



HARRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ



Cilt / Volume: 15

Sayı / Number : 4

2011



ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Journal of the Faculty of Agriculture



HARRAN ÜNİVERSİTESİ
(HARRAN UNIVERSITY)

ISSN-1300-6819

ZİRAAT
FAKÜLTESİ
DERGİSİ

(Journal of the Faculty of Agriculture)

2011

Cilt

Volume 15

Sayı

Number 4

Sahibi
Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adına
Prof.Dr. Mehmet Ali ÇULLU (Dekan)

Yayın Kurulu Başkanı

Yrd. Doç. Dr. Mehmet KARAASLAN

Yayın Kurulu

Prof. Dr. Bekir Erol AK

Prof. Dr. Yaşar AKTAŞ

Prof. Dr. Ayhan ATLI

Doç.Dr. İrfan ÖZBERK

Danışma Kurulu

Barbaros ÖZER	Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi- Bolu
Beny ALONI	Volcani Center, Plant Science- Isreal
Ercan ÖZZAMAK	Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- İzmir
Erhan ÖZDEMİR	Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Hatay
Georgios ZAKYNTHINOS	Technological Educational Institute of Kalamata- Greece
Geza Hrazdina	Cornell University, Nys Agricultural Experiment Station- USA
Hatice GÜLEN	Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Bursa
John RYAN	ICARDA- Syria
Karl-Heinz SÜDEKUM	Bonn University, Agriculture Faculty- Germany
Levent ÖZTÜRK	Sabancı Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi- Istanbul
Manzoor Qadir	ICARDA- Syria
M. Emin ÇALIŞKAN	Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Hatay
M. Ziya FIRAT	Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Antalya
Mustafa PALA	ICARDA-Syria
Salih ÇELİK	Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Tekirdağ
Şebnem ELLİALTIOĞLU	Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi-Ankara
Yüksel TÜZEL	Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- İzmir

Sekreter : Yrd.Doç.Dr. Ebru SAKAR

Dizgi ve Tasarım: Yrd. Doç. Dr. Mehmet KARAASLAN

Yazışma Adresi

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
63040 Şanlıurfa

Tel: +90 (414) 3440072 **Fax:** +90 (414) 3440073

e-posta: mk385@cornell.edu

Baskı: Özdal Matbaası, Şanlıurfa

Yılda dört kez yayınlanır

Yayınlara erişim adresi: <http://ziraat.harran.edu.tr/zirfakdergi/arsiv.htm>

Published by
Harran University Faculty of Agriculture
Prof.Dr.Mehmet Ali ÇULLU (Dean)

Editor in Chief

Assist.Prof.Dr. Mehmet KARAASLAN

Editorial Board

Prof. Dr. Bekir Erol AK

Prof. Dr. Yaşar AKTAŞ

Prof. Dr. Ayhan ATLI

Doç.Dr. İrfan ÖZBERK

Advisory Board

Barbaros ÖZER	Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi- Bolu
Beny ALONI	Volcani Center, Plant Science- Isreal
Ercan ÖZZAMAK	Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- İzmir
Erhan ÖZDEMİR	Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Hatay
Georgios ZAKYNTHINOS	Technological Educational Institute of Kalamata- Greece
Geza Hrazdina	Cornell University, Nys Agricultural Experiment Station- USA
Hatice GÜLEN	Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Bursa
John RYAN	ICARDA- Syria
Karl-Heinz SÜDEKUM	Bonn University, Agriculture Faculty- Germany
Levent ÖZTÜRK	Sabancı Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi- Istanbul
Manzoor Qadir	ICARDA- Syria
M. Emin ÇALIŞKAN	Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Hatay
M. Ziya FIRAT	Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Antalya
Mustafa PALA	ICARDA-Syria
Salih ÇELİK	Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Tekirdağ
Şebnem ELLİALTIOĞLU	Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi-Ankara
Yüksel TÜZEL	Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- İzmir

Secretary : Assist.Prof.Dr. Ebru SAKAR
Typesetting and designers: Assist. Prof. Dr. Mehmet KARAASLAN

Corresponding Address

University of Harran, Faculty of Agriculture
63040, Sanliurfa/TURKEY

Tel: +90 (414) 3440072 Fax: +90 (414) 3440073

e-mail : mk385@cornell.edu

Printed in Ozdal Publication, Sanliurfa/Turkey

Published quarterly

Published online at: <http://ziraat.harran.edu.tr/zirfakdergi/arsiv.htm>

Yıl/Year : 2011

Cilt/Volume : 15

Sayı/Number : 4

**Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Hakemli Olarak
Yayınlanmaktadır.**

Bu Sayıya Katkıda Bulunan Hakemler
(Alfabetik Sıraya Göre Yazılmıştır)

Prof.Dr. Bekir Erol AK

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

Yrd.Doç.Dr. Ebru Sakar

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

Prof.Dr. Halil KIRNAK

Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Yrd.Doç.Dr. Hüseyin TÜRKÖĞLU

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof.Dr. İbrahim HAYOĞLU

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Yrd.Doç.Dr. İrfan ÖZTÜRK

Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu

Doç.Dr. Osman ÇOPUR

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Yrd.Doç.Dr. Şahin ÇADIRCI

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü

Doç.Dr. Yusuf KONCA

Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü

Yrd.Doç.Dr. Ufuk DEMİREL

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

HARRAN ÜNİVERSİTESİ

ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Yıl/Year : 2011, Cilt/Volume : 15, Sayı/Number : 4

İÇİNDEKİLER

CONTENTS

ARAŞTIRMA / DERLEME MAKALELERİ

RESEARCH / REVIEW ARTICLES

- Saksılı Bitkilerin Açık Alanda Kapillar Yöntem İle Sulanmasında Su İletim Materyali Sayısı Ve Toprak Yapısının Su Tüketimi Üzerine Etkileri**
Muhammet KARAŞAHİN.....1
Effects Of Water Transmission Material Number's And Soil Texture's On Water Consumption In Irrigation Of Pot Plants With Capillary Irrigation Method At Open Field
- Çaylarbaşı (Şanlıurfa)'nın Çayır Vegetasyonu Üzerine Floristik Bir Araştırma**
Cenap CEVHERİ.....13
A Floristic Research On Grassland Vegetation Of Caylarbasi (Sanliurfa)
- Dikenli Yılan Balığı (*Mastacembelus mastacembelus*, Bank&Solender 1794)'nın Sıcak Tütsüleme Sonrası Aminoasit Ve Organoleptik Kalitesi**
İlkan Ali ONGUNOĞLU.....23
Aminoacid And Organoleptic Quality Of Spiny Eel (Mastacembelus mastacembelus, Bank&Solender 1794) After Hot Smoking
- Arcılıkta Verim Artışı Üzerinde Etkili Olan Faktörlerin Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma: Tra2 Bölgesi Örneği**
Ayşe SEZGİN, Muhsin KARA.....31
A Research On Determination Of The Factors Affecting Honey Yield In Bee Keeping: Tra2 Region Case
- Örtüaltında Yetiştirilen Marulda *Sclerotinia sclerotiorum* Populasyonunda Genetik Çeşitliliğin Mikrosatelit Markörler İle Belirlenmesi**
Figen Mert TÜRK.....39
Determination Of Genetic Variation In The Population Of Sclerotinia sclerotiorum In Greenhouse Grown Lettuce By Microsatellite Markers
- Meta Analiz İle Tarımsal Verilerin Değerlendirilmesi**
Mehmet ŞELLİ, Zeki DOĞAN.....45
A Research on Applicability of Total Quality Management for the Cooperative Enterprises: A Case of Cukobirlik
- Yazım Kuralları**.....49

Araştırma Makalesi

SAKSILI BİTKİLERİN AÇIK ALANDA KAPİLLAR YÖNTEM İLE SULANMASINDA SU İLETİM MATERYALİ SAYISI VE TOPRAK YAPISININ SU TÜKETİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Muhammet KARAŞAHİN

ÖZET

Araştırma Karabük Üniversitesi Eskipazar Meslek Yüksekokulu uygulama bahçesinde 2011 yılında yürütülmüştür. Çalışmada % 100 Polipropilen mikro fiber malzeme su iletim materyali olarak kullanılmıştır. Eşit uzunluk, genişlik ve kalınlıklardaki (sırasıyla 37 cm, 3 cm ve 1.8 mm) su iletim materyalleri iki farklı sayı (her saksıda 25 cm aralıkla 3 adet ve 20 cm aralıkla 4 adet) ve iki farklı toprak yapısı (killi-tın ve torf) kullanılarak su tüketimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada su iletim materyallerinin bir uçları T şeklinde birleştirildikten sonra 18x80x16 cm ebatlarında balkon tipi saksılar içerisine diğer uçları ise 5 l'lik su bidonlarının tabanına temas edecek şekilde yerleştirilmiştir. Saksılara killi-tın ve torf yapıdaki toprak doldurulduktan sonra her saksıda 3 bitki olacak şekilde aromas yediveren çilek fideleri dikilmiştir. Araştırma “tesadüf parselleri faktöriyel deneme planına” göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür.Elde edilen sonuçlara göre hem üçlü hem dördü su iletim materyallerinin kullanıldığı saksılarda materyal sayısının su tüketimini önemli ölçüde ($p > 0.05$) etkilemediği görülmüştür (torf-üçlü 10.43, torf-dördü 11.57 ve killi-tın-üçlü 6.61, killi-tın-dördü 6.23 l saksı⁻¹). Toprak yapısı su tüketimini önemli ölçüde ($p < 0.01$) etkilemiştir (torf 11.0 ve killi-tın 6.42 l saksı⁻¹). Saksılı bitkilerin açık alanda kapillar yöntem ile sulanmasında organik madde miktarı ve su tutma kapasitesi yüksek topraklar tercih edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Saksılı bitkiler, toprak yapısı, kapillar sulama, su iletim materyali.

Effects Of Water Transmission Material Number's And Soil Texture's On Water Consumption In Irrigation Of Pot Plants With Capillary Irrigation Method At Open Field**ABSTRACT**

This study was conducted at Karabuk University of Eskipazar Vocational School's research fields in 2011. In the study 100 % polypropylene micro-fiber material is used as the transmission of water. Equal length (37 cm) width (3 cm) and thickness (1.8 mm) water transfer materials were used in two different soil texture (clay-loam and peat) and two different numbers (three with 25 cm interval and four numbers with 20 cm interval) to investigate of the effects on water consumption. In the study, one end of the water transmission materials were placed into the balcony type 18x80x16 cm pots after to be united the form of T and the other ends placed into the 5 liter plastic water containers. After each pots filled with clay-loam and peat soils were planted three aromas strawberry plants. Research has been designed according to “factorial randomized parcel experimental design” with three replications. According to results, number of the water transmission material not effected significantly ($P > 0.05$) on water consumption of pots which used both clay-loam and peat soil (clay-loam-triple 6.61, clay-loam-four 6.23 and peat-triple 10.43, peat-four 11.57 l pot⁻¹). Water consumption was effected significantly ($P < 0.01$) from the soil textures (clay-loam 6.42 and peat 11.0 l pot⁻¹).In the open field capillary irrigation of potted plants should be preferred peat texture soils which has high amount of organic matter.

Key words: Potted plants, soil texture, capillary irrigation, water transmission material.

GİRİŞ

Günümüzde saksıların sulanması ve gübrenmesi çalışan hanımlar ve sıkça seyahate çıkan aileler için ciddi problemler oluşturmaktadır. Diğer taraftan saksılara verilen su ve gübre miktarı ya az veya çok olmaktadır. Çok olduğunda su saksıların alt tarafından taşmakta ve toprak partikülleri içerisinde bulunması gereken havanın yerini de su alarak bitki gelişmesi yavaşlamaktadır. Az verildiğinde ise bitki su ve bitki besin elementi stresine girerek gelişmesi yavaşlamakta devamında ise bitkilerin yaprakları sararak ölmektedir. Bütün bu olumsuzlukları önlemeye yönelik "saksılı bitkiler için kapillar sulama ve gübreleme sistemi" geliştirilmiş ve 2010/00719 sayılı başvuru numarası ile Türk Patent Enstitüsü'ne patent başvurusu yapılmış ve yurt dışı araştırma aşamasına gelmiştir. Bu yöntemle, saksıların altında hazır bulunan su ve bitki besin elementleri ozmoz ve kapillarite prensibi ile su tutma ve iletme kapasitesi yüksek polipropilen malzemeden imal edilen mikro lifli materyal aracılığı ile toprağa transfer edilmekte böylece bitkinin ihtiyacı kadar su ve bitki besin elementi ihtiyaç duyduğu zamanda uygulanabilmektedir. Bu sistemle herhangi bir insan gücü veya enerji kaynağına gerek kalmadan uzun zaman kapalı kalan evlerde bile rahatlıkla bitkiler kendi kendine sulanabilmektedir (Karaşahin, 2010).

Koerner ve Bove (1987), mikro fiber geotextilin su iletiminin orta bünyeli toprakta malzeme kalınlığına göre değişmekle birlikte toprağın su iletiminden 100.000 kat fazla olabileceğini belirtmişlerdir (Charlesworth, 2003). Charleswerth ve Muirhead (2003), ticari ismi CRZI (kapillar kök bölgesi sulama) olan geçirimsiz tabakalı modifiye edilmiş damla sulama borusunu tınlı ve kumlu-tınlı toprakta test etmişler ve standart toprak altı damla sulama sistemine göre daha uniform ve geniş su dağılımı elde ederek çimlenme oranında % 50 artış sağlamışlardır (Devasirvatham, 2008). Kapillar sistemler, besin eriyiğinin bitki kök bölgesine alttan uygulandığı, ortam içinde kapillarite ile yükseldiği ve herhangi bir atık çözeltinin oluşmadığı sistemlerdir. Bu sistemlerde suyun tüketimi zaman ve miktar açısından doğrudan bitki tarafından belirlenmektedir. Kapillar sistemler pompa, pahalı boru sistemleri, otomatik kontrol sistemi ve drenaj gerektirmediğinden ucuzdur. İş gücünden tasarruf sağlar. Elektrik enerjisine ihtiyaç duymaz. Birbirinden bağımsız

saksı ya da saksı gruplarında yetiştiricilik yapıldığından kök hastalıklarıyla ilgili problemlerin yayılması sınırlıdır. Yapraklar ıslatılmadığı için yaprak hastalıkları daha az ortaya çıkar. Farklı bitki türleri için farklı besin eriyiği ihtiyaçları kolaylıkla karşılanarak yetiştiricilik yapılabilir ve uniform bir bitki gelişimi sağlar (Toth ve ark., 1988; Dole ve ark., 1994; Million ve ark., 2007; Myung ve ark., 2007; Meriç ve Öztekin 2008). Incrocci ve ark. (2006), kapalı sistem ile kapılar sistemin domates bitkisinin su tüketimi ve gelişimi üzerine etkilerini incelemiş ve aynı zamanda kapılar sulama ile devirdayım edilen besin eriyiğindeki tuz birikimini belirlemişlerdir. Yaklaşık 3 ay süren araştırmada, kapalı sistemde dönem boyunca elektriksel iletkenlik seviyesinin 6 dS m^{-1} eşik değerini geçmesi nedeniyle toplam 6 kez besin eriyiği değişimi yapılırken, kapılar sistemde bu değere ulaşılmaması nedeniyle yenileme olmamıştır (Meriç ve Öztekin 2008). Dole ve ark. (1994), *Euphorbia pulcherrima* Willd. Bitkisini 15 cm çapındaki saksılarda dört farklı sulama (elle, mikrotüp, kapillar keçe ve ebb-flow) ve iki farklı azot dozu (175 ve 250 mg l^{-1}) uygulayarak yetiştirmişler ve sızma ile su kaybının kapillar keçe ile sulanan saksılarda en az olduğunu gözlemlemişlerdir. Million ve ark. (2007), azalea (*Rhododendron* sp.) bitkisini 16.5 cm çapındaki saksılarda üç farklı sulama (üstten dökme, kapillar keçe ve fitil) ve dört farklı azot dozu (2.6 , 5.2 , 7.8 ve $10.4 \text{ g saksı}^{-1}$) uygulayarak yetiştirmişler ve en uygun azot dozu olarak 5.2 g saksı^{-1} uygulamasını elde etmişlerdir. Düşük azot dozlarında sulama yöntemleri arasındaki fark bitki gelişimini önemli ölçüde etkilemezken azot dozu arttıkça üstten dökme ile sulanan saksılardaki bitkiler tuzluluktan etkilenmiştir. Aynı zamanda 17 mm eninde 1.5 mm kalınlığında ve 24 cm uzunluğunda polyester mikro fiber malzemeden imal edilen fitillerin sulamada kullanıldığı saksılarda nem içeriğinin sürekli aynı düzeyde tutulduğunu tesbit etmişlerdir.

"Saksılı bitkiler için kapillar sulama ve gübreleme sistemi"nin kapalı mekanlarda kullanılabilirliği ispatlanmıştır ancak açık alanlarda kullanımına yönelik araştırmalara ihtiyaç vardır.

Karaşahin (2011) açık alandaki saksılı bitkilerin kapillar yöntem ile sulanmasında iletim materyali genişlik ve sayısının su tüketimi üzerine etkilerini belirlemek için yaptığı

araştırmada eşit uzunluk (37 cm) ve kalınlıktaki (1.8 mm) su iletim materyallerini iki farklı genişlik (3 ve 5 cm) ve iki farklı sayıda (saksının ortasında bir ve 40 cm aralıkta iki adet) kullanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre hem tekli hem çiftli su iletim materyallerinin kullanıldığı saksılarda materyal genişliğinin su tüketimini önemli ölçüde etkilememiştir (tekli- geniş 3.05 l saksı⁻¹, tekli-dar 2.77 l saksı⁻¹ ve çiftli- geniş 8.5 l saksı⁻¹, çiftli-dar 9.0 l saksı⁻¹). Su iletim materyal sayısı ise su tüketimini önemli ölçüde etkilemiştir (tekli 2.77 ve çiftli 8.75 l saksı⁻¹). Açık alandaki saksılı bitkilerin kapillar yöntem ile sulanmasında iletim materyallerinin daha çok sayıda kullanılarak farklı toprak yapılarının araştırmalara dahil edilmesi tavsiyesinde bulunmuştur.

Bu araştırmada farklı toprak yapısı ve daha sık su iletim materyali kullanılarak açık alanlardaki saksılı bitkilerin kapillar yöntem ile sulanmasında en uygun toprak yapısı ve su iletim materyal sayısı tespit edilecektir.

MATERYAL VE METOT

Araştırma Karabük Üniversitesi Eskipazar Meslek Yüksekokulu uygulama bahçesinde 2011 yılında yürütülmüştür.



Şekil 1. 25 cm aralıkta su iletim materyali.

Araştırmada kullanılan torf ve killi-tın yapıdaki toprakların tarla kapasiteleri ve solma noktaları incelendiğinde killi-tın yapıdaki toprağın tarla kapasitesinin hacim esasına göre;

Çalışmada % 100 polipropilen mikro fiber malzeme su iletim materyali olarak kullanılmıştır (Şekil 1). Saksı olarak 18x80x16 cm (en x boy x yükseklik) ebatlarında polipropilen geri dönüşüm malzemeden imal edilmiş balkon tipi saksılar kullanılmıştır. Su haznesi olarak her su iletim materyaline bir tane olmak üzere 5 l'lik plastik bidonlardan faydalanılmıştır. Saksı içi toprağı olarak killi-tın ve torf yapıda toprak kullanılmış, kimyasal ve fiziksel analizleri yaptırılmıştır (Çizelge 1 ve 2). Bitki olarak Aromas isimli yediveren çilek fidesi kullanılmıştır.

Araştırma “tesadüf parselleri faktöriyel deneme planında” üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Eşit uzunluk (37 cm), genişlik (3 cm) ve kalınlıklardaki (1.8 mm) su iletim materyallerinin bir ucu T şeklinde birleştirilerek saksıların altları delindikten sonra saksı içerisine yarısına kadar girecek şekilde, diğer ucu ise su bidonların tabanına temas edecek şekilde yerleştirilmiş ve killi-tın ve torf yapıdaki toprak ile doldurulmuştur (Şekil 1 ve 2).

12.08.2011 tarihinde her saksıya 3 bitki olacak şekilde aromas yediveren çilek fidesi dikilmiştir.



Şekil 2. 20 cm aralıkta su iletim materyali.

%25.28, solma noktasının %16.38 olduğu torfun ise tarla kapasitesinin %80 ve solma noktasının %15 olduğu görülmektedir (Çizelge 1 ve 2).

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan killi-tın yapıdaki toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.*

Özellikler		Özellikler	
Kum (%)	34.0	pH	7.70
Silt (%)	24.0	Tuz (%)	0.04
Kil (%)	42.0	Kireç (%)	36.15
Bünye Sınıfı	Killi-Tın	Tarla Kapasitesi (%)	25.28
Toplam N (kg da ⁻¹)	0.34	Solma Noktası (%)	16.38
P ₂ O ₅ (kg da ⁻¹)	1.86	Hacim Ağırlığı (g cm ³⁻¹)	1.22
K ₂ O (kg da ⁻¹)	16.39	Organik Madde (%)	0.97

* Toprak analizleri Konya Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü laboratuvarında yapılmıştır.

Çizelge 2. Araştırmada kullanılan torfun bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.*

Özellikler		Özellikler	
Siyah torf (%)	30	Cu (mg kg ⁻¹)	16.7
Beyaz torf (%)	70	pH	6.0
Toplam N (mg l ⁻¹)	210	Tuz (dS m ⁻¹)	0.4
P ₂ O ₅ (mg l ⁻¹)	240	Tarla Kapasitesi (%)	80.0
K ₂ O (mg l ⁻¹)	270	Solma Noktası (%)	15.0
S (mg l ⁻¹)	150	Hacim Ağırlığı (g cm ³⁻¹)	0.3
Mg (mg l ⁻¹)	100	Organik Madde (%)	85.0

* Ambalaj üzerindeki bilgilerden alınmıştır.

Çalışmada kullanılan toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerine bakıldığında killi-tın yapıdaki toprak % 0.97 oranında organik madde ihtiva ederken torf ise % 80 oranında organik madde ihtiva ettiği görülmektedir (Çizelge 1 ve 2).

Saksılarda toprak nemi tayininde TDR 300 (Time Domain Reflectometry) cihazından

faaydalanılmıştır (Şekil 3). Bu yöntem, toprağa birbirlerine paralel olarak yerleştirilen metal çubuklar vasıtasıyla bir voltaj kaynağından gönderilen elektromanyetik dalgaların toprak içerisinde iki nokta arasındaki seyahat zamanının ölçülmesi esasına dayanmaktadır. Araştırmada kullanılan toprakta TDR 300 cihazının kalibrasyonu için 40x70x25 cm ebatındaki plastik kasa toprak ile doldurulduktan sonra su ile

tamamen doyurulmuştur (Şekil 4). Daha sonra belirli aralıklarla bozulmamış toprak numuneleri alınarak Radwag WPS-50SX cihazı yardımıyla



Şekil 3. TDR 300 cihazı.

gravimetrik nem tayini yapıp buna karşılık gelen TDR okumaları kaydedilmiştir (Şekil 5).



Şekil 4. TDR 300 cihazı kalibrasyonu.

TDR 300 okumaları her saksı için boyuna 10, 30, 50 ve 70 cm de bir olmak üzere 4 okuma yapılmıştır (Şekil 6). Araştırma süresince her

saksıda üç defa TDR 300 okuması yapılmıştır (15 günde bir).



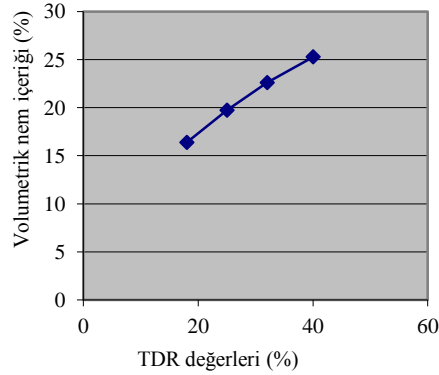
Şekil 5. Radwag WPS-50SX nem tayin cihazı.



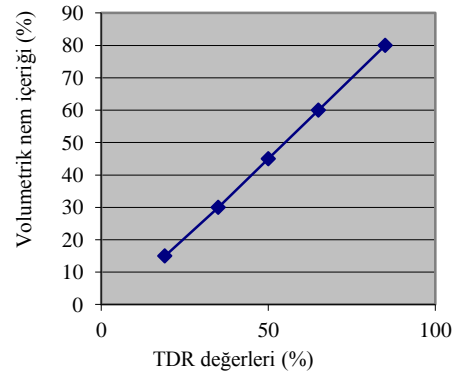
Şekil 6. TDR 300 Okumaları.

Killi-tın yapıdaki toprağın kullanıldığı saksılarda tarla kapasitesine (%25.28) karşılık 40, solma noktasına karşılık (%16.38) 18 TDR değeri okunurken torf kullanılan saksılarda tarla

kapasitesine (%80) karşılık 85, solma noktasına karşılık (%15) 19 TDR değerleri okunmuştur (Şekil 7 ve 8).



Şekil 7. Killi-tın-TDR kalibrasyon eğrisi



Şekil 8. Torf-TDR kalibrasyon eğrisi

Bu makalede su iletim materyali sayısının ve farklı toprak yapısının su iletim miktarı üzerine etkileri ele alınmıştır.

Araştırmada kullanılan su içilebilir nitelikte olup, yapılan analiz sonucu az sodyumlu ve orta tuzlu su sınıfına girmektedir. Su iletim materyali kullanılarak sulama yapıldığı için herhangi bir sulama programına gerek kalmadan kapillarite prensibi ile toprak, suyu bidonlardan emmiştir. Araştırma boyunca bidonlarındaki eksilen su tekrar doldurularak miktarları kayıt edilmiştir.

Araştırmada elde edilen değerler “tesadüf parselleri faktöriyel deneme planına” göre varyans analizine tabi tutularak, F testi yapılmıştır (Mstat-C., 1980).

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Araştırmada kullanılan saksıların su tüketim miktarları incelendiğinde, killi-tın toprak

yapısındaki saksılarda tekerrürler ortalaması olarak üç adet su iletim materyalinin kullanıldığı saksılarda 6.61 l saksı⁻¹, dört adet su iletim materyalinin kullanıldığı saksılarda 6.23 l saksı⁻¹ olduğu görülmektedir. Torf yapıdaki saksılarda tekerrürler ortalaması olarak üç adet su iletim materyalinin kullanıldığı saksılarda 10.43 l saksı⁻¹, dört adet su iletim materyalinin kullanıldığı saksılarda ise 11.57 l saksı⁻¹ olduğu görülmektedir (Çizelge 4).

Bu sonuçlara göre su iletim materyali sayısının saksıların su tüketimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmazken toprak yapısının su tüketimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmuştur (Çizelge 3).

Araştırma boyunca kayıt edilen TDR 300 okumaları incelendiğinde hem torf hem de killi-tın yapıdaki saksılar içerisindeki toprak nem dağılımının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu değerlere göre saksılar içerisinde eşit nem dağılımı sağlanmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 3. Araştırmada belirlenen su tüketim miktarlarına ait varyans analizi.

K	Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
2	Toprak yapısı (T)	1	62.792	62.792	88.026**
4	Su iletim materyal sayısı (S)	1	0.422	0.422	0.591
6	TXS İnteraksiyonu	1	1.725	1.725	2.418
-7	Hata Genel	8	5.707	0.713	
		11	70.646		

C.V.: % 14.41

** İşaretili F değeri, işlemler arasındaki farklılığın %1, ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Elde edilen TDR 300 değerlerine saksılar içerisindeki nem miktarı açısından bakıldığında torfun kullanıldığı saksılarda toprak nemi killi-tın toprağın kullanıldığı saksılara göre daha yüksek

olmuştur. Torfun kullanıldığı saksılardaki toprak nemi killi-tın toprağın kullanıldığı saksılara göre tarla kapasitesine daha yakın olmuştur (Çizelge 4).

Çizelge 4. Araştırmada kullanılan saksıların su tüketim miktarları ve volumetrik nem ortalamaları.

Saksılar		TX3-1	TX3-2	TX3-3	Ort.	TX4-1	TX4-2	TX4-3	Ort.	Gen. Ort.
Su Tüketimi (lt saksı ⁻¹)		10.50	9.55	11.25	10.43	12.20	10.75	11.75	11.57	11.0
TDR Volumetrik Nem (%)	10 cm	41.45	51.65	61.70	51.60	59.95	68.85	60.80	63.20	57.40
	30 cm	57.55	45.15	59.95	54.21	58.80	56.85	55.90	57.18	55.69
	50 cm	55.55	53.50	59.15	56.06	50.45	54.45	71.20	58.70	57.38
	70 cm	48.35	46.85	66.15	53.78	56.00	55.35	41.30	50.88	52.33
Saksılar		KX3-1	KX3-2	KX3-3	Ort.	KX4-1	KX4-2	KX4-3	Ort.	Gen. Ort.
Su Tüketimi (lt saksı ⁻¹)		6.75	5.80	7.30	6.61	5.25	6.20	7.25	6.23	6.42
TDR Volumetrik Nem (%)	10 cm	24.65	20.25	23.85	22.91	26.30	22.70	25.35	24.78	23.84
	30 cm	31.50	23.85	27.60	27.65	20.60	33.95	27.20	27.25	27.45
	50 cm	28.40	26.60	28.20	27.73	25.90	29.10	22.55	25.85	26.79
	70 cm	24.50	22.25	23.50	23.75	24.00	23.25	28.30	25.18	24.46

T: Torf kullanılan saksılar

K: Killi toprak kullanılan saksılar

3: 3 adet su iletim materyalinin kullanıldığı saksılar (saksı boyuna 15, 40 ve 65 cm de bir)

4: 4 adet su iletim materyalinin kullanıldığı saksılar (saksı boyuna 10, 30, 50 ve 70 cm de bir)

Dünyada bu konuda yapılmış diğer araştırmalar incelendiğinde elde edilen bulguları destekler nitelikte olduğu görülmektedir. Myung ve ark. (2007), *Kalanchoe blossfeldiana* bitkisini üç farklı saksı çapında (6, 10 ve 15 cm), 12 cm uzunluğunda 1.5 cm eninde % 90 pamuk- % 10 nylon karışımı malzemeden imal edilmiş fitil, iki farklı pot-su haznesi mesafesinde (2 ve 3 cm) ve iki farklı yetiştirme ortamında (5 peatmoss 5⁻¹ perlit ve 7 peatmoss 3⁻¹ perlit) saksı genişliği, fitil uzunluğu, fitil genişliği ve yetiştirme ortamının bitki gelişimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Su içeriği, kısa fitil mesafesinde ve küçük saksı çapında daha yüksek bulunmuştur. Toth ve ark. (1988), saksılı bitkilerin sulanmasında basit fitilli sulama metodunu iki farklı toprak tekstüründe (killi ve kumlu) ve 8 cm ile 35 cm arası her 3 cm

de farklı fitil olmak üzere on farklı fitil uzuluğu uygulayarak toprak nem içeriklerini takip etmişlerdir. Bu araştırmada 7.5 cm çapında saksı ve fitil olarak ise kendir ipini kullanmışlardır. Her saksıya 250 g toprak doldurarak saksının altına su haznesi yerleştirmişler ve fitilin bir ucunu su haznesine diğer ucunu ise saksının üzerinden toprağın üçte birine kadar gömmüşlerdir. Araştırma sonunda kışın tek fitilin sulama için yeterli olduğu halde yazın yeterli olmadığını gözlemlemişlerdir. Ayrıca killi toprağın olduğu saksılarda maksimum çimlenme ve bitki gelişimini 14 cm uzunluğundaki fitillerden elde ederken kumlu toprağın olduğu saksılarda 26 cm fitil uzunluğu çimlenme ve bitki gelişimi için daha uygun olmuştur. Bu araştırma sonucunda olduğu gibi bu tür araştırmalarda su

tüketiminin en yüksek olduğu zamanlarda araştırmalar yürütülerek fitil sayısına karar verilmelidir. Araştırmamızı su tüketiminin yoğun olduğu Ağustos ayında yürütmemiz diğer araştırmalar tarafından desteklenir niteliktedir.

KAYNAKLAR

- Charlesworth, P.B. 2003. Investigation of The Efficiency and Long Term Performance of Various Sub-surface Irrigation Configurations Under Field Conditions, (Thesis of Phd), Charles Sturt University New South Wales, School of Agriculture.
- Devasirvatham, V. 1994. Improved Lettuce Establishment by Subsurface Drip Irrigation, (Thesis of Master), University of Western Sydney School of Natural Sciences.
- Dole, J.M., Cole, C.J. and Broembsen, S.L. 1994. Growth of Poinsettias Nutrient leaching and Water-use Efficiency Respond to Irrigation Methods, Hort Science, 29, 858-864.
- Karaşahin, M. 2010. Proje Önerileri Kitabı, ARGEPP, Konya, 21-22.
- Karaşahin, M. 2011. Açık Alandaki Saksılı Bitkilerin Kapillar Yöntem İle Sulanmasında İletim Materyali Genişlik ve Sıklıklarının Su İletim Miktarı Üzerine Etkileri, (yayınlanmamış).
- Meriç, M.K. ve Öztekin, G.B. 2008. Topraksız Tarımda Kapilar Sistemler, Ege Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 45, 145-152.
- Million, J., Yeager, T. and Larsen C. 2007. Water Use and Fertilizer Response of Azalea Using Several No-leach Irrigation Methods, Hort Technology, January-March, 17, 21-25.
- Mstat-C., 1980. Mstat User's Guides Statistics (Version 5 ed) Michigan State University. Michigan, USA.
- Myung, M.O., Young, Y.C., Kee, S.K. and Jung E.S. 2007. Comparisons of Water Content of Growing Media and Growth of Potted Kalanchoe Among Nutrient-flow Wick Culture and Other Irrigation Systems, Hort technology, January-March, 17, 62-66.
- Taşkın, Ö. Toprağın Nem Tayininde Kullanılan Yeni Bir Yöntem TDR (Time Domain Reflectometry), Atatürk Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 28, 331-339.

Açık alandaki saksılı bitkilerin kapillar sulama yöntem ile sulanmasında 25 cm aralıkta su iletim materyalinin kullanılmasının ve torf yapıdaki toprakların tercih edilmesinin uygun olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

- Tülün, Y. 2005. Toprak Su İçeriğinin ve Yarayışlı Düzeylerinin TDR (Time Domain Reflectometry) ile Ölçülmesi ve Aletin çeşitli Toprak Bünye Sınıflarındaki Kalibrasyonu, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana, 92 s.
- Toth, J., Nurthen, E.J. and Chan K.Y. 1988. A Simple Wick Method For Watering Potted Plants Which Maintains A Chosen Moisture Regime, Australian Journal of Experimental Agriculture, 28, 805-808.

Araştırma Makalesi

**ÇAYLARBAŞI (ŞANLIURFA)'NIN ÇAYIR VEJETASYONU ÜZERİNE
FLORİSTİK BİR ARAŞTIRMA**

Cenap CEVHERİ*

ÖZET

Türkiye meraları ve çayırlarında şiddetli ve düzensiz otlatma sebebiyle bitki örtüsü ikincil ve üçüncül türlerden meydana gelmektedir. Özellikle kurak ve yarı kurak iklimin egemen olduğu İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerindeki meralarda bitki örtüsü % 70 oranında azalmış ve bu bölgelerdeki şiddetli toprak erozyonu var olan alanları daha da verimsizleştirmektedir. Yaklaşık 724.529 ha. alana sahip olan Şanlıurfa'nın ortalama 234.357 ha. alanı doğal çayır-mera olarak kullanılmaktadır. Şanlıurfa'daki çayır-mera arazilerinin hemen hepsi az veya çok bir problem arz etmektedir. İlde yağış oranının düşük olması, sıcak ve kurak iklimin hakim olması sebebi ile kayda değer çayır alanları mevcut değildir. Çayır ve meraların bölgedeki yayılım amacı hayvanların kaba yem ihtiyaçlarını karşılamaktır. 2008-2010 yılları arasında yapılan arazi çalışmaları neticesinde Şanlıurfa'nın Siverek ilçesine bağlı Çaylarbaşı mevkinde bulunan çayır alanı ile çevresinin floristik kompozisyonu tespit edilmiştir. Bu çalışma neticesinde alandan toplanan bu bitki örneklerinin teşhis edilmesiyle 37 familya ve 119 cinsine ait 169 takson tespit edilmiştir. Çalışma alanında tespit edilen 35 takson (%20,7) İran-Turan, 13 takson (%7,7) Akdeniz, 8 takson (%4,7) Avrupa-Sibirya elementi olup, 113 taksonun (%66,9) hangi fitocoğrafik bölgeye ait olduğu bilinmemektedir. Alanda endemik takson sayısı 1 olup, endemizm oranı %0,6'dır.

Anahtar Kelimeler: Şanlıurfa, Çaylarbaşı, Çayır, Flora

**A FLORISTIC RESEARCH ON GRASSLAND VEGETATION OF
CAYLARBASİ (SANLIURFA)****ABSTRACT**

Pasture and grassland vegetation of Turkey is composed of secondary and tertiary species as a result of irregular grazing. Pasture vegetation in Central and Southeastern Anatolia especially decreased by 70% and severe soil erosion occurring in this area has been gradually making the area infertile. Sanliurfa has an approximately 724,529 hectares of area and around 234,357 ha of it are used as native grass and pasture. Almost all meadow pastures in Sanliurfa are of problems. Considerable areas of grassland are not available due to low rate of rainfall and the dominance of hot and dry climate in the province. The purpose of spreading meadows and pastures in the region is to meet the needs of animals forage. In this study, carried out between 2008-2010, floristic composition of the meadow and the surrounding area in Caylarbasi location of Siverek, Sanliurfa was determined. Diagnosis of plant samples collected from the study area identified 169 taxa belonging to 37 families and 119 genera. 35 taxa (20.7%) were belonging to Iran-Turan element, 13 taxa (7.7%) were of Mediterranean element and 8 taxa (4.7%) were belonging to Euro-Siberian element while 113 taxa (66.9%) were of unknown phytogeographic region. The number of endemic taxa in the region is 1 and the rate of endemism is 0.6%.

Key words: Şanlıurfa, Çaylarbaşı, Grassland, Flora

GİRİŞ

Çayırlar ve meralar, genelde çok sayıda işlevi olan, toprak ve su kaynakların korunması, hayvansal besin kaynağı v.s ekosistemlerdir. Bir yandan hayvanlara besin kaynağı sağlarken, öte yandan da biyolojik çeşitlilik yönünde yaşamsal önemde ortamlardır. Ancak, çayırlar ve meralar Türkiye özelinde toprak ve su kaynaklarının korunması yönünden de önemlidir. Bu çok yönlü önemine karşın kamuoyu, çayır ve meraların hayvancılık açısından gördüğü işlevi üzerinde durmaktadır. Türkiye hayvancılığının % 70'lik bir ağırlığa sahip olması doğal olarak çayır ve meraların bu işlevini öne çıkartmıştır (Çelikkol, 1993).

Türkiye'de çayırlar ile meraların farklı niteliklere sahip ortamlar olduğu da çoğunlukla bilinmektedir. İlke olarak taban suyu düzeyi yüksek, düz arazilerde, sık ve yüksek boylu bitkilerin bulunduğu ortamlar olan çayırlar, çayır+mera toplam alanı içinde % 3-4'lük bir paya sahiptir. Çoğunluğu özel mülkiyet altında bulunan çayırlar, görece olarak bakımlıdır. Meralar ise, çoğunlukla, yüksek eğimli arazilerde, kısa boylu bitkilerin seyrek olarak bulunduğu ortamlardır ve tümüne yakın bir kısmı hazine arazisidir.

Çayır ve meralar kaliteli kaba yem bol ve en ucuz üretildiği alanlar olarak kabul edilmesi nedeni ile gelişmiş ülkelerde çayır ve meralar, hayvan beslemesinde önemli yer tutmaktadır. Örneğin Batı Avrupa'da süt sığırlarının enerji ihtiyaçlarının % 50'sinin çayır ve meralardan, % 25'ini kuru ot ve silajdan, % 25'ini yoğun yem (kesif yem= konsantre yem) ile karşılandığı belirtilmektedir (Yeniköy, 1993).

Türkiye'de 1935 yılında 44.3 milyon hektar olan çayır-mera alanları en son istatistiklere göre 14.617 milyon hektar düşmüştür (Anonim, 2007). Aynı yıllarda 1 Büyük Baş Hayvan Birimi (1BBHB=500 kg canlı ağırlık)'ne eşdeğer hayvana düşen mera alanı 4,3 hektardan 1,2 hektara gerilemiştir. Bu durum, azalan mera alanı üzerinde otlatma baskısının artmasına, mera vejetasyonunun bozulmasına, bitkiyle kaplı alanın azalmasına ve meralarımızın erozyonun olumsuz etkisinde kalmalarına neden olmuştur (Özbay, 2007).

Bölgedeki mera alanları ülkemizin en zayıf bitki örtüsüne (% 10-15) sahiptir. Bölgede bir BBHB'ine 0,82 ha mera düşmektedir. Oysa bölgenin mera kompozisyonu dikkate alındığında 4 ha meranın bir BBHB'ne ayrılması gerekmektedir. Bu bulgu bölge meralarının yaklaşık beş katı üzerinde otlatıldığını göstermektedir. Doğal meraların uzun yıllar aşırı ve düzensiz otlatılması nedeni ile degradesyona ve süksesyona maruz kalması sonucu primer step vejetasyonu çoğu alanlarda sekonder duruma ve yarı çöl tipli ekosisteme doğru değişim göstermektedir.

Araştırma alanının içinde bulunduğu Güneydoğu Anadolu Bölgesi, bitki coğrafyası ve florası bakımından kendine özgü özellikleri olan bir yerdir. Zohary (1973)'e göre Güneydoğu Anadolu bölgesi, İran-Turan Floristik Bölgesi'nin Batı İran-Turan Floristik Altbölgesi'nde bulunan Mezopotamya Provensi'nde yer almaktadır. Bölgenin büyük bir kısmını, İran-Turan kökenli step vejetasyonunu oluşturmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Florası'nın %36'sını İran-Turan, %32'sini Akdeniz, %2-3'ünü Avrupa-

Sibiryaya ve geri kalan kısmını kökeni bilinmeyen elementler oluşturmaktadır. Burada geniş yayılışlı bitkiler yanında, yalnız bu bölgeye özgü türler de bulunmaktadır (Anonim, 1997).

Bu çalışma, vejetasyonu hakkında yetersiz bilgiye sahip olunan Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki Çaylarbaşı (Şanlıurfa)'nın çayır vejetasyonunun floristik kompozisyonunu tespit etmek ve bu konuda yapılacak çalışmalara kaynak oluşturmak amacıyla yapılmıştır. Siverek-Şanlıurfa karayolunun yaklaşık 27. km.sinde bulunan Çaylarbaşı, Grid Sistem (Davis, 1965-1985)'e göre C7 karesinde bulunmaktadır.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada, Çaylarbaşı (Şanlıurfa)'nın floristik kompozisyonunu tespit etmek için alana 2008-2010 yılları arasında, bitkilerin vejetasyon devrelerine rastlayan Mart-Ekim aylarında periyodik olarak 10 defa gidilerek bitki örnekleri toplanmıştır. Örnekler, yöntemine uygun olarak en az üçer adet olmak üzere; üzerinde çiçek, meyve, yaprak ve kök gibi organları ile toplanmaya özen gösterilmiştir. Toplanan bitki örnekleri yöntemine uygun olarak preslenip, kurutularak herbaryum materyali haline getirilmiştir.

Bitkilerin teşhisinde Davis (1965-1988), Güner ve ark. (2000), Malyer (1979), Kaynak (1989), Ertekin (1991, 2002) ile Kaya ve Ertekin (2009)'den yararlanıldı. Teşhisinde güçlüklerle karşılaşılan bazı bitkiler konu ile ilgili uzmanların yardımları ile teşhis edilmiştir.

Araştırma bölgesinin iklim özelliklerini açıklayabilmek için

bölgede bulunan meteoroloji istasyonlarına ait veriler Anonim (2010)'den temin edildi. Biyoiklim katlarını tespit etmek için ise iklimleri biyolojik açıdan sınıflandıran Emberger (1954)'in Akdeniz Bölgesi için geliştirdiği $Q=2000.P/M^2-m^2$ formülü ve kurak mevsimi tanımlamak için $S = PE/M$ formülüne göre Erinç (1969), Akman ve Daget (1971) ile Akman (1999)'in çalışmalarından yararlanılmıştır.

Takson yazarlarının kısaltmaları Brummit ve Powell (1992)'a göre yapılmıştır. Taksonların fitocoğrafik bölgeleri Davis (1965-1985), Davis ve ark. 1988 ile Güner ve ark. (2000)'na göre değerlendirilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI

a. Coğrafya

Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunan Şanlıurfa'nın arazisi % 60.4 engebeli, % 22 dağlık, % 16.3 ova ve % 1.3 yayla karakteri göstermektedir. Şanlıurfa'nın güney, güneybatı, batı, kuzey kesimleri yer yer 350-1900 m. arasında yükselti ile çevrilidir. Karacadağ'dan güneye doğru gidildikçe yükselti azalır. Güney yarısında Şanlıurfa'nın en önemli ovaları olan Harran, Suruç ve Viranşehir ovaları yer almaktadır. Ayrıca Halfeti, Hilvan ve Bozova Ovaları da geniş alanları kapsamaktadır. (Anonim, 1995).

Çalışma alanımız olan, Çaylarbaşı mevki, Şanlıurfa'nın Siverek ilçesinin 27 km güneybatısında bulunmaktadır. Çaylarbaşı rakım olarak deniz seviyesinden ortalama 552 metre yüksekliğinde olup, 37° 70' 05" boylamı ve 39° 01' 16" enlemi arasında yer almaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Çaylarbaşı (Şanlıurfa)'nın coğrafik konumu

b. İklim

Araştırma alanının doğal bitki örtüsü ile istasyonda S değerinin 5'in altında olması, minimum bir yaz yağışı ve belirgin bir yaz kuraklığının oluşu bölgenin yarı kurak ve serin Akdeniz

ikliminin etkisi altında olduğunu göstermektedir (Çizelge 1). (Emberger, 1954)'e göre S değerleri 5'den küçük olduğunda iklim Akdenizli, 5 ile 7 arasında Alt-Akdenizli ve 7'den büyük olduğunda Oseyaniktir.

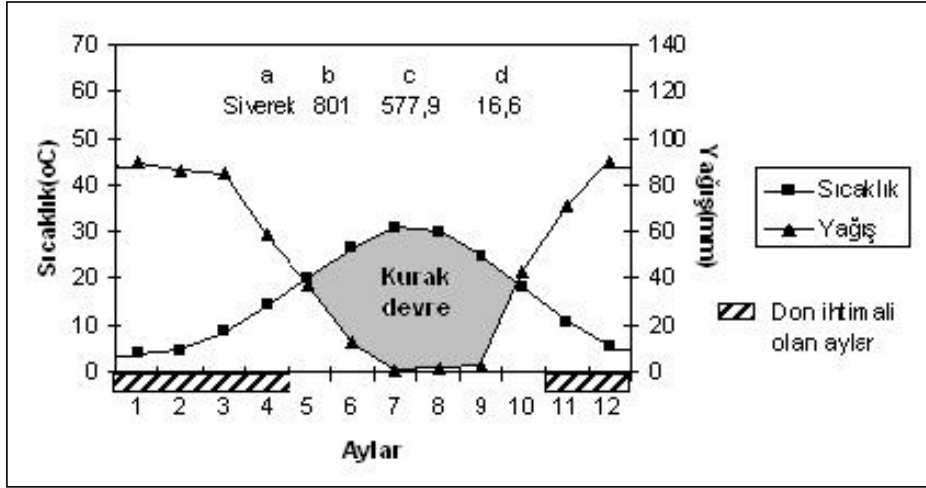
Çizelge 1. Araştırma alanının (Siverek) biyoiklim ve yağış rejimi tipi.

Rakım (m.)	P (mm)	M (°C)	m (°C)	Q	PE	S	Yağış rejimi tipi	Biyoiklim tipi
801	577,9	22,2	11,4	53	15	0,39	K.İ.S.Y	Yarı kurak Serin Akdeniz İklimi

***P**: Yıllık ortalama yağış (mm), **M**: En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması (°C), **m**: En soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması (°C), **PE**: Yaz yağışı (mm), **S**: Kuraklık indisi $S=PE/M$, **Q**: Yağış-Sıcaklık emsali $Q=2000 \times P / (M+m+546,6)(M-m)$

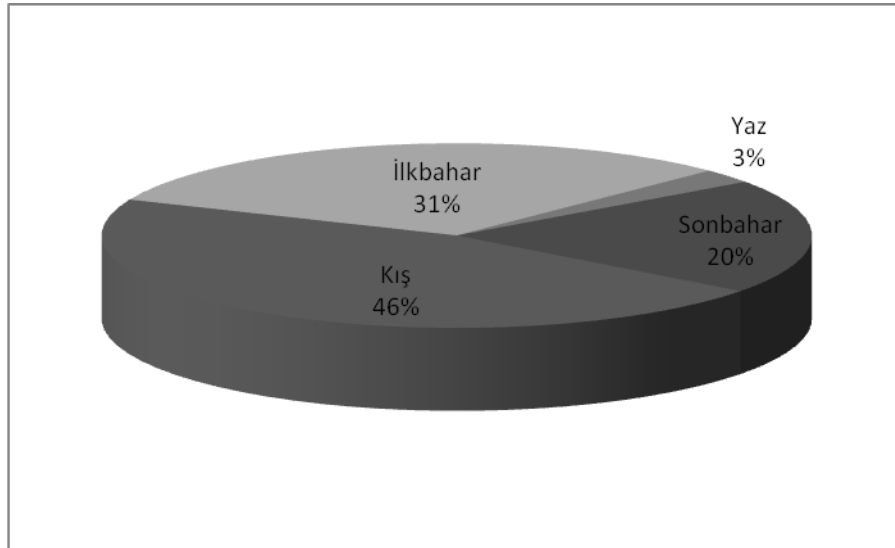
Ombrotermik diyagramdan da görüleceği gibi kurak devre genelde Nisan ortasından başlayıp Ekim ayına kadar devam etmektedir. Temmuz en kurak ve sıcak aydır (Şekil 2). Kurak devrenin tespiti, Gaussen Metodu

(Bagnouls ve Gaussen, 1953)'na göre yapılmıştır. Araştırma alanının da içinde bulunduğu Siverek istasyonunun verilerine göre alanda Doğu Akdeniz yağış rejiminin 1. tipi (K.İ.S.Y.) görülmektedir (Şekil 3).



Şekil 2 Siverek istasyonuna ait ombrotermik diyagram.

*a: İstasyonun adı, b: Rakım (m), c: Yıllık toplam yağış (mm), d: Yıllık ortalama sıcaklık (°C)



Şekil 3. Siverek istasyonunda yağışın mevsimlere göre dağılımı

TARTIŞMA

Türkiye, bitkileri açısından da dünyanın zengin ve ilginç ülkelerin başında gelmektedir. Bir ülkenin florasının zenginliği, o ülkede yetişen türlerin sayısı, ilginçliği de bitkilerin yaşayış ve çeşitli vejetasyon tiplerine sahip olması ile ölçülebilir. Her iki açıdan da ülkemiz dünyanın önde gelen

ülkelerinden birisidir. Ülkemiz florasının zenginliği ve ilginçliğinin bazı fiziki ve floristik nedenleri vardır (Erik ve Tarıkahya, 2004).

Çalışma alanı İran-Turan fitocoğrafik bölgesinde olup, Akdeniz fitocoğrafik bölgesine geçiş kuşağında bulunan Güneydoğu Toroslara (Anti-Toroslar) yakın bir konumda

bulunmaktadır. 2008-2010 yılları bitki örneklerinin teşhis edilmesiyle arasında yapılan floristik amaçlı arazi Çaylarbaşı'nda 37 familyadan 119 cinse çalışmaları sonucu alandan toplanan ait 169 takson belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Araştırma alanından toplanan taksonların büyük bitki gruplarına göre dağılımları.

Bölüm	Tür Sayısı	Sınıf	Tür Sayısı	Alt Sınıf	Tür Sayısı
<i>Spermatophyta</i>	169	<i>Gymnospermae</i>	-	-	-
		<i>Angyospermae</i>	169	<i>Dicotyledonae</i>	139
				<i>Monocotyledonae</i>	30

Büyük familyalar içerdikleri takson sayısına göre şu şekilde sıralanmaktadır; *Fabaceae* (37 takson), *Asteraceae* (18 takson), *Poaceae* (17 takson), *Brassicaceae* (14 takson) ve *Lamiaceae* (10 takson) (Çizelge 3). Türkiye'de yapılan floristik çalışmalar da genelde araştırılan alanda tespit edilen familyaların takson sayıları, Flora of Turkey (Davis, 1965-1985; Davis ve ark., 1988; Güner ve ark., 2000)'de de yüksek oranda temsil edilen başlıca *Asteraceae* *Fabaceae* ve *Lamiaceae* sıralaması ile benzerlik gösterecek şekilde çıkarken, bu çalışmamızın da dahil olduğu Güneydoğu Anadolu'da yapılan floristik çalışmalarda bu sıralamada genelde *Fabaceae* ile *Asteraceae* familyaları yer değiştirmektedir. Bu da

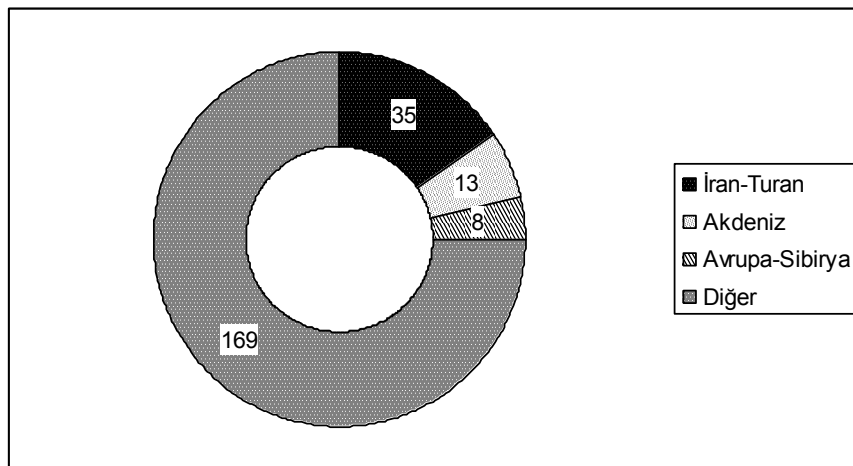
göstereyor ki; *Fabaceae* familyası için bölgenin ekolojik faktörleri daha uygundur. Ayrıca 3. sırada *Poaceae* familyasının bulunması bölgenin buğdaygil ve baklagil bitkisinin gen merkezi olduğu görüşünü desteklemektedir. Ayrıca araştırma alanında tespit edilen taksonlar incelendiğinde çok sayıda stebik karakterli taksonunda listede olduğu görülmektedir. Bunun nedeni çayırılık alanın çevresinin step olmasıdır. Ayrıca *Brassicaceae* familyasının 4. sırada olması da dikkat çekicidir. Bunun nedeni de araştırma alanının çevresinin yoğun tarımın yapıldığı tarım alanları ile çevrili olmasıdır. Bu familyanın taksonları genelde tarla yabancı otlarından oluşmaktadır.

Çizelge 3. Çalışma alanındaki büyük familyaların cins ve takson sayıları.

Familya	Cins	Takson sayısı	Takson (%)
Fabaceae	13	37	21,9
Asteraceae	14	18	10,6
Poaceae	14	17	10,6
Brassicaceae	11	14	8,3
Lamiaceae	7	10	5,9
Diğer Familyalar	60	73	42,7
Toplam	119	169	100

Çalışma alanında tespit edilen taksonların korolojisine bakıldığında İran-Turan elementlerinin alanda yayılışlarının yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 4). Bu sonuç, araştırma alanının İran-Turan fitocoğrafik bölgesinde olduğu

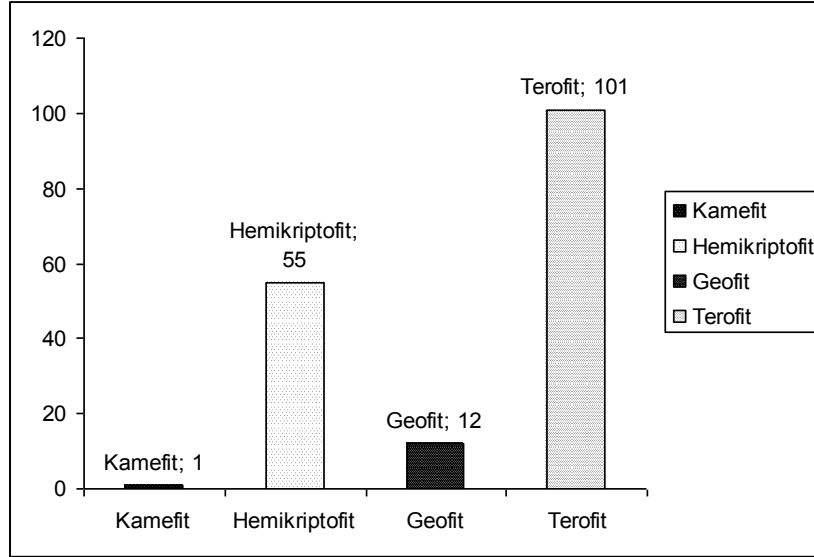
görüşünü desteklemektedir. İran-Turan ve Akdeniz elementleri genellikle açıklıklarda ve stepde yayılış gösterirken, Avrupa-Sibirya elementleri nemli ve gölgelik yerlerde bulunmaktadır.



Şekil 4. Taksonların fitocoğrafik bölgelere göre dağılımları.

Zohary (1973)'e göre, çalışma alanının içinde bulunduğu İran-Turan fitocoğrafik bölgesinin Mezopotamya provensini, kamefit ve hemikriptofit bitkiler karakterize etmektedir. Çalışma alanında taksonların hayat formları

incelendiğinde elde edilen sonucun bu görüşü teyit ettiği görülmüştür (Şekil 5). Ayrıca terofit oranının yüksek olması da, alanın Akdeniz ikliminin yarı kurak tiplerinin etkisi altında olduğu sonuçlarını onaylamaktadır.



Şekil 5. Araştırma alanında yayılış gösteren taksonların (Raunkiaer, 1934)'e göre hayat formları.

Günden güne artan insan faaliyetleri sonucunda azalan çayır ve mera alanlarında yıllarca süreli gelen hayvancılık zengin otsu türlerin popülasyonlarının zayıflamasına birçok alanda tükenmesine ve doğal yaşam alanının çölleşmesine neden olmuştur. Aşırı otlatmadan dolayı günümüzde çalışma alanımıza oldukça yakın olan Karacadağ'ın doğu eteklerinde doğal yaşam alanları tahrip edilmiş, çayır ve meralar çölleşmiş, yüksek kesimlerde

yaylalarda da çölleşme süreci başlamıştır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Türkiye'nin floristik açıdan en az bilinen bölgelerinden biridir. Kuzeyini çeviren dağlık kesimler dışında, homojen bir ekolojiye sahip bölge, yerli ve yabancı botanikçiler için pek ilgi çekici olmamıştır. Sonuç olarak bu çalışma ile çok az bilinen bir bölgenin floristik yapısının tespitine katkıda bulunulmuştur.

Çaylarbaşı'nda tespit edilen taksonların listesi aşağıda verilmiştir.
DICOTYLEDONES

ACANTHACEAE

Acanthus dioscoridis L. var. *dioscoridis*. Iran-Turan elementi Hemikriptofit

APIACEAE (UMBELLIFERAE)

Ammi visnaga Lam. Akdeniz elementi Terofit

Bupleurum rotundifolium L. Terofit

Eryngium campestre L. var. *virens* Link Hemikriptofit

Eryngium glomeratum Lam. Hemikriptofit

Malabaila secacul Banks & Sol. Hemikriptofit

Scandix pecten-veneris L. Terofit

Scandix stellata Banks & Sol. Terofit

Torilis leptocarpa (Hochst.) C.C. Towns. Iran-Turan elementi Terofit

Torilis leptophylla Rchb.f. Terofit

ARISTOLOCHACEAE

Aristolochia bottae Jaub. & Spach Iran-Turan elementi Hemikriptofit

ASTERACEAE (COMPOSITAE)

Anthemis austriaca Jacq. Terofit

Anthemis tinctoria L. var. *tinctoria* Hemikriptofit

Carduus pycnocephalus L. subsp. *albidus* M.(Bieb.) Kazmi Terofit

Centaurea depressa M. Bieb. Terofit

Centaurea iberica Trev. Hemikriptofit

Centaurea solstitialis L. subsp. *solstitialis* Terofit

Centaurea virgata Lam. Iran-Turan elementi Hemikriptofit

Cichorium intybus L. Hemikriptofit

Crepis sancta (L.) Babcock Terofit

Crupina crupinastrum (Morris) Vis. Terofit

Filago pyramidata L. Terofit

Gundelia tournefortii L. var. *armata* Freyn&Sint. Iran-Turan elementi
Hemikriptofit

Picnomon acarna (L.) Cass. Akdeniz elementi Terofit

Senecio vernalis Waldst.& Kit. Terofit

Sonchus asper (L.) Hill. subsp. *glaucescens* (Jord.) Ball

Tragopogon longirostris Sch.Bip. var. *longirostris* Hemikriptofit

Xanthium spinosum L. Terofit

Xeranthemum annuum L. Terofit

BORAGINACEAE

Anchusa azurea Mill. var. *azurea* Hemikriptofit

Buglossoides arvensis (L.) I. M. Johnst. Terofit

Myosotis stricta Roem.& Shult. Avrupa-Sibirya elementi Terofit

BRASSICACEAE (CRUCIFERAE)

Alyssum strictum Willd. Iran-Turan elementi Terofit

Alyssum strigosum Banks & Sol subsp. *strigosum* Terofit

Arabis aucheri Boiss. Terofit

Arabis montbretiana Boiss. Iran-Turan elementi Terofit

Barbarea plantaginea DC. Hemikriptofit

Camelina hispida Boiss. var. *hispida* Hemikriptofit

Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. Terofit

Cardaria draba (L.) Desv. subsp. *draba* Hemikriptofit

Hirschfeldia incana (L.) Lag.-Foss. Terofit

Neslia apiculata C.A.Mey.& Ave'-Lall Terofit

Sinapis alba L. Terofit

Sinapis arvensis L. Terofit

Sisymbrium officinale (L.) Scop. Terofit

Thlaspi perfoliatum L. Terofit

CARYOPHYLLACEAE

Cerastium dichotomum L. subsp. *dichotomum* Terofit

Dianthus strictus Banks&Sol. var. *strictus* Hemikriptofit

Dianthus zonatus Fenzl var. *zonatus* Hemikriptofit

Silene dichotoma Ehrh. subsp. *sibthorpiana* (Rchb.) Rech.f. Hemikriptofit

Vaccaria hispanica (Mill.) Rauschert var. *oxyodonta* (Boiss.) Zoh. Iran-Turan elementi Terofit

CHENOPODIACEAE

Chenopodium album L. subsp. *album*. var. *album* Terofit

CONVOLVULACEAE

Convolvulus betonicifolius Mill. subsp. *peduncularis* (Boiss.) Parris Iran-Turan elementi Hemikriptofit

Convolvulus arvensis L. Hemikriptofit

CUCURBITACEAE

Bryonia multiflora Boiss. & Heldr. Iran-Turan elementi Hemikriptofit

CUSCUTACEAE

Cuscuta epithymum (L.) Murray var. *epithymum* Terofit

DIPSACACEAE

Scabiosa rotata M. Bieb. Iran-Turan elementi Terofit

FABACEAE (LEGUMINOSAE)

Astragalus asterias Steven Terofit

Astragalus elongatus Willd. subsp. *nucleiferus* (Boiss.) D.F. Chamb. Iran-Turan elementi Hemikriptofit

Astragalus hamosus L. Terofit

Cicer echinospermum P.H.Davis Iran-Turan elementi Terofit

Coronilla scorpioides W.D.J. Koch Terofit

Hippocrepis unisiliquosa L. subsp. *unisiliquosa* Terofit

Hymenocarpus circinnatus (L.) Savi Akdeniz elementi Terofit

Lathyrus aphaca L. var. *aphaca* Terofit

Lathyrus cicera L. Terofit

Lathyrus vinealis Boiss. & Noe. Iran-Turan elementi Terofit

Lens orientalis (Boiss.) Schmalh. Terofit

Medicago coronata (L.) Bart. Akdeniz elementi Terofit

Medicago radiata L. Iran-Turan elementi Terofit

Medicago rigidula (L.) Ail. var. *rigidula* Terofit

Medicago rigidula (L.) All. var. *submitis* (Boiss.) Heyn. Terofit

Onobrychis crista-galli (L.) Lam. Akdeniz elementi Terofit

Ononis spinosa L. subsp. *leiosperma* (Boiss.) Sirj. Hemikriptofit

Trifolium arvense L. var. *arvense* Terofit

Trifolium campestre Schreb. Terofit

Trifolium pauciflorum d'Urv. Akdeniz elementi Terofit

Trifolium purpureum Lois.var. *purpureum* Terofit
Trifolium resupinatum L. var. *resupinatum* Terofit
Trifolium scabrum L. Terofit
Trifolium speciosum Willd. Terofit
Trifolium stellatum L. var. *stellatum* Terofit
Trifolium tomentosum L. Terofit
Trigonella astroites Fisch. & C.A. Mey. Iran-Turan elementi Terofit
Trigonella coelesyriaca Boiss. Iran-Turan elementi Terofit
Trigonella monantha C.A.Mey. subsp. *monantha* Iran-Turan elementi Terofit
Vicia assyriaca Boiss. Iran-Turan elementi Terofit
Vicia cracca L. subsp. *stenophylla* P.H. Davis & Plitmann Hemikriptofit
Vicia hybrida L. Terofit
Vicia mollis Boiss. & Hausskn. Iran-Turan elementi Terofit
Vicia narbonensis L. var. *narbonensis* Terofit
Vicia peregrina L. Terofit
Vicia sativa L. subsp. *nigra* (L.) Ehrh. Terofit
Vicia sericocarpa Fenzl var. *sericocarpa* Terofit

GERANIACEAE

Geranium rotundifolium L. Terofit
Geranium tuberosum L. subsp. *tuberosum* Geofit
Erodium cicutarium (L.) L'Hér. subsp. *cutarium* Terofit

LAMIACEAE (LABIATAE)

Ajuga chamaepitys (L.) Schreb. subsp. *laevigata* (Banks & Sol.) P.H. Davis Iran-Turan elementi Hemikriptofit
Lamium amplexicaule L. Avrupa-Sibirya elementi Terofit
Mentha pulegium L. Hemikriptofit
Nepeta italica L. Hemikriptofit
Nepeta nuda L. subsp. *albiflora* (Boiss.) Gams Hemikriptofit
Salvia bracteata Banks & Sol. Iran-Turan elementi Hemikriptofit
Salvia multicaulis Vahl. Iran-Turan elementi Hemikriptofit
Salvia viridis L. Akdeniz elementi Terofit
Teucrium polium L. Kamefit
Ziziphora capitata L. Iran-Turan elementi Terofit

MALVACEAE

Malva neglecta Wallr. Terofit

PAPAVERACEAE

Corydalis rutifolia (Sm.) DC. subsp. *erdellii* (Zucc.) Cullen & P.H.Davis Geofit
Fumaria asepalis Boiss. Iran-Turan elementi Terofit
Papaver hybridum L. Terofit
Papaver rhoeas L. Terofit
Roemeria hybrida (L.) DC. subsp. *hybrida* Terofit

PLANTAGINACEAE

Plantago lanceolata L. Hemikriptofit

POLYGONACEAE

Rumex acetosella L. Hemikriptofit
Rumex conglomeratus Murray Hemikriptofit
Rumex patientia L. Hemikriptofit

PRIMULACEAE*Anagallis arvensis* L. var. *arvensis* Terofit**RANUNCULACEAE***Anemone coronaria* L. Akdeniz elementi Geofit*Ceratocephalus falcatus* (L.) Pers. Terofit*Nigella unguicularis* Spenn. Terofit*Ranunculus arvensis* L. Terofit*Ranunculus cuneatus* Boiss. Hemikriptofit**ROSACEAE***Potentilla recta* L. Hemikriptofit*Sanguisorba minor* Scop. subsp. *lasiocarpa* (Boiss. & Hausskn.) Nordborg

Hemikriptofit

RUBIACEAE*Asperula orientalis* Boiss. & Hohen. Iran-Turan elementi Terofit*Callipeltis cucullaria* (L.) DC. Iran-Turan elementi Terofit*Cruciata taurica* (Willd.) Ehrend. Iran-Turan elementi Hemikriptofit*Galium aparine* L. Terofit*Galium tenuissimum* M. Bieb. subsp. *tenuissimum* Terofit**SCROPHULARIACEAE***Scrophularia libanotica* Boiss. subsp. *libanotica* Akdeniz elementi

Hemikriptofit

Verbascum lasianthum Benth. Hemikriptofit*Verbascum tenue* Murb. Iran-Turan elementi Hemikriptofit*Veronica orientalis* Mill. subsp. *orientalis* Iran-Turan elementi Hemikriptofit**TAMARICACEAE***Tamarix smyrnensis* Bunge Hemikriptofit**URTICACEAE***Parietaria judaica* L. Hemikriptofit*Urtica dioica* L. Avrupa-Sibirya elementi Hemikriptofit**VALERIANACEAE***Valerianella kotschy* Boiss. Iran-Turan elementi Terofit**VIOLACEAE***Viola modesta* Fenzl Terofit**ZYGOPHYLLACEAE***Tribulus terrestris* L. Terofit**MONOCOTYLEDONES****AMARYLLIDACEAE***Ixiolirion tataricum* (Pall.) Schult.& Schult. subsp. *montanum* (Labill.) Takht.

Iran-Turan elementi Geofit

ARACEAE*Arum dioscoridis* Sibth. & Sm. var *dioscoridis* Geofit**CYPERACEAE***Cyperus rotundus* L. Hemikriptofit*Cyperus fuscus* L. Avrupa-Sibirya elementi Terofit**POACEAE (GRAMINEA)***Aegilops neglecta* Req. Akdeniz elementi Terofit*Aegilops triuncialis* L. subsp. *triuncialis* Terofit

- Alopecurus myosuroides* Huds. var. *myosuroides* Avrupa-Sibirya elementi
Terofit
Avena sterilis L. subsp. *sterilis* Terofit
Briza humilis M.Bieb. Terofit
Bromus japonicus Thunb. subsp. *japonicus* Terofit
Bromus tectorum L. Terofit
Cynodon dactylon (L.) Pers. var. *dactylon* Hemikriptofit
Dactylis glomerata L. subsp. *glomerata* Avrupa-Sibirya elementi
Hemikriptofit
Echinaria capitata (L.) Desf. Terofit
Festuca callieri (Hack.) Markgr. subsp. *callieri* Hemikriptofit
Hordeum bulbosum L. Hemikriptofit
Hordeum murinum L. subsp. *leporinum* (Link) Arc. var. *leporinum* Terofit
Melica persica Kunth subsp. *inaequiglumis* (Boiss.) Bor. Hemikriptofit
Phragmites australis (Cav.) Steud. Avrupa-Sibirya elementi Hemikriptofit
Poa bulbosa L. Hemikriptofit
Taeniatherum caput-medusae (L.) Nevski subsp. *crinitum* (Schreb.) Melderis
Iran-Turan elementi Terofit

IRIDACEAE

- Crocus pallasii* Goldb. subsp. *Turcicus* B. Mathew Geofit
Gladiolus illyricus W.D.U. Koch Akdeniz elementi Geofit

JUNCACEAE

- Juncus articulatus* L. Avrupa-Sibirya elementi Hemikriptofit

LILIACEAE

- Allium cardiostemon* Fisch.& C.A. Mey. Iran-Turan elementi Geofit
Bellevalia longistyla (Misch.) Grossh. Iran-Turan elementi Geofit
Gagea fistulosa (Ramond.) Ker Gawl. Geofit
Muscari comosum (L.) Mill. Akdeniz elementi Geofit
Ornithogalum narbonense L. Akdeniz elementi Geofit

TYPHACEAE

- Typha domingensis* Pers. Hemikriptofit

KAYNAKLAR

- Akman, Y. ve Daget, P.H. 1971. Quelques Aspects Synoptiques des Climats de la Turquie. Bull. Soc. Lang. Geogr. Tomes, Faces 5(3);269-300
Akman, Y. 1999. Climate and Bioclimate (The Methods of Bioclimate and Climate Types of Turkey). 1st Edn., Kariyer Matbaacılık Ltd., Şti, Ankara, pp: 350.
Anonim, 1995. Şanlıurfa ili Arazi Varlığı, T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara. s 220
Anonim, 1997. GAP'ın Ekolojiye ve Tarıma Etkileri. Türkiye Çevre Vakfı Yayını, 199 s., Ankara
Anonim, 2005. Şanlıurfa İl Çevre ve Orman Müdürlüğü Çalışmaları, Şanlıurfa

- Anonim, 2007. Tarım İstatistikleri Özeti; T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara
- Anonim, 2010. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Bagnouls, F. ve Gaussen, H. 1953. Saison sèche et indice xérothermique. Bulletin de la Societe d'Histoire Naturelle de Toulouse, 88;193-239.
- Brummitt, R.K. ve Powell C.E. (eds). 1992. Authors of Plant Names. Royal Botanic Gardens, Kew. 732pp
- Çelikkol, T. 1993. Türkiye’de Mera ıslahı Çalışmaları, Orman Bakanlığı Dergisi, sayı:19 1993, Ankara
- Davis, P.H. 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol.; 1-9. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Davis, P.H., Mill, R.R. ve Tan, K. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement). Vol.; 10. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Emberger, L. 1954. Une Classification Biogéographique Des Climats. Recueil. Trav. Lab. Bot Géol. Zool.Fac.Sci Univ. Montpellier, sér Bot. 7,3–43 (1954).
- Erinç, S. 1969. Klimatoloji ve Metodları. İstanbul Üni. Coğ. Ens. Yay. 35, 538 s., (Genişletilmiş 2. Baskı) Taş Matbaası.
- Erik, S. ve Tarikahya, B. 2004. Türkiye florası üzerine. Kebikeç, 17;139-163.
- Ertekin, A.S. 1991. Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nin *Latyrus* L.(Fabaceae) Türleri Üzerine Sistematik, Morfolojik ve Anatmik Araştırmalar. Doktora tezi (basılmamış). Dicle Üniversitesi,121 s., Diyarbakır
- Ertekin, A.S. 2002. Karacadağ Bitki Çeşitliliği. Sürdürülebilir Kırsal ve Kentsel Kalkınma Derneği Yayını, 171 s., Diyarbakır
- Guner A, Ozhatay N, Ekim T ve Başer KHC. 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Suppl. 2), Vol. 11, Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Kaya, Ö.F. ve Ertekin, A.S. 2009. Flora of the Protected Area at the Tektek Dağları (Şanlıurfa). Ot Sistematik Botanik Dergisi, 16(2);79-96
- Kaynak, G. 1989. Contribution to the Flora of Karacadağ (Urfa and Diyarbakır provinces). DOĞA TU. J. Botany, 13(3); 375-397
- Malyer, H. 1979. Urfa Kuzeydoğusunda Karacadağ’ın Bazı Geofitleri Üzerinde Morfolojik ve Ekolojik Araştırmalar. Doktora Tezi basılmamış. Dicle Üniversitesi, 113s., Diyarbakır
- Özbay , O. 2007. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, (Çağrılı Bildiri)
- Raunkiaer C. 1934. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Oxford University Press, 632 p, Oxford.
- Yeniköy, O.1993. Meralarımızın Tahrip Olmasının Nedenleri, İslah Çalışmaları; Sorunlar ve Çözüm Önerileri, Orman Bakanlığı Dergisi Sayı:19,1993 ANKARA
- Zohary, M. 1973. Geobotanical Foundations of the Middle East. Vol.1-2. p., 739, Gustov Fisher Verlag- Stuttgart

Araştırma Makalesi

**DİKENLİ YILAN BALIĞI (*Mastacembelus mastacembelus*,
BANK&SOLENDER 1794)' NİN SICAK TÜTSÜLEME SONRASI
AMİNOASİT VE ORGANOLEPTİK KALİTESİ**İlkan Ali OLGUNOĞLU¹**ÖZET**

Çalışmada, Atatürk Baraj Gölü'nün üretim potansiyeli içerisinde yer alan dikenli yılan balığı (*Mastacembelus mastacembelus*, Bank&Solender 1794)'nin sıcak tütsüleme sonrası aminoasit ve organoleptik kalitesi yönünden değerlendirilmesi yapılmıştır. Organoleptik kalite olarak görünüş, koku, çiğneme özelliği, sululuk, tuzluluk, lezzet ve genel beğeni kriterleri esas alınmış ve maksimum 5 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Panelistler tarafından verilen puanların ortalama değerleri, sıcak tütsülenmiş dikenli yılan balığının, tüketicilerin beğenisini kazanabilecek lezzette bir ürün olduğunu göstermiştir. Aminoasit kalitesi bakımından ise elde edilen sonuçlar, esansiyel aminoasitler yönünden bireylerin gelişimi ve günlük gereksinimini karşılamada yeterli olduğunu göstermiştir. Esansiyel aminoasitlerden, en yüksek düzeyde lizin (2698.5±9.85 mg/100g) bulunmuş bunu lösin (2158.3±7.68 mg/100g) ve treoninin (1446.1±6.33 mg/100g) izlediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dikenli yılan balığı, *Mastacembelus mastacembelus*, Sıcak tütsüleme, Atatürk Baraj Gölü

AMINOACID AND ORGANOLEPTIC QUALITY OF SPINY EEL (*Mastacembelus mastacembelus*, BANK&SOLENDER 1794) AFTER HOT SMOKING**ABSTRACT**

In this study, aminoacid and organoleptic quality were investigated after hot smoking in the spiny eel (*Mastacembelus mastacembelus*, Bank&Solender 1794) that is important freshwater species obtained from Atatürk Dam Lake. Organoleptic quality is based on the appearance, smell, chewing function, juiciness, saltiness, flavor and general appreciation and test were evaluated on maximum 5 point by the panellist. The average scores given by panelist were showed that hot smoked spiny eel can gain consumer admiration. The results obtained in terms of essential amino acids demonstrated that is sufficient to meet the daily needs and the development of individuals. The lysine (2698.5 ± 9.85 mg/100g) were found at the highest level and it was followed by leucine (2158.3 ± 7.68 mg/100g) and threonine (1446.1 ± 6.33 mg/100g).

Key Words: Spiny eel, *Mastacembelus mastacembelus*, Hot smoking, Atatürk Dam Lake

¹Adıyaman Üniversitesi Kâhta Meslek Yüksek Okulu Su Ürünleri Programı
Sorumlu Yazar: iolgunoglu@adiyaman.edu.tr

GİRİŞ

Su ürünlerine uygulanan işleme teknolojilerinden biri dumanlama işlemidir. Dumanlama teknolojisi ve dumanlanmış ürün tüketimi Japonya ve diğer uzak doğu ülkelerinde, Kanada, Avrupa Birliği (AB) ülkeleri ile İskandinav ülkelerinde gelişmiş ve yaygınlaşmıştır (Bilgin ve ark., 2007). Ülkemizde su ürünleri, tür ve çeşitlilik bakımından zengin olmasına karşın, dumanlanmış ürün tüketimi çok azdır. Gerek denizlerden gerekse yetiştiricilikle elde edilen balıkların hemen hemen tamamı taze olarak tüketilmektedir. Bunun nedeni geleneksel tüketim alışkanlıklarımızın dışına çıkılmaması ve bazı türlerin ne şekilde tüketime sunulacağına bilinmemesinden kaynaklanmaktadır. Ancak yine de bazı işleme tesisleri bu teknolojiye yararlanarak dumanlama yapmakta ve bu ürünleri yurt dışına satmaktadır (Angiş ve ark., 2006a; Bilgin ve ark., 2001). Oysa dumanlama gibi değişik işleme metodlarının kullanılması ile su ürünlerinin işlenerek tüketilmesi, su ürünlerinin korunması ve saklanması, su ürünlerinden daha fazla yararlanılması, iş olanaklarının artırılması, tüketiciye kolaylık sağlaması, ürüne farklı bir damak tadı verilmesi ve su ürünlerinden daha ekonomik şekilde yararlanılması açısından önem taşımaktadır (Oğuzhan ve ark., 2006). Ülkemizde ve dünyada dumanlama teknolojisi üzerine birçok araştırma yapılmıştır (Kolsarıcı ve Özkaya 1998; Indrasena 2000; Bilgin ve ark., 2001; Ayas 2006; Patır ve Duman 2006; Kaya ve ark., 2006; Salan ve ark., 2006; Duman ve Patır 2007; Angiş ve ark., 2006a; Angiş ve ark., 2006b; Oğuzhan ve ark., 2006; Günlü 2007; Bilgin ve ark., 2007; Bilgin ve ark., 2008; Korkut 2008; Kaya ve ark., 2008; Şengör ve ark., 2008). Ancak yapılan literatür araştırmasında bugüne kadar dikenli yılan balığının (*Mastacembelus mastacembelus*, Bank&Solender 1794) işleme teknolojisi üzerine herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla bu çalışma, Atatürk Baraj Gölü'nün üretim potansiyeli içerisinde yer alan dikenli yılan balığının, sıcak tütsüleme sonrası tüketici beğenisini ortaya koymasından önem taşımaktadır. Diğer yandan bireylerin dengeli ve sağlıklı beslenmesi açısından herhangi bir gıdanın aminoasit kompozisyonunun bilinmesi son derece önemlidir. Özellikle treonin, valin, metionin, isolösin, arjinin, triptofan, lösin, fenilalanin, lizin ve histidin gibi esansiyel

aminoasitlerin insanlar tarafından sentezlenememesi, hayvansal besinlerle alınması zorunluluğunu doğurmuştur. Dolayısıyla bu çalışma dikenli yılan balığındaki esansiyel aminoasit kompozisyonunun ortaya konulması açısından da önemlidir. Diğer bir yünden, ülkemizde yılan balığı olarak bilinen balıklar dış görünümünün yılanı andırması nedeni ile halkımız tarafından fazla tüketilmemektedir (Güven ve ark., 2002). Bu çalışma ile dikenli yılan balığı tüketimini tek düzelikten kurtarıp birçok kesimi kapsayacak şekilde yaygınlaştırılması da amaçlanmıştır. Nitekim gelecekte artabilecek tüketime bağlı olarak ülkemizdeki su ürünleri yetiştiriciliği sektöründe, yetiştiriciliği yapılan balıklara alternatif bir seçenek sunularak sözü geçen türün üretiminde artış sağlanması düşünülebilir. Ayrıca bu çalışma Güneydoğu Anadolu Bölgesi (GAP) 'nin, diğer balık türlerinin besin kalitelerinin ortaya konulması amacıyla yapılacak diğer çalışmalar için de model niteliği taşıması açısından önem taşımaktadır.

MATERYAL ve METOT

Çalışmada, ortalama ağırlığı 254.68±6.11 g olan dikenli yılan balıkları (*M. mastacembelus*) kullanılmıştır. Dikenli yılan balığı örnekleri Adıyaman ili sınırları içerisindeki Atatürk Baraj Gölü'nden avcılık yoluyla temin edilmiştir. Örnekler buz içerisinde, soğuk zincir muhafaza edilerek tütsülemenin yapıldığı Adıyaman Üniversitesi Kahta Meslek Yüksekokulu Uygulama Laboratuvarına taşınmıştır. Laboratuvara getirilen örnekler, öncelikle boy ve ağırlıklarına göre tasnif edildikten sonra, karnı anüsten başlayarak solungaçlarına dek açılmış, ardından iç organları, solungaç ve böbrek dokusu çıkarılıp yıkanmıştır. Daha sonra %20'lik tuz konsantrasyonunda 1:1 (yılan balığı : salamura) oranında bir gece buzdolabında bekletildikten sonra örneklerin yüzeyinde birikmiş tuz ve kirliliği almak için yıkama işlemi uygulanıp süzdürülmüştür. Süzdürme işleminin ardından sıcak tütsülenmek üzere tütsüleme fırını içerisine yerleştirilmiştir. Tütsüleme fırını içerisine bir süre kuruma sağlandıktan sonra 90°C'de 30 dakika pişirme işlemi uygulanmış ve ardından sıcaklık bu düzeyde iken tütsüleme işlemine geçilmiştir. Sarı renk oluşuncaya kadar tütsüleme işlemine devam edilerek sıcaklık 60°C'ye düşürülmüştür (Varlık ve ark., 2004)

Çizelge 1. Sıcak tütülenmiş dikenli yılan balığı (*M. mastacembelus*)’nda organoleptik kaliteye ait ortalama±standart sapma değerleri

Organoleptik Kalite Kriterleri	Ortalama ± Standart Sapma
Görünüş	4.34±0.73
Koku	4.44±0.65
Çiğneme Özelliği	4.29±0.44
Sululuk	4.43±0.55
Tuzluluk	4.48±0.54
Lezzet	4.66±0.49
Genel Beğeni	4.63±0.57

Tütüleme işleminin ardından, organoleptik kalite kontrolü, balık yeme alışkanlığı olan 13 kişilik panelist grubu tarafından yapılmıştır. Test için 10.00-15.00 saatleri arası tercih edilmiştir. Değerlendirmede görünüş, koku, çiğneme özelliği, sululuk, tuzluluk, lezzet ve genel beğeni kriterleri esas alınmıştır (Çizelge 1). Değerlendirme 5 puan üzerinden yapılmış olup 5-Çok iyi; 4-İyi; 3-Orta; 2-Kötü; 1-Çok kötü şeklinde derecelendirilmiştir (Angis ve ark., 2006a, Olgunoğlu ve İnceyol, 2011).

Örneğe ait aminoasit analizleri TÜBİTAK-MAM Endüstriyel Hizmetler Enstitüsü Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Varian GC, CP-3800GC cihazında, cihazın standart “hidrolizat metodu” (Örneğin 20 ml 6 N HCl asit içinde 110°C’de 24 saat hidrolizi gerçekleştirilmiş ardından hidroliz solüsyonu cihaz içerisine enjekte edilmiştir) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analizlere ait sonuçların ortalama±standart sapmaları Çizelge 2’de verilmiştir. Gaz Kromatografi (GC) cihazında örnek çalışma koşulları aşağıdaki şekildedir.

Gaz Kromatografi (GC) Cihazında Örnek Çalışma Koşulları:

- *Kolon: ZB-AAA (10 m x 0.25 mm)
- *Fırın sıcaklığı: 110°C’den 30°C artışlarla 310°C’de 0.3dk. bekleme
- *Dedektör: FID 320°C
- *Enjektör: 250°C
- *Hava: 300 ml/dk.
- *H₂: 30 ml/dk.
- *Yapılış: 25 ml/dk. (Azot) *Taşıma: 1.5 ml/dk. He gazı
- *Split oranı: 1/15
- *Örnek enjeksiyonu: 2 µl
- *Kit: Phenomenex EZ Faast GC-FID Hidrolized Aminoasit Analiz Kiti

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Sıcak tütülenmiş dikenli yılan balığı (*M. mastacembelus*)’nın organoleptik kalitesine ait ortalama ± standart sapmaları Çizelge 1’de

verilmiştir. 13 kişilik panelist grubu tarafından verilen puanların ortalama değerleri dikkate alındığında (Çizelge 1), derecelendirmede çok iyi olarak bildirilen 5’e en yakın ortalama 4.66 olarak lezzet kriterinde, 4.63 olarak genel beğeni kriterinde tespit edilmiştir. En düşük ortalama ise 4.29 olarak çiğneme özelliği kriterinde belirlenmiştir. Duman ve Patır (2007) tütülenmiş aynalı sazan (*Cyprinus carpio*) filetolarının bazı kimyasal ve duyuşal özelliklerinin belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmada %5 salamuralı tütülenmiş örnekteki genel beğeni ortalamasını 4.42±0.60 olarak bildirirken, %10 salamuralı tütülenmiş örnekteki genel beğeni ortalamasını 4.14±0.54 olarak bildirmiştir. Angis ve ark. (2006a) tarafından yapılan çalışmada, soğuk tütülenmiş gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)’nda görünüş, koku, çiğneme özelliği, lezzet ve genel beğeni ortalamaları sırasıyla 3.78±0.07, 3.77±0.07, 4.00±0.07, 3.96±0.08 ve 3.86±0.07 olarak bildirilmiştir.

Bir başka çalışmada, Kolsarıcı ve Özkaya (1998) soğuk ve sıcak tütülenmiş alabalıkların duyuşal beğeni değerlendirmesini maksimum 9 puan üzerinden (7-9: Çok iyi, 4-6: iyi, 1-3: kötü olarak) yaparak, soğuk tütülenmiş alabalıkta (*Salmo gairdneri*) lezzet ve genel beğeni ortalamalarını sırasıyla 7.8, 8.9 olarak, sıcak tütülenmiş alabalıkta (*S. gairdneri*) ise 7.6 ve 8.9 olarak bildirmişlerdir.

Bilgin ve ark. (2008) sıcak tütülenmiş çipura (*Sparus aurata* L., 1758) da lezzet ve genel beğeni ortalamasını sırasıyla 8.17±0.39; 8.10±0.18 olarak bildirmiştir.

Sonuç olarak yaptığımız çalışmada, dikenli yılan balığının tütüleme sonrası organoleptik kalite kriterlerine ait ortalamalar ile yukarıda sözü geçen araştırmacıların soğuk ve sıcak tütülenmiş çeşitli balık türleri için bildirdikleri ortalamalar mukayese edildiğinde, dikenli yılan balığında sıcak tütüleme sonrası tüketici beğenisinin oldukça yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 2. Dikenli yılan balığı (*M. mastacembelus*)'nın sıcak tütsüleme sonrası aminoasit miktarları (mg aminoasit/100 g).

Aminoasitler (mg/ 100 g)	Ortalama±Standart Sapma
Alanin (Ala)	1910.5±6.26
Glisin (Gly)	1962.7±7.11
*Valin (Val)	1446.0±5.85
*Lösin (Leu)	2158.3±7.68
*İsolösin (Ile)	1233.4±6.46
*Treonin (Thr)	1446.1±6.33
Serin (Ser)	1054.9±5.87
Prolin (Pro)	1773.6±6.16
Aspartik asit (Asp)	12394.5±5.54
*Metionin (Met)	518.6±1.86
Glutamik asit (Glu)	3968.3±9.47
*Fenilalanin (Phe)	1043.4±4.14
*Lizin (Lys)	2698.5±9.85
*Histidin (His)	630.7±1.26
Tirosin (Tyr)	1224.3±40
*Esansiyel amino asitler	
Toplam esansiyel aminoasit	11.17 g/100g
Toplam esansiyel olmayan aminoasit	24.29 g/ 100g
Esansiyel/Esansiyel olmayan oranı	0.459

Sıcak tütsülenmiş dikenli yılan balığına ait ortalama aminoasit miktarları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi sıcak tütsülenmiş dikenli yılan balığında belirlenen esansiyel aminoasitlerden, en yüksek düzeyde lizin (2698.5±9.85 mg/100g) olduğu ve bunu lösin

(2158.3±7.68 mg/100g) ve treoninin (1446.1±6.33 mg/100g) takip ettiği belirlenmiştir. Araştırmada dikenli yılan balığında esansiyel aminoasit/esansiyel olmayan aminoasit oranı 0.459 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Taze dikenli yılan balığında (*M. mastacembelus*) aminoasit miktarları (mg amino asit/100 g) (Olgunoğlu ve ark., 2010).

Aminoasitler (mg/ 100 g)	Taze Dikenli yılan balığı
Alanin (Ala)	770.96±2.60
Glisin (Gly)	672.66±3.91
*Valin (Val)	504.4±2.04
*Lösin (Leu)	1081.63±7.54
*İsolösin (Ile)	483.63±5.33
*Treonin (Thr)	612.7±1.67
Serin (Ser)	437.53±1.70
Prolin (Pro)	604.46±6.70
Aspartik asit (Asp)	1630.23±7.61
*Metionin (Met)	279.23±7.16
Glutamik asit (Glu)	1846.00±10.47
*Fenilalanin (Phe)	469.73±2.27
*Lizin(Lys)	1349±5.15
*Histidin (His)	265.66±4.74
Tirosin (Tyr)	592.53±3.52

*Esansiyel amino asitler

Toplam esansiyel aminoasit

5.04 g/100 g

Toplam esansiyel olmayan aminoasit

6.55 g/100 g

Esansiyel/Esansiyel olmayan oranı

0.769

Olgunoğlu ve ark. (2010) Dikenli yılan balığı (*Mastacembelus mastacembelus*, Bank&Solender 1794) ile Avrupa yılan balığı (*Anguilla anguilla* L., 1758)'nin besinsel kalitesini belirlemeye yönelik yaptığı çalışmada taze dikenli yılan balığındaki aminoasit miktarlarını Çizelge 3'de verildiği şekliyle bildirmişlerdir.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi taze dikenli yılanbalığındaki esansiyel aminoasitler içerisinde, en yüksek düzeyde yine lizin (1349±5.15 mg/100g;) olduğu ve bunu yine lösin (1081.63±7.54 mg/100g) ve treoninin (612.7±1.67 mg/100g) takip ettiği görülmektedir. Bu anlamda elde edilen bulguların, söz konusu araştırmacıların bildirdiği sonuçlarla uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Ancak aminoasitler, miktar olarak karşılaştırıldığında ise sıcak tütsülenmiş dikenli yılan balığındaki miktarların daha yüksek olduğu görülmektedir.

Söz konusu bu farklılığın tütsüleme işleminden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Ayas (2006), Gökkuşacağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*), Hamsi (*Engraulis encrasicolus*) ve Sardalya (*Sardina pilchardus*)'nın kimyasal kompozisyonu oranlarında, sıcak tütsülenme sonrası su kaybindan dolayı artışlar gözlendiğini

bildirmiştir. Bir başka çalışmada Kaya ve ark. (2008), tütsülenmiş Mersin balığı (*Huso huso* L., 1758)'nda isolosin, aspartik asit, metionin ve valin gibi aminoasit miktarlarının, taze Mersin balığına kıyasla daha yüksek olduğunu bildirilmişler ve bununla nedenini dumanın içerdiği bileşimlerle, aminoasitlerin oluşturduğu reaksiyondan kaynaklanabileceği şeklinde yorumlamışlardır. Dolayısıyla, yukarıda sözü geçen araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda bildirdiği sonuçlar, sıcak tütsülenmiş dikenli yılan balığındaki aminoasit miktarlarının, taze dikenli yılan balığına kıyasla neden daha yüksek tespit edilmiş olabileceğini açıklar niteliktedir.

Sıcak tütsüleme sonrası, dikenli yılan balığının aminoasit kalitesi ise Dünya Sağlık Örgütü (WHO) (2007)'nün farklı yaş grubundaki bireyler için bildirdiği (Çizelge 4) günlük aminoasit gereksinimlerini (mg/kg gün vücut ağırlığı) karşılamada yeterli olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, dikenli yılan balığının sıcak tütsülenmesi ile insanların genel beğenisini kazanabilecek bir lezzette ürünün ortaya çıkabileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca bireylerin gelişimi yanında insan sağlığı açısından da önemli olan aminoasit gereksinimlerini karşılaması bakımından da önemli olduğu görülmüştür.

Çizelge 4. Farklı yaş grubundaki bireylerde günlük aminoasit gereksinimleri (mg/kg gün vücut ağırlığı) (WHO, 2007).

Yaş Grupları	His	Ile	Leu	Lys	SAA	AAA	Thr	Trp	Val
0-5	22	36	73	64	31	59	34	9.5	49
1-2	15	27	54	45	22	40	23	6.4	36
3-10	12	23	44	35	18	30	18	4.8	29
11-14	12	22	44	35	17	30	18	4.8	29
15-18	11	21	42	33	16	28	17	4.5	28
>18	10	20	39	30	15	25	15	4.0	26
Toplam Zaruri aminoasit miktarı 184mg/kg günlük									

His: Histidin; Ile:İsölosin; Leu: Lösin; Lys:Lizin; SAA Sülfür Aminoasitleri (Metionin ve Tyrosin); AAA Aromatik Aminoasitler (Fenilalalin ve Tirozin); Thr: Treonin; Trp Triptofan; Val: Valin

NOT: Bu araştırma Adıyaman Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi (ADYÜBAP tarafından desteklenmiştir (Proje No: KMYO BAP-2008/3)

KAYNAKLAR

- Angiş, S., Oğuzhan, P. ve Atamanalp, M. 2006a. Gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)’nda soğuk tütülenmenin bazı önemli kimyasal özellikler üzerine etkisi. I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu 7 – 9 Subat 2006, Antalya.
- Angiş, S., Oğuzhan, P. ve Atamanalp, M. 2006b. Soğuk tütülenmiş ve mangalda pişirilmiş gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)’nda duyu kalite kriterlerinin karşılaştırılması. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* **23 (1/3)**, 337–338.
- Ayas, D. 2006. Gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*), Hamsi (*Engraulis encrasicolus*) ve Sardalya (*Sardina pilchardus*)’nin sıcak tütülenmesi sonrasındaki kimyasal kompozisyon oranlarındaki değişimleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **23 (1/3)**, 343-346.
- Bilgin, Ş., Ünlüsayın, M. ve Gülyavuz, H. 2001. *Clarias gariepinus* (Burchell 1822)’un farklı tütüleme yöntemlerine göre değerlendirilmesi ve kimyasal bileşenlerinin tespiti. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, **25**, 309-312.
- Bilgin, Ş., Ertan, Ö. O. ve İzci, L. 2007. Farklı sıcaklıklarda depolanan sıcak dumanlanmış *Salmo trutta macrostigma*, Dumeril 1858’in kimyasal kompozisyonundaki değişimlerin incelenmesi. *Journal of fisheriessciences.com*. **1(2)**, 68-80.
- Bilgin, Ş., Ünlüsayın, M., İzci L. ve Günlü A., 2008. Determination of the shelf life and some nutritional components of gilthead seabream (*Sparus aurata* L., 1758) after cold and hot smoking. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. **32(1)**, 49-56.
- Duman, M. ve Patır B. 2007. Tütülenmiş aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L.) filetoalarının bazı kimyasal ve duyu özelliklerinin belirlenmesi. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **19 (4)**, 463-472.
- Eppendorf Biotronik LC 3000 Amino Acid Analyzer (Hidrolized Method), Operation Manuel 1998. Phenomenex EZ Faast GC-FID Hydrolized Amino Acid Analysis Kit, Varian GC, CP-3800GC Manuel.
- Günlü, A. 2007. Yetiştiriciliği yapılan deniz levreğinin (*Dicentrarchus labrax* L. 1758) dumanlama sonrası bazı besin bileşenlerindeki değişimler ve raf ömrünün belirlenmesi. T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 121s.
- Güven, E., Çolak, S. ve Çolak, A., 2002. Avrupa yılan balığı (*Anguilla anguilla* L.,1758) elverlerinin yapay beslemeye alıştırılması ve sekiz aylık büyüme oranları. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 19 (3-4): 337–348.
- Indrasena, W. M., Hansen, L.T. and Gill, T. A. 2000. Effect of cold-smoking and drying on the textural properties of farmed atlantic salmon (*Salmo salar*). *Journal of Aquatic Food Product Technology* **9 (1)**, 47-6.
- Kaya, Y., Turan, H., Erkoyuncu, İ. ve Sönmez, G., 2006. Sıcak dumanlanmış palamut (*Sarda sarda* Bloch, 1793) balığının buzdolabı koşullarında muhafazası *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **23 (1/3)**, 457-460.
- Kaya, Y., Turan, H. ve Erdem., 2008. Fatty acid and amino acid composition of raw and hot smoked sturgeon (*Huso huso*, L., 1758). *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, **59(7-8)**, 635-642.
- Kolsarıcı, N. ve Özkaya Ö. 1998. Gökkuşağı alabalığı (*Salmo gairdneri*)’nin raf ömrü üzerine tütüleme yöntemleri ve depolama sıcaklığının etkisi. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, **22**, 273-284.
- Korkut, S. O. 2008. Dumanlanmış Kadife Balığı (*Tinca tinca* L.,1758)’nin farklı paketlerde buzdolabı koşullarında muhafazası sırasında meydana gelen bazı kimyasal ve mikrobiyolojik değişimler. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. 55s.
- Oğuzhan, P., Angiş, S., Haliloğlu H.İ. ve Atamanalp, M., 2006. Gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) filetoalarında sıcak tütüleme sonrası kimyasal kompozisyon değişimleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*. **23 (1/3)**, 465-466.
- Olgunoğlu, İ. A., Olgunoğlu, M. P. ve Artar E., 2010. Dikenli yılan balığı (*Mastacembelus mastacembelus* Bank&Solender 1794) ile Avrupa yılan balığı (*Anguilla anguilla* l. 1758)’nin besinsel kalitesinin belirlenmesi. *E-journal of New World Sciences Academy*, **5(2)**, 5A0026. 74-81.

- Olgunoğlu, İ. A. ve İnceyol Y., 2011. Derili ve derisiz olarak tuzda pişirilen Şabut (*Barbus grypus*, Heckel 1843) üzerine bir ön çalışma. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, **6(2)**, 20-24.
- Patır, D., ve Duman, M., 2006. Tütsülenmiş Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L.) filetolarının muhafazası sırasında oluşan fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik değişimlerin belirlenmesi. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **18(2)**, 189-195.
- Salan, E. O., Galvao, J., A. and Oetterer, M. 2006. Use of smoking to add value to the salmoned trout. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. **49**, 57-62.
- Şengör, G. F. Gün, H. and Kalafatoğlu, H. 2008. Determination of the amino acid and chemical composition of canned smoked mussels (*Mytilus galloprovincialis*, L.). *Turkish Journal of Veterinary Animal Science*, **32(1)**, 1-5.
- Varlık, C., Erkan, N., Özden, Ö., Mol, S. ve Baygar, T. 2004. Su ürünleri işleme teknolojisi. İstanbul Üniversitesi. Yayın No: 4465, Su Ürünleri Fak. No: 7491.
- WHO Technical Report Series 935 (2007). Protein and amino acid requirements in human nutrition. Report of a Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation. United Nations University, 265p.

ARICILIKTA VERİM ARTIŞI ÜZERİNDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA: TRA2 BÖLGESİ ÖRNEĞİ

Ayşe SEZGİN^{1*}Muhsin KARA²

ÖZET

Arıcılıkta verim üzerine etkili olan faktörlerin belirlenmesi amacıyla TRA2 bölgesindeki illerde (Ağrı, Kars, Ardahan, Iğdır) 141 arıcı ile anket çalışması yapılmıştır. Anket verilerin LİMDEP programında “Cross tabulation” yöntemi ve “Ordered Probit” modeli ile analiz edilmiştir. Ankete katılan arıcıların %51’i Lise veya yüksek okul mezunu, %70.9’unun 35-65 yaş grubu arasında, %73’ünün arıcılar birliğine üye, %87’sinin arıcılık konusunda sertifikaya sahip ve %40’nın ise tek geçim kaynağının arıcılık olduğu belirlenmiştir. Arıcıların %74.5’inde Kafkas arı ırkı bulunduğu ve %58.8’inde kovan başına veriminin 15 kg altında olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada bal verimi üzerinde, arıcının sertifika almış olması, birliğe üye olması, tek geçim kaynağının arıcılık olması, Kafkas arı ırkına sahip olmasının ve ana arı değiştirme yılının etkili olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak arıcılıkta bal veriminin artırılabilmesi için, arıcıların bilgi açıklarını kapatmaya yönelik belirli periyotlarla yayım hizmeti yapılması, arıcılar birliğinin daha aktif hale getirilmesi ve üyelik için özendirici çalışmalar yapılması, arıcılık konusunda uzmanlaşmayı amaçlayan işletmeler teşvik edilmesi, bölgeye adaptasyonu kolay ve daha verimli olan arı ırkı ile üretim yapılması ve genç ana arılar ile çalışılması gerekmektedir.

Anahtar sözcükler: Bal verimi, arıcılık, LİMDEP, Ordered Probit, TRA2 bölgesi

A RESEARCH ON DETERMINATION OF THE FACTORS AFFECTING HONEY YIELD IN BEE KEEPING: TRA2 REGION CASE

ABSTRACT

This study was conducted to determine the factors having effect on bee keeping in the provinces (Ağrı, Kars, Ardahan and Iğdır) of TRA2 region. Study was resulted in 141 completed questionnaires through face to face interviews. In analysis of the data “Cross Tabulation” and “Ordered Probit” methods were employed by using LIMDEP package software. It was found that, 51% of the respondents had an education level of high school or more as 70,9% of all fell within 35-65 age group. Of all respondents 73% was member of bee keeper union and 87% had a certificate of profession. 40% stated that bee keeping was the only source of livelihood. On the other hand, 74,5% of respondents had Caucasian bee as the rest had various local bee genotypes. According to the original calculations 58,8% of the bee keepers had honey yields less than 15 kg per colony. Ordered Probit methods estimation revealed that beekeeper certificate ownership, membership to union, Caucasian bee genotype, the age of queen bee and that bee keeping was the only source of livelihood had effect on honey yield. It was concluded that in order to increase honey yield per colony regular extension work to enhance the technological knowledge level of beekeepers, measures towards the effective work of honeybee keepers’ union, encouraging the bee keepers for union membership, encouraging the establishment of specialist enterprises, working with young queen bee and honey bee genotype highly adapted to the regional conditions should be considered.

Key words: Honey yield, bee keeping, LİMDEP, Ordered Probit, TRA2 region

¹ Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Erzurum

² Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzurum.

* sorumlu yazar; asezgin2579@hotmail.com

GİRİŞ

Günümüzde gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde ortaya çıkan en büyük sorunlardan biri dengeli beslenmenin sağlanamamasıdır. Dünya nüfusunun hızla artması dengeli beslenme sorununun boyutlarını genişletmektedir (Erkan ve ark., 2001). Dengeli beslenme içinde balın besin kaynağı olarak önemi oldukça büyüktür. Bal, arıların bitkilerden topladıkları özlerden ürettiği, enerji verici ve besin değeri özelliği ile mucizevi bir gıda olarak nitelendirilebilecek doğal bir gıdadır. Bal üretiminin yapıldığı arıcılık ise gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olan ülkelerde çeşitli amaçlarla önem verilen bir tarımsal faaliyettir. Arıcılık, toprağa bağımlı olmaması, az bir sermaye ile yapılabilmesi, kısa sürede gelir getirebilmesi, diğer tarım kollarına oranla daha az iş gücü kullanması ve orman içi ve kenar köylerde yaşayan topraksız ya da az topraklı çiftçilerin gelir düzeylerinin artmasını sağladığı için ön plana çıkmaktadır (Anonim, 2010, Erkan ve ark., 2001; Kekeçoğlu ve ark., 2007).

Avrupa ve Asya kıtaları arasında bir köprü konumunda bulunan Türkiye arıcılık için diğer ülkeler ile kıyaslandığında, coğrafya, iklim, ve flora bakımından oldukça zengin bir yapıya ve dolayısıyla bir çok avantaja sahiptir (Kandemir ve ark., 2006; Kekeçoğlu ve ark., 2007; Palmer ve ark., 2000; Ruttner ve ark., 2003; Soysal ve ark., 2005). Bu avantajların daha da bilinçli kullanımı ile hem mükemmel bir gıda olan bal üretimini arttırmış olacak hem de az masrafla yapılabilecek bir üretim kolu olduğundan istihdama ve ülke ekonomisine katkı sağlanacaktır (Soysal ve ark., 2005).

Türkiye koloni varlığı bakımından dünya ülkeleri içinde ilk sıralarda yer almasına karşın bal üretimi bakımından daha gerilerdedir

MATERYAL ve METOT

Materyal

Çalışmanın birincil materyalini arıcılığın yoğun olarak yapıldığı TRA2 bölgesindeki 4 ilde arıcılar ile yapılan 141 adet anket oluşturmaktadır. Ayrıca konuyla ilgili literatür, kamu ve özel kuruluşlardan sağlanan bilgiler ve web sitelerinden elde edilen bilgiler çalışmada ikincil materyal olarak kullanılmıştır.

Metot

Verilerin Derlenmesi

Çalışmada, anket yapılan illeri seçiminde "Gayeli Örnekleme Yöntemi" kullanılmıştır. Çalışmada arıcılıkta verim üzerine etkili olan faktörlerin belirlenmesi amacıyla TRA2 bölgesindeki illerde (Ağrı,

(Parlakay ve ark., 2008; Soysal ve ark., 2005). Dünyanın koloni başına bal verimi ortalaması 24 kg/koloni iken Türkiye'de bu değer 16–17 kg/koloni civarındadır (Çeliker, 2002; Fıratlı ve ark., 2005; Kekeçoğlu ve ark., 2007; Soysal ve ark., 2005). Bal verimi temel olarak doğal ve çevre şartlarına bağlıdır (Verma ve ark., 2008).

Bal üretiminin artması ve kovan başına verimin üst sınırlara çıkabilmesi arıcılığın daha profesyonel tarzda yapılmasına bağlıdır. Koloni sayısının az ya da çok oluşu bir anlamda önem taşımamaktadır (Doğaroğlu, 1992; Parlakay ve ark., 2008). Yoğun üretimde birim başına verim temel ölçüt olduğuna göre, arıcılıkta da bir koloninin bal verimi değerlendirmede en önemli kıstastır (Parlakay ve ark., 2008). Bal verimi, kolonilerin kendi kışlık gereksinimleri dışında ballıklarda üretmiş oldukları bal miktarı ile belirlenmektedir (Doğaroğlu, 1981; Güler ve ark., 1999). Bal veriminin artırılması içinde arıcılığın teknik ve bilimsel metotlara dayandırılması gerekir. Bu metotlar öncelikle uygun bir arılık yerinin temini, teknik arıcılık yapabilecek bilgi donanımı, yüksek verimli arı ırkları ve modern ekipmanların kullanılması ile gerçekleştirilebilir (Doğaroğlu, 1992).

Yapılan çalışmalarda görülmektedir ki Türkiye'de arıcılığın dünyadaki gerçek yerini alabilmesi için bal verimini arttırması gerekmektedir (Çeliker, 2002; Doğaroğlu, 1992; Fıratlı ve ark., 1999; Fıratlı ve ark., 2005; Kekeçoğlu ve ark., 2007; Parlakay ve ark., 2008; Soysal ve ark., 2005). Bu nedenle araştırmada, bal verimini etkileyen faktörlerin neler olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarının Türkiye'de bal veriminin artırılması için yapılması gereken çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Kars, Ardahan ve Iğdır) 141 arıcı ile 2009 yılı Ağustos ayında anket çalışması yapılmıştır.

Örnek büyüklüğü, illerde bulunan arıcılar birliği başkanı ve Tarım il müdürlüklerinin görüşleri doğrultusunda arıcılık ile ciddi anlamda uğraşan ve ilgilenen kişilerden oluşacak şekilde belirlenmiştir. Uzman görüşlerine göre arıcılık yapıyor diye nitelendirilebilmesi ve Arıcılar Birliğine üye olunabilmesi için en az 30 adet arılı kovana sahip olan üreticiler çalışma kapsamına alınmış ve anket yapılmıştır. Bu belirlenen kişiler ile birebir arılıklarda görüşmenin daha yararlı olacağı düşüncesiyle anket çalışması arılıklarda birebir arıcılar ile yapılmıştır. Yapılan anketlerin illere göre dağılımı Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. İllerde yapılan anket sayısı.

İlçeler	Anket Sayısı
Ağrı	21
Kars	26
Ardahan	69
Iğdır	25
Toplam	141

Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmada, TRA2 bölgesinde yapılan anket çalışması sonucunda elde edilen veriler LİMDEP paket programına aktarılmıştır. Veriler “crosstab” yöntemi ve Ordered Probit yöntemi kullanılarak analiz edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Bir kovandan elde edilen bal verimini etkileyen faktörleri tahmin eden Ordered Probit modelinin fonksiyonel şekli aşağıdaki gibidir.

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9)$$

Y; Arlıklarda kovana başına elde edilen bal verimi (< 10 kg:0, 11-19 kg:1, 20 kg <:2)

X₁; Arıcı ile ilgili özellikler

X₂; Arlık ile ilgili özellikler

BULGULAR**Deskriptif Analiz Sonuçları**

Ankete katılan arıcıların eğitim durumları incelendiğinde, büyük bir çoğunluğunun (%28.4) lise mezunu olduğu ve bunu sırasıyla, ilkokul (%27.6), yüksekokul (%22.7) ve ortaokul (%15.6) mezunu olanlar izlemektedir (Çizelge 2). Buna karşılık okur-yazar olanların oranı %4.3 ve üniversite mezunu olanların oranı ise % 1.4 olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 2. Arıcıların eğitim durumuna göre dağılımı.

Eğitim Durumu	Iğdır		Ağrı		Ardahan		Kars		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Okur-yazar	0	0.0	1	4.8	4	5.8	1	3.8	6	4.3
İlkokul	7	28.0	8	38.1	16	23.2	8	30.8	39	27.6
Ortaokul	6	24.0	3	14.3	11	15.9	2	7.7	22	15.6
Lise	7	28.0	4	19.0	17	24.6	12	46.2	40	28.4
Yüksekokul	5	20.0	5	23.8	19	27.5	3	11.5	32	22.7
Üniversite	0	0.0	0	0.0	2	3.0	0	0.0	2	1.4
Toplam	25	100.0	21	100.0	69	100.0	26	100.0	141	100.0

Ankete katılan arıcıların büyük bir çoğunluğunun (%70.9) 35-64 yaş grubu arasında olduğu görülmektedir (Çizelge 3). 35

yaşından küçük olanların oranını %10.6 iken 65 ve daha büyük yaşta olanların oranının 18.5 olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3. Arıcıların yaş gruplarına göre dağılımı.

Yaş	Iğdır		Ağrı		Ardahan		Kars		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
< 34	1	4.0	1	4.8	9	13.0	4	15.4	15	10.6
35-44	5	20.0	5	23.8	16	23.2	7	26.9	33	23.4
45-54	6	24.0	8	38.1	9	13.0	9	34.6	32	22.7
55-64	11	44.0	4	19.0	17	24.6	3	11.5	35	24.8
65>	2	8.0	3	14.3	18	26.2	3	11.6	26	18.5
Toplam	25	100.0	21	100.0	69	100.0	26	100.0	141	100.0

Ankete katılan arıcıların %73'ünün arıcılar birliğine üye olduğu, %27'sinin ise birliğe üye

olmadan arıcılık faaliyetine devam ettiği sonucu ortaya çıkmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Arıcıların birliğine üye olma durumuna göre dağılımı

Üyelik	İğdır		Ağrı		Ardahan		Kars		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Evet	11	44.0	18	85.7	50	72.5	24	92.3	103	73.0
Hayır	14	56.0	3	14.3	19	27.5	2	7.7	38	27.0
Toplam	25	100.0	21	100.0	69	100.0	26	100.0	141	100.0

Arıcıların yaklaşık %87'sinin arıcılık konusunda sertifika aldıkları ve yaklaşık %13'ünün ise herhangi bir sertifika almadan

arıcılık faaliyetini sürdürdükleri belirlenmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Arıcıların sertifika almış olma durumlarına göre dağılımı

Üyelik	İğdır		Ağrı		Ardahan		Kars		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Evet	22	88.0	17	81.0	58	84.1	26	100.0	123	87.2
Hayır	3	12.0	4	19.0	11	15.9	0	0.0	18	12.8
Toplam	25	100.0	21	100.0	69	100.0	26	100.0	141	100.0

Araştırmaya katılan arıcıların yaklaşık % 40 tek geçim kaynağının arıcılık olduğunu ifade ederken geri kalan kısmı (% 60) ise

arıcılık faaliyeti yanında diğer geçim kaynaklarının da olduğunu beyan etmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Anket yapılan kişilerin tek geçim kaynağının arıcılık olma durumuna göre dağılımı.

Üyelik	İğdır		Ağrı		Ardahan		Kars		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Evet	9	36.0	12	57.1	22	31.9	13	50.0	56	39.7
Hayır	16	64.0	9	42.9	47	68.1	13	50.0	85	60.3
Toplam	25	100.0	21	100.0	69	100.0	26	100.0	141	100.0

Anket yapılan arıcıların sahip oldukları arı ırkına göre dağılımı için Çizelge 7'ye bakıldığında Arıların % 74.5'inde kafkas ırk arı mevcut iken %24.1'inde melez

ırk arı bulunmaktadır. Karniyol ırk bulunan arıların oranının (%1.4) ise oldukça düşük olduğu görülmektedir.

Çizelge 7. Arıların bulundukları arı ırkına göre dağılımı

Verim (Kg/kovan)	İğdır		Ağrı		Ardahan		Kars		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Kafkas	16	64	13	61.9	68	98.6	8	30.8	105	74.5
Melez	8	32	8	38.1	0	0.0	18	69.2	34	24.1
Karniyol	1	4	0	0.0	1	1.4	0	0.0	2	1.4
Toplam	25	100.0	21	100.0	69	100.0	26	100.0	141	100.0

Arıların kovan başına bal verimi için Çizelge 8'e bakıldığında yaklaşık yarıya yakınının (%47.5) bir kovandan 11-15 kg bal elde ettikleri görülmektedir. Bunu sırasıyla %24.8 ile 16-19 kg bal verimi ve %16.4 ile de 20 kg dan daha fazla bal elde edenler gelmektedir. Çalışmaya katılanların %11.3 ü ise 10 kg altında oldukça düşük miktarda bal

verimi elde ettikleri belirlenmiştir. Türkiye şartlarında ise yıllık ortalama bal verimi 16-17 kg civarındadır (Anonim, 2010; Çeliker, 2002; Fıratlı ve ark., 2005; Kekeçoğlu ve ark., 2005). Araştırma bölgesinde yaklaşık %41'inin Türkiye ortalamasının üstünde bal verimi elde ettikleri ifade edilebilir.

Çizelge 8. Arılıkların kovan başına elde edilen bal verim durumuna göre dağılımı.

Verim (Kg/kovan)	İğdır		Ağrı		Ardahan		Kars		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
< 10	2	8.0	1	4.8	10	14.5	3	11.5	16	11.3
11-15	11	44.0	11	52.4	28	40.6	17	65.4	67	47.5
16-19	9	36.0	7	33.3	15	21.7	4	15.4	35	24.8
20 >	3	12.0	2	9.5	16	23.2	2	7.7	23	16.4
Toplam	25	100.0	21	100.0	69	100.0	26	100.0	141	100.0

TRA2 bölgesinde arıcılık faaliyetlerinde verim artışı üzerinde etkili olan faktörlerin belirlenmesi amacıyla Ordered Probit Modeli kullanılarak yapılan analiz sonuçları Çizelge 9’da sunulmuştur. Tüm parametrelerin katsayılarına bakıldığında anlamlı olduğu görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre arıcı yaşının bal verimini olumsuz ve arıcıların mesleki tecrübesinin ise bal verimini olumlu yönde etkilediği ancak bu değişkenlerin istatistiki açıdan önemli olmadığı görülmektedir. Arıcının yaşı arttıkça bal veriminin azaldığı ancak buna karşılık arıcılıkta deneyim yılı arttıkça arıcılık faaliyetlerinde etkinlik ve başarımın arttığı belirlenmiştir (Ojo ve ark., 2009). Arıcılık sertifikası almış olma durumunun bal verimini olumlu yönde etkilediği ve istatistiki açıdan ($P<0.5$) önemli olduğu belirlenmiştir. Arıcının eğitim durumu, Arıcılar birliğine üye olma

durumu ve tek geçim kaynağının arıcılık olma durumunun bal verimini arttırdığı ve istatistiki açıdan ($P<0.01$) önemli olduğu ortaya çıkmıştır. İçerde kışlatma yapıldığında, petek kullanım yılı arttığında bal veriminin azaldığı, gezginci arıcılık yapıldığında ise bal veriminin arttığı görülmüş ancak bu bağımsız değişkenlerin istatistiki açıdan önemli olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Kafkas arı ırkının bal verimini olumlu yönde etkilediği belirlenmiş ve istatistiki açıdan ($P<0.01$) önem seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ana arı değiştirme yılı arttıkça bal veriminin azaldığı ve bu bağımsız değişkenin istatistiki açıdan ($P<0.1$) önemli olduğu tespit edilmiştir. Sonbahar şurubu verme, kışlatma kontrolü yapma ve kışlatmada takviye besleme yapmanın bal verimini olumlu yönde etkilediği ancak istatistiki açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 9. Arılıklarda bir kovandan elde edilen bal miktarı için Ordered Probit analiz sonuçları.

Değişkenler	Katsayı	Standart hata	Marjinal etkiler		
			Y=0	Y=1	Y=2
Sabit	-0.6870	1.1673			
Yaş	-0.0250	0.0143	0.0003	0.0006	-0.0010
Mesleki tecrübe durumu	0.0201	0.0151	-0.0003	-0.0005	0.0008
Sertifika almış olma durumu	0.6942**	0.4404	-0.0187	0.0023	0.0164
Eğitim	0.3993***	0.1508	-0.0052	-0.0101	0.0154
Birliğe üye olma durumu	1.8795***	0.4631	-0.1019	0.0504	0.0515
Tek geçim kaynağı arıcılık olma dur.	1.5711***	0.3840	-0.0300	-0.0605	0.0905
Kışlatma yeri (Dışarı:1 içeri:0)	-0.7219	0.3962	0.0084	0.0280	-0.0364
Petek kullanım yılı	-0.7068	0.2526	0.0093	0.0180	-0.0272
Gezgini arıcılık yapma durumu	-0.7412	0.3795	0.0117	0.0177	-0.0295
Ana arı ırkı (Kafkas:1 diğer :0)	1.2034***	0.3970	-0.0398	0.0080	0.0319
Ana arı değiştirme yılı	-0.4447*	0.3111	-0.0058	-0.0113	0.0171
Sonbahar şurubu verme durumu	0.7208	0.3343	-0.0142	-0.0093	0.0235
Kışlatma kontrolü yapma durumu	0.0418	0.0803	-0.0005	-0.0011	0.0016
Kışlatmada takviye besleme yapma	0.1204	0.3226	-0.0015	-0.0033	0.0048
Log likelihood: -52.769	McFadden R Square: 0.518		X^2 (15): 113.5626***		

***: $P<0.01$ **: $P<0.05$ *: $P<0.1$

TARTIŞMA ve SONUÇ

Türkiye nüfusu hızla artan bir ülke olarak kalkınmada çeşitli güçlükler yaşamaktadır. Düzensiz sanayileşme sonucu kentsel nüfus hızla artmasına ve tarım arazileri gittikçe azalmasına bağlı olarak kırsal kesim fakirleşmektedir. Kırsal alandan kentlere doğru yaşanan yoğun göç olayı kentlerde altından kalkılması oldukça güç sosyo-ekonomik sorunlara yol açmaktadır. Doğu Anadolu Bölgesi'nde de yaşanan bu göç olayı ve kırsal kesimin düşük gelir düzeyi, bu insanları yaşadıkları yerlerde refaha ulaştırabilecek yeni kaynak arayışlarına zorlamaktadır (Erkan ve ark., 2001). Bu kapsamda arıcılık faaliyeti az sermayeye gereksinim duyan, kırsal kesimde yaşayan insanların refah düzeyini arttıracak ve istihdama katkı sağlayacak bir faaliyet kolu olarak bal üretimi amacıyla yapılmaktadır (Fıratlı ve ark., 1994). Bu nedenle bal veriminin artırılabilmesi için yapılması gerekenlerin ortaya konması açısından bal verimini etkileyen faktörlerin belirlenmesi önem arz etmektedir.

Bu çalışma kapsamında, TRA2 bölgesinde 4 ilde 141 arıcı ile anket çalışması yapılmıştır. Anket verileri LİMDEP paket programında Cross Tabulation ve Oreded Probit yöntemi kullanılarak analizine tabi tutulmuştur.

Deskriptif analiz sonuçlarına göre, ankete katılan arıcıların yarısından fazlasının (%51.1) lise veya yüksek okul mezunu olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda (Kekeçoğlu ve ark., 2007, Ojo ve ark., 2009) eğitim düzeyinin bilinçli arıcılık arasında pozitif bir ilişki olduğu ve bu nedenle de eğitim durumunun bal verimi üzerine etkisinin önemli olduğu belirtilmiştir. Arıcıların %70.9'unun 35-65 yaş grubu arasında tespit edilmiştir. (Ojo ve ark., 2009) yaptığı çalışmada arıcının yaşı arttıkça teknik verimliliğin ve dolayısıyla da bal veriminin azaldığı ifade edilmiştir. Arıcıların %73'ünün arıcılar birliğine üye, %87'sinin arıcılık konusunda sertifika aldıkları tespit edilmiştir. Erkan ve ark. (2001) tarafından yapılan çalışmada arıcılıkta arıcılar birliğine üye olmanın ve belirli bir eğitim sonucu sertifika almanın bal verimini arttırmanın basit bir yolu olduğunu vurgulamıştır. Arıcıların %60'ının arıcılık faaliyeti yanında diğer bir geçim kaynağına da sahip olduğu belirlenmiştir. Arılıkların %74.5'inde karkas arı ırkı bulunduğu belirlenmiştir. Arı ırklarının bal verimi ile

ilişkisi incelendiğinde Karniyol, Kafkas melezi ırkların yer aldığı grubun bal verimi ortalaması diğer ırklardan fazla bulunmuştur (Kekeçoğlu ve ark., 2007). Arılıkların yaklaşık yarısından fazlasında (%58.8) kovan başına verimin 15 kg'ın altında olduğu ve yaklaşık %41'inde ise Türkiye ortalamasının üstünde bal veriminin elde edildiği belirlenmiştir.

Analiz sonuçlarına göre ise TRA2 bölgesinde arılıklarda bal verimi üzerinde arıcının sertifika almış olma ($P<0.5$), eğitim ($P<0.01$), birliğe üye olma ($P<0.01$), tek geçim kaynağının arıcılık olma ($P<0.01$) durumunun etkili ve istatistiki açıdan önemli olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca karkas arı ırkına sahip olma durumunu bal verimi arttırdığı ve istatistiki açıdan ($P<0.01$) önemli olduğu belirlenmiştir. Ana arı ırkı değiştirme yılı arttıkça bal verimi olumsuz yönde etkilendiği ve istatistiki açıdan önemli ($P<0.1$) olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, Türkiye'nin arıcılık için gerekli tüm avantajlara sahip olmasına rağmen diğer hayvancılık kollarında olduğu gibi ticari arıcılığın gereği olan birim başına bal verimi bakımından gerilerde kalması Türkiye arıcılığı için düşündürücüdür. Bir başka deyişle gösterilen çabalara karşın bal verimi tatmin edici düzeye yükseltilememiştir (Fıratlı ve ark.,1994, Kekeçoğlu ve ark., 2007). Bu nedenle bal veriminin artırılması için çalışmalar yapılmalıdır.

Araştırmada ve yapılan çalışmalarda (Kekeçoğlu ve ark., 2007; Soysal, ve ark., 2005) arıcıların bilgi düzeylerinin yükseltilmesinin bal verimini arttırmada etkili bir faktör olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle arıcılara yönelik belirli periyotlarla yayım ve eğitim hizmeti düzenlenmelidir. Bu yayım çalışmalarında verilecek eğitim programı belirlenirken bölgede arıcılıkta sorun yaşanan konulara öncelik verilmelidir. Ayrıca arıcıların bilgi açıklarını kapatmaya yönelik daha pratik bilgi ve eğitimlere ağırlık verilmelidir.

Yapılan çalışmalara (Çelik ve ark.,1998, Kekeçoğlu ve ark., 2007, Savaş ve ark., 2002, Sıralı ve ark., 2003, Soysal, ve ark., 2005, Yaşar, ve ark., 2000) paralel olarak bu çalışmada da arıcılar birliğine üye olmanın da bal verimi arttıran bir faktör olduğu görülmektedir. Bu kapsamda Arıcılara eğitim ve yayım hizmeti verilmesini amaçlayan birlikler desteklenmelidir (Soysal ve ark., 2005). Ayrıca arıcıların birliğe üye olmalarını özendirici çalışmalar yapılmalıdır. Bu kapsamda arıcılar birliğinin yöre arıcılarının sorunlarının çözülmesinde vazgeçilmez durumunda olacak şekilde faal olması

sağlayacak düzenlemeler yapılmalıdır. Birlik, ana arı ırkı temini, hastalıkların kontrolü gibi arıcıların karşılaştıkları teknik ve eğitim problemlerinin çözüm odağı haline gelmesi gerekmektedir.

Çalışmada arıcılık faaliyetinin kişilerin tek geçim kaynağı olması durumunun da bal verimini arttırdığı belirlenmiştir. Arıcılığın tek geçim kaynağı olması arıcılık faaliyetine daha fazla önem vermeyi ve ihtisaslaşmayı gerektirecek bir konudur. Bu nedenle özellikle çalışmanın yapıldığı bölgelerde hem kaliteli hem de fazla bal verimi elde etmeyi amaçlayan arıcılık işletmelerini teşvik edici bir takım önlemler alınmalıdır. Bu kapsamda arıcılığı tek geçim kaynağı olarak benimseyecek kişi veya birlikler desteklenmelidir.

Yapılan çalışmalara (Erkan ve ark., 2001, Fıratlı ve ark., 2005, Güler, 2000, Sıralı ve ark., 2003, Uygur, 2010) benzer olarak bu çalışmada da ana arı ırkı ve yaşının bal verimini etkileyen bir faktör olduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda yüksek verimli ve bölge şartlarına adaptasyonu kolay olan arı ırkları ile çalışılmasına yönelik kolaylaştırıcı ve teşvik edici çalışmalar yapılmalıdır. Çalışmanın yapıldığı bölgede Kafkas arı ırkını üretimi ve yaygınlaştırılmasına yönelik teşvik ve destekleme çalışmaları yapılmalıdır. Ayrıca teknik arıcılıkta genç ana arı ile çalışılması ve ana arıların 2 yılda bir değiştirilmesi önerilmektedir (Uygur, 2010). Türkiye’de ve araştırma bölgesinde arıcılıkta bal veriminin artırılması için mevcut popülasyonun ihtiyacını karşılayacak miktarda ana arı yetiştiriciliğinin yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- 1 Anonim, 2010. *Arıcılığın yeri ve Önemi* www.borckaziraatodasi.org.tr/1.ppt Accessed: 05.05.2010.
- 2 Çeliker, S.A. 2002. *Arıcılık*, TEAE –Bakış. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü yayınları, Sayı 1 Nüsha 9, Ankara.
- 3 Çelik, H. 1994. *Kalecik ilçesinde gezginci arıcıların sorunları ve arıcılıkta yararlanılan bilgi kaynakları üzerine bir araştırma*. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- 4 Doğaroğlu, M. 1992. *Arıcılık Ders Notları*. Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu No: 36, Yayın No: 42, Tekirdağ.
- 5 Dogaroglu, M. 1981. *Türkiye’de Yetiştirilen Önemli Arı Irk ve Tiplerinin Çukurova Bölgesi Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi (Doktora Tezi), Adana.
- 6 Erkan, C., Aşkın, Y., 2001. *Van İli Bahçesaray İlçesinde Arıcılığın Yapısı ve Arıcılık Faaliyetleri* Yüzüncü Yıl Üniv Zir Fak Tarım Bil Derg (J. Agric. Sci.), 2001, 11(1):19-28, Van, 2001.
- 7 Erkan, C., 1998. *Van ili Bahçesaray ilçesi arıcılık faaliyetleri*, Yüzüncüyıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van.
- 8 Fıratlı, Ç., Gençler, H.V. 1994. *Dünya arıcılığı ve Türkiye’nin yeri*, Türkiye II. Tek Arıcılık Kong (8-9 Şubat 1994), Ankara.
- 9 Fıratlı, Ç., Karacaoğlu, M., Gençler, H.V., Koç, A. 2005. *Türkiye Arıcılığına İlişkin Değerlendirmeler ve Öneriler*. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi 03-07 ocak, s.743-752, Ankara.
- 10 Güler, A., Gürel, A.C., Durmus, İ. 1999. *Bal Arısı (Apis mellifera L.)’nda Fizyolojik ve Davranış Karakterlerini Belirleme Yöntemleri*. Türkiye’de Arıcılık Sorunları ve 1. Ulusal Arıcılık Sempozyumu (28-30 Eylül 1999). Kemalîye/Erzincan. 180-188.

- 11 Güler, A. 2000. *Arıcılıkta Yer Daraltma ve İlave Yemlemenin Kolonilerin Bazı Fizyolojik Özelliklerine Etkileri*, Turkish Journal Veterinary Animal Sciences TÜBİTAK no 24 sayfa 1–6, Ankara.
- 12 Kandemir, I., Kence, M., Sheppard, W.S., Kence, A. 2006. *Mitochondrial DNA variation in honey bee (Apis mellifera L.) population from Turkey*. Journal of Apicultural research and bee world 45(1):33-38.
- 13 Kekeçoğlu, M., Gürcan, E.K., Soysal, M.İ. 2007. *Türkiye Arı Yetiştiriciliğinin Bal Üretimi Bakımından Durumu*, Tekirdağ Univ Zir Fak Derg 4(2).
- 14 Ojo, S.O., Imoudu, P.B., Fadare, S.O. 2009. *Analysis of Efficiency of Honey Production In Nigeria*. APIACTA 44 Pages 20-32.
- 15 Palmer, M.N., Smith, D.R., Kaftanoğlu, O. 2000. *Turkish Honeybees: Genetic variation and Evidence for a Fourth Lineage of Apis mellifera mtDNA*. The Journal of Heredity 91(1).
- 16 Parlakay, O., Yılmaz, H., Yaşar, B., Seçer, A., Bahadır, B. 2008. *Türkiye’de Arıcılık Faaliyetinin Mevcut Durumu ve Trend Analizi Yöntemiyle Geleceğe yönelik Beklentiler*. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt 22 Sayı 2, ,17-24 Bursa.
- 17 Ruttner, F. 1988. *Biogeography and Taxonomy of Honey Bees*. Springer Verlag. Berlin. 193 pp.
- 18 Savaş, T., Sıralı, R. 2002. *Murathı ve Köylerinde Arıcılığın Yapısının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma*. Teknik Arıcılık Dergisi 76, 15–21. Ankara.
- 19 Sıralı, R., Çakmak, İ. 2003. *Marmara Bölgesi Arılarının Koloni Performansı Üzerine bir değerlendirme*, Accessed: 28.05.2010. <http://www.uludagaricilik.org.tr/dergi/2003/2003-2/dergi%202003.2.2.pdf>
- 20 Smith, D. 2003. *Türkiye’nin bal arısı (Apis mellifera) varyasyonu*, Uludağ Arıcılık Dergisi.
- 21 Soysal, M.İ., Gürcan, E.K. 2005. *Tekirdağ İli Arı Yetiştiriciliği Üzerine Bir Araştırma*, Tekirdağ Zir Fakültesi Dergisi 2005 2 (2), Tekirdağ.
- 22 Uygur, Ö. 2010. *Ana Arı Kalitesini Etkileyen Faktörler Çiftçi El broşürü* No:137 <http://www.etae.gov.tr/yayinek/ciftci-bro/137-ciftcibro.pdf> Accessed: 29.05.2010.
- 23 Verma, S., Attri, P.K. 2008. *İndigenous Beekeeping for Sustainable Development in Himachal Himalay*, Indian Journal of Traditional Knowledge Volume 7(2) pp. 221-225 Indian. http://www.apimondia.org/apiacta/articles/2009/analysis_honey_nigeria.pdf Accessed: 25.05.2010.
- 24 Yaşar, N., Güler, A., Yeşiltaş, H.B., Bulut, G., Gökçe, M. 2000. *Overall Structure of Beekeeping in the Black Sea Region of Turkey*.Mellifera, 2-3, 47-56, Ankara.

Araştırma Makalesi

ÖRTÜALTINDA YETİŞTİRİLEN MARULDA *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM* POPULASYONUNDA GENETİK ÇEŞİTLİLİĞİN MİKROSATELİT MARKÖRLER İLE BELİRLENMESİ

Figen MERT TÜRK

ÖZET

Sclerotinia sclerotiorum sebze yetiştiriciliğinde en yıkıcı patojenlerden biridir. Çanakkale’de marul Kasım’dan Mart ayına kadar örtü altında yetiştirilmekte, bu dönemler dışındaki zamanlarda ise hıyar tarımı yapılmaktadır. Her iki bitki türü de hastalık etmeninden etkilenmekte ve yıl boyunca hastalık belirtilerini görmek mümkün olmaktadır. Bu çalışmanın amacı örtüaltında yetiştiriciliği yapılan marul seralarında, *S. sclerotiorum*’un hastalık belirtilerini gösteren bitkilerden etmeni izole etmek ve izolatlar arasında genetik çeşitliliği PCR yoluyla saptamaktır. Bu çalışmada 18 patojen izolatı, bu izolatlar arasında farklılığı saptamak için ise 8 mikrosatelit primeri kullanılmıştır. (TACA)₁₀ primeri kullanıldığında tüm izolatlardan aynı büyüklükte PCR ürünü elde edilmiştir. (GT)₈ primeri kullanıldığında popülasyonda 2 farklı büyüklükte, (GA)₉, (TATG)₉, ve (GT)₁₀ locuslarında ise 3 farklı büyüklükte allel saptanmıştır. (CATA)₂₅ ve (TTA)₉ primerleri kullanıldığında 5’er allel saptanırken, (AGAT)₁₄(AAGC)₄ locusunda toplam 6 polimorfik banda rastlanmıştır. Marul popülasyonunda yapılan bu çalışmada, izolatlar arasında yüksek oranda polimorfizm olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: *Sclerotinia sclerotiorum*, marul, mikrosatelit markörler, PCR, genetik çeşitlilik

DETERMINATION OF GENETIC VARIATION IN THE POPULATION OF *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM* IN GREENHOUSE GROWN LETTUCE BY MICROSATELLITE MARKERS

ABSTRACT

Sclerotinia sclerotiorum is one of the most destructive pathogens of vegetable crops. In Çanakkale, lettuce is cultivated under greenhouses between November until end of March. Afterwards, lettuce is replaced with cucumber. Both are important hosts of the pathogen and infected plants can be found throughout the year. Here, we tested if polymorphism exists in the isolates collected from the greenhouses. Eighteen isolates were employed in the research. Eight microsatellite primer sets were used for this purpose. One of them ((TACA)₁₀) did not show polymorphism among the isolates. We found 2 alleles at (GT)₈, 3 alleles at (GA)₉, (TATG)₉, and (GT)₁₀ loci. Five loci were observed at (CATA)₂₅ and (TTA)₉ alleles. The most obvious polymorphism existed at (AGAT)₁₄(AAGC)₄ loci revealing 6 alleles. A high level of polymorphism was found in lettuce populations originating from different locations but also within populations from the same greenhouse.

Key words: *Sclerotinia sclerotiorum*, lettuce, microsatellite markers, PCR, genetic variation

GİRİŞ

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary sebzelerde en yıkıcı patojenlerden biridir ve oldukça geniş bir konukçu dizinine sahiptir (Boland, 1994). Ascomycetes sınıfına ait olan fungus lahanada, domates ve marul gibi önemli sebzelerde hastalık oluşturmada ve verim kaybına sebep olmaktadır (Purdy, 1979). Bunun yanında kanola, ayçiçeği ve soya gibi daha birçok tarla bitkisinde de önemli kayıplara sebep olmaktadır.

S. sclerotiorum’un izolatları arasında miselyal renk, sklerot büyüklüğü ve üretimi gibi morfolojik karakterlerin farklılığı birçok araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur (Kohn ve ark., 1990). İzolatlar arasında virülenslik açısından da farklılıklar olduğu saptanmıştır (Marciano *et al.*, 1983). Tür içi morfolojik karakterlere göre yapılacak gruplandırma tutarlı olamamıştır, fakat miselyal uyum grupları veya DNA parmakizi ile yapılan gruplandırma, izolatlar arasında yakınlığı gösterebilmektedir. Miselyal uyum grupları (MUG) (Kohn ve ark., 1990; Kull ve ark.,

2004; Mert-Türk ve Mermer, 2004; Tok ve Kurt, 2007; Onaran ve Yanar, 2007; Tozlu ve Demirci, 2008) ve DNA parmak izi ile ilgili (Cubeta ve ark., 1997; Carpenter ve ark., 1999; Atallah ve ark., 2004; Sexton ve ark., 2006; Malvarez ve ark., 2007) gerek ülkemizde ve gerekse dünyada yapılmış çalışmalar mevcuttur. MUG, eşleştirildiğinde iki izolatin anastomoz olup tek bir koloni oluşturabilen grupları ifade eder. Dolayısıyla bir MUG içerisinde bulunan izolatlardan klon veya belli bir genotipe ait olduğu söylenebilir (Kohn et al., 1990). *S. sclerotiorum* populasyonları içerisinde birçok MUG olması, popülasyondaki çeşitliliği de göstermektedir. Bu çeşitlilik muhtemelen eşeyli üreme sonucunda veya uzak mesafelerden yeni irkların bölgeye bir şekilde taşınmasından kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir (Glass and Kuldau, 1992).

Mikrosatelit markörler ökaryot organizmalarda popülasyon içinde tür içi genetik çeşitliliği saptama konusunda başarılı bir şekilde kullanılmıştır (Gaggiotti ve ark., 1999; Sirjusingh and Kohn, 2001). Sirjusingh and Kohn (2001)'in geliştirdiği 23 mikrosatelit markörü, *S. sclerotiorum* populasyonları içindeki farklılığı saptamada bir çok araştırıcı başarı ile kullanmıştır (Atallah ve ark., 2004; Sexton and Howlett, 2004 ; Mert-Türk ve ark., 2007).

Yukarıda da değinildiği gibi *S. sclerotiorum* popülasyonu içindeki varyasyonları saptamak amacıyla yapılan birçok çalışmada mikrosatelit markörleri başarı ile kullanılmıştır. Bu çalışmanın amacı, mikrosatelit markörleri kullanılarak hastalıklı marullardan elde edilen *S. sclerotiorum* popülasyonu içindeki genetik varyasyonların saptanmasıdır.

MATERYAL VE METOT

S. sclerotiorum izolasyonu

S. sclerotiorum izolatları, Çanakkale Merkez ilçenin yanı sıra, Ezine, Lapseki Bayramiç ve Biga ilçelerinde yüksek tünellerde yetiştirilen marullardan hastalıklı bitkilerden sklerot olarak elde edilmiştir. Örneklemeler yapılırken çeşit farkı gözetilmemiş olup, hastalıklı bitkiler rastgele seçilmiştir. Her bir bitkiden alınan sklerotlardan sadece bir tanesi alınarak, laboratuara getirilmiş ve 2 hafta kurutulduktan sonra tüplere konularak numaralandırılmıştır. Çalışmaya toplam 18 hastalıklı bitki dahil edilmiştir.

Sklerotlar önce %1'lik hipoklorik asit solüsyonunda 2 dakika tutulmuş ve üç kez steril saf sudan geçirilmiştir. Sklerotlar daha

sonra steril bir kurutma kağıdında kurutulmuş ve bir bistüri yardımıyla parçalara ayrılarak içerisinde PDA bulunan petrilere ekim yapılmıştır. 24 saatlik kültürlerin en ucundan bir mantar delici yardımıyla PDA ve gelişmekte olan miselyumdan bir kısım alarak yeni PDA'ya aktararak saflaştırılmıştır. Gelişen PDA'dan toplanan sklerotlar kurutulduktan sonra bir tüpte toplanarak bir izolatu temsil etmek üzere muhafaza edilmiştir.

DNA izolasyonu ve Kullanılan Moleküler Markörler

Saf kültürlerden PDA üzerine aşılama yapılan 18 fungal izolat 23-25°C'de 7-10 gün inkübasyonu takiben, bir pipet ucu yardımıyla agarın üst yüzeyinde bulunan fungal kitle yüzeysel olarak kazınmış ve 2 ml'lik eppendorflara eklenmiştir. Fungal DNA ekstraksiyonunda Saitoh ve ark., (2006)'ın önerdiği metoda, bazı temizleme aşamaları eklenmiş, dolayısıyla modifiye edilerek kullanılmıştır. Miseller bir mikro-homojenatör yardımıyla hızlı bir şekilde ezilmiş ve üzerine 1 ml lysis buffer (200mM Tris-HCl, 50mM ethylenediaminetetraacetic acid, 200mM NaCl, 1% *n*-lauroylsarcosine sodium salt, pH 8.0) eklenmiş ve her bir tüpe 4 µl proteinase K ve 2 µl RNase A eklenmiştir. İyice karıştırılarak 37°C'de 30 dakika kadar ara ara karıştırılarak inkübe edilmiştir. İnkübasyondan sonra eppendorf tüpler alınmış, 12000 rpm'de 15 dakika santrifüj edilmiştir. Elde edilen supernatant temiz eppendorf tüplerde bulunan 1 ml kloroform'a eklenmiştir. Yavaş bir şekilde birkaç kez alt üst edildikten sonra 10 dakika 12000 rpm'de santrifüj edilmiş ve supernatant yeni bir tüpe aktarılmıştır. Aktarılan miktarın 0.1 hacmi kadar sodyum asetat (5 M) ve 0.7 hacmi kadar isopropanol eklenmiş, birkaç kez alt üst edildikten sonra -20°C'de 30 dakika inkübe edilmiştir. Tüpler daha sonra 10 dakika 12000 rpm'de santrifüj edilmiştir. Sıvı faz uzaklaştırılmış ve pellet 2 kez %70'lik soğuk etanol ile durulanmıştır. Son durulamadan sonra tüpler alt üst edilerek oda sıcaklığında 30-40 dakika bekletilmiş, böylece etanolün tamamen uzaklaşması sağlanmıştır. Her tüpe 100 µl TE eklenerek pelet çözündürülmüş ve +4°C'de muhafaza edilmiştir.

PCR çalışmasında Sirjusingh ve Kohn (2001) tarafından önerilen mikrosatelit markörleri kullanılmıştır (Çizelge 1). 50 µl'lik reaksiyon için 25 µl PCR mastermix (Fermentas,) 1-2 µl primer (forward ve reverse, 10 µM), 5 µl DNA ve 16 µl steril destile su

eklenmiştir. Çalışmada PCR koşulları Sirjusingh ve Kohn (2001)'nin önerileri modifiye edilerek şu şekilde programlanmıştır: PCR protokolü, 95°C'de 8 dak'nın ardından 35

döngü olacak şekilde, 95°C'de denaturasyon, tüm primerler için 59°C bağlanma (annealing) ve 1 dak 72°C uzama (extension), son döngüde 72°C'de 5 dak uzama şeklinde uygulanmıştır.

Çizelge 1. PCR çalışmasında kullanılan primerlerin dizileri.

Tekrar motif	Primer dizileri (5'-3')
(GT) ₈	GTAACACCGAAATGACGGC GATCACATGTTTATCCCTGGC
(CA) ₉	CGATAATTTCCCCTCACTTGC GGAAGTCCTGATATCGTTGAGG
(GT) ₁₀	CCTGATATCGTTGAGGTCG ATTTCCCCTCACTTGCTCC
(TTA) ₉	TCATAGTGAGTGCATGATGCC CAGGGATGACTTTGGAATGG
(TACA) ₁₀	GTTTTCGGTTGTGTGCTGG GCTCGTTCAAGCTCAGCAAG
(CATA) ₂₅	TGCATCTCGATGCTTGAATC CCTGCAGGGAGAAACATCAC
(AGAT) ₁₄ (AAGC) ₄	GCTCCTGTATAACCATGTCTTG GGACTTTCGGACATGATGAT
(TATG) ₉	ATCCCTAACATCCCTAACGC GGAGAATTGAAGAATTGAATGC

PCR ürünü DNA sequencing Gel Electrophoresis System'inde % 6 denatüre poliakrilamid jel kullanılarak ayrıştırılmıştır. Beş µl formamide boya (3.36 ml formamide, 0.0035 g bromphenol blue, 0.0035 g xylene cyanol, 11.64 ml su), 5 µl PCR ürününe eklenmiş ve 95°C'de 5 dakika denature edilmiştir. Daha sonra PCR ürünü ile boya karışımından 5 µl alınarak jele yükleme yapılmıştır. Jel 90 W'ta 90 dakika ayrıştırılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Simptomoloji

S. sclerotiorum'un marul seralarında önemli bir hastalık etmeni olduğu ve önemli derecede ekonomik kayırlara sebep olduğu saptanmıştır. Sulu çürüklük gösteren bitki üzerinde gelişen beyaz miselyum ve sklerotler, etmenin makroskopik olarak tanınmasında önemli ipucu olmuştur.

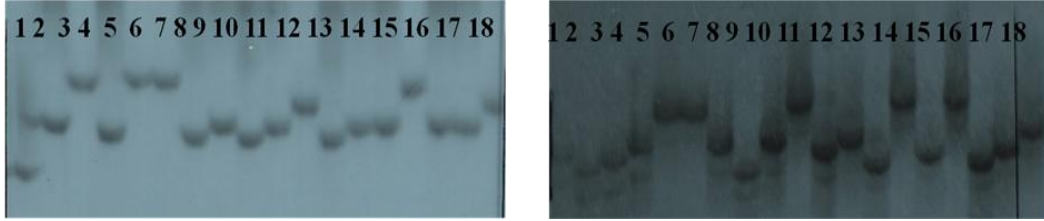


Şekil 1. Marulda *Sclerotinia sclerotiorum*'un oluşturduğu beyaz çürüklük görünümüleri.

Genetik varyasyonun Saptanması

Kullanılan 18 fungal izolat içinde 27 polimorfik allel saptanmıştır. (TACA)₁₀ markörü ile popülasyon içinde herhangi bir polimorfizm elde edilememiş olmasına rağmen, diğer tüm primer çiftleriyle yapılan PCR sonucunda 2 ile 6 arasında değişen sayılarda allel tespit edilmiştir. (GT)₈ ile

populasyon içinde sadece 2 polimorfik allel saptanabilmişken, en yüksek polimorfizm (AGAT)₁₄(AAGC)₄ ile saptanabilmiştir (Şekil 2). Bu primer çifti 6 polimorfik allel saptayabilmiştir. (CA)₉, (GT)₁₀ ve (TATG)₉ mikrosatelit markörleri popülasyon içinde 3, (TTA)₉ ve (CATA)₂₅ markörleri ise 5 polimorfik allel saptamıştır.



Şekil 2. PCR sonucu elde edilen ürünün denature poliakrilamid jel kullanarak DNA sekans jel elektroforez sisteminde geliştirilmesi sonucu (AGAT)₁₄(AAGC)₄ (sol) ve (CATA)₂₅ (sağ) mikrosatelit markörleriyle elde edilen bantların görünümü. Sayılar izolat numaralarını göstermektedir.

Daha önce bölgede Mert-Türk ve ark. (2007) tarafından kanola popülasyonunda yapılan çalışmada da yüksek oranda polimorfizm olduğu saptanmıştır. Her iki popülasyon karşılaştırıldığında (GT)₈ mikrosatelit markörü her iki popülasyonda da 2 polimorfik bant oluşturmuştur ve her iki bant da aynı allelleri paylaşmıştır. (CA)₉ ve (GT)₁₀ her iki popülasyonda da aynı sayıda allel polimorfik bant vermiş olmasına rağmen, ikisi aynı fakat bir tanesi L7 numaralı izolat farklı

büyükükte bant vermiştir. (TTA)₉ mikrosatelit markörü kullanılarak 5'er polimorfik allel saptanmıştır ve her iki popülasyondaki bantların aynı polimorfik allelleri paylaştığı bulunmuştur. (CATA)₂₅ mikrosatelit markörü kanola popülasyonunda 6 polimorfik bant oluşumu sonuçlanmış, bu polimorfik bantlardan ikisi marul popülasyonunda, bir tanesi de kanola popülasyonunda saptanmamıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Marul popülasyonunda mikrosatelit markörleri kullanılarak elde edilen polimorfik allellerin, Mert-Türk ve ark. (2007) tarafından kanoladan elde edilen popülasyon ile karşılaştırılması.

Mikrosatelit Markör	Polimorfik allel sayısı	Önceki raporlar
(GT) ₈	2	2 ^a ; 3 ^b ; 5 ^c
(CA) ₉	3	3 ^a ; 4 ^b ; 2 ^c
(GT) ₁₀	3	3 ^a ; 5 ^b ; 2 ^c
(TTA) ₉	5	5 ^a ; 5 ^b ; 3 ^c
(TACA) ₁₀	1	4 ^a ; 7 ^b ; 4 ^c
(CATA) ₂₅	5	6 ^a ; 10 ^b ; 3 ^c
(TATG) ₉	3	1 ^a ; 5 ^b ; 3 ^c
(AGAT) ₁₄ (AAGC) ₄	6	9 ^a ; 8 ^b ; 4 ^c

^a (Mert-Türk ve ark., 2007); ^b Sirjusingh ve Kohn (2001); ^c (Atallah ve ark., 2004)

Mikrosatelit markörler kullanılarak daha önce birçok ülkeden ve farklı tarımsal bitkilerden izolatlar toplanılarak yapılan çalışmalarda farklı oranlarda genetik varyasyonlar saptanmıştır. Örneğin (CATA)₂₅ markörü ile yapılan çalışmada Sirjusingh ve Kohn (2001) 10, Atallah ve ark., (2004) 3, Mert-Türk ve ark. (2007) ise 6 adet polimorfik allel saptamışlardır. Gerek (CATA)₂₅ ve gerekse diğer mikrosatelit markörlerle yapılan çalışmalarda elde edilen farklı sayıdaki polimorfik bantlar aynı allelleri paylaşıyor ya da paylaşmıyor olabilir. Bu sonuç bu çalışmanın bir önceki kanola çalışmasıyla karşılaştırmamızla da net bir şekilde saptanabilmektedir. Bu çalışmalar sonucu elde edilen bulgular genel olarak *S. sclerotiorum* popülasyonunda genetik varyasyon olduğu, buna ek olarak farklı konukçulardan elde edilen popülasyonlar karşılaştırıldığında da bazı polimorfik allelleri paylaşmadığı saptanmıştır.

Bölgede daha önce marulda hastalık etmeni ile yapılan MUG çalışmasında, fungal popülasyon içinde farklı MUGlar olduğu yani genetik farklılığın var olabileceğini saptanmıştı (Mert-Türk ve Mermer, 2004). Dolayısıyla mikrosatelit markörleri ile yapılan çalışmalar, MUG çalışmaları sonucu elde edilen verileri destekler niteliktedir.

KAYNAKLAR

- Atallah ZK, Larget B, Johnson DA. (2004) High genetic diversity, phenotypic uniformity and evidence of outcrossing in *Sclerotinia sclerotiorum* in the Columbia basin of Washington State. *Phytopathology* 94:737-742.
- Boland GC, Hall R. (1994) Index of plant hosts of *Sclerotinia sclerotiorum*. *Can J Plant Pathol* 2:93-108.
- Carpenter, M. A., Frampton, C. and Stewart, A. 1999. Genetic variation in New Zealand populations of the plant pathogen *Sclerotinia sclerotiorum*. *N.Z. J. Crop Hortic. Sci.* 27: 13-21.
- Cubeta, M.A. Cody, B. R. Kohli Y. And L. M. Kohn. 1997. Clonality in *Sclerotinia sclerotiorum* on infected cabbage in Eastern North Carolina. *Phytopathology*. 87: 1000-1004.
- Glass, N. L. and Kulda, G. A. 1992. Mating type and vegetative incompatibility in filamentous ascomycetes. *Ann. Rev. Phytopathol.* 30: 201-224.
- Gaggiotti OE, Lange O, Rassmann K, Gliddon C. (1999) A comparison of two indirect methods for estimating average levels of gene flow using microsatellite data. *Mol Ecol* 8:1513-1520.
- Kohn LM, Carbone I, Anderson JB. (1990) Mycelial interactions in *Sclerotinia sclerotiorum*. *Exp Mycol* 14:255-267.
- Kull, L. S. and Pedersen, W. L. 2004. Mycelial compatibility grouping and virulence of *Sclerotinia sclerotiorum*. *Plant Dis.* 88: 325-332.
- Marciano, P., Dileena, P. and Magro, P. 1983. Oxalic acid, cell wall degrading enzymes and pH in pathogenesis and their significance in the virulence of two *Sclerotinia sclerotiorum* isolates on sunflower. *Physiol. Plant Pathol.* 22: 339-345.
- Malvarez, G., Carbone, I., Grunwald, N. J., Subbarao, K. V., Schafer, M. and Kohn, L. M. 2007. New populations of *Sclerotinia sclerotiorum* from lettuce in California and peas and lentils in Washington. *Phytopathol.* 97: 470-483.
- Mert-Türk, F., Ipek, M., Mermer, D., and Nicholson, P. (2007). Microsatellite and morphological markers reveal genetic variation within a population of *Sclerotinia sclerotiorum* from oilseed rape in the Çanakkale Province of Turkey. *Journal of Phytopathology*, 155, 182-187.
- Mert-Türk, F. ve D. Mermer, "Çanakkale Örtüaltı Marul Yetiştiriciliğinde *Sclerotinia sclerotiorum*'un Yaygınlığının ve Miselyal Uyum Gruplarının Saptanması". *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(1-2), 1-8, (2004).
- Onaran, A., Yanar, Y. 2007. Tokat ve Amasya Yöresinde Seralarda Hıyarlarda Görülen Beyaz Çürüklük Etmeni *Sclerotinia sclerotiorum*'un Yaygınlığı ve Miselyal Uyumluluk Gruplarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri. s.283.
- Purdy LH. (1979) *Sclerotinia sclerotiorum* - history, diseases and symptomatology, host range, geographic distribution, and impact. *Phytopathology* 69:875-880.
- Saitoh K, Togashi K, Arie T, Teraoka T (2006) A simple method for a mini-preparation of fungal DNA. *J Gen Plant Pathol* 72:348-350
- Sexton AC, BJ Howlett. (2004) Microsatellite markers reveal genetic differentiation

- among populations of *Sclerotinia sclerotiorum* from Australian canola fields. *Curr Genet* **46**:357-365.
- Sexton AC, Whitten AR, Howlett BJ. (2006) Population structure of *Sclerotinia sclerotiorum* in an Australian canola field at flowering and stem infection stages of the disease cycle. *Genome* **49**:1408–1415.
- Sirjusingh C, Kohn LM. (2001) Characterization of microsatellites in the fungal pathogen, *Sclerotinia sclerotiorum*. *Mol Ecol Notes*, **1**, 267–269.
- Tok, F.M., Kurt, Ş. 2007. Akdeniz Bölgesi Örtü Altı Domates Bitkilerinden Elde Edilen *Sclerotinia sclerotirum* İzolatlarının Miselyal Uyum Grubu (MUG) ve Patojenisite Yöntemleriyle Karakterizasyonu. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri s.284.
- Tozlu, E. Demirci, E. 2008. Erzurum-Pasinler Ovası'nda ayçiçeğinde *Sclerotinia sclerotiorum* ve *S. minor* tarafından oluşturulan gövde çürüklüğü hastalığının yaygınlığı, etmenlerin tanınması ve bazı ayçiçeği çeşitlerinin hastalık etmenlerine reaksiyonu. *Bitki Koruma Bülteni*, **48(4)**: 19-33

META ANALİZ İLE TARIMSAL VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ***Mehmet ŞELLİ¹, Zeki DOĞAN²****ÖZET**

Bu çalışmada, belirli bir konu üzerinde farklı yer ve zamanlarda yapılmış birçok çalışmayı bir araya getirip niteliksel ve niceliksel olarak birleştirmeye ve o konuda bir sonuca ulaşmaya yardımcı istatistiksel bir yöntem olan meta analizi üzerinde durulmuş ve meta analiz ile tarımsal verilerin değerlendirilebileceği gösterilmiştir. Çalışmanın uygulama kısmında, Microsoft Visual Basic Studio 2010 C# programlama dili ile yazılmış programdan elde edilen verilerle bir simülasyon çalışması yapılarak meta analiz ile yorumlanmıştır. Bu örnek üzerinde etki ölçütü olarak odds oranı kullanılmış ve çalışmalar arası heterojenliğin önemli olup olmadığı ise Q test istatistiği ile tespit edilmiştir. Bu şekilde araştırmacılara aynı konu üzerinde farklı yer ve zamanlarda yapılmış çalışmalarını birleştirerek o konu üzerinde daha güvenilir sonuçlara ulaşmaları ve daha doğru yorumlama imkânları sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Meta Analizi, Mantel Haenszel, Peto**AGRICULTURAL DATA ASSESSMENT WITH META ANALYSIS****ABSTRACT**

This study focuses on the qualitative and quantitative combination of various studies that were carried out in different places during different times and the meta-analysis, which is an auxiliary statistical method used to reach a result thus emphasized the agricultural data can be evaluated by using this meta-analysis. In scope of the application chapter of the study, a simulation work consisting of data obtained from the software produced with Microsoft Visual Basic Studio 2010 C# programming language was evaluated by the meta-analysis. Odds ratio was used as an effective measurement on this example and it was determined whether heterogeneity specification is important or not by using Q test statistic. As a result of this evaluation, the researchers were presented the possibility to reach more reliable results by combining the studies that were carried out in different places during different times.

Key Words: Meta Analysis, Mantel Haenszel, Peto

¹: Harran Üniversitesi, Fen Bilim Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Ş.Urfa, 63040.

²:Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Ş.Urfa, 63040.

Sorumlu Yazar: mehmetselli@hotmail.com

*Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 14.06.2011 tarihli Yüksek Lisans Tezi

GİRİŞ

Günümüzde her alanda olduğu gibi tarım alanında da bilimsel çalışmaların sayısı hızla artmaktadır. Artık herhangi bir alanın herhangi bir konusunda oldukça çok sayıda, birbirinden bağımsız yapılmış ve birbirinden farklı sonuçlara ulaşmış çalışmalara rastlamak olanaklıdır. Ancak, araştırmaların sayısının gün geçtikçe artmasıyla birlikte, bu araştırmaların amaçlarının da hedef kitlelere ulaşmasında güçlük yaşanmaktadır. Tüm bu kaynakların incelenmesi, bulgularının gözden geçirilmesi, sonuçlarının ve önerilerinin dikkate alınabilmesi bir okuyucunun günlerini hatta aylarını ayırmasını gerektirmekte ve bu bilgi çokluğunun arasında istenilen bilgiye ulaşmasını da oldukça zorlaştırmaktadır. Bu nedenle bu bilgilerin bir çatı altında düzenlenmesi, tekrar bir analiz sürecinden geçirilmesi ve yeni yorum ve kararlara varılması gereksinimi doğmuştur. Bu gereksinimlerin karşılanması için araştırma bulgularının yeniden özetlenerek tek bir araştırma çatısı altında toplanması yöntemi önerilmiş ve yöntemine “meta analiz” denmiştir. “Bireysel çalışmaların sonuçlarının yeniden istatistiksel işlemlerden geçirilmesi süreci” olarak açıklanan bu yöntem daha sonraları bilimsel çalışmalarda özellikle de tıp ve eğitim bilimleri alanında oldukça sık kullanılmıştır.

Farklı bilim adamları meta analizini farklı şekillerde tanımlamışlardır;

Meta-Analiz, bireysel çalışmalardan elde edilen deneysel bulguların birleştirilmesi, sentezlenmesi ve yorumlanması amacıyla kullanılan istatistiksel prosedürler uygulamasıdır. (Wolf, 1986)

Meta-Analiz, bilimsel araştırmada bir literatür tarama yöntemidir. Diğer literatür tarama yöntemlerinden farkı araştırma bulgularının bir araya getirilip bütünleştirilmesinde ve analizinde istatistiksel yöntemleri temel almasıdır. (Durlak,1995).

Meta-Analiz bir alanda benzer çalışmaların sonuçlarının birleştirilmesi için istatistiksel bir yöntemdir. (Ergene,1999)

Meta-Analiz, kısaca diğer analizlerin analizidir. Diğer çalışmaların sonuçlarını tutarlı ve uyumlu bir şekilde bir araya getirir. (Cohen & Manion 2001).

Meta-Analiz, birçok araştırma sonucunun ortak bir ölçü birimine çevrilerek karşılaştırılmasını ve istatistiksel işlemlerle etki büyüklüklerinin hesaplanmasını sağlar. (Rudy, 2001)

Bu tanımlara göre ve Lipsey ve Wilson'un (2000; 2) da belirttiği gibi, meta analiz, belirli bir konuda yapılmış, birbirinden

bağımsız, birden çok çalışmanın sonuçlarını birleştirme ve elde edilen araştırma bulgularının istatistiksel analizini yapma ve bunları yeniden yorumlama yöntemidir. Bu yöntem, araştırmacılara çeşitli çalışmaların sonuçlarını özetleyen nicel veriler sunar ve sonuçların birleştirilmesi ile ortak bir yargıya ulaşmalarını sağlar. Abramson ve Abramson (2001), birden çok çalışmanın bulgularını birleştirmekle elde edilecek sonuçların, benzer bulgulara sahip bireysel çalışmaların geçerliliğini arttırabileceğini ve farklı bulgulara sahip bireysel çalışmaların nedenlerinin araştırılmasıyla yeni hipotezlerin kurulabileceğini ve sonucunda yeni bilgilerin elde edilebileceğini savunmaktadır.

Meta analizinin spesifik yönü, tek başına yargıya güvenmekten ziyade nicel yöntemleri kullanmasıdır. Bu meta analizini literatürlerin klasik gözden geçiriminden farklılaştırır. (Mosteller ve Colditz, 1996).

Meta analizi yeniden inceleme sürecinin bir bölümüdür. Ana çalışmadan kendi kendine sonuç çıkararak veri analiziyle ilgilenir, sonuçların heterojenliğini açıklamada nicel yöntemleri kullanır ve birleştirilmiş tümsel ölçümleri veya etkisini tahmin eder. Meta-analizinde ilgili bütün makaleleri belirlemek oldukça önemlidir. Meta-analizi, çalışmaların çalışması olarak da ifade edilmektedir. Meta-analizi, her çalışma için bir etki büyüklüğüne karar verme ve bu etki büyüklüklerini birleştirme prensibine dayanmaktadır. Bu analizde orijinal ham veriler kullanılabilirdiği gibi özet ölçütler de kullanılabilir. (Dawson vd. 1990).

Meta-analizinde istatistiksel olarak birleştirilenler etki büyüklükleri olmaktadır. Sonuçları birleştirmenin değişik yöntemleri vardır, ancak bu yöntemlerin tümü her çalışma için etki büyüklüklerini belirleyip birleştirmeye dayanmaktadır (Dawson vd. 1990). Meta-analizinde sonuçları birleştirmede kullanılan farklı istatistiksel yöntemler vardır. P değerlerinin birleştirilmesi için Fisher (log'ların toplamı), minimum p, z'lerin toplamı ve lojistik yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Test istatistiklerinin birleştirilmesi için t ve z istatistiklerinin birleştirilmesi yöntemi kullanılmaktadır. İkili değişkenlerin sonuçlarının birleştirilmesinde Mantel-Haenszel ve Peto yöntemleri, korelasyon katsayılarının birleştirilmesinde ise Fisher, Hedges & Olkin, Hunter & Schmidt yöntemleri kullanılmaktadır (Sutton vd. 2000, Temel & Karaoğlu 2001)

Çalışma sonuçlarını birleştirmenin nicel yöntemleri ilk kez 1930'ların başlarında tanımlanmış, 1970'lerde ilgi büyümüş ve özellikle sağlık alanında ilk uygulamaları

görülmüştür. Glass 1976'da bu çeşit araştırmalara ilk olarak "Meta analizi" adını vermiştir. 1980'lerde Oxford'da Peto ve arkadaşlarının yoğun çalışmaları sayesinde gelişmeye başlamıştır. Hedges ve Olkin (1985), meta-analizin istatistiksel yöntemlerini, Greenland (1987) deneysel olmayan çalışmaların meta-analizi için istatistiksel yöntemleri detaylı olarak tanımlamışlardır (Çağatay, 1994; Abramson, 1994).

Gümüzde meta analizi, tıp, eğitim, psikoloji, biyomedikal bilimler ve daha pek çok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu araştırmada ise ziraat alanında uygulanabilirliği araştırılmıştır.

Meta Analizi Yönteminin Amaçları

Meta analizi yönteminin amaçları aşağıdaki gibi açıklanabilmektedir (Blettner, 1999; Egger, 1997; Hedges, 1992; Jenicek, 1989; Normand, 1999).

- Küçük örneklerle yürütülmüş çalışmaları birleştirip toplam örneklem genişliğini artırarak parametre kestirimlerinin kesinliğini ve gücünü arttırmak,
- Bilimsel literatürde ortaya çıkan tutarsızlıkları değerlendirmek ve nedenlerini incelemek,
- Çalışmalar arasında ortaya çıkan heterojenliğin doğru kaynaklarını bulmak,
- Birincil çalışmalarda düşünülmeyen ancak etkisi olduğu varsayılan değişimleri incelemek,
- İleride yapılacak olan araştırmalara ve alınacak kararlara yardımcı olabilmek,
- Elde edilen bulgulara göre ileride incelenmesi gereken yeni araştırma konuları ortaya çıkarmaktır.

Abramson (1994), belirli bir konuda yapılmış, birbirinden bağımsız, birden çok çalışmanın bulgularını birleştirmenin avantajlarını şöyle belirtmiştir:

1. Eğer bireysel çalışmalar benzer bulgulara sahip ise, elde edilmiş sonuçların geçerliliği kuvvetlenecektir.
2. Bireysel çalışmalar istatistiksel anlamlılık ile sonuçlanmak için çok küçük örnekleme sahip olabilir, fakat meta-analizi çalışmaların bulgularını birleştirerek bunun üstesinden gelebilir.

Meta Analizi Yürütme Aşamaları

Bir meta-analizin yürütülmesi, genel olarak aşağıdaki aşamaları içerir (Tyler, 1992; Çağatay, 1994; Abramson, 1994):

1. Problemi tanımlama,
2. Meta-analizine bireysel çalışmaları dâhil etme kriterlerini belirleme,

3. Bireysel araştırmaları elde etme,
4. Meta-analiziyle ilişkili karakteristiklere göre her bir çalışmayı kodlama ve sınıflandırma,
5. Bireysel çalışmaların bulgularını birleştirme,
6. Meta-analizin karakteristikleriyle birleştirilmiş bulguların ilişkisini kurma,
7. Meta-analizin bulgularını rapor etme.

Meta analiz, diğer çalışmaları kullanarak sonuca ulaşan bir analiz yöntemi olduğundan araştırmalara konu olan diğer çalışmaların standart hale getirilmesi, gerekli verileri içermesi ve anlaşılır bir düzeyde raporlanmış olması ve mümkün olduğu kadar çok sayıda çalışmaya ulaşması önemlidir. Bu yüzden belirli konularda çalışmalar yapan araştırmacıların çalışmalarını yayınlarken, araştırmaya ulaşılabilmesi için daha titiz bir anahtar kelime ve özet çalışması yapmaları gerekmektedir.

Yayınlanmış her bir meta-analizi en azından şu temel soruların yanıtlarını içermelidir (Tyler, 1992; Çağatay, 1994; Abramson, 1994; Bailar, 1994):

1. Çalışmalar nasıl bulunmuştur?
2. Çalışmalar nasıl seçilmiştir?
3. Çalışmaların ayırıcı yönleri, meta-analizi haklı çıkarmak için yeterince benzer midir?
4. Çalışmalar ne kadar iyi dizayn edilmiş ve uygulanmıştır?
5. Çalışmaların bulguları, onları birleştirmeyi haklı çıkarmak için yeterince tutarlı mıdır?

Meta analizi, uygulanması basit bir yöntem gibi düşünülse de, doğru sonuçlar elde edebilmek için, analize katılacak çalışmaların sistemli ve dikkatli bir şekilde seçilmesini, incelenmesini, uygun istatistiksel modelin kullanılmasını ve elde edilen analiz sonuçlarının doğru yorumlanmasını gerektirmektedir. Ayrıca, bu yöntemde karşılaşılan sorunlar, erişilen çalışmaların kalite uygunluk bakımından dikkatli seçimi ve araştırmanın sistemli yürütülmesi sonucunda giderilebilmektedir.

Sonuç olarak; dağınık bilginin toparlanmasına ve yüksek kanıt düzeyinde bilgi üretmeye imkân tanıyan meta analizler, büyük bir olanak olmakla birlikte her sorunun cevabını veren sihirli anahtarlar değildir. Bilim insanlarının bu çalışmalara da tüm çalışmalarda olduğu gibi dikkatli ve seçici bakma gereksinimi vardır. Ayrıca unutulmamalıdır ki, meta-analiz literatürün kısa bir özeti değildir. Mevcut çalışmalardan yola çıkan bir entegrasyon modelidir. Meta-analiz sonucunun o konudaki

literatüre genellenmesi doğru değildir (Mosteller, 1996; Walter, 1999).

MATERYAL ve METOT

Materyal

Bu çalışmada, bir alanda bulunan iki çeşit ağaçtan rastgele seçilen 40 ağacın karınca saldırısına uğrama bakımından dağılımlarına ait (2x2) khi kare çapraz tablosuna ait veriler (Düzgüneş ve ark., 1983) temel alınarak yapılan simülasyon çalışması ile geliştirilen 10 çalışmanın verileri, yöntemleri açıklamak amacıyla uygulamada kullanılmıştır.

Yöntem

Meta Analizde Temel Basamaklar

Meta-analiz çalışmaları genel olarak altı basamakta toplanmaktadır.

- i. Araştırmanın Amaç ve Hedeflerini Belirlemek
- ii. Literatür Araştırması
- iii. Çalışmaların Kodlanması
- iv. Etki Büyüklüğü İndeksi
- v. İstatistiksel Analiz
- vi. Sonuçlar ve Yorumlar

Meta Analizde İstatistiksel Model Seçimi

Meta analizinde, sabit etkili model (Fixed effects model) ve rastgele etkili model (Random effects model) olmak üzere iki istatistik modelden bahsetmek mümkündür.

Sabit etki modeli, toplanan çalışmaların hepsinin tamamen aynı etkiyi tahmin etmesi varsayımına dayanır (Küçükönder, 1999). Bununla birlikte modelde sonuç çıkarmak bütünüyle çalışma koşullarına bağlıdır (Wilson, 1999). Elde edilen çalışmaların homojen olmadığı durumlarda ve sabit etkili modelin uygun olmadığı durumlarda rastgele etkiler modeli uygun olan seçimdir (Camnalbur, 2008).

Meta Analizde Etki Genişliği

Etki genişliği kavramı meta analizinin temelidir. Etki genişliği, deneme grubu ile kontrol grubu arasındaki farklılığın indeksi olarak da söylenebilir. Eğer etki genişliği sayısal ise ortalamalara, sonuç nominal ise oranlara, sonuçlar bağlantıyı gösteriyor ise korelasyona dayanır (Yıldız, 2002). Cohen ve diğerlerine göre etki büyüklüğü sınıflandırılması şu şekilde verilmiştir (Özcan, 2008).

Aritmetik ortalamalara dayanan etki büyüklüğü değerleri için,

Etki büyüklüğü 0,20 ise küçük düzeyde etki,
Etki büyüklüğü 0,50 ise orta düzeyde etki,

Etki büyüklüğü 0,80 ise geniş düzeyde etki eder.

Etki genişliklerinin bir çalışmadan diğerine nasıl değiştiğini, “*homojenlik testi*” ile görmek mümkündür.

Meta Analizde Homojenlik ve Heterojenlik Kavramı

Homojenlik analizi; etki genişliklerinin bir çalışmadan bir çalışmaya nasıl değiştiğini gösteren bir ölçüttür. Homojenlik testi yaparak araştırmacı; etki genişliğinin varyansının ve örneklemin beklenen hatasının önemli derecede farklılık gösterip göstermediğini incelemeyi amaçlar. Bu inceleme sırasında önemli bir farklılığa rastlanmamışsa; bazı analizciler bu noktada çalışmaya son verilip bitirilmesinin daha doğru olduğunu savunurlar. Araştırmacı aradaki farkın önemli olduğunu vurgulursa o zaman etki genişliğinin varyansının beklenen değişimden daha büyük olması durumu söz konusu olabilir ve “Moderatör” değişkenlerin incelenmesi gerekmektedir.

Meta analizine alınan çalışmaların sayısı oldukça az ve bu çalışmalarda da belirtilen karakter sayısı oldukça fazla olduğu zaman çalışmalar moderatör değişkenlerin etkisine maruz kalır.

Moderatör değişkenler; çalışmada kullanılan verileri temsil eden ırk, cinsiyet, yaş, ilaç çeşitleri gibi değişkenler olabilir. Moderatör değişkenlerin varlığının anlaşılmasında iki önemli noktaya dikkat edilmelidir. Bunlardan ilki; incelenen karakteri temsil eden verileri yeterince alt gruplara ayırmak, ikincisi de etki genişlikleri ile karakterler arasındaki ilişkilerin yani korelasyonların alınması şeklinde sıralanabilir (Hunter ve Schmidt, 1990).

Çalışmalar arası varyans büyüdükçe homojenlik bozulur ve heterojenlik oluşmaya başlar. Çalışmalardaki homojenlik bozulmuşsa o zaman rastgele etki modelini kullanarak çalışmayı ağırlıklandırmak daha etkili ve daha güvenilir bir sonuç verir (Şahin, 1999).

Eğer heterojenlik için istatistiksel test düşük bir p değeri gösteriyor ise, çalışmaların bulguları arasındaki farklar ihmal edilemez. Ancak heterojenlik için testler düşük bir güce sahiptir ve net bir şekilde tanımlanmış anlamlılık düzeyi (kritik düzey) yoktur. Bu nedenle p değeri çok yüksek olmadıkça olası heterojenlik aynı zamanda görsel olarak da incelenmelidir. Bir heterojenlik test sonucunun $p = 0.001$ 'lik anlamlılık düzeyine sahip olması çalışma sonuçlarının heterojen olarak düşünülmesi gerektiğini anlatır. Böylece sabit etki modeli yani ayrı çalışmalardaki bulgulardan tahmin edilebilen alta yatan bir tek gerçek etkinin var

olduğu varsayımı savunulmaz olur (Akgöz ve ark., 2004). Çalışma bulgularının güven aralıkları ile birlikte çizilmesi homojenlik ve heterojenlik değerlendirmesini kısmen kolaylaştırır. Güven aralıkları her bir tahminin ne kadar kesin olduğunu ve bulguların istatistiksel olarak önemli olup olmadığını göstermektedir. Eğer tüm çalışmalar gerçekte benzer bir değeri tahmin ediyor ise, bulguların dağılım aralığının daha dar olması gerekir. Küçük örnekler temelindeki güven aralıkları geniştir, oysaki daha büyük örneklerle ilişkili güven aralıkları dardır (Abramson, 1994). Heterojenliğin test edilmesi için çoğunlukla basit bir istatistiksel test kullanılmıştır. Bu testin birkaç alternatifi aşağıda verilmiştir.

Standart χ^2 Testi

Çalışmalar birleştirilmeden önce heterojenlik testi yapılmalıdır. Aynı çalışmanın farklı yerlerdeki sonuçları aynı ise homojen, farklı ise heterojendir. Heterojenliğin test edilmesinde Cochran tarafından tasarlanıp yaygın olarak kullanılan test, basit bir istatistiksel test olan standart χ^2 testidir. Bütün çalışmalarda aynı olan gerçek tür etkisi hipotezi test edilir. Tüm çalışmaların etki büyüklüklerini (kitle etkisi büyüklüğünü) eşit kabul eden hipotez test edilir. $H_0 = \theta_1 = \theta_2 = \dots = \theta_k$ burada θ_i 'ler mevcut kitle etki büyüklüğüdür. Alternatif hipotez ise en az bir θ_i diğerlerinden farklıdır şeklindedir. Birleştirilmiş olan tüm sonuçlardan tek bir mevcut kitle parametresi tahmin edilir ve çalışma tahminlerindeki değişim olası bir rastgeledir.

Heterojenlik test istatistiği;

$$Q = \sum_{i=1}^k W_i (T_i - \bar{T})^2$$

Parantezin karesi alınıp etki büyüklüğünün tahmini olan \bar{T} eşiti formülde yerine konursa, heterojenlik testine ait formül aşağıdaki gibi elde edilir.

$$= \sum_{i=1}^k W_i T_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^k W_i T_i \right)^2}{\sum_{i=1}^k W_i}$$

Burada \bar{T} , A tür etkisinin ağırlıklı tahmin edicisidir; (W_i) çalışmaya bağlı olan ağırlıktır. Q istatistiğinin gücü düşük olduğundan, verilerin

grafiksel gösterimleriyle heterojenlik kaynağını en iyi hangi çalışmanın açıklayacağı ve aykırı gözlemler belirlenir. Literatürde kullanılan grafiksel yöntemler; Forest Plot, Radial Plot ve L'Abble Plot şeklinde sıralanabilir.

Heterojenlik Kaynaklarını Araştırma

Meta analizinde heterojenlik etkisini ortaya çıkarmak veya çalışmalara karşı sonuçlardaki değişebilirlik kaynaklarını tanımlamak ortalamaları belirlemek kadar önemlidir. Heterojenlik kaynaklarını incelemede kullanılan yöntemler aşağıda ki gibi sıralanabilir.

- i. Sonuç Değişkeninin Ölçek Değişimi
- ii. Regresyon Modelindeki Ortak Değişkenleri Dâhil Etme (Meta Regresyonu)
- iii. Dışarıda Bırakılan Çalışmalar
- iv. Rasgele Etki Model Kullanımı
- v. Çalışmaların Ayrı Ayrı Alt Grup Analizleri
- vi. Çalışma Karakterleri İle Sınıflandırma
- vii. Karma Etki Model Kullanımı

Etki Ölçümleri

Etki ölçümlerini, odds oranı (odds ratio), risk oranı (risk ratio), hız oranı, prevalans, görel (relative) risk şeklinde sıralamak mümkündür. Bu etki ölçütlerine dayanarak gerekli modeller ve kullanılacak olan uygun istatistiksel yöntemler belirlenir.

Odds oranı (odds ratio)

Odds oranı ilk defa Cornfield tarafından olum ve olum oranı gibi faktörler ile sonuç olayı arasındaki ilişkinin derecesini ölçmek için kullanılan bir orandır. Bir başka ifadeyle de odds oranı, bir olayın gerçekleşme ihtimalinin gerçekleşmeme ihtimaline oranıdır (Turan, 1998).

Meta Analitik Yöntemler

Farklı model varsayımına ve farklı etki ölçeğine göre geliştirilmiş pek çok meta analizi yöntemi vardır. Burada en yaygın olarak kullanılan yöntemler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Çizelge 1. Etki ölçeğine ve model varsayımına göre meta analizi.

Model Varsayımı	Yöntemler	Etki Ölçütleri
Sabit Etki	Mantel-Haenszel	Oran (En çok odds oranı, nadiren risk oranı)
Sabit Etki	Peto	Oran (Odds oranı)
Sabit Etki	Ters varyans-ağırlıklı	Oran (Odds oranı, risk oranı, risk farkı)
Rastgele Etki	DerSimonian-Laird	Oran (Odds oranı, risk oranı, risk farkı) Ortalama (Sürekli veri)

1. Mantel-Haenszel Yöntemi

İkili veri kümesi şeklinde verilen tablo 3.1'deki gibi çalışma sonuçlarını özetlemekte/birleştirmekte çok yaygın olarak kullanılan ve sabit etki modeline dayanan istatistiksel bir yöntemdir. Etki ölçütü 'Oran' olarak verildiği zaman kullanılır. Herhangi bir tedavi odds oranlarının birleştirilmesinde en eski ve en çok kullanılan yöntemdir. Bu yöntem ilk olarak Mantel ve Haenszel (1959), tarafından kullanılmıştır. Bu yöntemin avantajı, bireysel çalışma tablolarındaki hücreler sıfır olduğunda bile kullanılmasıdır (Hasselblad ve McCrory, 1995).

K tane çalışma kullanıldığında birleştirilmiş odds oranı tahmini;

$$\bar{T}_{MH(OR)} = \frac{\sum_{i=1}^k a_i d_i / n_i}{\sum_{i=1}^k b_i c_i / n_i}$$

eşitliği ile hesaplanır. Burada a_i, b_i, c_i ve d_i (2×2) tipindeki tablonun dört hücresidir.

($i=1, \dots, k$).

Birleştirilmiş odds oranı için varyans;

$$Var_{MH(OR)} = \frac{\sum_{i=1}^k P_i S_i}{2 \left(\sum_{i=1}^k R_i \right)^2} + \frac{\sum_{i=1}^k (P_i S_i + Q_i R_i)}{\left(\sum_{i=1}^k R_i \right) \left(\sum_{i=1}^k S_i \right)} + \frac{\sum_{i=1}^k Q_i S_i}{2 \left(\sum_{i=1}^k S_i \right)^2}$$

ile verilir.

Burada

$P_i = (a_i + d_i) / n_i$, $Q_i = (b_i + c_i) / n_i$, $R_i = (a_i d_i) / n_i$ ve $S_i = (b_i c_i) / n_i$ dir.

Birleştirilmiş odds oranı (θ) için %95 güven aralığı;

$$\exp \left[\ln(\bar{T}_{MH(OR)}) - Z_{\frac{\alpha}{2}} (V_{MH(OR)})^{1/2} \right] \leq \theta \leq \exp \left[\ln(\bar{T}_{MH(OR)}) + Z_{\frac{\alpha}{2}} (V_{MH(OR)})^{1/2} \right]$$

ile verilir (Sato, 1990).

2. Peto Yöntemi

Sabit etki modeline dayanan bir yöntemdir. Etki ölçütü 'Oran' olduğunda alternatif birleştirme yöntemidir. Mantel - Haenszel yöntemine benzer ancak hesaplaması daha kolaydır. Çalışmalardaki toplam ağaç sayısı n_i dir, i 'inci çalışmanın A türü grubundaki toplam ağaç sayısı şeklinde tanımlanır. d_i her iki türde ki toplam vaka sayısı olarak kabul edilir ve O_i , A türü grubunda gözlenen vaka sayısıdır. A türü grubunda beklenen vaka sayısı $E_i = (n_i / n_i) d_i$ olarak kabul edilir.

Her bir çalışma için iki istatistik hesaplanır (Spector ve Thompson, 1991).

(1) $O - E$; A türü, B türünden farklı değildir hipotezi altında yapılmış gözlenen ve beklenen sayı arasındaki fark,

(2) $V; O - E$ fark varyansı

K çalışma için birleştirilmiş odds oran tahmini;

$$\bar{T}_{PETO(OR)} = \exp \left[\frac{\sum_{i=1}^k (O_i - E_i)}{\sum_{i=1}^k v_i} \right]$$

ile

verilir.

Burada

$v_i = E_i \left[(n_i - n_i) / n_i \right] \chi^2 [n_i - d_i] / (n_i - 1)$ dir.

Birleştirilmiş odds oranı için varyans;

$$Var(In\bar{T}_{peto(or)}) = 1 / \sum_{i=1}^k v_i$$

ile verilir. Birleştirilmiş odds oranı için %95 güven aralığı;

$$\exp \left(\frac{\sum_{i=1}^k (O_i - E_i \pm Z_{\frac{\alpha}{2}} \left(\sum_{i=1}^k v_i \right))}{\sum_{i=1}^k v_i} \right)$$

ile verilir.

3. Ters Varyans- Ağırlıklı Yöntem

Sabit etki modeline dayanan bir yöntemdir. Bireysel çalışma sonucunun varyansının tersiyle elde edilen ağırlıklar kullanılarak en küçük varyanslı ağırlıklı ortalama bulunacaktır.

Birleştirilmiş tedavi etkisi tahmini;

$$\bar{T} = \frac{\sum_{i=1}^k W_i T_i}{\sum_{i=1}^k W_i}$$

ile verilir. Burada (k) birleştirilmiş çalışma sayısıdır; (T_i), i 'inci çalışmanın A türü etkisi büyüklüğü ve (W_i) çalışmaya bağlı olan ağırlıktır. Her çalışma tahmini varyansın tersiyle orantılıdır. Ağırlıklar, (\bar{T})'nin varyansını minimum yapar.

$$W_i = 1/v_i$$

ile verilir. Genellikle ağırlıklar, i 'inci çalışmadaki varyansın tersidir.

Birleştirilmiş tahmin (\bar{T}) varyansı, ağırlıklar toplamının tersidir.

$$Var(\bar{T}) = 1 / \sum_{i=1}^k W_i$$

Eğer, (\bar{T})'nin normal dağıldığı kabul edilirse kitle etkisinin (θ) yaklaşık %95 güven aralığı;

$$\bar{T} - Z_{\frac{\alpha}{2}} \left(\sqrt{1 / \sum_{i=1}^k W_i} \right) \leq \theta \leq \bar{T} + Z_{\frac{\alpha}{2}} \left(\sqrt{1 / \sum_{i=1}^k W_i} \right)$$

ile verilir. Burada tablo değeri $z_{\frac{\alpha}{2}} = 1.96$

olarak verilmiştir ($\alpha = 0.05$).

4. DerSimonian – Laird Yöntemi

Bu yöntem, rasgele etki varsayımına dayanmaktadır. Rasgele etki modeli, çalışmaların farklı etkiyi tahmin etmesidir ve böylesi etkilerin dağılımının normal olduğu kabul edilir. Model sabit ortalama ve varyans ile rasgele dağılımdan gelen belirli etki büyüklük çalışmasını kabul eder. Rasgele etki varsayımı altında DerSimonian – Laird yöntemiyle hesaplanan birleştirilmiş odds oranı %95 güven aralığı;

$$\bar{T}_{.RND} - Z_{\frac{\alpha}{2}} / \sqrt{\sum_{i=1}^k W_i^*} \leq \theta \leq \bar{T}_{.RND} + Z_{\frac{\alpha}{2}} / \sqrt{\sum_{i=1}^k W_i^*}$$

ile hesaplanır.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Rastgele kontrollü denemelerde iki sonuçlu verinin nasıl birleştirilebilir olduğunu göstermek için “Meta Analiz Veri Üretici” programı ile üretilen 10 çalışmaya meta analizi yöntemleri uygulanmıştır. Bu uygulamada, A ve B türünden iki ağaç grubunun karıncalar tarafından saldırıya maruz kalıp kalmadığı yönünde yapılan gözlemlerden elde edilen verilerin kullanıldığı varsayılacaktır. Farklı yer ve zamanlarda yapıldığı varsayımıyla ortaya konulan bu 10 çalışmanın gözlemleri, ağaç saldırıya “uğramış” veya “uğramamış” olarak sınıflandırılmıştır.

Meta Analiz Veri Üretici, bu çalışma için özel olarak üretilmiş bir programdır (EK 1 ve EK 2).

Çizelge 2. 10 çalışmaya ait A ve B türü ağaçların saldırıya uğramış ve uğramamış ağaç sayıları

Çalışmalar	A Türü		B Türü	
	Uğramış	Uğramamış	Uğramış	Uğramamış
1	7	22	62	55
2	19	58	165	145
3	13	40	113	100
4	16	50	143	126
5	20	60	171	151
6	13	41	118	104
7	8	25	70	62
8	8	24	70	61
9	15	46	130	15
10	3	10	30	26

1'inci çalışmanın (2x2) tablo şeklinde gösterimi ve ilgili hesaplamalar aşağıdaki gibidir;

	Uğramış	Uğramamış	Toplam
Türü	7	22	29
B Türü	62	55	117
Toplam	69	77	(n) 146

1. Mantel-Haenszel yöntemi: 1'inci çalışmanın odds oranı, varyans ve ağırlık faktör hesabı;

$$OR_1 = \frac{7 \times 55}{22 \times 62} = 0,28$$

$$Var_1 = \frac{1}{7} + \frac{1}{22} + \frac{1}{62} + \frac{1}{55} = 0,22$$

$$W_1 = \frac{1}{0,22} = 4,54$$

Aynı şekilde tüm çalışmaların sonuçları çizelge 3'de verilmiştir. Sabit etki varsayımına dayanan Mantel – Haenszel yöntemine göre özet odds oranı 0,286 olarak bulunmuştur. %95 güven aralığının 1'i içermemesi elde edilen sonucun istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermiştir. Çalışmaların tek tek %95 güven aralığına çizelge 3'den bakıldığında 10. çalışma hariç diğer çalışmaların 1'i içermediği görülmektedir. Bu nedenle 10. çalışmanın odds oranı önemsiz iken diğer çalışmaların odds oranlarının önemli olduğu anlaşılmıştır.

Çizelge 3. Mantel-Haenszel yöntemine göre 10 çalışmanın, özet odds oranı ve %95 güven aralıkları.

Çalışmalar	OR	In(OR)	Var	W	(OR %95 G.A.)
1	0,28	-1,26	0,22	4,54	(0,11 – 0,71)
2	0,29	-1,24	0,08	12,50	(0,16 – 0,51)
3	0,29	-1,25	0,12	8,33	(0,15 – 0,57)
4	0,28	-1,27	0,09	10,52	(0,15 – 0,52)
5	0,29	-1,22	0,08	1,25	(0,17 – 0,51)
6	0,28	-1,27	0,12	8,33	(0,14 – 0,55)
7	0,28	-1,26	0,19	5,26	(0,12 – 0,67)
8	0,29	-1,23	0,19	5,26	(0,12 – 0,69)
9	0,29	-1,24	0,11	9,09	(0,15 – 0,54)
10	0,26	-1,35	0,25	4	(0,06 – 1,04)
Özet OR= 0,286 %95 G.A.: (0,229 – 0,357) Heterojenlik testi Q=0,039 p=1					

2. Peto yöntemi: 1'inci çalışmanın odds oranı ve varyansının hesaplanması aşağıdaki gibidir;

$$E_1 = \left(\frac{29}{146} \right) \times 69 = 13,7$$

$$Var_i = (13,7) \times \left[\frac{(146 - 29)}{146} \right] \times \left[\frac{(146 - 69)}{145} \right]$$

$$O_i = 7$$

$$O_i = E_i = 7 - 13,7 = -6,7$$

Çizelge 4'de tüm çalışmaların hesaplanmış değerleri, birleştirilmiş odds oranı ve %95 güven aralığı verilmiştir.

Çizelge 4. Peto yöntemine göre 10 çalışmanın sonuçları, özet odds oranı ve %95 güven aralıkları.

Çalışmalar	O _i -E _i	OR	Var	(OR %95 G.A.)
1	-6,70	0,32	5,80	(0,14 – 0,71)
2	-17,61	0,32	10,55	(0,19 – 0,53)
3	-12,11	0,32	10,61	(0,17 – 0,58)
4	-15,32	0,31	13,20	(0,18 – 0, 54)
5	-18,01	0,32	16,00	(0,20 – 0,53)
6	-12,63	0,31	10,81	(0,17 – 0,57)
7	-7,60	0,32	6,62	(0,15 – 0,68)
8	-7,31	0,32	6,42	(0,15 – 0,70)
9	-13,90	0,32	12,20	(0,18 – 0,56)
10	-3,21	0,30	2,66	(0,09 – 0,99)
Özet OR= 0,318 %95 G.A.: (0,262 – 0,387) Heterojenlik testi Q=0,023 p=1				

Sabit etki modeline dayanan Peto yöntemine göre bulunan özet odds oranı (0,023) Mantel-Haenszel yöntemine göre bulunan özet odds oranına (0,286) yakın bulunmuştur. İki yöntemin güven aralıkları sonuçlarında bir birine yakın çıkmıştır.

3. Ters Varyans-Ağırlıklı yöntemi: Tüm çalışmaların hesap değerleri çizelge 5’de gösterilmiştir.

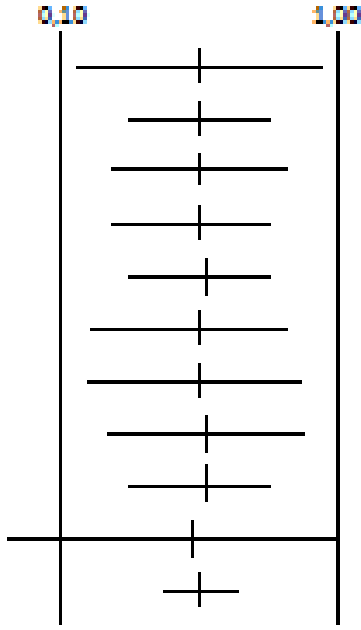
Çizelge 5. Ters Varyans-Ağırlıklı yönteminde 10 çalışmanın sonuçları, özet odds oranı ve %95 güven aralıkları.

Çalışmalar	OR	In(OR)	Var	W	(OR%95G.A.)
1	0,28	-1,26	0,21	4,49	(0,11 – 0,71)
2	0,29	-1,24	0,07	12,07	(0,16 – 0,51)
3	0,29	-1,25	0,11	8,28	(0,15 – 0,57)
4	0,28	-1,27	0,08	10,26	(0,15 – 0,52)
5	0,29	-1,22	0,07	12,64	(0,17 – 0,51)
6	0,28	-1,27	0,11	8,37	(0,14 – 0,55)
7	0,28	-1,26	0,18	5,12	(0,12 – 0,67)
8	0,29	-1,23	0,18	5,07	(0,12 – 0,69)
9	0,29	-1,24	0,09	9,54	(0,15 – 0,54)
10	0,26	-1,35	0,49	1,98	(0,06 – 1,04)
Özet OR= 0,286 %95 G.A.: (0,229 – 0,357) Heterojenlik testi Q=0,039 p=1					

10 çalışmanın sonuçları birleştirildiğinde özet odds oranı 0,286 ve %95 güven aralığı (0,229 – 0,357) olarak bulunmuştur. Güven aralığının 1 değerini içermemesi özet odds oranının önemli olduğunu göstermiştir.

Çizelge 6. 10 çalışmanın odds oranları ve bunların özet oranlarına ilişkin bilgiler.

	Odds Oranı			Heterojenlik Testi		
	Odd Oranı	Alt	Üst	Q-değeri	s.d.	p-değeri
Mantel-Haenszel						
Sabit etki	0,286	0,229	0,357	0,039	9	1
Ters -Varyans						
Sabit etki	0,286	0,229	0,357	0,039	9	1
Peto						
Sabit etki	0,318	0,262	0,387	0,023	9	1



Şekil 1. Saldırının etkinliğine ilişkin 10 çalışmanın odds oranları ve özet odds oranı sonuçları.

Çalışmaların odds oranları ve bunların özet sonuçlarına ilişkin bilgiler Şekil 1'de gösterilmiştir. Sonuçların görsel olarak daha iyi anlaşılabilmesi için çok sık rastlanılan her bir çalışmanın odds oranları çizimidir. Karıncaların ağaçlara saldırısı ile tür arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P < 0,01$). Dolayısıyla karıncaların farklı ağaç türlerine saldırı oranları arasında anlamlı bir fark vardır. Yani kısaca türler karınca saldırısından farklı oranlarda etkilenmiştir. 10. çalışma hariç diğer çalışmaların odds oranlarının %95 güven aralıkları ve özet odds oranının %95 güven aralığı 1 değerini içermediği görülmüştür.

Verilerin etki ölçüt seçimine göre ve etkinin sabit ya da rastgele olmasına dayalı olarak yöntemleri karşılaştırmak ile ilgili bu çalışmada, meta analizi için gerekli olan genel bilgiler, meta analitik yöntemler ve bu yöntemlerin Microsoft Visual Basic Studio 2010 programı üzerinden hazırlanmış program üzerinden rastgele üretilmiş sayılar üzerine bir uygulama yapılmıştır.

Yapılan meta analiz uygulaması, karıncaların ağaçlara saldırısında ağaç türlerinin etkinliğinin olup olmadığını varsayarak ($k=10$) çalışma sayısı üzerinden yapılmıştır. Farklı model varsayımına ve aynı etki ölçüt seçimine göre çalışmaların sonuçları birbirini destekler niteliktedir. Çalışmaya ilişkin etkilerin yönü ve önemliliği, seçilen özet istatistiklere (özet odds oranı) bakılmaksızın aynı sonucu vermiştir. Çalışma için Mantel-Haenszel, Peto, Ters-

Varyans yöntemlerinin odds oranları, varyansları ve güven aralıkları hesaplanmıştır. Buradan elde edilen odds oranları görsel olarak gösterilmiştir.

Sonuç olarak, karıncaların ağaçlara saldırısı ile ağaç türleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P < 0,01$). Dolayısıyla karıncaların farklı ağaç türlerine saldırı oranları arasında anlamlı bir fark vardır.

KAYNAKLAR

- ABRAMSON, J.H., 1994. Making Sense of Data. 2nd Edition. New York: Oxford University Press.
- ABRAMSON, J. H., ABRAMSON, Z. H., 2001. Making Sense of Data. A Self-Instruction Manual on The Interpretation of Epidemiological Data. New York: Oxford University Press.
- AKGÖZ, S., ERCAN, İ., KAN, İ., 2004. Meta Analizi. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi 30(2): 107-112s.
- BAILAR III, J. C., MOSTELLER, F., 1994. Medical Uses of Statistics. 2nd edition. Boston: NEJM Books.
- BLETTNER M., SAUERBREI W., SCHLEHOFER B., SCHEUCHENPFLUG T., FRIEDENREICH C., 1999. Traditional Reviews, Meta Analysis and Pooled Analysis in Epidemiology. International Journal of Epidemiology, 28, 1- 9.
- ÇAĞATAY P., 1994. Meta-Analiz ve Sağlık Bilimlerinde Bir Uygulaması. İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- CAMNALBUR, M., 2008. Bilgisayar Destekli Öğretimin Etkililiği Üzerine Bir Meta Analiz Çalışması. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 102s.
- COHEN, L., MANION, L., 2001. Research Methods in Education 5th Edition Rotledge Falmer, New York. s.221-225.
- DAWSON B., SAUNDERS B., TRAPP G., 1990. Basic and Clinical Biostatistics, Appleton & Lange.
- DURLAK, J. A., 1995. Understanding Meta-Analysis. In L.G. Grimm, & P.R. Yarnold (Eds.), Reading and Understanding Multivariate Statistics (pp. 319-352). Washington, DC: American Psychological Association.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., GÜRBÜZ, F., 1983. İstatistik Metodları 1. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları:861, Ders Kitabı:229, Ankara.
- EGGER M., SMITH G. D., PHILLIPS A. N.,

1997. Principles and Procedures. BMJ, 315, 1533-7.
- ERGENE, T., 1999. Effectiveness of Test Anxiety Reduction Programs: A Meta-Analysis Review, Doktora Tezi. Ohio University.
- GREENLAND, S., 1987. Quantitative Methods in the Review of Epidemiological Literature. Epidemiol. Rev. 9, 1 – 30.
- HASSELBLAD V., MCCRORY, D.C., 1995. Meta – Analytic Tools for Medical Decision Making. A Practical Guide. Med. Decis. Making 15, 81 – 96.
- HEDGES, L.V., OLKIN, I., 1985. Statistical Methods of Meta – Analysis. London: Academic Pres.
- HEDGES L.V., 1992. Meta Analysis. Journal of Educational Statistics, 279- 96.
- HUNTER , J. E., SCHMIDT, F. L., 1990. Methods of Meta- Analysis Correcting Error And Bias in Research Finding. The Publishers of Professional Social Science Newbury Park. London.
- JENICEK M., 1989. Meta Analysis in Medicine: Where We Are And Where We Want To Go. J Clin Epidemiol., 42(1), 35- 44.
- KÜÇÜKÖNDER, H., 1999. Meta Analizde Modeller ve Kullanılan Yöntemler. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları. Kahramanmaraş.
- LIPSEY, M., WILSON, D., 2000. *Practical Meta-Analysis*. Londra: Sage Publication.
- MANTEL, N., HAENSZEL, W., 1959. Statistical Aspects of The Analysis of Data From Retrospective Studies of Disease. J. Nat. Cancer Inst. 22, 719 – 748.
- MOSTELLER, F., COLDITZ, G.A., 1996. Understanding Research Synthesis (Meta –Analysis). Annu. Rev. Public Health 17, 1–23.
- NORMAND S. L. T., 1999. Tutorial in Biostatistics Meta Analysis: Formulating, Evaluating, Combining and Reporting. Stat Med., 18, 321- 59.
- ÖZCAN, S., 2008. Eğitim Yöneticisinin Cinsiyet Ve Hizmetiçi Eğitim Durumunun Göreve Etkisi: Bir Meta Analitik Etki Analizi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- RUDY A.C., 2001. “A Meta-Analysis of The Treatment of Anorexia Nervosa: A Proposal” Ithaca College.
- ŞAHİN, F., 1999. Meta Analizinin Tıp'ta Kullanımı ve Bir Uygulama. Osmangazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Eskişehir, 99s.
- SPECTOR, T.D., THOMPSON, S.G., 1991. Research Methods in Epidemiology. The Potential and Limitations of Meta – Analysis. J. Epidemiol. Comm. Hlth. 45, 89 – 92.
- SUTTON AJ., ABRAMS KR., JONES DR., SHELDON TA., SONG F., 2000. Methods for Meta-Analysis in Medical Research: John Wiley and Sons.
- TEMEL M. A., KARAĞAOĞLU E., 2001. Tıpta Meta-Analizi, Hacettepe Tıp Dergisi, 32(2), 184-190.
- TURAN, E., 1998. Klinik Çalışmalara Uygun İstatistiksel Tekniklerin Uyum ve Kıyaslamaları Üzerine Bir Çalışma. Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Antalya.
- TYLER CW., LAST JM., Epidemiology. In Last JM, Wallace RB (eds). Maxcy-Rosenau-Last Public Health & Preventive Medicine. 13th Edition. East Norwalk: Appleton & Lange; 1992. 11-39.
- WALTER S.D., JANAD A.R., 1999. Meta Analysis of Screening Data: A Survey of the Literature. Stat Med., 18, 3409-24.
- WILSON, D., 1999. Practical Meta-Analysis. Orlando: American Evaluation Association.
- WOLF, M.F., 1986. Meta Analysis: Quantitative Methods for Research Synthesis, SAGE Publications Inc., USA, 72p.
- YILDIZ, N., 2002. Verilerin Değerlendirilmesinde Meta Analizi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

EKLER

EK 1. Microsoft Visual Basic Studio 2010 C# Simülasyon Çalışması

Aşağıda kodları verilmiş olan program Microsoft Visual Basic Studio 2010 programında C# programlama dili ile yazılmış ve adına “Meta Analiz Veri Üretici” denmiştir. Bu program sayesinde bir meta analizi simülasyon çalışması yapılmıştır.

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
```

```

using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;

namespace WindowsFormsApplication2
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }

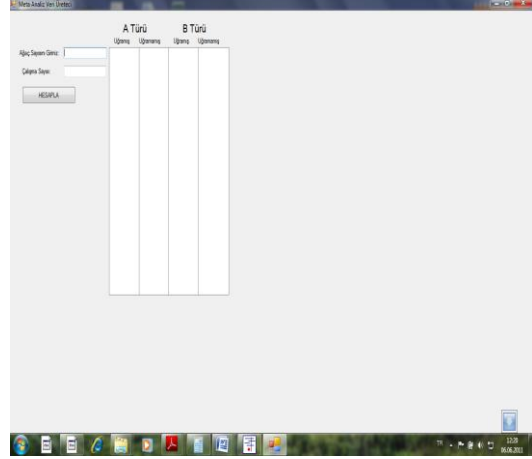
        private void button1_Click(object sender,
        EventArgs e)
        {
            int
            i,N,C,T,Tau=2,Taum=6,Tbu=17,Tbum=15;
            Random A = new Random() ;
            string sayılar="";
            N= int.Parse(textBox1.Text);
            C = int.Parse(textBox2.Text);
            for(i=1;i<=C;i++)
            {
                T = A.Next(N)+40;
                if (T == 0) T = 1;

                listBox1.Items.Add(T/20);    // A,
                Uğramış
                listBox2.Items.Add(3*T/20);  // A,
                Uğramamış
                listBox3.Items.Add(17*T/40); // B,
                Uğramış
                listBox4.Items.Add(3*T/8);   // B,
                Uğramamış
            }

        }

    }
}

```



EK 2. Meta Analiz Veri Üretici Programı Ara Yüzü

HARRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ YAZIM KURALLARI

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi tarım alanındaki bilimsel çalışmalarını kısa sürede yayımlayarak 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.

Yayın Kurulu Adresi : Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Yayın Kurulu Başkanlığı 63040 Şanlıurfa, e-mail: mk385@cornell.edu

Hakem eleştirileri (varsa) doğrultusunda düzenlenen makaleler en kısa sürede elektronik olarak Yayın Kurulu'na gönderilmelidir. Yayınlanmasına 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.

Genel Yazım Esasları*

- 1) Başlık olabildiğince kısa ve açıklayıcı olmalıdır. Büyük harf ile koyu (bold) ve 12 punto ile yazılmalıdır. İngilizce başlık 10 punto, koyu (bold), büyük harflerle yazılmalı ve Abstract'ın hemen üzerinde yer almalıdır.
- 2) Yazar isimleri 10 punto, ve yalnızca soyadlar büyük harf olacak şekilde yazılmalıdır. Yazar adresleri ilk sayfanın altına tüm sayfa boyunca tek bir çizgi çekilerek ve 9 punto ile numaralandırılarak yazılmalıdır. Sorumlu yazar:mk385@cornell.edu şeklinde yazar adreslerinin altında numaralandırılmadan belirtilmelidir.
- 3) Metin sayfanın tek yüzüne tek satır aralığı ile sol kenardan 4 cm (40 mm), sağ, alt ve üst kenarlardan 3 cm (30 mm) boşluk bırakılarak Times New Roman yazı karakteri seçilerek 10 punto kullanılarak A4 (210 mm x 290 mm) kağıdına yazılmalıdır. Araştırma makalelerinde, metin kaynaklar, şekiller ve tablolar dahil 12 sayfayı, derlemelerde ise 8 sayfayı geçmemelidir. Makalelerde sayfa sayısı çift sayıda olmalıdır (8, 10, 12 gibi). Özet ve Abstract bölümleri hariç tüm metin iki sütun halinde yazılmalı ve sütunlar arasında 0.5 cm boşluk bırakılmalıdır.
- 4) Sayfa numaraları 10 punto ile otomatik numaralandırma fonksiyonu kullanılarak, sayfanın ortasına gelecek şekilde ayarlanmalıdır.
- 5) Metin içerisinde kaynak gösterimi (Yazar, yıl) esasına göre yapılmalıdır. 2'den fazla yazarın bulunduğu kaynakların gösteriminde (İlk yazarın soyadı ve ark., yıl) kuralı uygulanmalıdır.
- 6) Özet ve Abstract, her biri 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde 10 punto ile Türkçe ve İngilizce olarak tek satır aralığında yazılmalıdır. Özet ve Abstract'ın hemen altına 4-6 adet Türkçe ve İngilizce Anahtar Kelimeler/ Key Words eklenmelidir.
- 7) Metin genel olarak GİRİŞ, MATERYAL ve METOT, ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA, TEŞEKKÜR (gerekli görülürse) ve KAYNAKLAR şeklinde olmalıdır.

Ana bölüm başlıkları : Büyük harf koyu (10 p)
Birinci alt bölüm başlıkları : Küçük harf koyu (10p)
İkinci alt bölüm başlıkları : Küçük harf koyu olmalıdır (10)

- i) **GİRİŞ**. En çok 3 sayfa olmalıdır. Literatür özeti ve çalışmanın amacı ve önemi bu kısımda verilmelidir ve 10 punto ile yazılmalıdır.
- ii) **MATERYAL ve METOT**. Araştırma materyali ve yöntemi ayrıntılı olarak bu kısımda belirtmeli ve 10 punto ile yazılmalıdır.

- iii) **ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.** Araştırma sonuçları ve (varsa) öneriler bu kısımda verilmeli ve 10 punto ile yazılmalıdır.
- iv) **TEŞEKKÜR.** Gerekli görülürse verilmeli ve 10 punto ile yazılmalıdır.
- v) **KAYNAKLAR.** 10 punto ile yazılmalı ve alfabetik sıraya göre sıralandırılmalıdır.
9. Resim, şekil ve grafikler “*Şekil*”, tablolar ise “*Çizelge*” adı altında verilmelidir. Şekil başlığı şeklin altında, Çizelge başlığı ise Çizelgenin üstünde yer almalıdır. Başlıkların ilk harfi büyük, diğer sözcükler ise küçük harf ile başlamalı ve satır sonuna nokta konmalıdır. Çizelge ile ilgili açıklamalar asteriks (*) ile simgelenilerek çizelgenin altında verilmelidir. Çizelge ve şekil bilgileri 10 punto (Başlık ve Çizelge içi bilgiler dahil), açıklamalar 8 punto ile yazılmalıdır. Çizelgelerde yatay çizgi olabildiğince az olmalıdır.
10. Ondalık rakamlar nokta ile ayrılmalıdır (123.87; 0.987 gibi).
11. Kaynak gösterimi: Kısaltma yapılmadan verilmelidir
- a) **kaynak dergi** ise
Canbaş, A. ve Deryaoğlu, A. 1993. Şalgam suyunun üretim tekniği ve bileşimi üzerinde bir araştırma. *Doğa*, 17 (1): 119-129.
- b) **kaynak kitap** ise
Robinson, R.K.ve Tamime, A.Y. 1985. *Yoghurt: Science and Technology*. Pergamon Press Inc., London, 300 s.
- c) **kaynak kitaptan bir bölüm** ise
Walstra, P., van Vliet, T. ve 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, 369-382”
- d) **yazarı ve/ veya tarihi bilinmeyen bir kaynak** ise
Anonim. 1985. T.S.E. Peynir Standardı, TS 591, Ankara
Anonim, tarihsiz. Microbiology Handbook, Chr.Hansen Laboratory
- e) **kaynak kongre/ sempozyum/konferans** kitabı ise
Özer, B.H. ve Akın, M.S. 1999. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde süt endüstrisinin mevcut durumu. I.GAP Tarım Kongresi, 26-28 Mayıs, Şanlıurfa, s. 87-96.
12. 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

***NOT:** Makale taslağı (Manuscript) editöre ilk gönderilirken, tüm makale çift satır aralığı ve 12 punto olarak hazırlanmalıdır. Her satıra ardışık olarak satır numarası verilmelidir. Yayına kabul edilen makaleler ise daha sonra yukarıda belirtilen düzene göre hazırlanarak gönderilmelidir.