artırdığını gözlemlemişlerdir (Menge ve ark., 1982).

Şaşırtma öncesi fidelerin mikoriza ile inokulasyonu bitki gelişimini arttırarak, şaşırtma sırasındaki fide kaybını azaltır (Bierman ve Linderman, 1983; Menge ve ark., 1978). Mikoriza kullanımı ile seralarda yetiştirme süresince iyi koşullarda yetiştirilen fidelerin şaşırtma streslerine daha toleranslı olacağını ve erkenciliği geliştireceği belirlenmiştir (Davies ve ark., 1992). Menge ve ark., (1978) bitkinin değişik aşamasında % P içeriğini incelemişler ve erken infekte olan bitkilerin şaşırtmadan sonra fosfor içeriğinin arttığı ve daha hızlı büyüdükleri görülmüştür.

Domates genotiplerinin düşük fosfor içeriğine toleransını araştıran Coltman ve Kuo (1991), mikoriza inokulasyonunun tarla koşullarında domateslerin fosfor toleransını önemli ölçüde değiştirdiğini bildirmişlerdir. Domates mikoriza ile infekte edildiği zaman bitkinin fosfor içeriği ve verimi önemli ölçüde artmıştır (Al-Raddad, 1987).

Artan dozlarda uygulanan fosfor domates ve soğanda bitki toplam yaş ağırlığını ve gövde fosfor içeriğini arttırırken, kökün mikoriza infeksiyonunu azaltmıştır. Mikoriza inokulasyonu soğanın gövde fosfor içeriğini ve toplam yaş ağırlığını düşük fosfor uygulamalarında arttırmıştır (Waterer ve Coltman, 1989). Domates bitkilerinin kök derinliğine *G. mosseae*, *P. syringae* (Bakteriyel kara leke hastalığı etmeni) ve her ikisi inokule edilmiş, *P. syringae* inokulasyonu bitki kuru maddesini azaltırken *G. mossea* ile *P. syringae* birlikte inokule edildiğinde bitki kuru maddesi azalmamıştır. Mikoriza kök uzunluğu yüzdesi *P. syringae* tarafından etkilenmezken, *G. mosseae*'nin varlığı rizosferdeki *P. syringae* popülasyonunu

azaltmıştır (Garcia-Garrido ve Ocampo, 1988).

Rubio ve ark. (1993), marulda ve domateste fide döneminde doğal mikorizanın etkisini incelemişlerdir ve iki doğal *Glomus* türünün bitkinin yaşama süresini, % kök enfeksiyonunu olumlu yönde etkilediğini belirlemişlerdir. Khaliel ve Elkhider (1987) *G. mosseae* ile inoküle edilen domates bitkilerinin daha iyi geliştiğini ve yaprak sayısı, dallanma ve toplam meyve sayısının ise mikorizasız uygulamaya göre daha fazla olduğunu belirlemişlerdir.

Mikoriza ile aşıl原因an patlıcan bitkisi (*Solanum melongena* L.) bitki verimini ve meyve sayısını artırmış olup aynı zamanda özellikle de *G.etinicatunium* ile inoküle edilen patlıcan bitkisinin verticillium hastalığına karşı bitkinin dayanıklılığını artırdığı ve hastalığın gelişmesini *Gigaspora margarita* sporuna karşı daha etkili olarak önlediği belirlenmiştir (Matsubara ve ark., 1995).

Khanizadeh ve ark. (1995), üç çilek çeşidinde üç farklı AM ve üç farklı seviyede fosfor uygulamasının meyve büyüklüğü, verim ve vegetatif gelişmeye etkisini incelemiş AM ve P gübrelemesinin çiçek açmayı veya çiçek sayısını, toplam verimi, meyve ağırlığını ve yaprak sayısını etkilemediği belirlemişlerdir. Almaca ve ark. (2013)'nin farklı fosfor dozlarında mikoriza çeşitlerinin tarla koşullarında biber bitkisi verimi ve gelişimine etkileri üzerine yaptıkları çalışmada, 20 kg da⁻¹ P₂O₅ uygulamasında, tohum aşamasında mikoriza aşıl原因mış bitkilerin biber verimini % 5.4 ve %12.7 düzeyinde artırdığı, buna karşılık, şaşırtma sırasında yapılan yeniden aşıl原因manın ise, %6 ve %20.9 artırdığı belirlenmiştir.

Powell (1981), arpada mikoriza uygulamasının tohum verimi üzerine etkisini incelemiştir. Tohum ekiminden önce tohum yatağına *G. mosseae*, *G. fasciculatum* ve *Gigaspora margarita* karışımı veya doğal olarak mevcut olan mikoriza uygulanmıştır. İnoküle edilen fungus tohum verimini % 27, tohumdaki P içeriğini de % 35 arttırmıştır.

Danimarka koşullarında hıyarda yapılan bir çalışmada, mikoriza ile infekte edilmiş hıyar bitkilerinin infekte edilmemiş olanlara oranla topraktan daha fazla fosfor kaldırdıkları saptanmıştır (Erik ve Jakopsen, 1993).

McArther ve Knowles (1993), patatese (*Solanum tuberosum* L.) üç farklı arbusküler mikoriza ve farklı seviyelerde P uygulamışlar ve araştırma sonucunda P eksikliği bulunan, fosforsuz ve düşük fosforlu topraklarda AM fungusunun N, K, Mg, Fe ve Zn alımını artırdığı belirlenmiştir. Matsubara ve ark. (1994) Japonya'da 17 sebze bitkisi ve iki farklı mikoriza *G. etunicatum* ve *G. intraradices* ile yürüttüğü çalışmada mikorizanın bitkinin kuru madde verimini ve mikorizaya bağımlılığını artırdığını belirlemiştir.

ABD koşullarında değişik mikoriza türlerinin *Citrus volkameriana* ('Volkamer' lemon) çöğürünün gelişimine ve su alımına etkisi araştırılmış, düşük fosfor düzeylerinde bitkilerin mikoriza mantarlarına daha iyi tepki verdiği görülmüş ve yapılan çalışmaların mikorizanın turunçgil bitkilerinin gelişimine ve beslenmesine katkıda bulunduğunu göstermiştir (Fidelibus ve ark., 2000). Yüksek P uygulaması koşullarında turunçgil bitkisinin mikorizadan yararlanamadığı ve mikoriza oluşumunun azaldığı rapor edilmiştir

(Graham ve ark., 1996; Ortaş ve ark., 2002a, b). Hooker ve Atkinson (1996) yaptıkları çalışmada mikoriza enfeksiyonunun meyve ağaçlarının kök büyümesi ve dallanmasını teşvik ettiğini belirtmişlerdir. Ortaş ve ark., (2002a)'nın Çukurova koşullarında yaptıkları araştırmada değişik mikoriza türlerinin turunç bitkisine tepkisi konusundaki denemede *G. clarium*'un turunç bitkisi için en etkin mikoriza türü olduğu belirlenmiştir.

Kontrollü koşullarda yapılan denemeler mikorizal mantarla yapılan inokülasyonun turunç bitkisinin büyümesini ve besin elementleri alımını arttırdığını göstermiştir (Ortakçı ve ark., 1998; Ortaş ve ark; 2002 a ve b). Tuzlu koşullarda yetiştiricilikte mikoriza aşılması ile çinko uygulamalarının bitki gelişimini ve besin elementi alımını olumlu yönde etkileyebileceği kanısına varılmıştır (Sönmez ve ark., 2013).

Mikoriza, bitkinin iyi bir kök sistemi oluşturmasını teşvik ederek, gelişimlerinin daha iyi olmasını sağlamaktadır. Bunun yanında, bol ve kaliteli yaprak ve çiçeklere sahip olmasına yardımcı olmaktadır. Bunun sonucunda mikoriza ile daha iyi bir gelişme yapabilecek bitkilerin kullanılması ile hem fonksiyonel hem de estetik açıdan başarıya ulaşılmış olunacaktır (Pulatkan ve Var, 2010).

Tohum ekiminden sonra bitkilerin çimlenme ve büyüme durumları takip edilmiş ve bitkilerin yaprak klorofil değerleri çiçeklenme zamanına kadar ölçülmüştür. Buna göre mikoriza aşılmasının klorofil miktarı üzerine $P<0.05$, fosforlu gübre uygulamasının $P<0.01$ ve demirli gübre uygulamasının ise $P<0.05$ önem düzeyinde etkili olduğu; ayrıca mikoriza aşılması ile fosfor

uygulaması arasında interaksiyon olduğu belirlenmiştir (Akay ve Karaarslan, 2012).

Yetiştirme ortamına ilave edilen mikoriza fungusunun bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesinde önemli artışlar sağladığı belirlenmiştir. Verimde kontrol uygulamasına göre % 42.2 artış gerçekleşmiştir (Öztek ve Ece, 2014).

Organik havuç üretiminin %71'nin üretildiği Konya bölgesinde, denemede kullanılan mikrobiyal gübrelerin organik üretimde havucun kalite özelliklerine olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir (Kiracı ve ark., 2014).

Palta ve ark. (2010) tarafından, özellikle kurak ve yarı kurak alanlardaki meraların ıslah çalışmaları ile erozyonla mücadele için yapılan bitkilendirmelerde etkin olarak mikorizal aşılamanın gerektiği vurgulanmıştır. Demirözer ve Özgönen, (2013) Ülkemizde var olan mikorizal fungus türlerinin belirlenmesine yönelik çalışmalara hız verilmesinin ve bulunan yerli türlerin üretim sırasında ticari olarak kullanımını sağlayacak çalışmaların yapılmasının ülkemiz tarımsal üretimine katkılar sağlayacağını belirtmişlerdir.

Sonuç

Türkiye, farklı iklim ve toprak yapısına bağlı olarak farklı ekolojilere sahiptir. Bu nedenle zengin tarımsal bitki çeşitliliği içerdiğinden mikoriza kullanımı için uygun ortamlar bulunmaktadır. Özellikle de su ve rüzgâr erozyonuna açık olan coğrafyamızda mikoriza kullanımı iyi bir toprak tutucu olarak kullanılabilir. Tohum ekim aşamasında, fide ve fidan yetiştiriciliğinde başlangıçta mikoriza ile aşılama yapılması önemli bir tarım stratejisi olmalıdır. Sürdürülebilir ekolojik tarım ve çevre sağlığı açısından gübre

tasarrufuna da katkıda bulunmasından dolayı bu durum göz ardı edilmemelidir.

Doğal mikoriza popülasyonları belirlenerek bölgelere uygun çeşitler izole edilerek çoğaltılmalı ve aşılama uygulamaları yaygınlaştırılmalıdır. Türkiye gibi ekolojik tarıma elverişli ve potansiyel ülkeler için doğal ve seçilmiş mikoriza kullanımı önemlidir.

Kaynaklar

- Almaca, A., Almaca, N. D., Söylemez, S. ve Ortaş, İ. 2013. The effects of mycorrhizal species and different doses of phosphorus on pepper (*Capsicum annuum* L.) yield and development under field conditions. *Journal of Food, Agriculture and Env.* Vol.11 (3&4): 647-651
- Akay, A. ve Karaarslan, E. 2012. Mikoriza Aşılansız Kudret Narı (*Momordica charantia*) Bitkisine Farklı Dozlarda Fosforlu Ve Demirli Gübre Uygulamasının Yaprak Klorofil İçeriğine Etkisi. *Iğdır Üniv. Fen Bilimleri Enst. Der.* 2(3): 103-108.
- Al-Raddad, A.M. 1987. Effect of Va Mycorrhizal Isolates on Growth of Tomato, Eggplant and Pepper in Field Soil. *Dirasat(Jordan)*,14:11,161-168.
- Bagyaraj, D.J., 1991. Ecology of Vesicular-Arbuscular Mycorrhizae. *In:* D.K. Arora *Et Al.* (Eds.) *Handbook of Applied Mycology. Soil And Plants. Vol. 1.* Marcel Dekker. Usa,
- Bagyaraj, D. J. ve Manjunath, A. 1981. Influence of Soil Inoculation With Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Phosphate-Dissolving Bacterium (*Bacillus circulans*) on Plant Growth and P-Uptake. *Soil. Biol. Biochem* 13:105-108.
- Bielecki, R. L. 1973. Phosphate Pools, Phosphate Availability. *Ann. Rev Plant. Physiol* 24 :225-252.
- Bierman, B.J. ve Linderman, R.G. 1983. Increased Geranium Growth Using Pretransplant Inoculation with a Mycorrhizal Fungus. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 118, 972- 976.
- Bonfante, P. ve Perotto, S. 1995. Tansley Review No.82. Strategies of arbuscular mycorrhizal fungi when infecting hostplants. *New Phytologist* 130,3-21.
- Cameron, D.D., 2010. Arbuscular Mycorrhizal Fungi as (Agro) Ecosystem Engineers. *Plant Soil* 333:1-5.
- Castillo, C., Astroza, I., Borie, F. ve Rubio, R. 2008. Effect of The Host and Non Host Crops on Arbuscular Mycorrhizal Propagules. *Revista De La Ciencia Del Suelo Y Nutricion Vegetal*, 8(1):37-54.
- Coltman, R.R. ve Kuo, W.H. 1991. Screening For Low Phosphorous Tolerance Among Tomato Strains. 'Development Plant Soil Science', Dordrecht: *Kluwer Academic Publishers*, Vol.45, 967-975.
- Davies, F. T., Potter, J. R. ve Linderman, R. G. 1992. Mycorrhiza and Repeated Drought Exposure Affect Drought Resistance and Extraradical Hyphae Development of Paper Plants Independent of Plant Size and Nutrient Content. *J. Plant Physiol.* 139, 289-294.
- Declerck S, Plenchette, C. ve Strullu D. G. 1995. Mycorrhizal Dependency of Banana (*Musa acuminata*, Aaa Group) Cultivar. *Plant And Soil* 176, 183-187.
- Dehne, H.W. ve Schonbeck, F. 1979. Untersuchungen Zum Einfluss Der Endotrophen Mykorrhiza Auf Pflanzenkrankheiten. II. Phenolstoffwechsel Und Lignifizierung. *Phytopathol.* Z.95, 210-216.
- Demirözer, O. ve Özgönen, H. 2013. Tarımsal Üretimde Arbusküler Mikorizal Funguslar, *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 6 (2): 9-15.
- Duc, G., Trouvelot, A., Gianinazzi-Pearson, V ve Gianinazzi, S. 1989. First report on non-mycorrhizal plant mutants

- (myc-) obtained in Pea (*Pisum sativum* L.) and faba bean (*Vicia faba* L.). *Plant Science*. 60, 215-222.
- Erik, J. J. ve Jakobsen, I. 1993. Organic Matter as a P Source of Mycorrhizal and Non-Mycorrhizal Cucumber (*Cucumis sativus* L.). 9th North American Conference on Mycorrhizae. University Of Guelph, Guelph, Canada.
- Fidelibus, M.W., Martin C.A., Wright G.C. ve Stutz J.C. 2000. Effect of Arbuscular Mycorrhizal (AM) Fungal Communities on Growth of 'Volkamer' Lemon in Continually Moist or Periodically Dry Soil. *Scientia Horticulturae*. 84:127-140.
- Fitter, A.H., Helgason, T., Hodge, A., 2011. Nutritional exchanges in the arbuscular mycorrhizal symbiosis: implications for sustainable agriculture. *Trends Cell Biol* 25:68–72
- Garcia-Garrido, J.M. ve Ocampo, J.A. 1988. Interaction between *Glomus mossea* and *Pseudomonas syringae* in tomato plants. *Anales-de-Edafologia-y-Agrobiologia*, 47:11-12, 1679-1685.
- Graham, J.H. 1988. Introduction of Mycorrhizal Fungi with Soilborne Plants and Other Organisms: an Introduction. *Phytopathology*. 73(3).365-366.
- Graham, J.H., Drouillard, D.L., Hodge, N.C. Topa, M.A., Rygielwicz, P.T. ve Cumming J.R. 1996. Carbon Economy of Sour Orange in Response to Different *Glomus* Spp. *Tree-Physiology*. 16: 1023-1029.
- Hetrick, B.A.D., Wilson, G.W.T., Gill, B.S., ve Cox, T.S. 1995. "Chromosome location of mycorrhizal responsive genes in wheat." *Canadian Journal of Botany* 73, no. 6,891-897.
- Hooker, J. E. ve Atkinson, D. 1996. Arbuscular Mycorrhizal Fungi-Induced Alteration to Tree-Root Architecture and Longevity. *P. Z. Pflanzenernahr. Bodenk.*, 159. 229-234.
- Kapulnik, Y. ve Kushnir, U. 1991. Growth Dependency of Wild, Primitive and Modern Cultivated Wheat Lines on Vesicular-Arbuscular. Mycorrhiza Fungi. *Euphytica* 56: (1) 27-36.
- Khaliel, A.S. ve Elkhider, K.A. 1987. Response of Tomato to Inoculation with Vesicular-Arbuscular Mycorrhizae. *Nordic Jour. of Botany*. 7: 215-218.
- Khanizadeh, S., Hamel, C., Kianmehr, H., Buszard, D., ve Smith, D.L. 1995. "Effect of three vesicular-arbuscular mycorrhizae species and phosphorus on reproductive and vegetative growth of three strawberry cultivars." *Journal of Plant Nutrition* 18, (6): 1073-1079.
- Killham, K. 1995. *Soil Ecology*. Cambridge University Press. Uk.
- Kiracı, S., Gönülal, E. ve Padem, H. 2014. Farklı Mikoriza Türlerinin Organik Havuç Yetiştiriciliğinde Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fak. Der.* 11(1) 106-113.
- Koide, R., T.ve Lu, X. 1992. Mycorrhizal Infection Of Wild Oats: Parental Effects on Offspring Nutrient Dynamics, Growth and Reproduction. in "Mycorrhizas in Ecosystems" (Eds. Read, D.J., Lewis, D.H., Fitter, A.H. and Alexander, I.J.) Cab International, Wallingford, U.K. Pp. 55-58.
- Li, X. L., Marschner, H. ve George, E. 1991. Acquisition of phosphorus and copper by va-mycorrhizal hyphae and root to shoot transport in white clover. *Plant and Soil* 136, 49-57.
- Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of High Plants. Second Edition. Academic Press London.
- Matsubara, Y., Harada, T. ve Yakuwa, T. 1994. Effect of Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Fungi Inoculation on Seedling Growth in Several Species of Vegetable Crops.. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science* 63(3): 619-628.
- Matsubara, Y., Harada, T. ve Yakuwa, T. 1995. Effect of Inoculum Density of

- Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Fungal Spores and Addition of Carbonized Material to be Soil on Growth of Welshonion Seedlings. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science* 64(3): 549-554.
- Mcarther, D. A. J. ve Knowles, N. R. 1993. Influence of AM And Phosphorus Nutrition on Growth, Development and Mineral Nutrition of Potato. *Plant Physiol.* 102:771-782.
- Menge, J. A., Johnson, E.L. V. ve Platt R. G. 1978. Mycorrhizal Dependency of Several Citrus Cultivars Under Three Nutrient Regimes. *New Phytol.*, 81:553-559.
- Menge, J.A., Jarrell, W.M., Labonauskas, C.K., Ojala, J.C., Huzar,C., Johnson, E.L.V., ve Sibert, D. 1982. Predicting Mycorrhizal Dependency of Trojer Citrange on *Glomus Fasciculatus* in California Citrus Soils and Nursery Mixes. *Soil Science Society Of America Journal.* 46(4),762-768.
- Mosse, B. 1981. Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza Research For Tropical Agriculture. *Research Bulletin.* Hawaii Institute of Tropical Agriculture and Human Resources. 82p.
- Nelsen, C.E. ve Safir, G.R. 1982. Increased Drought Tolerance of Mycorrhizal Onion Plants Caused by Improved Phosphorus Nutrition. *Planta*, 154:407-413.
- Ortakçı, D., Ortaş, İ., ve Ercan, S. 1998. Değişik Mikoriza Türünün Turunç Bitkisinin Gelişimi ve Besin Elementi Alımı Üzerine Etkileri. *M. Şefik Yeşilsoy International Symposium On Arid Region Soil.* Menemen-İzmir-Turkey.
- Ortaş, İ. ve Varma, A. 2007. Field Trials of Bioinoculants. Chapter 26. In: *Modern Tools and Techniques.* (Eds. Oelmüller R and Varma A) Springer-Verlag, Germany 11: 397-413.
- Ortaş, İ. 1997. Determination of the Extent of Rhizosphere Soil. *Communication Soil Science and Plant Analysis.* 28 (19-20) 1767-1776.
- Ortaş, İ., Ergün, B., Ortakçı, D., Ercan, S. ve Köse, Ö. 1999. Mikoriza Sporlarının Üretilmesi ve Tarımda Kullanım Olanaklarının İrdelenmesi. *Doğa Dergisi*, Sayı 4: 959-968.
- Ortaş, İ., Ortakçı, D., ve Kaya, Z. 2002a. Various Mycorrhizal Fungi Propagated on Different Hosts Have Different Effect on Citrus Growth and Nutrient Uptake. *Communication Soil Science And Plant Analyses.* 33(1 ve 2) 259-272.
- Ortaş, İ., Ortakçı, D., Kaya, Z., Çınar, A., Önelge, N. 2002b. Mycorrhizal Dependency of Sour Orange in Relation to Phosphorus and Zinc Nutrition. *J. Plant Nutrition* 25, 6: 1269-1279
- Ortaş, İ., 2012. The effect of mycorrhizal fungal inoculation on plant yield, nutrient uptake and inoculation effectiveness under long-term field conditions. *Field Crops Research*, 125;35-48.
- Ortaş, İ., Sarı, N., Akpınar, Ç., ve Yetisir, H. 2011. Screening mycorrhiza species for plant growth, P and Zn uptake in pepper seedling grown under greenhouse conditions. *scientia horticulturae*, 128:92-98.
- Öztekin, G.B. ve Ece, M. 2014. Sera Domates Yetiştiriciliğinde Symbion AM (*Glomus fasciculatum*) İnokulasyonunun Bitki Gelişimi, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi* 1(1): 35-42
- Palta, Ş., Demir, S., Şengönül, K., Kara, Ö. ve Şensoy, H., 2010. Arbüsküler mikorizal funguslar, bitki ve toprakla ilişkileri, mera ıslahındaki önemleri; *Bartın Orman Fak. Dergisi*, Cilt:12, Sayı:18,87-98.
- Plenchette, C., Furlan, V. ve Fortin, J. A. 1983. Response of Endomycorrhizal Plants Grown in a Calcinatyed Montmorillonite Clay to Different

- Levels of Soluble Phosphorus. I. Effect on Growth and Mycorrhizal Development. *Can.J.Bot.*61,1377-1383.
- Powel, C.L. 1981. Effect of Inoculum Rate on Mycorrhizal Growth Responses in Pot-Grown Onion. *Plant and Soil*, 92, 387-397.
- Pulatkan, M. ve Var, M., 2010. Ormancılık ve Peyzaj Mimarlığında Mikoriza Aşılı Fidanların Kullanımı ve Faydaları. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Cilt IV sayfa 1431-1438.
- Rubio, H. R. Uribe, P. R. Borie, B. F. Moraga, P. E. ve Contreras, N. A. 1993. VA Mychorriza in Horticulture. Infection Rate in Lettuce and Tomato and Its Incidence on Plant Growth. *Agriculture-Tecnica*, 54(1), 7-14.
- Rodriguez-Romero, A.S., Azcon, R. ve Jaizme-Vega, M.D. 2011. Early Mycorrhization of Two Tropical Crops, Papaya (*Carica Papaya* L.) and Pineapple [*Ananas comosus* (L.) Merr.], Reduces The Necessity of P Fertilization During The Nursery Stage. *Fruits*,66(1):3-10.
- Sieverding, E. 1991.Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza Management in Tropical Agrosystems. *Technical Co-Operation-Federal Republic of Germany*.
- Simpson, D. ve Daft. M. J. 1990. Spore Production and Mycorrhizal Development in Various Tropical Crop Hosts Indicted with *Glomus Clarum*. *Plant and Soil*. 121. 171-178.
- Smith, S. ve Read, D. J. 1997. *Mycorrhizal Symbiosis*. Second Edition. Academic Press. London.
- Smith, S., Read, D.J., 2008. *Mycorrhizal Symbiosis*, Third Edition (Hardcover). Academic Pres is an imprint of Elsevier, NewYork, 800 p.
- Sönmez, F., Çığ, F., Erman, M. ve Tüfenkçi, Ş. 2013. Çinko, Tuz ve Mikoriza Uygulamalarının Mısırın Gelişimi ile P ve Zn Alımına Etkisi. *YYÜ. Tar. Bil. Derg.*, 23(1): 1-9
- Waterer, D.R. ve Coltman, R.R. 1989. Response of Mycorrhizal Bell Pepper to Inoculation Timing, Phosphorous and Water Stress. *Hortscience* 24:4, 688-690.

HARRAN TARIM ve GIDA BİLİMLERİ DERGİSİ

Yayın İlkesi ve Yazım Kuralları

Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi tarım alanındaki bilimsel çalışmalarını kısa sürede yayınlamak için tarım bilimcileri arasında iletişimi sağlamak amacıyla orijinal araştırma ve derleme makalelerini Türkçe ya da İngilizce olarak kabul etmektedir. Makaleler Microsoft Office Word uyumlu programlarda hazırlanmalı ve Yayın Kurulu'na elektronik olarak ulaştırılmalıdır. Hakem eleştirileri (varsa) doğrultusunda düzenlenen makaleler en kısa sürede elektronik olarak Yayın Kurulu'na gönderilmelidir. Yayımlanmasına karar verilen eserlere yazar(lar)ca herhangi bir eklenti ya da çıkarma yapılamaz. Makale içerisinde dergi basıldığı haliyle görünen hataların sorumluluğu yazar(lar)a aittir. Yayın Kurulundan kaynaklanan basım hataları için düzeltme yayınlanabilir.

Dergimizin ulusal ve uluslararası düzeylerde daha iyi bir yere gelebilmesi için konu ile ilgili web sitesinde bulunan arşiv (<http://ziraatdergi.harran.edu.tr/bhd/index>) kısmındaki makalelerden atıf yapılması önerilir.

Makalenin İlk Sunuşu

1. Makale taslağı editöre ilk gönderilirken, tüm makale çift satır aralığında, sayfanın tek yüzüne, 2.5 cm boşluk bırakılarak A4 (210X297) formunda, Microsoft Word programında, Times News Roman yazı karakterinde, 12 punto düz metin olarak hazırlanmalıdır. Her satıra ardışık olarak satır numarası verilmelidir.
2. Yazar(lar) makalenin ne türde bir yazı (Araştırma makalesi ve derleme) olduğunu belirtmelidir.
3. Metin genel olarak GİRİŞ, MATERYAL ve METOT, ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA, EKLER (**Yüksek lisans veya doktora tezi olduğu belirtilebilir; Hangi kurumlar tarafından desteklendiği açıklanabilir; Araştırmaya yardımcı olan kişi veya kurumlar burada ifade edilebilir**) ve KAYNAKLAR şeklinde olmalıdır.
4. Metin içerisinde kaynak gösterimi (Yazar, yıl) esasına göre yapılmalıdır. 2'den fazla yazarın bulunduğu kaynakların gösteriminde (İlk yazarın soyadı ve ark., yıl) kuralı uygulanmalıdır.
5. Ondalık rakamlar nokta ile ayrılmalıdır (123.87; 0.987 gibi).
6. Makalelerde fotoğraf, grafik, çizim vb. "Şekil", Tablolarda "Çizelge" olarak ifade edilmelidir. Ayrıca Çizelge ve Şekiller ardışık olarak numaralandırılmalıdır (Şekil 1. veya Çizelge 1.). "Şekil" ve "Çizelge" içerikleri 9 punto ile hazırlanmalıdır.
7. Özet: Türkçe ve İngilizce olarak 200 kelimeyi aşmamalıdır. Türkçe ve İngilizce özetlerin hemen altında en fazla 5 adet anahtar kelime bulunmalıdır.
8. Kaynak gösterimi, aşağıda yer verilen örnekler esas alınmalı ve kısaltma yapılmadan verilmelidir
 - a. Kaynak dergi ise,
Çelik, Ş., Türkoğlu, H. 2007. Ripening of traditional Örgü cheese manufactured with raw or pasteurized milk: Composition and biochemical properties. *International Journal of Dairy Technology*, 60 (4): 253-258.
 - b. Kaynak kitap ise,
Metin, M. 2001. Süt Teknolojisi. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 802s.
 - c. Kaynak kitaptan bir bölüm ise,

- Walstra, P., van Vliet, T., Bremer, C.G.B., 1990. On the fractal nature of particle gels.
“Alınmıştır: Food Polymers, Gels and Colloids. (Ed) Dickinson, E., The Royal Society of Chemistry, Norwich, UK, 369-382pp.
- d. Kaynak, yazarı bilinmeyen bir kaynak ise,
Anonim, 2005. Tereyağı, Diğer Süt Yağı Esaslı Sürülebilir Ürünler ve Sadeyağ Tebliği,
Türk Gıda Kodeksi, Tebliğ No: 2005/19, Ankara.
- e. Kaynak, kongre / sempozyum / konferans kitabı ise,
Hayoğlu, İ., Çelik, Ş., Türkoğlu, H. 2010. Güneydoğunun vazgeçilmezi: Meyan Şerbeti. 1.
Uluslararası Adriyatik'ten Kafkaslar'a Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 15- 17 Nisan,
1037-1038s. Tekirdağ.
- f. Kaynak Web sayfası ise,
Anonim, tarih. Web linki. Erişim: tarih
9. Makale yazımında “Uluslararası Birim Sistemi” (SI)'ye uyulmalıdır. Buna göre; g/l yerine $g\ l^{-1}$, mg/l yerine $mg\ l^{-1}$ ya da ppm kullanılmalıdır. Yüzde ifadeler açıklayıcı olmalıdır. Örneğin %3 yerine %3 (w/v), %3 (v/v), %3 (w/w) gibi.

Yayına kabul edilen makalelerin Son Düzeltmelerinde Dikkat Edilecek Hususlar

1. Makalenin Kenar boşlukları; sol- 4 cm, sağ, alt ve üst- 3 cm olmalıdır. Sayfa yapısı 21 cm*29.7 cm kağıt ebatlarına uygun ayarlanmalıdır.
2. Türkçe başlık 14 punto (koyu ve ortalı) küçük harflerle (kelimenin ilk harfi büyük) ve düz yazılmalıdır. İngilizce başlık 12 punto yazılmalıdır.
3. Yazar isimleri Türkçe başlık sonrası 12 punto (koyu, ortalı ve düz) ve bir boşluk bırakılarak yazılmalı, yazar isimlerinin sonuna adres için üst simge rakam verilmelidir. Adres satırı yazar isimleri sonrasında 1 boşluk bırakılarak 10 punto (normal, düz ve ortalı) yazılmalı ve adres satırının altına sorumlu yazar e-mail adresi belirtilmelidir.
4. Özet ile Anahtar kelimeler ve Abstarct ile Key words arasında tek satır boşluk (10 punto, düz ve tek sütün); sorumlu yazar e-mail adresi satırı ile Özet arasında, Anahtar kelimeler ile İngilizce başlık arasında iki boşluk bırakılarak (10 punto, tek satır, düz ve tek sütün) yazılmalıdır. Özet, Anahtar kelimeler, Abstract, ve Key words paragraf yapılmadan koyu yazılmalıdır. Anahtar kelimeler ve Key words düz ve sola dayalı yazılmalıdır.
5. Key words ile ana metin (Giriş) arasında iki satır boşluk bırakılmalıdır. Ana metin giriş ve bölümünden itibaren çift sütün ve sütun aralıkları 0.7 cm olmalıdır. Metin yazımında 11 punto Calibri yazı karakteri kullanılarak yazılmalı, satır başları ilk satır girintisi 0.5 cm olmalıdır. Metin ana başlıkları 11 punto Calibri (ilk harf büyük, koyu) kullanılarak yazılmalıdır. Alt başlıklar 11 punto italik ve normal yazılmalıdır. Metin ana başlıkları, metin başlangıcı ve sonunda olmak üzere 1' er boşluk bırakılmalıdır. Çizelge başlıkları çizelgenin üstünde şekil başlıkları ise şekil altında 11 punto (asılı), ilk harfleri küçük yazılmalıdır. Satır aralıkları 1.15 olmalıdır.
6. Çizelge-şekillerden önce ve sonra bir satır boşluk bırakılmalıdır.
7. Yayınlanmasına karar verilen eserler, sadece şekilsel olarak, yukarıda yer alan bilgiler doğrultusunda yeniden düzenlenmeli, yazar(lar)ca herhangi bir eklenti ya da çıkartma yapılmamalıdır. Makale içerisinde, dergi basıldığı haliyle, görünen hataların sorumluluğu yazar(lar)a aittir. Yayın Kurulundan kaynaklanan basım hataları için ise düzeltme yayınlanabilir.

