



**TTDB**

**2017**

**Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi**

# Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences



**Yıl : 2017**  
**Year : 2017**

**Sayı : 2**  
**Issue : 2**

**Cilt 4**

**Volume 4**

No	Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences 4 (2), 2017	Page No
	Paper Name	
1	<b>Evaluation of Grain Yield and Yield Components of Oat Genotypes in Çanakkale Conditions</b> <i>Evaluation of Grain Yield and Yield Components of Oat Genotypes in Çanakkale Conditions</i> Burcu SABANDÜZEN*, Mevlüt AKÇURA	101-108
2	<b>Türkiye’de Reel Döviz Kuru, Tarımsal İhracat ve Tarımsal İthalat Arasındaki Nedensellik İlişkisi</b> <i>Causality Relation between Real Exchange Rate, Agricultural Exports and Agricultural Imports in Turkey</i> Ergün ŞİMŞEK	109-118
3	<b>Bingöl İli Adaklı İlçesi Elma Üreticilerinin Tarımsal İlaç Kullanımında Bilgi Tutum ve Davranışlarının Değerlendirilmesi ve Ekonomik Analizi</b> <i>The Evaluation of Information, Attitudes and Behaviors on Pesticide Use and Economic Analysis of Apple Producer in Adakli District in Bingol Province</i> Ali ÇELİK, Ersin KARAKAYA*	119-129
4	<b>Farklı Sulama Suyu Tuzluluk Seviyelerinin Sakız Fasulyesi (<i>Cyamopsis tetraganloba</i>)’nin Çimlenmesi Üzerine Etkileri</b> <i>Effects of Different Salinity Levels of Irrigation Water on Germination of Guar Gum (<i>Cyamopsis tetraganloba</i>)</i> Neslihan AKÇAMAN, İsmail TAŞ*, Yalçın COŞKUN	130-137
5	<b>Kırşehir İlindeki Damızlık Kaz Yetiştiriciliğini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi</b> <i>Determination of Factors Affecting Goose Breeding in Kırşehir</i> Atilla TAŞKIN*, Ufuk KARADAVUT, Ömer CAMCI	138-144
6	<b>Comparative Effect of Agrowastes on Bacterial Cellulose Production by <i>Acinetobacter</i> sp. BAN1 and <i>Acetobacter pasteurianus</i> PW1</b> <i>Acinetobacter</i> sp. BAN1 ve <i>Acetobacter pasteurianus</i> PW1’in Bakteriyel Selüloz Üretimine Tarımsal Artıkların Karşılaştırmalı Etkisi B.C. ADEBAYO-TAYO*, M.O. AKINTUNDE, S.O. ALAO	145-154
7	<b>Domates Meyvesinin Element İçeriği Üzerine Farklı Anaçların ve Besin Kaynaklı EC Seviyelerinin Etkisi</b> <i>Effect of Different Rootstocks and Nutrient Induced EC Levels on Element Content of the Tomato Fruits</i> Selçuk SÖYLEMEZ*, Ayşe Yıldız PAKYÜREK	155-161

8	<b>Salıpazarı (Samsun) İlçesinde Yayılış Gösteren Zehirli Bitkiler Üzerine Bir Araştırma</b> <i>An Investigation on Poisonous Plants Distributed in Salıpazarı (Samsun)</i> Volkan GÜL*, Ercan TOPCU	162-168
9	<b>Duvar Yüzeylerindeki Tarımsal Kaçakların Belirlenmesi ve Duvarlarda Yenilebilir Peyzaj Potansiyelinin Geliştirilmesi</b> <i>Determining of Agricultural Escapes on Wall Surfaces and Improving of Edible Landscape Potential</i> Emrah YALÇINALP*, Alperen MERAL, Ezgi DOĞAN	169-178
10	<b>Integrating Effects of Applied Zn with Organic Amendments for Enhanced Maize and Wheat Yields at Two Diverse Calcareous Soils</b> <i>Çinkonun ve Organik Maddelerle Entegre Edilerek Uygulamasının İki Farklı Kireçli Toprakta Mısır ve Buğday Üretim Artışına Etkisi</i> Abida SALEEM*, Sajida PERVEEN, Dost MUHAMMAD, Muhammad JAMAL KHAN, Maria MUSSARAT, Nasrullah MUHAMMAD, Ihtesham KALEEM, Abdul WAHID	179-188
11	<b>Bazı Erkenci Göbekli Portakalların Farklı Dönemlerde Meyve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi</b> <i>Determining Fruit Quality Features of Some Early Maturing Navel Oranges in Different Periods</i> Gülsevım TİRİNG*, Serdar SATAR, Berken ÇİMEN	189-195
12	<b>Niğde İlinde Balık Eti Tüketim Alışkanlığının Belirlenmesi</b> <i>Determining Fish Meat Consumption Habits in Niğde Province</i> Güçgeldi BASHİMOV	196-204
13	<b>Karaerik (Vitis vinifera L. cv. "Karaerik") Klonlarının Kalite ve Fitokimyasal Özellikleri</b> <i>Quality and Phytochemical Characteristics of Karaerik (Vitis vinifera L. cv. "Karaerik") Clones</i> Birol KARADOĞAN, Nurhan KESKİN*	205-212
14	<b>Farklı Kalsiyum ve Azotlu Gübre Uygulamalarının Domates Verimi ve Kalsiyum İçeriği Üzerine Etkisi</b> <i>Effects of Different Calcium Doses and Nitrogenous Fertilizers on Yield and Calcium Content of Tomatoes</i> Nurdan ÖZKAN, Nuray Mücellâ MÜFTÜOĞLU*	213-219
15	<b>Çayır Üçgülü Genotiplerinde Çimlenme ve Fide Gelişimi Üzerine NaCl Konsantrasyonlarının Etkileri</b>	220-226

	<i>Effects of Concentrations of Sodium Chloride on the Germination and Seedling Growth of Red Clover Genotypes</i> Tugay TOLAN, Satı UZUN, Yusuf Murat KARDEŞ, Dilek ORMAN, Hamdi ÖZAKTAN*, Oğuzhan UZUN	
16	<b>Bingöl İlinden Toplanan Yerel Çavdarlarda Tane Verimi ve Bazı Özellikler Arasındaki İlişkilerin Biplot Analizi İle İncelenmesi</b> <i>Evaluation of the Interrelationship among Grain Yield Traits of Rye Landraces Population Collected from Bingol Province Using Biplot Analysis</i> Derya KABAK*, Mevlüt AKÇURA	<b>227-235</b>
17	<b>Ankara Koşullarında Açıkta Yetiştirilen Glayöl (<i>Gladiolus grandiflorus</i>) Çeşitlerinin Bazı Bitki Gelişim Özellikleri Bakımından İncelenmesi</b> <i>Investigation of Some Plant Growth Characteristics of Open Field Farmed Gladiolus (<i>Gladiolus grandiflorus</i>) Cultivars in Ankara</i> Ceren YALÇINTAŞ, Ş. Şebnem ELLİALTIOĞLU, Cevdet GÜMÜŞ*	<b>236-244</b>

## Bazı Yulaf Genotiplerinin Çanakkale Koşullarında Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi

<sup>1</sup>Burcu SABANDÜZEN\*, <sup>2</sup>Mevlüt AKÇURA

<sup>1</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı- Çanakkale

<sup>2</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü-Çanakkale

\*Sorumlu yazar: burcusabanduzen@hotmail.com

Geliş Tarihi: 20.03.2017

Düzeltilme Geliş Tarihi: 24.03.2017

Kabul Tarihi: 26.03.2017

### Özet

Bu araştırma, tane verimi ve verim unsurları yönünden Çanakkale koşullarına uygun yulaf çeşit ve hatlarını belirlemek amacıyla 2014-2015 ve 2015-2016 yetiştirme sezonlarında 49 yulaf genotipi ile yürütülmüştür. Denemeler her iki sezonda latis deneme desenine göre kurulmuştur. Araştırmada, bitki boyu (cm), salkımda tane sayısı (adet), salkımda tane ağırlığı (g), hasat indeksi (%), biyolojik verim (kg da<sup>-1</sup>), tane verimi (kg da<sup>-1</sup>), bin tane ağırlığı (g) ve ham protein oranı (%) incelenmiştir. İki yıllık ortalamaya göre yulaf genotiplerinin tane verimleri 335 kg da<sup>-1</sup> ile 860 kg da<sup>-1</sup> arasında değişim göstermiştir. En yüksek tane verimi 40, 36 ve 24 nolu hatlardan sırasıyla 860 kg da<sup>-1</sup>, 805 kg da<sup>-1</sup> ve 789 kg da<sup>-1</sup> elde edilmiştir. Genotiplerin iki yıllık biyolojik verim değişim aralığı ise 1038 kg da<sup>-1</sup> ile 3156 kg da<sup>-1</sup> olmuştur. En yüksek biyolojik verim 8, 36 ve 24 nolu genotiplerden sırasıyla 3156, 2580 ve 2293 kg da<sup>-1</sup> elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre çeşitler arasında en yüksek tane verimine sahip olan Fetih çeşidi ile 40 nolu hat Çanakkale ilinde yetiştirilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Yulaf, *Avena sativa*, tane verimi, verim unsurları

## Evaluation of Grain Yield and Yield Components of Oat Genotypes in Çanakkale Conditions

### Abstract

The aim of this study was to determine of oat genotypes for grain yield and yield components at Çanakkale conditions both 2014-2015 and 2015-2016 growing seasons. Experiments were laid out lattice design. Plant height, number of grain per panicle, weight of grain per panicle, harvest index, grain yield, biomass at harvest, thousand kernel weight and crude protein content were evaluated for 49 oat genotypes. According to means of two growing seasons of oat genotypes, grain yield was ranged from 335 kg da<sup>-1</sup> to 860 kg da<sup>-1</sup>. The highest grain yields were obtained from genotypes 40, 36 and 24 as 860 kg da<sup>-1</sup>, 805 kg da<sup>-1</sup> and 789 kg da<sup>-1</sup>, respectively. The biomass at harvest were changed from 1038 kg da<sup>-1</sup> to 3156 kg da<sup>-1</sup>. The highest biomass was obtained from genotypes 8, 36 and 24 as 3156 kg da<sup>-1</sup>, 2580 kg da<sup>-1</sup> and 2293 kg da<sup>-1</sup>, respectively. According to results, the newly registered cultivar among cultivars Fetih and among line 40 were found as promising cultivar for Çanakkale conditions.

**Key words:** Oat, *Avena sativa*, grain yield, yield components

### Giriş

Yulaf insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan kavuzlu ve kavuzsuz tipleri olan bir bitkidir (Batalova ve ark., 2016). Hayvan yemi ve insan gıdası olmasının yanında; ilaç ve kozmetik sanayisinde kullanım alanlarının artması sebebiyle yulaf son yıllarda oldukça önem kazanmıştır.

Ancak, yulaf ülkemizde yeterli üretim alanlarına sahip olmamıştır. Bunun en önemli nedenlerinden birisi çeşit sayısının diğer serin iklim tahıllarına göre oldukça düşük olmasıdır (Sarı ve İmamoğlu, 2011).

Tane amaçlı yulaf yetiştiriciliğinde en önemli amaç yüksek tane verimi elde etmektir. Ancak, yulaf aynı zamanda hasıl amacıyla yetiştiriciliği

yapılan önemli bir yem bitkisidir. Bu nedenle herhangi bir yörede yeni geliştirilen genotipleri değerlendirirken yulafın her iki yönü de göz önünde bulundurulmalıdır. Verimin yanında kalite de bütün ürün gruplarında olduğu gibi yulafta da çok önemlidir. Yulafta kalite kriterleri kullanılma amacına göre değişmektedir. İnsan beslenmesinde kullanmak amacıyla yetiştirilecekse protein, besinsel lif ve beta glukan oranı yüksek, yağ ve kavuz oranı düşük yulaf çeşitleri, hayvan beslenmesinde kullanılacak ise protein, yağ, nişasta ve beta glukan oranı yüksek (kanatlılar hariç), kavuz oranı düşük, yulaf çeşitleri yetiştirilmelidir (Sarı ve ark., 2012).

Bu amaçlar doğrultusunda geliştirilen yeni genotiplerin potansiyel üretim yörelerinde değerlendirilmesi, ıslah çalışmalarının hedeflerine ulaştırılması açısından önemlidir. Çanakkale ili ülkemizde en fazla yulaf tarımı yapılan ilimiz olmasına rağmen, yaygın olarak uzun boylu çeşitler yetiştirilmektedir. Özellikle ilimizde yulafın tane dolmuş dönemlerine denk gelen Nisan ve Mayıs aylarında düşen yağış miktarının yüksek olmasından dolayı yatma sorunları ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle yeni geliştirilen genotiplerin ilimiz koşullarında tane verimi ve verim unsurlarının belirlenmesi önemlidir.

Bu araştırma, 2014-2015 ve 2015-2016 yetiştirme sezonlarında Çanakkale koşullarında 49 adet yulaf genotipinin tane verimi ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

### Materyal ve Yöntem

Araştırmada materyal olarak farklı Araştırma Enstitülerinden temin edilen yulaf hat (41 adet) ve çeşitleri (8 adet) kullanılmıştır. Kullanılan genotipler Çizelge 1’de verilmiştir.

Araştırma, 2014-2015 ve 2015-2016 yetiştirme sezonlarında (Ekim-Haziran), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesinde bulunan Ziraat Fakültesi deneme alanlarında yürütülmüştür. Çanakkale ili için araştırmanın yapıldığı sezonlara ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim değerleri Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde; 2014-2015 yetiştirme sezonunda (Ekim-Haziran) toplam 730.4 mm yağış düşmüştür. Bu miktar uzun yıllar ortalamasından (584.2 mm) daha yüksektir. Bu sezonda denemenin ekimi 4 Kasım 2014 tarihinde yapılmıştır. Ekimin yapıldığı Kasım ayındaki yağış miktarı (109.2 mm) uzun yıllar ortalamasına (86.8 mm) oranla yüksektir. Bitkilerin çıkış ve ilk gelişme döneminde bulunduğu Aralık ayı içerisindeki yağış miktarı (154.4 mm) uzun yıllar ortalamasının (111.7 mm) üzerinde olmuştur. 2015-2016 yetiştirme sezonunda (Ekim-Haziran) ise toplam 494 mm yağış

düşmüştür. Bu miktar uzun yıllar ortalamasından (584.2 mm) daha düşüktür. Bu sezonda denemenin ekimi 5 Kasım 2015 tarihinde yapılmıştır. Ekimin yapıldığı Kasım ayındaki yağış miktarı (48 mm) uzun yıllar ortalamasına (86.8 mm) oranla düşüktür. Bitkilerin çıkış ve ilk gelişme döneminde bulunduğu Aralık ayı içerisindeki yağış miktarı (1.6 mm) uzun yıllar ortalamasına (111.7 mm) göre ciddi derecede düşük olmuştur. Denemenin yürütüldüğü bölgede 2014-2015 ve 2015-2016 yetiştirme sezonlarında gerçekleşen sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamasına yakın olmuştur.

Deneme yerinden alınan toprak örneklerine ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 3’de verilmiştir. Deneme yeri topraklarının su ile doygunluğu %55, pH’sı 8.15, kireç oranı ise %11.42’dir. EC değeri 0.53 mmhos cm<sup>-1</sup>, toplam tuz %0.02, bünye sınıfı ise killi-tınlı olarak belirlenmiştir. Organik madde oranı %1.34, elverişli fosfor miktarı 2.13 kg da<sup>-1</sup>, elverişli potasyum miktarı da 67.48 kg da<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur (Çizelge 3).

Her iki sezonda deneme 7 x 7 latis deneme desenine göre 2 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parsel boyutu 0.8 m x 3 m =2.4 m<sup>2</sup> ayarlanmış, parseller arasında 50 cm ve bloklar arasında 1m mesafe bırakılmıştır. Her parsel 20 cm sıra arası mesafede 3 m uzunluğunda 4 sıradan oluşmuştur. Her genotipte 500 adet m<sup>-2</sup> tohum hesabıyla ekim işlemi elle yapılmıştır. Ekim işlemi 2014-2015 yetiştirme sezonunda 4 Kasım 2014, 2015-2016 yetiştirme sezonunda 5 Kasım 2015 tarihlerinde yapılmıştır. Ekimle birlikte 3 kg da<sup>-1</sup> saf azot, 8 kg/da saf fosfor taban gübresi olarak DAP gübresi verilmiştir. Sapa kalkma dönemi başlangıcında 10 kg da<sup>-1</sup> saf azot %33’lük Amonyum nitrat gübresi ile verilmiştir.

Araştırmada geniş yapraklı yabancı otlar ile kimyasal yolla, dar yapraklı yabancı otlar ile ise mekanik yolla mücadele yapılmıştır. Hasat işlemi her iki sezonda elle, harmanlama işlemi ise parsel harman makinası ile yapılmıştır. Hasat ve harmanlama işleminde tane kaybı olmaması için hasat sabah erken saatte yapılmış, hasat edilen bitkisel materyal hassas bir şekilde çuvallara alınarak, bir gün süreyle kurutulup sonra harmanlama işlemi yapılmıştır. Araştırmada, bitki boyu (cm), salkımda tane sayısı (adet), salkımda tane ağırlığı (g), hasat indeksi (%), biyolojik verim (kg da<sup>-1</sup>), tane verimi (kg da<sup>-1</sup>), bin tane ağırlığı (g) ve ham protein oranı (%) incelenmiştir. Elde edilen verilerin varyans analizi yıl birleştirilmesi yapılarak SAS istatistik paket programında latis deneme desenine göre yapılmıştır. Genotiplerin her özellik için ortalama değerlerinin karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır.

**Çizelge 1.** Araştırmada kullanılan yulaf genotipleri

Genotip	Çeşit-Pedigri
1	Yeniçeri
2	IA 94231-1//PREMIER/MN88156
3	2010-11YGB-63 4946 Yerel Materyal
4	FL04109FL04109-FL99114-102-S/LA966BIB-194-I
5	FL04109FL04109-FL99114-102-S/LA966BIB-194-5
6	FL97OHR29-322-G2
7	9533D36-6/TX98D666
8	JAY/4/CLASSIC/3/W1 X6141-2/P909A23//ND 881374
9	LA90104C22-4-1-3/LA9339E63//MN 01219 (3WCLR-2/MN 97166)
10	FL04109-FL99114-102-S/LA966BIB-194-I
11	FL03023 F1(LA9339E45/TX01Ab7015)/TX96M1418-C2
12	9533D36-6/TX98D666
13	2010-11YGB-20 4916 Yerel Materyal
14	FL04202 TX00D291/FL03191 F1 (OR21T1)
15	FL04144 LA96006BIB82-3
16	Checota
17	FL0228 F1
18	Bw3599 (Argentina, Fall, 2001)/202-176 (Uruguay, Fall, 2001)
19	FL97OHR29,322/FL98067 F1
20	2010-11YGB-73 FL0549
21	Faikbey
22	FL0569-FL99106-H3
23	FL0555-FL0108-H3 (MO 8715/LA9531BIB-24)/UFRGS 015050-1
24	FL04175
25	FL04200-FL98005-E1 (UFRGS 93598/TX96M1536)/FL98126-D12
26	FL04153-TX97C1148-C4/FL98005-E1(UFRGS 93598/TX96M1536)
27	FL0564 FL04154 F1
28	Seydişehir
29	FL04133- LA966BIB82-3/FL03037 F1(LA989IBI-49-B-11/FL9708-P71)
30	FL04109- FL99114-102-S/LA966BIB-194-I
31	FL0542- FL0123-H2 (P94327A2-2-2-3-3/FL0027 F1
32	FL04144- LA96006BIB82-3/FL99114-D2
33	Sarı
34	YGB-2/396 - AVE 8.99(CHİLE)/SD 020701
35	YGB-1/18 IL 2815 (BYDV RES LİNE)/FL0002-E2-H1
36	YGB-2/8 AVE 98.01/OA 1028-34 (AC FRANCIS/AC GOSLİN)
37	YGB-2/291 UFRGS 028152-1
38	Y-1779
39	YGB-2/462 LA99002SBSBSB-131-B
40	YGB-2/492 IL 2815
41	YGB-2/400 FL0115-H2
42	YGB-2/409 FL04109 F1
43	Fetih
44	YGB-1/152
45	YGB-1/82
46	YGB-1/2
47	YGB-2/460
48	LA966BIB82-3/FL03037 F1(LA989IBI-49-B-11/FL9708-P71)
49	Sırbistan Vaillant

**Çizelge 2.** Çanakkale ilinin deneme yıllarına ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri

Yetiştirme Sezonları	İklim Verileri	Aylar										Ort.	Toplam
		Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran			
2014-2015	Ort.Sic. (°C)	16.04	12.06	10.06	6.92	7.39	9.20	12.10	19.32	22.39	12.83		
	Top.Yağış (mm)	44.40	109.2	154.4	116.8	83.00	63.8	78.20	15.60	65.00		730.4	
2015-2016	Ort. Sic. (°C)	16.91	14.25	8.15	7.21	10.89	11.1	15.82	18.37	24.61	14.15		
	Top.Yağış (mm)	110.5	48.00	1.60	110.2	88.40	53.6	15.00	26.80	39.90		494.0	
1954-2014	Ort.Sic. (°C)	16.00	11.90	8.40	6.20	6.60	8.40	12.60	17.60	22.40	12.23		
	Top. Yağış (mm)	54.30	86.80	111.7	90.80	71.50	67.7	47.60	32.00	21.80		584.2	

**Çizelge 3.** Deneme alanının toprak analizi

% Su ile doymunluk 55	Su ile doymuş toprakta pH 8.15 (Kuvvetli Alkali)	% Kireç CaCO <sub>3</sub> 11.42 (Kireçli)
EC10-3 mmhos/cm 0.53	% Tuz 0.02 (Tuzsuz)	Bünye Sınıfı CL (Killi Tınlı)
% Organik Madde 1.34 (Az)	Fosfor P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/da 2.13 (Çok az)	Potasyum K <sub>2</sub> O kg/da 67.48 (Çok yüksek)

### Bulgular ve Tartışma

Araştırmada incelenen özelliklerin iki yıllık ortalamaları ve Duncan testine göre oluşturulan ortalama grupları Çizelge 4 ve Çizelge 5'de verilmiştir. İncelenen özelliklerin tamamında başta genotipler arası farklar olmak üzere yıl ve yıl x genotip interaksyonu istatistik olarak önemli olmuştur (Çizelge 4 ve 5).

Araştırmada incelenen 49 yulaf genotipinin iki yıllık deneme ortalaması olarak bitki boyu değerleri 96.4 cm ile 145.7 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek bitki boyu 28 (Seydişehir), 21 (Faikbey) ve 16 (Checota) nolu çeşitlerde sırasıyla 145.7 cm (A grubu), 145.4 cm (A grubu) ve 138.0 cm (AB grubu) olarak belirlenmiştir. Genotiplerin bitki boyu genel ortalaması ise 122.3 cm olmuştur (Çizelge 4). En uzun bitki boyuna sahip olan bu çeşitler ülkemizde en fazla tarımı yapılan çeşitlerdir. Ancak, ilimizde çok uzun bitki boyuna sahip olmalarından dolayı bu çeşitler yatmaya meyillidir. Yulaf yetiştiriciliğinde en önemli sorunlardan birisi yatmadır (Ercan ve ark., 2016). Bu nedenle son yıllarda sapı kalın olan yatmaya dayanıklı çeşit geliştirme en önemli ıslah amaçlarından birisi olmuştur (Sarı, 2012). İki yıllık deneme ortalamalarına göre yeni geliştirilen çeşitlerden Fetih (96.4 cm) ve Sarı (119.3 cm) çeşitlerinin bitki boyları diğer çeşitlerden daha kısadır. Bitki boyunun kısa olmasının yanında en yüksek tane verimine sahip olan Fetih çeşidi ilimizde ileride geniş alanlarda yetiştirilme potansiyeli olan bir çeşittir.

Deneme materyalinin iki yıllık ortalamaya göre salkımda tane sayıları 76.84 adet ile 200.22 adet arasında değişim göstermiştir. En yüksek salkımda tane sayısı 49 (Sırbistan Vaillant) nolu

çeşitten elde edilirken, bu genotipi 45 (178.42 adet) ve 24 nolu hatlar (177.25 adet) takip etmiştir (Çizelge 4). Salkımda tane sayısı yulafta tane verimi üzerine en fazla etkiye sahip olan özelliklerdendir. Materyalimiz içerisinde bölgemizde ileriki yıllarda yürütülecek yulafta melezleme ıslahı çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılacak genotiplerin yanında doğrudan tescil için çeşit adayları olabilecek genotiplerde belirlenmiştir. Yulafta salkımda tane sayısı genotip ve çevreden yüksek oranda etkilenen bir özelliktir (Kara ve ark., 2007). Çalışmamızda elde ettiğimiz salkımda tane sayısı değişim aralığı oldukça geniş olmuştur. Kahramanmaraş koşullarında bir yetiştirme sezonunda çok sayıda yulaf genotipi ile yürütülen bir araştırmada bizim elde ettiğimiz salkımda tane sayısı değişim aralığına yakın (47 adet- 215 adet) değerler tespit edilmiştir (Ercan ve ark., 2016).

Araştırmada değerlendirilen 49 adet yulaf genotipinin iki yıllık ortalamaya göre salkımda tane ağırlıkları 2.50 g (Faikbey) ile 5.90 g (36 nolu genotip) arasında değişmiştir. En yüksek salkımda tane ağırlığına sahip olan 36 nolu genotipi 5.64 g ile 33 nolu genotip ve 5.32 g ile 35 nolu genotip takip etmiştir (Çizelge 4). Salkımda tane ağırlığı yulafta önemli verim unsurlarından birisidir. Diğer verim unsurlarında olduğu gibi salkımda tane ağırlığı yüksek oranda genetik yapıya bağlıdır. Ancak, çevre şartlarından da etkilenen bir özelliktir. Elde ettiğimiz sonuçlarda salkımda tane ağırlığında deneme materyalimizde yüksek oranda farklılıklar olduğunu göstermiştir. En düşük değer (2.50 g) ile en yüksek değer (5.90 g) arasında 2 kattan daha yüksek fark tespit edilmiştir. Yulafta yürütülen bazı araştırmalarda salkımda tane ağırlığının genotipe bağlı olarak değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir (Kara ve ark., 2007; Maral, 2009; Sarı, 2012).



**Çizelge 4.** Araştırma materyalinin bitki boyu (BB), salkımda tane sayısı (STS), salkımda tane ağırlığı (STA) ve hasat indeksi (HI) değerlerinin iki yıllık ortalamaları ve Duncan grupları

Genotip No	BB (cm)	STS (adet)	STA (g)	HI (%)
1 (Yeniçeri)	108.0 R-T	140.29 B-N	4.12 B-L	29.66 E-P
2	113.5 N-T	143.61 B-K	3.79 C-N	27.85 G-P
3	125.6 D-M	122.34 D-R	4.07 C-M	26.43 L-P
4	114.9 M-S	161.49 A-E	4.08 C-M	34.60 B-K
5	113.8 N-T	114.88 F-R	3.93 C-N	38.26 B-D
6	123.2 E-P	151.06 B-J	4.80 A-F	36.00 B-H
7	116.9 L-R	159.54 A-H	4.32 B-J	33.05 B-M
8	126.2 B-M	117.92 E-R	4.03 C-N	24.76 N-Q
9	123.2 E-P	113.39 G-R	2.74 K-N	28.47 F-P
10	119.2 G-R	130.51 D-P	3.52 E-N	28.01 H-P
11	110.0 Q-T	150.67 B-J	4.29 B-J	35.77 B-I
12	119.0 I-R	131.81 B-P	4.90 A-E	34.65 B-K
13	111.8 O-T	92.74 O-R	2.63 L-N	31.04 D-N
14	121.7 E-P	142.66 B-L	4.04 C-M	36.20 B-E
15	126.2 D-M	161.50 A-F	4.50 A-I	28.84 E-P
16 (Checota)	138.0 A-B	87.52 P-R	2.95 J-N	28.56 E-P
17	133.4 B-E	142.29 B-L	4.64 A-H	25.76 L-P
18	137.6 A-C	135.50 B-O	4.17 B-K	21.78 P-Q
19	130.4 B-H	94.24 N-R	3.21 G-N	31.90 D-N
20	126.6 C-M	119.92 E-R	3.76 D-N	32.31 C-N
21 (Faikbey)	145.4 A	76.84 R	2.50 N	27.78 G-P
22	127.7 B-L	125.36 D-Q	4.26 B-K	33.78 B-L
23	104.6 S-U	82.13 Q-R	2.58 M-N	30.35 D-N
24	124.5 E-N	177.25 A-C	4.97 A-D	31.40 D-N
25	137.1 A-D	126.66 D-P	4.77 A-F	32.79 B-N
26	118.8 J-R	105.24 J-R	3.15 H-N	34.66 B-K
27	113.7 N-T	134.83 B-O	4.27 B-J	33.22 B-M
28 (Seydişehir)	145.7 A	127.25 D-P	3.98 C-M	17.24 Q
29	127.0 B-L	126.18 D-Q	4.57 A-I	27.12 K-P
30	117.6 K-R	131.25 C-P	4.31 B-J	32.46 C-N
31	116.6 L-R	160.12 A-H	4.56 A-H	27.78 G-P
32	123.5 E-O	159.98 A-G	4.70 A-G	29.77 E-O
33 (Sarı)	119.3 H-R	141.21 B-M	5.64 A-B	31.61 D-N
34	130.9 B-I	123.75 D-Q	4.46 A-J	27.69 I-P
35	124.7 E-N	151.12 B-J	5.32 A-C	35.49 B-J
36	129.4 B-K	167.86 A-D	5.90 A	34.83 B-K
37	120.7 G-Q	97.28 L-R	3.22 G-N	28.50 E-P
38 (Y-1779)	132.3 B-F	95.25 M-R	3.06 I-N	22.03 O-Q
39	118.8 H-R	114.36 H-R	3.37 F-N	35.53 B-J
40	102.7 T-U	133.39 B-P	4.35 B-J	46.52 A
41	116.7 L-R	153.23 B-I	4.91 A-E	35.64 B-H
42	111.3 P-T	130.75 C-P	3.68 D-N	30.21 D-N
43 (Fetih)	96.4 U	102.08 K-R	3.16 H-N	40.70 A-B
44	121.6 E-Q	134.00 C-O	4.37 A-J	31.22 D-N
45	126.8 B-L	178.42 A-B	4.93 A-E	29.11 E-P
46	129.6 B-J	148.83 B-J	5.06 A-D	33.09 B-M
47	121.1 F-Q	109.11 I-R	4.34 B-J	40.08 A-C
48	129.5 B-K	88.55 P-R	3.21 G-N	27.54 J-P
49 (Sirb-Vailant)	117.5 L-R	200.22 A	4.32 B-J	25.45 M-P
Ortalama	122.3	130.90	4.09	31.17
Genotip	**	**	**	**
Yıl	öd	öd	öd	*
Yıl x Genotip	*	*	*	**

\*: P&lt;0.05; \*\*: P &lt;0.01; öd: önemli değil

**Çizelge 5.** Araştırma materyalinin biyolojik verim (BV), tane verimi (TV), bin tane ağırlığı (BTA) ve ham protein oranı (HPO) değerlerinin iki yıllık ortalamaları ve Duncan grupları

Genotip No	BV (kg da <sup>-1</sup> )	TV (kg da <sup>-1</sup> )	BTA (g)	HPO (%)
1 (Yeniçeri)	1685 H-P	447 P-V	29.50 M-T	12.75 I-M
2	2190 C-E	504 K-R	26.63 S-U	11.53 V-X
3	1966 C-I	527 I-Q	34.25 D-J	12.46 L-Q
4	1523 N-Q	476 M-S	24.79 U	11.81 T-W
5	1948 C-K	724 B-D	34.05 D-K	13.47 B-E
6	2005 C-H	771 A-C	31.68 G-P	13.37 C-F
7	1038 R	354 T-V	26.41 S-U	11.98 R-U
8	3156 A	604 E-L	35.21 C-G	12.78 I-L
9	1895 D-M	503 K-R	25.86 T-U	12.82 H-L
10	1606 J-P	455 O-V	27.74 Q-U	12.51 K-Q
11	1218 Q-R	458 M-U	28.85 O-T	12.29 O-R
12	1985 C-H	628 D-J	36.94 A-D	13.83 B
13	1905 D-L	638 D-I	28.69 O-T	12.30 N-R
14	1598 K-P	629 D-I	28.11 P-U	12.53 J-Q
15	1535 M-Q	458 M-U	28.60 O-T	13.83 B
16 (Checota)	1874 D-N	563 H-P	33.30 D-L	12.70 I-N
17	1765 G-P	447 Q-V	33.19 F-L	12.13 Q-T
18	1981 C-H	375 S-V	30.86 J-Q	11.76 T-W
19	1965 C-J	544 I-Q	33.79 D-K	12.01 R-U
20	2115 C-F	687 B-G	31.77 G-P	11.47 W-X
21 (Faikbey)	1979 C-I	453 N-V	31.53 H-P	12.61 J-P
22	2210 C-D	693 B-E	34.64 D-H	13.79 B
23	1890 D-M	577 F-M	32.60 F-N	13.20 E-H
24	2293 B-C	789 A-B	28.67 P-T	12.22 P-S
25	1680 H-P	508 J-R	38.74 A-C	12.93 G-J
26	1870 D-N	608 E-K	31.13 I-Q	14.58 A
27	1044 R	335 V	32.70 F-N	11.87 S-V
28 (Seydişehir)	2117 C-G	402 R-V	32.20 F-O	13.05 F-I
29	1858 E-N	537 I-Q	36.93 A-E	12.58 J-P
30	1462 P-Q	485 L-S	32.52 F-N	13.37 C-F
31	2036 C-H	551 H-Q	28.29 P-U	14.50 A
32	2128 C-F	572 G-O	29.16 N-T	13.71 B-C
33 (Sarı)	2086 C-G	638 D-I	40.05 A	13.26 D-G
34	2103 C-G	597 E-L	35.78 B-F	12.36 M-R
35	1496 O-Q	564 H-Q	34.64 D-I	11.59 V-W
36	2580 B	805 A-B	35.14 C-H	14.70 A
37	1904 D-K	501 K-R	34.95 D-H	11.64 U-W
38 (Y-1779)	1954 C-K	378 S-V	32.72 F-N	12.74 I-M
39	1559 L-P	530 I-Q	29.98 L-S	12.92 G-K
40	1832 E-O	860 A	33.39 E-L	12.66 I-O
41	1938 C-K	632 D-I	33.13 F-M	10.77 Y
42	1957 C-J	546 I-Q	28.14 P-U	13.62 B-D
43 (Fetih)	1617 I-P	693 B-F	30.57 K-R	14.54 A
44	2020 C-H	546 I-Q	32.84 F-M	13.31 C-G
45	1804 F-P	572 G-N	27.15 R-U	10.76 Y
46	2095 C-G	667 C-H	34.38 D-I	10.83 Y
47	1903 D-L	761 A-C	39.37 A-B	11.78 T-W
48	2013 C-H	463 M-T	35.53 C-F	13.59 B-E
49 (Sirb-Vailant)	1464 P-Q	347 U-V	19.83 V	11.14 X-Y
Ortalama	1874	559	31.77	12.67
Genotip	**	**	*	**
Yıl	öd	**	öd	**
Yıl xGenotip	**	**	öd	**

\*: P&lt;0.05; \*\*: P &lt;0.01; öd: önemli değil

Yulaf yetiştiriciliğinde tane veriminin bağlı olduğu önemli verim unsurlarından birisi olan hasat indeksi değerleri iki yıllık ortalamaya göre %17.24 ile %46.52 arasında değişmiştir (Çizelge 4). En düşük hasat indeksine Seydişehir çeşidi sahip olmuştur. En yüksek hasat indeksi ise 40, 43 ve 47 nolu genotiplerden sırasıyla %46.52, %40.70 ve %40.08 olarak elde edilmiştir (Çizelge 4). Hasat indeksi ıslahçıların tane verimini artırmak amacıyla, üzerinde çalıştığı önemli özelliklerdendir (Dreccer ve ark., 2009). Elde ettiğimiz hasat indeksi değerleri Hışır ve ark. (2012)'nin bildirdiği değerlerden daha yüksektir.

Genotiplerin iki yıllık biyolojik verim genel ortalaması 1874 kg da<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir. Biyolojik verimin değişim aralığı ise 1038 kg da<sup>-1</sup> ile 3156 kg da<sup>-1</sup> olmuştur. En yüksek biyolojik verim 8, 36 ve 24 nolu genotiplerden sırasıyla 3156, 2580 ve 2293 kg da<sup>-1</sup> elde edilmiştir (Çizelge 5). Yulaf serin iklim tahılları içerisinde kaba yem olarak değerlendirilen bir bitkidir. Bu özelliğinden dolayı biyolojik verimi yüksek olan genotipler kaba yem olarak değerlendirilme potansiyeline sahiptir. Yüksek biyolojik verime sahip genotipler ot elde etmek amacıyla yetiştirildiği zaman, ilimizde ikinci ürün olarak yetiştirilecek ürünlere daha uzun yetiştirme süresi sağlayacaktır. Ayrıca, bu genotiplerin tek yıllık baklagil yem bitkileri ile karışım olarak yetiştiriciliği de yapılabilir. Elde ettiğimiz biyolojik verim değerleri Hışır ve ark. (2012)'nin bildirdiği değerlerden daha yüksek olmuştur.

İki yıllık ortalamaya göre yulaf genotiplerinin tane verimleri 335 kg da<sup>-1</sup> ile 860 kg da<sup>-1</sup> arasında değişim göstermiştir. En yüksek tane verimi 40, 36 ve 24 nolu hatlarından sırasıyla 860 kg da<sup>-1</sup>, 805 kg da<sup>-1</sup> ve 789 kg da<sup>-1</sup> elde edilmiştir. Araştırmada yulaf hatlarını karşılaştırmak amacıyla kullanılan standart çeşitlerin tane verimleri ise 402 kg da<sup>-1</sup> ile 693 kg da<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. Çeşitler arasında en yüksek tane verimini Fetih çeşidi vermiştir. Ülkemizde en yaygın yetiştirilen Checota çeşidi 563 kg da<sup>-1</sup> tane verime sahip olmuştur. Fetih çeşidinden sonra en yüksek tane verimi 638 kg da<sup>-1</sup> ile Sarı çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 5). Fetih ve Sarı çeşitleri Ege bölgesi için geliştirilmiş en yeni çeşitlerdir. Bu çeşitlerin yüksek tane verimine sahip olması, ilimizde yulaf yetiştiriciliği yapan çiftçiler için önemlidir. Denememizde kullandığımız kısıklık özellikteki çeşitler ise en düşük tane verimine sahip olan çeşitler olmuştur. Yulafta tane verimi genetik yapı yanında çevreden yüksek oranda etkilenen bir özelliktir. Çanakkale ili ülkemizde en fazla yulaf tarımı yapılan ilimizdir (Anonim, 2016). İlimiz iklim olarak yulaf yetiştiriciliğine oldukça uygundur. Bu nedenle elde ettiğimiz verim değerlerimiz

ülkemizde yürütülen birçok araştırmadan daha yüksektir (Kara ve ark. 2007; Maral, 2009; Dumlupınar ve ark., 2011; Sarı, 2012).

Bin tane ağırlığı serin iklim tahıllarında en önemli kalite özelliklerinden birisidir. Araştırmada kullandığımız yulaf genotiplerinin bin tane ağırlığı genel ortalaması 31.77 g olarak belirlenmiştir. Genotiplerin bin tane ağırlığı 19.83 g ile 40.05 g arasında değişmiştir. Duncan testine göre en yüksek ilk üç ortalama grubunda 33 nolu genotip 40.05 g (A grubu), 47 nolu genotip 39.37 g (AB grubu) ve 25 nolu genotip 38.74 g (A-C grubu) ile yer almışlardır. 24 adet genotip genel ortalamadan yüksek bin tane ağırlığına sahip olmuştur (Çizelge 5). Bin tane ağırlığı genotipe bağlı olarak yüksek oranda değişim göstermiştir. Sarı ve İmamoğlu (2011), benzer şekilde bin tane ağırlığının genotiplere göre değiştiği sonucuna varmışlardır.

Ham protein oranı yulafın önemli kalite özelliklerinden birisidir. Özellikle ıslah çalışmalarında ham protein oranının artırılmasına yönelik yoğun araştırmalar yapılmaktadır (Demir, 1994). Yulaf genotiplerinin ham protein oranı genel ortalaması %12.67 olurken, en düşük ham protein oranı %10.76, en yüksek ham protein oranı ise %14.70 olarak belirlenmiştir. Duncan testine göre en yüksek ortalama grubunda 4 adet genotip yer almıştır. Bu grupta 36 nolu genotip (%14.70), 26 nolu genotip (%14.58), 43 nolu genotip (%14.54) ve 31 nolu genotip (%14.50) yer almıştır (Çizelge 5). Ham protein oranı bakımından deneme materyalinde önemli derecede varyasyon vardır. Nitekim, protein oranı bakımından 24 adet genotip genel ortalamadan daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Çeşitler arasında ise en yüksek ham protein oranı Fetih çeşidinde %14.54 olarak belirlenmiştir. Tespit ettiğimiz %10.76 - %14.54 ham protein oranı değişim aralığı Ege bölgesinde yürütülen bir araştırmada tespit edilen ham protein oranı (%10.6 - %13.8) değişim aralığından farklıdır (Sarı ve ark., 2012).

### Sonuç ve Öneriler

Araştırmada yerli ve yabancı kaynaklı 49 adet yulaf genotipi değerlendirilmiştir. Deneme materyali içerisinde 7 adet ülkemizde tescilli ve bir adet Sırbistan'da tescillenmiş çeşit standart olarak kullanılmıştır. Çeşitler arasında en yüksek verimi Fetih çeşidi 693 kg da<sup>-1</sup> olarak verirken, en düşük verimi 347 kg da<sup>-1</sup> ile Vailant çeşidi vermiştir. Hatlarda ise en yüksek verim 860 kg da<sup>-1</sup> ile 40 nolu hattın elde edilmiştir. Yüksek tane verimi için çeşitlerden Fetih çeşidi hatlardan 40 nolu hat, yüksek biyolojik verim için çeşitlerden Seydişehir ve hatlardan ise 8 nolu hat Çanakkale koşullarında yetiştirilebilir.

### Kaynaklar

- Anonim, 2016. Türkiye Yulaf Ekiliş Üretim Verim ve TMO Alımları. Ankara. (<http://www.tmo.gov.tr>). (Erişim Tarihi: 16.02.2017).
- Batalova, G.A., Shevchenko, S.N., Tulyakova, M.V., Rusakova, I.I., Zheleznikova, V.A., Lisitsyn, E.M. 2016. Breeding of naked oats having high-quality grain. Russian Agricultural Sciences, 42(6): 407-410.
- Demir, İ. 1994. Tahıl Islahı. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 235, 161 s.
- Dreccer, M.F., Van Herwaarden, A.F., Chapman S.C. 2009. Grain number and grain weight in wheat lines contrasting for stem water soluble carbohydrate concentration. Field Crops Research, 112(1): 43-54.
- Dumlupınar, Z., Maral, H., Dokuyucu, T., Kara, R., Akkaya, A. 2011. Evaluation of Turkish oat landraces based on grain yield, yield components and some quality traits. Turkish Journal of Field Crops, 16(2): 190-196.
- Ercan, K., Tekin, A., Herek, S., Kurt, A., Kekeç, E., Olgun, M.F., Dokuyucu, T., Dumlupınar, Z., Akkaya, A. 2016. Yerel yulaf hatlarının Kahramanmaraş koşullarındaki performansı. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi, 19(4): 438-444.
- Hışır, Y., Kara, R., Dokuyucu, T. 2012. Evaluation of oat (*Avena sativa* L.) genotypes for grain yield and physiological traits. Zemdirbyste Agric, 99: 55-60.
- Kara, R., Dumlupınar, Z., Hışır, Y., Dokuyucu, T., Akkaya, A. 2007. Kahramanmaraş koşullarında yulaf çeşitlerinin tane verimi ve verim unsurları bakımından değerlendirilmesi. Türkiye VII. Tarla Bit. Kongresi, s. 121-125, 25-27 Haziran, Erzurum.
- Maral, H. 2009. Yulaf çeşitlerinin Azotlu Gübrelemeye Tane Verimi, Azot Kullanımı ve Verim Özellikleri Yönünden Tepkisi. K.S.Ü. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri ABD, Yüksek Lisans Tezi, 61 s., Kahramanmaraş.
- Sarı N., İmamoğlu, A. 2011. Menemen ekolojik koşullarına uygun ileri yulaf hatlarının belirlenmesi. Anadolu, J. of AARI 21(1): 16-25.
- Sarı, N. 2012. Yulafta (*Avenasativa* L.) Verim ve Verim Komponentleri Arasındaki İlişkiler. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bil. Enst., Tarla Bit. ABD, 96s.
- Sarı, N., İmamoğlu, A., Yıldız, Ö. 2012. Menemen Ekolojik koşullarında bazı ümitvar yulaf hatlarının verim ve kalite özellikleri. Anadolu, J. of AARI 22(1): 18-32.

## Türkiye’de Reel Döviz Kuru, Tarımsal İhracat ve Tarımsal İthalat Arasındaki Nedensellik İlişkisi

Ergün ŞİMŞEK

Amasya Üniversitesi Amasya Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Amasya

Sorumlu yazar: ergun.simsek@amasya.edu.tr

Geliş Tarihi: 23.01.2017

Düzeltilme Geliş Tarihi: 03.03.2017

Kabul Tarihi: 20.03.2017

### Özet

Bu çalışmada, Türkiye’de döviz kuru ile tarımsal dış ticaret arasındaki uzun dönem nedensellik ilişkisi 1980-2015 yılları dikkate alınarak incelenmiştir. Değişkenler arasındaki nedenselliğin test edilmesinde Augmented Dickey Fuller (ADF), ve Kwiatkowski-Philips-Schmidt-Shin (KPSS) birim kök testi, Johansen Eşbütünleşme testi ve Granger Nedensellik testi kullanılmıştır. ADF ve KPSS testleri reel döviz kuru, tarımsal ürünler ihracat ve ithalatı serilerinin düzeyde durağan olmadığını birinci farklarında durağan olduğunu göstermiştir Johansen eşbütünleşme testi değişkenler arasında en az bir eşbütünleşmenin olduğunu göstermiş olup, Granger Nedensellik analizi serilerin durağan durumlarına göre tarımsal ürünler ihracatı ile tarımsal ürünler ithalatı arasında tek yönlü bir ilişkinin olduğunu göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Reel döviz kuru, tarımsal ihracat, tarımsal ithalat, eşbütünleşme, nedensellik

## Causality Relation between Real Exchange Rate, Agricultural Exports and Agricultural Imports in Turkey

### Abstract

In this study, the long-term causality relationship between exchange rate and agricultural foreign trade in Turkey has been examined by considering 1980-2015. Augmented Dickey Fuller (ADF) and Kwiatkowski-Philips-Schmidt-Shin (KPSS) unit root test, Johansen Cointegration test and Granger Causality test were used in testing for causality between variables. The ADF and KPSS tests showed that the real exchange rate was stable at the first difference that the export and import series of agricultural products were not stable at the first difference. The Johansen cointegration test showed that at least one cointegration was among the variables and that according to the stationary status of the Granger Causality analysis series, between agricultural exports and imports of agricultural products One-sided relationship.

**Key words:** Real exchange rate, agricultural export, agricultural imports, cointegration, causality

### Giriş

Dünya ekonomisinde 1970’li yıllarda başlayan finansal küreselleşme, 1980’li yıllarda başlayıp 1990’lı yıllarda hızlanan mal piyasasındaki serbestleşme eğilimlerini de beraberinde getirmiştir. Bu olgulara bağlı olarak birbirinden etkilenen, birbirlerine bağlı ve aralarındaki ticarete son derece duyarlı yeni ulusal ekonomik yapılar ortaya çıkmıştır. Günümüzde finans piyasalarının reel piyasalar üzerindeki etkileri sadece yurt içinde değil uluslararası piyasalarda da ön plana çıkmaktadır (Sarı, 2010).

Küreselleşme ile birlikte uluslararası ticarete ödeme aracı olarak kullanılan dövizin reel değeri, gerek ödemeler dengesi üzerindeki etkileri ve gerekse yurt içindeki tüketicilerin taleplerinde meydana getirdiği etkiler bakımından önem kazanmıştır.

Reel döviz kurunda meydana gelen değişimler, ülkelerin rekabet gücünün ve dolayısıyla dış ticaret hareketlerinin temel belirleyicisi durumundadır (Yılmaz ve Kaya, 2007). Teorik olarak reel döviz kurundaki artışların ihracatı arttırdığı, düşüşlerin ise ithalatı arttırdığı

söylenbilir. Dolayısıyla reel döviz kurundaki değişimler gerek dış ticaretin biçimlenmesine neden olurken diğer yandan cari işlemler üzerine de etki etmektedir.

Döviz kurundaki belirsizliklerin dış ticareti olumsuz etkilediği yönündeki çalışmaların yanında, olumlu etkilediği ve hatta herhangi bir etkiye sahip olmadığı yönünde çalışmalara rastlanmaktadır. Diğer yandan döviz kurundaki belirsizliğin tarımsal ticaret üzerindeki etkileri konusunda yapılan çalışma sayısı oldukça azdır. Bu konuda yapılan çalışmalarda genelde döviz kuru değişkenliğinin tarımsal dış ticareti olumsuz etkilediği yönündeki sonuçlara ulaşılmıştır. Bu çalışmada da amaç 1980-2015 yılları arasında reel döviz kuru ile tarımsal ihracat ve ithalat arasındaki ilişki tespit edilmeye çalışılmıştır.

Konu ile ilgili yapılan literatür taramasında, çalışmaların daha çok döviz kuru ve dış ticaret dengesi üzerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Ancak, ihracat, ithalat ve döviz kuru arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalarda, bazen değişkenler arasında anlamlı ilişkilere rastlanırken bazen de anlamlı ilişkilerin olmadığı şeklinde sonuçlar elde edilmiştir.

Zengin (2001), ihracat fiyat endeksi, ithalat fiyat endeksi ve reel döviz kurları arasındaki ilişkiyi 1994:1-2000:2 döneminde Vector Auto–Regressive (VAR) analiziyle incelemiştir. VAR modeline göre, ihracat ve ithalat fiyat endekslerinden reel döviz kurlarına doğru ve döviz kurlarından ithalat fiyat endeksine doğru etki söz konusu iken, ihracat fiyat endeksi için aynı etkinin olmadığı yönünde bulgular elde edilmiştir.

Hwang ve Lee (2005), 1990-2000 yılları arasında İngiltere’de döviz kuru oynaklığı ile ticaret akımı arasındaki ilişkiyi iki değişkenli GARCH modeliyle analiz etmiş ve döviz kuru oynaklığının ihracat üzerindeki etkisinin yok denecek kadar az olduğunu, ithalat üzerinde ise pozitif yönlü bir ilişkisinin olduğunu tespit etmiştir.

Aktaş (2010), reel döviz kuru, ithalat ve ihracat arasındaki ilişkileri, 1989:1-2008:4 dönemi için üç aylık verileri kullanarak VAR analizi yardımıyla araştırmıştır. Elde edilen bulgulara göre reel kurdaki bir değişimin, dış ticaret dengesi üzerinde anlamlı bir etki yapmadığı, reel döviz kurunun dış ticaret dengesini sağlamada etkin bir şekilde kullanılamayacağı, ithalat kısıtlamalarının, ihracatı olumsuz yönde etkileyeceği sonucuna ulaşılmıştır.

Kızıldere ve ark. (2012), çalışmalarında 1980-2010 döneminde Türkiye’de döviz kurunun dış ticaret üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmada zaman serisi analizi yapılmış ve açıklayıcı değişken olarak reel döviz kurları, GSYİH, dış gelir ve politik haklar alınırken, bağımlı değişkenler olarak da ihracat ve ithalat değerleri alınmıştır. Araştırmada Türkiye dış ticareti üzerinde döviz

kurlarının önemli bir etkiye sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sever (2012), çalışmasında Johansen eşbütünleşme testi ve hata düzeltme tekniği kullanarak döviz kuru değişkenliği ile tarımsal dış ticaret arasındaki ilişkileri 1989:01-2011:02 dönemi üçer aylık verileri kullanarak incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre reel döviz kuru değişkenliği Türkiye’de tarımsal ihracat ve ithalatı negatif yönde etkilemektedir.

Tapşın ve Karabulut (2013), Türkiye’de reel döviz kuru, ithalat ve ihracat arasındaki ilişkileri 1980-2011 yılları arasında Toda ve Yamamoto tarafından geliştirilen nedensellik analizi ile incelemiş olup, ithalat değişkeninden ihracat değişkenine doğru ve reel döviz kuru endeksinden ithalat değişkenine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu şeklinde bulgulara ulaşılmıştır.

Ergun ve Taşar (2014), 1992-2009 yılları arasında döviz kuru, verimlilik ve ihracat arasındaki nedensellik ilişkilerini altı aylık verileri kullanarak Engle Granger Nedensellik Testi ile incelemiş ve ihracat-döviz kuru arasında bir nedensellik ilişkisinin olmadığı, verimlilik-döviz kuru arasında tek yönlü bir ilişkinin olduğu şeklinde bulgular elde etmiştir.

Bu çalışmada amaç, 1980-2015 yılları arasında yıllık verilerden yararlanmak suretiyle reel döviz kuru ile tarımsal ihracat ve ithalat arasındaki uzun dönemli ilişkinin olup olmadığı ve ilişki var ise yönünü tespit etmektir.

## Materyal ve Yöntem

Çalışmada kullanılan veriler; 1980-2014 yıllarına ait yıllık Tarımsal ihracat, tarımsal ithalat ve reel döviz kurudur. Tarımsal ihracat ve Tarımsal ithalat verileri TÜİK veri tabanından, Reel Döviz Kurları ise TCMB Elektronik Veri Dağıtım Sitesinden (EVDS) elde edilmiştir. Daha sonra seriler 2003=100 olarak endeksler haline getirilmiştir. Ele alınan serilerin değerleri Amerikan doları cinsinden ifade edilmiş olup, serilerin doğal logaritmaları alınmıştır. Değişkenler için LNİTH (Tarımsal İthalat), LNİHR (Tarımsal İhracat) ve LNRDK (Reel Döviz Kuru) tanımlamaları kullanılmıştır.

Çalışmadaki ampirik analizde, değişkenlerin durağan olup olmadıkları Dickey ve Fuller (1981) tarafından geliştirilen Augmented Dickey Fuller (ADF) testi ve Kwiatkowski ve ark. (1992) tarafından geliştirilen Kwiatkowski-Philips-Schmidt-Shin (KPSS) birim kök testleri kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır.

Serilerin birim kök testlerinden sonra eşbütünleşme analizi için optimum gecikme uzunluğu, Hall (1991) tarafından önerilmiş olan Vector Auto–Regressive (VAR) analizi yardımı ile tespit edilmiştir. Gecikme uzunluğunda Schwarz

bilgi kriteri (Schwarz Information Criterion: SIC) esas alınmıştır. Serilerin eş bütünleşik olup olmadıkları Johansen (1998) tarafından geliştirilen eş bütünleşme yöntemiyle incelenmiştir. Johansen Eşbütünleşme yönteminde, seriler arasında eşbütünleşme analizi yapılabilmesi için, bütün serilerin aynı düzeyde durağan olması gerekmektedir.

Çalışmadaki değişkenler arasında bir öncelik durumunu ifade eden Nedensellik Analizi için değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkileri gösteren Vektör Hata Düzeltme modelinin (VEC) kurulması gerekmektedir (Engle ve Granger, 1987). Çalışmada son olarak seriler arasındaki nedensellik ilişkisini tespit etmek için, Granger Nedensellik Analizi (WALD TESTİ) yapılmıştır (Granger, 1969).

## Bulgular ve Tartışma

### Birim kök testi

Ekonometrik analizlerde, zaman serilerinin durağan olup olmadıkları karşılaşılan önemli sorunlardan birisidir. Bunun nedeni durağan olmayan değişkenler arasında gerçekte bir ilişki olmasa bile, anlamlı ilişkiler bulunduğu şeklinde sonuçlar veren sahte bir regresyonun ortaya çıkabileceğidir (Granger ve Newbold, 1974).

Çalışmada, öncelikle değişkenler ile ilgili kullanılan zaman serilerinin durağan olup olmadıkları test edilmiştir. Serilerin durağanlığı, bir serinin ortalaması, varyansı ve otokovaryansının farklı zaman dilimleri içerisinde değişmemesini ifade etmektedir. Serilerin durağan olup

olmadıkları konusunda çok sayıda yöntem bulunmakta olup çalışmada literatürde en sık kullanılan, Dickey ve Fuller (1979) tarafından geliştirilen Genişletilmiş Dickey-Fuller testinden (ADF) ve Kwiatkowski, Philips, Schmidt ve Shin tarafından geliştirilen Kwiatkowski-Philips-Schmidt-Shin (KPSS) testlerinden yararlanılmıştır.

ADF testinde hipotezler ile kritik değerleri Dickey Fuller (DF) testi ile aynıdır (Tarı, 2008).

DF testi üç denkleme dayalı olarak yapılabilmektedir. Bu denklemler;

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + u_t \quad (1)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \gamma Y_{t-1} + u_t \quad (2)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \gamma Y_{t-1} + u_t \quad (3) \text{ şeklinde}$$

yazılabilir.

1. denklem sabitsiz trendsiz (yalın hali) modeli, 2. denklem sabitli modeli, 3. denklem ise hem sabitli hem de trendli modeli ifade etmektedir. Denklemlerdeki (t) zamanı göstermektedir. Bu regresyonlar tahmin edilerek, DF test istatistikleri, Mackinnon kritik değerleri ile karşılaştırılır (Mackinnon, 1996).

Elde edilen ADF test istatistiği mutlak değer olarak kritik değerlerden daha küçük ise, serinin durağan olmadığı ve birim kök ihtiva ettiği ( $H_0 : \gamma=0$ ), elde edilen test istatistiği mutlak değer olarak kritik değerlerden daha büyük ise, serinin durağan olduğu ve birim kök ihtiva etmediği ( $H_0 : \gamma \neq 0$ ) kabul edilmektedir.

**Çizelge 1.** Değişkenlerin düzey değerlerine ait ADF birim kök testi sonuçları

	Değişken	Test istatistiği	Gecikme uzunluğu*	Önem düzeyi	Kritik değerler	Prob**
	LNRDK	-1.452380	1	1%	-3.639407	0.5451
				5%	-2.951125	
				10%	-2.614300	
Sabit terimli	LNİTH	-1.007120	6	1%	-3.679322	0.7372
				5%	-2.967767	
				10%	-2.622989	
	LNİHR	-0.273485	0	1%	-3.632900	0.9190
				5%	-2.948404	
				10%	-2.612874	
	LNRDK	-2.630948	0	1%	-4.243644	0.2699
				5%	-3.544284	
				10%	-3.204699	
Sabit ve trendli	LNİTH	-2.360554	6	1%	-4.309824	0.3908
				5%	-3.574244	
				10%	-3.221728	
	LNİHR	-1.479060	0	1%	-4.243644	0.8178
				5%	-3.544284	
				10%	-3.204699	

(\*): Gecikme uzunluğu seçiminde ADF için SIC bilgi kriteri kullanılmıştır

(\*\*): 0.05'in üzerindeki değerler birim kök varlığını ifade eden boş hipotezin red edilemeyeceğini gösterir

Çizelge 1’de reel döviz kuru, tarımsal ihracat ve tarımsal ithalat değişkenlerinin düzey değerlerine ait ADF birim kök testi sonuçları verilmiştir.

Çizelge 1’de görüleceği üzere düzeyler cinsinden gerek sabit ve gerekse sabit ve trendli terimlerde test istatistiği değerleri, %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde tüm değişkenler için Mackinnon kritik değerlerinden mutlak olarak küçük ve prob değerleri de 0.05 kritik değerinden büyük olduğu için  $H_0$  hipotezi reddedilemez. Yani gerek sabit terimli ve gerekse sabit ve trendli LNRDK (Reel Döviz Kuru), LNİTH (Tarımsal Ürünler ithalatı) ve LNİHR (Tarımsal Ürünler İhracatı) değişkenlerinin %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyesine göre düzeyde birim köke sahip oldukları

dolayısıyla serilerin durağan olmadıkları ortaya çıkmıştır.

Çalışmada serilerin durağanlık sağlayıp sağlamadığını test etmek amacıyla Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) testi de kullanılmıştır. Bu testin amacı gözlenen serideki deterministik trendin arındırılarak serinin durağanlaştırılmasıdır. Test, artıkların uzun dönem varyansının parametrik olmayan tahmincisine dayanmaktadır (Kwiatkowski ve ark., 1992).

KPSS testinde incelenen LM istatistik değerinin %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyindeki kritik değerlerle karşılaştırılması gerekmektedir. LM istatistik değerinin kritik değerinden büyük olması durumunda, sıfır hipotezi reddedilir yani seri durağan değildir. LM istatistik değeri kritik değerinden küçük ise, sıfır hipotezi kabul edilir, yani seri durağandır.

**Çizelge 2.** Değişkenlerin düzey değerlerine ait KPSS birim kök testi sonuçları

	Değişken	LM STAT	Bant genişliği	Önem düzeyi	Asymptotic kritik değerler
Sabit terimli	LNRDK	0.365705	5	1%	0.739000
				5%	0.463000
				10%	0.347000
	LNİTH	0.692280	5	1%	0.739000
				5%	0.463000
				10%	0.347000
	LNİHR	0.552513	5	1%	0.739000
				5%	0.463000
				10%	0.347000
Sabit ve trendli	LNRDK	0.143928	4	1%	0.216000
				5%	0.146000*
				10%	0.119000
	LNİTH	0.101602	4	1%	0.216000
				5%	0.146000*
				10%	0.119000
	LNİHR	0.185158	4	1%	0.216000
				5%	0.146000
				10%	0.119000

(\*): %5 anlamlılık seviyesine göre  $H_0$  hipotezinin reddedilmediğini ifade etmektedir

Çizelge 2’de reel döviz kuru, tarımsal ihracat ve tarımsal ithalat değişkenlerinin düzey değerlerine ait KPSS birim kök testi sonuçları verilmiştir. Çizelge 2’ye göre sabit terimli de LNRDK’de LM test istatistiği (0.365705) %5 anlamlılık düzeyinde KPSS testi kritik değerinden mutlak olarak küçük olduğu için  $H_0$  hipotezi reddedilemez ve serinin durağan olduğuna dolayısıyla da birim kök içermediğine karar verilir. LNİTH’de LM test istatistiği (0.692280) ve LNİHR’de LM test istatistiği (0.552513) %5 anlamlılık düzeyinde KPSS Testi kritik değerinden mutlak olarak büyük olduğu için  $H_0$  hipotezi reddedilir ve serilerin durağan olmadığına dolayısıyla da birim kök içerdiğine karar verilir.

Sabit ve trendli de LNRDK’de LM test istatistiği (0.143928) ve LNİTH’de LM test istatistiği (0.101602) %5 anlamlılık düzeyinde KPSS Testi kritik değerinden mutlak olarak küçük olduğu için  $H_0$  hipotezi reddedilemez ve serinin durağan olduğuna dolayısıyla da birim kök içermediğine karar verilir. LNİHR de LM test istatistiği (0.185158) %5 anlamlılık düzeyinde KPSS Testi kritik değerinden mutlak olarak büyük olduğu için  $H_0$  hipotezi reddedilir ve serinin durağan olmadığına dolayısıyla da birim kök içerdiğine karar verilir.

Değişkenlerin birinci farklarına ait ADF birim kök testi sonuçları Çizelge 3’de verilmiştir. Çizelge 3’de görüleceği üzere değişkenlerin birinci farkları itibarı ile sabit terimli de DLNRDK, DLNİTH ve



DLNİHR değişkenlerine ait test istatistiği değerleri %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerindeki kritik değerlerden mutlak olarak daha büyük olduğundan ve prob değerlerinin de 0.05 kritik değerinden daha küçük olmasından dolayı  $H_0$  hipotezi reddedilir. Dolayısıyla, reel döviz kuru, tarımsal ürünler ithalat değeri ve tarımsal ürünler ihracat değerleri değişkenlerinin birinci farkları %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyelerinde sabit terimli de birim köke

sahip değildir ve seriler durağandır denilebilir. Sabit ve trendli terimde ise DLNRDK, değişkenine ait test istatistiği değerleri %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde kritik değerden mutlak olarak daha küçük olduğundan ve prob değeri de 0.05 kritik değerinden daha büyük olmasından dolayı  $H_0$  hipotezi reddedilemez yani birim kök mevcut olup seri durağan değildir.

**Çizelge 3.** Değişkenlerin birinci farklarına ait ADF birim kök testi sonuçları

	Değişken	Test istatistiği	Gecikme uzunluğu**	Önem düzeyi	Kritik değerler	PROB***
Sabit terimli	DLNRDK	-6.825738	0	1%	-3.639407	0.0000*
				5%	-2.951125	
				10%	-2.614300	
	DLNİTH	-4.618774	5	1%	-3.679322	0.0010*
				5%	-2.967767	
				10%	-2.622989	
	DLNİHR	-6.433866	0	1%	-3.639407	0.0000*
				5%	-2.951125	
				10%	-2.614300	
Sabit ve trendli	DLNRDK	-1.222648	7	1%	-4.339330	0.8852
				5%	-3.587527	
				10%	-3.229230	
	DLNİTH	-4.596149	5	1%	-4.309824	0.0051*
				5%	-3.574244	
				10%	-3.221728	
	DLNİHR	-6.212451	0	1%	-2.634731	0.0000*
				5%	-1.951000	
				10%	-1.610907	

(\*): %1,%5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde  $H_0$  hipotezinin reddedildiğini ifade etmektedir

(\*\*): Gecikme uzunluğu seçiminde ADF için SIC bilgi kriteri kullanılmıştır

(\*\*\*): 0.05'in üzerindeki değerler birim kök varlığını ifade eden boş hipotezin red edilemeyeceğini gösterir

Çizelge 4'de reel döviz kuru, tarımsal ihracat ve tarımsal ithalat değişkenlerinin birinci farklarına ait KPSS birim kök testi sonuçları verilmiştir. Çizelge 4'e göre LM test istatistiği değerleri bütün seriler için gerek sabit terimli de ve gerekse sabit ve trendli terimde %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde KPSS Testi Kritik değerlerinden mutlak olarak küçük olduğu için  $H_0$  hipotezi reddedilemez. Diğer bir ifade ile serinin durağan olduğu ve birim kök içermediği kabul edilir.

Araştırmada ele alınan Reel Döviz Kuru, Tarımsal Ürünler ithalatı değeri ve Tarımsal Ürünler ihracatı değerleri ile ilgili serilerin ADF ve KPSS testlerine ait sonuçların verildiği Çizelge 1, 2, 3 ve 4 birlikte incelendiğinde birim kökün sabit terimli ve birinci farkta giderildiği ve serilerin durağan hale geldiği ortaya çıkmıştır. Diğer bir ifade ile serilerin entegre seviyesi I (1) olmuştur.

### Eşbütünleşme testi

Modele dahil olan değişkenlerin tümünün aynı dereceden durağan olması, (çalışmada sabit terimli ve birinci farklarında durağan olmuştur) eşbütünleşme analizine imkan vermektedir. Serilerin optimum gecikme uzunluğunun belirlenmesi, güvenilir bir model oluşturmak için önemli bir aşamadır. Optimum gecikme uzunluğunun belirlenmesinde çok sayıda kriter kullanılmaktadır. Bunlar arasında Akaike bilgi kriteri (Akaike Information Criterion: AIC), Schwarz bilgi kriteri (Schwarz Information Criterion: SIC), Hannan-Quinn bilgi kriteri (Hannan-Quinn Information Criterion: HQ) ve Son Tahmin Hatası kriteri (Final Prediction Error: FPE) sayılabilir. Çalışmada VAR gecikme uzunluğu Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5’de görüldüğü üzere; FPE, AIC, SC ve HQ bilgi kriterleri 1 gecikme uzunluğunu göstermektedir. Eşbütünleşme testi Engle-Granger ya da daha sonra Johansen (1998) ve Johansen ve Juselius (1990) tarafından geliştirilen Johansen eşbütünleşme yöntemiyle yapılmaktadır. İlgili test, düzeyde durağan olmayan serilerin uzun dönemde birlikte hareket edip etmediklerini araştırmaktadır. Eşbütünleşme testi uygulanırken modelde sabit parametre ve trendin yer alıp almayacağını ve değişkenlerin ne tür bir trendden etkilendiğini

belirlemek önemlidir. Uygun modeli belirlemek amacıyla genellikle minimum Akaike değerine sahip olan model seçilir. Çalışmada en küçük Akaike değerine sahip olan model sabit terimli ve trendsiz model olmuştur (Çizelge 9). Johansen, maksimum olabilirlik yaklaşımı iz (trace) ve maksimum öz değer (maximum eigenvalue) olmak üzere iki çeşit olasılıklı test istatistiğini kullanmaktadır. Çizelge 6’da Eşbütünleşme test sonuçları verilmiştir.

**Çizelge 4.** Değişkenlerin birinci farklarına ait KPSS birim kök testi sonuçları

	Değişken	LM STAT	Bant genişliği	Önem düzeyi	Asymptotic kritik değerler
Sabit terimli	DLNRDK	0.188919	1	1%	0.739000*
				5%	0.463000*
				10%	0.347000*
	DLNİTH	0.244480	4	1%	0.739000*
				5%	0.463000*
				10%	0.347000*
	DLNİHR	0.175869	3	1%	0.739000*
				5%	0.463000*
				10%	0.347000*
Sabit ve trendli	DLNRDK	0.098258	0	1%	0.216000*
				5%	0.146000*
				10%	0.119000*
	DLNİTH	0.096235	4	1%	0.216000*
				5%	0.146000*
				10%	0.119000*
	DLNİHR	0.091673	5	1%	0.216000*
				5%	0.146000*
				10%	0.119000*

\*: %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyesine göre  $H_0$  hipotezinin reddedilmediğini ifade etmektedir

**Çizelge 5.** VAR gecikme uzunluğu

LAG	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	39.12738	NA	1.95E-05	-2.330799	-2.192026	-2.285562
1	54.55928	26.88232*	1.29E-05*	-2.745795*	-2.190703*	-2.564849*
2	58.50688	6.111568	1.83E-05	-2.419798	-1.448388	-2.103143
3	62.1745	4.969038	2.71E-05	-2.075774	-0.688045	-1.623409
4	72.67167	12.19027	2.70E-05	-2.172366	-0.368316	-1.584291

**Çizelge 6.** Johansen Eşbütünleşme test sonuçları

Boş hipotez ( $H_0$ )	Alternatif hipotez ( $H_1$ )	$\lambda_{\text{trace}}$ değeri	%5 kritik değer	Olasılık değeri
$\lambda_{\text{trace}}$ Test				
r=0	r>0	<b>49.67272*</b>	35.19275	0.0007
r<1	r>1	19.98037	20.26184	0.0546
r<2	r>2	7.788464	9.164546	0.0906
Boş hipotez ( $H_0$ )	Alternatif hipotez ( $H_1$ )	$\lambda_{\text{mak}}$ değeri	%5 kritik değer	Olasılık değeri
$\lambda_{\text{mak}}$ Test				
r=0	r>0	<b>29.69235*</b>	22.29962	0.0039
r<1	r>1	12.1919	15.8921	0.1751
r<2	r>2	7.788464	9.164546	0.0906

(\*): %5 düzeyindeki anlamlılığı ifade etmektedir

iz ( $\lambda_{trace}$ ) istatistiğine göre, değişkenler arasında hiçbir eşbütünlük ilişkisinin olmadığı boş hipotez ( $r=0$ ), değişkenler arası eşbütünlük ilişkisinin olduğuna ilişkin alternatif hipoteze karşı reddedilmektedir. Çünkü  $\lambda_{trace}$  değeri %5 kritik değerden daha büyüktür. Bu durumda %5 kritik

değerde en az bir eşbütünlük ilişkisinin varlığı kabul edilmelidir. Dolayısıyla bir gecikmeli eşbütünlük testi sonuçlarına göre ithalat, ihracat ve reel döviz kuru arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu ifade edilebilir.

**Çizelge 7.** Engle Granger nedensellik testi

Dependent variable: FARKLNNDK			
Excluded	Chi-Sq	Df	Prob.
FARKLNİHRACAT	0.738175	1	0.3902
FARKLNİTHALAT	3.364977	1	0.0666
Dependent variable: FARKLNİHRACAT			
FARKLNNDK	2.784256	1	0.0952
FARKLNİTHALAT	10.62889	1	0.0011
Dependent variable: FARKLNİTHALAT			
FARKLNNDK	3.718725	1	0.0538
FARKLNİHRACAT	1.786674	1	0.1813

**Çizelge 8.** Nedensellik analizi sonuçları

Hipotez	P değeri	Nedensellik
Reel döviz kuru → İhracat	0.3902	Yok
Reel döviz kuru → İthalat	0.0666	Yok
İhracat → Reel döviz kuru	0.0952	Yok
İhracat → İthalat	0.0011	Var (ihracattan ithalata doğru tek yönlü)
İthalat → Reel döviz kuru	0.0538	Yok
İthalat → İhracat	0.0618	Yok

**Çizelge 9.** En uygun modelin belirlenmesi

Selected (0.05 level*) Number of Cointegrating Relations by Model					
Data trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test type	No intercept	Intercept	Intercept	Intercept	Intercept
	No trend	No trend	No trend	Trend	Trend
Trace	3	1	3	1	3
Max-eig	1	1	1	1	1
*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)					
Data trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or	No intercept	Intercept	Intercept	Intercept	Intercept
No. of CEs	No trend	No trend	No trend	Trend	Trend
Log Likelihood by Rank (rows) and Model (columns)					
0	34.61386	34.61386	34.68716	34.68716	34.83067
1	47.25475	49.46003	49.48722	51.38821	51.50277
2	52.23456	55.55599	55.56555	58.07160	58.18494
3	56.12853	59.45022	59.45022	62.21420	62.21420
Akaike information criteria by rank (rows) and Model (columns)					
0	-1.552355	-1.552355	-1.374980	-1.374980	-1.201859
1	-1.954833	-2.027881*	-1.908316	-1.962922	-1.848653
2	-1.893003	-1.973090	-1.913064	-1.943733	-1.889997
3	-1.765365	-1.784862	-1.784862	-1.770558	-1.770558
Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-1.144217	-1.144217	-0.830795	-0.830795	-0.521628
1	-1.274603	-1.302301*	-1.092040	-1.101296	-0.896330
2	-0.940680	-0.930070	-0.824695	-0.764667	-0.665581
3	-0.540950	-0.424400	-0.424400	-0.274050	-0.274050

Maksimum öz değer testine göre  $H_0$  hipotezinin test istatistiği 29.69235 bulunmuştur. Bu değer %5 önem düzeyindeki kritik değerden (22.29962) daha büyük olduğu için  $H_0$  hipotezi reddedilmektedir. Diğer yandan  $r < 1$  ve  $r > 1$

hipotezleri reddedilememektedir. Johansen eşbütünleşme testlerinin her ikisine göre aynı bulgular elde edilmiştir. Çalışmadaki uzun dönem ilişkinin katsayı değerleri ve hata düzeltme katsayısı ilgili veriler Çizelge 10'da verilmiştir.

**Çizelge 10.** Normalize edilmiş denklem verileri

Cointegrating Eq:	CointEq1		
FARKLNDK(-1)	1.000000		
FARKLNIHRACAT(-1)	-0.353594 (0.19043) [-1.85683]		
FARKLNITHALAT(-1)	0.421902 (0.06888) [ 6.12517]		
C	-0.040177		
Error Correction:	D(FARKLNDK)	D(FARKLNIHRACAT)	D(FARKLNITHALAT)
CointEq1	-0.514314 (0.18286) [-2.81256]	0.248860 (0.21693) [ 1.14718]	-3.460005 (0.67207) [-5.14825]
D(FARKLNDK(-1))	-0.391545 (0.17249) [-2.26997]	0.013259 (0.20463) [ 0.06480]	1.246461 (0.63394) [ 1.96620]
D(FARKLNIHRACAT(-1))	-0.144851 (0.09859) [-1.46921]	-0.365477 (0.11696) [-3.12483]	-0.593861 (0.36235) [-1.63893]
D(FARKLNITHALAT(-1))	0.119221 (0.05692) [ 2.09451]	0.106322 (0.06753) [ 1.57455]	0.328505 (0.20920) [ 1.57030]
C	0.002006 (0.01736) [ 0.11559]	-0.001030 (0.02059) [-0.05002]	-0.011569 (0.06379) [-0.18137]
R-squared	0.615574	0.640327	0.695081
Adj. R-squared	0.560656	0.588945	0.651521
Sum sq. resids	0.276763	0.389496	3.738420
S.E. equation	0.099420	0.117943	0.365397
F-statistic	11.20895	12.46212	15.95693
Log likelihood	32.06319	26.42527	-10.89054
Akaike AIC	-1.640193	-1.298501	0.963063
Schwarz SC	-1.413450	-1.071758	1.189806
Mean dependent	0.001774	-0.000113	-0.013949
S.D. dependent	0.149994	0.183960	0.618980
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.64E-05	
Determinant resid covariance		1.00E-05	
Log likelihood		49.48722	
Akaike information criterion		-1.908316	
Schwarz criterion		-1.092040	

### **Engle Granger nedensellik testi**

Çalışmada eş bütünleşme ile saptanan ilişkinin nedensellik yönünü belirlemek için Engle Granger nedensellik testi yapılmıştır. Nedensellik testi sonucu elde edilen veriler Çizelge 7’de verilmiştir. Çizelge 7’deki Granger Nedensellik Analizi Test sonuçları özetlenerek Çizelge 8 hazırlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre;

1. Reel döviz kuru (FARKLNDK) ile ihracat (FARKLNİHRACAT) ve ithalat (FARKLNİTHALAT) arasında bir nedensellik bulunmamıştır.

2. İhracat (FARKLNİHRACAT) ile Reel Döviz Kuru (FARKLNDK) arasında bir nedensellik bulunmamıştır.

3. İhracat (FARKLNİHRACAT) ile ithalat (FARKLNİTHALAT) arasında tek yönlü bir nedensellik bulunmuştur.

İthalat (FARKLNİTHALAT) ile Reel Döviz Kuru (FARKLNDK) ve ihracat (FARKLNİHRACAT) arasında nedensellik bulunmamıştır.

### **Sonuç ve Öneriler**

Bu çalışmada, 1980-2015 dönemini kapsayan yıllık veriler yardımıyla, reel döviz kuru ile tarımsal ürünler ihracat ve ithalatı arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Öncelikle, ADF ve KPSS kök testleri ile serilerin durağan olup olmadıkları belirlendi. Yapılan analiz sonuçlarına göre reel döviz kuru, tarımsal ürünler ihracat ve ithalat değişkenlerinin birinci farklarında durağan oldukları tespit edildi. Değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olup olmadığını tespit etmek üzere Johansen eşbütünleşme testi uygulanarak değişkenler arasında uzun dönemli bir eş bütünleşme ilişkisinin bulunduğu sonucuna ulaşıldı. Daha sonra, VAR analizi için uygun görülen gecikme uzunluğu bir olarak tespit edildi ve bu gecikme uzunluğuna göre Granger nedensellik analizi yapılmıştır. Yapılan nedensellik testi sonuçlarına göre ihracat değişkeninden ithalat değişkenine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığına rastlanmıştır. Diğer yandan reel döviz kurundan ihracat ve ithalata, ihracattan reel döviz kuruna ve ithalattan reel döviz kuru ve ihracata doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmamıştır.

### **Kaynaklar**

Aktaş, C. 2010. Türkiye’de reel döviz kuru ile ihracat ve ithalat arasındaki ilişkinin VAR tekniğiyle analizi. ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 6(11): 123-140.

Dickey, D.A., Fuller, W.A. 1979. Distribution of the Estimators for autoregressive time series with a unit root. Journal of the American Statistical Association, 74: 427-431.

Dickey, D.A., Fuller, W.A. 1981. Likelihood Ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. Econometrica, 49: 1057-1072.

Engle, R.F., Granger, C.W.J. 1987. Co-Integration and Error correction representation, Estimation and testing, Econometrica, 55: 251-276.

Ergun, S., Taşar, İ. 2014. Döviz kuru, verimlilik ve ihracat nedensellik analizi. Akademik Yaklaşımlar Dergisi, 5(1): 1-11.

Granger, C.W.J. 1969. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. Econometrica, 37: 424-438.

Granger, C.W.J., Newbold, P. 1974. Spurious regressions in econometrics. Journal of Econometrics, 2(2): 111-120.

Hall, S.G. 1991. The Effect of varying length VAR Models on the maximum likelihood estimates of cointegrating vectors. Scottish Journal of Political Economy, 38: 317-323.

Hwang, H., Lee, J. 2005. Exchange rate volatility and trade flows of the U.K. in 1990’s. International Area Studies Review, Hankook University of Foreign Studies 8(1): 173-182.

Johansen, S. 1998. Statistical analysis of cointegrating vectors. Journal of Economic Dynamics and Control, 12: 231-254.

Johansen, S., Juselius, K. 1990. Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with application to the demand for money. Oxford Bulletin of Economic and Statistics, 52: 169-210.

Kızıldere, C., Kabadayı, B., Emsen, Ö.S. 2012. Dış ticaretin döviz kuru değişimlerine duyarlılığı: türkiye üzerine bir inceleme. Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, 6(12): 39-53.

Kwiatkowski, D., Phillips, P.C.B., Schmidt, P., Shin, Y. 1992. Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root, how sure are we that economic time series have a unit root? Journal of Econometrics 54: 159-78.

Mackinnon, J.G. 1996. Numerical distribution functions for unit root and cointegration tests. Journal of Applied Econometrics, 11: 601-618.

Sarı, A. 2010. Döviz Kuru oynaklığının ithalata etkileri: Türkiye örneği. İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi, 11: 31-44.

Sever, E. 2012. Döviz kuru dalgalanmalarının tarımsal dış ticarete etkisi: Türkiye örneği. Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi 4(7): 17-35.

Tapşın, G., Karabulut, A.T. 2013. Reel döviz kuru, ithalat ve ihracat arasındaki nedensellik

- ilişkisi: Türkiye örneği. Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi, 26: 190-205.
- Tarı, R. 2008. Ekonometri. 8. Baskı, Avcı Ofset, İstanbul.
- Yılmaz, Ö., Kaya, V. 2007. İhracat, ithalat ve reel döviz kuru ilişkisi: Türkiye için bir VAR modeli. İktisat İşletme ve Finans Dergisi, 22(250): 69-84.
- Zengin, A. 2001. Reel döviz kuru hareketleri ve dış ticaret fiyatları (Türkiye ekonomisi üzerine ampirik bulgular). Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 2(2):27-41.

## Bingöl İli Adaklı İlçesi Elma Üreticilerinin Tarımsal İlaç Kullanımında Bilgi Tutum ve Davranışlarının Değerlendirilmesi ve Ekonomik Analizi

<sup>1</sup>Ali ÇELİK, <sup>2</sup>Ersin KARAKAYA\*

<sup>1</sup>Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bolu

<sup>2</sup>Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Bingöl

\*Sorumlu yazar: karakayaersin@hotmail.com

Geliş Tarihi: 23.01.2017

Düzeltilme Geliş Tarihi: 24.03.2017

Kabul Tarihi: 24.03.2017

### Özet

Bu araştırma, Bingöl ili Adaklı ilçesinde elma üretiminde tarımsal ilaç kullanımında üreticilerin çevresel duyarlılıklarının belirlenmesi ve ilaç kullanımının ekonomik analizinin yapılması amacıyla hazırlanmıştır. Araştırmada kullanılan veriler 40 adet elma üreticisinden 2015 yılı üretim döneminde anket yöntemi ile toplanmıştır. Verilerin analizinde frekans, ortalama ve yüzde gibi tanımlayıcı istatistiklerden yararlanılmıştır. Ayrıca nominal ölçekli değişkenlerden oluşan önemli görülen bazı verilerin birbiriyle ilişkisi olup olmadığını öğrenmek için Ki-Kare bağımsızlık testi yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; yetiştiricilerin tamamı (%100) tarım ilaçlarını zirai ilaç bayilerinden temin ettiklerini ifade etmişlerdir. Yetiştiricilerin %50.9'u tarım ilacı seçiminde etki derecesine dikkat ederken, tarım ilacı seçiminde %30.4 oranında tarım il ve ilçe müdürlükleri teknik elemanlarının etkili olduğu sonucu saptanmıştır. Üreticilerin %50'si kullanılan tarım ilaçlarını ahır veya barınakta, %35'i özel bir dolapta ve %15'i ise evin herhangi bir yerinde depo ettiklerini, üreticilerin %50'si boşalan ilaç kutularını bir yerde depolayıp daha sonra yakarak imha ettiklerini belirtirken, %30'u genel çöp kutusuna attıklarını ve %20'si ise bahçenin bir kenarına attıklarını ifade etmişlerdir. Toplam ilaçlama masrafları arazi büyüklüğü  $\leq 4$  dekar olan işletmelerde 100.50 TL, 5-8 dekar olan işletmelerde 155.75 TL ve  $\geq 8$  dekar olan işletmelerde ise 205.85 TL olarak saptanmıştır. Sonuç olarak; üreticilerin örgütlenmeleri sağlanmalı, devlet destekleri konusunda yeni politikalar belirlenerek üreticilerin sorunlarının çözülmesi hedeflenmelidir.

**Anahtar kelimeler:** Bingöl, elma üreticisi, Ki kare test, toplam ilaçlama masrafı

## The Evaluation of Information, Attitudes and Behaviors on Pesticide Use and Economic Analysis of Apple Producer in Adaklı District in Bingol Province

### Abstract

This study has been prepared to determine the environmental sensitivity of producers and order to make the use drug of economic analysis pesticide use in apple production in Aadaklı district in Bingol province. The data used in this study were collected with the survey method from 40 apple growers during the 2015 production. In the analysis of data; descriptive statistics are utilized such as frequencies, average and proportion. In addition, chi-square independence test was performed to seen some of the important data consisting of a nominal scale variable to determine whether the relationship with each other. According to the survey; all of the growers (100%) stated that they had obtained the pesticides, from pesticide dealers. 50.9% of farmers indicated that they pay attention to the degree of influence in the selection of pesticides. Provincial and district directorates of agriculture technical personnel were found to be effective in the selection of pesticides (30.4%). Storage rate of the pesticide used barn or in the shelter is 50%, stored in a special cabinet rate is 35% and the rate anywhere in the home is set at 15%. stored in a place and destruction by incineration rate of empty medicine boxes is 50%, The disposal ratio of general trash of empty medicine boxes is 30% and the percentage of thrown into the garden of empty medicine boxes were 20%. Total pesticide costs in land size businesses with  $\leq 4$  100.50 per hectare, 5-8 in the company which is in business with 155.75 per hectare and  $\geq 8$  was found to be 205.85 per

hectare. As a result; the organization of the producers should be ensured and new policies should be set on the state support to solve the problems of the producers.

**Key words:** Bingöl, apple producer, chi-square test, total pesticide costs

### Giriş

Hemen her bölgede yetiştiriciliği yapılabilen elma, üretim miktarı bakımından yumuşak çekirdekli meyve türleri içinde ilk sırada yer almaktadır. Dünyadaki elma çeşitlerinin sayısı 10.000'i geçtiği düşünülmektedir. 2000 yılı itibarıyla ülkemizde elma üretimi incelendiğinde elma ekili alanları ve üretim miktarında önemli bir değişimin olmadığı görülmektedir. Dünyada elma üretiminde yaşanan büyüme değerleri ülkemize göre biraz fazla olmuştur. Dünyada elma üretim miktarında 2000 yılı itibarıyla yaklaşık %37'lik bir büyüme yaşanırken

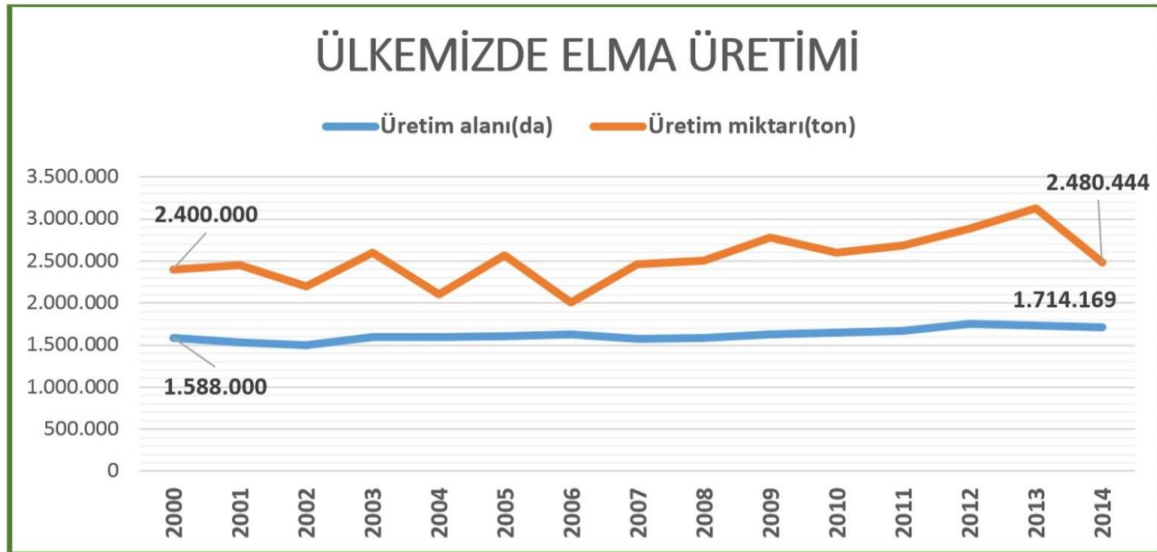
ülkemizde %18'lik bir büyüme yaşanmıştır. Elma üretim miktarı iller düzeyinde incelendiğinde tüm illerimizde elma yetiştiriciliğinin yapıldığı ancak ticari düzeyde üretim özellikle güney illerimizde yoğunlaşmıştır. Sırasıyla Isparta, Karaman, Antalya, Denizli, Niğde, Çanakkale, Mersin, Kayseri, Kahramanmaraş ve Konya illeri elma üretiminin en fazla yapıldığı illerdir. 2014 yılı verileriyle ülkemiz elma üretiminin %76.3'ü bu on ilde gerçekleşmiştir. Ağaç başı elde edilen verim değerleri açısından Isparta 130 kg ile ilk sırada yer almaktadır (Anonim, 2015).

**Çizelge 1.** 2005-2015 Türkiye elma üretim değerleri

Yıllar	Meyve veren ağaç sayısı	Meyve vermeyen ağaç sayısı	Üretim (ton)
2010	41 423	12 929	2 600 000
2011	42 720	14 417	2 680 075
2012	45 254	15 846	2 888 985
2013	47 077	16 305	3 128 450
2014	48 665	17 471	2 480 444
2015	52 272	18 424	2 569 759

Dünya elma üretiminin %3.87'sini sağlayan ülkemizde, 2011 yılında 2 milyon 680 bin, 2012 yılında 2 milyon 888 bin, 2013 yılında 3 milyon 128 bin ton elma üretilmiştir. 2014 yılında olumsuz iklim koşulları nedeniyle, 2013 yılına göre %20.8 azalan elma üretimi 2 milyon 480 bin tona inmiştir (Şekil 1). 2015 yılında elma üretimi %2.2 artışla 2 milyon 569

bin tona çıkmıştır (Çizelge 1). TÜİK (2014) verilerine göre Bingöl ili 59.140 dekar toplam tarım alanı içinde 31.354 dekar alanda toplam meyve üretimi yapılırken, 13.828 dekar alanda ise elma üretimi yapılmaktadır. 2013 yılında toplam 14.431 ton olan Bingöl ili elma üretiminin yaklaşık %2'si (220 ton) Adaklı ilçesinden sağlanmıştır (TÜİK, 2013).



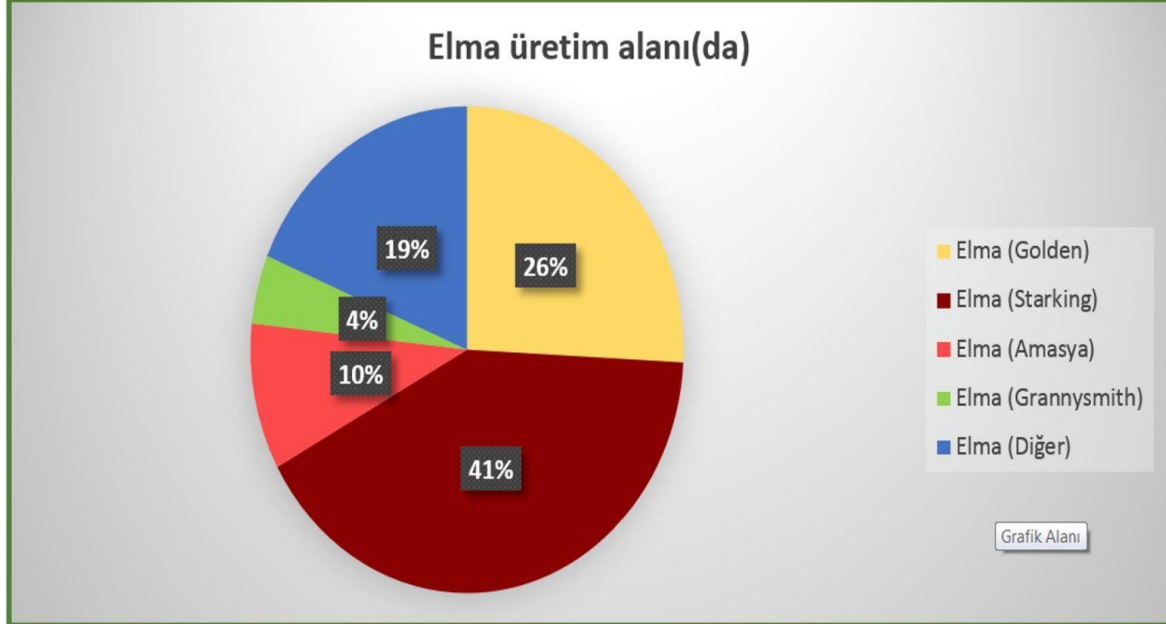
Kaynak: TÜİK, 2014

**Şekil 1.** Türkiye'de elma üretimi



Ülkemizde pek çok elma çeşidinin yetiştiriciliği yapılmaktadır. En fazla üretimi yapılan elma çeşidi starking olup ekili alanlarının %41'ini oluşturmaktadır. Starking çeşidinden sonra en fazla

Golden ve Amasya elması üretilmektedir. En az ekili alana sahip olan çeşit ise; ekşi tadı ile bilinen Granny Smith çeşididir (Şekil 2).



Şekil 2. Türkiye’de yetiştiriciliği yapılan elma çeşitleri ve üretim alanları (Anonim, 2015)

Dünya nüfusunun hızla artması sonucu artan besin ihtiyacını karşılamak ve birim alandan daha fazla ürün almak amacı ile uygulanan kültürel önlemlerden biri de tarım ilacı uygulamalarıdır. En kısa tanımı ile tarımsal ürünlere zarar veren ve ürün kaybına neden olan hastalık, zararlı ve yabancı otları yok etmek için kullanılan kimyasal ilaçlara tarım ilacı denir (Eryüce, 2006). Gerek Türkiye’de gerekse dünyada tarım ilaçlarına tarımsal üretimin güvencesi olarak bakılmaktadır. Kimyasal mücadele yöntemi çabuk ve kesin sonuç vermesi, kolay uygulanabilmesi ve daha ekonomik olması nedeni ile her zaman en fazla tercih gören bir yöntemdir. Bununla birlikte çevre, sağlık ve ekonomik açıdan getirebilecekleri olumsuzluklar gelişmiş ülkelerde iyi bilinmektedir. Yapılan hatalı ve bilinçsiz tarımsal mücadele yöntemleri ve uygulamaları doğal dengeyi

canlı hayatını tehdit eden, su, toprak ve iklim potansiyelini olumsuz etkileyen en önemli unsur haline gelmiştir. Bunun için, başta AB olmak üzere, tüm gelişmiş ülkelerde tüketilecek tarım ürünleri çevre ve sağlık açısından sürekli denetlenmektedir (Kızılaslan ve Somak, 2013). TÜİK (2014) verilerine göre toplam 39.722 ton olan toplam tarımsal ilaç kullanımı içinde insektisitler 7.586 ton, fungusitler 16.674 ton, herbisitler 7.794 ton, akaristler 1.513 ton, rodentisitler 149 ton, diğer 6.007 ton olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Türkiye’de tarım ilaçları kullanımı ürünlere göre araştırıldığında %40’nın pamuk ve hububatta, %27’sinin çeşitli meyve, bağ ve turuncgillerden oluşan meyve gruplarında kullanıldığı görülmektedir. Bununda %8’inin bağlarda kullanıldığı bilinmektedir (Tiryaki ve ark., 2010; Kızılaslan ve Somak, 2013).

Çizelge 2. Tarımsal ilaç kullanımı (ton)

Yıllar	İnsektisitler	Fungusitler	Herbisitler	Akarisitler	Rodentisitler	Diğer	Toplam
2010	7.176	17.546	7.452	1.040	147	5.344	38.705
2011	6.120	18.124	7.407	1.062	421	6.978	40.112
2012	7.264	15.525	7.351	859	247	8.766	40.012
2013	7.741	16.248	7.336	858	129	7.128	39.439
2014	7.586	16.674	7.794	1.513	149	6.007	39.722

Bu çalışmada, Bingöl ili Adaklı ilçesinde elma üretiminde tarımsal ilaç kullanımında, üreticilerin çevresel duyarlılıkları ve ilaç kullanımının ekonomik

analizinin yapılması bunun yanında tarımsal ilaç ve ilaçlama konusunda üreticilerin tutum ve davranışlarının ele alınması amaçlanmıştır.

**Materyal ve Yöntem****Materyal**

Bingöl ili Adaklı ilçesinde elma üretimine yer veren tarım işletmelerinin ilaç kullanım düzeylerinin belirlendiği bu çalışmanın ana materyalini söz konusu işletmelerden anket yolu ile elde edilen orijinal nitelikli veriler oluşturmaktadır. Bu anketlerden elde edilen bilgiler çalışmanın birincil veri kaynaklarını oluştururken tarım il ve ilçe müdürlükleri, internet kaynakları, yerli ve yabancı kaynaklardan derlenen genel bilgiler, konuyla ilgili istatistik veriler araştırmanın ikincil kaynaklarını oluşturmuştur.

**Yöntem**

Adaklı Tarım İlçe Müdürlüğü çalışanlarından çiftçi kayıt sisteminden edinilen bilgiler ışığında ilçede toplam 100 adet işletmede elma üretimi yapıldığı belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan örnekleme yönteminde aşağıdaki formülden yararlanılmış ve %90 olasılık ile %10 hata payı esas alınmıştır (Güneş ve Arıkan, 1988; Newbold, 1995; Miran, 2003).

$$n = \frac{Np(1 - p)}{(N - 1)\sigma^2_{px} + p(1 - p)} \quad (1)$$

n: Örnek hacmi

N: Toplam Elma üreticisi sayısı

P: Örneğe girecek üreticilerin oranı

$\sigma^2_{px}$ : Oranın varyansı

Örnek büyüklüğünün mümkün olduğu kadar büyük olmasını sağlamak için, p (1-p) çarpımında en büyük değeri verecek olan p=0.5 değerinin kabul edilmesi uygun olmaktadır (Engindeniz ve Çukur, 2003).  $\sigma^2_{px}$  parametresinin tahmininde ise, gerçek oran ne olursa olsun, bunun istenen herhangi bir olasılık düzeyinde güven aralığının, örnek oranının iki tarafında belirli bir r oranından daha fazla uzanmaması istenebilmektedir. Bu durumda  $\sigma^2_{px}$  parametresi,  $Z\alpha/2 \sigma_P = r$  formülü ile elde edilmektedir. Anakitle oranına ait %90 güven aralığının, örnek oranının 0.05 iki tarafında uzanması istendiğinde  $1.645 \sigma_P = 0.10$  buradan da  $\sigma_P = 0.0608$  olmaktadır. Araştırmada bu değerler yukarıdaki formülde yerine konulmuş ve örnek hacmi 40 olarak hesaplanmıştır. Anket formunda çiftçilerin sosyo-ekonomik durumları, arazi varlıkları, ürettikleri ürünler, üretim esnasında kullandıkları tarımsal ilaçların isimleri, miktarı, kullanım amaçları, ne zaman kullandıkları, uygulama şekilleri, tutarları, ilaç kullanımı ve seçimine etki eden faktörler, ilaçların temin edildiği yerler ve kullandıkları ilaçların gıda güvenliğine olan etkileri gibi sorulara yer verilmiştir. Verilerin analizinde

frekans, ortalama ve yüzde gibi tanımlayıcı istatistiklerden yararlanılmıştır. Ayrıca nominal ölçekli değişkenlerden oluşan önemli görülen bazı verilerin birbiriyle ilişkisi olup olmadığını öğrenmek için Ki-kare bağımsızlık testi yapılmıştır.

**Bulgular ve Tartışma****Elma üreticilerinin sosyo-ekonomik özellikleri**

Elma üreticilerinin yaşları 30 ile 72 arasında değişmekte ve ortalama yaşı 51.5 olarak bulunmuştur. Üreticilerin %25'i ilköğretim mezunu, %15'i lise mezunu iken, okuryazar olan ve okuryazar olmayan üretici oranı %20, ortaokul ve üniversite mezunu olan üretici oranı ise %10 olarak saptanmıştır. Ortalama aile genişliği 5.6 kişi, ortalama tarımsal faaliyet tecrübesi 28.9 yıl ve ortalama elma üreticiliği tecrübesi ise 25.9 yıl olarak tespit edilmiştir. Üreticilerin %95'i herhangi bir kooperatife üye olmadıklarını ifade ederken, %40 oranında üretici banka kredisi kullandığını ifade etmiştir. İncelenen işletmelerde ortalama arazi genişliği 5.8 da olarak hesaplanmış, işletmelerde arazinin mülk sahibi olan yetiştirici oranı %35, kiracı olan yetiştirici oranı %15 ve ortak olan yetiştirici oranı ise %50 olarak bulunmuştur. İşletmelerin tamamında yetiştirilen başlıca ürün elma olarak belirlenmiş, sadece 1 işletmede (%2.5) 2. ürün olarak ceviz yetiştiriciliği yapıldığı belirlenmiştir. Kızılay ve Akçaöz (2009) tarafından Antalya ilinde yapılan araştırmada, incelenen işletmelerde ortalama arazi genişliği 2.8 ha, ortalama aile genişliği ise 3.3 kişi, ortalama yaş 56 ve ortalama deneyim 30.9 yıl, ilköğretim mezunu olma oranı %63.3 ve yetiştirilen başlıca ürün %60.8 oran ile elma olarak bildirilmiştir. Manisa ili bağ alanlarında yapılmış bir çalışmada, üreticilerin yaş ortalaması 51, ortalama eğitim süresi ise altı yıldır. Üreticilerin bağcılık üretim dalında önemli tecrübeleri olduğu ve yaklaşık 26 yıldır bağcılık alanında faaliyet gösterdikleri belirlenmiştir. İncelenen işletmelerde ortalama işletme genişliğinin 66.93 dekar olduğu bildirilmiştir (Karabat ve Atış, 2012). Peker (2012) Konya ilinde yaptığı çalışmada, üreticilerin eğitim durumunu %52 oranında ilköğretim mezunu olarak belirlemiştir. Çalışmamızın sonuçları diğer çalışma sonuçlarıyla birebir örtüşmektedir.

**İncelenen işletmelerde elma üretimi**

Elma yetiştiriciliği yapılan işletmelerde 2 çeşit elmanın üretiminin yapıldığı belirlenmiş, çeşit olarak golden elma yetiştiren işletmelerin oranı %57.5, starking elma yetiştiren işletmelerin oranı ise %42.5 olarak tespit edilmiştir. İşletmelerde ortalama ağaç sayısı 27.1 adet olarak bulunmuş, 20 adetten az ağaca sahip olan işletmelerin oranı %45, 20-40 adet ağaca sahip işletmelerin oranı %30 ve 40 ve daha fazla sayıda ağaca sahip işletmelerin oranı

ise %25 olarak belirlenmiştir. İşletmeler genelinde ağacın ortalama yaşı 19.8 yıl olarak hesaplanmış, işletmelerin %38.6'sında ağaç yaşı 21 yıl ve üstü olarak belirlenmiştir. İşletmelerin %45'inde ağaç başına verim  $\leq 15$  kg olarak belirlenirken, işletmeler genelinde ağaç başına verim ortalaması 19.6 kg olarak bulunmuştur. İşletmelerde toplam elma üretimi ağaç sayısı (adet) X verim (kg/ağaç) formülüyle hesaplanmıştır. İşletmelerin %60'ında toplam elma üretimi  $\leq 400$  kg olarak belirlenmiş ve işletmeler ortalaması ise 476.9 kg olarak bulunmuştur (Çizelge 3). Antalya ilinde yapılan çalışmada, incelenen işletmelerde dekara düşen

ortalama elma ağacı sayısı 24.5 adet olarak saptanmış, üreticilerin elma üretiminde çoğunlukla "Starking delicious, Golden delicious, Granny smith, Rome beauty, Arap kızı" çeşitlerini tercih ettikleri belirlenmiştir (Kızılay ve Akçaöz, 2009). Kaya ve ark (2009) tarafından yürütülen bir çalışmada, 100 dekarlık üretim alanından elde edilen dekara verim 2007 yılı için 400 kg, 2008 yılı için ise 700 kg olarak hesaplanmış, dekara düşen ağaç sayısı 200 adet ve ağaç başına verim 2007 yılı için 2 kg, 2008 yılı için ise 3.5 kg olarak bildirilmiştir. Çalışmamızın sonuçlarının diğer çalışmaların sonuçlarıyla farklı noktalar ortaya koyduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 3.** İncelenen işletmelerde elma üretimi

Elma çeşitleri	Sayı	%
Golden	23	57.5
Starking	17	42.5
Toplam	40	100.0
<b>Ağaç sayısı (adet)</b>		
20 den az	18	45.0
20-40 arası	12	30.0
$\geq 40$	10	25.0
Toplam	40	100.0
<b>Ağacın ortalama yaşı (yıl)</b>		
$\leq 10$	12	30.7
11-20	12	30.7
$\geq 21$	15	38.6
Toplam	39	100.0
<b>Verim (kg/ağaç)</b>		
$\leq 15$	18	45.0
16-25	10	25.0
$\geq 25$	12	30.0
Toplam	40	100.0
<b>Toplam üretim (kg)</b>		
$\leq 400$	24	60.0
401-600	10	25.0
$\geq 601$	6	15.0
Toplam	40	100.0

#### **İşletmelerde sulama kaynağı ve sulama yöntemi**

Ağaçların ihtiyaç duydukları oranda sulanmamaları halinde verimlilik ve meyve kalitesi düşer. Bu nedenle özellikle bodur anaçlı elma yetiştiriciliği modelinde sulamanın çok iyi planlanması gerekir. En ideal sulama modeli damlama sulama yöntemidir. Damlama sulamayla bitki kök sistemi sürekli nemli olacak ve bu sistemin niteliğinden dolayı çok az su kullanılarak az suyla ekonomik bir sulama yapılabilecektir (Kaya ve ark., 2009). İşletmelerde sulama kaynağı olarak %50 oranında şebeke suyu, %50 oranında ise dere suyunun kullanıldığı, sulama yönteminde ise %95 oranında salma sulama ve %5 oranında damlama sulama yönteminin kullanıldığı belirlenmiştir (Şekil 3). Kızılay ve Akçaöz (2009) yaptıkları çalışmada,

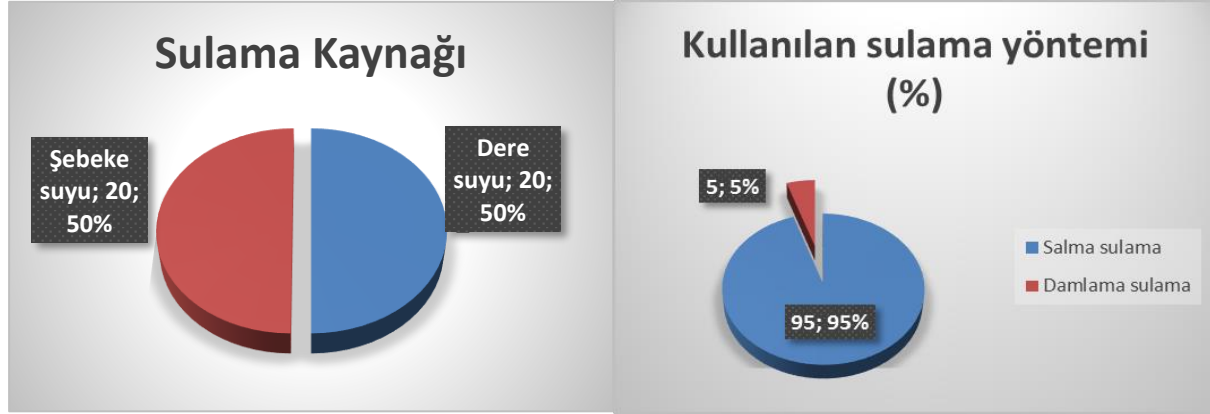
işletmelerde genellikle uygulanan sulama sisteminin salma sulama sistemi olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızın sonucu bu çalışma ile örtüşmektedir.

#### **Üreticilerin ilaç kullanım konusundaki bilgi tutum ve davranışları**

İşletmelerde üreticilerin kullandıkları tarımsal ilaçların, kullanım amaçları, kullanım zamanı, kullanım sıklığı ve uygulama şekilleri incelenmiştir. Araştırma bölgesinde elma yetiştiriciliğinde hasara neden olan elma iç kurdu zararlısının kontrolü için %70 oranında ve haziran ağustos aylarında (%60) 1-2 defa insektisitlerin kullanıldığı, elma üretiminde fungusit, pestisitlerin ve akarisitlerin ise kullanılmadığı belirlenmiştir. Yetiştiricilerin tamamı (%100) tarım ilaçlarını zirai

ilaç bayilerinden temin ettiklerini ifade etmişlerdir. Hayırlıoğlu (2007), Karaçayır (2010), Kızılaslan ve Somak (2013) ve Bayraktar (2014) yaptıkları çalışmalarda aynı değeri sırasıyla %16, %52.4, %91.4 ve %97.6 olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızın bu sonucu Hayırlıoğlu (2007)'nin çalışmasından tamamen farklı, Karaçayır (2010), Kızılaslan ve Somak (2013) ve Bayraktar (2014) tarafından yapılan çalışmalarla ise kısmen benzer bulunmuştur. Çizelge 4'te eğitim grupları ile tarım ilacı seçiminde

dikkat edilen özellik arasındaki ilişki incelenmiş, üreticilerin eğitim durumlarının satın aldıkları ilaçlarda dikkat ettiği hususları fazla etkilemediği tespit edilmiştir. İki faktör arasındaki ilişki istatistikî açıdan incelendiğinde anlamlı bulunmamıştır. Üreticilerin %50.9'u ilaç alımında etki şekline (kontakt etkili veya sistemik etkili), %28.7'si ilacın ucuz olmasına ve %20.4'ü ise ilacın tanınmasına dikkat ettiklerini belirtmişlerdir.



Şekil 3. İşletmelerde sulama kaynağı ve sulama yöntemi

Çizelge 4. Üreticilerin tarım ilacı seçiminde dikkat ettiği özellikle eğitim durumu arasındaki ilişki

Eğitim grupları	Üreticilerin tarım ilacı seçiminde dikkat ettiği özellik (%)			
	Ucuz olması	Etki şekli	Tanınması	Toplam
Okuryazar değil	25	50	25	100.0
Okuryazar	30	60	10	100.0
İlkokul	30	50	20	100.0
Ortaokul	25	50	25	100.0
Lise	50	33.3	16.7	100.0
Üniversite	12.5	62.5	25	100.0
Ortalama	28.7	50.9	20.4	100.0

Pearson Chi-Square value: 10.964; P-değeri: 0.360

Çizelge 5. Tarım ilacı seçiminde etkili olan kişi

Eğitim grupları	Tarım ilacı seçiminde etkili olan kişi (%)				
	Zirai ilaç bayileri	Tarım il ve ilçe müdürlüğü teknik elemanları	Komşu ve akrabalar	Kendim	Toplam
Okuryazar değil	25	25	25	25	100.0
Okuryazar	12.5	37.5	25	25	100.0
İlkokul	40	20	30	10	100.0
Ortaokul	25	25	25	25	100.0
Lise	16.6	50.2	16.6	16.6	100.0
Üniversite	25	25	25	25	100.0
Ortalama	24	30.4	24.4	21.2	100.0

Pearson Chi-Square value: 10.914; P-değeri: 0.140

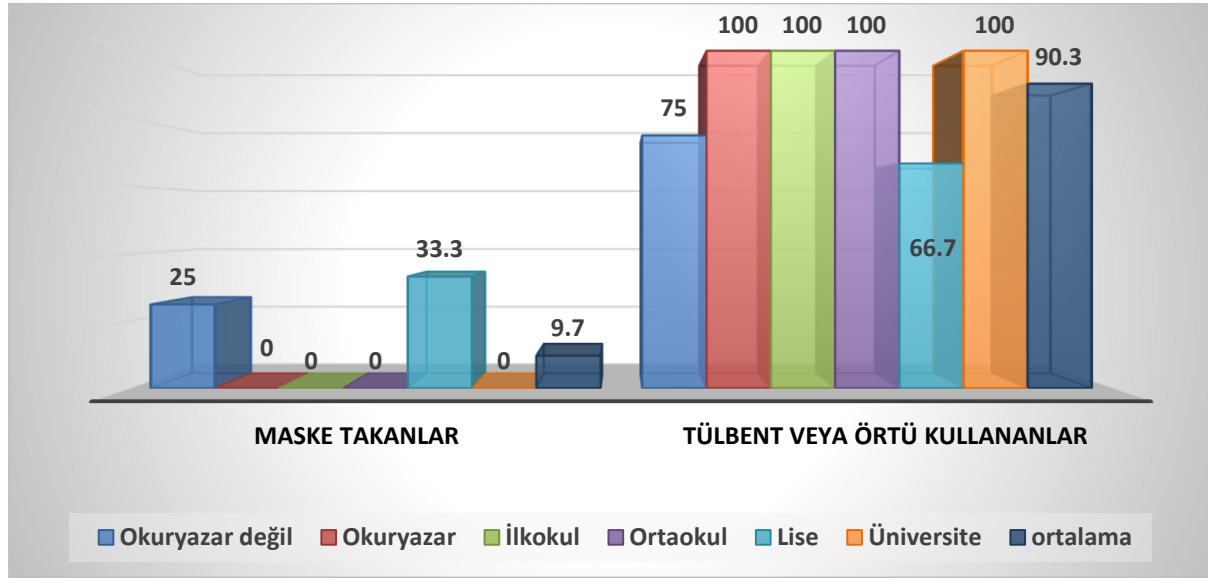
İşletmelerde kullanılan tarım ilacının seçiminde zirai ilaç bayilerinin etkisi eğitim grupları itibariyle ortalama %24, tarım il ve ilçe müdürlüğü teknik elemanlarının etkisi %30.4, komşu ve akrabaların etkisi %24.4 ve kendi bilgi, tecrübe ve

deneyimleriyle tarım ilacı seçenlerin oranı ise %21.2 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5). Tarım ilacı seçiminde etkili olan kişi ile eğitim grupları arasında önemli bir ilişki saptanmamıştır. Kızılaslan ve Somak (2013) yaptıkları çalışmada, üreticilerin tarım

ilaçlarını seçerken en fazla dikkate aldığı bilgi kaynağını %54.3 ile tarımsal ilaç bayileri oluştururken, kendi bilgi ve tecrübelerini kullananların oranı %30 ve tarım ilçe müdürlüğü yetkililerinden bilgi alanların oranı ise %15.7 olarak bildirilmiştir. Peker (2012) tarafından yapılan çalışmada ise üreticilerin %46'sının tarım ilacı seçiminde kendi bilgi, tecrübe ve deneyimleriyle karar verdiği sonucu belirlenmiştir. Çalışmamızın bu sonucu Peker (2012) tarafından yapılan çalışma ile farklı bir sonuç ortaya koymuştur.

Üreticilerin ilaçlama yaparken oluşabilecek bir soruna karşı aldıkları tedbirlerin eğitim grupları itibarıyla dağılımı Şekil 4'te verilmiştir. İlaçlama yaparken özel bir iş elbisesi giyen üretici olmadığı belirlenmiştir. Eğitim grupları itibarıyla ilaçlama yaparken maske takanların oranı %9.7, tülbent veya

örtü kullananların oranı ise %90.3 olarak saptanmış, okuryazar, ilkokul, ortaokul ve üniversite grubundaki üreticilerin tamamının ilaçlama sırasında tülbent veya örtü kullandığı belirlenmiştir. Akbaba (2010) tarafından yapılan bir çalışmada, ankete katılan üreticilere ilaçlama yaparken aldıkları tedbirler sorulmuş ve %61'inin ilaçlama esnasında oluşabilecek bir soruna karşı maske takarak, tülbent veya örtü kullanarak ve özel bir iş elbisesi giyerek önlem alanların oranı ise %18.5 olarak belirlenmiştir. Peker (2012) yaptığı araştırmada, üreticilerin %36'sının maske, tulum ve eldiven kullandığını, %16'sının ise sadece maske takmayı yeterli bulduğunu belirlemiştir. Çalışmamızın sonuçları Akbaba (2010) ve Peker (2012)'in çalışmalarından farklı bir sonuç ortaya koymuştur.



Şekil 4. İlaçlama yaparken alınan tedbir

Çizelge 6. Tarımsal ilaçların insan sağlığına etkileri konusunda üretici görüşleri

İfadeler	Tarımsal ilaçların insan sağlığı açısından zararı ile ilgili ifadelere katılım durumu (%)		
	Kesinlikle katılmıyorum	Kararsızım	Kesinlikle katılıyorum
Kısa süreli zehirlenmeler yapabilir	0	10	90
Deri üzerini tahriş edebilir	0	5	95
Kanserojen etkisi olabilir	0	5	95
Bilmediğimiz bazı hastalıklara sebep olabilir	0	30	70
Ortalama	0	12.5	87.5

Üreticilerin %87.5'i tarımsal ilaçların insan sağlığına zararlı etkileri konusundaki ifadelerle kesinlikle katıldıklarını ifade ederken, tarımsal ilaçların insan sağlığına etkileri konusundaki ifadelerle kesinlikle katılmıyorum diyen üretici olmadığı sonucu belirlenmiştir (Çizelge 6).

Üreticilerin %70'inin tarımsal ilaçların çevreye ve diğer canlılara zararlı etkileri

konusundaki ifadelerle kesinlikle katıldıklarını ifade ederken, tarımsal ilaçların çevreye ve diğer canlılara zararlı etkileri konusundaki ifadelerle kesinlikle katılmıyorum diyen üretici olmadığı sonucu belirlenmiştir (Çizelge 7). Adana ilinde yapılan bir çalışmada, üreticilerin %70'inden fazlası kullandıkları ilaçların insan sağlığına, çevreye ve diğer canlılara karşı zararlı olabileceğine ilişkin

verilen ifadelerle “Kesinlikle Katılıyorum” cevabını vermiştir (Akbaba, 2010).

Üreticilerin %70’inin tarımsal ilaçların çevreye ve diğer canlılara zararlı etkileri konusundaki ifadelerle kesinlikle katıldıklarını ifade ederken, tarımsal ilaçların çevreye ve diğer canlılara olan zararlı etkileri konusundaki ifadelerle kesinlikle

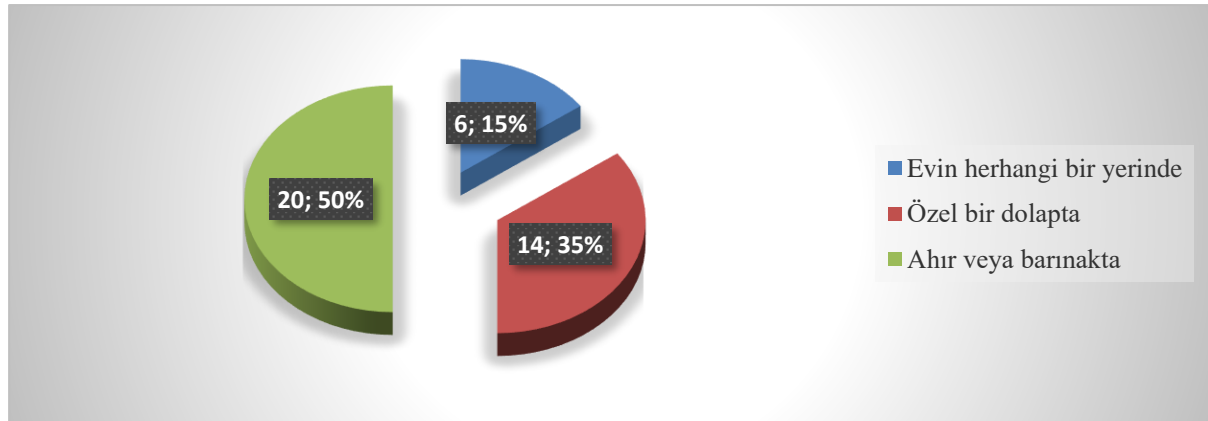
katılmıyorum diyen üretici olmadığı sonucu belirlenmiştir (Çizelge 7). Adana ilinde yapılan bir çalışmada, üreticilerin %70’inden fazlası kullandıkları ilaçların insan sağlığına, çevreye ve diğer canlılara karşı zararlı olabileceğine ilişkin verilen ifadelerle “Kesinlikle Katılıyorum” cevabını vermiştir (Akbaba, 2010).

**Çizelge 7.** Tarımsal ilaçların çevre ve diğer canlılar açısından zararlı etkileri konusunda üretici görüşleri

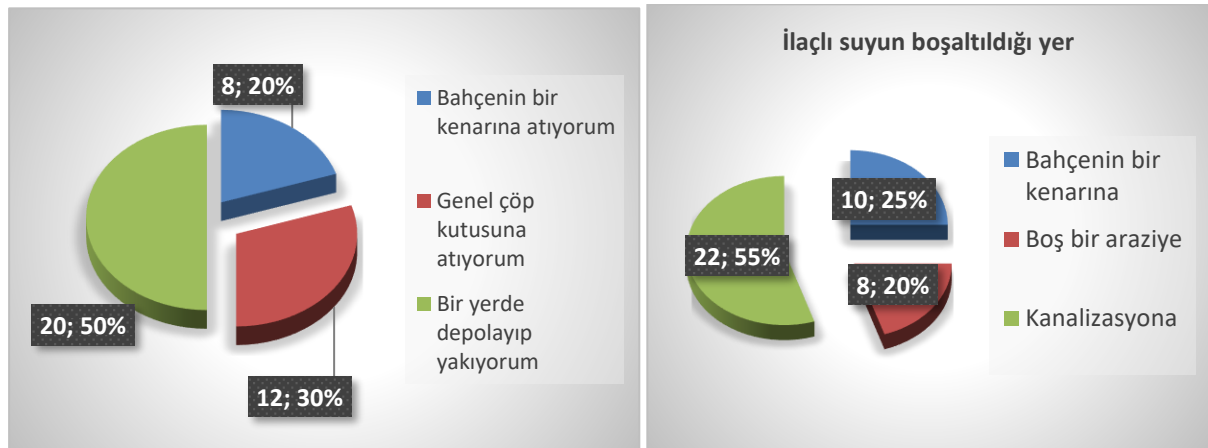
İfadeler	Tarımsal ilaçların çevreye ve diğer canlılar açısından zararı ile ilgili ifadelerle katılım durumu (%)		
	Kesinlikle katılmıyorum	Kararsızım	Kesinlikle katılıyorum
Akarsu ve göllerde kirlilik yapabilir	0	35	65
Yararlı böceklerle, arılara zararı olabilir	0	10	90
Kuşlara zararlı olabilir	0	15	85
Sürüngenlere zararlı olabilir	0	50	50
Memelilere zararlı olabilir	0	40	60
Ortalama	0	30	70

Ankete katılan üreticilerin %50’si kullanılan tarım ilaçlarını ahır veya barınakta, %35’i özel bir dolapta ve %15’i ise evin herhangi bir yerinde depo ettiklerini ifade etmişlerdir. Akbaba (2010) yürüttüğü çalışmada bu değerleri sırasıyla %9.3, %7.4 ve %3.7 olarak bildirmiştir. Peker (2012)

tarafından yapılan araştırmada ise, ankete katılan üreticilere tarımsal ilaçları muhafaza şekli sorulduğunda; üreticilerin %64’ünün serin depolarda, %22’sinin evlerinde ve %10’unun ilaç depolarında muhafaza ettikleri belirlenmiştir.



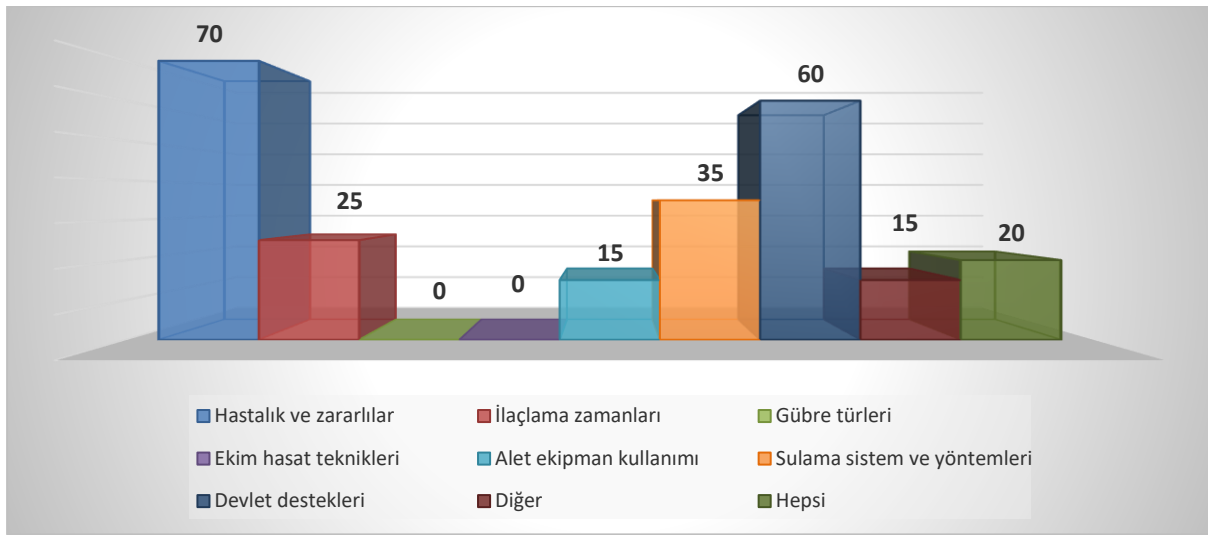
**Şekil 5.** Kullanılan tarım ilaçlarının depolanma yeri



**Şekil 6.** Boşalan ilaç kutularının imha edilme durumu ve ilaçlı suyun boşaltıldığı yer

Üreticilerin %50'si boşalan ilaç kutularını bir yerde depolayıp daha sonra yakarak imha ettiklerini belirtirken, %30'u genel çöp kutusuna attıklarını ve %20'si ise bahçenin bir kenarına attıklarını ifade etmişlerdir. İlaçlı suyu kanalizasyona boşaltan üretici oranı %55, bahçenin bir kenarına boşaltan üretici oranı %25 ve boş bir araziye boşaltan üretici oranı ise %20 olarak belirlenmiştir (Şekil 6). Adana'da Akbaba (2010) tarafından yapılan bir diğer çalışmada da üreticilerin %61.1'inin ilaç kutularını bir yere depolayıp daha sonra yaktıkları sonucuyla çalışmamızın bu sonucu uyumlu bulunmuşken, ilaçlı suyu kanalizasyona boşaltan üretici oranı %5.6 sonucu ile de çalışmamızın bu sonucu farklı bir durum ortaya koymuştur.

Şekil 7'de üreticilerin elma üretimiyle ilgili sorunları belirlenmiş üreticilerin birden fazla seçeneği işaretlediği sonuçlar oransal olarak verilmiştir. Elma üretiminde hastalık ve zararlıları sorun olarak gören üretici oranı %70, devlet desteklerini sorun olarak gören üretici oranı %60, sulama sistem ve yöntemlerini sorun olarak gören üretici oranı %35, ilaçlama zamanlarını sorun olarak gören üretici oranı %25, sorun olarak "hepsi" seçeneğini gören üretici oranı %20, alet ekipman kullanımı ve diğer seçeneğini (pazarlama) sorun olarak gören üretici oranı ise %15 olarak belirlenmiştir. Gübre türleri ve ekim hasat teknikleri hiçbir üretici tarafından sorun olarak görülmemiştir.



Şekil 7. Üretici sorunlarının dağılımı (%)

Çizelge 8. Tarımsal ilaç kullanımının ekonomik analizi

Ekonomik ölçütler	Arazi büyüklükleri (dekar)		
	≤ 4	5-8	≥ 8
GSÜD (TL) (1)	1920.50	2250.80	3210.75
Toplam değişen masraflar (TL) (2)	325.50	456.20	650.80
Toplam üretim masrafları (TL) (3)	475.50	606.20	800.80
Toplam ilaçlama masrafları (TL) (4)	100.50	155.75	205.85
İlaç masraflarının TDM içindeki payı (4/2)*100	30.8	34.1	31.6
İlaçlama masraflarının TÖM içindeki payı (4/3)*100	21.1	25.6	25.7

GSÜD: Gayrisafi üretim değeri; TDM: Toplam değişen masraflar; TÖM: Toplam üretim masrafları

#### Tarımsal ilaç kullanımının ekonomik analizi

İncelenen işletmelerde tarımsal ilaç kullanımının ekonomik analizi yapılmış ve sonuçlar çizelge 8'de verilmiştir. İncelenen işletmelerde elma üretiminde dekara kullanılan fiziki girdi miktarlarıyla toplam değişen masraflar, toplam üretim masrafları ve toplam ilaçlama masrafları belirlenerek, ilaçlama masraflarının toplam değişen masraflar ve toplam üretim masrafları içindeki payları tespit edilmiştir. Toplam üretim masrafları, arazi büyüklüğü ≤ 4 dekar olan işletmelerde 475.50 TL, 5-8 dekar olan

işletmelerde 606.20 TL ve ≥ 8 dekar olan işletmelerde ise 800.80 TL olarak belirlenmiştir. Toplam değişen masraflar, arazi büyüklüğü ≤ 4 dekar olan işletmelerde 325.50 TL, 5-8 dekar olan işletmelerde 456.20 TL ve ≥ 8 dekar olan işletmelerde ise 650.80 TL olarak hesaplanmıştır. Toplam ilaçlama masrafları arazi büyüklüğü ≤ 4 dekar olan işletmelerde 100.50 TL, 5-8 dekar olan işletmelerde 155.75 TL ve ≥ 8 dekar olan işletmelerde ise 205.85 TL olarak saptanmıştır. İlaç masraflarının toplam değişen masraflar içindeki

payı arazi büyüklüğü  $\leq 4$  dekar olan işletmelerde %30.8, 5-8 dekar olan işletmelerde % 34.1 ve  $\geq 8$  dekar olan işletmelerde ise % 31.6, ilaç masraflarının toplam üretim masrafları içindeki payı arazi büyüklüğü  $\leq 4$  dekar olan işletmelerde % 21.1, 5-8 dekar olan işletmelerde % 25.6 ve  $\geq 8$  dekar olan işletmelerde ise % 25.7 olarak bulunmuştur.

### Sonuç ve Öneriler

Çalışmanın sonuçlarına göre; elma üreticilerinin ortalama yaşı 51.5, eğitim durumu % 25'i ilkokul mezunu, ortalama aile genişliği 5.6 kişi, ortalama tarımsal faaliyet tecrübesi 28.9 yıl ve ortalama elma üreticiliği tecrübesi ise 25.9 yıl olarak bulunmuştur. İncelenen işletmelerde üreticilerin örgütlenme durumu yok denecek kadar az (%5), kredi kullanım durumu ise %40 olarak belirlenmiştir. Ortalama arazi genişliği 5.8 da ve %50 oranında ortaklık şeklinde yetiştiricilik yapıldığı saptanmıştır. İncelenen işletmelerde ortalama ağaç sayısı 27.1 adet, ağacın ortalama yaşı 19.8 yıl, ağaç başına verim ortalama 19.6 kg ve toplam elma üretimi ortalama 476.9 kg olarak bulunmuştur.

İşletmelerde şebeke suyunun ve dere suyunun sulama kaynağı olarak kullanılma oranı eşit çıkmıştır (%50), sulama yönteminde ise %95 salma sulama yönteminin kullanıldığı belirlenmiştir. İncelenen işletmelerde elma yetiştiriciliğinde fungusit, pestisitlerin ve akarisitlerin kullanılmadığı, hasara neden olan elma iç kurdu zararlısının kontrolü için %70 oranında ve haziran ağustos aylarında (%60) 1-2 defa insektisitlerin kullanıldığı belirlenmiştir. Yetiştiricilerin tamamı (%100) tarım ilaçlarını zirai ilaç bayilerinden temin ettiklerini ifade etmişlerdir. İlaçlama yaparken tülbent veya örtü kullananların oranı %90.3 olarak saptanmış, ilaçlama yaparken özel bir iş elbisesi giyen üreticinin ise olmadığı belirlenmiştir.

Yetiştiricilerin %87.5'inin tarımsal ilaçların insan sağlığına zararlı etkileri konusundaki ifadelerle kesinlikle katıldıkları belirlenmiştir. Üreticilerin %70'i tarımsal ilaçların çevreye ve diğer canlılara zararlı etkileri konusundaki ifadelerle kesinlikle katıldıklarını ifade ederken, tarımsal ilaçların çevreye ve diğer canlılara olan zararlı etkileri konusundaki ifadelerle kesinlikle katılmıyorum diyen üretici olmadığı sonucu saptanmıştır. Ankete katılan üreticilerin %50'si, kullanılan tarım ilaçlarını ahır veya barınakta, depo ettiklerini ve boşalan ilaç kutularını bir yerde depolayıp daha sonra yakarak imha ettiklerini ifade etmişlerdir. İlaçlı suyu kanalizasyona boşaltan üretici oranı %55 olarak bulunmuştur.

Elma üretiminde yetiştiriciler %70 oranında hastalık ve zararlıları sorun olarak görürken bunu %60 ile devlet destekleri izlemiş, gübre türleri ve

ekim hasat teknikleri hiçbir üretici tarafından sorun olarak görülmemiştir.

Toplam ilaçlama masrafları arazi büyüklüğü  $\leq 4$  dekar olan işletmelerde 100.50 TL, 5-8 dekar olan işletmelerde 155.75 TL ve  $\geq 8$  dekar olan işletmelerde ise 205.85 TL olarak saptanmıştır. İlaç masraflarının toplam değişen masraflar içindeki payı arazi büyüklüğü  $\leq 4$  dekar olan işletmelerde % 30.8, 5-8 dekar olan işletmelerde % 34.1 ve  $\geq 8$  dekar olan işletmelerde ise % 31.6, ilaç masraflarının toplam üretim masrafları içindeki payı arazi büyüklüğü  $\leq 4$  dekar olan işletmelerde % 21.1, 5-8 dekar olan işletmelerde % 25.6 ve  $\geq 8$  dekar olan işletmelerde ise % 25.7 olarak bulunmuştur.

İncelenen işletmelerde elde edilen sonuçlara göre; elma üretiminde tarımsal mücadelede uygun olan tüm mücadele metotları ve teknikleri dikkate alınarak kimyasal mücadeleye olan gereksinimin minimum seviyeye indirilmesiyle hem ekonomik anlamda hem de çevre ve insan sağlığı açısından yarar sağlanacaktır. Üreticilerin ilaç kullanımı ve çevreye olan etkileri konusunda ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından eğitilmesi gerekmektedir. Üreticilerin örgütlenmeleri sağlanmalı, devlet destekleri konusunda yeni politikalar belirlenerek üreticilerin sorunlarının çözülmesi hedeflenmelidir.

### Kaynaklar

- Akbaba, Z.B. 2010. Adana İli Turuncgil Yetiştiriciliği ve İnsektisit Kullanımının Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Bitki Koruma Anabilim Dalı, Adana, 2010.
- Anonim, 2015. Türkiye'de Elma Üretimi (<http://www.ulusaltarim.com>) (Erişim Tarihi: 04.02.2016).
- Bayraktar, S.M. 2014. Harran Ovasında Tarımsal İlaç Kullanımının Ekonomik Analizi. Yüksek Lisans Tezi. Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı. T.C. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Kahramanmaraş, 2014.
- Engindeniz, S., Çukur, F. 2003. İzmir ili kemalpaşa ilçesinde şeftali üretiminin teknik ve ekonomik analizi üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 40(2): 65-72.
- Eryüce, B.K. 2006. Tarım İlacı Nedir?. AR&GE Sektörel Bülten. Kasım, 2006. (<http://www.izto.org.tr>).
- Güneş, T., Arıkan, R. 1988. Tarım Ekonomisi İstatistiği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1049, Ders Kitabı: 305, 293 s., Ankara.
- Hayırlıoğlu, A.E. 2007. Tarımda İlaç Kullanımının Ekonomik ve Çevresel Analizi; Konya İli Çumra İlçesi Domates Yetiştiriciliği Örneği.



- S.Ü. Fen Bilimleri Tarım Ekonomisi Bölümü,  
Yüksek Lisans Tezi, Konya, 2007.
- Karabat, S., Atış, E. 2012. Manisa ili bağ alanlarında kullanılan tarımsal ilaçların gıda güvenliğine etkisinin koşullu değerlendirme yöntemiyle analizi. Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Dergisi., 2012, 49(1): 17-25.
- Karaçayır, F.H. 2010. Elma Üretimi Yapan Tarım İşletmelerinde Tarımsal İlaç Kullanımında Yaygın Yaklaşımları; Karaman İli Örneği. T.C. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Konya, 2010.
- Kaya, E., Akın, A., Keskin, H.A. 2009. Ticari 100 Dekar tam bodur 4 yaşındaki M9 anaçlı meyve bahçesinde ortalama bir yıllık bakım masrafları. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 2(1): 69-74, 2009.
- Kızılaslan, N., Somak, E. 2013. Tokat ili Erbaa ilçesinde bağcılık işletmelerinde tarımsal ilaç kullanımında üreticilerin bilinç düzeyi. Gaziosmanpaşa Journal of Scientific Research, 2013, 4: 79-93.
- Kızılay, H., Akçaöz, H. 2009. Elma Yetiştiriciliğinde ilaç ve gübre kullanımında ekonomik kaybın incelenmesi: Antalya ili örneği. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 2(1): 113-119, 2009.
- Miran, B., 2003. Temel İstatistik, s.137, İzmir.
- Newbold, P. 1995. Statistics for business and economics. Prentice Hall, New Jersey, USA.
- Peker, E.A. 2012. Konya ili domates üretiminde tarımsal ilaç kullanımına yönelik çevresel duyarlılık analizi. Iğdır Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 2(1): 47-54, 2012.
- Tiryaki, O., Canhilal, R., Horuz, S., 2010. Tarım ilaçları kullanımı ve riskleri. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 26(2), 154-169.
- TÜİK, 2013. Bitkisel üretim istatistikleri (<http://www.tuik.gov.tr>) (Erişim tarihi: 04.02.2016).
- TÜİK, 2014. Bitkisel üretim istatistikleri (<http://www.tuik.gov.tr>) (Erişim tarihi: 04.02.2016).

## Farklı Sulama Suyu Tuzluluk Seviyelerinin Sakız Fasulyesi (*Cyamopsis tetraganloba*)'nin Çimlenmesi Üzerine Etkileri

<sup>1</sup>Neslihan AKÇAMAN, <sup>1</sup>İsmail TAŞ\*, <sup>2</sup>Yalçın COŞKUN

<sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar Sulama Bölümü, Çanakkale

<sup>2</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lapseki Meslek Yüksek Okulu, Çanakkale

\*Sorumlu yazar: tas\_ismail@yahoo.com

Geliş Tarihi: 12.03.2017

Düzeltilme Geliş Tarihi: 24.03.2017

Kabul Tarihi: 27.03.2017

### Özet

Araştırma, 8 adet sakız fasulyesi (125-1, 1-1, 40-1, 57-1, 62-4, 94, 98, 114) hattında, SAR değeri 3'den küçük olacak şekilde farklı tuz kaynaklarından (NaCO<sub>3</sub>, MgCl<sub>2</sub>, CaCl<sub>2</sub>), farklı seviyelerde sulama suyu elektriksel iletkenlik (ECi) değerlerine (0, 4, 8, 12, 16, 20, 30, 40 dS m<sup>-1</sup>) sahip sulama sularının çimlenme üzerine etkilerini belirlemek amacıyla laboratuvar koşullarında yürütülmüştür. Yapılan varyans analizleri sonucuna göre, sakız fasulyesi tohumlarının çimlenme hızı ve çimlenme gücü üzerine sulama suyu tuzluluğunun istatistiksel açıdan önemli (p < 0.05) etkileri olduğu belirlenmiştir. Sulama suyu tuzluluğu arttıkça çimlenme hızı ve çimlenme gücü azalma göstermiştir. Çimlenme hızı dikkate alındığında 8 dS m<sup>-1</sup>'lik uygulama seviyesinde, Dünya Tohumcular Birliği tarafından önerilen oranda (%80) çimlenme meydana gelmektedir. Çimlenme gücünde ise 12 dS m<sup>-1</sup> uygulamasından itibaren etkilenmenin olduğu belirlenmiştir. Genotipler de ise çimlenme hızı ve çimlenme gücü açısından genel olarak birbirine yakın oranlar belirlenirken en düşük oranlar 1 ve 2 nolu genotiplerde belirlenmiştir. Çalışma kapsamında, artan sulama suyu tuzluluk seviyesine bağlı olarak incelenen tüm parametrelerde etkilenme belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Çimlenme, sakız fasulyesi, *Cyamopsis tetraganloba*, sulama suyu tuzluluğu

## Effects of Different Salinity Levels of Irrigation Water on Germination of Guar Gum (*Cyamopsis tetraganloba*)

### Abstract

The present study was conducted to investigate the effects of different irrigation water salinity levels [prepared as to have final Sodium Absorption Ratio (SAR) of below 3 with different salt sources (NaCO<sub>3</sub>, MgCl<sub>2</sub>, CaCl<sub>2</sub>) and different electrical conductivity (ECi) values (0, 4, 8, 12, 16, 20, 30, 40 dS) on germination of different guar lines mainly used as feed and food (125-1, 1-1, 40-1, 57-1, 62-4, 94, 98, 114), / m) under laboratory conditions. According to the results of the variance analysis, it was determined that the irrigation water salinity on the germination rate and germination power of guar seeds were statistically significant (p < 0.05). As the salinity of the irrigation water increased, the germination rate and germination efficiency decreased. When the germination rate is considered, germination occurs at the recommended level (80%) by the World Seed Association at the application level of 8 dS m<sup>-1</sup>. It has been determined that germination power is affected from 12 dS m<sup>-1</sup> application. In genotypes, the germination rate and germination power were generally close to each other while the lowest rates were determined in genotypes 1 and 2. Within the scope of the study, the influence of increasing salinity of the irrigation water was determined for all parameters examined.

**Key words:** Germination, guar, *Cyamopsis tetraganloba*, irrigation water salinity

## Giriş

Ülkemizde guar (*Cyamopsis tetraganobola* [L.] Taub.) sakız fasulyesi olarak isimlendirilen ve Hindistan'da yaygın şekilde yem bitkisi ve zamk sakızı üretimi için yetiştiriciliği yapılan bir bitkidir. Ayrıca toprağa azot bağlaması ve bakladan daha küçük tohumlu olması nedeniyle, iyi bir yeşil gübre bitkisidir. Sakız fasulyesi sakızı, galactomannan ve bir polisakkaritten oluşmaktadır. Sulu çözeltilerde yüksek viskozite göstermesi nedeniyle özellikle gıda sektöründe kıvam arttırıcı madde olarak kullanılmaktadır (Dhugga ve ark., 2004).

Sakız fasulyesi kuraklığa dayanıklı, derin köklü ve yaz sezonunda tek yıllık olarak yetiştirilen bir bitkidir. Haploid kromozom sayısı 7 olup genellikle 50-100 cm'ye kadar boylanabilir (Poats, 1961). Yüksek sıcaklık ve kuraklığa dayanabilmektedir. Kumlu-tınlı ve pH aralığı 7.5-8.0 olan topraklarda iyi gelişme gösterir (Douglas ve Routley, 2004).

Sulama suyu tuzluluğu, kurak ve yarı kurak bölgelerde önlem alınması gereken en önemli sorunlardan birisidir. Toprak tuzluluğuna sebep olan başlıca faktör sulamadır. Kalitesi düşük olan sulama sularının kullanıldığı bölgelerde hem bitkiler, hem de topraklar olumsuz etkilenmektedir. Sulama suyu tuzluluğu, bitkilerin ozmotik basıncını ve besin elementi alımını da etkilemektedir. Aynı zamanda toprakta birikimle de iyon toksisitesine neden olur (Lewitt, 1980). Bunlardan toksik etki, birincil tuz zararı sayılırken, diğerleri ise tuzluluğun bitkiler üzerinde ikinci etkisi olarak kabul edilmektedir. Bitkilerde büyüme ve gelişmeyi olumsuz yönde etkileyen tuzluluk, ozmotik ve iyonik gerilimin yanı sıra hormonal dengesizliğe de sebep olmaktadır (Ashraf ve Foolad, 2007). Toprakta tuz yoğunluğunun artış göstermesiyle beraber, toprak yapısında bozulmalar, bitkilerin kök bölgesindeki su alımında problemler oluşmakta ve buna bağlı olarak bitki gelişimi yavaşlamaktadır (Kanber ve Ünlü, 2010). Kültür bitkilerinde, ortamın tuz yoğunluğunun artış göstermesine paralel olarak elde edilen ürün miktarında ve bitkinin dayanım düzeyinde önemli etkiler bulunmaktadır.

Tuzlu topraklarda oldukça fazla bulunan Na ve Cl gibi iyonların toksik etki oluşturması ve buna

bağlı olarak bitki su alımının engellenmesi, bitkinin çeşitli bölgelerine besin alımı ve taşınmasındaki problemler, bitki iyon dengesindeki bozulmalar, fotosentez ve solunum gibi fizyolojik işlevlerin zarar görmesi benzeri problemler bitkilerde verim azalışına neden olmaktadır (Flowers ve Yeo, 1981, Leopold ve Willing, 1984, Kalefetoğlu ve Ekmekçi, 2005). Siegel ve ark. (1980), tuz stresindeki bitkilerde, aşırı miktarlarda biriken Na iyonunun, K alımını engellediğini belirtirken, İnal ve ark. (1995), Cl<sup>-</sup> iyonunun özellikle NO<sub>3</sub> alımını engellediğini dile getirmektedirler. Tuz gerilimi, bitkilerde ölüme sonuçlanabildiği gibi, tuz derişimi ve bitkinin dayanıklı olup olmamasına göre bitkide gelişmeyi engelleyip, yaprak yanıklığı gibi nekrozlara, klorozlara, dölllenme bozukluklarına, meyvelerin küçük kalmasına, niteliğin düşmesine ve ürün kayıplarına neden olabilmektedir (Coşkun ve ark., 2016). Kurak ve yarı kurak bölgelerde eş zamanlı çimlenmeyi etkileyen en önemli çevresel faktörlerden birisi tuzluluktur (Demir ve ark., 2003).

Tuzluluk çalışmalarında, bitki türlerinin tuza tepkilerinin belirlenmesinde çimlenme ve fide gelişim dönemleri daha çok dikkate alınmaktadır (Van Hoorn ve ark., 2001).

Bu çalışmada, sakız fasulyesi farklı sulama suyu elektriksel iletkenlik seviyelerinde tuz stresine maruz bırakılarak çimlenme hızı, çimlenme gücü, kabuk atma oranı, toplam yaş ağırlık, sürgün yaş ağırlık, toplam kuru ağırlık, sürgün kuru ağırlık, kök yaş ağırlık ve kök kuru ağırlık gibi parametreler incelenmiştir. Ayrıca sakız fasulyesinin çimlenme aşamasında hangi seviyelere kadar tuz dayanımı gösterdiği belirlenmeye çalışılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Çalışma 2016 yılında ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Uygulama Laboratuvarında yürütülmüştür. Araştırmada ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilen 8 sakız fasulyesi hattı bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan genotiplerin seleksiyon numarası ve bitki tipi Çizelge 1'de gösterilmiştir.

**Çizelge 1.** Genotiplerin seleksiyon numarası ve bitki tipi

Genotip No	Seleksiyon No	Bitki Tipi
1	125-1	Tanelik
2	1-1	Tanelik
3	40-1	Tanelik
4	57-1	Tanelik
5	62-4	Tanelik
6	94	Yemeklik
7	98	Yemeklik
8	114	Yemeklik

Denemede kullanılan sulama suyunun SAR değeri 3'den küçük olacak şekilde farklı tuz kaynakları ( $\text{NaCO}_3$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ ) kullanılarak farklı elektriksel iletkenlik (ECi) (Kontrol, 4, 8, 12, 16, 20, 30, 40  $\text{dS m}^{-1}$ ) seviyeleri oluşturulmuştur. Ayrıca hazırlanan sulama sularında Ca/Mg oranının 2'den büyük olmasına özen gösterilmiştir. Her genotipten 20 tohum içerisinde Whatman No.1 filtre kâğıdı bulunan petri kaplarına (9 cm çapında) konulmuştur. Petri kapları içerisine hazırlanan sulama sularından her konu için 10 ml çimlenme suyu eklenmiştir. Sonra üzeri kapaklarıyla kapatılmış ve evaporasyonu önlemek için de parafilm ile kaplanmıştır. Tohumlar petri kaplarında 5 gün süreyle laboratuvar ortamında izlenmiş ve her gün çimlenen tohumlar sayılmıştır. Gözlemlerin her gün aynı saatte yapılmasına özen gösterilmiştir. Wang ve ark., (2009) ve Kuşvuran (2015)'in önerileri doğrultusunda kökçük görüldükten sonra tohumun çimlendiği kabul edilmiştir. Denemenin birinci gününde çimlenmenin başladığı belirlenmiştir. 5. gün sonunda petri kapları açılmış ve kabuk atan tohumlar sayılmıştır ve daha sonra yüzdeye çevrilerek kabuk atma oranları hesaplanmıştır. Kök ve sürgün yaş ağırlığı hassas terazide tartılmıştır. Yaş ağırlıkları belirlenen bitkiler 3 gün boyunca ortalama  $60^\circ\text{C}$ 'lik etüvde kurutulup yine hassas terazide tartılarak kuru ağırlıkları ölçülmüştür.

Her petri kabında çimlenen tohumlar Atak ve ark., (2006)'nın önerdiği şekilde yüzdeye çevrilmiştir. Denemenin üçüncü gününde gerçekleşen çimlenme oranı "çimlenme hızı", beşinci gününde elde edilen çimlenme oranı ise "çimlenme gücü" olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler; JMP 5 istatistik paket programında tesadüf parsellerinde faktöriyel düzenlemeye göre varyans analizi yapılmıştır. İstatistiksel olarak önemli olan özelliklerde ortalamaların karşılaştırılmasında LSD testi kullanılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

**Çizelge 2.** Sakız fasulyesi bitkisinin farklı sulama suyu tuzluluğu koşullarında çimlenme hızı ve gücü ortalamaları

Konular ( $\text{dS m}^{-1}$ )	Çimlenme hızı (%)	Çimlenme gücü (%)	Hat	Çimlenme hızı (%)	Çimlenme gücü (%)
Kontrol	87.92 a*	91.67 a	1	41.25 c	55.00 c
4	86.25 a	90.83 a	2	46.66 bc	47.08 c
8	83.33 ab	88.33 a	3	52.92 ab	65.00 ab
12	75.00 b	85.00 ab	4	59.58 a	64.17 b
16	62.92 c	78.33 b	5	57.50 a	69.58 ab
20	27.08 d	56.67 c	6	52.08 ab	68.33 ab
30	1.25 e	16.67 d	7	57.50 a	73.33 a
40	0.00 e	0.00 e	8	56.25 a	65.00 ab

\*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir ( $P < 0.05$ )

Gelişiminin ilk safhası olan çimlenmede bitkilerin, sulama suyu tuzluluğuna olan tepkileri oldukça hızlıdır. Çizelge 2'den de görüleceği gibi, sulama suyu tuzluluğu, sakız fasulyesinin çimlenme hızı ve çimlenme gücü üzerine olan etkisi istatistiksel olarak %5 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Söz konusu bitki, 8  $\text{dS m}^{-1}$  sulama suyu elektriksel iletkenlik seviyesine kadar tolere edilebilir oranda etkilenme göstermiştir. Diğer bir ifadeyle, Dünya Tohum Birliği tarafından (ISTA, 2009), kabul edilen %80'lik oranın üzerinde (kontrol=%87.92, 4  $\text{dS m}^{-1}$ =%86.25 ve 8  $\text{dS m}^{-1}$ =%83.33) olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde çimlenme gücü değerleri dikkate alındığında 12  $\text{dS m}^{-1}$  iletkenlik seviyelerinde %80'nin üzerinde (kontrol=%91.67, 4  $\text{dS m}^{-1}$ =%90.83, 8  $\text{dS m}^{-1}$ =%88.83 ve 12  $\text{dS m}^{-1}$ =%85.0) çimlenme gücü saptanmıştır. Ancak 12  $\text{dS m}^{-1}$  iletkenlik seviyesinin üzerindeki dozlarda ise çimlenme gücü değerleri, ISTA, (2009) tarafından belirtilen kabul edilebilir seviyelerin altına düştüğü tespit edilmiştir. Öte yandan en yüksek sulama suyu elektriksel iletkenlik değeri olan 40  $\text{dS m}^{-1}$  iletkenlik seviyesinde çimlenme saptanmamıştır.

Çoklu karşılaştırma için yapılan LSD testi sonucunda genotiplerin genel olarak birbirlerine yakın çimlenme hızı değerleri göstermiştir. 1 ve 2 nolu genotiplerinin (%41.25 ve %46.66) diğer genotiplere göre daha düşük çimlenme oranı değerleri ile farklı bir grupta yer almıştır. Çimlenme gücü açısından incelendiğinde 3, 5, 6, 7, 8 nolu genotipler genel olarak birbirlerine yakın çimlenme gücü değerleri göstermiştir. 4 nolu genotip farklı bir grup oluşturarak çok fazla etkilenmezken 1 ve 2 nolu genotipler ise daha düşük çimlenme gücü değerleri (%55.00 ve %47.08) ile diğer genotiplerden farklı bir grup oluşturmuştur. Genotiplerin genetik yapılarındaki farklılıkların, tuzluluğa karşı gösterilen tepkilerinde farklı olmasına neden olmaktadır. Genel olarak çimlenme oranı değerlerinin ISTA (2009)'nın kabul edilebilir değerlerinin altında çıkmasının sebebi, 40  $\text{dS m}^{-1}$  sulama suyu elektriksel iletkenlik seviyesinde çimlenmenin gerçekleşmemesidir.

Araştırmada sulama suyu tuzluluğu, baklagil bitkilerinde çimlenme test parametrelerinden olan kabuk atma oranına olan etkisi istatistiksel olarak %5 önem düzeyinde önemli etkilerde bulunmuştur. Çizelge 3'den de görüldüğü gibi, sulama suyu tuzluluğunun Sakız fasulyesi bitkisinin kabuk atma oranı üzerine önemli etkilerde bulunmuştur. 0 ve 4 dS m<sup>-1</sup> iletkenlik seviyelerinde kabuk atma oranının çok fazla etkilenmediği, 8 dS m<sup>-1</sup> iletkenlik seviyesinde etkilenmeye başladığı, daha yüksek

dozlarda ise kabuk atma oranlarının düştüğü tespit edilmiştir. Genotiplerin kabuk atma değerlerine baktığımızda ise 3 nolu genotipin (%18.33) diğer genotiplerle karşılaştırıldığında en düşük kabuk atma oranı, 5 nolu genotipin (%31.67) ise en yüksek kabuk atma oranı göstermiştir. Bu farklılığa, genotiplerin genetik yapılarındaki farklılıklardan dolayı tuza karşı farklı tepkilere sahip olmalarının neden olduğu düşünülmektedir.

**Çizelge 3.** Sakız fasulyesi bitkisinin farklı sulama suyu tuzluluğu koşullarında kabuk atma oranı

Konular (dS m <sup>-1</sup> )	Kabuk atma oranı (%)	Hat	Kabuk atma oranı (%)
Kontrol	47.50 a*	1	22.50 <sup>öd</sup>
4	45.00 a	2	21.67 <sup>öd</sup>
8	30.83 b	3	18.33 <sup>öd</sup>
12	24.17 bc	4	25.00 <sup>öd</sup>
16	16.25 cd	5	31.67 <sup>öd</sup>
20	15.83 cd	6	27.92 <sup>öd</sup>
30	9.17 de	7	22.08 <sup>öd</sup>
40	0.00 e	8	20.00 <sup>öd</sup>

<sup>öd</sup>: Aynı sütundaki ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli değildir (P>0.05)

\*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir (P<0.05)

**Çizelge 4.** Sakız fasulyesi bitkisinin farklı sulama suyu tuzluluğu koşullarında yaş ağırlık (kök+sürgün) ortalamaları

Konular (dS m <sup>-1</sup> )	Yaş ağırlık (g)	Hat	Yaş ağırlık (g)
Kontrol	0.9723 a*	1	0.4442 c
4	0.8525 b	2	0.4771 c
8	0.7472 c	3	0.5872 ab
12	0.6909 c	4	0.4699 c
16	0.5861 d	5	0.5203 bc
20	0.4210 e	6	0.6362 a
30	0.1427 f	7	0.6592 a
40	0.0000 g	8	0.6259 a

\*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir (P<0.05)

Sulama suyu tuz seviyesi sürgün yaş ağırlıklarını da etkilemiş ve konular arasında farklılıklara neden olmuştur. Söz konusu farklar %5 önem düzeyinde anlamlı olup, yapılan LSD testi sonuçları oluşan gruplar Çizelge 5'te verilmiştir. En yüksek sürgün yaş ağırlığı kontrol konusunda 0.7473 g olarak elde edilirken, bunu 4, 8 ve 12 dS m<sup>-1</sup> sulama suyu tuz seviyesi takip etmektedir.

Hatlar bakımından ise yaş ağırlıkta olduğu gibi 6, 7 ve 8 nolu hatlarda 0.5658-0.5387 g arasında en yüksek değerler ölçülmüştür. En düşük değerler ise 1, 2 ve 4 nolu hatlarda 0.3511 ve 0.3928 arasında ölçülmüştür. Sürgün yaş ağırlığı 4 dS m<sup>-1</sup> sulama suyu tuz seviyesinden itibaren etkilenme göstermiştir.

**Çizelge 5.** Sakız fasulyesi bitkisinin farklı sulama suyu tuzluluğu koşullarında sürgün yaş ağırlığı ortalamaları

Konular (dS m <sup>-1</sup> )	Sürgün yaş ağırlık (g)	Hat	Sürgün yaş ağırlık (g)
Kontrol	0.7473 a*	1	0.3928 d
4	0.6473 b	2	0.3511 d
8	0.5854 bc	3	0.4825 bc
12	0.6014 bc	4	0.3540 d
16	0.5323 c	5	0.4327 cd
20	0.4115 d	6	0.5578 ab
30	0.1427 e	7	0.5658 a
40	0.0000 f	8	0.5387 ab

\*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir (P<0.05)

Sulama suyu tuz seviyesi yaş ağırlıkta olduğu gibi kuru ağırlıkta da konular arasında farklılığa neden olmuş ve bu farklılıklar %5 önem düzeyinde anlamlı olarak belirlenmiştir. Ortalamalar LSD testi ile karşılaştırılmış ve ortalamalar ile oluşan gruplar Çizelge 6’te sunulmuştur. En yüksek kuru ağırlık (kök + sürgün) değerleri kontrol konusu ve 4 dS m<sup>-1</sup> iletkenlikte 0.1951 g ve 0.1976 g ölçülürken en düşük kuru ağırlık (kök + sürgün) ise 30 dS m<sup>-1</sup> EC’ye sahip tuzluluk seviyesinde 0.0490 g olarak ölçülmüştür. Hatlar içerisinde ise yine 6, 7 ve 8 nolu hatlar en iyi sonuçları vermiş ve 0.1624-0.1774 g arasında ölçülmüştür.

Benzer durum sürgün kuru ağırlıkta da görülmektedir. Bu parametrede kuru ağırlığa paralel bir değişim sergilemiştir (Çizelge 7). Sürgün kuru ağırlık bakımından en yüksek değer kontrol konusunun yanında, 4, 8 ve 12 dS m<sup>-1</sup> sulama suyu tuzluluk seviyesi konularında ve 0.1858-0.1695 g

**Çizelge 6.** Sakız fasulyesi bitkisinin farklı sulama suyu tuzluluğu koşullarında kuru ağırlık (kök + sürgün) ortalamaları

Konular (dS m <sup>-1</sup> )	Kuru ağırlık (g)	Hat	Kuru ağırlık (g)
Kontrol	0.1951 a*	1	0.1061 b
4	0.1976 a	2	0.0989 b
8	0.1857 ab	3	0.1586 a
12	0.1774 ab	4	0.1121 b
16	0.1655 b	5	0.1209 b
20	0.1242 c	6	0.1774 a
30	0.0490 d	7	0.1699 a
40	0.0000 e	8	0.1624 a

\*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir (P<0.05)

**Çizelge 7.** Sakız fasulyesi bitkisinin farklı sulama suyu tuzluluğu koşullarında sürgün kuru ağırlığı

Konular (dS m <sup>-1</sup> )	Sürgün kuru ağırlık (g)	Hat	Sürgün kuru ağırlık (g)
Kontrol	0.1832 ab*	1	0.1033 bc
4	0.1858 a	2	0.0909 c
8	0.1754 ab	3	0.1516 a
12	0.1695 ab	4	0.1041 bc
16	0.1607 b	5	0.1158 b
20	0.1232 c	6	0.1720 a
30	0.0490 d	7	0.1644 a
40	0.0000 e	8	0.1565 a

\*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir (P<0.05)

değerleri arasında ölçülmüştür. Hatlardan ise 3, 6, 7 ve 8 nolu hatlar en yüksek sürgün kuru ağırlığı değerine ulaşmışlardır. Sürgün kuru ağırlığı bakımından 12 dS m<sup>-1</sup> sulama suyu tuzluluk seviyesi üzerinden itibaren etkilenme artış göstermektedir.

Sulama suyu tuzluluğunun kök yaş ağırlığına etkisi artan sulama suyu tuzluluk seviyesine bağlı olarak azalma meydana getirmiştir (Çizelge 8). Konular arasındaki farklar istatistiksel açıdan %5 düzeyinde önemli bulunmuş ve LSD testi ile karşılaştırılmıştır. 4 dS m<sup>-1</sup> sulama suyu tuz seviyesine kadar etkilenme ihmal edilebilir seviyelerdedir. Bu düzeyden sonra hızlı bir azalma meydana gelmektedir. En yüksek kök yaş ağırlığı kontrol ve 4 dS m<sup>-1</sup> sulama suyu tuz seviyesinde sırasıyla 0.2249 ve 0.2052 g olarak ölçülmüştür. Hatlar açısından ise en yüksek kök yaş ağırlığı sırasıyla 2, 3 ve 4 nolu hatlarda belirlenmiştir.

**Çizelge 8.** Sakız fasulyesi bitkisinin farklı sulama suyu tuzluluğu koşullarında kök yaş ağırlığı

Konular (dS m <sup>-1</sup> )	Kök yaş ağırlık (g)	Hat	Kök yaş ağırlık (g)
Kontrol	0.2249 a	1	0.0514 d
4	0.2052 a	2	0.1259 a
8	0.1617 b	3	0.1047 abc
12	0.0895 c	4	0.1159 ab
16	0.0537 d	5	0.0876 bc
20	0.0095 e	6	0.0784 cd
30	0.0000 e	7	0.0934 bc
40	0.0000 e	8	0.0872 bc

\*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir (P<0.05)

Kök yaş ağırlığında olduğu gibi kök kuru ağırlığında da benzer sonuçlar saptanmıştır. Kök kuru ağırlık bakımından (konular arasındaki farka yapılan istatistiksel analiz ve LSD testi sonucu) kontrol ve 4 dS m<sup>-1</sup> sulama suyu tuz seviyesinin yanında 8 dS m<sup>-1</sup> düzeyinde de aynı sınıfta yer aldığı kök kuru ağırlığı açısından konular arasında farkın olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 9). En yüksek kök kuru ağırlığı daha önce de dile getirildiği gibi sırasıyla kontrol (0.0119 g), 4 dS m<sup>-1</sup> (0.0118 g) ve 8 dS m<sup>-1</sup> (0.0104 g) konularında elde edilmiştir. Kök kuru ağırlığı bakımından en yüksek değerlerin 2 (0.0080 g), 4 (0.0079 g) ve 3 (0.0070 g) nolu hatlarda olduğu belirlenmiştir.

Aynı seviyede uygulanan tuz konsantrasyonlarının bazı hatlarda daha fazla negatif etki yaparken, bazı hatlarda daha az etki gösterebilmektedir. Buna neden hatların genetik yapılarındaki farklılıklar olabilir. Mansour (1994), bitkilerin çimlenme dönemlerinde yüksek tuz konsantrasyonuna bağlı olumsuzluklar görülebileceğini dile getirmektedir. Yüksek tuz

konsantrasyonunda tohum çimlenme için gerekli olan suyu içine almada zorlanır. Buna temel neden olarak çimlenme ortamında tuz yoğunluğu artışı ile

birlikte tohumun su alımının zorlaşması ve ortamın osmotik basıncındaki değişim gösterilebilir.

**Çizelge 9.** Sakız fasulyesi bitkisinin farklı sulama suyu tuzluluğu koşullarında kök kuru ağırlığı ortalamaları

Konular (dS m <sup>-1</sup> )	Kök kuru ağırlık (g)	Hat	Kök kuru ağırlık (g)
Kontrol	0.0119 a*	1	0.0028 d
4	0.0118 a	2	0.0080 a
8	0.0104 a	3	0.0070 abc
12	0.0079 b	4	0.0079 ab
16	0.0048 c	5	0.0052 c
20	0.0010 d	6	0.0054 c
30	0.0000 d	7	0.0055 c
40	0.0000 d	8	0.0058 bc

Sakız fasulyesi bitkisi, çimlenme ortamındaki tuz yoğunluğunun artmasına bağlı olarak çimlenme oranında azalma oluşmuştur. Vinisky ve Ray (1985), tarafından yapılan çalışmada tuz konsantrasyonunun artmasıyla çimlenme oranında bir azalma meydana geldiği bildirilmektedir. Garg ve ark., (1997), Sakız fasulyesine takviye edilen kalsiyumun, NaCl'ün olumsuz etkisine rağmen potasyum alımını artırarak Na alımını azalttığını bildirmişlerdir. Francois ve ark., (1990), tuzluluğun vejetatif büyüme ve tohum verimine etkisini Kinman ve Esser adlı 2 Sakız fasulyesi çeşidinde incelemişler ve bitki kök bölgesi saturasyon ekstratı elektriksel iletkenlik değeri 8.8 dS m<sup>-1</sup>'ye kadar etkilenmenin önemsiz düzeyde olduğunu belirlemişlerdir. Lahiri ve ark., (1996), Sakız fasulyesini elektriksel iletkenlik değeri 10 dS /m<sup>-1</sup> olan toprak tuzluluğu koşullarında 10 farklı genotipte kuru ağırlık, tohum verimi, yaprak alanı, mineral bileşimi, konsantrasyonu, enzim aktiviteleri ve yaprak metabolitleri incelenmiş ve sonuçta tohum verimine bakarak toleranslı (Malosen ve HFG-182), orta toleranslı (AG-111, Kutch-8, KVS-2, DP Safed, ve B-22-11-55) ve hassas (Durgajai, FS-277, ve B-31-1-55) olarak sınıflandırmışlardır.

Sakız fasulyesinde NaCl stresi, bitki boyu, tohum verimi, kök uzunluğunu, kök yaş ve kuru ağırlığını, sürgün yaş ve kuru ağırlığını etkilemektedir (Ashraf ve ark., 2002). Bu özelliklere ek olarak kökteki nodul sayısı da etkilenmektedir (Ashraf ve ark., 2005).

Igino ve ark., (2009), 200 mM NaCl stres koşullarında çimlenme denemesi yapılan 42 Sakız fasulyesi hattının çimlenme oranlarının %7.7 ile %90.3 arasında değişiklik gösterdiğini dile getirmişlerdir.

Bulgular, tuzluluk seviyesinde artışın çimlenme oranında azalmalara sebep olduğunu bildiren farklı araştırmacılar Datta ve ark., (1999), Pujol ve ark., (2000), Tobe ve ark., (2001), Rubio-Casal ve ark., (2003), Mamoodzadeh ve ark.,

(2013), Yang ve ark., (2014), Coşkun ve ark., (2016) ile uyumludur.

### Sonuç ve Öneriler

Sürdürülebilir tarımsal üretimin en temel bileşeni olan sulama suyu tuzluluğu hem toprak hem de bitki açısından önemlidir. Sınırlı ve sonlu bir kaynak olan suya olan talep sürekli artmaktadır. Bu nedenle de tarımsal üretimde düşük kalite olarak nitelendirilen suların kullanımı zorunlu hale gelmektedir. Tarımsal üretimde sulama suyunun SAR değeri 3'ün altında olması koşuluyla, Sakız fasulyesi bitkisinin çimlenme hızı için 8 dS /m<sup>-1</sup> sulama suyu tuzluluk seviyesi ve çimlenme gücü için 12 dS m<sup>-1</sup> sulama suyu tuzluluk seviyesi eşik değer olarak nitelendirilebilir. İncelenen diğer parametreler dikkate alındığında sulama suyu tuzluluğu arttıkça Sakız fasulyesi bitkisinin çimlenme parametreleri üzerinde azalmalara neden olduğu belirlenmiştir.

### Kaynaklar

- Ashraf, M.Y., Akhtar, K., Sarwar, G., Ashraf, M. 2002. Evaluation of arid and semi-arid ecotypes of guar (*Cyamopsis tetragonoloba* L.) for salinity (NaCl) tolerance. J. Arid Environ. 52: 473-482.
- Ashraf, M.Y., Akhtar, K., Sarwar, G., Ashraf, M. 2005. Role of the rooting system in salt tolerance potential of different guar accessions. Agron. Sustain. Dev. 25: 243-249.
- Ashraf, M., Foolad, M.R. 2007. Improving plant abiotic-stress resistance by exogenous application of osmoprotectants glycine betaine and proline. Environ. Exp. Bot., 59: 206-216.
- Atak, M., Kaya, M.D., Kaya, G., Kılıç, Y., Çiftçi, C.Y. 2006. Effects of NaCl on the Germination, Seedling Growth and Water Uptake of Triticale. Turk J. Agric. For. 30: 39-47.

- Coşkun, Y., Taş, İ., Yeter, T. 2016. Effects of different irrigation water salinity levels on germination of diploid, tetraploid and hexaploid wheat. *Journal of International Scientific Publications. Agriculture & Food.* 4: 1314-8591.
- Datta, J.K., Nag, S., Banarjee, A., Mondal, N.K. 1999. Impact of salt stress on five varieties of wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars under laboratory conditions. *J. Appl. Sci. Environ. Manage.* 13(3): 93-97.
- Demir, I., Mavi, K.M., Okçu, G. 2003. Effect of Salt Stress on Germination and Seedling Growth in Serially Harvested Aubergine (*Solanum melongena* L.) Seeds During Development. 51: 125-131.
- Dhugga, K.S., Barreiro, R., Whitten, B., Stecca, K., Hazebroek, J., Randhawa, G.S., Dolan, M., Kinney, A.J., Tomes, D., Nichols, S., Anderson, P. 2004. Guar seed beta-mannan synthase is a member of the cellulose synthase super gen family. *Science.* 2004 Jan 16; 303(5656): 363-6.
- Douglas, C.A., Routely, R. 2004. Guar in the New Crop Industries - Handbook. Salvin, S., Bourke, M., Byrne, T. (Eds.), Rural Industries Research and Development. 04: 125.
- Flowers, T.J., Yeo, A.R. 1981. Variability in the resistance of sodium chloride salinity within rice (*Oryza sativa* L.) varieties. *New Phytol.* 88: 363-37.
- Francois, L.E., Donovan, T.J., Maas, E.V. 1990. Salinity effects on emergence, vegetative growth, and seed yield of guar. *Agron. J.* 82: 587-592.
- Garg, B.K., Kathju, S., Vyas, S.P., Lahiri, A.N. 1997. Alleviation of sodium chloride induced inhibition of growth and nitrogen metabolism of clusterbean by calcium. *Biologia Plantarum* 39: 395-401.
- Igino, T., Weixin, L., Ellen, B.P. 2009. Salinity effects on seed germination and plant growth of guar. *Crop science* 49: 637-642.
- Inal, A., Gunes, A., Aktas, M. 1995. Effects of chloride and partial substitution of reduced forms of nitrogen for nitrate in nutrient solution of the nitrate, total nitrogen and chlorine contents of onion. *Journal of Plant Nutrition.* 18: 2219-2227.
- ISTA, 2009. International Rules for Seed Testing. The International Seed Testing Association (ISTA), Zurichstr 50, CH-8303, Bassersdorf, Switzerland.
- Kalefetoğlu, T., Ekmekçi, Y. 2005. The effect of drought on plant and tolerance mechanisms. *Gazi University Journal of Science* 18(4): 723-740 (2005).
- Kanber, R., Ünlü, M. 2010. Tarımda Su ve Toprak Tuzluluğu. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 281. Adana.
- Kusvuran, A. 2015. The effects of salt stress on the germination and antioxidative enzyme activity of Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz.) varieties. *Agricultural Research Communication Centre.* 38(1): 51-59.
- Lahiri, A.N., Garg, B.K., Vyas, S.P., Kathju, S., Mali, P.C. 1996. Genotypic differences to soil salinity in clusterbean. *Arid Soil Res. Rehab.* 10: 333-345.
- Leopold, A.C., Willing, R.P. 1984. Evidence of Toxicity Effects of Salt on Membranes. In: Salinity Tolerance in Plants, (eds. R.C. Staples and G.H. Toenniessen).
- Lewitt, J. 1980, Responses of Plants to Environmental Stresses, Vol.II, (2<sup>nd</sup> ed.) Academic Press, New York
- Mamoodzadeh, H., Khorasani, F.M., Besharat, H. 2013, Impact Salt Stress on Seed Germination Indices of Five Wheat Cultivars. *Annals of Biological Research,* 4(6): 93-96.
- Mansour, M.M.F. 1994. Changes in growth, osmotic potential and cell permeability of wheat cultivars under salt stress. *Biol. Plant.,* 36: 429-434.
- Poats, J.J. 1961. Guar A Summer Row Crop For Southwest. *Ecobn. Bot.,* 14(1961), p. 241.
- Pujol, A.J., Ramiraz-Diaz, L. 2000. Recovery germination from different osmotic conditions by four halophytes from southeastern Spain. *Annals Botany,* 85: 279-286.
- Rubio-Casal, A.E., Castillo, J.M., Luque C.J., Figueroa, M.E. 2003. Influence of salinity on germination and seeds viability of two primary colonizers of Mediterranean salt pans. *Journal of Arid Environment,* 53: 145-154.
- Siegel, S.M., Siegel, B.Z., Massey, J., Lahne, P., Chen, J. 1980. Growth of Corn in Saline Water. *Physiol Plant,* 50: 71-73.
- Tobe, K., Zhang, L., Qui, G.Y., Schimizu, H., Omasa, K. 2001. Characteristics of seed germination infive non halophytic Chinese desert shrub species. *Journal Arin Environment,* 47: 191-201.
- Van Hoorn, J.W., Katerji, N., Hamdy, A., Mastroilli, M. 2001. Effect of salinity on yield and nitrogen uptake of four grain legumes and on biological nitrogen contribution from the soil. *Agric. Water Manag,* 51: 87-98.
- Vinisky, I., Ray, D.T., 1985. Effects of Various Salts and Temperatures on Germination in Guar.



Forage and Grain: A College of Agriculture  
Report. 370064; P-64.

- Wang, W.B., Kim, Y.H., Lee, H.S., Kim, K.Y., Deng, X.P., Kwak, S.S. 2009. Analysis of antioxidant enzyme activity during germination of alfalfa under salt and drought stresses. *Plant Physiology and Bioch.* 47(7): 570-577.
- Yang, C., Zhao, L., Zhang, H., Yang, Z., Wang, H., Wen, S., Zhang, C., Rustgi, S., Von Wettstein, D., Liu, B. 2014. Evolution of physiological responses to salt stress in hexaploid wheat. *PNAS* (August 12), 111(32): 11882-11887.

## Kırşehir İlindeki Damızlık Kaz Yetiştiriciliğini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi

<sup>1</sup>Atilla TAŞKIN\*, <sup>1</sup>Ufuk KARADAVUT, <sup>2</sup>Ömer CAMCI

<sup>1</sup>Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kırşehir  
<sup>2</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Hatay

\*Sorumlu yazar: ataskin@ahievran.edu.tr

Geliş Tarihi: 14.03.2017

Düzeltilme Geliş Tarihi: 28.03.2017

Kabul Tarihi: 29.03.2017

### Özet

Türkiye’de kaz ve ördek gibi kanatlı hayvanların yetiştirilmesi konusunda ciddi girişimlere ihtiyaç duyulmaktadır. Kırşehir ili bu konuda potansiyeli yüksek olan bir ilimizdir. Bu çalışmada Kırşehir ilinde damızlık kaz yetiştiren üreticilerin ve damızlık kazların özellikleri ile damızlık kaz yetiştiriciliğinin başarısını etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun için il genelinde damızlık kaz yetiştiriciliği yapan ve tek aşamalı rastgele olasılık örnekleme yöntemi ile belirlenen işletmeler ile birebir görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerde özel olarak hazırlanmış anket soruları sorulmuş ve alınan cevaplara göre değerlendirme yapılmıştır. Elde edilen verilere korelasyon ve regresyon analizi uygulanmıştır. Ayrıca başarılı üretimin belirleyicilerini tespit için faktör analizi uygulanmıştır. Sonuç olarak damızlık kaz yetiştiriciliğini etkileyen en önemli faktörlerin üreticilerin gelir durumu, eğitim seviyesi ile kazların hastalık ve zararlılara gösterdiği yüksek tolerans olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Yetiştiriciler, kaz, Kırşehir

## Determination of Factors Affecting Goose Breeding in Kırşehir

### Abstract

There is a need for encouragement rearing for goose and duck in Turkey. There has been a high goose breeding potential in Kırşehir. This study, aimed to determine the factors affecting the success of goose breeding with the attitudes of the goose keepers in Kırşehir. For this purpose, keepers were selected according to the one-stage random probability sampling method. The survey was prepared for keepers. The evaluation was based on the responses received. Correlation and regression analysis were applied to the obtained data. In addition, factor analysis was applied to determine the successful production. In conclusion, the important factors affecting goose breeding were: income status and education level of keepers and also the tolerance of goose in diseases and pests.

**Key words:** Breeders; goose, Kırşehir

### Giriş

Dünyada farklı coğrafyalarda kazanç getiren bir üretim faaliyeti olarak kaz yetiştiriciliği yapılmaktadır (Pingel, 2011). Bu yetiştiriciliğin dağılımına baktığımızda iklimi soğuk olan Doğu-Güneydoğu Asya ülkeleri ile bazı Doğu Avrupa ülkelerinde yoğunlaştığını (Çizelge 1) görürüz (Çelebi, 1999). Ayrıca bu üretimi teşvik eden talep artışları da gözlenmektedir (Lukaszewicz ve ark., 2008). Ancak Türkiye’de önemli bir ekonomik yetiştiricilik olmamakla beraber, özellikle üretim

maliyetlerinin düşüklüğü ön planda tutularak, alışkanlıklar çerçevesinde ve daha çok kırsal alanlarda kaz yetiştiriciliği yapılmaktadır (Boz ve ark., 2014). Kaz yetiştiriciliği, Güney Doğu Anadolu, Batı Karadeniz, İç Ege, Doğu Anadolu Bölgesi, Orta Anadolu, Göller Bölgesi ve özellikle Kars, Muş, Erzurum, Ağrı ve Ardahan illerinde (Çizelge 2) yaygındır (Çelik ve Bozkurt, 2009).

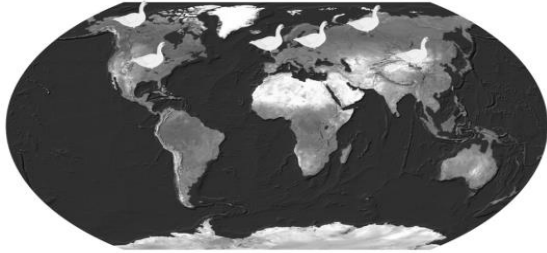
Türkiye’de 2000 yılında 1,5 milyon adet kaz sayısı bu gün yarım milyona azalmıştır. Bu durumda kuş gribi nedeniyle yaşanan itlafların etkisi

büyüktür. Ülkemizde daha çok küçük ölçekteki aile işletmelerinin açıkta otlatma şeklinde sürdürdüğü geleneksel üretim yapısı; toplumun belirli kesimlerince oldukça lezzetli bulunan kaz etinin sadece yöresel ev yemeklerinde kullanılmasına ve ülke genelinde yeterince tanınmamasına neden olmaktadır. İç Anadolu Bölgesinde başta Yozgat olmak üzere Kırşehir’de kaz yetiştiriciliği yapılmaktadır. Kırşehir ilinde 2000 yılında 8.000 olan kaz sayısı bu gün 773.658 adet kümes hayvanının sayısal olarak %1’inin de altına düşmüştür (TÜİK, 2015). Kazların yumurta veriminin az olması ve kuluçkada karşılaşılan bazı problemler kaz yetiştiriciliğini olumsuz etkilemektedir (Tilki ve ark., 2011).

Kaz yetiştiriciliğini teşvik ve olumsuzlukları gidermek adına yapılacak ıslah çalışmaları yanında, yetiştirme koşullarındaki iyileştirmeler, kazların yemden yararlanmasını artırarak, yem gideri başta olmak üzere maliyeti oluşturan masraf unsurlarında önemli ölçüde düşüş sağlayabilecektir

(Aral ve Aydın, 2007). Düşük üretim maliyeti göz önünde tutularak, Kırşehir’de ekstansif koşullarda kaz yetiştirilerek, aile ekonomisine katkı sağlamaktadır. Kazların otlatma kabiliyetlerinin iyi oluşu, yabancı otları tüketebilmeleri ve zor şartlara dayanıklı olmaları yanında besi performanslarının yüksek olması yetiştiriciler açısından tercih sebebidir (Labatut, 2002). Ayrıca 2.5-4.0 kg karkas ağırlığına (entansif ve serbest gezinmeli üretim sistemlerinde, yerli kazlarla 14-16 haftada ulaşılabildiği ifade edilmektedir (Boz ve ark., 2017a; Boz ve ark., 2017b). Kaz palazlarının geç ilkbaharda çıktığı Kırşehir’de, soğuk kış ayları kazları yağlandırmaktadır. Bu durum tüketicilerin “kar yiyen kazın etinin lezzetli olacağı” kabulünün gerekçesidir.

Bu çalışma ile Kırşehir’de ki mevcut kaz varlığı ve damızlık kaz yetiştiriciliği hakkında bilgi toplanması, değerlendirilmesi ve daha sonra yapılabilecek çalışmalara veri sağlaması amaçlanmıştır.



Şekil 1. Dünyada (a) ve Türkiye’de (b) yaygın olarak kaz yetiştirilen yerler



Şekil 2. Kırşehir ili çalışma sahası

### Materyal ve Yöntem

Bu çalışma Orta Anadolu Bölgesi sınırları içinde bulunan Kırşehir ilinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın materyalini Kırşehir iline bağlı Merkez, Kaman, Akpınar, Boztepe, Mucur, Çiçekdağı ve

Akçakent ilçelerine bağlı, kaz yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı köylerdeki kaz üreticileri oluşturmaktadır (Şekil 1).

Mevcut durumu ve üreticilerin kazlardan yararlanma seviyelerini belirleyebilmek amacıyla

anketler hazırlanmış ve 94 üretici aileyle yüz yüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın örnek hacmi belirlenirken, ana kütle oranlarına dayalı gruplandırılmamış tek aşamalı rastgele olasılık örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Örnek büyüklüğünün belirlenmesinde ise sınırlı toplumlarda kullanılan aşağıdaki formül uygulanmıştır (Karasar, 1994).

$$n = (z^2 * N * p * q) / (N * d^2 + z^2 * p * q)$$

Burada;

n: Örnek Hacmi

z: % 95 önem derecesine karşılık gelen z çizelge değeri

N: Ana kütle sayısı

p: İncelenen olayın ana kütle içinde gerçekleşme olasılığı %50 olarak alınmıştır.

q: İncelenen olayın gerçekleşmeme olasılığı (1-p)

d: Kabul edilen hata payı (Bu çalışmada hata payı %5 olarak alınmıştır).

Bu eşitlik ile 94 adet işletme ile görüşülmesi gerektiği tespit edilmiş ve kura ile belirlenen işletmelere gidilerek birebir görüşmeler yapılmıştır. Çalışmada, yetiştirici elindeki kazların ortalama sayıları, cinsiyetleri, yaşları, damızlık özellikleri, kazların beslenmesi, yumurta verimi, kaz yetiştirmelerinin nedeni, alt yapı imkânları, kaz yetiştiriciliğinin avantajları ve dezavantajları araştırılmıştır. İki değişken arasında ilişki olup olmadığının belirlenmesi için korelasyon analizi uygulanmıştır. Değişkenler arasında hesaplanan korelasyon katsayısı ilişkinin varlığı ve ilişkinin yönü hakkında bizlere bilgiler vermektedir (Alpar, 1997). Regresyon analizi ise bağımlı değişken ile bağımsız değişken ya da değişkenler arasındaki ilişkileri bizlere verir. Bağımsız değişkenlerdeki değişimin bağımlı değişkende oluşturduğu değişim miktarı belirlenmeye çalışılır. Çalışmada ayrıca değişkenlere faktör analizi uygulanmıştır. Ancak uygulamadan önce değişkenlerin birimlerindeki farklılıkların kaldırılması için standardize edilmişlerdir. Böylece işlem daha sağlıklı bir şekilde yapılmıştır. Faktör analizi sonucunda varyans miktarı 1'in üzerinde olanlar ana değişken olarak kabul edilmişlerdir. Bu değer in altında olanların ise önemli etkilerinin olmadığı kabul edilmiştir (Özdamar, 2002). Varyansı 1'in üzerinde olanlar damızlık kaz yetiştiriciliği açısından belirleyici faktörler olarak değerlendirmeye alınmışlardır. Çalışmanın verileri SPSS 17.0 ortamında değerlendirilmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

Yapılan çalışmada üreticilerin ellerinde bulunan kazlar ait sayılar Çizelge 1'de

gösterilmektedir. Çizelge incelendiğinde ortalama dişi damızlık sayısının 4.83 adet olduğu, erkek damızlık sayısının ise 1.14 adet olduğu görülmekte ve bu durum önceki çalışmalara benzerlik göstermektedir (Tilki ve ark., 2011; Demir ve ark., 2013). Damızlık hayvan sayılarında görülen düşüklük kendisini yumurta sayısı ve civciv sayısında da göstermiştir. Özellikle bazı işletmelerde damızlık kazın hiç olmaması ayrıca düşündürücüdür. İşletme başına yıllık yumurta sayısı 53.13 adet olurken, civciv sayısı 45.11 olarak gerçekleşmiştir. Ölen civciv sayıları incelendiğinde 5.02 adet olarak gözlenmiştir. Ancak ortalama 49.02 adet kaz sayıları ile işletmelerin genelde küçük işletmeler olduğu gözlenmiştir. Bu tür küçük işletmelerin ekonomik anlamda üretim yapmalarının oldukça zor olduğu ve yeterli geliri elde etmek için mutlak surette kaz sayılarını artırmaları gerekmektedir.

Üreticilerin ellerinde bulunan kazların damızlık ve yumurtlama özelliklerine ait özellikler Çizelge 2'de gösterilmektedir. Çizelge incelendiğinde erkeklerin damızlıktan çıkarılma yaşlarının 2-12 yıl arasında, ortalama sürenin ise 6.89 yıl olduğu görülmektedir. Ancak dişi ve erkek kazdan en iyi döl ve yumurta veriminin 2-5 yaşlarında olacağı (Parkhurst ve Mountney, 1987) ve özellikle damızlık dişi kazların 3 yaşına kadar kullanılmasının karlı işletmeciliğe katkı sağlayabileceği bildirilmektedir (Shalev ve Pasternak, 1999). Çünkü anaçlardan elde edilen yumurta sayısı ve bir kazın altına konulan yumurta sayılarının üst sınıra yakın değer alması üretimin daha verimli ve yüksek olabileceğinin de bir göstergesidir.

Üreticilerin elinde bulunan kazlara ait damızlık özellikleri Çizelge 3'de gösterilmektedir. Damızlık erkek ve dişi sayılarının azlığı dikkat çekmektedir. Bir dönemde üretilen toplam yumurta sayısı, doğal kuluçkayla çıkan civciv sayısı, bir yetiştirme döneminde ölen civciv sayısı ve bir yetiştirme dönemdeki toplam kaz sayısı bakımından ortalama değerlerin üst sınıra değil de alt sınıra yakın olması bu konularda sıkıntıların yaşandığını göstermektedir (Arslan ve Saatçi, 2003; Boz ve ark., 2014). Ancak diğer özellikle incelendiğinde bu sıkıntının giderilmesinin iyi bir planlama ve bu planların uygulanması ile giderilebileceğini göstermektedir. Dişiler erkeklere göre damızlıktan daha erken çıkarılmaktadır.

İşletmelerin damızlık seçim kriterlerinde değişiklikler gözlenmektedir (Çizelge 4). Bunun en önemli sebebinin bilgi birikimi ve deneyim olduğu tahmin edilmektedir. İşletmeler damızlık seçerken öncelikle vücut büyüklüğüne bakmaktadırlar (%35). Daha sonra ise yumurtlama sayısına bakarlar (%30). Kuluçka eğilimi de %10'luk bir oranla üçüncü

sırada yer almaktadır. Renk, ırk, çiftleşme eğilimi, büyüme hızı ve otlama eğilimlerinin ise daha geride bulunduğu görülmektedir. Vücut büyüklüğü ile

yumurta sayısı bakımından yapılacak araştırmalar ile üreticilerin talepleri karşılanabilecektir.

**Çizelge 1.** Çiftliklerdeki kazların bazı özellikleri

Özellik	En az	En çok	Ortalama	Standart sapma
Dişi damızlık kaz sayısı	1	11	4.83	0.228
Erkek damızlık kaz sayısı	0	3	1.14	0.070
Yıllık yumurta sayısı	11	121	53.13	2.510
Çıkan civciv sayısı	9	103	45.11	2.135
Bir yılda ölen civciv sayısı	0	18	5.02	0.350
Bir yılda ki toplam kaz sayısı	10	669	49.02	6.866

**Çizelge 2.** Kazların yumurtlama ve damızlık özellikleri

Bazı damızlık parametreleri	En az	En çok	Ortalama	Standart sapma
Erkeklerin damızlıktan çıkarılma yaşı (yıl)	2	12	6.89	0.222
Pik dönem yaşı (yıl)	2	5	3.17	0.095
Bir anaçtan elde edilen yumurta sayısı	9	20	12.35	0.333
Bir kazın altına konan yumurta sayısı	8	14	11.10	0.160

**Çizelge 3.** İşletmelerdeki kazların damızlık özellikleri

Damızlık özellikleri	N	En az	En çok	Ortalama	Standart hata	Standart sapma
Damızlık dişi kaz sayısı	94	1	11	4.83	0.228	2.21
Damızlık erkek kaz sayısı	94	0	3	1.14	0.070	0.68
Bir dönemde üretilen toplam yumurta sayısı	94	11	121	53.13	2.510	24.34
Doğal kuluçkayla çıkan civciv sayısı	94	9	103	45.11	2.135	20.70
Bir yetiştirme döneminde ölen civciv sayısı	94	0	18	5.02	0.350	3.39
Bir yetiştirme dönemdeki toplam kaz sayısı	94	10	669	49.02	6.866	66.57
Dişilerin damızlıktan çıkarılma yaşı (yıl)	94	3	10	6.37	0.197	1.91
Erkeklerin damızlıktan çıkarılma yaşı (yıl)	94	2	12	6.89	0.222	2.15
En fazla yumurtanın elde edildiği yaş (yıl)	93	2	5	3.17	0.095	0.92
Bir anaçtan elde edilen yumurta sayısı	94	9	20	12.35	0.333	3.23
Bir anaç kazın altına konan yumurta sayısı	94	8	14	11.10	0.160	1.55

**Çizelge 4.** İşletmelerin damızlık kaz seçiminde dikkate aldığı kriterler

Kriterler	%
Vücut büyüklüğü	35
Renk	5
Yumurtlama sayısı	30
İrk	5
Kuluçka eğilimi	10
Çiftleşme eğilimi	5
Büyüme hızı	5
Otlama eğilimi	5

İşletmelerin ürettikleri kazların piyasaya sunulmasında ve satışında eğilimlerde farklılaşmaktadır (Çizelge 5). En önemli satış yeri pazar satışı olduğu görülmektedir. Üreticilerin %40'ı pazarı tercih ederken, %25'i tüccara satmayı tercih etmektedir. %15'i ise yakın çevre ve akrabalara satıyorum demektedir. Ancak %20'lik kısım ise satış yapmıyorum demiştir. Satış yapmıyorum diyenlerin profilleri incelendiğinde genel olarak küçük aile işletmeleri olduğu ve yalnızca kendi ihtiyaçlarını karşılamak için bu işi yaptıkları anlaşılmaktadır. Tüccar ve pazar satışının toplam miktarın %65'ini oluştururken, toplam satışların ise %81.25'lik kısmını oluşturmaktadır. Bu tür üreticilerin karlılıklarının artırılması için üretici birlikleri ya da kooperatifleşme önerilebilir. Ancak bu tür örgütlenmelerin genel anlamda başarılı olmadıkları gibi bir algının olması ve geçmişte yaşanan olumsuz çok sayıdaki örneğin bu algıyı desteklemesi üreticilerin bu tutumunda haklılık

paylarının yüksek olduğunu göstermektedir (Sevinç ve Binici, 2016).

Hemen her hayvancılık faaliyetine olduğu gibi kaz yetiştiriciliğinde de karşılaşılan sıkıntılar bulunmaktadır (Çizelge 6). Bu sıkıntılarının başında yumurta veriminin düşük olması gelmektedir (%30). Aslında ülke genelinde sorun olarak görülen yumurta sayısı burada da çözüm aranması gereken önemli konu arasında yer almıştır. Bu sorunu yem fiyatlarının yüksek olması ve korunaksız zirai alanlara zarar vermesi izlemiştir. Bakım gerektirmesi ve yan ürünlerinin satılamaması gibi faktörler ise daha alt sıralarda yer almıştır. Ancak zorluğu yok diyen %20'lik bir kısım bulunmaktadır. Bu oldukça dikkat çekici bir orandır. Bu oranı oluşturan işletmeler incelendiğinde çok küçük yapıdaki işletmeler olduğu ve gelir beklenerek yapılan işletmelerden olmadıkları tespit edilmiştir. Gelir beklenmediğinden kaz yetiştirme açısından ilgi de göstermedikleri anlaşılmaktadır.

**Çizelge 5.** İşletmelerin ürettikleri kazların piyasaya sunulması

İşletmelerin kaz satış eğilimleri	%
Yakın çevre ve akrabalara satış	15
Tüccara satış	25
Pazar satışı	40
Satmıyorum	20

**Çizelge 6.** Kaz yetiştiriciliğinde de karşılaşılan sıkıntılar

Zorluklar	%
Yem fiyatlarının yüksek olması	20
Yumurta veriminin düşük olması	30
Bakım gerektirmesi	5
Yan ürünlerinin satılamaması	5
Korunaksız zirai alanlara zarar vermesi	20
Zorluğu yok	20

Kaz yetiştiriciliğinde karşılaşılan sıkıntıların yanında, kaz yetiştiriciliğinin avantajları da bulunmaktadır. Bu avantajlar Çizelge 7'de gösterilmektedir. Üreticiler bu avantajların başında kazların hastalıklara dayanıklı olması ve kolay satılabilmesi olarak ifade etmişlerdir. %20'lik bir

kısım ise alışkanlık olarak vurgu yapmıştır. Ek gelir sağlama ve yabancı ot kontrolünde kullanılabilmesi gibi faktörler ise en son sırada yer almıştır. Buna göre işletmelerin %50'si pazara yönelik olarak üretimini planladığı anlaşılmaktadır.

**Çizelge 7.** Kaz yetiştiriciliğinin avantajları

Avantajları	%
Kolay satılması	25
Hastalıklara dayanıklı olması	25
Alışkanlık	20
Et tüketimini karşılaması	10
Mera varlığı	10
Ek gelir sağlaması	5
Yabancı ot kontrolünde kullanılabilmesi	5

Değişkenler arasındaki ilişkilerin önem derecelerine göre değerlendirilmesinde önemli

farklılıkların olduğu gözlenmiştir. Çalışmada uygulanan korelasyon analizi sonuçlarında göre yaş

ile mülkiyet durumu arasında ( $r=0,712^{**}$ ) ve yaş ile deneyim arasında olumlu yüksek ve önemli ilişkiler ( $r=0,592^{**}$ ) tespit edilmiştir. Aynı zamanda yaş ile farklı alanlarda işe girme isteği arasında olumsuz yönde ve yüksek ilişkiler ( $r=0,592^{**}$ ) tespit edilmiştir. Buna göre damızlık kaz yetiştiriciliği yapan üreticilerin yaşları arttıkça deneyimleri ve mal varlık durumu artmaktadır. Ancak yine yaş arttıkça riske girme istekleri de o derece azalmaktadır. Bu işletmelerin küçük çaplı işletmeler olması ve kaybetme korkusu üreticileri yeni alanlara girmesini engellemektedir. Eğitim ile damızlık kaz yetiştiriciliği arasında da yine olumlu

ve önemli ilişkiler ( $r=0,468^{**}$ ) gözlenmiştir. Ancak gelir ile damızlık kaz yetiştiriciliği arasında ise olumsuz ancak önemli ilişkiler ( $r=-0,634^{**}$ ) tespit edilmiştir. Buna göre üreticiler eğitim seviyesi arttıkça kaz yetiştiriciliğine ilgi duymakla birlikte gelir seviyeleri arttıkça bu ilgilerinin önemli derecede azaldığı tespit edilmiştir. Yine pazarlama ile deneyim arasında olumlu ve önemli ilişkilerin ( $r=0,691^{**}$ ) olduğu görülmektedir. Deneyimin artmasıyla birlikte pazarlama durumunun iyileşme göstermesi aslında tecrübenin davranışlar üzerinde ciddi etki yaptığını ve beklenen bir özellik olarak karşımıza çıktığını söylemek yanlış olmayacaktır.

**Çizelge 8.** Varyansa en yüksek katılım gösteren değişkenler ve katılım miktarları

Faktörler	Varyansa Katılım	
	Varyans Yüzdesi	Birikimli Yüzde
1	25.18	25.18
2	21.47	46.65
3	19.33	65.98
4	11.05	77.23
5	9.12	86.35

“Damızlık kaz yetiştiriciliğinde başarılı üretimi etkileyen faktörler sizce nelerdir?” sorusuna farklı cevaplar verilmiştir. Ancak sonuçlar değerlendirildiğinde %38 oranında pazarlama imkânları ilk sırada yer almıştır. Bunu %27 ile deneyim, %19 ile gelir seviyesi ve %15 ile eğitim izlemiştir. Araştırmada kullanılan 16 değişkene ait önemli faktörlerin belirlenmesi için yapılan faktör analizi sonuçlarına göre varyansa en yüksek katılım gösteren değişkenler ve varyansa katılım miktarları Çizelge 8’de gösterilmektedir. Çizelge incelendiğinde beş faktörün gerçek anlamda varyansa katkılarının en yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan çalışmada damızlık kaz yetiştirme isteği bağımlı değişken olarak alınarak regresyon

eşitliği kurulmuştur. Bağımsız değişkenler olarak ta yukarıda belirtilen beş faktör alınmıştır (Çizelge 9).

Çizelgeye göre damızlık kaz yetiştiriciliği açısından kurulan modelin belirleme katsayısı 81.30 olarak belirlenmiştir. Diğer bir deyişle damızlık kaz yetiştiriciliğinde başarıyı belirlemede kullanılan beş değişken yetiştiriciliğini %81.30 oranında açıklayabilmektedir. Ancak deneyin damızlık kaz yetiştiriciliği üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı gözlenirken, gelir seviye 0.05’lik hata oranı ile bağımsız değişken üzerinde önemli etki yapmıştır. Buna karşılık pazarlama, eğitim ve hayvanların çevre koşullarına toleransı damızlık kaz yetiştiriciliği üzerinde önemli etkiler yapmıştır.

**Çizelge 9.** Değişkenlere ait çoklu doğrusal regresyon analiz sonuçları

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Standart			
		Katsayı	Hata	t değeri	R <sup>2</sup>
Damızlık Kaz Yetiştirme İsteği	Sabit	214.50	56.32	1.27	81.30
	Pazarlama	88.16 <sup>**</sup>	16.41	1.06	
	Deneyim	14.51	2.06	0.97	
	Gelir	21.14 <sup>*</sup>	3.47	1.32	
	Eğitim	34.48 <sup>**</sup>	8.34	2.14	
	Çevre Koşullarına Tolerans	32.95 <sup>**</sup>	6.38	2.26	

### Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak mevcut çalışma bulgularının elde edilmiş yöntemi olarak anket verileri kullanıldığından, damızlık kazların yetiştirici şartlarında özellikleri belirlenebilmiştir. Ancak, kazların modern yetiştirme teknikleri ve güncel

uygulamaları çerçevesinde verim seviyelerinin de belirlenebilmesi için çeşitli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Elde edilen veriler ışığında kaz potansiyelinin yeterince değerlendirilemediği görülmektedir. Teşvik amaçlı üretim desteklerinin yanı sıra, yerli genotip kazlarda uygulanacak

seleksiyonlar ile yeni hatların elde edilmesi neticesinde, kaz üretiminin olması gerektiği noktaya doğru gideceği kanaatine varılmıştır.

#### Kaynaklar

- Aral, Y., Aydın, E. 2007. Türkiye’de kaz yetiştiriciliğinin ekonomik önemi ve kaz ürünlerinin değerlendirilme olanağı. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, 78(3): 31-38.
- Alpar, R. 1997. Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlere Giriş-I. Kültür Ofset, Ankara.
- Arslan, C., Saatçi, M. 2003. Kars yöresi yerli kazlarının yumurta verimi ve kuluçka özellikleri. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 27: 1361-1365.
- Boz, M.A., Sarıca, M., Yamak, U.S. 2014. Yozgat ilinde kaz yetiştiriciliği. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 11(1): 16-20.
- Boz, M.A., Sarıca, M., Yamak, U.S. 2017a. Production traits of artificially and naturally hatched geese in intensive and free-range systems I. Growth Traits. British Poultry Science, 58(2): 132-138.
- Boz, M.A., Sarıca, M., Yamak, U.S. 2017b. Production traits of artificially and naturally hatched geese in intensive and free-range systems II. Slaughter, Carcass and Meat-Quality Traits. British Poultry Science, 58(2): 166-176.
- Çelebi, S. 1999. Erzurum’da yetiştirilen kazların bazı önemli kesim ve karkas özellikleri üzerine bir araştırma. Uluslararası Hayvancılık’99 Kongresi, 21-24 Eylül, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir.
- Çelik, B., Bozkurt, Z. 2009. Muş yöresi yerli kazlarında kesim ve karkas özellikleri. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 49(1): 37-46.
- Demir, P., Kırmızıbayrak, T., Yazıcı, K. 2013. Kaz Yetiştiriciliğinin sosyo-ekonomik önemi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 60(2): 254-258.
- Karasar, N. 1994. Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler, Teknikler. ISBN 975-954-32-1-6, Ankara.
- Labatut, M.C. 2002. Goose Production in Chile and South America.”Ed. Buckland, R. and Guy G., Goose Production. p. 93-111”. FAO Animal Production and Health Paper-154, Roma, İtalya.
- Lukaszewicz, E., Adamski, M., Kowalczyk, A., 2008. Correlations between body measurements and tissue composition of oat-fattened White Koluda geese at 17 weeks of age. British Poultry Science, 49(1): 21-27.
- Özdamar, K. 2002. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi. Kaan Yayınları, 4. Baskı, Eskişehir.
- Parkhurst, R. C., Mountney, J. G., 1987. Poultry Meat and Egg Production. An Avi Book Van Nostrand Reinhold Company, New York, USA.
- Pingel, H. 2011. Water fowl production for food security. Lohmann Information, 46(2): 32-42.
- Sevinç, G. ve Binici, T., 2016. Kırsal alanda sosyal destek projesi (kasdep) kapsamında kurulan damızlık sığır yetiştiriciliği kooperatiflerinin genel durumu, sorunları ve çözüm önerileri (Şanlıurfa örneği). Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 20(3): 214-222.
- Shalev, B.A., Pasternak, H. 1999. Genetic-economic evaluation of traits in a goose meat enterprise. British Poultry Science, (40): 221-226.
- SPSS for Windows 17.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA.
- Tilki, M., Gül, B., Sarı, M., Önk, K., Işık, S., 2011. Yetiştirici koşullarındaki yerli Türk kazlarının büyüme, kesim ve karkas özellikleri. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 6(3): 209-215.
- TÜİK, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu. (<http://tuik.gov.tr>) (Erişim Tarihi: 18.03.2017).



## Comparative Effect of Agrowastes on Bacterial Cellulose Production by *Acinetobacter* sp. BAN1 and *Acetobacter pasteurianus* PW1

B.C. ADEBAYO-TAYO\*, M.O. AKINTUNDE, S.O. ALAO

Department of Microbiology, University of Ibadan, Ibadan, Oyo State, Nigeria

\*Corresponding author: bukola.tayo@gmail.com

Received: 04.02.2016

Received in Revised: 09.03.2017

Accepted: 24.03.2017

### Abstract

Comparative effect of Pineapple waste medium (PIWAM) and Pawpaw waste medium (PAWAM) on the production of biocellulose (BC) by *Acinetobacter* sp. BAN1 and *Acetobacter pasteurianus* PW1 was investigated. The dry weight of the BC produced by *Acinetobacter* sp. BAN1 ranged from 0.4 – 0.6 g l<sup>-1</sup> and 0.2 – 1.1 g l<sup>-1</sup> in PIWAM and PAWAM. The dry weight of the BC produced by *Acetobacter pasteurianus* PW1 ranged from 0.1 – 3.9 g l<sup>-1</sup> and 0.2 – 1.0 g l<sup>-1</sup> in PIWAM and PAWAM. PIWAM supported the highest BC production by the two strains. 37°C, 35°C and 28°C supported the highest BC production in PIWAM and PAWAM by the isolates. pH 8, pH 3 and pH 7 was the best for BC by *Acinetobacter* sp. BAN1 and *Acetobacter pasteurianus* PW1 in PIWAM and PAWAM. FTIR spectrometry analysis of the BC showed the presence of  $\beta$ - glycosidic bonds connecting the carbohydrate monomers, hydroxyl groups, carbonyl groups and vibrating sugar rings. In conclusion, the study has demonstrated the ability of utilizing low cost agro wastes as substrates for bacterial cellulose production.

**Key words:** Bacterial cellulose, *Acinetobacter* sp. BAN1, *Acetobacter pasteurianus* PW1, Fruit wastes, FTIR

### Introduction

Z Cellulose is a homopolymer consisting of glucose glycosidically linked in a  $\beta$ -1 $\rightarrow$ 4 conformation. Cellulose is the most abundant natural biopolymer on earth (Keshk, 2014). Bacterial cellulose (BC) is cellulose synthesized by different microorganisms. BC came as a substitute for plant cellulose to reduced the demand of cellulose from plants (Brown, 2004). BC is a biopolymer produced by several strains of bacteria. Bacteria of the genus *Acetobacter*, *Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Azotobacter*, *Sarcina*, *Agrobacterium* have the ability to produce BC. Bacteria of the genus *Acetobacter* has been majorly employed in the production of BC because they have superior production ability than other BC-producers (Jung et al., 2005). One of the most important features of BC is its chemical purity, which distinguishes it from plant cellulose that is usually associated with hemicellulose and lignin with difficulty in their removal (Ruka et al., 2012). BC also has high water-binding capacity, durability, elasticity, good shape retention, high crystallinity thn plant cellulose (Bielecki et al., 2005). BC has practical application in biotechnology, biomedical

(George et al., 2005), in making artificial nails, water ultrafiltration, paper production, sport cloths (Bielecki et al., 2005), artificial skin for wound dressing (Fontana et al., 1990) and bone tissue engineering and bone grafting (Yoshikawa and Myoui, 2005), BC-based bloos vessels (Klemm et al., 2001).

The main problem associated with the production of BC is the cost of media. The use of monosaccharides and disaccharides as substrates for production of BC is expensive. The cost of media contributes greatly to the fermentation cost. Research on producing BC utilizing low-cost substrates is to identify how to reduce BC production cost to reduce the cost of BC production, low-cost ready to use substrates are needed. Some cheap agricultural products and wastes can be used as alternative low-cost substrates for BC production since they contain sugars that microorganisms can bioutilize for the production of BC (Bae and Shoda, 2004).

In light of this information, new economical culture media for industrial scale production of BC, studies have focused on agricultural wastes and industrial by-products as potential medium

(Kurosumi et al., 2009; Gomes et al., 2013; Cakar et al., 2014). These agricultural wastes are rich in sugars which can be easily assimilated by microorganisms; this makes them suitable for the industrial production of bioproducts by microorganisms (Rosales et al., 2005). Therefore, rather than the use of pure sugars which are expensive, Agricultural wastes such as fruit wastes (wastes from pulp, skin and discarded fruits) can be used for the production of BC. The use of wastes as substrates reduces environmental pollution and encourages production of BC with less expensive substrate.

This research aimed to investigate the comparative effect of agrowastes on BC production using *Acinetobacter* sp. BAN1 and *Acetobacter pasteurianus* PW1.

### Materials and Methods

**Sample collection:** Pineapple and papaw (peel and pulp) were gotten from the prepared fruit juice. The substrate were oven dried at 60°C for 24 hrs, blended and stored in a dry air-tight containers for further studies.

**Culture maintenance:** Stock culture of microorganisms (*Acinetobacter* sp. BAN1 and *Acetobacter pasteurianus* PW1) obtained from the Department of Microbiology, University of Ibadan were maintained on slants of Hestrin-Schramm (HS) medium composed of glucose (2g), yeast extract (0.5g), peptone (0.5g), citric acid (0.12g), disodium hydrogen phosphate (0.27g), Agar (1.0g). The isolates were subcultured onto fresh HS- agar before use (Hestrin and Schramm, 1954).

**Production of bacterial cellulose using agro waste:** Production of bacterial cellulose using agrowastes was done according to the method of (Kamarudin et al., 2013). Seed broth was prepared by inoculating the isolates into 10 ml tubes containing HS broth and were incubated at 30°C for 3-5 days. 5 ml<sup>-1</sup> of the seed culture was inoculated into the Production Medium containing; Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> (0.34 g), peptone (0.62 g), yeast extract (0.62 g), citric acid (0.14 g), dried fruit wastes (2.0 g) and distilled water was added to make upto 50 mls at pH 5.0. The inoculated production medium was incubated statically at 28-30°C for 15 days. The pH, growth and the biocellulose produced was characterized.

**Effect of incubation time on the production of bacterial cellulose:** The effect of incubation time on BC production was determined by incubating the inoculated production media at different time interval of 5-15 days. The growth of the organisms,

pH of the fermenting medium and the biocellulose produced were monitored over a period of 15 days, checking at interval of 5 days. Biocellulose produced was characterized by determining the Reducing sugar, dry weight, FTIR and SEM spectroscopy.

**Effect of temperature on production of bacterial cellulose:** The effect of temperature on BC production was determined by incubating the inoculated production media at different temperature (28°C, 35°C, 37°C) for 15 days. The biocellulose produced was characterized by determining the Reducing sugar, dry weight, FTIR and SEM spectroscopy.

**Effect of pH on the production of bacterial cellulose:** The effect of pH on BC production was done by adjusting the pH range (pH 3, 5, 7 and 8) of the production media. The pH adjusted production media was sterilized, inoculated and incubated at 30°C for 15 days. The biocellulose produced was characterized by determining the Reducing sugar, dry weight, FTIR and SEM spectroscopy.

### Characterization of the BC

**Reducing sugar analysis:** The BC produced was quantified by determining the reducing sugar in the fermentation broth (Miller, 1959).

**Dry weight measurement:** Dry weight of the pellicles produced after fermentation was determined according to the method of (Aydin and Aksoy 2009). The produced cellulose was washed repeatedly with distilled water and dried at 70°C to a constant weight and measured using weighing balance.

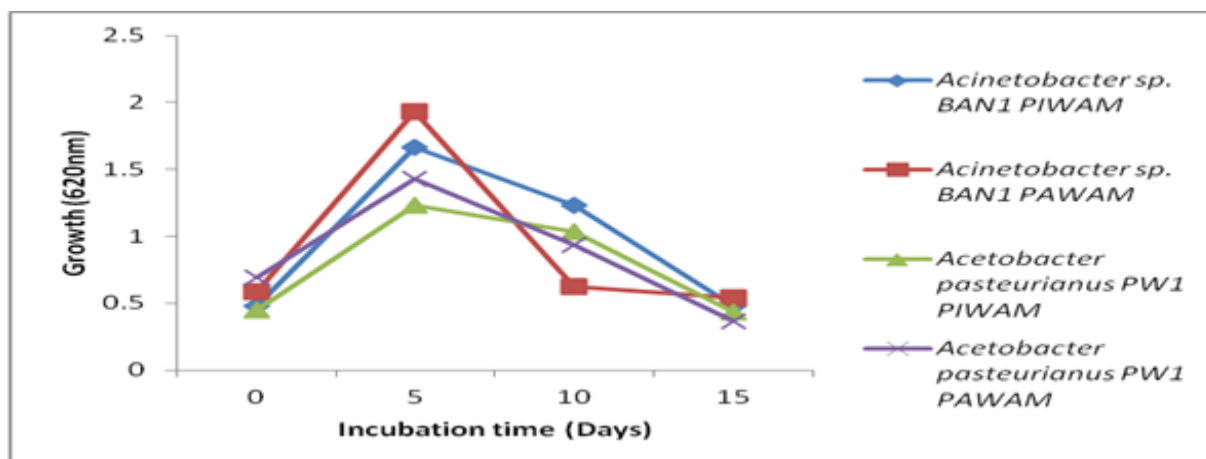
**Fourier transformed infra-red spectroscopy (FTIR) of the biocellulose:** The cellulose samples obtained from the fermentation medium was analysed to study conformational characteristics by FTIR spectrometer using KBr plate method (Gayathry and Gopalswamy 2014).

**Scanning electron microscope images of BC:** The purified BC pellicles was viewed using a scanning electron microscope (ASPEX 3020) to observe the formation and type of cellulose fibres produced by the isolates. The morphological characterization of the cellulose fibrils was done using scanning electron microscope (SEM) (Gayathry and Gopalswamy, 2014).

### Result and Discussion

The comparative effect of agrowastes (Pineapple waste medium (PIWAM) and Pawpaw waste medium (PAWAM)) on the growth and BC production at different time interval was investigated. Figure 1 shows the comparative effect of the Agrowaste on the growth of *A. sp.* BAN1 and *A. pasteurianus* PW1. In PIWAM and PAWAM, the growth of *A. sp.* BAN1 ranged from 0.478 – 1.668 and 0.538 – 1.931. The highest was

recorded at day 5 of incubation. At day 0, 5 and 15 of fermentation, PAWAM supported the highest growth, while at day 10 of fermentation, PIWAM supported the highest growth. The growth of *A. pasteurianus* PW1 in PIWAM and PAWAM ranged from 0.430 – 1.232 and 0.366 – 1.430 the highest was recorded at day 5 of incubation. At day 0 and 5, PAWAM supported the highest growth, while at day 10 and 15, PIWAM supported the highest growth.



**Figure 1.** Growth of *A. sp.* BAN1 and *Acetobacter pasteurianus* PW1 in PIWAM and PAWAM at different incubation time (days)

The selected agrowastes used for this research work supported the growth of the BC producing strains. The isolates had the ability to utilize the agrowastes for both cell metabolism and BC formation. The ability of PAWAM and PIWAM to support the high production of BC may be as a result of their chemical composition which include sugars and minerals which may enhance BC production.

The activities of the cells in the medium varied during the period of fermentation and the sugars in the medium were reduced. The cell growth negatively correlates with the reducing sugars. The reduction in the sugar shows the activity of microorganisms in the media. Even though the maximum growth was at day 5, the microorganisms still actively reduced the sugars in the medium. The reduction in sugars relates to substrate utilization by the microorganisms and also formation of bacterial cellulose. This means that the formation of BC may be predicted based on the pattern of substrate utilization. This study showed that maximum BC yield was achieved at day 10, which is in accordance with the work of Lestari et al., (2014) that achieved a maximum BC yield at day 12, and maximum cell growth at day 6.

Figure 2 shows pH of the fermenting medium, using PIWAM and PAWAM for the production of BC at different incubation time

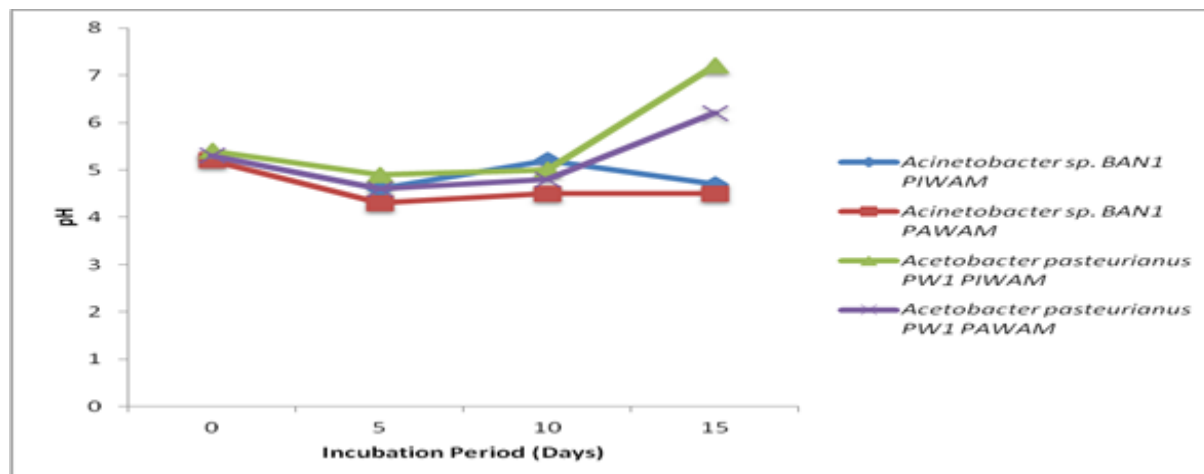
(Days). During fermentation at different time intervals in PIWAM and PAWAM inoculated with *A. sp.* BAN1. The pH ranged from 4.6 – 5.3 and 4.3 – 5.2. The lowest pH was recorded in PAWAM. The highest pH was recorded in PIWAM. Generally, at day 0 – 15, there was significant difference ( $P \leq 0.05$ ) in the pH development during the fermentation using PIWAM and PAWAM. There was no significant difference in the pH development during fermentation using PAWAM at day 10 – 15.

During fermentation at different time intervals in PIWAM and PAWAM inoculated with *A. pasteurianus* PW1, the pH ranged from 4.9 – 7.2 and 4.6 – 6.2. The lowest pH was recorded in PAWAM. The highest pH was recorded in PIWAM. Generally, at day 0 – 15, there was significant difference ( $P \leq 0.05$ ) in the pH development during the fermentation using PIWAM and PAWAM.

A significant increase in pH was recorded in the PIWAM and PAWAM inoculated with *A. pasteurianus* PW1 after the 5th day of incubation, which could be due to the activities of the isolate and adaptation to the environment. The pH increased from slightly acidic to neutral pH. This condition may favour the formation of bacterial cellulose better than an acidic condition, because a neutral pH provides a mild and flexible

environment or chance for the microorganisms to adapt and promote growth and bioconversion of polysaccharide (Kamarudin et al., 2013). The pH of PIWAM and PAWAM inoculated with *A. sp. BAN1* maintained an acidic pH all through the

fermentation process, which may have been due to the activities of the microorganism. The pH was in the range of the optimum pH (pH 3.5 – 6.0) for the production of BC (Pae et al., 2011).



**Figure 2.** pH of fermenting media using wastes as substrate inoculated with *A. sp. BAN1* and *A. pasteurianus* PW1 during the period of production of bacterial cellulose

Table 1 shows the Bacterial cellulose yield ( $\text{mg l}^{-1}$ ) at different incubation days during the production by BAN1 and *A. pasteurianus* PW1 using PIWAM and PAWAM. For *A. sp. BAN1*, in PIWAM and PAWAM, the BC yield ranged from 2.77 – 8.10  $\text{mg l}^{-1}$  and 2.36 – 4.74  $\text{mg l}^{-1}$ . The highest was recorded at day 5 and the lowest was recorded at day 15. At day 0 – 15 of fermentation,

PIWAM supported the highest BC yield. For *A. pasteurianus* PW1, in PIWAM and PAWAM, the BC yield ranged from 3.67 – 8.13  $\text{mg l}^{-1}$  and 2.88 – 8.63  $\text{mg l}^{-1}$ . The highest was recorded at day 5 and the lowest at day 15. At day 5 of fermentation, PAWAM supported the highest BC yield, while at day 10 – 15 of fermentation, PIWAM supported the highest yield.

**Table 1.** Bacterial cellulose yield ( $\text{mg l}^{-1}$ ) during the period of fermentation, using agrowastes by *A. sp. BAN1* and *A. pasteurianus* PW1

Incubation time (days)	<i>A. sp. BAN 1</i> Reducing sugar ( $\text{mg l}^{-1}$ )		<i>A. pasteurianus</i> PW 1 Reducing sugar ( $\text{mg l}^{-1}$ )	
	PIWAM	PAWAM	PIWAM	PAWAM
0	0.00	0.00	0.00	0.00
5	8.10	4.74	8.13	8.63
10	4.50	3.08	5.72	5.44
15	2.77	2.36	3.67	2.88

Figure 3 shows the dry weight of BC produced by *A. sp. BAN1* and *A. pasteurianus* PW1 using PIWAM and PAWAM. In PIWAM, the dry weight of BC produced by *A. sp. BAN1* ranged from 0.4 – 0.6  $\text{g l}^{-1}$ . The highest BC was recorded at day 10 and the least BC was recorded at day 5 and 15. In PAWAM, the dry weight of BC produced ranged from 0.2 – 1.1  $\text{g l}^{-1}$ . The highest BC was recorded at day 10. The lowest BC was recorded at day 15. At day 5 and 10, PAWAM supported the highest BC production, while at day 15, PIWAM supported the highest BC production.

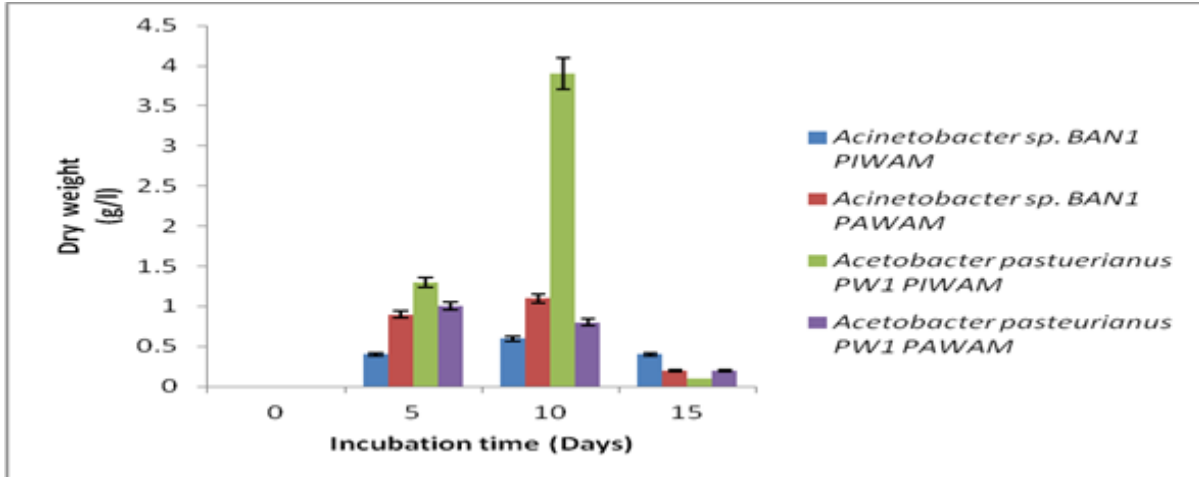
In PIWAM and PAWAM, the dry weight of BC produced by *A. pasteurianus* PW1 ranged from

0.1 – 3.9  $\text{g l}^{-1}$  and 0.2 – 1.0  $\text{g l}^{-1}$ . The highest BC was recorded at day 10 and day 5 respectively and the lowest BC was recorded at day 15. At day 5 and 10, PIWAM supported the highest BC production while at day 15, PAWAM supported the highest BC production.

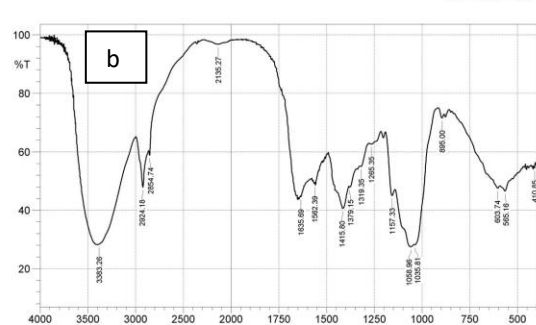
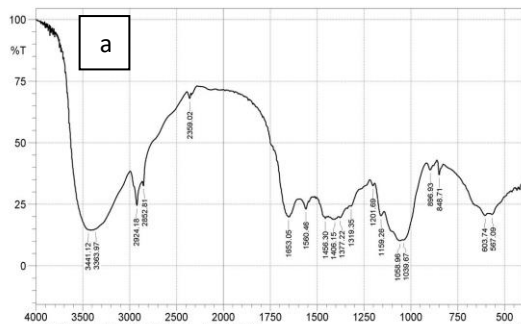
Figure 4 shows the FTIR spectra of BC produced using agrowastes. The FTIR spectra of BC produced by *A. sp. BAN1* in PIWAM and PAWAM is shown in Figure 4 (a - b). The distinguishing peak at 3441.12  $\text{cm}^{-1}$  in PIWAM and at 3383.26  $\text{cm}^{-1}$  in PAWAM indicates O – H stretching. Peak at 2852.81  $\text{cm}^{-1}$  – 2924.18  $\text{cm}^{-1}$  in PIWAM and at 2854.74  $\text{cm}^{-1}$  – 2924.18  $\text{cm}^{-1}$  in PAWAM indicates C

– H stretching. Peak at  $1653.05\text{ cm}^{-1}$  in PIWAM and at  $1635.69\text{ cm}^{-1}$  in PAWAM indicates presence of carbonyl group (C = O). Peak at  $1039.67\text{ cm}^{-1}$  –  $1058.96\text{ cm}^{-1}$  in PIWAM and at  $1035.81\text{ cm}^{-1}$  –  $1058.96\text{ cm}^{-1}$  in PAWAM indicates C – O stretching. Peak at  $1406.15\text{ cm}^{-1}$  in PIWAM and at  $1415.8\text{ cm}^{-1}$

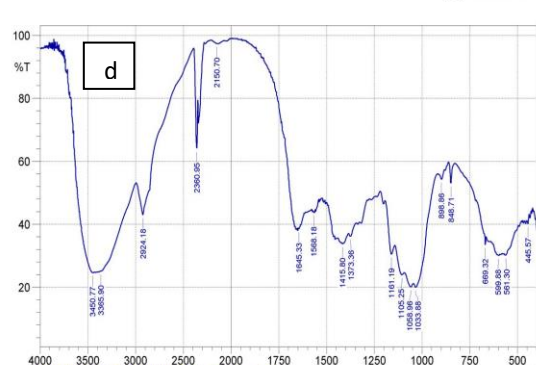
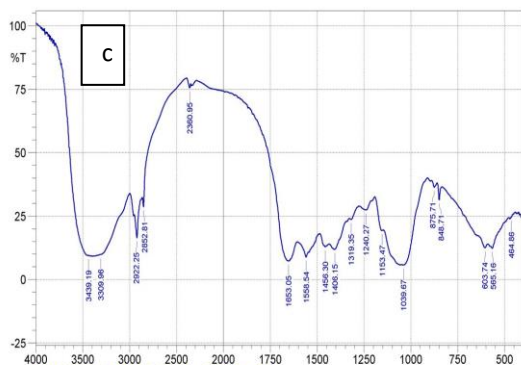
in PAWAM indicates  $\text{CH}_2$  bending. Peak at  $1319.35\text{ cm}^{-1}$  in PIWAM and at  $1319.35\text{ cm}^{-1}$  in PAWAM indicates C – H bending. Peak at  $1159.26\text{ cm}^{-1}$  in PIWAM and at  $1157.33\text{ cm}^{-1}$  in PAWAM indicates C – O – C stretching.



**Figure 3.** Dry weight of Bacterial cellulose produced at different incubation time in the media using wastes as substrate by *A. sp. BAN1* and *A. pasteurianus* PW1



**Figure 4.** FTIR spectra of bacterial cellulose produced by *A. sp. BAN1* using (a) PIWAM and (b) PAWAM



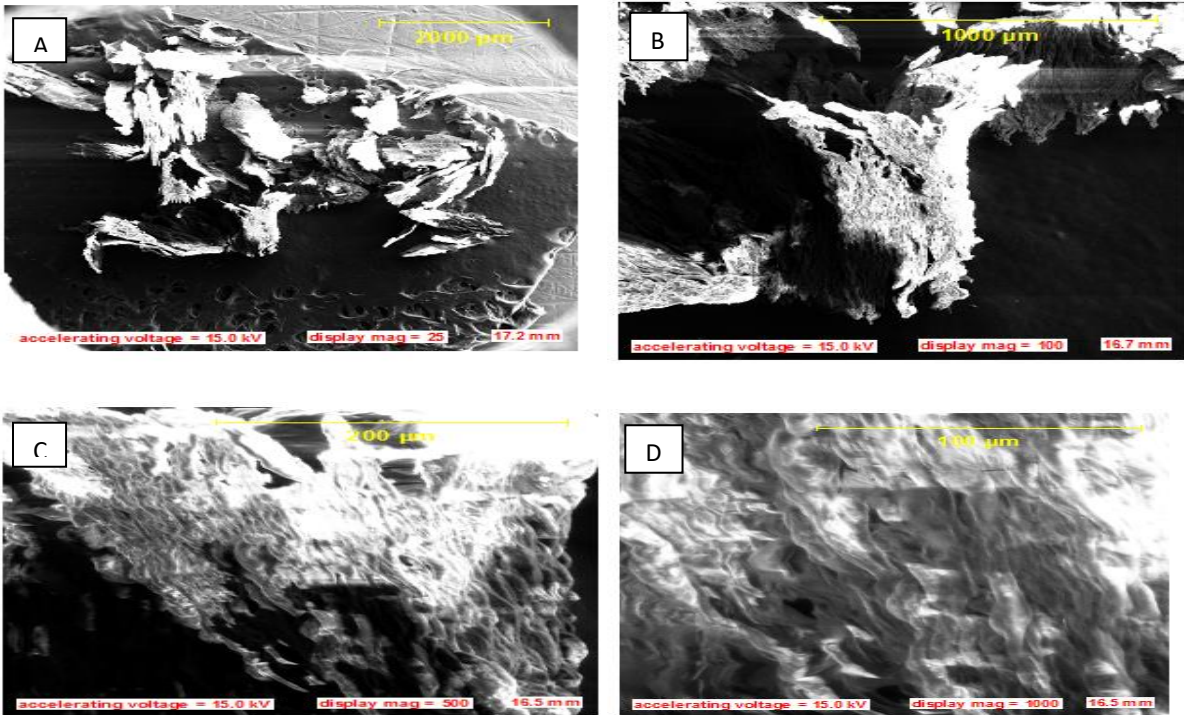
**Figure 4.** FTIR spectrum of bacterial cellulose produced by *A. pasteurianus* PW1 using (c) PIWAM and (d) PAWAM

The position and intensity of absorption bands of a substance are specific. Infra-red spectroscopy by FTIR is highly characteristic for a substance (Gunzler and Gremlich, 2002). FTIR analyzes cellulose using the chemical bonding that

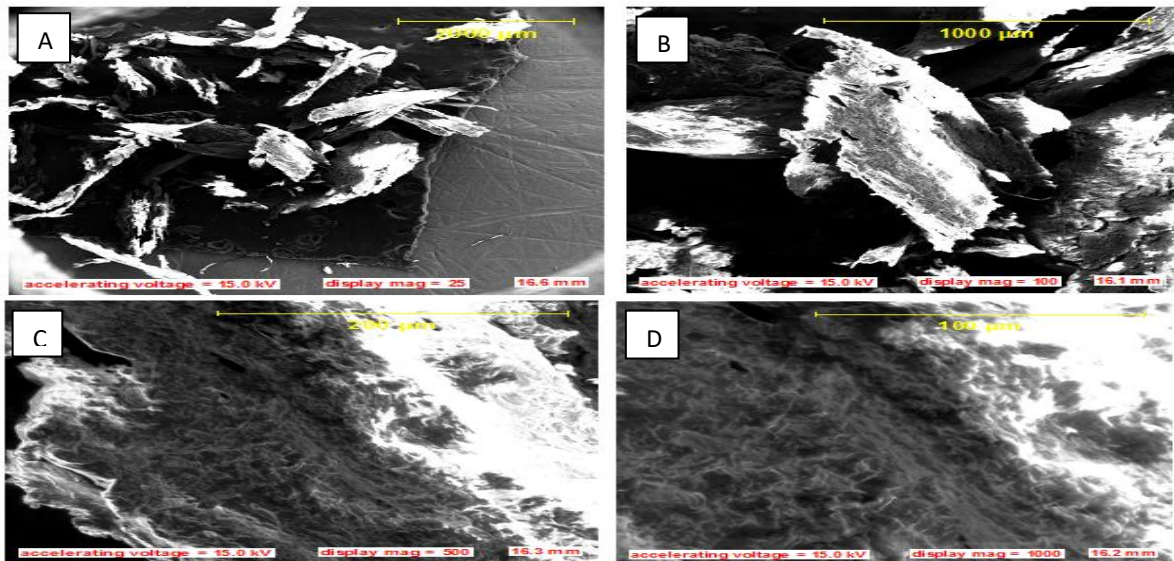
present in the polymer even though the peaks and curves may change, either increase or decrease in wavelength when the cellulose structure is changing due to the substrate used for production or treatment applied (Oh et al., 2005; Sun et al.,

2008). There are important bonds in cellulose polymer that confirms the production of cellulose. According to previous BC research, spectrum with peaks at  $1160\text{ cm}^{-1}$  and  $900\text{ cm}^{-1}$  which indicates the bonding in cellulose where the carbohydrate monomers connect into a polymer with the C-O-C bonding notation (Sun et al., 2008). Also, strong peak that appear at  $1060\text{ cm}^{-1}$  and  $1030\text{ cm}^{-1}$  are the indicative of C-O stretching. The absorption

peak of carbonyl groups (C=O) with intramolecular hydrogen bonds is also found at around  $1650\text{ cm}^{-1}$  (Guo and Wu, 2008). Distinguish peaks of  $3350\text{ cm}^{-1}$  and shouldering around  $3400\text{ cm}^{-1}$  to  $3500\text{ cm}^{-1}$  can be associated to the hydroxyl bonds. The spectra region can be referred to as the intermolecular and intermolecular hydrogen bonds of cellulose.



**Figure 7.** SEM image of Bacterial cellulose produced by *Acetobacter pasteurianus* PW1 using PIWAM at magnifications; (A) 25X, (B) 100X, (C) 500X and (D) 1000X



**Figure 8.** SEM image of bacterial cellulose produced by *A. sp.* BAN1 using PAWAM at magnifications; (A) 25X, (B) 100X, (C) 500X and (D) 1000X

According to Marchessault and Sundararajan, (1983), pure cellulose spectrum had distinguish peaks of  $3350\text{ cm}^{-1}$  and shouldering around  $3400\text{ cm}^{-1}$  to  $3500\text{ cm}^{-1}$  indicates O-H stretching,  $2800\text{ cm}^{-1}$  to  $2900\text{ cm}^{-1}$  indicates C-H stretching,  $1160\text{ cm}^{-1}$  indicates C-O-C stretching and  $1035\text{ cm}^{-1}$  to  $1060\text{ cm}^{-1}$  indicates C-O stretching. Other fingerprint regions for cellulose are peaks around  $1300\text{ cm}^{-1}$  indicating C-H bending and around  $1400\text{ cm}^{-1}$  indicating  $\text{CH}_2$  bending. BC produced from *A. sp.* BAN1 and *A. pasteurianus* PW1 in PIWAM and PAWAM, showed peaks that correspond with that of pure cellulose. This confirms that there is a similarity between the cellulose produced by the isolates in this study and pure cellulose. The SEM analysis showed that the BC surface was unsmooth and layered. Klemm et

al. (2001) reported that biocellulose is a layered formation.

Table 2 shows the comparative effect of temperature on BC yield ( $\text{mg l}^{-1}$ ) by *A. sp.* BAN1 and *A. pasteurianus* PW1 using agrowastes (PIWAM and PAWAM) as substrate in submerged fermentation. For *A. sp.* BAN1. In PIWAM and PAWAM, BC yield ranged from  $4.80 - 4.97\text{ mg l}^{-1}$  and  $4.90 - 6.54\text{ mg l}^{-1}$ . The highest yield was supported by  $37^\circ\text{C}$ . The lowest yield was recorded at  $28^\circ\text{C}$  and  $35^\circ\text{C}$  respectively. At the different temperature of incubation, PAWAM supported the best BC yield. For *A. pasteurianus* PW1, BC yield ranged from  $3.78 - 4.34\text{ mg l}^{-1}$  and  $4.78 - 6.46\text{ mg l}^{-1}$ . The highest yield was recorded at  $37^\circ\text{C}$  in PIWAM and  $35^\circ\text{C}$  in PAWAM. The lowest yield was recorded at  $28^\circ\text{C}$  and  $37^\circ\text{C}$ .

**Table 2.** Comparative effect of temperature on bacterial cellulose yield ( $\text{mg l}^{-1}$ ) by *A. sp.* BAN1 and *A. pasteurianus* PW1 using Agrowastes as substrate

Temperature ranges	BC yield ( $\text{mg l}^{-1}$ )		Reducing sugar	
	PIWAM	PAWAM	PIWAM	PAWAM
$28^\circ\text{C}$	4.80	5.78	3.78	5.02
$35^\circ\text{C}$	4.85	4.90	4.23	6.46
$37^\circ\text{C}$	4.97	6.54	4.34	4.78

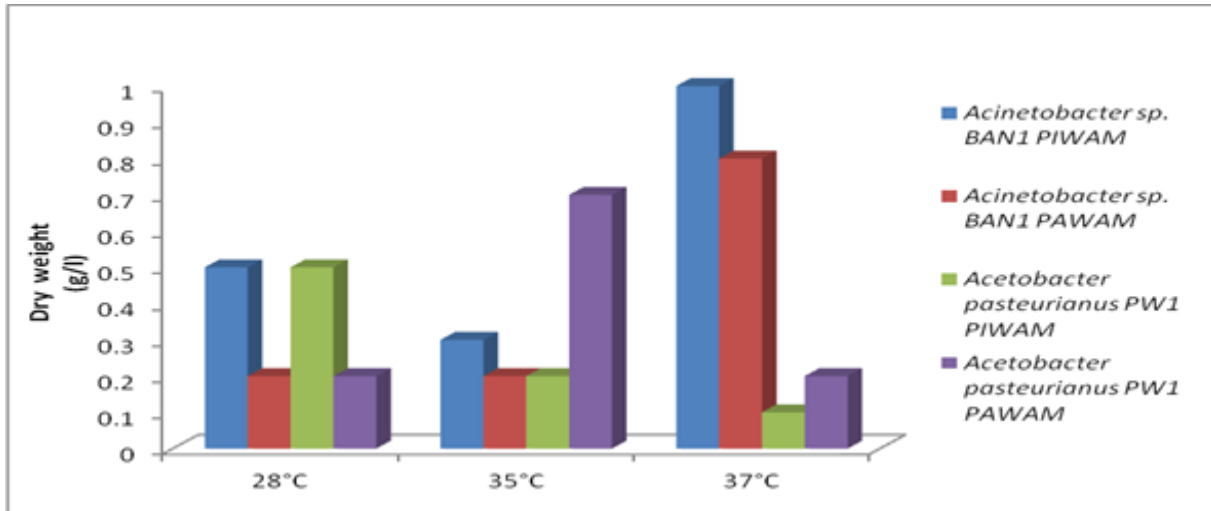
KEY: PIWAM- Pineapple Waste Medium, PAWAM- Pawpaw Waste Medium

Figure 5 shows the comparative effect of temperature on the dry weight of BC produced, using agrowastes (PIWAM and PAWAM) by *A. sp.* BAN1 and *A. pasteurianus* PW1. The dry weight of BC produced by *A. sp.* BAN1 in PIWAM ranged from  $0.3 - 1.0\text{ g l}^{-1}$ . The highest was recorded at  $37^\circ\text{C}$ , followed by  $28^\circ\text{C}$  ( $0.5\text{ g l}^{-1}$ ) and  $35^\circ\text{C}$  recorded the lowest weight. In PAWAM, the dry weight of BC ranged from  $0.2 - 0.8\text{ g l}^{-1}$ . The highest BC was recorded at  $37^\circ\text{C}$  and  $28^\circ\text{C}$  and  $35^\circ\text{C}$  recorded the lowest BC. At all the different temperature ranges, PIWAM supported the highest dry weight. The dry weight of BC produced by *A. pasteurianus* PW1 in PIWAM, ranged from  $0.1 - 0.5\text{ g l}^{-1}$ . The highest BC was recorded at  $28^\circ\text{C}$ , followed by  $35^\circ\text{C}$  ( $0.2\text{ g l}^{-1}$ ) and  $37^\circ\text{C}$  recorded the lowest BC. In PAWAM, the dry weight of BC ranged from  $0.2 - 0.7\text{ g l}^{-1}$ , the highest BC was recorded at  $35^\circ\text{C}$  and the lowest BC weight was recorded at  $28^\circ\text{C}$  and  $37^\circ\text{C}$ . At  $28^\circ\text{C}$ , PIWAM supported the highest dry weight. At  $35^\circ\text{C}$  and  $37^\circ\text{C}$  PAWAM supported the highest BC production.

Table 3 shows the comparative effect of pH on the Bacterial cellulose yield ( $\text{mg l}^{-1}$ ), by *A. sp.* BAN1 and *A. pasteurianus* PW1, using PIWAM and PAWAM. For *A. sp.* BAN1. In PIWAM and PAWAM, the BC yield ranged from  $3.34 - 5.49\text{ mg l}^{-1}$  and  $4.24 - 6.75\text{ mg l}^{-1}$ . The highest was recorded in pH

7 and pH 8 respectively and the lowest was recorded at pH 5. At pH 3, 5 and 8, PAWAM supported the best BC yield while at pH 7, PIWAM supported the best BC yield. For *A. pasteurianus* PW1. In PIWAM and PAWAM, the BC yield ranged from  $2.72 - 5.25\text{ mg l}^{-1}$  and  $3.45 - 7.24\text{ mg l}^{-1}$ . The highest yield was recorded at pH 8 and pH 7 respectively. The lowest yield was recorded at pH 3. At the different pH ranges, PAWAM supported the best BC yield.

Figure 6 shows the comparative effect of pH on the dry weight of BC produced by *A. sp.* BAN1 and *A. pasteurianus* PW1, using PIWAM and PAWAM. The dry weight of BC produced by *A. sp.* BAN1 in PIWAM and PAWAM ranged from  $0.1 - 2.0\text{ g l}^{-1}$  and  $0.2 - 2.1\text{ g l}^{-1}$ . The highest BC weight was recorded at pH 8 and pH 3 respectively. The lowest weight was recorded at pH 5. At pH 3, 5 and 7, PAWAM supported the highest BC weight while at pH 8, PIWAM supported the highest weight. The dry weight of BC produced by *A. pasteurianus* PW1 in PIWAM and PAWAM ranged from  $0.1 - 1.0\text{ g l}^{-1}$  and  $0.1 - 0.6\text{ g l}^{-1}$ . The highest weight was recorded at pH 8 and pH 7 respectively. The lowest BC weight was recorded at pH 3. At pH 5 and 7, PAWAM supported the highest BC weight. At pH 8, PIWAM supported the highest BC weight.

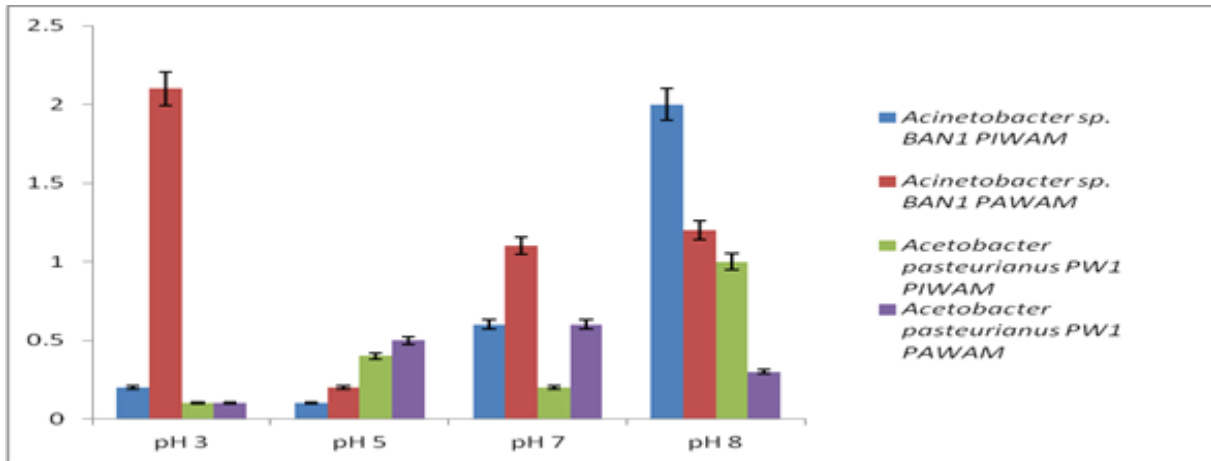


**Figure 5.** Comparative effect of Temperature on BC produced using agrowaste as substrate by *A. pasteurianus* PW1 and *A. sp. BAN1*

**Table 3.** Comparative effect of pH on Bacterial cellulose yield ( $\text{mg l}^{-1}$ ) by *A. sp. BAN1* and *A. pasteurianus* PW1 using Agrowaste as substrate

pH	BC yield ( $\text{mg l}^{-1}$ )			
	<i>Acinetobacter sp. BAN 1</i>		<i>Acetobacter pasteurianus</i> PW 1	
	PIWAM	PAWAM	PIWAM	PAWAM
pH 3	3.54	4.32	2.72	3.45
pH 5	3.34	4.24	3.85	4.66
pH 7	5.49	4.93	4.27	7.24
pH 8	5.03	6.75	5.25	5.72

KEY: PIWAM- Pineapple Waste Medium, PAWAM- Pawpaw Waste Medium



**Figure 6.** Comparative effect of pH on dry weight of Bacterial cellulose produced by *A. sp. BAN1* and *A. pasteurianus* PW1 using Agrowastes

The ability of 37°C to support the best BC production by *A. sp. BAN1* in both PIWAM and PAWAM is in contrast to the optimal temperature range stated by Jonas and Farah (1998) which was 25-30°C. While the ability of 35°C and 28°C to support the best BC production by *A. pasteurianus* PW1 in PAWAM and PIWAM is in line with the report of (Jonas and Farah 1998).

The ability of pH 8 to support the best production of BC may be as a result of minimal or

no activity for conversion of glucose to gluconic acid. This agrees with the report of Pourramezan et al., (2009) who reported that alkaline pH is favourable for cellulose production because of the minimum conversion of glucose to gluconic acid which increases cellulose production. The best pH for production of BC by *A. pasteurianus* PW1 in PAWAM was at pH 7, which also agrees with Pourramezan et al., (2009) who after optimization



achieved the best BC yield at pH 7 using *A. sp.* 4B-2 in HS medium.

In conclusion, *Acinetobacter sp.* BAN1 and *Acetobacter pasteurianus* PW1 are good BC producers. PIWAM was the best substrate for BC production by the two strains. 37°C, 35°C and 28°C. pH 8, pH 3 and pH 7 was the best for BC production by the strains. Functional groups indicating BC was present and the BC was crystalline.

## References

- Aydin, Y.A., Aksoy, N.D. 2009. Isolation of cellulose producing bacteria from wastes of vinegar fermentation. Proceedings of the world congress on Engineering and computer science, Vol I, Oct 20-22, San Francisco, USA.
- Bae, S., Shoda, M. 2004. Bacterial cellulose production by fed-batch fermentation in molasses medium, *Biotechnology Progress*, 20: 1366-1371.
- Bielecki, S., Krystynowicz, A., Turkiewicz, M., Kalinowska H. 2005. Bacterial Cellulose. In: Polysaccharides and Polyamides in the Food Industry, Steinbüchel, A., Rhee, S.K. (Eds.), Wiley- VCH Verlag, Weinheim, Germany pp. 31-85.
- Brown, Jr. R.M. 2004. Cellulose Structure and Biosynthesis: What is in store for the 21st Century? *Journal of Polymer Science: Part A: Polymer Chemistry*, 42(3): 487-495.
- Çakar, F., Özer, I., Aytakin, A.Ö., Şahin, F. 2014. Improvement production of bacterial cellulose by semi-continuous process in molasses medium. *Carbohydrate Polymers*, 106:7–13.
- Fontana, J.D., Souza, A.M., Fontana, C.K., Torriani, I.L., Moreschi, J.C., Gallotti, B.J., Souza, S.J., Narcisco, G.P., Bichara, J.A., Farah, L.F.X. 1990. *Acetobacter* cellulose pellicle as a temporary skin substitute. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 24-25: 253-264.
- Gayathry, G., Gopalswamy, G. 2014. Production and characterization of microbial cellulosic fibre from *Acetobacter xylinum*. *Indian Journal of Fibre Textile Research*, 39: 93-96.
- George, J., Ramana, K.V., Sabapathy, S.N., Bawa, A.S. 2005. Physico-mechanical properties of chemically treated bacterial (*Acetobacter xylinum*) cellulose membrane, *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 21: 1323-1327.
- Gomes, F.P., Silva, H.C.S.N., Trovatti, E., Serafim, L.S., Duarte, M.F., Silvestre, A.J.D., Pascoal Neto, C., Freire, C.S.R. 2013. Production of bacterial cellulose by *Gluconacetobacter sacchari* using dry olive mill residue. *Biomass Bioenergy*, 55:205-211.
- Gunzley, H., Gremlich, H.V. 2002. IR spectroscopy, an introduction, Wiley VCH, Germany, p.p. 361.
- Guo, Y., Wu, P. 2008. Investigation of the hydrogen-bond structure of cellulose diacetate by two-dimensional infrared correlation spectroscopy. *Carbohydrate Polymers*, 74: 509-513.
- Hestrin, S., Schramm, M. 1954. Synthesis of Cellulose by *Acetobacter xylinum*: Preparation of Freeze-Dried Cells Capable of Polymerizing Glucose to cellulose. *Biochemical Journal*, 58: 345-352.
- Jonas, R., Farah, L. 1998. Production and application of microbial cellulose. *Polymer Degradation and Stability*, 59: 101-106.
- Jung, J.Y., Park, J.K., Chang, H.N. 2005. Bacterial cellulose production by *Gluconoacetobacter hansenii* in an agitated culture without living non-cellulose producing cells. *Enzyme Microbial Technology*, 37: 347-354.
- Kamarudin, S., Sahaid, K., Sobri, M., Mohtar, W., Radiah, D., Norhasliza, H. 2013. Different media formulation on biocellulose production by *Acetobacter xylinum* (0416). *Journal of Science and Technology*, 21(1): 29-36.
- Keshk, S.M.A.S. 2014. Bacterial Cellulose Production and its Industrial Applications. *Journal of Bioprocessing and Biotechniques*, 4(2): 1-10.
- Klemm, D., Schumann, D., Udhardt, U., Marsch, S. 2001. Bacterial synthesized cellulose: Artificial blood vessels for microsurgery. *Progress in Polymer Science*, 26: 1561-1603.
- Kurosumi, A., Sasaki, C., Yamashita, Y., Nakamura, Y. 2009. Utilization of various fruit juices as carbon source for production of bacterial cellulose by *Acetobacter xylinum* NBRC 13693. *Carbohydrate Polymers*, 76: 333-335.
- Lestari, P., Elfrida, N., Suryani, A., Suryadi, Y. 2014. Study on the production of bacterial cellulose from *Acetobacter xylinum*, using agrowastes. *Jordan Journal of Biological Science*, 7(1): 75-80.
- Marchessault, R.H., Sundararajan, P.R. 1983. Cellulose. In: Aspinall GO (Ed.). *The polysaccharides*. New York: Academic Press, Inc. 2: 12-95.
- Miller, G.L. 1959. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. *Analytical Chemistry*, 31(3): 426-428.

- Oh, S.Y., Yoo, D.I., Shin, Y., Seo, G. 2005. FTIR analysis of cellulose treated with sodium hydroxide and carbon dioxide. *Carbohydrate Research*, 340(3): 417-428.
- Pae, N., Zahan, K.A., Muhamad, I.I. 2011. Production of biopolymer from *Acetobacter xylinum* using different fermentation methods. *International Journal of Engineering Technology*, 11: 90-98.
- Pourramezan, G.Z., Roayaei, A.M., Qezelbash, Q.R. 2009. Optimization of Culture Conditions for Bacterial Cellulose Production by *Acetobacter* sp. 4B-2. *Biotechnology*, 8: 150-154.
- Rosales, E., Couto, S.R., Sanromán, M.A. 2005. Reutilization of food processing wastes for production of relevant metabolites: application to laccase production by *Trametes hirsute*. *Journal of Food Engineering*, 66: 419-423.
- Ruka, D.R., Simon, G.P., Dean, K.M. 2012. Altering the growth conditions of *Gluconacetobacter xylinus* to maximize the yield of bacterial cellulose. *Carbohydrate Polymers*, 89: 613-622.
- Sun, Y., Lin, L., Deng, H., Li, J., He, B., Sun, R., Ouyang, P. 2008. Structure bamboo in formic acid. *BioResources*, 3(2): 297-315.
- Yoshikawa, H., Myoui, A. 2005. Bone tissue engineering with porous hydroxyapatite ceramics. *Journal of Artificial Organs*, 8: 131-136.

TÜRK  
TARIM ve DOĞA BİLİMLERİ  
DERGİSİ



www.dergipark.gov.tr/turkjans

TURKISH  
JOURNAL of AGRICULTURAL  
and NATURAL SCIENCES

## Domates Meyvesinin Element İçeriği Üzerine Farklı Anaçların ve Besin Kaynaklı EC Seviyelerinin Etkisi

Selçuk SÖYLEMEZ\*, Ayşe Yıldız PAKYÜREK

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, ŞANLIURFA

\*Sorumlu yazar: ssoylemez@harran.edu.tr

Geliş Tarihi: 11.02.2016

Düzeltilme Geliş Tarihi: 23.12.2016

Kabul Tarihi: 25.01.2017

### Özet

Son yıllarda tüketiciler, tükettikleri sebzenin fiziksel görünüşünün yanında, besleyiciliğiyle de ilgilenmektedirler. Bu çalışma, domates meyvelerindeki mineral madde içeriği üzerine besin kaynaklı EC (elektriksel iletkenlik) seviyeleri ve farklı domates anaçların etkilerini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Deneme, sonbahar döneminde, topraksız tarımda ve perlit ortamında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 2, 3, 5, 7 ve 9 dS m<sup>-1</sup> olmak üzere 5 EC seviyesi uygulanmıştır. Denemede, bitkisel materyal olarak Pegasus F<sub>1</sub> domates çeşidi, 11 farklı ticari domates anaçı üzerine aşılanmış, ayrıca kontrol amacıyla aşısız ve kendi üzerine aşıllı bitkilere de yer verilmiştir. Denemeden alınan meyve örneklerinin P, K, Ca, Mg, Fe, B, Mn ve Zn içerikleri, kuru yakma yöntemine göre kuru ağırlık bazında belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, EC düzeylerinin belirli bir noktaya kadar artmasıyla P, K, Mn ve Zn içerikleri artış gösterirken, Ca, Mg, Fe ve B elementleri azalma göstermiştir. Anaçların meyvedeki Ca, Fe ve Mn içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Sonuç olarak, anaç kullanımı ile meyvedeki mineral madde içeriği artmış ve en yüksek mineral madde kapsamı Kemerit ve Yedi RZ anaçlarından elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Domates, anaç, elektriksel iletkenlik (EC), besin maddesi içeriği, aşıllı bitki

## Effect of Different Rootstocks and Nutrient Induced EC Levels on Element Content of the Tomato Fruits

### Abstract

In recent years, consumers are interested in not only physical appearance but also nutrition of the vegetables they consume. This study was conducted to investigate effects of different tomatoes rootstocks and nutrient induced EC levels on mineral contents of tomatoes fruits. This experiment was carried out in the fall growing season in soilless culture and perlite. Five EC levels (2, 3, 5, 7 and 9 dS m<sup>-1</sup>) were applied in the study. Pegasus F<sub>1</sub> tomato cultivar was grafted onto 11 different commercial tomatoes rootstocks and these were used as plant materials. In addition, non-grafted and self-grafted (Pegasus/Pegasus) plants were used as control. P, K, Ca, Mg, Fe, B, Mn and Zn nutrient contents in fruit samples were determined according to dry ashing method. The results have shown that P, K, Mn and Zn contents were increased by increase up to a certain point of EC levels but Ca, Mg, Fe and B contents decreased. Effects of rootstocks on Ca, Fe and Mn contents were found significant. As a result, mineral contents in the fruits were increased by using rootstocks, and the highest mineral contents were obtained from Yedi RZ and Kemerit rootstocks.

**Key words:** Tomato, rootstock, electrical conductivity (EC), nutrient content, grafted plant

## Giriş

Türkiye’de ve dünyada yaygın olarak yetiştirilen domates, yazlık bir sebze olmasına karşın, gerek taze gerekse de işlenmiş olarak yılın 12 ayı sofralarımızda yerini almaktadır. Domates, içerdiği vitaminler ve mineral maddeler nedeniyle beslenmemizde önemli bir yer tutar (Ünlükara ve ark., 2006). Ayrıca içerdiği likopen sayesinde önemli bir antioksidandır (Fish ve ark. 2002). Yapılan çalışmalar belirli kanser tipleri, kalp-damar hastalıkları ve yaşlılığa bağlı leke oluşum riskinin domates tüketimi ile önemli oranda azaldığını ortaya koymuştur (Dorais ve ark., 2008). Domates ve domates ürünlerinin tüketimi ile kolon, rektum ve mide kanseri gelişim riskinin önemli bir şekilde azaltılabileceği belirlenmiştir (Sainju ve ark., 2003). Domatesin hem mineral içeriği hem de tadı önemli içsel kalite parametreleridir. Domatesin kalitesi ve onun sağlık özellikleri sadece makro element kompozisyonu tarafından değil, aynı zamanda mikro element bileşenleri tarafından da etkilenmektedir (Fernandez-Ruiz ve ark., 2011). Bitki türlerinin mineral madde içerikleri bir çok faktör tarafından etkilenmektedir (Sanders ve ark., 1981). Domatesin mineral madde içeriği, ürünün muhafazası ve besinsel değeri açısından önemlidir (Rijck ve Schrevels, 1998). Değişebilir iyonların daha fazla olduğu killi topraklarda yüksek mineral konsantrasyonları, meyvenin vitamin ve mineral maddesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir (Dorais ve ark., 2008). Domatese verilen besin maddesinin tipi ve miktarı yalnızca verimi değil, domatesin besin içeriğini, tadını ve hasat sonrası depolama kalitesinin de etkilenebileceği belirtilmiştir (Sainju ve ark., 2003). Hidroponik yetiştiricilikte ürünün mineral madde içerikleri değiştirilebilir (Hernandez Suarez ve ark., 2007).

Son yıllarda domates üzerine yürütülen çalışmaların çoğu, verim ve kalitenin artırılması ve stres faktörlerinin etkilerini elemine etmek üzerine yoğunlaşmıştır. Bu amaçla, domates yetiştiriciliğinde alternatif metotlar ve yeni teknikler sürekli olarak incelenmektedir (Geboloğlu ve ark., 2011). Bu metotlar arasında aşılama önemli bir yer tutar. Bu teknik, açık tarla ve özellikle konvansiyonel sera yetiştiriciliğinde uzun yıllardır kullanılmasına rağmen, topraksız domates yetiştiriciliği için nispeten yenidir. Aşılı bitkilerin, toprak kökenli hastalık ve zararlılara, düşük sıcaklığa, düşük su kalitesine, kuraklığa ve aşırı ıslak topraklara dayanıklılık gibi özellikleri nedeniyle biyotik ve abiyotik stres şartlarına karşı kullanımı son yıllarda artış göstermektedir. Ayrıca, anaç kullanımı ile su ve besin maddesi alımı arttırılarak güçlü bitkiler elde edilmekte, böylece hem meyvedeki fizyolojik

bozukluklar azaltılmakta hem de meyve verimi arttırılmaktadır (Dorais ve ark., 2008).

Tuzluluk, özellikle yarı kurak ve kurak bölgelerde görülen, verimi ve bitki gelişmesini önemli ölçüde kısıtlayan abiyotik bir stres faktörüdür. Tuzlu toprakların miktarı her geçen gün artmaktadır. Tuzluluk stresi, bitki büyümesini ve gelişmesini sınırlandıran büyük tarımsal engellerden biridir. Tuzlu toprakların iyileştirilmesi için uygulanan ıslah yöntemleri zaman alıcı ve oldukça pahalı olduğundan; bu alanlarda ekonomik olarak yetiştirilebilecek, tuzluluğa toleranslı bitki tür veya çeşitlerinin geliştirilmesi ve kullanımı önemli bir strateji olarak dikkate alınmaktadır (Shannon, 1978; Ashraf, 1994). Gübrelerden kaynaklanan tuzluluk da diğer toksik iyonlardan (Na, Cl vb.) kaynaklanan tuzluluk gibi iyonik ve ozmotik etki yaratarak bitki gelişimini olumsuz etkilemektedir (Eraslan ve ark., 2008).

Yapılan literatür çalışmasında gerek anaçların gerekse tuzluluğun yapraklardaki mineral madde içeriği üzerine etkisi ile ilgili bir çok çalışma yapılmıştır (Amor ve ark., 2001; Fernandez-Garcia ve ark., 2004; Tuna ve ark., 2007; Bilgin ve Yıldız, 2008; Eraslan ve ark., 2008; Zhu ve ark., 2008; Giuffrida ve ark., 2009; Mohammed ve ark., 2009; Huang ve ark., 2010; Eraslan ve ark., 2012) ancak, meyvelerin mineral madde içeriği ile ilgili birkaç çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmaların çoğunda meyvedeki mineral madde içeriği üzerine çeşitlerin, yetiştirme ortamlarının veya yetiştirme yöntemlerinin etkileri incelenmiştir (Premuzic ve ark., 1998; Gunderson ve ark., 2001; Guil-Guerrero ve Reboloso-Fuentes, 2009). Anaçların ve/veya tuzluluk düzeylerinin meyvenin mineral madde içeriği ile ilgili çok az sayıda çalışma mevcuttur. Bu konudaki boşluğu doldurmak amacıyla yürüttüğümüz bu çalışmada domates meyvesindeki besin maddesi içerikleri üzerine besin kaynaklı EC seviyeleri ve farklı anaçların etkisi tespit edilmeye çalışılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Deneme 2009 yılı sonbahar döneminde Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eyyübiye Yerleşkesi’nde bulunan polikarbon örtülü Ar-Ge serasında yürütülmüştür. Çalışma, topraksız tarımın kapalı besleme tekniğinde ve perlit ortamında gerçekleştirilmiştir. Kalem olarak Pegasus F<sub>1</sub> domates çeşidi kullanılmıştır. Bu kalem, Türkiye’de ticari olarak en fazla kullanılan domates anaçları (Unifort, Beaufort, Maxifort, Kemerit, Yedi RZ, Kingkong, Body, Toro, Spirit, Heman ve Resistar) üzerine, tüp aşısı (TubeGrafting) yöntemi kullanılarak aşılansmıştır. Ayrıca kontrol olarak, aşısız ve kendi üzerine aşılı (Pegasus/Pegasus) bitkiler kullanılmıştır. Besin solüsyonunun EC’si, EC metre

(Adwa ECO 401 EC meter) ile pH'sı ise pH metre (Adwa ECO 200 pH meter) ile ölçülmüştür.

Aşılı fideler, fide firmalarından aşılınmış olarak temin edilmiş ve 09.09.2009 tarihinde, içi perlit ile doldurulmuş strafor saksılara 135x25 cm

sıra arası ve üzeri mesafelerde dikilmişlerdir (2.9 bitki m<sup>-2</sup>). Bitkiler tek gövdeli olarak yetiştirilmiş, gerekli görüldüğü zamanlarda yaprak budaması, koltuk budaması ve pestisit uygulamaları yapılmıştır.

**Çizelge 1.** Arnon ve Hoagland (1950)'a göre hazırlanan besin solüsyonunun mineral madde içeriği (mg l<sup>-1</sup>)

N	P	K	S	Mg	Mn	B	Cu	Zn	Mo	Ca	Fe
210	31	234	64	48	0.5	0.5	0.02	0.05	0.01	200	2.8
Stok A						Stok B					

Arnon ve Hogland (1950)'a göre modifiye edilen ve denemede kullanılan besin solüsyonunun içeriği Çizelge 1'de verilmiştir (Tuna ve ark., 2007). Çizelge 1'deki besin içerikleri 10 ton için tartılıp, 200 litre su içerisinde çözündürülerek stok A ve stok B solüsyonları hazırlanmıştır. EC seviyeleri, aynı besin solüsyonu kompozisyonunda besin solüsyonunun konsantrasyonlarının artırılmasıyla elde edilmiştir. Bu amaçla stok A ve stok B'den eşit miktarlarda solüsyon alınarak ve EC metre kullanılarak 2, 3, 5, 7 ve 9 dS m<sup>-1</sup> olacak şekilde seyreltilmiş ve böylece 5 farklı besin kaynaklı EC seviyesi oluşturulmuştur. Dikimden sonra 10 gün boyunca normal besin solüsyonu kullanılmış (EC: 2 dS m<sup>-1</sup>), 10. günden sonra EC düzeyleri kademeli (günde 1 dS m<sup>-1</sup>) arttırılarak hedeflenen EC seviyesine ulaşılmış ve denemenin sonuna kadar aynı konsantrasyonlarda devam edilmiştir. Besin solüsyonunun pH'sı nitrik asit kullanılarak, 5.8-6.5 arasında tutulmaya çalışılmıştır.

Sulama miktarları drenaj hacmine göre belirlenmiş olup, verilen suyun % 25-30'unun drene edilmesine dikkat edilmiştir. Sulamalar hava sıcaklığına bağlı olarak günde 6-10 kez damla sulama yöntemine göre bitki kök bölgesine uygulanmıştır. Drene olan besin solüsyonunda EC ve pH ayarlamaları yapıldıktan sonra tekrar kullanılmıştır. Ancak, drene olan besin solüsyonunun EC'si verilen besin solüsyonunun EC'sinin 1.5 katını (% 50 fazlasını) aşmasıyla eski solüsyon boşaltılmış ve yeni besin solüsyonu hazırlanmıştır.

Deneme süresince 6 kez meyve hasadı yapılmıştır. Mineral madde analizinde kullanılan meyveler 3. salkımdaki meyvelerden alınmış ve kuru yakma yöntemine göre analiz edilmiştir. Hasat edilen meyvelerden her tekerrür için 5 adet meyve alınmış, dilimlenmiş ve 65 oC sıcaklıktaki etüvde sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş ve kuru örnekler porselen havanlarda öğütülmüştür. İnce öğütülmüş meyve örnekleri, krozeler içerisine 0.50 g tartılmış ve 550 oC sıcaklıktaki kül fırınında beş buçuk saat süreyle yakılmıştır. Yakma işleminden sonra elde edilen kül üzerine, 2 M'lık 3 ml hidroklorik (HCl) asit ilave edilmiş ve 50 ml'lik balon jöjeler içerisine, mavi bant filtre kağıdı ile süzölmüş

ve balon içeriği saf su ile balon çizgisine kadar tamamlanmıştır. Elde edilen süzökteki mineral madde içerikleri İndüktif Eşleşmiş Plazma Kütle Spektrometresinde (ICP-MS) (Perkin-Elmer Optima 5300 DV) saptanmıştır.

Deneme, faktöriyel tesadüf blokları deneme desenine göre üç yinelemeli olarak kurulmuş olup, her yinelemede 8 bitki olmak üzere toplam 1560 bitki kullanılmıştır. Elde edilen veriler, SAS (2009) istatistik paket programında analiz edilmiş ve ortalamaların karşılaştırılması amacıyla Duncan Testi yapılmıştır.

#### Bulgular ve Tartışma

Farklı EC düzeyleri ve anaçların meyvedeki makro ve mikro mineral madde içerikleri üzerine etkisi ile ilgili analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. EC düzeylerinin meyvedeki P, K, Mn ve Zn içeriklerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Domates meyvelerinde kuru madde bazında yapılan analiz sonuçlarına göre meyvedeki P'un % 0.262-0.459, K'un % 2.560-4.004, Mn'in 4.52-13.339 ppm ve Zn'nun 13.36-17.64 ppm arasında değiştiği ve EC düzeylerinin belirli bir düzeye kadar arttırılmasıyla meyvedeki P, K, Mn ve Zn içeriğinin de artış gösterdiği belirlenmiştir. Domates meyvesindeki besin element içeriklerini inceleyen Premuzic ve ark. (1998) P içeriğinin % 0.083 ve K içeriğinin % 3.31 olduğunu; Zahedifar ve ark. (2012) ise P içeriğinin % 0.25-0.31 arasında olduğunu ve tuz oranlarının artması ile meyvedeki P içeriğinin arttığını bildirmişlerdir. Çalışmamızdaki P içeriği Premuzic ve ark. (1998)'na göre, yüksek bulunurken, diğer araştırmacılarla benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Anaçların meyvedeki Zn içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, P, K ve Mn içerikleri üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Meyvedeki P içeriğinin % 0.351-0.386, K'un % 3.364-3.583, Mn'in 8.73-11.60 ppm ve Zn'nun ise 14.23-17.60 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir. Geboloğlu ve ark. (2011) anaçlar üzerine yaptıkları çalışmada anaçların meyvedeki makro ve mikro besin elementi içeriklerine etkisinin önemsiz olduğunu ve meyvedeki P içeriğinin % 0.43-0.50, K içeriğinin % 3.03-4.00, Mn içeriğinin 8.33-13.05 ppm

ve Zn içeriklerinin ise 10.62-14.63 ppm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacıların sonuçları, çalışmamız ile benzerlik göstermektedir.

Meyvedeki Ca, Mg, Fe ve B içerikleri P ve K'un tersine EC düzeylerinin artmasıyla azalma

göstermişlerdir. Meyvedeki Ca içeriği % 0.063-0.365, Mg içeriği % 0.124-0.194, Fe içeriği 25.30-49.22 ppm ve B içeriği ise 10.04-15.96 ppm arasında saptanmıştır.

**Çizelge 2.** Pegasus F<sub>1</sub> domates çeşidinin meyvelerindeki makro ve mikro element içerikleri üzerine besin kaynaklı tuzluluk seviyeleri ve anaçların etkisi

Uygulamalar	%				ppm				
	P	K	Ca	Mg	Fe	B	Mn	Zn	
EC	EC:2 dS m <sup>-1</sup>	0.262 d	2.560 d	0.361 a	0.152 b	40.16 c	15.96 a	4.52 c	14.69 b
	EC:3 dS m <sup>-1</sup>	0.406 b	3.680 b	0.365 a	0.194 a	49.22 a	14.92 ab	7.96 b	17.55 a
	EC:5 dS m <sup>-1</sup>	0.398 b	4.004 a	0.150 b	0.143 b	43.82 b	13.07 bc	12.83 a	17.64 a
	EC:7 dS m <sup>-1</sup>	0.459 a	3.578bc	0.063 c	0.143 b	34.55 d	12.09 cd	13.39 a	16.27 a
	EC:9 dS m <sup>-1</sup>	0.357 c	3.512 c	0.063 c	0.124 c	25.30 e	10.04 d	13.01 a	13.36 b
	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Anaçlar	Aşısız	0.373	3.443	0.154 d	0.151	34.37 cd	11.71	9.36 bc	14.23
	Kendine aşılı	0.351	3.382	0.152 d	0.149	33.24 d	12.61	8.73 c	14.47
	Heman	0.373	3.464	0.205 a-c	0.141	35.20 b-d	14.36	10.31 a-c	14.84
	Resistar	0.372	3.428	0.179 cd	0.147	38.81 a-d	13.28	9.46 bc	16.47
	Unifort	0.380	3.574	0.212 a-c	0.149	38.13 a-d	13.65	10.42 a-c	16.56
	Beaufort	0.386	3.364	0.187 cd	0.151	37.69 a-d	13.60	9.91 a-c	16.78
	Maxifort	0.366	3.457	0.206 a-c	0.148	40.50 ab	12.82	11.46 a	16.70
	Kemerit	0.382	3.503	0.231 ab	0.149	43.20 a	14.09	11.14 ab	17.60
	Yedi RZ	0.382	3.513	0.240 a	0.156	42.25 a	13.65	11.35 a	16.29
	Spirit	0.378	3.392	0.181 cd	0.153	38.94 a-d	12.92	9.94 a-c	15.88
	Kingkong	0.383	3.460	0.234 ab	0.151	40.95 ab	12.25	10.65 ab	15.81
	Toro	0.382	3.499	0.190 b-d	0.162	38.91 a-d	12.92	10.11 a-c	15.57
Body	0.386	3.583	0.232 ab	0.157	39.76 a-c	13.97	11.60 a	15.51	
	öd	öd	**	öd	**	öd	**	öd	

\*\* : % 1 düzeyinde önemli; öd: önemli değil

Anaçların, meyvedeki Ca içeriği üzerine etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Meyvedeki en yüksek Ca içeriği % 0.240 ile Yedi RZ anacından, en düşük Ca içeriği ise % 0.152 ve % 0.154 ile aşısız ve kendi üzerine aşılı kontrol uygulamalarının meyvelerinden elde edilmiştir. Farklı anaçlar üzerine aşılı bitkilerin meyvelerindeki Ca içeriğinin, aşısız ve kendi üzerine aşılı kontrol bitkilerinin meyvelerindeki Ca içeriğinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Anaç kullanılarak yapılan üretimde çiçek burnu çürüklüğüne daha az rastlanılmasının nedeni, anaçların meyvelere daha fazla Ca iletmesinden kaynaklanabilir. Geboloğlu ve ark. (2011) anaçlar üzerine yaptıkları çalışmada meyvenin Ca içeriğinin % 0.10-0.13 arasında olduğunu rapor etmişlerdir.

Anaçların meyvedeki Mg, Fe ve B içikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Çizelge 2'de görüldüğü üzere meyvedeki Mg içeriği % 0.141-0.162, Fe içeriği 33.24-43.20 ppm ve B içeriği ise 11.71-14.36 ppm arasında değişim göstermiştir. Geboloğlu ve ark. (2011) meyvedeki Mg içeriğinin % 0.15-0.19, Fe içeriğinin 24.32-35.35 ppm ve B içeriğinin ise 8.87-10.95 ppm arasında olduğunu rapor etmişlerdir.

Sonuçlarımız bu çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Besin kaynaklı EC seviyeleri x anaç interaksyonunu ile ilgili sonuçlar Çizelge 3'te verilmiştir. EC seviyesi x anaç interaksyonunun Ca içeriği üzerine etkisi önemli bulunurken, diğer elementler üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur. En yüksek Ca içeriği EC: 3 dS m<sup>-1</sup> uygulamasındaki Yedi RZ anacında (% 0.501) saptanırken, en düşük Ca içeriği EC: 7 ve EC: 9 dS m<sup>-1</sup> uygulamalarındaki aşısız kontrol (% 0.048) uygulamasında saptanmıştır.

Genel olarak değerlendirildiğinde aşılı bitkilerin mineral madde içerikleri aşısız ve kendi üzerine aşılı bitkilerin mineral madde içeriklerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır.

### Sonuç ve Öneriler

Meyvedeki mineral madde içeriği üzerine EC düzeylerinin etkisi önemli bulunmuştur. Elde edilen bulgulara göre elektriksel iletkenlik 2 dS m<sup>-1</sup>'den 9 dS m<sup>-1</sup>'e yükseltildiğinde meyvedeki P içeriği % 36.26, K içeriği % 37.19 ve Mn içeriği % 187.83 oranlarında artış gösterirken, Ca içeriği % 82.55, Mg içeriği % 18.42, Fe içeriği % 37.00 ve B içeriği ise % 37.09 oranlarında azalma gösterdiği belirlenmiştir.

Anaçların meyvedeki Ca, Fe ve Mn içeriği üzerine etkisi önemli bulunurken, diğer elementler üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Ancak, sonuçlar incelendiğinde en düşük mineral madde kapsamının genel olarak aşısız ve kendi üzerine aşıllı bitkilerin meyvelerinden elde edildiği ve anaç kullanımı ile meyvedeki mineral madde içeriğinin arttığı tespit edilmiştir. Tüm elementler bir arada

değerlendirildiğinde Kemerit ve Yedi RZ anaçlarının mineral madde kapsamının diğer anaçlara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, domates meyvelerinin mineral madde içeriğinin arttırılmasında anaç kullanımı, önemli bir strateji olabilir.

**Çizelge 3.** Besin kaynaklı tuzluluk seviyesi x anaç interaksyonunun Pegasus F<sub>1</sub> domates çeşidinin meyvelerdeki makro ve mikro element içerikleri üzerine etkisi

	%				ppm				
	P	K	Ca	Mg	Fe	B	Mn	Zn	
EC: 2 dS m <sup>-1</sup>	Aşısız	0.237	2.429	0.263 e-h	0.147	35.71	12.89	3.69	14.07
	Kendine aşıllı	0.211	2.346	0.283 d-g	0.139	34.39	12.44	2.16	13.21
	Heman	0.239	2.659	0.350 b-e	0.121	32.48	16.46	4.00	11.81
	Resistar	0.245	2.469	0.323 b-e	0.144	40.45	15.51	3.98	14.95
	Unifort	0.274	2.761	0.401 a-d	0.147	44.31	15.02	5.73	16.61
	Beaufort	0.235	2.304	0.336 b-e	0.157	32.21	17.96	3.68	13.00
	Maxifort	0.291	2.618	0.440 ab	0.155	44.16	16.39	5.40	16.06
	Kemerit	0.274	2.652	0.445 ab	0.156	46.46	16.44	5.55	19.22
	Yedi RZ	0.241	2.376	0.404 a-d	0.148	38.56	14.51	3.71	14.38
	Spirit	0.243	2.403	0.300 c-f	0.151	38.05	15.71	3.15	11.28
	Kingkong	0.323	2.758	0.430 ab	0.165	50.44	16.09	6.02	17.74
	Toro	0.296	2.784	0.319 b-e	0.183	37.65	18.34	5.89	12.95
Body	0.294	2.715	0.396 a-d	0.168	47.19	19.74	5.79	15.71	
EC: 3 dS m <sup>-1</sup>	Aşısız	0.391	3.768	0.264 e-f	0.189	42.23	12.79	7.01	14.45
	Kendine aşıllı	0.386	3.600	0.266 e-h	0.173	37.42	11.95	6.49	14.78
	Heman	0.371	3.412	0.387 a-e	0.168	39.74	18.18	6.58	13.92
	Resistar	0.384	3.512	0.300 c-f	0.190	49.16	15.13	7.31	16.54
	Unifort	0.381	3.692	0.368 b-e	0.180	47.76	17.34	8.20	16.06
	Beaufort	0.410	3.648	0.367 b-e	0.202	50.07	19.68	7.66	20.29
	Maxifort	0.382	3.825	0.321 b-e	0.191	52.46	14.70	9.84	18.11
	Kemerit	0.441	3.895	0.414 a-c	0.195	55.38	16.51	8.90	20.22
	Yedi RZ	0.454	3.836	0.501 a	0.220	59.36	16.46	8.77	20.83
	Spirit	0.414	3.606	0.340 b-e	0.191	48.87	12.55	7.73	18.29
	Kingkong	0.401	3.474	0.446 ab	0.188	49.55	12.11	7.78	15.80
	Toro	0.442	3.906	0.330 b-e	0.240	58.33	13.38	9.74	20.14
Body	0.427	3.666	0.446 ab	0.196	49.56	13.19	7.45	18.73	
EC: 5 dS m <sup>-1</sup>	Aşısız	0.381	3.862	0.107 ij	0.138	40.48	10.64	11.39	15.29
	Kendine aşıllı	0.387	3.898	0.116 ij	0.141	42.36	14.02	11.19	16.20
	Heman	0.404	4.116	0.172 g-j	0.148	43.80	14.05	13.77	18.28
	Resistar	0.408	3.930	0.131 ij	0.138	44.99	13.94	11.31	19.70
	Unifort	0.394	4.401	0.168 g-j	0.154	40.29	15.18	12.60	17.94
	Beaufort	0.411	3.974	0.104 ij	0.139	41.74	10.40	12.11	18.79
	Maxifort	0.390	3.983	0.156 g-j	0.143	46.82	13.43	14.41	17.42
	Kemerit	0.396	3.999	0.180 f-j	0.137	53.97	15.43	13.59	17.13
	Yedi RZ	0.418	4.095	0.151 h-j	0.157	51.69	14.44	13.98	18.40
	Spirit	0.423	4.100	0.143 g-j	0.159	43.85	13.62	13.47	18.65
	Kingkong	0.372	3.944	0.179 f-j	0.141	41.03	9.95	12.23	17.81
	Toro	0.370	3.781	0.160 g-j	0.134	37.95	12.51	10.76	16.25
Body	0.427	3.966	0.185 f-l	0.129	40.76	12.33	16.02	17.49	

Çizelge 3.'ün devamı

	%				ppm				
	P	K	Ca	Mg	Fe	B	Mn	Zn	
EC: 7 dS m <sup>-1</sup>	Aşısız	0.458	3.476	0.077 ij	0.132	27.02	11.12	12.47	12.06
	Kendine aşılı	0.435	3.520	0.048 j	0.150	30.05	11.12	12.09	14.96
	Heman	0.477	3.780	0.061 ij	0.153	38.07	14.64	13.81	15.92
	Resistar	0.468	3.760	0.062 ij	0.154	34.13	14.58	11.43	18.41
	Unifort	0.484	3.714	0.051 j	0.156	35.61	12.78	14.56	19.66
	Beaufort	0.494	3.529	0.066 ij	0.140	39.03	11.86	13.26	17.87
	Maxifort	0.446	3.583	0.056 ij	0.139	35.49	11.27	14.47	18.36
	Kemerit	0.443	3.525	0.057 ij	0.143	36.53	13.08	14.07	17.87
	Yedi RZ	0.441	3.448	0.071 ij	0.127	33.48	11.71	15.72	13.76
	Spirit	0.436	3.368	0.067 ij	0.131	35.58	9.68	13.51	16.59
	Kingkong	0.482	3.584	0.059 ij	0.144	36.79	12.35	13.89	15.47
	Toro	0.447	3.500	0.077 ij	0.139	33.77	10.42	12.04	16.66
	Body	0.457	3.724	0.071 ij	0.145	33.62	12.58	12.71	13.85
EC: 9 dS m <sup>-1</sup>	Aşısız	0.397	3.680	0.062 ij	0.148	26.44	11.09	12.25	15.30
	Kendine aşılı	0.339	3.548	0.048 j	0.145	22.01	13.52	11.70	13.18
	Heman	0.375	3.354	0.058 j	0.114	21.92	8.46	13.40	14.26
	Resistar	0.354	3.471	0.078 ij	0.110	25.31	7.23	13.28	12.77
	Unifort	0.368	3.304	0.072 ij	0.107	22.69	7.91	11.00	12.53
	Beaufort	0.381	3.367	0.065 ij	0.117	25.38	8.13	12.86	13.94
	Maxifort	0.322	3.275	0.060 ij	0.113	23.60	8.32	13.16	13.57
	Kemerit	0.358	3.447	0.062 ij	0.116	23.64	9.00	13.60	13.57
	Yedi RZ	0.354	3.812	0.073 ij	0.128	28.17	11.12	14.59	14.09
	Spirit	0.374	3.483	0.056 ij	0.134	28.33	13.05	11.84	14.58
	Kingkong	0.338	3.540	0.053 ij	0.119	26.96	10.76	13.30	12.23
	Toro	0.354	3.525	0.067 ij	0.118	26.82	9.93	12.11	11.87
	Body	0.326	3.846	0.061 ij	0.146	27.66	12.03	16.03	11.76
	öd	öd	*	öd	öd	öd	öd	öd	

\*: % 5 düzeyinde önemli; öd: önemli değil

**Kaynaklar**

- Amor, F.M., Martinez, V., Cerda, A. 2001. Salt tolerance of tomato plants as affected by stage of plant development. *Hortscience*, 36(7): 1260-1263.
- Hoagland, D.R., Arnon, D.I. 1950. The water-culture method for growing plants without soil. Berkeley, Calif.: University of California, College of Agriculture, Agricultural Experiment Station.
- Ashraf, M. 1994. Breeding for salinity tolerance in plants. *Critical Reviews in Plant Sci.* 13: 17-42.
- Bilgin, N., Yıldız, N. 2008. Besin kültüründe yetiştirilen (Kaya F<sub>1</sub>) domates çeşidinin (*Lycopersicon esculentum*) artan NaCl uygulamalarına toleransı ve tuzluluk stresinin kuru madde miktarı ile bitki mineral madde içeriğine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(1): 15-21.
- Dorais, M., Ehret, D.L., Papadopoulos, A.P. 2008. Tomato (*Solanum lycopersicum*) health components: from the seed to the consumer. *Phytochem Rev.*, 7: 231-250.
- Eraslan, F., Güneş, A., İnal, A., Çiçek, N., Alpaslan, M. 2008. Gübrelerden kaynaklanan tuzluluğun domates ve biber bitkisinde bazı fizyolojik özellikler ve mineral beslenme üzerine etkisi. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, 8-10 Ekim, Konya, s. 641-649.
- Eraslan, F., Elkarim, A.,K.,H., Güneş, A., İnal, A. 2012. Effect of nutrient induced salinity on growth, membrane permeability, nitrate reductase activity, proline content and, macronutrient concentrations of tomato grown in greenhouse. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 71: 1915-1919.
- Fernandez-Garcia, N., Martinez, V., Carvajal, M. 2004. Effect of Salinity on growth, mineral composition and water relations of grafted tomato plants. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 167: 616-622.
- Fernandez-Ruiz, V., Olives, A.I., Camara, M., Sanchez-Mata, M.C., Torija, M.E. 2011. Mineral and Trace Elements Content in 30 Accessions of Tomato Fruits (*Solanum lycopersicum* L.) and Wild Relatives (*Solanum pimpinellifolium* L., *Solanum*



- cheesmaniae* L. Riley, and *Solanum habrochaites* S. Knapp & D.M. Spooner). Biological trace element research, 141: 329-339.
- Fish, W.W., Perkins-Veazie, P., Collins, J.K. 2002. A quantitative assay for lycopene that utilizes reduced volumes of organic solvents. Journal of Food Composition and Analysis, 15: 309-317.
- Geboloğlu, N., Yılmaz, E., Çakmak, P., Aydın, M., Kasap, Y. 2011. Determining of the yield, quality and nutrient content of tomatoes grafted on different rootstocks in soilless culture. *Scientific Research and Essays*, 6(10): 2147-2153.
- Giuffrida, F., Martonara, M., Leonardi, C. 2009. How sodium chloride concentration in the nutrient solution influences the mineral composition of tomato leaves and fruits. *HortScience*, 44(3): 707-711.
- Gui-Guerrero, J.L., Reboloso-Fuentes, M.M. 2009. Nutrient composition and antioxidant activity of eight tomato (*Lycopersicon esculentum*) varieties. *Journal of Food Composition and analysis*, 22: 123-129.
- Gunderson, V., McCall, D., Bechmann, I.E. 2001. Comparison of major and trace element concentrations in Danish greenhouse tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Cv. Aromata F1) cultivated in different substrates. *J. Agric. Food Chem.*, 49: 3808-3815.
- Hernandez Suarez, M., Rodriguez Rodriguez, E., Diaz Romero, C. 2007. Mineral and trace element concentrations in cultivars of tomatoes. *Food Chemistry*, 104: 489-499.
- Huang, Y., Bie, Z., He, S., Hua, B., Zhen, A., Liu, Z. 2010. Improving cucumber tolerance to major nutrient induced salinity by grafting onto *Cucurbita ficifolia*. *Environmental and Experimental Botany*, 69: 32-38.
- Mohammed, S.M.T., Humidan, M., Boras, M., Abdalla, O.A. 2009. Effect of grafting tomato on different rootstocks on growth and productivity under glasshouse conditions. *Asian Journal of Agricultural Research*, 3(2): 47-54.
- Premuzic, Z., Bargiela, M., Garcia, A., Rendina, A., Loria, A. 1998. Calcium, iron, potassium, and vitamin C content of organic and hydroponic tomatoes. *Hort. Science* 33(2): 255-257.
- Rijck, G., Schrevers, E. 1998. Mixture optimization of the mineral nutrition of tomatoes in relation to mineral content of the fruit: effects of preharvest factors on fruit quality. *Acta. Hort.* 464: 485.
- Sainju, U.M., Dris, R., Singh, B. 2003. Mineral nutrition of tomato. *Food, Agriculture and Environment*, 1(2): 176-183.
- Sanders, D.C., Grayson, A.S., Monaco, T.J. 1981. Mineral Content of Tomato (*Lycopersicon esculentum*) and Four Competing Weed Species. *Weed Science*, 29: 590-593.
- Shannon, M.C., 1978. The testing of salt tolerance variability among tall wheatgrass lines. *Agron. J.* 70: 719-722.
- Tuna, A.L., Kaya, C., Ashraf, M., Altunlu, H., Yokas, I., Yagmur, B. 2007. The effects of calcium sulphate on growth, membrane stability and nutrient uptake of tomato plants grown under salt stress. *Environmental and Experimental Botany*, 59: 173-178.
- Ünlükara, A., Cemek, B., Karadavut, S. 2006. Farklı çevre koşulları ile sulama suyu tuzluluğu ilişkilerinin domatesin büyüme, gelime, verim ve kalitesi üzerindeki etkileri. *GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(1): 15-23.
- Zahedifar, M., Ronaghi, A., Moosavi, A.A., Shirazi, S.S. 2012. Influence of nitrogen and salinity levels on the fruit yield and chemical composition of tomato in a hydroponic culture. *Journal of Plant Nutrition*, 35: 2211-2221.
- Zhu, J., Bie, Z., Huang, Y., Han, X. 2008. Effects of grafting on the growth and ion concentrations of cucumber seedlings under NaCl stress. *Soil Science and Plant Nutrition*, 54: 895-902.

## Salıpazarı (Samsun) İlçesinde Yayılış Gösteren Zehirli Bitkiler Üzerine Bir Araştırma

Volkan GÜL\*, Ercan TOPCU

Kumru İlçe Emniyet Amirliği, Ordu

Sorumlu yazar: volkangul555@gmail.com

Geliş Tarihi: 15.08.2016

Düzeltilme Geliş Tarihi: 27.03.2017

Kabul Tarihi: 28.03.2017

### Özet

Bu çalışma, Samsun iline bağlı Salıpazarı ilçesinde canlılar için tehlikeli olabilecek ve doğada bulunan zehirli bitkileri belirlemek amacıyla yapılmıştır. 2014-2015 yılları arasında yapılan çalışmada, farklı yetiştirme mevsimleri dikkate alınarak belirli dönemlerde arazide yapılan gözlemler ile arazide yoğun olarak bulunan bitkiler belirlenerek bu bitkilerin listesi çıkarılmıştır. Canlılar için zararlı olan bitkilerin çoğunda zehir bitkinin tohum, çiçek ve yaprak kısımlarında bulunmaktadır. Bu çalışma sonucunda bölgeye ait bünyesinde zehirli bileşenler (glikozit, alkaloid, saponin gibi) bulunan familyaya ait 38 bitki türü tespit edilmiştir. Bölgede yetişen zehirli bitkilerin belirlenmesi, hem bilimsel literatürde hem de yöre insanının faydalanması açısından yararlı olacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Salıpazarı, zehirli bitkiler, alkaloid, glikozit, saponin

## An Investigation on Poisonous Plants Distributed in Salıpazarı (Samsun)

### Abstract

In this study, it was aimed to determine poisonous and dangerous plants in the Salıpazarı, province of Samsun. During the years 2014-2015, these plants are listed by determining common species in the nature and observations in the field at certain periods considering different cultivation seasons. Toxic compounds are mostly located in seeds, flowers and leaves of the dangerous plants. As a result of this study, 38 plant species belonging to the family with the toxic components (glycosides, alkaloids, and saponins) have been detected in the region. Identifying these poisonous plants in the field will be beneficial for both of the scientific literature and the local people.

**Key words:** Salıpazarı, poisonous plants, glycoside, alkaloid, saponin

### Giriş

Geçmişten günümüze insanoğlu doğada bulunan bitkileri toplayarak besin ve tedavi amaçlı kullanmıştır. Bu süreçte her bitkinin yararlı olup olmadığı veya yararlı etkilerinin yanında bir takım zararlı etkilerinin de olduğu yaşanan olumsuz tecrübeler ile görülmektedir. Özellikle kırsal bölgelerimizde gıda veya şifa bulma amaçlı kullanılan bitkilere benzetilerek, farklı türlerin meyve, yaprak, çiçek, kök gibi kısımlarının değişik şekillerde kullanılması, ölümlerle sonuçlanabilecek ciddi zehirlenmelere neden olabilmektedir. Bunun yanı sıra bu bitkilerin geneli de zehirli olabilmektedir. Bileşenlerin miktarı bitkinin bulunduğu coğrafya, ekolojik şartlara, yaşına ve

fizyolojik yapısına göre değişim göstermektedir (Özcelik ve Sağmanlıgil, 1993; Muca ve ark., 2012).

Bernhard Smith (1923), dünya üzerinde 225 familyaya ait 11614 bitki üzerinde yapmış olduğu incelemede, bitkilerin sadece %1'nin zehirli olduğunu tespit etmiştir. Türkiye'de ise canlıların hayatını tehlikeye sokabilecek 200 kayıtlı zehirli bitki türü bulunmaktadır (Baytop, 1989). Zehirli bitkiler; içerdikleri glikozit, alkaloid, saponin, kristaller ve tanen gibi maddeler nedeniyle tüketildiklerinde bünyede biyokimyasal yada fizyolojik değişikliklere neden olarak hastalanmalara ve hatta ölümlere yol açan bitki türleri olarak tanımlanmaktadır (Tükel ve Hatipoğlu, 2001; Muca ve Ark., 2012). Bitkilerin zehir etkisi bitkinin çeşidi, sahip olduğu toksik

madde miktarı, etki ettiği canlıların türü, yaşı, cinsiyeti, vücut direnci gibi birtakım özelliklere göre farklılık göstermektedir. Canlılarda zehirlenme belirtileri kusma, baş dönmesi, kalp çarpıntısı, kulak çınlaması, solunum ve nabız düşmesi, terleme, kasılma, bilinç kaybı ishal ve felç olma gibi belirtilerle kendini göstererek canlıların ölümüne neden olabilmektedir (Güley ve Vural, 1978).

Yapılan çoğu çalışmada genel olarak doğada bulunan bitkilerin yayılışı; familya, cins ve tür düzeyinde verilmekte olup, zehirli bitkiler bazında ele alınmamaktadır. Doğada bulunan zehirli bitkilerin sistematik ve kimyasal özellikleri üzerine yapılmış yeterli düzeyde araştırma bulunmamaktadır. Bu çalışmada bölgede bulunan zehirli bitkilerin ortaya çıkarılması ile bölge insanının faydalanması ve benzer çalışmalara kaynak teşkil etmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Çalışma sahası

Çalışma bölgesi olan Salıpazarı ilçesi Samsun iline bağlı Orta Karadeniz Bölgesi'nin iç kesiminde, Canik dağlarının kuzey eteklerinde, Çarşamba ovasının bittiği noktada, Yeşil çay, Çağlayan ve Ayazma çaylarının kesişim yerlerinde kurulmuştur (Şekil 1). Rakımı 100 m dir. En yüksek yerleşim yeri 1095 m ile Tanhal köyüdür. Bölgede tipik Karadeniz

iklimi ile hafif karasal iklim arasında bir geçiş iklimi görülmektedir. Yazları genellikle ılıman, kış ayları ise soğuk geçmektedir. Bölge arazisi genellikle engebeli ve dağlıktır. Bu engebeli araziler, yağışlı ikliminde etkisi ile geniş yapraklı ormanlar ve gür bitki örtüsü ile kaplıdır (Anonim, 2016a).

Bu çalışma 2014-2015 yıllarında Salıpazarı ilçe genelinde belirli dönemlerdeki arazi gözlemleri ile bitkilerin kimyasal yapıları göz önüne alınarak zehirli olan bitkileri tespit etmek amacı ile yapılmıştır. Bölge genelinde muthelif zamanlarda yapılan gözlemler sonucu doğada doğal olarak bulunan bitkilerden zehirli olanları belirlenmiştir. Elde edilen zehirli bitkilerin fotoğrafları çekilmiş ve laboratuvar ortamında tespit edilmek için bitkilerden örnekler alınarak numaralandırılmıştır. Teşhisi yapılamayanlar ise Davis (1965-1988) den yararlanılarak teşhis edilmiş (Baytop, 1984; Seçmen ve Leblebici, 1987; Töngel ve Ayan, 2005; Nelson ve ark., 2007; Birinci, 2008; Muca ve ark., 2012; Selvi ve Kalkan, 2014; Anonim, 2016b) ve etiketleri oluşturulmuştur (Çizelge1). Etiketlenen örnekler Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Herbariumunda muhafaza edilmiştir. Belirlenen zehirli bitkilerin ait oldukları bilimsel adları ile beraber yerel adları, genel görünüşleri, zehirli kısımları, bileşenleri ve çiçeklenme zamanları literatür çalışmaları ile zenginleştirilerek Çizelge 2'de verilmiştir.



Şekil 1. Çalışma sahası (Salıpazarı/Samsun)

### Bulgular ve Tartışma

Salıpazarı bölgesinde doğal olarak yetişen ve zehirli olduğu tespit edilen bitkilerin listesi familya sırasına göre Çizelge 2'de verilmiştir.

Salıpazarı ilçesinde zehirli bitkileri belirlemek için yapılan çalışmada; 28 familyaya ait 38 zehirli bitki türü belirlenmiştir. Bu türlerin en önemlileri ve yaygın olarak bulunanları *Arum maculatum* L.,

*Sambucus ebulus* L., *Rhododendron luteum* Sweet/R. *Panicum* L., *Conium maculatum* L., *Chelidonium majus* L., *Ornithogalum umbellatum* L., *Helloborus orientalis* Lam, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn., *Ecballium elaterium* L., *Brassica nigra* L. ve *Viscum album* L. türleridir. Bölge çevresinde yapılan diğer araştırma bulguları (Töngel ve Ayan, 2005; Devenci ve ark., 2012; Kevseroğlu ve ark., 2014) ile bu çalışma sonuçları benzerlik göstermektedir.

Belirlenen bu türlerin 29 (%76.3) tanesi otsu, 5 (%13.2) tanesi çalı veya ağaççık, 3 (%7.9) tanesi ağaç ve 1 (%2.6) tanesi tırmanıcı şeklindedir. Belirlenen zehirli bitkiler çeşitlilik göstermesine rağmen alanda Solanaceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae ve Ranunculaceae familyalarının diğer bitkilere göre daha fazla sayıda tür içerdikleri görülmektedir. Tespit edilen 38 zehirli bitki türünün 36 tanesinde glikozitler (%36), 30 tanesinde alkaloidler (%30), 9 tanesinde saponinler (%19) ve 7 tanesinde diğer (%15), resinle, hypericine, tanen gibi) etken madde içeriği bulunmaktadır (Şekil 2).

Muca ve ark. (2012), tarafından yapılan Isparta ilinin halka açık alanlarında bulunan zehirli süs bitkileri ile ilgili çalışma sonucunda; 62 familyaya ait 117 zehirli bitki taksonu tespit etmişler ve bu zehirli bitkilerin %22,22'si ağaç, %4,27'si tırmanıcı, %24,78'i çalı veya ağaççık, %48,72'si ise otsu formda olduğunu belirlemişlerdir. Selvi ve Kalkan (2014)'nin yapmış oldukları Altınoluk (Edremit/Balıkesir) park ve bahçelerinde yayılış gösteren zehirli süs bitkileri üzerine bir araştırma sonucunda 18 familyaya ait 30

zehirli süs bitkisi taksonu tespit etmişler ve bunlardan %17'si otsu, %50'si çalimsı, %20'si ağaçsı ve %13'ünde tırmanıcı formda olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca Bakırel (2002)'nin Veteriner toksikoloji yönünden Trakya Bölgesi'nin zehirli bitkileri üzerine ve Özçelik ve Sağmanlıgil (1993)'in Van gölü havzasının zehirli bitkileri ile ilgili yapmış oldukları çalışmalardan elde ettikleri zehirli bitki türleri ne ait araştırma sonuçları ile araştırma sonuçlarımız benzerlik göstermektedir.

*Dryopteris filix-mas* L. ve *Pteridium aquilinum* L. eğrelti türleri Karadeniz Bölgesi'nde sahil boyunca yaygın olarak görülmektedir. Bu bitki türleri ile yapılan çalışmalarda (Taylor ve Smith, 2000; Alonso-Amelot ve Avendaño, 2002; Özkara ve ark., 2003) hayvanlar üzerinde kansorejen etkisinin olduğu ve bu etkinin hayvanlardan insanlara süt ile bulaştığı, yenilmesi yada eğrelti sporlarının solunum yolu ile insanlara bulaştığı tespit edilmiştir. Bu yüzden bölgede yaşayan insanların bu bitkiler üzerinde çok dikkatli olması gerekmektedir.



Şekil 2. Tespit edilen zehirli bitki türlerinin etken madde içeriklerine göre dağılımı

### Sonuç ve Öneriler

Karadeniz Bölgesi yeşil bitki örtüsüne sahip doğal güzelliği ile insanların piknik ve doğa yürüyüşleri yapmak için tercih ettikleri önemli yerlerden bir tanesidir. Yukarıda belirttiğimiz gibi bölgede yoğun olarak bulunan ve estetik olarak insanların ilgisini çeken bu türlerin toksin madde içeriklerinin ve zehirli organlarının bilinmesi gerekmektedir. Özellikle insanların doğa ile iç içe olduğu bahar ve yaz dönemlerinde, çoğu bitkinin toksin madde içeriğinin yoğun olduğu çiçeklenme ve meyve dönemlerine denk gelmesi ve insanların bu

dönemde bitkiler ile temas halinde olması ciddi sıkıntılar oluşturabilmektedir. Bu yüzden bu alanda yapılan çalışmaların bir sistematik içerisinde yapılması, insanların bilgilendirilmesi için elde edilen sonuçların yazılı ve görsel ulusal ve yerel basında paylaşılması gerekmektedir. Bu çalışmanın bitki örtüsü bakımından zengin bir floraya sahip olan ülkemizde zehirli bitkilerin tanınması ve sistematik olarak incelenmesi sayesinde daha iyi tanınabileceklerinden bunlara bağlı zehirlenmelerin hatta ölümlerin en aza indirilebileceği ve buna benzer çalışmalara ışık tutacağı kanaatindeyiz.

**Çizelge1.** Salıpazarı bölgesinde yetişen zehirli bitki türlerine ait etiket listesi

Nosu	Bilimsel Adı	Toplama Tarihi	Rakımı (m)	Toplama Yeri
1014	<i>Sambucus ebulus</i> L.	17.07.2014	40	Çarşamba yolu, yol kenarı
1193	<i>Sambucus nigra</i> L.	14.04.2015	550	Konakören, orman açıklığı
1146	<i>Galanthus rizehensis</i> Stern	25.02.2015	40	Bıçme, çayırık alan
1136	<i>Ilex aquifolium</i> L.	21.11.2015	450	Esat çiftliği, orman altı
1190	<i>Conium maculatum</i> L.	17.07.2014	300	Karacaören, yol kenarı
1162	<i>Vinca major</i> L.	23.03.2015	300	Karacaören, fındık bahçesi
1181	<i>Arum maculatum</i> L.	23.03.2015	350	Karacaören, bahçe kenarı
1189	<i>Hedera helix</i> L.	23.10.2015	250	Alanköy, ağaçlık alan
1174	<i>Senecio vernalis</i> Waldst.&Kit.	23.03.2015	350	Karacaören, şelale mevkii
1081	<i>Senecio vulgaris</i> Waldst.&Kit.	03.01.2015	150	Yeşilköy, bahçe kenarı
1222	<i>Cynoglossum officinale</i> L.	07.05.2014	250	Alanköy, yol kenarı
1188	<i>Anchusa</i> spp.	17.07.2015	350	Karacaören, taşlı yamaçlar
1112	<i>Myosotis</i> spp.	23.10.2015	250	Alanköy, yol kenarı
1179	<i>Brassica nigra</i> L.	07.05.2014	40	Bıçme, çayırık alan
1186	<i>Ecballium elaterium</i> L.	14.04.2015	50	Yavaşbey, dere kenarı
1287	<i>Dryopteris filix-mas</i> L.	14.04.2015	500	Karacaören, taşlık yamaçlar
1221	<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	07.05.2014	300	Karacaören, yol kenarı
1119	<i>Rhododendron luteum</i> Sweet	06.11.2015	400	Çiçekli, orman açıklığı
1120	<i>Rhododendron ponticum</i> L.	06.11.2015	400	Çiçekli, orman açıklığı
1191	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	07.05.2015	40	Bıçme, çayırık alan
1184	<i>Mercurialis annua</i> L.	17.07.2015	30	Bıçme, yol kenarı
1220	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	07.05.2015	250	Alanköy, ağaçlık alan
1029	<i>Hypericum perforatum</i> L.	17.07.2014	250	Alanköy, fındık bahçesi kenar
1171	<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	07.05.2015	350	Karacaören, selale mevkii
1180	<i>Pteridium aquilinum</i> L.	23.03.2015	350	Karacaören, selale mevkii
1183	<i>Viscum album</i> L.	07.05.2015	50	Bıçme, ağaçlık alan
1263	<i>Lythrum</i> sp.	01.06.2015	30	Çarşamba yolu, su kanalı
1182	<i>Chelidonium majus</i> L.	17.07.2014	250	Alanköy, yol kenarı
1028	<i>Phytolacca americana</i> L.	17.07.2014	200	Alanköy, çayırık
1071	<i>Cyclamen coum</i> L.	06.12.2014	800	Konakören, orman açıklığı
1056	<i>Helleborus orientalis</i> L.	06.12.2014	350	Kale yolu, Fındık bahçesi
1004	<i>Ranunculus</i> spp.	17.07.2014	40	Çarşamba yolu, yol kenarı
1121	<i>Frangula alnus</i> Mill.	06.11.2015	350	Çiçekli, ağaçlık alan
1181	<i>Prunus laurocerasus</i> L.	17.07.2014	200	Alanköy, ağaçlık alan
1140	<i>Physalis alkekengi</i> L.	21.11.2015	150	Fındıklı, yol kenarı
1045	<i>Solanum americanum</i> Mill.	17.07.2014	300	Karacaören, taşlı yamaç
1065	<i>Solanum dulcamara</i> L.	06.12.2014	600	Konakören, taşlık yamaçlar
1186	<i>Datura stramonium</i> L.	17.07.2014	50	Yavaşbey, çayırık alan

**Çizelge 2.** Salıpazarı bölgesinde yetişen zehirli bitkiler

Familyası	Bilimsel isim	Türkçesi	Hayat formu	Toksin içeren kısımlar	Etken maddesi	Çiçeklenme zamanı (Ay)
Adoxaceae	<i>Sambucus ebulus</i> L.	Mürver	Otsu	Gövde, yaprak, meyve	Saponin, Glikozitler	Temmuz, Ağustos
	<i>Sambucus nigra</i> L.	Ağaç mürver	Çalı veya ağaççık	Gövde, yaprak, meyve	Saponin, Glikozitler	Nisan, Temmuz
Amaryllidaceae	<i>Galanthus rizehensis</i> Stern	Kardelen	Otsu	Soğanı	Alkaloitler	Şubat, Mart
Aquifoliaceae	<i>Ilex aquifolium</i> L.	Çopan püskülü	Ağaç	Meyveleri	Saponin, Glikozitler	Haziran, Temmuz
Apiaceae	<i>Conium maculatum</i> L.	Baldıran	Otsu	Tüm bitki	Alkaloitler	Haziran, Temmuz
Apocynaceae	<i>Vinca major</i> L.	Cezayir Menekşesi	Otsu	Tüm bitki	Alkaloitler	Nisan, Haziran
Araceae	<i>Arum maculatum</i> L.	Yılan yastığı	Otsu	Tüm bitki	Saponin, Glikozitler	Nisan, Mayıs
Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L.	Duvar sarmaşığı	Tırmanıcı	Yaprak	Glikozitler	Eylül, Ekim
Asteraceae	<i>Senecio vernalis</i> Waldst.&Kit.	Kanarya otu	Otsu	Kökleri	Alkaloitler	Mayıs, Temmuz
	<i>Senecio vulgaris</i> Waldst.&Kit.	Kanarya otu	Otsu	Kökleri	Alkaloitler	Mayıs, Temmuz
	<i>Cynoglossum officinale</i> L.	Köpek dili	Otsu	Tüm bitki	Alkaloitler	Mayıs, Temmuz
Boraginaceae	<i>Anchusa spp.</i>	Siğir dili	Otsu	Bitkinin tümü	Alkaloitler	Mayıs, Temmuz
	<i>Myosotis spp.</i>	Unutma beni	Otsu	Bitkinin tümü	Alkaloitler	Haziran, Temmuz
Brassicaceae	<i>Brassica nigra</i> L.	Siyah hardal	Otsu	Meyve ve çiçekleri	Glikozitler	Mart, Mayıs
Cucurbitaceae	<i>Ecballium elaterium</i> L.	Eşek hıyarı, acı kavun	Otsu	Tüm bitki	Glikozitler	Nisan, Ekim
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris filix-mas</i> L.	Eğrelti otu	Otsu	Rizomları	Tiyaminaz enzimi	Haziran, Eylül
Equisetaceae	<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	Atkuyruğu	Otsu	Kök	Sponin, Alkaloitler	
Ericaceae	<i>Rhododendron luteum</i> sweet	Orman gülü	Çalı veya ağaççık	Tüm bitki	Resinler, Resinoidler	Mayıs, Temmuz
	<i>Rhododendron ponticum</i> L.	Orman gülü	Çalı veya ağaççık	Tüm bitki	Resinler, Resinoidler	Mayıs, Temmuz
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Sütleğen	Otsu	Tüm bitki	Resinler, Resinoidler	Ağustos, Eylül
	<i>Mercurialis annua</i> L.	Yer fesleğeni	Otsu	Tüm bitki	Saponin, Glikozitler	Haziran, Ağustos
Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Yalancı akasya	Çalı ve ağaççık	Yaprak, kabuk, tohum	Alkaloitler	Nisan, Ağustos
Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Kantaron	Otsu	Tüm bitki	Hypericine (pigment)	Mayıs, Haziran
Hyacinthaceae	<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	Tükrük otu, sakarca	Otsu	Soğanı	Alkaloitler	Mart, Haziran

## Çizelge 2'in devamı

Familyası	Bilimsel isim	Türkçesi	Hayat formu	Toksik içeren kısımlar	Etken maddesi	Çiçeklenme zamanı (Ay)
Hypolepidaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> L.	Kızıl ot, eğrelti	Otsu	Rizomları	Thiaminase	Nisan, Mayıs
Loranthaceae	<i>Viscum album</i> L.	Ökse otu	Otsu	Tüm kısmı	Alkaloitler	Mart, Nisan
Lythraceae	<i>Lythrum sp.</i>	Hevhulma	Otsu	Bitkinin tümü	Tanen	Haziran, Temmuz
Papaveraceae	<i>Chelidonium majus</i> L.	Kırlangıç otu	Otsu	Tüm bitki	Glikozitler	Nisan, Ağustos
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca americana</i> L.	Şekerçi boyası	Otsu	Tüm bitki	Glikozitler	Mart, Mayıs
Primulaceae	<i>Cyclamen coum</i> L.	Sikleman, domuz turbu	Otsu	Yumruları	Saponin, Glikozitler	Şubat, Mayıs
Ranunculaceae	<i>Helleborus orientalis</i> L.	Dana bağırtan	Otsu	Tohum, sap, yaprak	Glikozitler	Nisan, Mayıs
	<i>Ranunculus ssp.</i>	Düğün çiçeği	Otsu	Taze bitki kısımları	Glikozitler	Nisan, Mayıs
Rhamnaceae	<i>Frangula alnus</i> Mill.	Barut ağacı	Ağaç	Meyvesi	Saponin, Glikozitler	
Rosaceae	<i>Prunus laurocerasus</i> L.	Taflan, karayemiş	Çalı veya ağaç	Yaprak, tohum	Glikozitler	Mart, Mayıs
	<i>Physalis alkekengi</i> L.	Güvey feneri	Otsu	Gövde, yaprak, kök	Saponin, Glikozitler	Mart, Mayıs
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.	İt üzümü	Otsu	Meyveleri	Alkaloitler	Mayıs, Temmuz
	<i>Solanum dulcamara</i> L.	Yaban yasemini	Otsu	Tüm bitki	Glikozitler	Haziran, Kasım
	<i>Datura stramonium</i> L.	Tatula, boru çiçeği	Otsu	Tüm bitki	Alkaloitler	Mayıs, Ekim

## Kaynaklar

- Alonso-Amelot, M.E. ve Avendaño, M. 2002. Human carcinogenesis and bracken fern: a review of the evidence. *Current Medicinal Chemistry Chem.*, 9 (6): 675-686.
- Anonim, 2016a. Vikipedi Özgür Ansiklopedi Kayıtları.
- Anonim, 2016b. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Risk Değerlendirme Hizmetleri, Zehirli Bitki Listesi.
- Bakırel, T. 2002. Veteriner toksikoloji yönünden Trakya Bölgesi'nin zehirli bitkileri. *İstanbul Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 28 (1): 125-142.
- Baytop, T. 1984. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün). İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayın No: 40. Ders Kitabı No: 3255, İstanbul, 520 s.
- Baytop, T. 1989. Türkiye'de Zehirli Bitkiler Bitki Zehirlenmeleri ve Tedavi Yöntemleri. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayın No: 54, İstanbul, 290 s.
- Bernhard Smith, A. 1923. *Poisonous Plants of All Countries*, 1923 2<sup>nd</sup> Edition. Published by Bailliere Tindall & Cox, London, pp 112.
- Birinci, S. 2008. Doğu Karadeniz Bölgesinde Doğal Olarak Bulunan Faydalı Bitkiler ve Kullanım Alanlarının Araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 187 s. Adana.
- Davis, P.H. (ed.) (1965–1985). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vols. 1–9. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Deveci, M., Özbucak, T. ve Demirkol, G. 2012. Ordu Üniversitesi kampüs alanı florasının tespiti. *Akademik Ziraat Dergisi*, 1(2): 107-116.
- Güley, M. ve Vural, N. 1978. Toksikoloji. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi yayınları: 48, Ankara, 332 s.
- Kevseroğlu, K., Uzun, A. ve Çalışkan, V. 2014. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi doğal florasında belirlenen tıbbi ve aromatik bitkiler. II. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu 23-25

- Eylül 2014, Yalova 108-117.
- Muca, B., Yıldırım, B., Özçelik, Ş. ve Koca, A. 2012. Isparta's (Turkey) Poisonous plants of public access places. *Biological Diversity and Conservation*, 5(1): 23-30.
- Nelson, S.L., Shih, R.D., Balick, M.J. ve Weil, A. 2007. *Handbook of Poisonous and Injurious Plants*, The Newyork Botanical Garden, Springer, London, pp 340.
- Özçelik, H. ve Sağmanlıgil, H. 1993. Van gölü havzasının zehirli bitkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 4 (1-2) 171-189.
- Özkara, T., Or, E. ve Toplan, S. 2003. Eğreltiotu'nun insan ve hayvanlardaki kanserojenik etkileri, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 14 (2): 68-71.
- Seçmen, Ö. ve Leblebici, E. 1987. *Yurdumuzun Zehirli Bitkileri*, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, No: 103, İzmir.
- Selvi, S. ve Kalkan, S. 2014. Altınoluk (Edremit/Balıkesir) park ve bahçelerinde yayılış gösteren zehirli süs bitkileri üzerine bir araştırma. II. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu 23-25 Eylül 2014, Yalova.
- Taylor, J.A. ve Smith, R.T. 2000. Bracken Fern: Toxicity, Biology and Control. *The International Bracken Group*, 218: 106-107.
- Töngel, M.Ö. ve Ayan, İ. 2005. Samsun İli çayır ve meralarda yetişen bazı zararlı bitkiler ve hayvanlar üzerindeki etkileri, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20 (1): 84-93.
- Tükel, T. ve Hatipoğlu, R. 2001. Çayır meralarda zehirli bitkiler ve hayvanlar üzerindeki etkileri, *Tarım ve Köy İşleri Dergisi*, 139: 40-43.



## Duvar Yüzeylerindeki Tarımsal Kaçakların Belirlenmesi ve Duvarlarda Yenilebilir Peyzaj Potansiyelinin Geliştirilmesi

<sup>1</sup>Emrah YALÇINALP\*, <sup>2</sup>Alperen MERAL, <sup>3</sup>Ezgi DOĞAN

<sup>1</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Trabzon

<sup>2</sup> Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Bingöl

<sup>3</sup> Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bingöl

\*Sorumlu yazar: emrahycinalp@gmail.com

Geliş Tarihi: 04.10.2016

Düzeltilme Geliş Tarihi: 15.12.2016

Kabul Tarihi: 15.02.2017

### Özet

Kentleşme sıklıkla endüstrileşme ile ilişkilendirilen bir kavramdır ve dünyanın endüstrileşme hızına bağlı olarak, kentleşme hızı da önlenemez bir şekilde artmaktadır. Kentleşme hızındaki bu artışın en önemli sonuçlarından biri de giderek azalan doğal kaynaklar üzerindeki ciddi baskılar hissedilmektedir. Yatay düzlemlerin sahip oldukları ekonomik değerler nedeniyle yeşil alan yaratmak için fazla pahalı olduğu düşünülen kentler, ciddi yeşil altyapı eksikliği çekmektedirler. Bu pahalılık ayrıca tarımsal alanları kentlerin dışına doğru itmekte ve yer azlığı nedeniyle üreticileri pek çok bitki büyüme düzenleyici madde kullanmaya mecbur bırakmaktadır. Tüm bu kimyasalların kullanımının gıda kalitesini etkilediğine dair görüşler oldukça güçlü bir biçimde gündemde yer tutarken, bu maddeler çevre kirliliğine de sebep olmaktadır. Bu maddelerin yarılanma ömürleri uzun olup, toprakta, sebze ve meyveler üzerinde kalmakta ve besin zinciri ile de insana kadar ulaşmaktadır. Yer pahalılığı ve kentsel yerleşim alanlarına yakın tarım alanlarının azlığı nedeniyle, bu yerlerde üretimde miktar ve kaliteyi arttırmak amacıyla tarımda kullanımı teşvik edilen, sentetik kimyasalların ve bitki gelişim düzenleyicilerin kontrolsüz ve bilinçsiz bir şekilde aşırı miktarlarda kullanımı sonucunda ürünlerde oluşan kalıntılar insan ve çevre sağlığı üzerinde çeşitli toksik etkilere de neden olmaktadır. Bu çalışmada, belirlenen duvarlardaki bitkiler, vejetasyon süreci boyunca belirli zaman aralıklarıyla incelenmiş, duvar yüzeylerinde belirlenen tarımsal kaçaklar tespit edilmiş, duvarlara adaptasyon sağlamış yenilebilir türler belirlenmiştir. Bu alanlarda kendiliğinden var olabilen, minimum bakım maliyetine sahip türler yenilebilir peyzaj kapsamında ele alınmış ve tespit edilen türler hem estetik hem de yenilebilirlik fonksiyonu açısından değerlendirilmiştir. Yapılan çalışma ile kentsel alanlarda kullanıcıların güvenli gıdaya ulaşabilmesi, kentsel alanlarda tarımın geliştirilmesi ve yeşil duvarların oluşturulması, çocukların bitki büyüme süreçlerine dahil olmaları, tüketici olmaktan çıkıp üretici ve kendine yeterli toplum olmayı deneyimlemesi amaçlanmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Peyzaj mimarlığı, tarımsal kaçak, duvar vejetasyonu, dikey bahçe

## Determining of Agricultural Escapes on Wall Surfaces and Improving of Edible Landscape Potential

### Abstract

Urbanization is a notion that associated to industrialization and the pace of urbanization increases according on world's industrialization rate. One of the most important results of the pace of urbanization is the pressure on the natural supplies which are dwindling day by day. Cities, which are considered as too expensive, are stuck for green substructure seriously because of economical values of horizontal planes. The expensiveness also pushes out the agricultural areas to upstate and compels producers to using of growth regulators because of lack of terrain. Using of these chemicals causes environmental pollution. These chemicals remain on the vegetables and fruits because their half-lives are long and they reach the human via food chain. In the agricultural areas, which are inadequate because of terrain expensiveness and nearness to urban areas, using of synthetic chemicals and plant growth regulators is encouraged to increase quantity and quality of products. As a result of

using of these materials unconsciously and excessively, various residues accumulate in crops and these residues cause toxic effects on human and environmental health. In the study, which will be performed, the vegetations on the determined walls will be examined in specific time intervals through the vegetation process, agricultural escapes will be identified, the edible species that adapted the walls will be identified and inherent species in these areas, which have minimum maintenance cost will be investigated in terms of wall vegetation and agricultural efficiency. Thanks to the work performed, it is aimed to make available organic nutrient for users, to develop agriculture in urban areas and to create green walls, to participate children plant growth process, to quit being consumer and to be producer and self-sufficient society.

**Key words:** Landscape architecture, agricultural escape, wall vegetation, vertical garden

## Giriş

Dünya üzerinde giderek artan kent nüfusunun ihtiyaçlarını karşılamak için inşa edilen yapılar, kent sakinlerini yeşilden gittikçe uzaklaştırmakta ve çevreyi yapaylaştırmaktadır. Kentlerde bina yoğunluğunun artıp açık yeşil alan varlığının azalması sonucunda toprak, hava ve su giderek kirlenmekte, dolayısıyla yaşamımızın devam edebilmesi için gerekli olan kaynakların durumu gittikçe kötüleşmektedir.

Dünyada hemen hemen bütün ülkelerde kentli nüfusun giderek çoğalması ve kentlerin büyümesi arazilerin değerinin artmasına ve dolayısıyla yüksek ve yoğunluklu yapıların çoğalmasına sebep olmaktadır. Kentsel alanlar yeryüzünün sadece %2'sini karşılamasına rağmen dünya nüfusunun yarısı bu alanlarda yaşamaktadır (Grimm ve ark., 2000; Jim ve Chen, 2010). Bu durum önemli bir baskıyı gittikçe artan bir değişimi de işaret etmektedir. Kentlerde yaşanan bu değişim, yeşil alan kayıplarının ve birçok çevre sorununun temel nedeni olarak gösterilmektedir. Park, bahçe ve yeşil alanlar giderek azalmakta, sokaklar ve kaldırımlar arasında gündelik yaşamını sürdüren kentli, gündən güne doğadan uzaklaşmaktadır. İnsanoğlu fiziksel ve ruhsal gereksinimlerle doğa ile bağına güçlü tutma ihtiyacı hisseden bir canlıdır. Yaşam kalitesini yükseltme, sağlık giderlerini azaltma, verimli insan kaynakları kullanımını mümkün kılma, toplumsal yapıyı sağlamlaştırma gibi nedenlerle kentlerde yeşil alanlara daha çok yer verme arayışı, doğa ile bütünleşmeyi her fırsatta değerlendirme ve doğal kaynakların korunması dünya gündeminde yer alan önemli konulardan birkaçı haline gelebilir. Doğal kaynakların kullanımı ve geleceği, çevre sorunları, küresel iklim değişikliği gibi konular yapıllı çevrede “yeşil” konusundaki duyarlılığı arttırmaktadır (Yücel, 2010).

Kentlerde yaşayanların hızla artması sonucunda metropolitan alanlardaki arazi örtüsünde belirgin değişiklikler olmaktadır. Kent içindeki ve çevresindeki doğal peyzajlar taş ve beton yüzeylerle yer değiştirmekte, kırsal saçak olarak tanımlanabilecek doğal peyzaj elemanları kent merkezinden gittikçe daha uzağa itilmekte ve daha fazla endüstriyel, ticari ve ulaşım servisi büyüyen

kente hizmet vermek üzere geliştirilmektedir. Kentleşme ve sanayileşme atmosferin sınır tabakasındaki ısı ve su döngüsünü etkilemekte ve kent iklimini kırsal alandan farklılaştırmaktadır (Yüksel, 2005).

Kent ekosistemi birçok bitki türü için yaşam koşulları zor ve stresli alanları ifade ederken, birçok bitki türü için de özellikle tercih edilebilen alanları oluşturmaktadır. Bu türlerin özellikle kent ekosistemini tercih etmeleri birçok bilimsel çalışmada kırsal peyzajlarla kentsel peyzajların karşılaştırılması açısından da sıkça kullanılır (Lososova ve ark., 2006; Godefroid ve Koedam, 2007; Knapp ve ark., 2008; Thompson ve McCarthy, 2008).

Daha önce gündemde olmayan, doğada kendiliğinden yetişen veya değişik amaçlarla kültürü yapılan taksonların süs bitkisi olarak kullanılabileceği konusu gündeme gelmiştir. Yenilebilen peyzaj bitkileri, bu anlayış içinde ortaya çıkmıştır. Tarla bitkileri, sebzeler, meyveler, genel olarak yenilebilen ve gıda olarak tüketilen bitki grubunu oluşturmakta olup, bu bitkiler esasen estetik olarak cazip bir görüntü sergilememekte ve süs bitkisi kapsamında değerlendirilememektedir. Süs bitkilerinde en önemli özellik, estetik özelliklerinin ön planda olmasıdır. Yenilebilir süs bitkileri ise hem estetik hem de sağlıklı beslenmeye katkı sağlayacak özellikler taşımaktadır. Bu tip bitkilerin kullanımı günümüz fonksiyonel bitki kavramı çerçevesinde yükselen yeni bir değer olarak dikkat çekmektedir.

Yenilebilir kent bahçeleri kişilerin temiz gıdaya ulaşabilmesi, çocukların bitkilerin büyüme süreçlerine dahil olmaları ve tüketici olmaktan çıkıp üretici ve kendine yeterli toplum olmayı deneyimlemesi için de önemlidir. Fiziki şartların gözlemlenmesi ile başlayan bu süreçte, alanın büyüklüğü, toprağın türü, su kaynakları, güneşin hareket yönü, yönlere göre konumu etrafındaki diğer yapılarla ilişkisi sıralanabilir. Seçilecek bitki türlerinde ise en önemli detaylar tohum ve fidelerin genetiği ile oynanmamış, çoğalma yeteneğine sahip olmaları, mevsime uygun olanların tercih edilmesi, bulunulan coğrafyadaki koşullara uyum sağlayan (sıcak ve kurak iklim için sıcak seven su ihtiyacı az

olan bitkiler gibi) kimyasal ilaçlar kullanılmadan oluşabilecek sorunlarla mücadele edilen türler olmasıdır. Kontrolsüz endüstrileşme ile yok edilen tarım alanları ve artan besin talebini karşılamak için, üretim miktarını arttırma amaçlı çeşitli yollar denenmektedir. Örnek olarak; tarımda üretimin arttırılmasına yönelik bitkisel hormonların kullanılması düşünülmüştür, ancak doğal yollarla üretilen hormonların tarımda kullanımının oldukça pahalıya mal olması, daha ekonomik olarak üretilen sentetik hormonların tercih edilmesine neden olmuştur (Babaoğlu, 2002). Bitki besin düzenleyiciler (büyüme hormonları, büyümeyi düzenleyici hormonlar) sağlık ve çevre üzerinde bilinçsiz kullanımdan kaynaklı olarak olumsuz tesirlere sebep olabilmektedir. Bu olumsuz tesirler kullanım oran ve sıklığının yanında, kullanılan aktif maddeye de bağlıdır. Bu açıdan tarımsal ilaçlar ile mukayese edilemeyecek çeşitliliğe sahip olan bitki büyüme düzenleyicilerin, insan sağlığı ve çevresel riskleri tarımda kullanılan ilaçlarının oldukça gerisindedir fakat bitki büyüme düzenleyicilerin yeterli doz ve zamanda uygulanırsa insan sağlığı açısından pek zararlı olmamaktadır (Kumlay ve Eryiğit, 2011). Bu tür maddelerin kullanımları ayrıca oldukça maliyetlidir. Bu kapsamda doğal türlerin kullanılması hem insan ve çevre sağlığı açısından önemli bulunmaktadır.

Yapılaşma nedeniyle yeşil alanların gitgide azaldığı kentlerde doğayı bulma imkanı gittikçe azalmaktadır. Zira açık mekanlar kent içinde eşit bir şekilde dağılmamıştır. Kent kenarlarında geniş ve birbirleriyle bağlantılı ormanlar ve açık yeşil alanlar bulmak olanaklıdır. Fakat nüfusun yoğun olduğu kesimlerde yeşil alanlar yok denecek kadar azdır. Mevcut yeşil alanlar genellikle geçmişte geniş alanlar kaplayan doğal vejetasyonun tahribi sonucu geride kalmış, tüm kent alanına serpilmiş durumda bulunan küçük parçalar halindedir (Ayaşlıgil, 1990). Yapıların bitkilendirilmesinde önceleri çatı yüzeyleri ve avlular değerlendirilmiştir. Ancak cephelerin kapladığı alanın daha fazla olması, bu alanların bitkilendirilmesinin hem yapıya hem de çevreye daha fazla yarar sağlayabileceği fikrini doğurmuştur. Tüm bu gelişmelerin doğal bir sonucu olarak yeni araştırmalarla yaşayan duvarlar, yeşil cepheler ve

duvar vejetasyonu kavramları geliştirilmiştir. Toronto Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmada örnek dikey bahçe inşa edilmiş, hava sirkülasyonu, enerji tüketimi ve soğutma için harcanan enerji miktarında azalma olduğu tespit edilmiştir. Aynı araştırma dikey bahçelerin yaygınlaşmasının önündeki bilgi eksikliği, uygulama için teşvik eksikliği, maliyet esaslı engeller, belirsizlik ile ilgili teknik sorunlar ve riskler gibi engellerin azaltılması konularına dikkat çekmiştir (Bass ve Baskaran, 2003).

İnsanlar yüzyıllardır çeşitli teknikler kullanarak evlerinin duvarlarında bitkiler yetiştirmişlerdir. Bu fikir günümüz kentlerinde iyice popüler hale gelmeye başlamıştır (Helzel, 2012). Bu yaklaşım, duvarlarda yenilebilir peyzaja ilginin artmasında önemli bir unsur olarak kabul edilebilir.

Yapılan bu çalışma ile kentsel alanlarda kullanıcıların güvenli gıdaya ulaşabilmesi, kentsel alanlarda tarımın geliştirilmesi ve yeşil duvarların oluşturulması, çocukların bitki büyüme süreçlerine dahil olmaları, tüketici olmaktan çıkıp üretici ve kendine yeterli toplum olmayı deneyimlemesi amaçlanmaktadır.

## **Materyal ve Yöntem**

### ***Materyal***

Duvar vejetasyonunda yenilebilir bitki türlerinin varlığını, bağlı oldukları parametrelerle ilişkilendirerek yeşil duvarlarda kullanılma potansiyellerine ilişkin bir bakış oluşturma amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada; Trabzon Kenti idari sınırları içerisinde kentsel ve kırsal alanlarda bulunan 30'ar adet duvar ve duvar vejetasyonu araştırma materyalini oluşturmaktadır.

Materyali oluşturan duvarlar seçilirken şehrin coğrafi yapısını mümkün olduğunca yansıtması arzu edilmiş ve bu nedenle kent merkezi aynı zamanda araştırma alanının da merkezi olarak kabul edilmiştir.

Kentsel alanlarda bulunan duvarlar ve bu duvarlara ait vejetasyon Trabzon kent merkezinden seçilirken, yukarıda sözü edilen coğrafi bütünlüğü yansıtmaya hassasiyetiyle kırsal alanlara ait duvarların seçimi kent merkezinin doğusundan, batısından ve kent merkezinin hemen güney kısmından yapılmıştır.



Şekil 1. Kentsel araştırma alanlarında belirlenen ve araştırmaya dahil edilen duvarların lokasyonları



Şekil 2. Kırsal araştırma alanlarında belirlenen duvarların lokasyonları

### Yöntem

Kentsel ve kırsal alanlar alan kullanımı, nüfus yoğunluğu, iklimik karakteristikleri ve ekolojik hassasiyetleriyle farklı özellikler sergilediğinden, araştırma kapsamında ayrı ayrı ele alınarak kentsel ve kırsal biyotopların duvar vejetasyonuna ne oranda yansıdığı ortaya konulmaya çalışılmıştır. Ayrıca kırsal alanların genel anlamda daha az ekolojik bozulmaya sahip olmaları beklendiğinden, bu alanlardaki doğal duvar vejetasyonlarının kentlerde planlanacak yeşil duvarlar için referans oluşturması da mümkün olabilecektir. Aynı noktadan hareketle, kırsal alanlardaki duvarların da tarımsal kaçaklara ev sahipliği yapma ihtimalinin daha yüksek olduğu öngörüsü araştırmayı önemli kılan unsurlardan biri olarak ele alınmıştır.

İki farklı ekolojik karakteristiğe sahip bölgeden seçilen duvarların üç bölgesinden de Mart

- Kasım ayları aralığında (ayda 1 kez) örnek alınmıştır.

Çalışma alanı merkezlerinde yapılan yoğun arazi incelemesi ile üzerinde vejetasyon bulunduğu tespit edilen bazı duvarlar rastgele seçilip GPS ile işaretlenerek koordinatları alınmış, sonrasında ofis çalışmaları ile harita üzerinde işaretlenmiştir (Çizelge 1).

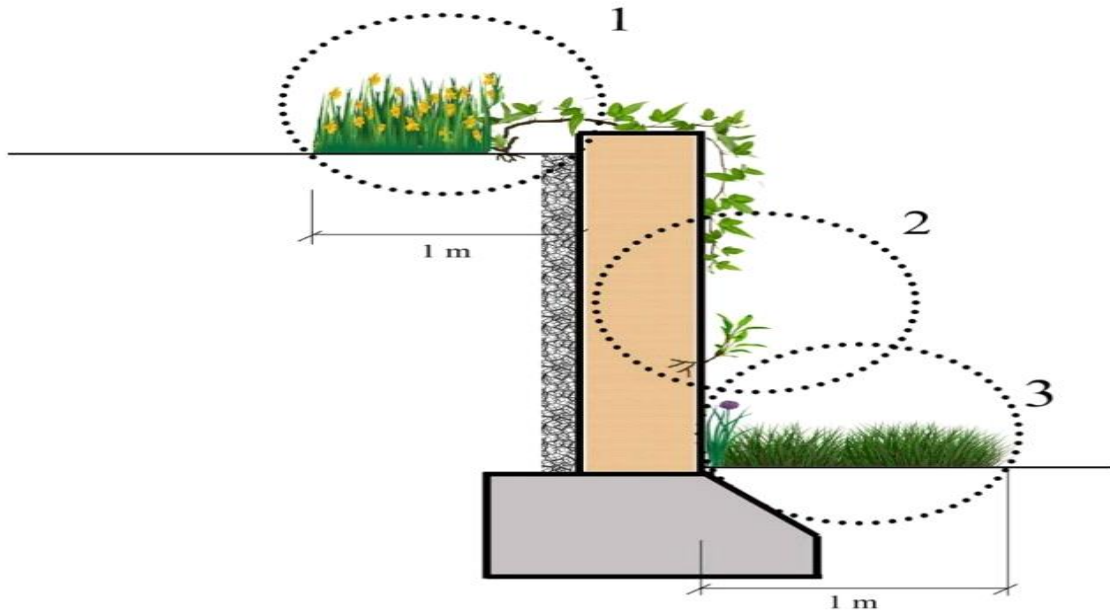
Bir duvarın yeşil duvar olarak değerlendirilmesinde sadece duvar yüzeyinin değil ön ve arka kısmındaki vejetasyonda etkili olduğundan, bununla birlikte daha önce yapılan çalışmalarda da benzer yaklaşımlara rastlandığından, duvarlar; duvarın arka kısmı (1. bölge), duvar yüzeyi (2. Bölge) ve duvar alt ve ön kısmı (3. bölge) olmak üzere 3 kısımda incelenmiştir (Şekil 1). Her bir duvar için, duvarda farklı malzeme kullanılıp kullanılmadığı, duvarın önünde ve

arkasındaki 1 metrelik koridorlarda ağırlıkta olan malzemeler, duvar önü ve arkasındaki ekolojik yapı, duvarın izolasyonu-geçirgenliği, konstrüksiyon yapısı, duvarın fonksiyonu, ortalama günlük güneşlenme süresi, bakısı, duvar kapallığı, bitkilerin duvar üzerinde alınan bölgelere göre kaplama

yoğunlukları, maruz kaldıkları antropojen etki değerleri, duvar eğimi, cins, koordinat, lokasyon, rakım, yaş, boyut, uzunluk, duvarın yapıldığı malzeme ve duvar karakteristiği kriterleri farklı metodlarla belirlenmiş ve araştırmaya dahil edilmiştir (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Duvar-Bitki ilişkisinin tanımlanması

Temel duvar parametreleri	Özellikler	Birim	Ölçüm metodu
Ekolojik	Bakı	-	Yerinde yapılan ölçüm
	Günlük ortalama güneşlenme süresi	Saat	Yerinde yapılan gözlem
	Antropojen etki	Seviye	Yerinde yapılan gözlem
	Ortalama kapallık oranı	Yüzde	Yerinde yapılan ölçüm, autocad çalışmaları
	Yakın çevre	-	Yerinde yapılan gözlem
Fiziksel / strüktürel	Lokasyon	N,E	GPS ile ölçüm
	Yüzey alanı	Metrekare	Yerinde yapılan ölçüm
	Eğim	Yüzde	Yerinde yapılan ölçüm
	Rakım	Metre	GPS ile ölçüm
	Malzeme	-	Yerinde yapılan gözlem
	Duvar yüzeyi nemliliği	-	Yerinde yapılan gözlem
	Donatı varlığı	-	Yerinde yapılan gözlem
	Duvar fonksiyonu	-	Yerinde yapılan gözlem
Vejetatif / bitkisel	Duvar karakteristiği	-	Yerinde yapılan gözlem
	Tür zenginliği	Türler	Botanik lab.'da yapılan çalışmalar
	Kompozisyon tipolojisi	-	Yerinde yapılan gözlem
	Vejetasyon kaplama yoğunluğu	Yüzde	Yerinde yapılan ölçüm, autocad çalışmaları



**Şekil 3.** Araştırma için seçilen duvarlarda yapılan bölgeleme çalışması

Arazide yapılan araştırmalarda derz oranı fazla olan duvarlarda yoğun vejetasyona rastlanırken, beton-betonarme duvarlarda

vejetasyonun sadece barbakan deliklerinde ve duvar yüzeylerindeki çatlaklarda gelişim gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu nedenle derzsiz (beton

betonarme) ve derzli duvarlar aynı anda çalışmaya dahil edilmiştir.

Araştırma alanını oluşturan duvarlara Mart-Kasım ayları arasında, ayda en az bir kez gidilerek vejetasyon dönemi boyunca ortaya çıkan tüm farklı türler toplanarak tarımsal kaçaklar belirlenmiştir. Duvar üzerinde fiziksel olarak varlıklarını hissettiren bitkilerin tümünün duvar yüzeyinde bulunmadığından hareketle araziden toplanan bitkiler, köklerinin duvar yüzeylerinden, duvarların üst veya arkasındaki 1 metrelik koridordan ve duvarların alt kısmı veya önündeki 1 metrelik koridordan ayrı ayrı alınarak her bir duvar için ayrı ayrı numaralanmış, teşhisine uygun teknikle kurutulmuştur. Aynı bitki türü aynı duvarın farklı kısımlarında aynı anda bulunuyorsa her kısım için ayrı ayrı toplanmıştır.

Toplanan bitki örnekleri; alındığı duvar ismini ve bölgesini belirtmek için numaralandırılmış, naylon torbalar içine yerleştirilmiştir. Numaralar ayrıca arazi defterine de not edilmiştir. Toplanan türler, presleme işlemi yapıncaya kadar geçen birkaç saatlik sürelerde bu naylon torbalar içinde muhafaza edilmiştir.

Toplanan bitkilerin preslenmeden önce çiçeklerinin solmamasına ve yapraklarının

buruşmamasına özen gösterilmiştir. Preslenmek üzere boşaltılan torbalardan çıkan bitkilerin tümü yabancı maddelerden arındırılmış ve köklerindeki topraklar temizlenmiştir. Bitkiler tüm parçaları görülebilecek şekilde düzgün olarak gazete kâğıtlarının arasına yerleştirilmiş, gazete kâğıtlarından daha uzun bitkiler parmakla iyice ezilerek, V veya N şeklinde kıvrılmış ve gazetelerin içine yerleştirilmiştir. Gazete kâğıdından büyük olan bitkilerde kök, yaprak, çiçek ve meyve yapıları kesilerek ayrı ayrı kurutulmuştur.

### Bulgular ve Tartışma

Kurutma işleminden sonra yapılan teşhisler sonucunda duvar yüzeylerinde *Anethum graveolens*, *Beta vulgaris*, *Brassica subsp.*, *Capsicum subsp.*, *Cucumis subsp.*, *Eruca subsp.*, *Esculentum subsp.*, *Lactuca subsp.*, *Mentha subsp.*, *Petroselinum subsp.*, *Phaseolus subsp.*, *Pisum subsp.*, *Spinacia subsp.*, *Vicia subsp.*, *Zea mays subsp.* gibi sebzelerin yanı sıra *Ficus carica*, *Vitis vinifera* ve *Citrus subsp.*, gibi meyve varlıklarının tespit edildiği gözlemlenmiştir. Duvarlarda belirtilen tarımsal kaçakların türleri Tablo 2' de belirtilmiştir.

**Çizelge 2.** Duvarlarda belirlenen tarımsal kaçakların türleri, familyaları, yaşam formları ve duvarlarda rastlanma yüzdeleri

Tür	Familya	Yaşam formu	Bulunma yüzdesi
<i>Anethum graveolens</i>	<i>Apiaceae</i>	<i>Hemicryptophyt</i>	60.00
<i>Beta vulgaris</i>	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Therophyt</i>	30.00
<i>Brassica subsp.</i>	<i>Brassicaceae</i>	<i>Therophyt</i>	40.00
<i>Capsicum subsp.</i>	<i>Solanaceae</i>	<i>Therophyt</i>	26.67
<i>Cucumis subsp.</i>	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Therophyt</i>	13.33
<i>Eruca subsp.</i>	<i>Brassicaceae</i>	<i>Therophyt</i>	3.33
<i>Esculentum subsp.</i>	<i>Solanaceae</i>	<i>Therophyt</i>	13.33
<i>Lactuca subsp.</i>	<i>Asteraceae</i>	<i>Therophyt</i>	6.67
<i>Mentha subsp.</i>	<i>Lamiaceae</i>	<i>Therophyt</i>	21.67
<i>Petroselinum subsp.</i>	<i>Apiaceae</i>	<i>Therophyt</i>	26.67
<i>Phaseolus subsp.</i>	<i>Fabaceae</i>	<i>Therophyt</i>	10.00
<i>Pisum subsp.</i>	<i>Fabaceae</i>	<i>Therophyt</i>	6.67
<i>Spinacia subsp.</i>	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Therophyt</i>	1.67
<i>Vicia subsp.</i>	<i>Fabaceae</i>	<i>Therophyt</i>	6.67
<i>Zea mays subsp.</i>	<i>Poaceae</i>	<i>Therophyt</i>	18.33
<i>Citrus subsp.</i>	<i>Rutaceae</i>	<i>Phanerophyt</i>	5.00
<i>Ficus carica</i>	<i>Moraceae</i>	<i>Phanerophyt</i>	23.33
<i>Vitis vinifera</i>	<i>Vitaceae</i>	<i>Chamaephyt</i>	30.00

Her ne kadar tarımsal kaçak olarak adlandırılan bu bitkilere kırsal yerleşim alanlarında rastlanması beklense de, kentsel alanlarda da yerleşim yerlerine yakın, antropojen etkinin yoğun olduğu bölgelerde tarımsal kaçaklara rastlanmıştır.

Rastlanan bitkilerin yetiştiği sıcaklık aralığı (Çizelge 3) ve Trabzon ilinin ortalama sıcaklık oranları (Çizelge 4) karşılaştırıldığında, duvarların

neredeyse yıl boyunca ürün yetiştirmeye müsait oldukları gözlemlenmektedir.

Yapılan araştırmada 60 duvarın 36'sında (%60) *Anethum graveolens* bitkisine rastlanmıştır. Kalan 24 duvarın (%40) 17'sinde (%28.34) duvar malzemesi beton olduğu için vejetasyona rastlanmamış, 7 duvarda (%11.66) ise herhangi bir tarımsal kaçağa rastlanmamıştır.

Tarımsal kaçakların rastlandığı duvarların strüktürel yapılarına bakıldığında 36 duvarın tamamının derzli yapıya sahip olduğu (taş, biriket), duvarların tümünde duvar arkası dolgu malzemesinin toprak olduğu, 18 duvarda (%30)

duvar arkası kullanımının doğal yeşil, 10 duvarda (%16.66) duvar arkası kullanımının tarla, 8 duvarda ise (%13.34) duvar arkası kullanımının bina olduğu, duvarların tümünün taşıyıcı duvar olduğu belirlenen sonuçlar arasındadır.

**Çizelge 3.** Sebze türlerinin optimum sıcaklık aralıkları (Şeniz, 2007)

Sıcaklıklar °C			Sebze Türleri
Optimum	Minimum	Maksimum	
16-18	4	24	<i>Spinacia subsp.</i> , <i>Brassica subsp.</i> , <i>Vicia subsp.</i> , <i>Beta vulgaris.</i> ,
16-18	7	24	<i>Pisum subsp.</i> , <i>Petroselinum subsp.</i> , <i>Lactuca subsp.</i> , <i>Mentha subsp.</i>
16-21	10	27	<i>Vicia subsp.</i> , <i>Phaseolus subsp.</i>
18-24	10	32	<i>Cucurbita subsp.</i> , <i>Zea mays subsp.</i>
18-24	16	32	<i>Cucumis subsp.</i>
21-24	18	27	<i>Solanum subsp.</i> , <i>Esculentum subsp.</i>
21-30	18	35	<i>Capsicum subsp.</i> , <i>Solanum melongena</i> , <i>Vicia subsp.</i>

**Çizelge 4.** Trabzon ilinin aylık sıcaklık ortalamaları (URL 1)

Trabzon	Aylar (Ocak-Aralık)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Ortalama sıcaklık (°C)	7.5	7.4	8.5	11.9	16.0	20.4	23.2	23.5	20.4	16.5	12.7	9.6
Ortalama güneşlenme süresi (saat)	2.8	3.3	3.5	4.3	5.7	7.1	6.1	5.7	5.0	4.6	3.7	2.8
Ortalama yağışlı gün sayısı	13.2	12.5	14.0	14.4	13.6	11.4	8.2	9.3	11.7	13.4	12.6	12.8
Aylık toplam yağış miktarı ortalaması (kg/m <sup>2</sup> )	79.0	61.0	58.5	57.2	52.7	50.7	34.4	45.5	78.1	116.4	96.1	80.6

### Sonuç ve Öneriler

Tarımsal kaçakların rastlandığı duvarlarda duvar arkası malzemenin genellikle geçirgen olduğu ve suyu alt tabakalara geçirebildiği gözlemlenmiştir. Bunun yanında duvar yüzeyinde bitki besi ortamı oluşması için boşluklu yapıların gerekliliği de (drenaj delikleri, derz boşlukları, duvar yüzeyinde çeşitli nedenlerle meydana gelmiş çatlaklar) tespit edilen sonuçlar arasındadır. Bu boşluklar öncelikle vejetasyonun fiziksel olarak tutunabileceği habitatları tanımlamakta, sonrasında da besin maddesi ve su iletimini sağlayarak yaşamlarına imkân tanımaktadır.

Duvar yüzeylerinde gözlemlenen bu türlerin gelişmesi için duvar arkası malzemelerin genellikle kullanılabilir suyu duvar alt kısımlarına kadar iletebilecek geçirgen malzemelerden oluşturulması gerekmektedir. Duvar yüzeylerinde besi ortamlarının oluşması için duvarların statik yapılarını bozmayacak şekilde boşluklar bırakılmalıdır. Mümkün olan yerlerde duvar önü ve arkasında bırakılacak 1'er metrelik toprak koridorlar hem kullanılabilir su miktarı açısından (duvar arkası koridor suyu alt kısımlara iletecek, duvar önü koridor güneş ışınlarını absorbe ederek yüzey sıcaklığını azaltacaktır) hem de duvar nemliliği süresinin uzunluğu açısından önemli bir etki sağlayacaktır.

Bunların yanında duvar yüzeylerinde oluşturulabilecek yapılarla tarımsal kaçaklar ürün alınabilecek hale getirilebilir (Şekil 2).

Günümüzde, endüstriyel tarımın hızla yaygınlaşması nedeniyle her tarımsal ürünü yılın hemen hemen her döneminde görmek mümkün olduğu için algılaması zor olsa da, duvarlarla tarım ürünlerinin ilişkilendirilmesinde en önemli çıkış noktası olan organik ürün elde etme açısından düşünüldüğünde, farklı tarımsal ürünlerin yılın farklı dönemlerinde görülmesi son derece olağandır (Şekil 3 ve Şekil 4).

Bitkisel karakteristik özelliklerine bağlı olarak yılın farklı zamanlarında görülebilen tarımsal ürünlerin duvar yüzeylerinde görüldükleri zamanlar da farklılıklar göstermektedir. Bu durum tarımsal ürünü oluşturan bitkinin yılın o döneminde yaşamsal faaliyetlerine başlaması durumunu ifade edebileceği gibi, orada zaten var olmasına karşın, algılanmasını sağlayan renk, doku, biçim gibi karakteristiklerini yılın o döneminde gösterebildiği anlamını da taşıyabilir. Bu özellik, aynı zamanda ornamental bitkiler gibi estetik özellikler de taşıyan tarımsal kaçakların duvar yüzeylerinde fenolojik bir değer özeliği taşıdıkları anlamına da gelmektedir. Böylece fonksiyonel düşünüldüğünde, gıdaya ulaşmanın her geçen gün daha zor olduğu bir dünyada düşey düzlemlerin yapacağı fonksiyonel katkının yanında, estetik olarak da önemli bir değer

taşıyabilecekleri gerçeğini gün yüzüne çıkartmaktadır.



Şekil 4. Duvar kesiti



Şekil 5. Yaz aylarında rastlanan tarımsal kaçaklar





**Şekil 6.** Kış aylarında rastlanan tarımsal kaçaklar

Duvar üzerinde sınırlı besi ortamı varlığında gelişim gösteren bu türlerin tarıma kazandırılması için uygun gübreleme uygulamaları kullanılmalıdır. Ayrıca bitkilere göre uygun zaman ve dozda yaprak ve meyve dökümünü engelleyen, çiçek oluşumunun engellenmesinde veya teşvikinde meyve oluşumunun uyarılmasında apikal dominantta kullanılan IBA (indol butirik asit), uzun gün bitkilerinde ve çok yıllık bitkilerde çiçeklenmenin teşvikinde hücre bölünmesini ve hücre gelişimini sağlayan giberellik asit, yaprak sararmasını önleyen hücre bölünmesini teşvik eden zeatin, meyve olgunlaştırmasında etkili olan etilen, yapraklardan gelişen fotosentatların tohumlara taşınmasını, tohumlarda depo proteini sentezini yapan ABA (abzisyik asit) gibi doğal bitki büyüme düzenleyicilerin kullanılması bitkilerin kalitesini ve verimini arttıracaktır.

Söz konusu tarımsal kaçakların duvar yüzeylerindeki varlıkları, kentsel alanlardaki yeşil duvarların aynı zamanda yenilebilir bahçe potansiyellerinde var olduğunun bir ispatı niteliğindedir. Özellikle gıdaya ulaşım gibi hayati öneme sahip bir konuyu mümkün kılan bu yaklaşım sayesinde, yeşil duvarların yenilebilir bahçe olarak

değerlendirilmesiyle toplumsal huzur, suç oranının düşürülmesine etkiler gibi potansiyellerden söz etmek mümkün olabilecektir. Peyzaj mimarlığının ekolojik denge kadar toplumsal dayanışma ve sosyal hayatı ilgilendiren bir meslek disiplini olduğundan hareketle, söz konusu bu yaklaşımın sağlıklı toplum yapısına olası katkısı önemli bir unsur olarak değerlendirilmelidir.

Yenilebilir bitkilerin son 20 yılda dünya üzerinde peyzaj bitkisi olarak gördüğü büyük ilgiye karşın, Türkiye’de bu anlamda hem peyzaj mimarları, hemde kullanıcılar açısından ciddi bir direnişin varlığından söz etmek mümkündür. Her yenilebilir bitki sahip olduğu renk, form, doku güzelliği ve fenolojik karakteri ile bir peyzaj bitkisi olsa da; yaban hayatına katma değer sağlayan birçok vafına rağmen, gerek sosyolojik (peyzaj mimarlığı açısından “bahçıvan” yakıştırmalarından kurtulmak, kullanıcılar açısından kentli olmanın gereği ile meyvesi olmayan bitkilerin tercih edilmesi eğilimi vb.) gerekse fiziksel (böcek-arı varlığına sebep olma, yapısal yüzeylerde leke oluşturma vb.) nedenlerle bu bitkileri kent peyzajlarında görmek fazla mümkün olmamaktadır. Oysa gıdaya ulaşımın sorunlu olduğu şu zamanlarda peyzaj mimarlarının

bu alanda da varlıklarını sürdürmesi meslek disiplini adına önemli bir katkı ve saygınlık sebebidir. Öte yandan, ruhsal ve fiziksel birçok sorunla boğuşan kent sakinlerine sağlık kazanmaları için önerilen ilk şeylerden biri kentsel zirai aktivitelerle uğraşmaktır. Canlı yaşamının devam edebilmesi için en önemli unsurların başında gelen polinizasyon (tozlaşma) kentsel alanlarda böcek, sinek ve arıların varlıklarını devam ettirebilmelerini sağlaması açısından yenilebilir bitkilerin kent peyzajına kazandırılmasının en önemli nedenlerinden biridir. Tüm bunlardan hareketle, yenilebilir bitkilerin kent peyzajlarında değerlendirilmelerinde mevcut olan diğer engellerle birlikte, kentsel alanlarda yeşil olması gereken yatay zeminlerin rant karşısında güçsüz kalmalarının önüne geçebilmek için, yeşil duvar uygulamalarında yenilebilir bitkileri kullanmak ekolojik, ekonomik ve sosyolojik olarak etkileri büyük olacak, peyzaj mimarlığı meslek disiplinine ve ülkemizin yaşam kalitesine destek olacak önemli bir yaklaşımı ifade edecektir.

#### Kaynaklar

- Ayaşlıgil, Y. 1990. Ecology and Natural Distribution of Woody Plants That Can Be Used in Parks and Gardens. Istanbul University. Journal of Forest Faculty. B. 39: 1. İstanbul.
- Babaoğlu, M. 2002. Bitki Büyüme Düzenleyicileri Türkiye'deki Durum ve Sağlık Açısından Değerlendirmeler, Ders Notları, Selçuk Üniversitesi. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Konya, ([www.biyoteknoloji.gen.tr](http://www.biyoteknoloji.gen.tr)).
- Bass, B. and Baskaran, B. 2003. Evaluating Rooftop and Vertical Gardens as an Adaptation Strategy for Urban Areas, CCAF Impacts and Adaptation Progress Report, National Research Council Canada.
- Godefroid, S. and Koedam, N. 2007. Urban plant species patterns are highly driven by density and function of built-up areas Sandrine. *Landscape Ecol* 22, 1227-1239.
- Grimm, N., Grove, J.M., Pickett, S.T.A. and Redman, C.L. 2000. Integrated approaches to long-term studies of urban ecological systems. *Bioscience* 50: 571-584.
- Helzel, M. 2012. Paslanmaz Çelikten Yapılmış Yeşil Duvarlar, Bina Serisi, 17.
- Jim, C.Y. and Chen, W.Y. 2010. Habitat effect on vegetation ecology and occurrence on urban masonry walls. *Urban Forestry & Urban Greening* 9, 169-178.
- Knapp, S., Kuhn, I., Wittig, R., Ozinga, W.A., Poschold, P. and Klotz, S. 2008. Urbanization causes shifts in species' trait state frequencies. *Preslia* 80: 375-388.
- Kumlay, A.M. ve Eryiğit, T. 2011. Bitkilerde Büyüme ve Gelişmeyi Düzenleyici Maddeler: Bitki Hormonları, Iğdır Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Dergisi. Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 1(2): 47-56, 2011.
- Lososova, Z., Chytrý, M., Kuhn, I., Hajek, O., Horakova, V., Pysek, P. and Tichý, L. 2006. Patterns of plant traits in annual vegetation of man-made habitats in Central Europe. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 8: 69-81.
- Şeniz, V. 2007. Genel sebzeçilik, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bursa.
- Thompson, K. and McCarthy, M.A. 2008. Traits of British alien and native urban plants. *Journal of Ecology* 96: 853-859.
- URL 1. Veri Değerlendirme İl-ve-İlçeler-İstatistik. TRABZON (<http://www.mgm.gov.tr>) (Erişim tarihi: 14/08/2016).
- Yücel, G.Ü. 2010. Duvar Bahçesi: Yeşil Duvar. *Yeşil Duvar, Mavi Yapı Dergisi*, Yıl: 1, 2, Kasım-Aralık, 51-53.
- Yüksel, Ü. 2005. Ankara Kentinde Kentsel Isı Adası Etkisinin Yaz Aylarında Uzaktan Algılama ve Meteorolojik Gözlemlere Dayalı Olarak Saptanması ve Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

## Integrating Effects of Applied Zn with Organic Amendments for Enhanced Maize and Wheat Yields at Two Diverse Calcareous Soils

<sup>1</sup>Abida SALEEM\*, <sup>1</sup>Sajida PERVEEN, <sup>1</sup>Dost MUHAMMAD, <sup>1</sup>Muhammad JAMAL KHAN, <sup>2</sup>Maria MUSSARAT, <sup>1</sup>Nasrullah MUHAMMAD, <sup>1</sup>Ihtesham KALEEM, <sup>1</sup>Abdul WAHID

<sup>1</sup>Department of Soil and Environmental Sciences, the University of Agriculture, Peshawar,

<sup>2</sup>Department of Soil and Environmental Sciences, Amir Muhammad Khan Campus Mardan

\*Corresponding Author: abda\_saleem@yahoo.com

Received: 31.10.2016

Received in Revised: 30.11.2016

Accepted: 01.12.2016

### Abstract

Organic amendments need different management strategies and integration with chemical fertilizers for maximum benefits. The influence of various organic amendments in Zn nutrition was evaluated in two diverse calcareous soils. Amendments including FYM, PM and BC were applied at 20 t ha<sup>-1</sup> with 0, 3 and 6 kg Zn ha<sup>-1</sup> to maize-wheat cropping system in low limed Charsadda (6.6 % CaCO<sub>3</sub>) and high limed Peshawar (16.6% CaCO<sub>3</sub>) soils. Growth and grain yields of first season maize and succeeding wheat crop increased with increase in Zn levels and amendments with relatively higher response in Peshawar than in Charsadda soil that may be attributed to initially lower fertility status of Peshawar soil. The application of Zn with amendments also significantly increased the grain Zn and postharvest soil [Zn] in both soils. Among amendments, PM showed better performance in increasing crop growth and yields in both locations followed by FYM in maize but in succeeding wheat the biochar became more effective withstanding statistically at par to both PM and FYM. This increasing promising effect of BC with time reveals its slower but long lasting effects in crop production. FYM and BC required relatively higher amounts of Zn than PM and as such integration of 3 kg Zn ha<sup>-1</sup> with PM, and 6 kg Zn ha<sup>-1</sup> with FYM and BC is recommended for enhanced crop production. Furthermore more, the application of BC is recommended for long lasting results but its initial higher cost may hinder its application at large scale.

**Key words:** Organic amendments, zinc, plant growth, calcareous soil

### Introduction

Zn, one of the essential elements involved in metabolic and enzymatic functions of plants, animals and human beings (Singh *et al.*, 2005; Hotz and Brown, 2004) has been reported deficient and causing one of a major risk factors in disease susceptibility both at global and regional level (Ezzati *et al.*, 2002). Zinc content in soil ranges from 10 to 300 mg kg<sup>-1</sup> with an average value of 50 mg kg<sup>-1</sup> (Kiekens, 1995). The occurrence of widespread Zn deficiency in plants and ultimately in human beings is due to a number of soil factors; low Zn content of soils, high pH, low organic matter, calcareousness, salt affected soils, highly weathered and coarse textured soils (Singh *et al.*, 2005) and environmental factors including arid, semiarid (Cakmak *et al.*, 2001) and tropical climatic condition of the world (Lopes, 1980). Modern crop

species/ varieties have low levels of micronutrients and Zn as compared to indigenous (Khush, 2001; Cakmak, 2002). Because for their full yield potential new varieties require more nutrients due to their fast growing and high yielding qualities. As a result, these new varieties depleted the soil for these essential micronutrients like Zn which are already less available in soil. Organic amendments due to their variable mineralization, immobilization and adsorption capabilities need different management strategies and integration with chemical fertilizers for maximum benefits. In addition to nutrient release upon decomposition, organic materials solubilize the metals through chelation (Lindsay, 1974) and increase Zn availability to plants (Moraghan and Mascagni, 1991). As such the amount of Zn application varies with amendment type and soil properties. This

research was conducted to evaluate Zn availability to maize and wheat crops in two diverse calcareous soils amended with Farm Yard Manure (FYM), Poultry Manure (PM) and Biochar (BC) and levels of ZnSO<sub>4</sub>.

## Materials and Methods

### Characteristics of the Selected Soils and Organic Amendments

Before the establishment of the experiment, composite soil samples from both soil sites i.e. high limed Peshawar and low limed Charsadda were collected, air dried, passed through a 2 mm sieve and analyzed for important soil characteristics such as soil texture, pH, EC<sub>e</sub>, total nitrogen mineral nitrogen, available P, K, organic matter, and available zinc. Soil pH was determined in soil water suspensions (1:5) using a pH meter (Thomas, 1996). The same solutions prepared for pH were used for the determination of electrical conductivity. It was determined in soil water suspensions (1:5) using the Electrical Conductivity meter WTW Germany (Rhoades, 1996). Soil organic matter content was determined according to Walkley-Black method (Nelson and Sommers, 1982). The AB DTPA-Zn in soil was determined in 1:2 soil solution suspensions (Soltanpour, 1985) by atomic absorption Perkin Elmer 2380 as described by Baker and Shur (1982).

The Research Farm of The University of Agriculture, Peshawar had strongly calcareous soil (16.6 % lime) and belonged to Peshawar soil series [Piedmont alluvium, silty clay loam, Ustochrept] having 0-5 % slope. Charsadda site, was a farmer's field in village Gulabad, district Charsadda. The soil in the area was moderately calcareous (6.6 % lime) and belonged to Guliana soil series having 0-1% slope (Table 3). Soils in both areas had semiarid condition and were irrigated by canal surface water. The Peshawar received water from uplift

canal from Kabul River whereas the Charasadda soils received water from lower Swat Canal system. Initial Zn levels in Peshawar (0.8 mg kg<sup>-1</sup>) was deficient and lower than Charsadda soils (1.12 mg kg<sup>-1</sup>). However, AB-DTPA Extractable soil Zn from 0.9 to 1.5mgkg<sup>-1</sup> (Soltanpour, 1985) falls in the medium range and the plant still expected to highly respond to Zn application.

Prior to experiment the manure used i.e. FYM, (BC), and (PM) were analyzed for nutrients concentration. Biochar is a name for charcoal when it is used for particular purposes, especially as a soil amendment and easily available in market. Farmyard manure was collect from Agricultural University Research Farm. Poultry manure was collected from poultry farm of the university. Chemical composition of these organic sources was determined in laboratory as given it each respective section. Soil total nitrogen was determined by the method of Bremner (1996). AB-DTPA extractable Phosphorus was determined in soil as described by Soltanpour and Schawab (1977). AB-DTPA extractable K was determined with the help of Perken-Elmer flame photometer. Micronutrients i.e. Zn, Cu and Fe of these organic sources were analyzed on atomic absorption spectrophotometer Perkin Elmer 2380 (Baker and Amacher 1982) in 1:2 soil solution suspensions (Soltanpour, 1985) after digestion with HNO<sub>3</sub>: HClO<sub>4</sub> (3:1) (Benton *et al.*, 1991) and filtration of digested solution. Biochar had comparatively lower NPK (Nitrogen-Phosphorus-Kalium) and micronutrients Zn, Cu and Fe than poultry manure and farmyard manure (Table 2). FYM had higher N and K than PM but was inferior to PM in term of P and micronutrient concentration. As such the PM could be regarded rich source of P and micronutrients whereas the FYM could be good sources of N and K.

**Table 1.** Pre sowing soil properties of experimental sites

Soils	EC <sub>e</sub> (dSm <sup>-1</sup> )	pH <sub>e</sub>	SOM (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	soil Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Texture
Peshawar	0.86	8.36	0.68	16.6	0.8	11	53	36	Silty clay loam
Charsadda	0.65	7.87	0.86	6.6	1.12	12	61	27	Silty clay loam

**Table 2.** Total NPK and micronutrients (Zn, Cu, Fe) concentrations of organic amendments

Amendment	N	P	K	Zn	Cu	Fe
	(%)	(%)	(%)	(mg kg <sup>-1</sup> )	(mg kg <sup>-1</sup> )	(mg kg <sup>-1</sup> )
FYM	2.13	1.23	2.86	72.4	26.0	296
PM	1.83	1.54	1.69	154	49	557
BC	0.63	0.35	2.37	21.36	15.0	218

Organic amendments (FYM, PM, BC) at the rate of 20 t ha<sup>-1</sup> each in different combinations with Zinc levels (0, 3 and 6 kg ha<sup>-1</sup>) were applied to

maize crop at two diverse calcareous soils i.e. high limed Peshawar (16.675%) and low limed Charsadda soils (6.65%) after proper seed bed

preparation and keeping suitable row to row and plant distance. The objective of the study was to assess the influence of organic amendments in enhancing the Zn nutrition in both type of the soil prevailing in the local environment. NPK was also applied with adjusted values at the rate of 150, 90 and 60 kg N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> respectively at both locations. Data on plant growth and yield were recorded. After the maize, the same plots were sown with wheat crop for succeeding studies. This time the wheat crop was applied only with NPK at 120:90:60 kg N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. Data on wheat growth and yield were recorded. Plant height of 10 plants from each treatment plot was noted with measuring rod in centimeter. Grains of both crops were weight after drying up to 12% moisture and converted to kg ha<sup>-1</sup>. Zn concentration in grain was determined by digestion with HNO<sub>3</sub>: HClO<sub>4</sub> (3:1) (Benton *et al.*, 1991) and analysis of filtrate on atomic absorption spectrophotometer Perkin Elmer 2380 (Baker and Amacher 1982). The AB DTPA-Zn in soil was determined in 1:2 soil solution suspensions after filtration (Soltanpour, 1985). All the data were subjected to split plot analysis where the organic amendments were kept in main plots (Factor A) and Zn levels in sub-plot (Factor B) for each recorded parameter, site and season independently. Two factorial split plot RCB design was used separately for both locations and all the field and laboratory data were analyzed through ANOVA whereas LSD test was used for mean comparison (Steel and Torrie, 1984).

## Result and Discussion

### *Plant height of maize and succeeding wheat*

Plant height of maize and succeeding wheat crop increased with increase in Zn levels averaged

across the amendments levels (Table 3). Highest plant height was recorded with the application of 6 kg Zn ha<sup>-1</sup> over 0 kg Zn ha<sup>-1</sup> in Peshawar as compared to low limed Charsadda soil. The higher response in Peshawar could be attributed to potential adsorption of Zn on lime (Karimian, and Moafpouryan, 1999). It is a fact that fertilizers response in poor soils is more than equivalent fertile soils revealing that lower the initial nutrient concentration the higher would be the expected response of added nutrient. When averaged across the Zn levels, PM produced significantly taller maize and wheat plants in both soils followed by FYM. Several researchers (Dixit and Gupta, 2000; Selvakumari *et al.*, 2000; Khoshgoftarmansh and Kalbasi, 2002) have concluded improvement of crop tallness with the use of organic materials that could be attributed to improvement in soil characteristics, vigorous root growth and optimum nutrient uptake including Zn. The comparatively higher responses of BC in wheat than first season maize indicating its slower but long lasting effect (Table 3). It may be due to biochar resistant to decomposition and its slower nutrients release as compared to PM and FYM (Lehmann *et al.*, 2008). The long-lasting effects of BC have also been reported by Swift (2001), Lehmann (2007). The response of both Zn and amendments application was comparatively more in high limed Peshawar as compared to low limed Charsadda soil that could be associated to increase in Zn, P and other nutrients adsorption with increase in pH and CaCO<sub>3</sub> contents (Karimian, and Moafpouryan, 1999). However, on overall average basis the Peshawar had taller maize while Charsadda had taller wheat plants.

**Table 3.** Plant heights of maize and succeeding wheat as influenced by Zn application and organic amendments at two diverse calcareous soils

Type of Amendments	Zn levels (kg ha <sup>-1</sup> )	Maize plant height (cm)		Wheat plant height (cm)	
		Peshawar	Charsadda	Peshawar	Charsadda
Control	0	153 f	152 h	73 f	84 g
Control	3	163 e	156 h	85 f	88 e
Control	6	174 d	164 fg	87 be	95 d
FYM	0	176 d	171 de	88 be	86 f
FYM	3	177 d	175 cd	90 bd	94 d
FYM	6	187 c	184 ab	96 a	99 b
PM	0	186 c	179 bc	86 de	95 d
PM	3	196 a	184 a	91 b	98 bc
PM	6	196 ab	183 ab	99 a	101 a
BC	0	168 e	163 g	87 be	94 d
BC	3	177 d	168 ef	88 be	95 d
BC	6	189 bc	175 cd	90 bc	97 c

Combining effect of Zn with organic amendments on plant height of maize and wheat was more pronounced over sole Zn and respective amendments (Table 3). However, the optimum level of Zn to be applied varied with amendment type and season of the crop. FYM and BC having lower levels of Zn contents had higher maize and wheat plant heights at 6 kg Zn ha<sup>-1</sup> at both locations whereas the PM had higher maize plant heights at 3 kg Zn ha<sup>-1</sup> and wheat at 6 kg Zn ha<sup>-1</sup> in the following season at both locations. Such differential increases with Zn and amendments applications over location and crop season has been depicted in Fig.1b. It may be due to the fact of higher nutrient in PM than another organic source (Nahm, 2003). In the first season, at both locations the combine application of 3 kg Zn ha<sup>-1</sup> with PM induced the higher increases in maize plant heights and its corresponding response was superior to FYM and BC especially in the high limed Peshawar soil. While the residual response of PM declined in the following season indicating taller plants with 6 kg Zn ha<sup>-1</sup> rather than 3 kg Zn ha<sup>-1</sup> in all treated plots. The data further revealed that BC and FYM had longer lasting effect than PM as observed in the succeeding wheat plant height at both locations.

The combine application of amendments (AM) with zinc (Zn) had superior maize and wheat plant heights at both locations followed by soil amendments (Table 3). These findings are in a close analogy with Hadi *et al.*, (1997), Jain and Dhama (2007) and Ranjbar and Bahmaniar (2007), who harvested increased yield with the application of Zn.

#### **Grain yield of maize and succeeding wheat**

The maize grain yield both in low limed Charsadda and high limed Peshawar significantly increased with organic amendments and Zn applications as compared to control (Table 4). When averaged across the organic amendments, the grain yield in high limed Peshawar soil increased with increase in Zn levels from 7632 kg ha<sup>-1</sup> at 0 kg Zn ha<sup>-1</sup> to 8368 kg ha<sup>-1</sup> at 6 kg Zn ha<sup>-1</sup> but in low limed Charsadda non-significant result was found over control suggesting its lower Zn requirements (Table 4). In succeeding wheat crop, the higher levels of Zn induced significantly higher grain yields over lower Zn levels suggesting mining of soil Zn with crop harvest at both locations and as such regular or intermittently higher Zn application would be required for sustainable crop production under both soil systems. The results are in close conformity with findings of Goswami (2007), Tahir *et al.* (2009) and Singh *et al.* (2012) who reported that increasing levels of Zn increased

wheat and maize yields. Similar results were reported by Butt *et al.* (1995) and Ali *et al.* (1983) that Zn fertilizer increased the crop yields and Zn concentration in crop tissues.

When values for grains yields of maize were averaged across the Zn levels, PM and FYM showed more pronounced results than BC in both locations. The application of PM at Peshawar, when averaged across the Zn levels, increased the grain yield from 6932 to 8800 kg ha<sup>-1</sup> equivalent to 26.94 % increase over control and 15.22 % and 0.59 % over BC and FYM, respectively (Table 4). In low limed Charsadda soil, the PM increased maize grain yields from 6632 to 8225 kg ha<sup>-1</sup> showing 24.01 % increase over control which was slightly lower than high limed Peshawar soils. These observations suggested that high limed Peshawar soil was more responsive to both organic amendments and Zn applications as compared to low limed Charsadda soils. However, Peshawar produced more maize grain yield than Charsadda soils. In succeeding wheat experiments, the biochar became more effective withstanding statistically at par to both PM and FYM. The gradual improvement in succeeding wheat with BC suggests its slower decomposing and long lasting effects.

Combined effect of Zn and organic amendments was more prominent as compared to their sole application and control (Table 4). The grain yields of maize, for example in high limed Peshawar soil, increased from 6359 kg ha<sup>-1</sup> to 7219 kg ha<sup>-1</sup> with sole Zn which further increased to 8056 and 8564 kg ha<sup>-1</sup> with AM and AM+Zn application when values were averaged across the Zn and AM levels. Similarly, the AM+Zn application increased the maize grain yield by 26.80 % at Charsadda and wheat yields by 35.27 and 38.02 % over control at high and lower limed soils, respectively. Regarding the individual amendment effect, the response of combining Zn with BC was more prominent where it increased the maize grain yields from 7200 to 8063 kg ha<sup>-1</sup> (11.99 %) at Peshawar and from 6799 to 7624 kg ha<sup>-1</sup> (12.13 %) in Charsadda as compared to FYM and PM that showed increases of 5.15 and 8.79 % in high limed Peshawar and 12.24 and 4.95 % in low limed Charsadda over sole application of respective amendments. Furthermore, increasing levels of Zn with BC and FYM increased the maize grain yields but with PM the higher 6 kg Zn ha<sup>-1</sup> rather reduced the maize grain yields as compared to its respective values at 3 kg Zn +PM at both locations. Dilshad *et al.* (2010); Osman *et al.* (2010) and Ahmad *et al.* (2002) also obtained more maize grain yield with combined use of organic and inorganic fertilizers.

The overall better performance of Zn addition with biochar in maize crop could be attributed to its slow decomposition especially in the first season with slower release of nutrients to meet the crop requirements. And as such the response of maize crop was high to applied Zn levels in these treatments. In the succeeding wheat succeeding crop, the similar pattern was observed but comparatively higher in Peshawar than Charsadda and the higher response of BC over FYM as averaged over Zn levels indicating improvement in BC effect with time. The sole application of Zn at 3 and 6 kg ha<sup>-1</sup> increased the succeeding wheat grain yields by 12 and 24 % and over control in Peshawar and 7 and 15 % over control in low limed Charsadda soils. The continuous improvement with combined application of Zn and amendments corroborate the integrating effects of organic amendments in Zn nutrition. However, the

integrating effect of Zn and amendments were comparable at both locations in contrast to sole Zn which was comparatively higher in high limed Peshawar as compared to low limed Charsadda soils.

Sharma and Subehia (2003) observed that the Integration of mineral fertilizers and FYM significantly enhanced the grain yields of maize and wheat as compared to that with chemical fertilizers alone. Sial *et al.*, (2007) also observed the same trends of increasing maize grain yield from 83.9 to 108.7 % with the integration of organic and inorganic fertilizers. Likewise, Adhikari *et al.* (200) reported that integrated use of FYM and inorganic fertilizers (NPK+Zn) significantly increased maize grain yield by 89 % over NPK fertilizer alone. Long-term use of biochar enhances availability of plant nutrient and soil productivity (Steiner *et al.*, 2007).

**Table 4.** Grain yield of maize and succeeding wheat as influenced by Zn application and organic amendments at two diverse calcareous soils

Amendments Type	Zn levels (kg ha <sup>-1</sup> )	Maize grain yield (kg ha <sup>-1</sup> )		Wheat grain yield (kg ha <sup>-1</sup> )	
		Peshawar	Charsadda	Peshawar	Charsadda
FYM	0	8576	7381 cd	4968 ef	4823
FYM	3	8649	7975 ac	5321 cd	5127
FYM	6	9018	8285 ab	5950 a	5508
PM	0	8394	8024 ac	5569 bc	5435
PM	3	9132	8421 a	5733 ab	5712
PM	6	8876	8231 ab	5707 ab	5594
BC	0	7200	6799 ef	5551 bd	5071
BC	3	7648	7210 de	5662 ac	5328
BC	6	8063	7624 bd	5748 ab	5644
Control	0	6359	6276 e	4204 g	3974
Control	3	6925	6892 ef	4710 e	4251
Control	6	7513	6729 ef	5199 de	4566
LSD at p < 0.05		NS	664	356	NS
Average across zinc levels					
FYM	-	8748 a	7880 ab	5413 a	5153 b
PM	-	8800 a	8225 a	5669 a	5580 a
BC	-	7637 b	7211 bc	5654 a	5348 ab
Control	-	6932 c	6632 c	4704 b	4264 c
LSD at p < 0.05		677	834	264	301
Average across OM Sources					
Zn	0	7632 c	7120 b	5073 c	4826 c
Zn	3	8089 b	7624 a	5357 b	5104 b
Zn	6	8368 a	7717 a	5651 a	5328 a
LSD at p < 0.05		258	207	147	200

Means following the same letter (s) in column or group do not change at p < 0.05

#### **Zn concentration (Zn) in maize and succeeding wheat grains**

Statistical analysis of the data showed that maize and succeeding wheat grain [Zn] significantly increased over control with Zn and amendment application both in low limed Charsadda and high limed Peshawar soil. However combined

application of Zn and organic amendments indicated better response in high limed Peshawar soils for maize crop. As concerned to Zn levels, grain [Zn] of both maize and wheat crop increased with each increment. At both tested sites (Table 5). In high limed Peshawar, the increase of maize grain Zn from 27.5 to 32 mg kg<sup>-1</sup> with 6 kg Zn ha<sup>-1</sup>

was comparatively higher than observed in low limed Charsadda for the same crop. The higher response in Peshawar could be attributed to initially lower grain [Zn] associated to high lime contents as also indicated by higher maize and grain [Zn] at 6 kg Zn ha<sup>-1</sup> as well as when averaged across all Zn and amendments levels. This suggested the application of Zn in high limed soils to fulfill their need and gives better response. Regarding amendment effect, PM being nutritionally concentrated resulted in significantly higher maize grain Zn in high limed Peshawar during first season maize while it remained at par with FYM and BC in low limed Charsadda soil for the same crop. In succeeding wheat, though PM was significantly higher in both low and high limed soils but the grain Zn in higher limed Peshawar was substantially lower than low limed Charsadda. When averaged across the Zn level, PM application induced increases in wheat grain Zn from 18.4 to

21.5 mg kg<sup>-1</sup> but in low limed Charsadda such values were 27.0 and 33.1 mg kg<sup>-1</sup> revealing that low limed Charsadda maintained higher grain [Zn] especially in the succeeding crop.

Combining Zn with amendments further improved the maize and succeeding grain [Zn] over their sole application. When averaged across the Zn and AM levels, AM+Zn application increased the maize grain [Zn] in high limed Peshawar from 24 in control to 32 mg Zn kg<sup>-1</sup> which was 14.28 % higher than sole Zn and AM. Math and Trivedi, (2001) also observed the better yield of wheat and maize, and increased Zn concentration in both crops by the combined application of organic amendment and Zn fertilizers. Several other scientists also have reported the enhanced solubility of Zn with the addition of organic materials. (Sinha and Prasad, 1977; Arnesen and Singh 1998; Tarkalson *et al.*, 1998).

**Table 5.** Grain Zn content of maize and succeeding wheat as influenced by Zn application and organic amendments at two diverse calcareous soils

Amendments Type	Zn levels(kg ha <sup>-1</sup> )	Maize grain [Zn] (mg kg <sup>-1</sup> )		Wheat grain [Zn] (mg kg <sup>-1</sup> )	
		Peshawar	Charsadda	Peshawar	Charsadda
FYM	0	26.0 de	30.7	20.0	20.4
FYM	3	30.0 c	32.5	21.5	21.8
FYM	6	32.9 ab	33.9	22.9	23.7
PM	0	31.6 bc	32.7	21.7	21.7
PM	3	33.1 a	34.1	23.7	23.7
PM	6	34.7 a	34.6	25.7	25.7
BC	0	27.8 d	32.5	21.5	21.5
BC	3	30.0 c	32.9	21.9	22.6
BC	6	31.1 c	33.7	22.7	23.5
Control	0	24.4 e	26.6	16.9	19.4
Control	3	26.9 d	29.8	18.5	21.4
Control	6	29.9 c	31.7	19.9	24.0
LSD at p < 0.05		1.75	NS	NS	NS
Average across zinc levels					
FYM	-	29.6 b	32.3 a	21.5 b	29.6 bc
PM	-	33.1 a	33.8 a	23.7 a	33.1 a
BC	-	29.6 b	33.0 a	22.0 b	29.6 b
Control	-	27.0 c	29.4 b	18.4 c	27.0 c
LSD at p < 0.05		1.40	1.36	1.35	0.86
Average across OM Sources					
Zn	0	27.5 c	30.6 c	20.0 c	20.8 c
Zn	3	30.0 b	32.3 b	21.4 b	22.4 b
Zn	6	32.1 a	33.5 a	22.8 a	24.2 a
LSD at p < 0.05		0.69	0.96	0.64	0.89

\* Means following the same letter (s) in column or group do not change at p < 0.05

Regarding different amendment, maize grain [Zn] increased with increasing Zn levels whereas with PM increasing levels of Zn indicated statistically similar and equal increase in the maize grain Zn (Table5). However, in succeeding study, the wheat grain linearly increased with increase in

Zn levels irrespective of soil lime contents and amendment types. Such results lead to the conclusion that PM required less Zn (3 kg Zn ha<sup>-1</sup>) whereas the BC and FYM required higher Zn (6 kg Zn ha<sup>-1</sup>) for potential increases in grain Zn nutrition in both soils especially in the first season. This



differential effect of various organic sources was in consistence with Gramss *et al.* (2003) who reported that trace elements bioavailability was influenced by type, source and form of the organic materials applied.

#### **Postharvest soil [Zn] after maize and succeeding wheat**

Zn and amendments application significantly increased the postharvest soil AB-DTPA extractable Zn both after 1<sup>st</sup> season maize and succeeding wheat as well as at both sites. However the interaction effect of Zn and AM application was non-significant at low limed soil during first season maize but was significant at high limed Peshawar and after succeeding wheat at both locations. The overall significance shows that response in high limed soils was comparatively more than low limed Charsadda soil to both Zn and AM application.

Postharvest soil AB-DTPA extractable Zn was increased with increase in Zn levels. When values were averaged across the AM, application of 6 kg Zn ha<sup>-1</sup> increased the soil Zn from 0.82 to 1.02 mg Zn ha<sup>-1</sup> after maize in high limed Peshawar and from 0.92 to 1.01 mg kg<sup>-1</sup> in low limed Charsadda indicating increase in response with soil lime content (Table 6). Adiloglu and Saglam (2005) also observed the enhanced N and Zn contents by application of N and Zn fertilizers. Similar pattern but with relative lower values was observed in the succeeding wheat at both soils where the 6 kg Zn ha<sup>-1</sup> showed increases of 16.5 % in high limed and 13.0% in low limed Charsadda soils. However, the overall values in high limed Peshawar after both crops were comparatively lower than low limed Charsadda soils that could be associated to Zn adsorption and complexation with increase in soil lime contents (Al-Kaysi, 2000; Al-Tamimi, 2006).

**Table 6.** Postharvest soil Zn of maize and succeeding wheat as influenced by Zn application and organic amendments at two diverse calcareous soils

Amendments Type	Zn levels (kg ha <sup>-1</sup> )	Soil [Zn] in maize (mg kg <sup>-1</sup> )		Soil [Zn] in wheat (mg kg <sup>-1</sup> )	
		Peshawar	Charsadda	Peshawar	Charsadda
FYM	0	0.83 df	0.87 de	0.86 bd	0.84 de
FYM	3	0.89 ce	0.89 de	0.78 de	0.88 cd
FYM	6	0.94 cd	0.93 ce	0.85 be	0.93 bc
PM	0	0.89 ce	1.04 bc	0.82 ce	0.89 cd
PM	3	1.17 b	1.09 ab	0.88 bc	0.97 b
PM	6	1.33 a	1.22 a	0.86 bd	0.93 bc
BC	0	0.86 ce	0.93 ce	0.76 e	0.85 ce
BC	3	0.78 ef	0.91 ce	0.94 ab	0.91 bd
BC	6	1.00 c	0.99 bd	1.02 a	1.06 a
Control	0	0.70 f	0.83 e	0.56 f	0.77 e
Control	3	0.83 df	0.84 e	0.64 f	0.87 cd
Control	6	0.82 df	0.92 ce	0.61 f	0.90 bd
LSD at p < 0.05		0.15	0.15	0.09	0.08
Average across zinc levels					
FYM	-	0.89 b	0.89 b	0.83 b	0.88 ab
PM	-	1.13 a	1.11 a	0.85 ab	0.93 a
BC	-	0.88 b	0.94 b	0.91 a	0.94 a
Control	-	0.78 c	0.86 b	0.60 c	0.85 b
LSD at p < 0.05		0.09	0.10	0.06	0.06
Average across OM Sources					
Zn	0	0.82 c	0.92 b	0.75 b	0.84 c
Zn	3	0.92 b	0.93 b	0.81 a	0.91 b
Zn	6	1.02 a	1.01 a	0.84 a	0.95 a
LSD at p < 0.05		0.07	0.07	0.05	0.04

\* Means following the same letter (s) in column or group do not change at p < 0.05

Among organic amendments, significantly higher postharvest AB-DTPA extractable Zn was produced by PM in the first season in both soils, whereas in succeeding wheat its was at par to BC indicating its increase in effectiveness with time and its long lasting role in maintaining soil fertility

and crop productivity. When averaged across Zn level, significantly higher AB-DTPA ext. Zn 1.13 mg kg<sup>-1</sup> was observed by PM in high limed Peshawar soil after maize which was followed by FYM and BC with almost similar values. In the low limed soil again the FYM and BC were at par to each other

but lower by 18.9 % than 1.11 mg kg<sup>-1</sup> recorded by PM after the same crop. These results are in agreement with the findings of Singh *et al.*, (1979) and Akinrinde *et al.*, (2006) who observed that the combined application of poultry manure and ZnSO<sub>4</sub> increased plant Zn content. Prasad *et al.* (1984) also reported that addition of poultry manure alone or in combination with N, P, K, Zn and Fe increased the uptake of Zn and Fe by wheat and rice.

In succeeding wheat, the differences among the amendments were statistically at par in both soils but the magnitude of increases were more in high limed Peshawar than Charsadda soils indicating the more needed role of amendments in poor and degraded soils. The comparatively at par values of BC with FYM in first season maize and also to nutritionally enriched PM in the succeeding wheat at both sites indicates the potential and even long lasting role of BC in improving soil fertility and productivity in both type of soils. Uzoma *et al.*, (2011) also observed the same pattern that nutrient uptake and crop growth was increased by the application of BC. Gondek and Mazur (2005) observed that the application of FYM also increased the concentration of N and Zn. The work of Khan *et al.*, (2013) was also in great analogy that Application of organic waste can increase zinc content in soil.

The combined application of Zn and AM augmented their effectiveness as compared to their sole application at both soils and crops indicating synergistic effect (Table 6). When averaged across the tested AM and Zn level, combined application of AM+Zn increased the postharvest maize AB-DTPA ext. soil Zn from 0.703 to 1.017 mg kg<sup>-1</sup> which was 23.27 higher than sole Zn and by 18.25 over AM in high lime Peshawar soil. Similar pattern was observed in the low limed Charsadda for maize and in both soils for succeeding wheat studies. However, the magnitude of increases with AM+Zn was higher in high limed than low limed where it increased the soil Zn by 44.66 and 20.84 %, respectively over control in maize and 59.60 and 22.85 in succeeding wheat.

The same trend was observed when individual AM was considered, where the given AM+Zn invariably produced higher soil AB-DTPA ext. Zn than sole Zn or AM in all seasons and soils. However, selecting the optimal dose of 3 or 6 kg Zn ha<sup>-1</sup> with the given amendments changed with type of AM and crop. In maize, the soil Zn increased with increase in Zn application in all amendments but in succeeding wheat higher soil Zn at higher Zn application rate was recorded in BC only (Table 6).

### Acknowledgements

The financial support of HEC (higher education commission) Pakistan as Indigenous Ph.D. study of Abida Saleem is highly acknowledged.

### References

- Adhikari, B.H., Gauli, R.C., Bahadur, B.C.B. 2001. Effects of manures and fertilizers on the grain production of maize in rotation with cowpea in an acid soil. Proc. Maize Symp. Nepal, pp. 160-169.
- Adiloglu, S., Saglam, M.T. 2005. The effect of increasing nitrogen doses on the Zinc content of maize plant in the soils of different properties. Pak. J. Biol. Sci., 8: 905-909.
- Ahmad, S.I., Abbasi, M.K., Rasool, G. 2002. Integrated plant nutrition system in wheat under rain fed conditions of Rawalakot, Azad Jammu and Kashmir. Pak. J. Soil Sci., 21: 79-86.
- Akinrinde, E.A., Olubakin, O.A., Omotoso, S.O., Ahmed, A.A. 2006. Influence of zinc fertilizer, poultry manure and application levels on the performance of sweet corn. Agric. J. 1: 96-103.
- Ali, M.I., Bhuiya, E.H., Razzaque, A.H.M. 1983. Effect of N, P, K, S and Zn fertilizer on the growth and yield of wheat. Bangladesh J. Soil Sci., 19: 43-50.
- Al-Kaysi, S.Ch. 2000. Effects of physical and chemical properties of carbonate minerals in some Iraqi soils in zinc fixation. 1: Properties of carbonate minerals. Iraqi J. Agric. Sci. 30: 53-72. (in Arabic).
- Al-Tamimi, R.A. 2006. Zinc sorption by some Torrifluents of sub-Saharan region south of Libya. Emirates J. Agric. Sci. 18: 1-10.
- Arnesen, A.K.M., Singh, B.R. 1998. Plant uptake and DTPA extractability of Cd, Cu, Ni and Zn in Norwegian alum shale soil as affected by previous addition of dairy and pig manures and peat. Can. J. Soil Sci. 78: 531-539.
- Baker, D.E., Amacher, M.C. 1982. Nickel, Copper, Zinc, and Cadmium. In A.L. Page., R.H. Miller and D.R. Keeney (Ed.) Method of Soil Analysis. 2: Chemical and Microbiological Properties 2nd Ed., pp. 323-334. Soil Science Society of America, Inc. Madison, WI, USA.
- Baker, D.E., Suhr, N.H. 1982 Atomic absorption and flame emission spectrometry. In Methods of Soil Analysis. Ed. pp. 13–26. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA.

- Benton, J.J., Wolf, B., Mills, H.A. 1991. Plant Analysis Handbook. Athens GA: Micro-Macro Pub., Inc.
- Bremner, J.M. 1996. Nitrogen Total. In Methods of Soil Analysis, Part 3, Chemical Methods, 3rd edn. pp. 1035-1122. SSSA Book Ser. 5. Soil Science Society of America and American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.
- Butt, A.H., Khan, M.A., Yousaf, M. 1995. Response of wheat to soil application of zinc and boron under rain fed conditions .Pak. J. Soil Sci., 10: 66- 68.
- Cakmak, O., Ozturk, L., Karanlik, S. 2001. Tolerance of 65 durum wheat genotypes to zinc deficiency in a calcareous soil. Journal of Plant Nutrition, 24(11): 1831-1847.
- Cakmak, I. 2002 Plant nutrition research: Priorities to meet human needs for food in sustainable ways. Plant Soil. 247: 3-24.
- Dilshad, M.D., Lone, M.I., Jilani, G., Malik, M.A., Yousaf, M., Khalid, R., Shamim, F. 2010. Integrated plant nutrient management (IPNM) on maize under rainfed condition. Pak. J. Nutr., 9: 896-901.
- Dixit, K.G., Gupta, B.R. 2000. Effect of farmyard manure, chemical and bio fertilizer on yield and quality of rice (*Oryza sativa* L.) and soil properties. J. Indian Soc. Soil. Sci. 48(4): 773-780.
- Ezzati, M., Loez, A.D., Rodgers, A., Hoorn, S.V., Murray, C.J.L. 2002. Selected major risk factors and global and regional burden of diseases. Lancet 360: 1347-1360.
- Gondek, K., Mazur, B.F. 2005. The effect of mineral treatment and the amendments by organic and organomineral fertilizers on crop yield, plant nutrient status and soil properties. Plant Soil Environ., 51: 34-45.
- Goswami, 2007. Response of wheat (*Triticum aestivum*) to nitrogen and zinc application. Ann. Agric. Res. New Series 28(1): 90-91.
- Gramss, G., Voigt, K., Bublitz, F., Bergmann, H. 2003. Increased solubility of (heavy) metals in soil during microbial transformations of sucrose and casein amendments. J. Basic Microbiol. 43(6): 483-498.
- Hadi, A., Taran, S.A., Azeem, A., Saeed, Z., Aslam, A. 1997. Wheat response to zinc application in rice growing area of Balochistan. Pakistan J. Soil Sci., 13: 25-27.
- Hotz, C., Brown, K.H. 2004. Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. Food Nutr. Bull. 25(1): 91-204.
- Jain, N.K., Dahama, A.K. 2007. Effect of phosphorus and zinc on yield, nutrient uptake and quality of wheat (*Triticum aestivum* L.) Indian J. Agric. Sci. 77: 310-313.
- Karimian, N., Moafpouryan, G.R. 1999. Zinc adsorption characteristics of selected calcareous soils of Iran and their relationship with soil properties. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 30: 1721-1731.
- Khan, N., Shah, Z., Ahmed, N., Ahmad, S., Mehmood, N. 2013. Effect of integrated use of biochar, FYM and nitrogen fertilizer on soil organic fertility. J. Pure Appl. Bio. 2(2): 42-47.
- Khoshgoftarmanesh, A.H., Kalbasi, M. 2002. Effect of municipal waste leachate on soil properties and growth and yield of rice. Communication. Soil Sci. Plant Analysis. 33 (13 and 14): 2011-2020.
- Khush, G.S. 2001. Challenges for meeting the global food and nutrient needs in the new millennium, Proc. Nutr. Soc. 60: 15-26.
- Kiekens, L. 1995. Zinc: In B.J. Alloway (ed.) Heavy Metals in Soils. Chapman & Hall, pp. 284-303, London.
- Lehmann, J. 2007. Bio-energy in the black. Frontiers in Eco and the Environ. 5: 381-387.
- Lehmann, J., Solomon, D., Kinyangi, J., Dathe, L., Wirick, S., Jacobsen, C. 2008. Spatial complexity of soil organic matter forms at nanometer scales. Nature Geoscience. 1: 238-242.
- Lindsay, W.L. 1974. Role of Chelation in Micronutrient Availability: In E.W. Carson (ed.), The Plant Root and Its Environment. Univ. of Virginia Press, Charlottesville.
- Lopes, A. S., 1980. Micronutrients in e soils of the tropics as constraints to food production. In Priorities for Alleviating Soil Related Constraints to Food Production in the Tropics, pp. 277-298. Intern. Rice. Res. Inst.
- Math, S.K.N., Trivedi, B.S. 2001. Effect of organic amendments and zinc on the yield content and uptake of zinc by wheat and maize grown in succession. Madras Agri. J., 87: 108-113.
- Moraghan, J.T., Mascagni, H.J. 1991. Environmental and soil factors affecting micronutrient deficiencies and toxicities. pp. 371-425. In: J. J.
- Nahm, K.H. 2003. Evaluation of the Nitrogen Content in Poultry Manure. Worlds Poultry.
- Nelson, D.W., Sommers, L.E. 1982. Total carbon, organic carbon and organic matter. pp. 570-571. In: Methods of Soil Analysis, Part 2: Chemical and Microbiological Properties. Agronomia. Mongr. 9; Soil Science Society of America: Madison, WI.

- Osman, A.G., Elaziz, F.I.A., El Hassan, G.A. 2010. Effects of biological and mineral fertilization on yield, chemical composition and physical characteristics of faba bean (*Vicia faba* L.) cultivar seleim. Pak. J. Nutr., 9: 703-708.
- Prasad, B., Singh, A.P. and Singh, M.K. 1984. Effect of poultry manure as source of zinc, iron, and as a complexing agent on Zn and Fe availability and crop yield in calcareous soils. Ind. Soc. Soil Sci., 32: 519-521.
- Ranjbar, G.A. and Bahmaniar, M.A. 2007. Effects of soil and foliar application of Zn fertilizer on yield and growth characteristics of bread wheat cultivars. Asian J. Plant Sci. 6(6): 1000-1005.
- Rhoades, J.D. 1996. Salinity, electrical conductivity and total dissolved solids. In D.L. Sparks (ed.) Methods of Soil Analysis. Part 3. pp. 417-435. Am. Soc. Agron. Madison, WI, USA.
- Selvakumari, G., Baskar, M., Jayanthi, D. and Mathan, K.K. 2000. Effect of integration of fly ash with fertilizers and organic manures on nutrient availability, yield and nutrient uptake of rice. J. Indian Soc. Soil Sci. 48(2): 268-278.
- Sharma, S.P. and Subehia, S.K. 2003. Effect of twenty five years of fertilizers use on maize and wheat yields and quality of an acidic soil in the western Himalayas. Exp. Agri., 39: 55-64.
- Sial, R.A., Chuadhary, E.H., Hussain, S. and Naveed, M. 2007. Effect of organic manures and chemical fertilizers on grain yield of maize in rainfed area. Soil and Environ. 26(2): 130-133.
- Singh, O., Kumar, S. and Awanish, 2012. Productivity and profitability of rice as influence by high fertility levels and their residual effect on wheat. Ind. J. Agron. 57(2): 143-147.
- Singh, S.P., Singh, M.K. and Randhawa, N.S. 1979. Effect of Zinc amended poultry manure and zinc sulphate on the growth and uptake of zinc by corn (*Zea mays* L.). Plant Soil. 52: 501-505.
- Singh, B., Natesan, S.K.A., Singh, B.K. and Usha, K. 2005. Improving zinc efficiency of cereals under zinc deficiency. Current Sci. 88 (1-10): 36-44.
- Sinha, M.K. and Prasad, B. 1977. Effect of chelating agents on kinetics of diffusion of zinc to a stimulated root system and its uptake by wheat. Plant Soil. 48: 399-612.
- Soltanpour, P.N. and Schwab, A.P. 1977. A new soil test for macro and micro nutrients in alkaline soils. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 8: 195-207.
- Soltanpour, P.N. 1985. Use of ammonium bicarbonate DTPA soil test to evaluate elemental availability and toxicity. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 16(3): 323-338.
- Steel, R.G.D., Torrie, J.H. 1984. Principles and procedures of statistics (2nd Ed.). MC Graw Hill Book Co; Singapore pp. 172-177.
- Steiner, C., Teixeira, W., Lehmann, J., Nehls, T., Vasconcelos de Macedo, J., Blum, W., Zech, W. 2007. Long term effects of manure, charcoal and mineral fertilization on crop production and fertility on a highly weathered Central Amazonian upland soil. Plant and Soil. 291: 1-2.
- Swift, R.S. 2001. Sequestration of carbon by soil. Soil Science. 166: 858-871.
- Tahir, M., Fiaz, N., Nadeem, M.A., Khalid, F., Ali, M. 2009. Effect of different chelated zinc sources on the growth and yield of maize (*Zea mays* L.). Soil Environ., 28: 179-183.
- Tarkalson, D.D., Jolley, V.D., Robbins, C.W., Terry, R.E. 1998. Mycorrhizal colonization and nutrient uptake of dry bean in manure and compost manure treated subsoil and untreated topsoil and subsoil. J. Plant Nutr. 21: 1867-1878.
- Thomas, G.W., 1996. Soil pH and soil acidity. In D.L. Sparks (ed.) Methods of soil analysis. Part 3. Am. Soc. Agron., pp. 475-490. Madison, WI, USA.
- Uzoma, K.C., Inoue, M., Andry, H., Fujimaki, H., Zahoor, A., Nihihara, E. 2011. Effect of cow manure biochar on maize productivity under sandy soil condition. Soil Use and Mgt. 27: 205-212.

## Bazı Erkençi Göbekli Portakalların Farklı Dönemlerde Meyve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

<sup>1</sup>GülsevİM TİRİNG\*, <sup>1,2</sup>Serdar SATAR, <sup>3</sup>Berken ÇİMEN

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 01330, Adana, Türkiye

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi, Subtropik Meyveler Araştırma ve Uygulama Merkezi, Adana, Türkiye

<sup>3</sup>Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 01330, Adana, Türkiye

\*Sorumlu yazar: gulsevim\_tiring@hotmail.com

Geliş Tarihi: 31.10.2016

Düzeltilme Geliş Tarihi: 15.12.2016

Kabul Tarihi: 15.02.2017

### Özet

Göbekli portakallar çekirdeksiz oluşu, kabuğunun kolay soyulabiliyor olması ve aromasının güzel olması sebebiyle diğer portakal çeşitlerinden daha fazla talep görmektedir. Bu çalışmada Çukurova Üniversitesi (Ç.Ü.) Subtropik Meyveler Araştırma ve Uygulama merkezinde yetiştirilen Newhall, Navelina, Cara cara ve Fukumoto portakal çeşitlerinin üç farklı dönemde meyve kalite özellikleri belirlenmiştir. Meyvelerin eni (mm), boyu (mm), kabuk kalınlığı (mm), dilim sayısı, suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı (SÇKM, %), titre edilebilir asit içeriği (TA, %), SÇKM/asitlik oranı, ortalama meyve ağırlığı, meyve indeksi ve usare miktarı ölçülmüştür. Yapılan çalışma sonunda her üç dönemde en yüksek meyve uzunluğu ve indeksi Newhall portakal çeşidinde saptanmıştır. Olgunlaşmayla beraber usare miktarında en fazla düşüş Fukumoto çeşidinde belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Göbekli portakallar, olgunlaşma, meyve kalitesi

## Determining Fruit Quality Features of Some Early Maturing Navel Oranges in Different Periods

### Abstract

Navel oranges such as Newhall, Navelina, Cara cara ve Fukumoto had great increase and demand than other normal orange cultivars because of being seedless, easy peelers, delicious with their aroma and for fresh consumption. In this study, the fruit quality traits of some Navel orange cultivars (Newhall, Navelina, Cara cara and Fukumoto) were evaluated in three different harvesting period at C.U. Subtropic Fruits Application and Research Center. Fruit width (mm), length (mm), weight (g), rind thickness, number of slice, total soluble solid (TSS, %), titratable acidity (TA, %), TSS/TA ratio, fruit index and the fruit juice contents (%) were investigated. As a result of the present study, the highest fruit length was determined in Newhall orange for all periods. In terms of fruit maturation, the highest decrease in the amount of fruit juice content was determined in Fukumoto Navel orange.

**Key words:** Navel oranges, maturation, fruit quality

### Giriş

Turunçgiller dünyada yetiştiriciliği yapılan en önemli meyve gruplarından olup gerek tür ve çeşit zenginliğine sahip oluşu gerekse meyvelerin uzun süre ağaçta kalabilmesi bu grubun önemini arttırmaktadır (Çimen, 2011). Dünyada en çok yetiştiriciliği yapılan turunçgil türleri arasında portakal (*Citrus sinensis* L. Osbeck), limon (*Citrus*

*limon* Burm F.), mandarin (*Citrus reticulata* Blanco) ve altıntop (*Citrus paradisi* Macf.) yer almaktadır. Turunçgil türlerinin orijinlerini ağaç kavunu (*Citrus medica* L.), mandarin (*C. reticulata* Blanco), şadok (*Citrus maxima* L. Osbeck) olmak üzere üç temel türün oluşturduğunu ve diğer türlerin bu türler arasındaki etkileşimlerle oluştuğu bilinmektedir (Barrett ve Rhodes 1976; Federici ve ark., 1998;

Nicolosi ve ark., 2000; Barkley ve ark, 2006; Uzun ve ark., 2013). Portakal doğal bir mandarin ve şadok melezidir (Scora, 1975; Barrett ve Rhodes, 1976; Uzun ve ark., 2013). Önemli turuncu türleri arasında olan portakalların 1980 yılında dünyadaki üretim miktarı 40.014.509 ton iken 2013 yılında bu miktar 71.579.503 ton civarında olmuştur. Ülkemizde ise 1980 yılında portakal üretimi 679.000 ton iken, 2013 yılında 1.781.258 ton civarında olmuştur (FAO, 2016). Portakallar meyvenin morfolojik karakterlerine göre dört gruba ayrılmaktadırlar. Bunlar; göbekli portakallar, normal portakallar, kan portakalları ve şeker portakallarıdır. Göbekli portakallar grubunda yer alan meyvelerin özellikleri arasında genellikle; diğer gruptaki portakal çeşitlerinden daha büyük, çekirdeksiz, kabuğu kolayca soyulabilir ve aromasının daha güzel olması yer almaktadır. Bu gruptaki çeşitler iklim istekleri bakımından daha spesifiktir. En kaliteli göbekli portakallar subtropik ve Akdeniz iklimine sahip bölgelerde yetişmektedir (Saunt, 2000). Akdeniz bölgesi göbekli portakalların üretimi için çok uygundur. Bu yüzden ülkemiz diğer Akdeniz ülkeleriyle rekabet edebilecek düzeydedir (Uzun ve ark., 2005). Ancak Akdeniz bölgesinde göbekli portakal grubunda en çok yetiştiriciliği yapılan çeşitlerden biri Washington Navel çeşididir. Göbekli portakalların yetiştiriciliği için uygun iklim koşullarına sahip olan Akdeniz Bölgesinde bu gruptaki diğer çeşitlerin de yetiştiriciliğinde de arttırıp turuncu üretim sezonunu genişletmek gerekmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda, bu çalışmada Washington Navel'den daha erkenci göbekli portakalların farklı aylarda pomolojik özellikleri Ç.Ü. Subtropik Meyveler Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde incelenmiştir.

### Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada Çukurova Üniversitesi Subtropik Meyveler Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde bulunan 6x4 m aralıklarla dikilmiş yerli turuncu anacı (*Citrus aurantium*) üzerine aşılı Navelina, Newhall, Cara cara ve Fukumoto göbekli portakal çeşitleri (yaklaşık 20 yaşında) kullanılmıştır. 9 Eylül, 9 Ekim ve 9 Kasım tarihleri olmak üzere üç farklı derim dönemlerinde 25 meyve incelenmiş ve pomolojik analizleri yapılmıştır.

**Navelina** portakalı, Kaliforniya'da 1910 yılında Washington Navel göbekli portakalından göz mutasyonu ile meydana gelmiş, Washington Navel'e göre biraz daha seyrek taçlı ve biraz geniş yapraklara sahiptir. Washington Navel'den en az 2 hafta önce olgunlaşır. Meyveleri Washington Navel'den daha küçük olup orta iri ile orta-büyük arasında değişir (Şekil 1). Meyve şekli daha ovaldır. Kaliforniya ve İspanya'da yaygındır (Saunt, 2000).

**Newhall** portakalı, Kaliforniya orijinli bir çeşittir. Washington Navel'den göz mutasyonu sonucu meydana gelmiştir. Meyve özellikleri Navelina portakalına benzer (Şekil 2). Navelina ve Newhall çeşitleri İspanya'da çok popüler olup portakal üretimin yarısından fazlasını oluşturan çeşitlerdir. Kaliforniya'nın erkenci popüler göbekli portakal çeşitlerinden biridir ancak o bölgede periyodisiteye eğilimi vardır (Saunt, 2000).

**Cara cara** portakalı, 1976 yılında Venezuela'da Washington Navel'den doğal mutasyon sonucu elde edilmiştir. Ağacın özellikleri Washington Navel'e benzer. Dallarda kabuk altında hafif pembelik görülebilir. Meyve eti kırmızı olan göbekli bir portakal çeşididir (Şekil 3). Meyve kabuk rengi normal portakal rengidir. Fakat hasat sonuna doğru hafif pembe lekeler görülebilir. Meyvenin göbeği diğer göbekli portakallara göre küçük ve kapalıdır (Saunt, 2000).

**Fukumoto** portakal, Japonya ve Kaliforniya'nın önemli göbekli portakal çeşitlerinden biridir. Fakat Japonya dışında yetiştirildiğinde ağacın olumsuz özellikleri ortaya çıkabilir. Mutasyona eğilimi yüksektir. Üzerinde birkaç bakteri ve fungal türün etkili olduğu Köpüklü kabuk hastalığına (Foamy bark rot) çok duyarlıdır (Adesemoye ve ark., 2011). Erken olgunlaşan bir çeşittir. Navelina çeşidi ile aynı zamanda olgunlaşır. Diğer çeşitlere göre soğuğa dayanıklı bir çeşittir (Saunt, 2000). Meyvelerin dış görünümü Washington Navel'e benzemekle beraber, düzgün yuvarlak şeklindedir (Şekil 4).

Meyve örneklerinde, meyve ağırlığı (g), meyve uzunluğu (mm), meyve genişliği (mm), kabuk kalınlığı (mm), SÇKM (%), titre edilebilir asit miktarı (%), olgunlaşma indeksleri (SÇKM/Asitlik), meyve suyu miktarı (%) ve meyve indeksi incelenmiştir. Meyve ağırlığı, tekerrürü temsil eden 25 meyvenin toplam ağırlığının terazi ile tartıldıktan sonra meyve adedine bölünmesi ile hesaplanmıştır. Meyve genişliği, uzunluğu ve kabuk kalınlığı dijital kumpas (Mitutoyo, Japonya) kullanılarak belirlenmiştir. SÇKM, sıkılan 25 meyvenin usaresinden el refraktometresiyle ölçülerek yüzde (%) olarak belirlenmiştir. Titre edilebilir asit (%) miktarı, 25 meyvenin usare karışımından alınan 5 ml'lik örneğin 0.1 N'lik NaOH ile titrasyonu ile elde edilmiştir. Olgunlaşma indeksleri (SÇKM/Asitlik), % SÇKM miktarının titre edilebilir % asit miktarına oranıyla belirlenmiştir. Çalışmada her çeşit 3 tekerrürlü olarak ele alınmış ve her tekerrür 1 ağaç olarak kabul edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen veriler SPSS paket programı ile varyans analizine tabi tutulmuş ve genotipler arasındaki farklılıklar TUKEY testi ( $\alpha = 0.05$ ) ile karşılaştırılmıştır (Yeşiloğlu ve ark., 2012).



Şekil 1. Çalışmada kullanılan Navelina portakalları



Şekil 2. Çalışmada kullanılan Newhall portakalları



Şekil 3. Çalışmada kullanılan Cara cara portakalları



Şekil 4. Çalışmada kullanılan Fukumoto portakalları

### Bulgular ve Tartışma

Balcalı (Adana)'da yetiştirilen Navelina, Newhall, Cara cara ve Fukumoto portakal çeşitlerinin Eylül, Ekim ve Kasım aylarında meyve kalite özellikleri belirlenmiş ve Çizelge 1, 2 ve 3'de ayrı ayrı verilmiştir. Meyve ağırlığında çeşitler arasındaki farklılıklar her üç ayda istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Cara cara çeşidinin ortalama meyve ağırlığı Eylül ayında 200.1 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Ekim ayında bu çeşidin ağırlığı 251.7 g'a yükselmiş ve bu aydan sonra meyve ağırlığında değişiklik olmamıştır. Navelina çeşidinin meyve ağırlığı her üç ayda da artmıştır. Gökçe (2011), Navelina çeşidinin ağırlığını 242.25 g olarak saptarken, Cara cara çeşidinin ağırlığını 171.34 g olarak saptamıştır. Fukumoto çeşidinin meyve ağırlığı Ekim ayında 266.3 g olarak saptanırken Kasım ayında 312.8 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 2, 3). Uzun ve ark. (2005), yaptıkları çalışmada 40 farklı Washington Navel genotipinin ortalama meyve ağırlığını 266.64 g olarak bildirmişlerdir. Yılmaz ve ark. (2014)'nin yaptıkları çalışmada ise Navelina-IVIA 7-5 tipinin meyve ağırlığı 196.50 g olarak saptamıştır.

Çizelgelerden görüldüğü gibi meyve uzunluğunda çeşitler arasındaki farklılıklar her üç ayda da çok önemli bulunmuştur. Her üç ayda da düşük meyve uzunluğu Cara cara çeşidinde saptanırken, en yüksek meyve uzunluğu Newhall çeşidinde belirlenmiştir. Cara cara çeşidinin meyve uzunluğu Ekim ayında 76.04 mm olarak belirlenirken, Kasım ayında 77.03 mm olarak saptanmıştır (Çizelge 2, 3). Gökçe (2011), çalışmasında bu çeşidin meyve uzunluğunu 75.2 mm olarak belirtmiştir. Newhall çeşidinin meyve uzunluğu Eylül ayında 81.28 mm, Ekim ayında 94.35, Kasım ayında ise 93.65 mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 1, 2, 3). Gökçe (2011), çalışmasında bu çeşidin meyve uzunluğunu 92.00 mm olarak belirtmiştir. Uzun ve ark. (2005)'nin yaptıkları çalışmada Wahington Navel portakal tipleri arasında en yüksek meyve uzunluğunu 37-A tipinde 86.19 mm olarak belirtirken, en düşük meyve uzunluğunu ise 17- M tipinde 76.40 mm olarak bildirmişlerdir. Yılmaz ve ark. (2014)'nin yaptıkları çalışmada Navelina-IVIA 7-5 tipinin meyve uzunluğunu 77.09 mm olarak saptamışlardır.

Meyve genişliğinde çeşitler arasındaki farklılıklar her üç ayda da çok önemli bulunmuştur (Çizelge 1, 2, 3). Gökçe (2011), Cara cara çeşidinin meyve genişliğini 71.1 mm, Newhall çeşidinin meyve genişliğini 76.00 mm Navelina çeşidinin meyve genişliğini ise 72.94 mm olarak bildirmiştir. Yapılan çalışmada da buna benzer sonuçlar elde edilmiştir. Fukumoto portakalının meyve genişliği

Eylül, Ekim ve Kasım aylarında sırasıyla 83.49, 79.86 ve 85.97 mm olarak saptanmıştır. Uzun ve ark. (2005)'nin yaptıkları çalışmada Wahington Navel portakal tipleri arasında en geniş meyvenin 37-A (85.07mm) tipine ait olduğunu belirtirlerken, en az meyve genişliğine sahip olan tipin 6-M (76.06 mm) olduğunu bildirmişlerdir. Yılmaz ve ark. (2014)'nin yaptıkları çalışmada Navelina-IVIA 7-5 tipinin meyve genişliğini 68.73 olarak saptamışlardır.

Kabuk kalınlığında çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (Çizelge 1, 2, 3).

Dilim sayısında çeşitler arasındaki farklılıklar her üç ayda istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Gökçe (2011), Newhall, Navelina ve Cara cara portakallarının dilim sayılarını sırasıyla 11.0, 12.0 ve 12.0 adet olarak bildirmiştir. Uzun ve ark. (2005)'nin farklı Washington Navel tiplerindeki dilim sayılarının 10-11 adet arasında olduğunu saptamışlardır. Yıldırım (1996), bu değeri 10.36 adet olarak bildirmiştir.

SÇKM oranında çeşitler arasındaki farklılıklar Eylül ve Ekim ayında önemli bulunurken, Kasım ayında önemsiz bulunmuştur. Çizelgelerde görüldüğü olgunlaşmayla beraber tüm çeşitlerin SÇKM miktarı artmıştır. En yüksek SÇKM değerleri her dört çeşitte Kasım ayında gözlemlenmiştir (Çizelge 1, 2, 3). En yüksek SÇKM miktarı %8.93 olarak Navelina çeşidinde Kasım ayında gözlemlenmiştir (Çizelge 3). Gökçe (2011) çalışmasında, Navelina çeşidinin SÇKM miktarını 9.78 olarak bildirmiştir.

Asitlik değerlerinde her üç ayda çeşitler arasında önemli farklılıklar gözlemlenmemiştir. Ancak, olgunlaşmayla beraber her dört çeşitte asitlik değerlerinin azaldığı saptanmıştır. Her dört çeşitte en düşük asitlik oranının Kasım ayında belirlenmiştir. En düşük asitlik miktarı Kasım ayında Fukumoto çeşidinde %0.99 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Uzun ve ark. (2005)'nin yaptıkları çalışmada en yüksek asit miktarının 2-M (%1.21) tipinde, en düşük asit miktarını ise 35-A (%0.91) tipinde saptamışlardır. Yılmaz ve ark. (2014)'nin yaptıkları çalışmada Navelina-IVIA 7-5 tipinin asitlik miktarını % 1.39 olarak saptamışlardır.

Çizelgelerden izlendiği gibi SÇKM/asitlik değerlerinde her üç ay istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Her dört çeşidin olgunlaşmayla beraber SÇKM/asitlik değerlerinde artış gözlemlenmiştir. En yüksek SÇKM/asitlik değerleri Kasım ayında saptanmıştır. SÇKM/asitlik değeri en yüksek olarak Kasım ayında Fukumoto çeşidinde (9.04) saptanmıştır. Yılmaz ve ark. (2014)'nin yaptıkları çalışmada Navelina-IVIA 7-5 tipinin SÇKM/asitlik miktarını 9.58 olarak bildirmişlerdir.

Usare miktarlarında çeşitler arasında istatistiksel açıdan Eylül ve Ekim aylarında önemlilik



gözlemlenirken, Kasım ayında önemlilik saptanmamıştır. Yapılan çalışmada Ekim ayından sonra meyvelerin usare miktarlarında azalma gözlemlenmiştir. En yüksek usare miktarı ekim ayında Newhall çeşidinde (%49.62) saptanırken, en düşük usare miktarı Kasım ayında Fukumoto çeşidinde (%42.74) belirlenmiştir. Gökçe (2011), Navelina çeşidinin usare miktarını %34.39 olarak saptamıştır. Yılmaz ve ark. (2014)'nın yaptıkları çalışmada Navelina-IVIA 7-5 tipinin usare miktarını %52.77 olarak bildirmişlerdir.

Meyve indeks değerlerinde her üç ay çeşitler arasında istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. En yüksek meyve indeksi her üç ayda Fukumoto çeşidinde saptanırken, en düşük meyve indeksi Newhall çeşidinde gözlemlenmiştir. Yapılan çalışmada en basık meyve şeklinin Fukumoto olduğu belirlenmiştir. Uzun ve ark. (2005)'nin yaptıkları çalışmada en yüksek indeks değerini 17-M (1.010) tipinde, en düşük indeks değerini ise 23-A (0.951) tipinde saptamışlardır. Yılmaz ve ark. (2014)'nin yaptıkları çalışmada Navelina-IVIA 7-5 tipinin indeks değerini 0.89 olarak bildirmişlerdir.

### **Sonuç ve Öneriler**

Bu çalışmada Adana ekolojik koşulları altında Ç.Ü. Subtropik Meyveler Araştırma ve Uygulama Merkezinde Cara cara, Navelina, Newhall ve Fukumoto portakal çeşitlerinin üç farklı dönemde meyve kalite özellikleri belirlenmiştir. Yapılan çalışmada en yüksek meyve uzunluğu ve indeksi Newhall çeşidinde gözlemlenmiştir. Olgunlaşmayla beraber çeşitlerin SÇKM miktarlarının ve SÇKM/asitlik değerlerinin arttığı, asitlik miktarının azaldığı saptanmıştır. Ayrıca olgunlaşmayla beraber usare miktarının da azaldığı gözlemlenmiştir. Olgunlaşmayla beraber usare miktarında görülen en çok azalma miktarı Fukumoto çeşidinde belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan çeşitler, Çukurova Bölgesi ekolojisine uygun olan göbekli portakalların üretim sezonunu genişletmesi açısından oldukça önemlidir. Bu sebepten dolayı çalışmanın daha sonraki yıllarda değişen ekolojik şartlarla tekrarlanmasında yarar olabilecektir.

**Çizelge 1.** 2015 yılında Balcalı’da Eylül ayının örneklemelerine ait veriler

Çeşit	Meyve ağırlığı (g)	Uzunluk (mm)	Genişlik (mm)	Kabuk kalınlığı (mm)	Dilim sayısı	SÇKM (%)	Asitlik (%)	SÇKM/Asitlik	Meyve suyu miktarı (%)	Meyve indeksi
Cara cara	200.1c <sup>(1)</sup>	70.80b	71.81c	6.45b	9.6b	7.50a	1.19	6.02	32.78c	1.01a
Newhall	253.6ab	81.28a	74.74bc	6.29b	9.6b	7.73a	1.19	6.56	42.53b	0.92c
Navelina	246.2b	79.87a	76.50b	7.27a	10ab	7.73a	1.21	6.46	42.29b	0.96b
Fukumoto	278.6a	80.98a	83.49a	7.53a	10.37a	7.07b	1.22	5.87	47.15a	1.03a
Önemlilik	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.002	0.942	0.645	0.000	0.000

(1) Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir

**Çizelge 2.** 2015 yılında Balcalı’da Ekim ayının örneklemelerine ait veriler

Çeşit	Meyve ağırlığı (g)	Uzunluk (mm)	Genişlik (mm)	Kabuk kalınlığı (mm)	Dilim sayısı	SÇKM (%)	Asitlik (%)	SÇKM/Asitlik	Meyve suyu miktarı (%)	Meyve indeksi
Cara cara	251.7c <sup>(1)</sup>	76.04c	78.74b	6.13c	9.2b	7.73b	1.22	6.35	47.86a	1.03a
Newhall	315.6a	94.35a	83.73a	5.98c	10.13a	8.47a	1.22	6.92	49.62a	0.89c
Navelina	265.6b	85.06b	79.00b	7.21a	10.13a	7.47b	1.15	6.48	45.42b	0.93b
Fukumoto	266.3b	76.97c	79.86b	6.65b	9.8a	7.73b	1.14	6.76	44.09b	1.04a
Önemlilik	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.238	0.205	0.000	0.000

(1) Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir

**Çizelge 3.** 2015 yılında Balcalı’da Kasım ayının örneklemelerine ait veriler

Çeşit	Meyve ağırlığı (g)	Uzunluk (mm)	Genişlik (mm)	Kabuk kalınlığı (mm)	Dilim sayısı	SÇKM (%)	Asitlik (%)	SÇKM/Asitlik	Meyve suyu miktarı (%)	Meyve indeksi
Cara cara	251.6b <sup>(1)</sup>	77.03c	79.00b	5.40b	10ab	7.8	1.14	6.86	46.20	1.02a
Newhall	288.6ab	93.65a	81.64ab	7.15ab	10.6a	8.73	1.01	8.62	47.31	0.87c
Navelina	274.6ab	85.04b	80.10ab	5.90ab	9.4b	8.93	1.04	8.54	45.03	0.94b
Fukumoto	312.8a	83.62b	85.97a	7.64ab	10.2a	8.73	0.99a	9.04	42.74	1.03a
Önemlilik	0.030	0.000	0.040	0.019	0.004	0.163	0.144	0.215	0.190	0.000

(1) Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir

## Kaynaklar

- Adesemoye, A., Eskalen, A., Mayarquín, J., Roper, C., Wang, P., Vidalakis, G., Kallsen, C., O'Connell, N. 2011. Understanding 'foamy bark rot' of Fukumoto navel. CRB Funded Research Reports, 26-28.
- Barkley, N.A., Roose, M.L., Krueger, R.R., Federici, C.T. 2006. Assessing genetic diversity and population structure in a citrus germplasm collection utilizing simple sequence repeat markers (SSRs). *Theor. Appl. Genet.* 112: 1519-1531.
- Barrett, H.C., Rhodes, A.M. 1976. A numerical taxonomic study of affinity relationships in cultivated Citrus and its close relatives. *Syst. Bot.* 1: 105-136.
- Çimen, B. 2011. Farklı Turunçgil Anaçları Üzerine Aşılı Navelina Göbekli Portakalının Demir (Fe) Klorozuna Toleransının Fizyolojik Yönden İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Yüksek Lisans Tezi. Adana 101 s.
- FAO, 2016. Food and Agricultural Organization of the United Nations, (<http://faostat.fao.org>) (Erişim: 25.11.2016).
- Federici, C.T. Fang, D.Q., Scora, R.W., Roose, M. 1998. Phylogenetic relationships within the genus Citrus (Rutaceae) and related genera as revealed by RFLP and RAPD analysis. *Theor. Appl. Genet.* 96: 812-822.
- Gökçe, M. 2011. Tuzcu Turunçgil Koleksiyonunda Bulunan Portakal ve Mandarin Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Yüksek Lisans Tezi. Adana 161s.
- Nicolosi E., Deng, Z.N., Gentile, A., La Malfa, S. Continella, G. and Tribulato, E. 2000. Citrus phylogeny and genetic origin of important species as investigated by molecular markers. *Theor. Appl. Genet.* 100: 1155-1166.
- Saunt, J. 2000. Citrus Varieties of the World. Sinclair International Limited, Norwich, England.
- Scora R.W. 1975. On the history and origin of Citrus. *Bull. Torr. Bot. Club*, 102: 369-375.
- Uzun, A., Yeşiloğlu, T., Tuzcu, Ö. 2005. Seleksiyonla elde edilen Washington Navel Portakal tiplerinin adana koşullarında verim, kalite ve bazı vejetatif özelliklerinin belirlenmesi. *Alatırım*, 4(1): 1-12.
- Uzun, A., Seday U., Kafa, G. 2013. Bazı turunçgil anaçlarının 'Valencia Late' portakalında meyve kalite özellikleri üzerine etkileri. *Meyve Bilimi*, 1(1): 18-22.
- Yeşiloğlu, T., Yılmaz, B., İncesu, M., Çimen, B. 2012. Erken dönemde olgunlaşan bazı mandarin çeşitlerinin Adana ekolojik koşullarında meyve kalite kriterleri ve hasat dönemlerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 8(2): 01-04.
- Yıldırım, B. (1996). Değişik Turunçgil Anaçlarının Washington Navel, Valencia, Moro ve Yafa Portakal Çeşitlerinin Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, (Yayınlanmamış).
- Yılmaz, B., İncesu, M., Çimen, B., Yeşiloğlu, T., Pamuk, S. 2014. Bazı Göbekli portakal çeşitleri ile Türkiye'de selekte edilmiş bazı Washington Navel tiplerinin Adana Ekolojik koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 7(1): 07-13.

## Niğde İlinde Balık Eti Tüketim Alışkanlığının Belirlenmesi

Güçgeldi BASHİMOV

Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde

Sorumlu yazar: guyc55@gmail.com

Geliş Tarihi: 16.12.2016

Düzeltilme Geliş Tarihi: 28.03.2017

Kabul Tarihi: 28.03.2017

### Özet

Bu araştırmada Niğde il merkezinde yaşayan ailelerin balık eti tüketim alışkanlıkları incelenmiştir. Çalışmada kullanılan veriler Niğde il merkezinde yaşayan 150 kişi ile yapılan anketlerden elde edilmiştir. Anket sayısı, ana kitle oranlarına dayalı Kumelendirilmemiş Tek Aşamalı Basit Tesadufi Olasılık Ornekleme ile belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, ailelerin aylık ortalama geliri ve aylık gıda harcaması sırasıyla 1,924.80 ve 530.47 TL olarak saptanmıştır. Ailelerin yıllık kişi başına balık tüketim miktarı 3.8 kg olarak belirlenmiştir. Niğde ilinde en fazla tüketilen balık türünün hamsi olduğu belirlenmiştir. Taze balık tüketilme oranı ise %96.67 olarak tespit edilmiştir. Tüketim şekli olarak %42 oranında kızartma tercih edilmektedir. Balık fiyatını normal bulanların oranı %40 olarak hesaplanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Balık, balık tüketimi, Niğde

## Determining Fish Meat Consumption Habits in Nigde Province

### Abstract

In this study, fish meat consumption habits were examined with the help of survey data obtained from the 150 consumers living in Nigde city center. Sample size of this study was determined with unclustered probability sampling method. According to the research findings, monthly income and food expenditure were 1,924.80 TL and 530.47 TL respectively. Yearly fish consumption of the examined families was determined as 3.8 kg per person. It was determined that anchovy was the most consumed fish species in Nigde. The rate of people consumed fresh fish was determined as 96.67%. The frying method was commonly used (42%). The proportion of normal fish price found was 40%.

**Key words:** Fish, fish consumption, Nigde

### Giriş

Dünya nüfusunun artması, kentleşme ve toplumsal refahın yükselmesiyle beraber sağlıklı ve dengeli beslenme olgusunun artması ile hayvansal ürünlere olan talep her geçen gün artmaktadır. Yapılan araştırmalar, günlük protein ihtiyacının en az %40-50'sinin hayvansal kökenli besin maddelerinden temin edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Anonim, 2010). Ancak, Türkiye'de hayvansal protein tüketiminin yetersiz seviyede olduğu bilinmektedir. Hayvansal protein ihtiyacının karşılanmasında özellikle su ürünleri önemli bir seçenektir. Su ürünleri besleyici değeri yüksek bir protein kaynağıdır. Bu yönüyle su ürünleri hayvansal protein açığının kapatılmasında önemli

bir kaynaktır (Doğan, 2002). Özellikle balık insan beslenmesi ve buna bağlı olarak insan sağlığı açısından vazgeçilmez bir gıda maddesidir. Balık eti temel olarak protein, yağ ve su içermektedir. Ayrıca balık eti önemli oranda vitamin ve esansiyel aminoasitleri içermektedir (Gögüş ve Kolsarıcı, 1992; Wang ve ark., 2009). Yüksek miktarda tüketilen balık yağı (omega-3) birçok kronik hastalığa özellikle kardiyovasküler hastalığına yakalanma riskini azalttığı yapılan araştırmalarla tespit edilmiştir (Trondsen ve ark, 2004).

Türkiye, deniz, göl, gölet, baraj gölü ve akarsuları itibarıyla balıkçılık üretimine uygun zengin su kaynaklarına sahiptir. Ancak, Türkiye'de balık tüketim miktarı dünya ortalamasının çok

altında kalmaktadır. BM Gıda ve Tarım Örgütü'nün verilerine göre kişi başı balık tüketimi dünya ortalaması 20 kg/yıl, Avrupa Birliği (AB) ortalaması 25 kg/yıl ve Türkiye'de ise 8.6 kg/yıl'dır (FAO, 2016; Karakaya ve Kırıcı, 2016). Diğer taraftan Türkiye'de su ürünleri tüketim miktarı bölgeler arası değişim göstermektedir. Türkiye'de yılda kişi başına balık tüketimi Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgesinde çok düşükken, Karadeniz ve diğer kıyı bölgelerinde oldukça yüksektir (Dağtekin ve Ak, 2007). Örneğin, Tokat ilinde yapılan bir çalışmada yıllık kişi başına balık tüketim miktarı ortalama 13 kg/yıl (Erdal ve Esengün, 2008), Tunceli ilinde 4.1 kg/yıl (Yüksel ve ark., 2011), Elazığ ilinde 3.6 kg/yıl (Çiçek ve ark., 2014), Hatay ilinde 21.5 (Demirtaş ve ark., 2014), Rize ilinde 20.07 kg/yıl (Temel, 2014), Tekirdağ ilinde 14.69 kg/yıl (Abdikoğlu ve ark., 2015), Manisa ilinde 7.7 kg/yıl (Dereli ve ark., 2016), Van ilinde 16.8 kg/yıl (Terin ve ark., 2016), Bingöl ilinde 12 kg/yıl (Karakaya ve Kırıcı., 2016) olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan araştırmalar, balık tüketim yapısının bölgelere, mevsimlere, sosyo-ekonomik ve kültürel yapılara göre farklılık arz ettiğini göstermektedir. Bu nedenle tüketim yapısı ve alışkanlıkları ile ilgili araştırmaların il bazında ayrı ayrı değerlendirilmesi, tüketici tercihlerinin belirlenmesi açısından önem arz etmektedir. Bu çalışmada, Niğde il merkezindeki tüketicilerin balık tüketimine yönelik davranışları ve balık tüketim eğilimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Araştırma birincil verilere dayanmaktadır. Kullanılan birincil veriler 2014 yılında Niğde il merkezindeki tüketicilerle birebir görüşme yapılarak elde edilmiştir. Ayrıca konu ile ilgili yapılmış ulusal ve uluslararası çalışmalardan da yararlanılmıştır.

Çalışmada örnek hacmi, ana kitle oranlarına dayalı kümelenendirilmemiş tek aşamalı tesadüfi olasılık örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir (Collins, 1986).

$$n = t^2 * [1 + (0,02)(b - 1)] * (p * q) / d^2$$

Burada;

n: Örnek hacmi,

t: %95 önem derecesine karşılık gelen t tablo değeri,

b: Örnekleme aşaması (Bu çalışmada tek aşamalı olduğu için 1 alınmıştır),

p: İncelenen olayın kitle içinde gerçekleşme olasılığı %50 olarak alınmıştır,

q: İncelenen olayın gerçekleşmeme olasılığı (1-p),

d: Kabul edilen hata payı (Bu çalışmada hata payı %8 olarak alınmıştır).

Denklemden, b=1 alındığında, eşitlik aşağıdaki forma dönüşmüştür:

$$n = t^2 * (p * q) / d^2 = 150$$

Yapılan hesaplama sonucu toplam örnek sayısı 150 bulunmuştur. Araştırmacı tarafından hazırlanan anket formu 22 maddeden oluşmaktadır. Anket çalışması bizzat araştırmacı tarafından yapılmıştır. Elde edilen veriler Microsoft Excel paket programı kullanılarak bilgisayar ortamına aktarılmış, elde edilen bulgulara tanımlayıcı istatistiksel analizler (frekans, ortalama ve yüzde) yapılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

#### Tüketicilerin Sosyo-Ekonomik Özellikleri

Ankete katılan tüketicilerin %64.67'sinin erkek, %35.33'ünün bayan olduğu, %90.67'sinin evli, %9.33'ünün ise bekâr olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, katılımcıların, %38.67'si 29-39 yaş, %28.67'si ile 40-50 yaş, %24'ü 18-28 yaş arası ve %8.66'sının da 51 yaş üzeri olduğu belirlenmiştir.

İlköğretim mezunu olan tüketici oranı %12, ortaokul mezunu olan tüketici oranı %6.67, lise mezunu olan tüketici oranı %34, üniversite mezunu olan tüketici oranı %36 ve lisansüstü mezunu olan tüketici oranı ise %11.33 olarak bulunmuştur. Tüketicilerin %42'si memur, %18'i serbest meslek, %15.33'ü ev hanımı, %14'ü esnaf, %6'sı emekli ve %4.67'si işçi olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Trabzon ilinde tüketicilerin %49.2'sinin memur olduğu belirlenirken (Balçık Mısır ve ark., 2015), Ankara ilinde %41'inin (Saygı ve ark., 2015), Çanakkale ilinde %33,53'ünün (Çolakoğlu ve ark., 2006), Manisa ilinde %33'ünün memur olduğu saptanmıştır (Dereli ve ark., 2016).

Araştırma bulgularına göre incelenen ailelerde ortalama birey sayısı 4.96 kişidir. Ailedeki birey sayısı oransal olarak incelendiğinde; %26'sında 1-3 kişi, %58'inde 4-6 kişi, %16'sında ise 7 ve daha fazla kişi bulunduğu hesaplanmıştır.

Araştırma kapsamında incelenen tüketicilerin aylık ortalama gelirlerinin 1,924.80 TL olduğu saptanmıştır. Tüketicilerin aylık gıda harcamaları 530.47 TL olarak saptanmış olup, aylık toplam harcamalar içerisinde gıda harcamalarının payı ise %27.56'dır.

#### Tüketicilerin balık tüketim durumları ve alışkanlıkları

Ankete katılanların yıllık kişi başına balık eti tüketim miktarı ortalama 3.8 kg olarak hesaplanmıştır. Bu miktar ülke ortalamasının (8,6 kg/yıl) oldukça altında kalmaktadır. Tüketim alışkanlıklarının bölgeden bölgeye değiştiği bilinen bir gerçektir. Tunceli ilinde yıllık kişi başına balık tüketim miktarının 4.1 kg/yıl (Yüksel ve ark., 2011),

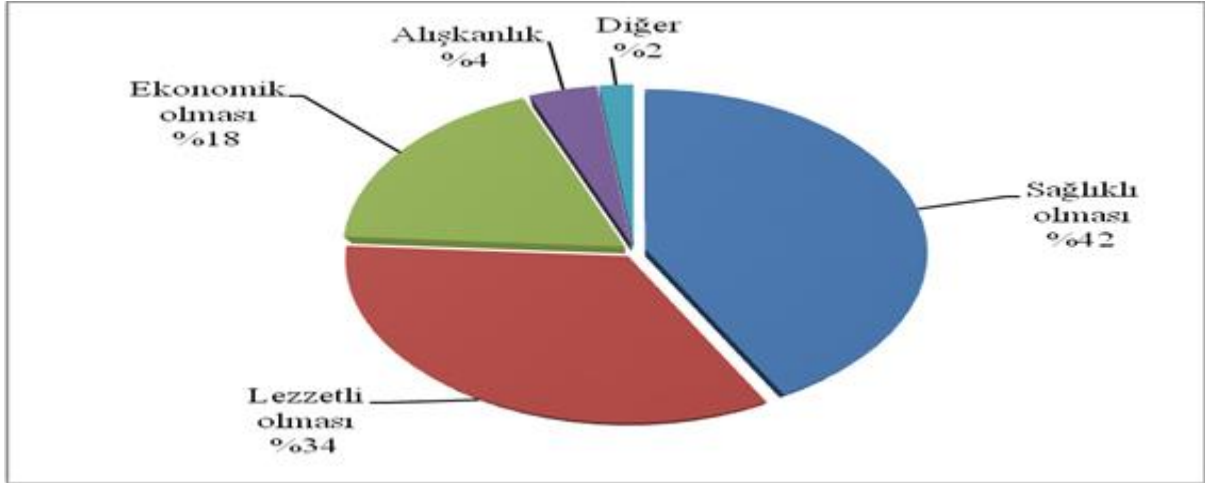
Ordu ilinde 26.3 kg/yıl (Aydın ve Karadurmuş, 2012), Elazığ ilinde 3.6 kg/yıl (Çiçek ve ark., 2014), Rize ilinde 20.07 kg/yıl (Temel, 2014), Trabzon ilinde 23 kg/yıl (Balçık Mısır ve ark., 2015), Ankara ilinde 3.4 kg/yıl (Gül Yavuz ve ark., 2015), Bingöl ilinde 12.2 kg/yıl (Karakaya ve Kırıcı, 2016), Van ilinde ise 16.8 kg/yıl (Terin ve ark., 2016) olduğu tespit edilmiştir.

Tüketicilerin balık tüketme nedenleri içerisinde ilk sırayı %42'lik bir payla sağlıklı olması almaktadır. Tüketicilerin %34'ü lezzetli, %18'i ekonomik, %4'ü alışkanlık olduğu için balık tükettiklerini belirtmişlerdir. Benzer sonuçlar diğer illerde yapılan araştırmalarda da elde edilmiştir.

Tokat ilinde tüketicilerin daha çok balığı sağlıklı (%87) ve alışkanlık olması (%12) nedeniyle tercih ettikleri belirlenmiştir (Erdal ve Esengün, 2008). Burdur ilinde tüketicilerin %39.8'i sağlıklı, %31.8'i ise lezzetli ve %16'sı alışkanlık olduğu için balık tükettiklerini ifade etmişlerdir (Orhan ve Yüksel, 2010). Trabzon ve Giresun illerinde yapılan bir başka çalışmada tüketicilerin yaklaşık %46'sı sağlıklı ve %34'ü lezzetli olduğu için balık tükettiklerini belirtmişlerdir (Aydın ve Karadurmuş, 2013). Gözener ve ark. (2016), Ordu ili Fatsa ilçesinde tüketicilerin %26.76'sının balığı lezzetli olduğu için tercih ettiklerini belirlemişlerdir.

**Çizelge 1.** Tüketicilerin bazı sosyo-ekonomik özellikleri

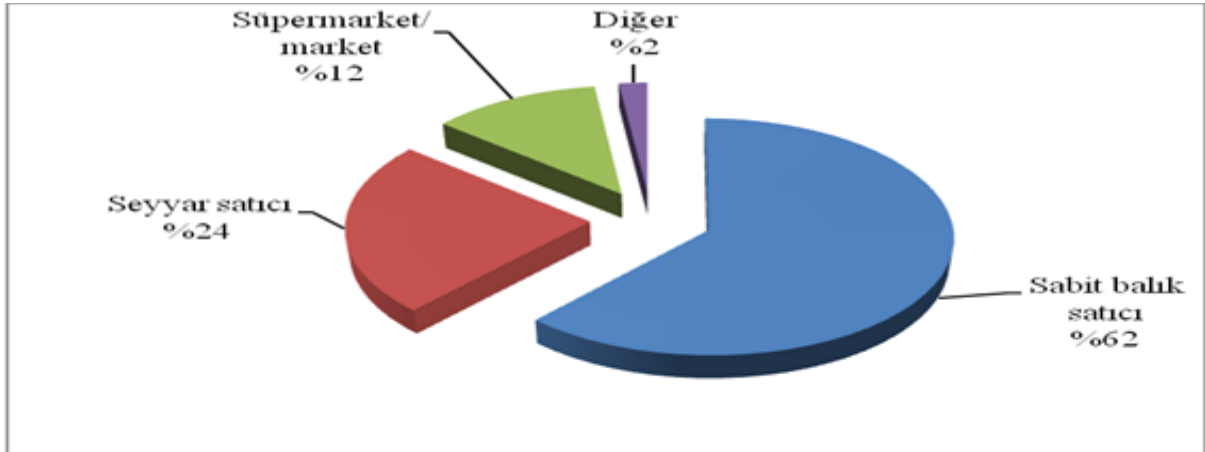
		Frekans	Oran (%)
Cinsiyet	Erkek	97	64.67
	Kadın	53	35.33
	Toplam	150	100.00
Medeni Durum	Evli	136	90.67
	Bekar	14	9.33
	Toplam	150	100.00
Hane halkı sayısı (kişi)	1-3	39	26.00
	4-6	87	58.00
	7-+	24	16.00
	Toplam	150	100.00
Yaş	18-28	36	24.00
	29-39	58	38.67
	40-50	43	28.67
	51-+	13	8.67
	Toplam	150	100.00
Eğitim Durumu	İlkokul	18	12.00
	Ortaokul	10	6.67
	Lise	51	34.00
	Üniversite	54	36.00
	Lisansüstü	17	11.33
	Toplam	150	100.00
Mesleği	Memur	63	42.00
	Serbest meslek	12	18.00
	Ev hanımı	23	15.33
	Esnaf	21	14.00
	Emekli	9	6.00
	İşçi	7	4.67
	Toplam	150	100.00
Gelir düzeyi	>1000	28	18.67
	1001-2000	90	60.00
	2001<	32	21.33
	Toplam	150	100.00



Şekil 1. Tüketicilerin balık tercih etme nedenleri

Şekil 2’de tüketicilerin tercih ettikleri balık pazarları ile ilgili bilgiler sunulmaktadır. Anket sonuçlarına göre tüketiciler balığı satın almak için en fazla sabit balık satıcılarını (%66) tercih etmektedirler. Bunu seyyar satıcılar (%18) ve süpermarket/market (%12) takip etmektedir. Tokat ilinde tüketicilerin %85’i sabit balık satıcılarını

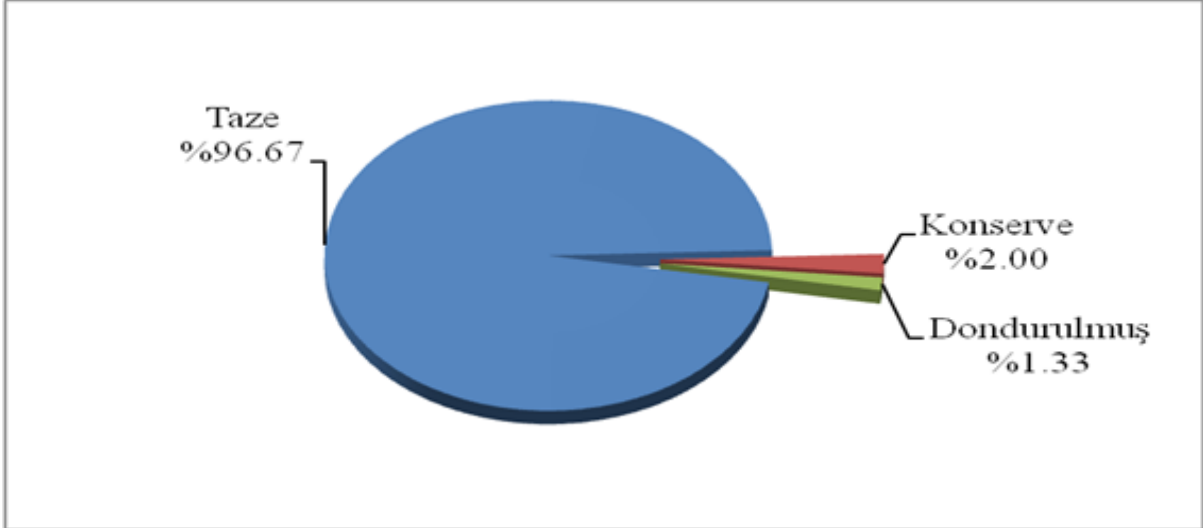
tercih ederken (Erdal ve Esengün, 2008), Trabzon ve Giresun illerinde %50.81’i sabit balık satıcılarını (Aydın ve Karadurmuş, 2013), Tekirdağ ilinde %54.51’i balıkçıları (Abdikoğlu ve ark., 2015), Ankara ilinde %51.3’ü balıkçıları (Gül Yavuz ve ark., 2015), Van ilinde ise tüketicilerin %68.6’sı balıkçıları tercih etmektedir (Terin ve ark., 2016).



Şekil 2. Tüketicilerin tercih ettikleri balık pazarları

Anket sonuçlarına göre tüketicilerin %96.67’si balığı taze, %2’si konserve ve %1.33’ü dondurulmuş olarak satın almaktadır (Şekil 3). Balığın taze olarak tüketilme oranı Burdur ilinde %99.2 (Orhan ve Yüksel, 2010), Ordu ilinin Fatsa ve Aybastı ilçelerinde sırasıyla %97 ve %98 (Balık ve ark., 2013), Trabzon ve Giresun illerinde %95 (Aydın ve Karadurmuş, 2013), Tekirdağ ilinde %88.97 (Abdikoğlu ve ark., 2015), İzmir ve Ankara illerinde %97 (Saygı ve ark., 2015), Manisa ilinde %82 (Dereli ve ark., 2016), Van ilinde %87.2 olarak tespit edilmiştir (Terin ve ark., 2016).

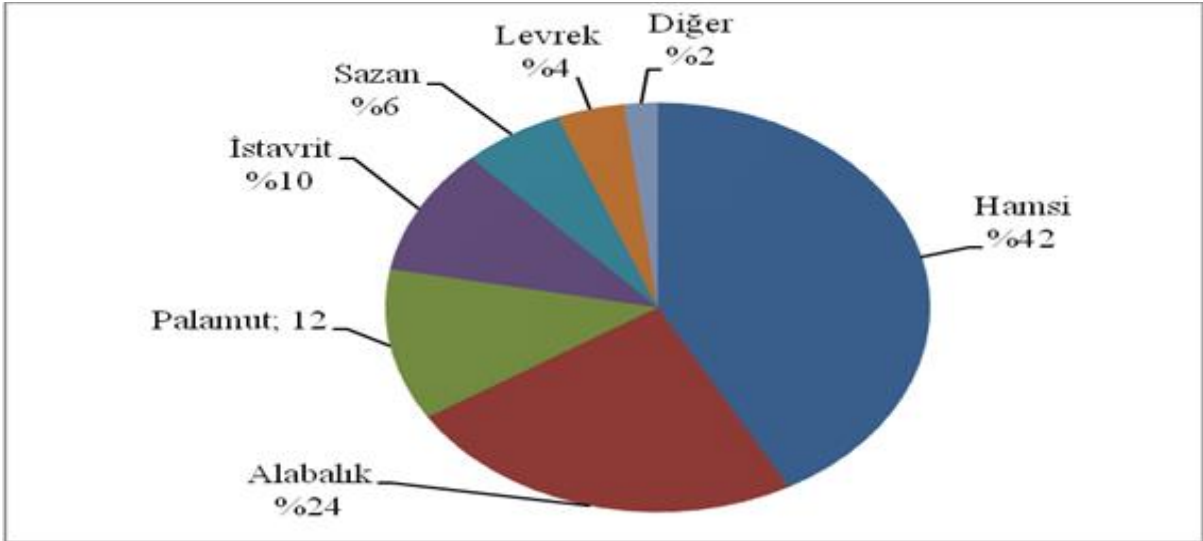
Araştırma kapsamında tüketicilerin %42’si hamsi, %24’ü alabalık, %12’si palamut, %10’u istavrit, %6’sı sazan, %4’ü levrek ve %2’si diğer balık türlerini öncelikli olarak tükettiklerini belirtmişlerdir (Şekil 4). Ülke genelinde yapılan birçok çalışmada tüketicilerin önemli bir kısmının öncelikli olarak hamsi balığını tercih ettikleri belirlenmiştir (Şen, 2011; Aydın ve Karadurmuş, 2013; Çiçek ve ark., 2014; Temel, 2014; Dereli ve ark., 2016; Terin ve ark., 2016).



Şekil 3. Tüketicilerin balık satın alma şekli

Tüketicilerin balık tüketme sıklığı incelendiğinde %36'sı on beş günde bir, %31.33'ü ayda bir, %16.67'si haftada bir, %12.67'si yılda birkaç kez ve %3.33'ü haftada birden fazla balık tüketmektedir (Şekil 5). Ordu ilinin Fatsa ve Aybastı ilçelerinde yapılan bir araştırmada haftada birden fazla balık tüketenlerin oranı sırasıyla %17 ve %10

(Balık ve ark., 2013), Tekirdağ ilinde %5.30 (Abdikoğlu ve ark., 2015), Ankara ilinde %25.6 (Gül Yavuz ve ark., 2015), Van ilinde ise %13.8 olarak belirlenmiştir (Terin ve ark., 2016). Buna göre Niğde il merkezindeki tüketicilerin balık tüketim sıklığının yeterli olmadığı söylenebilir.

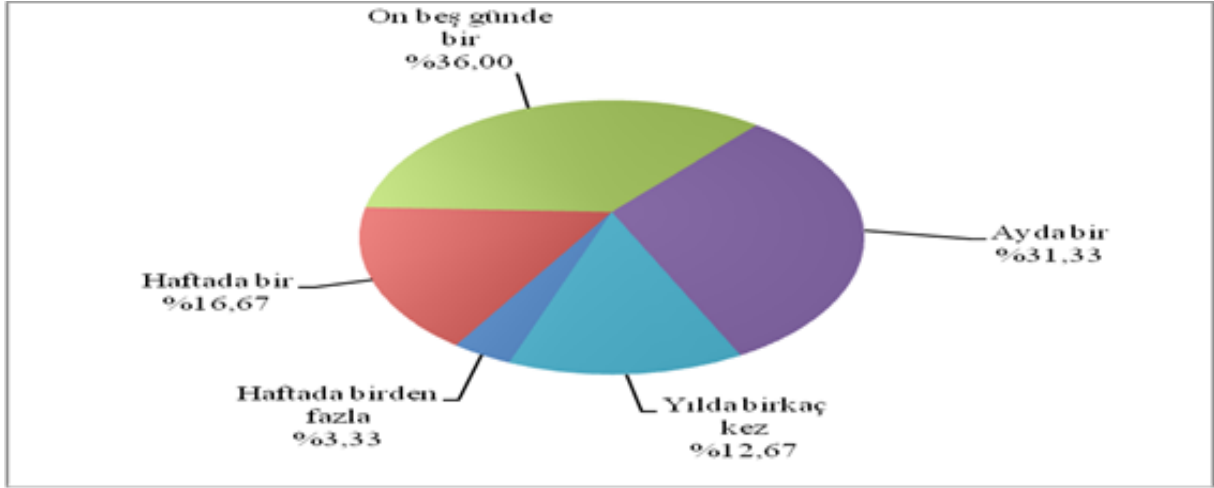


Şekil 4. Tüketicilerin tercih ettikleri balık türleri

Balık tüketim şekli ile ilgili soruya ankete katılanların %42'sinin balığı kızartma şeklinde tükettiğini belirtmişlerdir. Bunu %22 ile fırında pişirme, %12 ile ızgara, %12 ile buğulama-kızartma, %10.67 ile haşlama-buğulama ve %1.33 ile diğer tüketim şekillerinin izlediği ortaya çıkmıştır (Şekil 6). Daha önce yapılmış benzer çalışmalarda da tüketicilerin önemli bir kısmının kızartma yöntemini öncelikli olarak tercih ettikleri belirlenmiştir. Şen (2011), tarafından yapılan bir araştırmada Konya ve Mersin illerinde tüketicilerin sırasıyla %43 ve

%44'ünün balığı kızartma yöntemi ile tükettikleri belirlenmiştir. Aydın ve Karadurmuş (2013), Trabzon ve Giresun illerinde tüketicilerin %52.97'sinin balığı kızartarak tüketmeyi tercih ettiğini tespit etmişlerdir. Balçık Mısır ve ark. (2015), Trabzon ilinde tüketicilerin %60.5'inin balığı kızartarak tüketmeyi tercih ettiğini tespit etmişlerdir. Yapılan benzer çalışmalarda kızartma yöntemi ile balık tüketilmesinin daha fazla olduğu görülmektedir.



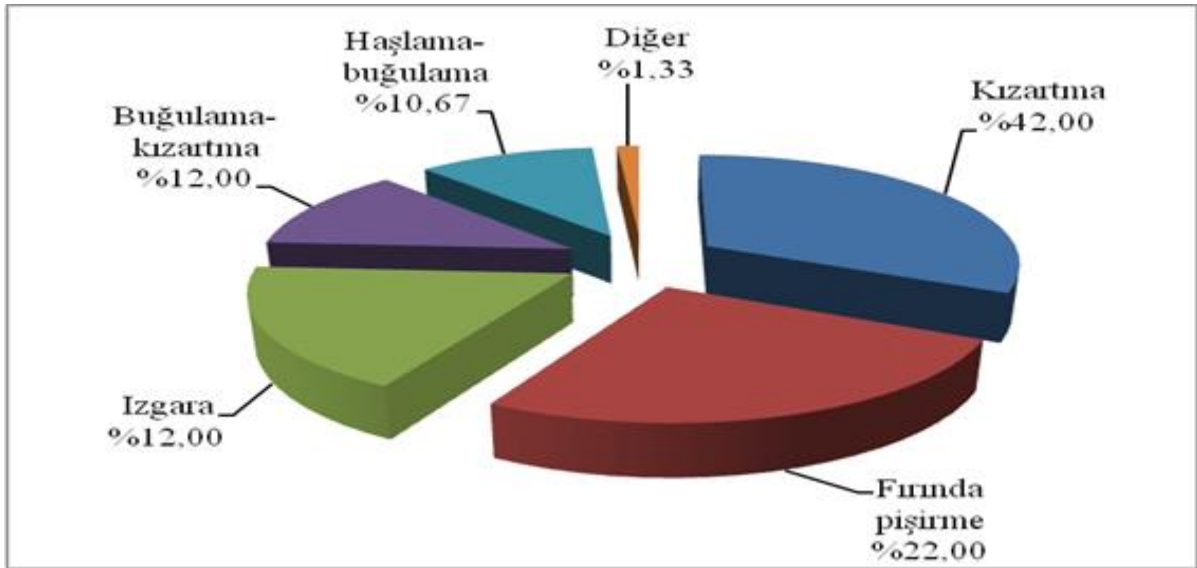


Şekil 5. Tüketicilerin balık tüketim sıklığı

Balık tüketim şekli ile ilgili soruya ankete katılanların %42'sinin balığı kızartma şeklinde tükettiğini belirtmişlerdir. Bunu %22 ile fırında pişirme, %12 ile ızgara, %12 ile buğulama-kızartma, %10.67 ile haşlama-buğulama ve %1.33 ile diğer tüketim şekillerinin izlediği ortaya çıkmıştır (Şekil 6). Daha önce yapılmış benzer çalışmalarda da tüketicilerin önemli bir kısmının kızartma yöntemini öncelikli olarak tercih ettikleri belirlenmiştir. Şen (2011), tarafından yapılan bir araştırmada Konya ve Mersin illerinde tüketicilerin sırasıyla %43 ve %44'ünün balığı kızartma yöntemi ile tükettikleri belirlenmiştir. Aydın ve Karadurmuş (2013), Trabzon ve Giresun illerinde tüketicilerin %52.97'sinin balığı kızartarak tüketmeyi tercih ettiğini tespit etmişlerdir. Balçık Mısır ve ark. (2015), Trabzon ilinde tüketicilerin %60.5'inin balığı

kızartarak tüketmeyi tercih ettiğini tespit etmişlerdir. Yapılan benzer çalışmalarda kızartma yöntemi ile balık tüketilmesinin daha fazla olduğu görülmektedir.

Ankete katılanların %73.33'ü balığı en çok kış mevsiminde tükettiklerini belirtirken, %12'si sonbahar, %10'u ilkbahar ve %4.67'si ise yaz mevsiminde tükettiklerini belirtmiştir (Şekil 7). Çadır ve Duman (2013), Keban Baraj Gölü Ova Bölgesinde tüketicilerin %76.26'sının kış mevsiminde balık tükettiklerini tespit etmişlerdir. Abdikoğlu ve ark. (2015), Tekirdağ ilinde tüketicilerin %34.78'inin kış mevsiminde balık tükettiklerini belirlemişlerdir. Gözener ve ark. (2016), Ordu ili Fatsa ilçesinde tüketicilerin %82.72'sinin kış mevsiminde balık tükettiklerini belirlemişlerdir.



Şekil 6. Tüketicilerin balık etini tüketim şekli

Ankete katılan tüketicilerin %41.33'ü balık fiyatlarını pahalı bulurken, %40'ı normal ve

%18.67'si ise çok pahalı olduğunu belirtmişlerdir (Çizelge 2). Tüketicilerin balık fiyatları hakkındaki

düşünceleri coğrafi bölgelere ve sosyo-ekonomik duruma göre değişkenlik göstermektedir. Elazığ ilinde ailelerin %60'ı balık fiyatlarını yüksek bulunduğunu belirtirken (Şen ve ark., 2008), Tekirdağ

ilinde %37.11'i (Abdikoğlu ve ark., 2015) Ankara ilinde %50.6'sı balık fiyatlarını pahalı olduğunu beyan etmişlerdir (Gül Yavuz ve ark., 2015).



Şekil 7. Mevsimlere göre balık tüketimi

Çizelge 2. Tüketicilerin balık fiyatları hakkındaki düşünceleri

	Frekans	Oran (%)
Çok pahalı	28	18.67
Pahalı	54	41.33
Normal	60	40.00
Toplam	150	100.00

Çizelge 3. Tüketicilerin balık tüketimine yönelik ifadelere katılma durumu

İfadeler	Katılım Dereceleri* (%)					Ortalama Puan
	1	2	3	4	5	
Balık insan beslenmesindeki en önemli gıda maddesidir	8.00	10.00	12.67	32.67	36.67	3.96
Balık sağlıklıdır	11.33	13.33	10.67	30.00	34.67	3.43
Balık fiyatlarını yüksek buluyorum	17.33	22.00	13.33	22.00	25.33	3.16
Yeterli miktarda balık tüketiyorum	18.67	22.00	13.33	24.00	22.00	2.98
Reklamlar balık tüketimimi etkilemektedir	18.00	18.67	16.00	22.67	24.67	2.79

\*1: Kesinlikle Katılmıyorum, 2:Katılmıyorum, 3:Fikrim Yok, 4:Katılıyorum 5: Kesinlikle Katılıyorum

Tüketicilerin balık ile ilgili ön yargıları ve düşünceleri Çizelge 3'te verilmiştir. Tüketicilerin balık tüketimiyle ilgili Çizelge 3'te yer alan yargılara "kesinlikle katılmıyorum", "katılmıyorum", "fikrim yok", "katılıyorum" ve "kesinlikle katılıyorum" şeklinde bir cevap vermeleri istenmiştir. Tüketicilerin bu yargılara verdikleri cevaplar incelendiğinde, tüketicilerin yaklaşık %69'u balığın insan beslenmesindeki en önemli gıda maddesi olduğunu düşünmektedir.

Tüketicilerin %64'ü balığın sağlıklı olduğuna inanmaktadır. Tüketicilerin %24'ü böyle bir yargıya katılmazken, %11'nin ise her hangi bir fikrleri olmadığını belirtmiştir. Ankete katılan tüketicilerin %46'sı yeterli miktarda balık tükettiğini düşünürken, %40.67'si ise yeterli miktarda balık

tüketmediğini ifade etmiştir. Tüketicilerin %47'si balık reklamlarının tüketicilerin balık tüketimlerinde pozitif bir etki yaptığını inanırken, %36'sı ise bu yargıyı onaylamamaktadır.

Nalinci (2013), Amasya'da tüketicilerin %73.03'ünün, Gül Yavuz ve ark. (2015), Ankara'da tüketicilerin %41.3'ünün, Terin ve ark. (2016), Van ilinde ise tüketicilerin %56.5'inin yeterli miktarda balık tükettiklerini belirtmişlerdir.

#### Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada Niğde ilinde tüketicilerin balık tüketim durumu incelenmiştir. Çalışmada kullanılan birincil veriler tesadüfi olarak belirlenen 150 aile ile yüz yüze görüşerek elde edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, ankete katılan kişilerin yıllık kişi

başına balık tüketim miktarının ortalama 3.8 kg civarında olduğu tespit edilmiştir. Bu rakam Türkiye ortalamasından (8.6 kg) düşüktür. Nigde ilinde en fazla tüketilen balık türünün hamsi olduğu belirlenmiştir. Taze balık tüketilme oranı ise %96.67 olarak tespit edilmiştir. Tüketicilerin önemli bir kısmı balığı sağlıklı ve lezzetli olması nedeniyle tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte tüketicilerin %36'sı on beş günde bir, %31.33'ü ayda bir, %16.67'si haftada bir, %12.67'si yılda birkaç kez ve %3.33'ü haftada birden fazla kez balık tükettiklerini belirtmişlerdir.

Araştırma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, tüketicilerin çoğunluğu balığın besleyici ve sağlıklı olduğunu düşünmektedirler. Ancak ankete katılanların önemli bir kısmı balık fiyatlarının yüksek olduğunu belirtmiştir. Balık tüketiminin artırılması için balık satış yerlerinde farklı çeşitlerin düzenli olarak bulundurulması ve tüketicilere uygun fiyatlarla sunulması önem arz etmektedir. Ayrıca etkili bir eğitim ve yayım hizmetleri ile tüketicilerin sağlıklı beslenmeye yönlendirilmesi gerekmektedir.

#### Kaynaklar

- Abdikoğlu, D.İ., Azabağaoğlu, M.Ö., Unakitan, G. 2015. Tekirdağ ilinde balık tüketim eğilimlerinin belirlenmesi. *Balkan ve Yakındoğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1): 69-75.
- Anonim, 2010. Türkiye kırmızı et sektörü ve rekabet politikası, Rekabet Kurumu, Ankara. <http://www.rekabet.gov.tr/Resources/SektorRaporlari/sectorrapor5.pdf> (Erişim Tarihi: 27.03.2017).
- Aydın, M. ve Karadurmuş, U. 2012. Consumer behaviorsforseafood in Ordu province. *Yunus Araştırma Bülteni*, 3: 18-23.
- Aydın, M., Karadurmuş, U. 2013. Trabzon ve Giresun bölgelerindeki su ürünleri tüketim alışkanlıkları. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 3(9): 51-71.
- Balçık Mısır, G., Kutlu, S. ve Ayyıldız, H. 2015. Fishconsumptionpreferences of consumers in Trabzon. Turkey, *Yunus Araştırma Bülteni*, 2: 45-57.
- Balık, İ., Yardımcı, C., Turhan, O. 2013. Ordu ili Fatsa ve Aybastı ilçelerinde balık tüketim alışkanlıklarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *Ordu Üniversitesi Bilim Teknik Dergisi*, 3(2): 18-28.
- Collins, M. 1986. Sampling (Editor: R. Worcester ve ark.), Consumer Market Research Handbook.
- Çadır, F., Duman, M. 2013. Keban baraj gölü ova bölgesi halkının balık tüketim alışkanlıklarının araştırılması. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 25(1): 61-70.
- Çiçek, E., Akgün, H., İlhan, S. 2014. Elazığ ili balık eti tüketim alışkanlığı ve tercihinin belirlenmesi. *Yunus Araştırma Bülteni*, 1: 3-11.
- Çolakoğlu, F.A., İşmen, A., Özen, Ö., Çakır, F., Yiğın, Ç., Ormancı, H.B. 2006. Çanakkale ilinde su ürünleri tüketim davranışlarının değerlendirilmesi. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 23 (1/3): 387-392.
- Dağtekin, M., Ak, O. 2007. Doğu Karadeniz bölgesinde su ürünleri tüketimi, ihracat ve ithalat potansiyeli. *Yunus Araştırma Bülteni*, 7(3): 14-17.
- Demirtaş, B., Dağıstan, E., Akpınar, M. G., Sayın, C. 2014. Fish consumption patterns of urban household in Hatay, Turkey. *Journal of Academic Documents for Fisheries and Aquaculture*, 2: 69-77.
- Dereli, H., Çelik, R., Saygı, H., Tekinay, A. A. 2016. Manisa ili su ürünleri tüketim ve tercihleri üzerine bir araştırma. *Yunus Araştırma Bülteni*, 2: 115-128.
- Doğan, K. 2002. Su ürünleri sektörünün tarım sektörü içindeki yeri ve önemi. *Tarım İstanbul*, 80: 8-12.
- Erdal, G. ve Esengün, K. 2008. Tokat ilinde balık tüketimini etkileyen faktörlerin logit model ile analizi. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 25(3): 203-209.
- FAO. 2016. [www.fao.org/news/story/en](http://www.fao.org/news/story/en) [Erişim Tarihi: 27.03.2017].
- Göğüş, A.K., Kolsarıcı, N. 1992. Su ürünleri teknolojisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1243, Ankara.
- Gözener, B., Sayılı, M., Antar, Ş. 2016. Ordu ili Fatsa ilçesinde hanelerin balık tüketim alışkanlıklarının tespiti. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Dergisi*, 12: 31-43.
- Gül Yavuz, G., Yasan Ataseven, Z., Gül, U., Gülaç, Z.Ü. 2015. Su ürünleri tüketiminde tüketici tercihlerini etkileyen faktörler Ankara ili örneği. *Yunus Araştırma Bülteni*, 1: 73-82.
- Karakaya, E., Kırıcı, M. 2016. Bingöl ili kent merkezinde balık eti tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi. *Uluslararası Sosyal ve Ekonomik Bilimler Dergisi*, 6(1): 74-85.
- Nalinci, S. 2013. Amasya ili merkez ilçedeki hane halkının et tüketim alışkanlıkları ve et tüketimini etkileyen faktörler. Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Orhan, H. ve Yüksel, O. 2010. Burdur ili su ürünleri tüketimi anket uygulaması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1): 1-7.
- Saygı, H., Bayhan, B., Hekimoğlu, M.A. 2015. Türkiye'nin İzmir ve Ankara illerinde su

- ürünleri tüketimi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(5): 248-254.
- Şen, B., Canpolat, Ö., Sevim, A.F., Sönmez, F. 2008. Elazığ ilinde balık eti tüketimi. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 20(3): 433-437.
- Şen, A. 2011. Konya ve Mersin il merkezlerinde yaşayan bireylerin balık tüketimi konusundaki alışkanlık ve bilgi düzeylerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Temel, T. 2014. Rize ilinde hanelerin balık tüketimi üzerine etkili olan faktörlerin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Terin, M., Hamamcı, G., Gül, T., Terin, S. 2016. Van ili kentsel alanda hanelerin balık tüketim yapısı ve satın alma davranışlarının belirlenmesi. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 33(3): 241-249.
- Trondsen, T., Braaten, T., Lund, E., Eggen, A.E. 2004. Health and sea food consumption patterns among women aged 45-69 years, A Norwegian sea food consumption study. *Food Quality and Preference*, 15(2): 117-128.
- Yüksel, F., Karaton-Kuzgun, N., Özer, E.İ. 2011. Tunceli ili balık tüketim alışkanlığının belirlenmesi. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 2(5): 28-36.
- Wang, F., Zhang, J., Mu, W., Fu, Z., Zhang, X. 2009. Consumers' perception toward quality and safety of fishery products. Beijing, China, *Food Control*, 20: 918-922.

## Karaerik (*Vitis vinifera* L. cv. “Karaerik”) Klonlarının Kalite ve Fitokimyasal Özellikleri

<sup>1</sup>Birol KARADOĞAN, <sup>2</sup>Nurhan KESKİN\*

<sup>1</sup>Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzincan

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tuşba-Van

\*Sorumlu yazar: keskin@yyu.edu.tr

Geliş Tarihi: 02.01.2017

Düzeltilme Geliş Tarihi: 28.03.2017

Kabul Tarihi: 28.03.2017

### Özet

Bu çalışmada, Erzincan şartlarında yetiştirilen Karaerik (Cimin) üzüm çeşidine ait klonların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yanı sıra, fitokimyasal özelliklerinin incelenmesi ve bu özellikler bakımından klonlar arası farklılığın belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, altı adet klonda (Klon 13, Klon 15, Klon 18, Klon 19, Klon 23 ve Klon 30) renk ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , C,  $h^\circ$ ), salkım ağırlığı (g), tane eni (mm), tane boyu (mm), tane ağırlığı (g) gibi fiziksel, pH, Titre edilebilir asitlik (%TA), Suda çözünür kuru madde (%SÇKM), olgunluk indisi (Oi), şeker, organik asit, C vitamini ve makro-mikro besin elementleri gibi kimyasal özellikler ile fenolik bileşikler gibi fitokimyasal özellikler ele alınmıştır. Renk özellikleri bakımından Klon 23, salkım ağırlığı bakımından Klon 30, tane eni ve tane boyu bakımından Klon 15 ve Klon 13, tane ağırlığı bakımından yine Klon 15, SÇKM içeriği bakımından Klon 19, makro-mikro besin element içeriği bakımından yine Klon 15, organik asit içeriği bakımından ise Klon 13 öne çıkan klonlar olmuştur. Benzer şekilde, şeker içeriği bakımından 30 no'lu klon ve vitamin C içeriği bakımından ise 13 no'lu klon ön plana çıkmıştır. Fenolik bileşik içeriği bakımından kateşin hariç, klonlar arasındaki farkın önemsiz olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Karaerik (*Vitis vinifera* L.), klon, fitokimyasallar, kalite

## Quality and Phytochemical Characteristics of Karaerik (*Vitis vinifera* L. cv. “Karaerik”) Clones

### Abstract

This study aims to investigate the phytochemical characteristics as well as physical and chemical characteristics of the Karaerik (Cimin) clones and to determine differences among them in terms of these characteristics in Erzincan conditions. For this aim, color ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , C,  $h^\circ$ ), and some physical characteristics that cluster weight (g), berry width (mm), berry size (mm) and berry weight (g) as well as chemicals characteristics such as, pH, titratable acidity (TA%), total soluble solid (TSS%), maturity index (MI), sugar, vitamin C, organic acids and macro-micro nutrients, phytochemical that phenolic compounds is considered in six clones (Clone 13, Clone 15, Clone 18, Clone 19, Clone 23 and Clone 30). Clone 23 for color characteristics, clone 30 for cluster weight, clone 15 and clone 13 for berry size and berry width, for berry weight also clone 15, clone 19 for TSS, clones 15 also for macro-micro-nutrient content, and clone 13 also for organic acid have been found noticeable clones. Similarly, clone 30 for sugar content and clone 13 for vitamin C have been found considerable clones. Furthermore, the differences among the clones were not statistically significant for the phenolic compound content, except for catechin.

**Key words:** Karaerik (*Vitis vinifera* L.), clone, phytochemicals, quality

### Giriş

Karasal iklime sahip Doğu Anadolu Bölgesi'nde, bir mikroklima özellik taşıyan ve

Kuzeydoğu Tarım Bölgesi'nde ekonomik bağcılık potansiyeli açısından en önemli yere sahip olan il Erzincan'dır. İlde bağcılık, 8920 dekarlık bir alanı

kapsamakta olup, üretim miktarı 5970 ton/yıl'dır (Gözener ve ark., 2014). Erzincan bağcılığı denilince akla Karaerik (Cimin) gelmekte ve il bağlarının %90-95'ini bu çeşit oluşturmaktadır. Kuzey Doğu Tarım Bölgesi'nin tek standart çeşidi olan Karaerik üzüm çeşidi, gösterişli, iri taneli ve hasadının diğer üzümlerin piyasadan çekilmeye başladığı döneme denk gelmesi nedeniyle tercih edilir. Kendine has aroması ile tanınmakta olan bu çeşit, il genelinde ve komşu illerde büyük rağbet görmektedir (Kalkan ve ark., 2012).

Karaerik, sofralık olarak tüketildiği gibi sırasının değişik şekillerde işlenmesiyle; sirke, pekmez ve pestil gibi ürünlere de işlenebilmektedir. Ayrıca yaprakları taze ve salamura olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Akpınar ve Yiğit 2006). Bölgede eski zamanlardan beri Karaerik üzüm çeşidinden "Saruç" isimli geleneksel bir ürün üretilmektedir.

Karaerik üzüm çeşidinde ilk klon seleksiyonu çalışması EBKAEM (Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü)'nce başlatılmış ve proje üç aşamada tamamlanmıştır. Klon baş omca adaylarının seçimi olan ilk aşama çalışmaları, 1982-1988 yılları arasında Karaerik çeşidinin yaygın olarak yetiştirildiği Üzümlü yöresindeki üretici bağlarında yürütülmüştür. Seçilen 40 baş omca adayından alınan çeliklerle projenin ikinci aşaması olan "Klon Koleksiyon Bağı" kurulmuştur. "Tartılı Derecelendirme" sonunda toplam puanlama bakımından 23 no'lu klonun 1., 18 no'lu klonun 2., 19 no'lu klonun 3., 13 no'lu klonun 4., 15 no'lu klonun 5., 30 no'lu klonun ise 6. sırada yer aldığı görülmüştür. "Klon Mukayese Bağı" kurum arazisinde tesis edilmiştir. Seleksiyon sonucunda 23 ve 18 no'lu klonlar sofralık olarak en yüksek performansı gösterdikleri için seçilmişlerdir (Karadoğan ve ark., 2014). İkinci çalışma ise bir doktora tezi kapsamında yapılmış ve 2002 yılında tamamlanmıştır (Köse, 2002). Araştırma, 1999-2001 yılları arasında Erzincan ili, Üzümlü ilçesi Merkez, Bayırbağ Beldesi ve Pişkidağ Köyü'nde yürütülmüştür. Çalışmada tartılı derecelendirme sonucu 200 klon baş omca adayı içerisinden, 650 ve üzeri puan alan 22 klon (24 Ü-KE 83, 24 Ü-KE 213, 24 Ü-KE 306, 24 Ü-KE 317, 24 Ü-KE 325, 24 P-KE 407, 24 P-KE 410, 24 P-KE 425, 24 P-KE 432, 24 Ü-KE 451, 24 Ü-KE 460, 24 Ü-KE 477, 24 Ü-KE 489, 24 Ü-KE 490, 24 Ü-KE 500, 24 P-KE 521, 24 Ü-KE 971, 24 P-KE 1585, 24 P-KE 1590, 24 P-KE 1823, 24 P-KE 1833 ve 24 P-KE 1987), klon baş omcası olarak seçilmiştir.

Karaerik klonları üzerinde sofralık üzüm çeşitlerinde önemli bir kalite ölçütü olan fitokimyasalların içeriği ile ilgili herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Fitokimyasallar, bitkilerde doğal olarak bulunan ve biyolojik olarak aktif olan

kimyasal bileşiklerdir. Bu bileşikler, son yıllarda sağlık üzerindeki olumlu etkileri ve özellikle bazı kanser türleri ve kalp hastalıklarına karşı koruyucu olmalarıyla dikkat çekmektedir. Söz konusu bileşiklerin sağlık açısından en önemli etkisi, vücutta serbest oksijen molekülleri ve serbest radikallerle reaksiyona giren antioksidanlar gibi işlev görmeleridir. Üzümün fitokimyasal bileşimini ise kabuk, çekirdek ve sıradan ekstrakte edilen, fenolik bileşikler, karotenoidler ve melatonin oluşturmaktadır (Yang ve Xiao, 2013).

Bu çalışmada, "Karaerik" klonlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile birlikte, fitokimyasal özelliklerinin de incelenmesiyle, klonlar arası farklılıkların ortaya konulabilmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Çalışma, 2014-2016 yılları arasında 'Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan Karaerik üzüm çeşidine ait klonlar (13, 15, 18, 19, 23 ve 30), EBKAEM kurum arazisinde 2x2 m aralık ve mesafe ile tesis edilmiş ve çift kollu kordon terbiye şekli verilmiş olan klon parselinden temin edilmiştir. Üzüm örnekleri tam olgunlaşma aşamasında alınmış, olgunlaşma bağda kuru madde miktarının dijital refraktometre yardımıyla ölçülmesiyle belirlenmiştir. Bunun için bağda her klonu temsil eden 20 adet omca belirlenmiş ve salkımlar bu omcalardan sürekli yön değiştirerek ve rastgele alınmıştır. Üzüm örnekleri oda sıcaklığında tanelenmiş ve ilgili analizler yapılmaya kadar -20 °C'de muhafaza edilmiştir.

### Yöntem

#### Fiziksel analizler

**Renk tayini:** Tane kabuk renginin analizi için üç tekerrür ve her tekerrürde 10 adet üzüm tanesi kullanılmış, her üzüm tanesinin üç farklı bölgesinden Minolta CR-400 marka renk ölçer ile ölçüm yapılmıştır. Örneklerde renk ölçümü L\*, a\*, b\*, h° ve C değerleri olarak CIE Lab renk sistemine göre ölçülmüş ve elde edilen değerler Carreño ve ark. (1996) tarafından tanımlanan renk indeksine (CIRG) dönüştürülmüştür.

**Salkım ağırlığı (g):** Bağdan rasgele alınan örneklerin (10 salkım) hassas terazide tartılmasıyla belirlenmiştir.

**Tane eni (mm):** 50 adet tanenin eni (mm), dijital kumpasla ölçülerek belirlenmiştir.

**Tane boyu (mm):** 50 adet tanenin boyu (mm), dijital kumpasla ölçülmüştür.

**Tane ağırlığı (g):** Rasgele alınan 100 adet tanenin hassas terazide tartılması ile belirlenmiştir.

### **Kimyasal analizler**

**pH tayini:** Üzüm salkımlarından rasgele alınan 100 adet tanenin sıkılmasıyla elde edilen üzüm suyundan 10 ml alınarak, cam elektrotlu pH-metrede pH değeri ölçülmüştür (Ough ve Amerine, 1988).

**Titrasyon asitliği (TA):** 100 adet tanenin sıkılmasıyla elde edilen üzüm şirasından alınan 10 ml üzüm suyuna 20 ml saf su ilave edilerek oluşturulan çözeltiye, pH=8.1 olana kadar 0.1 N NaOH ilave edilerek, harcanan NaOH (ml) miktarından şiranın tartarik asit (%) içeriği hesaplanmıştır.

**Suda çözünebilen kuru madde (SÇKM):** 100 adet tanenin sıkılmasıyla elde edilen üzüm şirasında, refraktometre ile suda çözünür kuru madde değeri (%) ölçülmüştür.

**Olgunluk indisi (Oİ):** Hasat döneminde, üzüm örneklerinde belirlenmiş olan %SÇKM değerlerinin %TA miktarına bölünmesiyle elde edilmiştir.

**Şekerlerin kromatografik analizi:** Şıradaki şeker (glikoz, fruktoz) içeriğinin kromatografik olarak belirlenmesinde Melgarejo ve ark. (2000) tarafından önerilen yöntem modifiye edilerek kullanılmıştır.

**Organik asitlerin kromatografik analizi:** Organik asitlerin ekstartksiyonunda Bevilacqua ve Califano (1989)'un metodu modifiye edilerek kullanılmıştır. Örnekler HPLC cihazına (Agilent HPLC 1100 series G 1322 A, Almanya) enjekte edilerek analiz edilmiştir. HPLC sisteminde Aminex HPX - 87 H, 300 mm x 7.8 mm kolon (Bio-Rad Laboratories, Richmond, USA) kullanılmış ve cihaz Agilent paket program içeren bilgisayarla kumanda edilmiştir. Sistemdeki DAD dedektörü (Agilent, USA) 214 ve 280 nm dalga boylarına ayarlanmış ve mobil faz olarak 0.45 µm membran filtreden geçirilen 0.009 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> kullanılmıştır.

**C vitamini (L-askorbik asit) analizi:** C vitamini pikinin tanımlanması ve miktarının belirlenmesinde farklı konsantrasyonlarda (50, 100, 500, 1000 ve 2000 ppm) hazırlanan L-askorbik asit (Sigma A5960) kullanılmıştır (Cemeroğlu, 2007).

**Makro ve mikro besin elementleri analizi:** Azot, Kacar (1984) tarafından bildirilmiş olan Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir. Fosfor, yaş yakma sonucu elde edilen süzüklerde spektrofotometre ile sarı renk yöntemine göre belirlenmiştir (Kacar, 1984). Potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bakır (Cu) yaş yakma sonucu elde edilen süzüklerde Atomik Absorpsiyon Spektrofotometre (AAS)'de, Kacar (1984)'e göre belirlenmiştir.

### **Fitokimyasal analizler**

Araştırmada fitokimyasal özellik olarak fenolik bileşikler ele alınmıştır. Bu kapsamda Karaerik klonlarının fenolik asitlerden protokateşuik asit, kaffeik asit, *p*-kumarik asit, ferulik asit; flavanollerden kateşin ve flavonollerden rutin içerikleri belirlenmiştir.

Fenolik bileşiklerin kromatografik analizi Rodriguez-Delgado ve ark. (2001)'e göre yapılmıştır.

**İstatistik analiz:** Çalışmada ele alınan özellikler bakımından tanımlayıcı istatistikler; ortalama ve standart hata olarak ifade edilmiştir. Bu özellikler bakımından yapılan karşılaştırmalarda varyans analizi kullanılmıştır. Hesaplamalarda istatistik önemlilik düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar SPSS (ver:13) istatistik paket programında yapılmıştır.

### **Bulgular ve Tartışma**

Karaerik klonlarının fiziksel özellikleri için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü üzere, rengin açıklık koyuluk koordinatlarını ifade eden L\* değeri klonlarda 23.41 (Klon 30) ile 29.45 (Klon 23) değerleri arasında değişim göstermiş ve bu değişim istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Rengin yoğunluğunu ifade eden a\* ve b\* değerleri bakımından da klonlar arası farklılık önemli bulunmamış ve bu değerlerin her ikisi de en yüksek olarak Klon 23'te (a\* 6.17 ve b\*-0.58) gözlenmiştir. Elde edilen değerler, CIE Lab renk sistemine göre değerlendirildiğinde, Karaerik klonlarının siyah renk sınırları içerisinde yer aldığı görülmüştür. Benzer şekilde, rengin doygunluk derecesini ifade eden Kroma (C) değeri bakımından da klonlar arası farklılık istatistik olarak önemli bulunmamış ve değerler 4.56 (Klon 15) ile 5.83 (Klon 19) arasında değişim göstermiştir. Temel renklerin bütün oranını ifade Hue (h°) değeri ise 327.87 (Klon 18) ile 362.53 (Klon 23) arasında değişim göstermiş ve bu özellik bakımından klonlar arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Köse (2002), 22 adet Karaerik klon adayının 16'sında (%72.7) salkımların tane rengi yönünden homojen olduğunu, 6 klon adayında (%27.3) ise homojen olmadığını saptamıştır. Keskin ve ark. (2015), yeme olumunda hasat edilen Karaerik üzümünde L\*, a\*, b\*, C ve h° değerlerinin sırasıyla 24.81 ile 28.69; 4.52 ile 5.35; -0.07 ile -0.32; 4.53 ile 5.36; 356.56 ile 359.11 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Klonların salkım ağırlıkları 567.5 g (Klon 30) ile 497.5 g (Klon 18) arasında değişim göstermiş, gözlenen bu değişim istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Köse (2002), 22 adet Karaerik klon

adayaının salkım ağırlığı ortalamasını 622.2 g olarak tespit etmiş, üç yıllık ortalamaya göre klonlar arasında ortalama salkım ağırlığının 412.9 g (24 Ü-KE 451) ile 972.0 g (24 Ü-KE 490) arasında

değiştiğini belirlemiştir. Tahmaz (2009), Kalecik karası üzüm çeşidine ait 23 adet klon adayında salkım ağırlığını 224.2 g (1 no'lu klon adayı) ile 136.5 g (14 no'lu klon adayı) arasında belirlemiştir.

**Çizelge 1.** Karaerik klonlarının fiziksel özellikleri için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları

	Klon 13		Klon 15		Klon 18		Klon 19		Klon 23		Klon 30	
	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata
L*	27.27	3.48	25.38	.96	25.46	1.25	26.75	1.94	29.45	.14	23.41	2.45
a*	4.57	1.20	5.76	.52	4.28	.27	4.94	.42	6.17	1.27	5.78	.12
b*	-.49	.12	-.31	.21	-.36	.14	-.51	.01	-.58	.19	-.48	.33
h°	331.1	15.28	343.1	16.01	327.8	18.86	333.9	11.88	362.5	2.78	348.0	8.50
	9		0		7		4		3		7	
C	4.83	1.46	4.56	.03	5.47	.43	5.83	.10	5.39	.05	4.69	.68
Salkım ağırlığı (g)	542.5	72.5	563.0	43.0	497.5	7.5	505.0	10.0	520.0	85.0	567.5	107.5
Tane eni (mm)	17.46	.49	17.57	.32	15.43	.25	15.06	.27	14.96	2.99	17.39	1.36
Tane Boyu (mm)	23.08	.38	22.78	.02	20.65	.75	21.49	1.21	21.71	1.76	21.94	.71
Tane ağırlığı (g)	4.50	.44	4.86	.04	4.33	.08	4.49	.36	4.48	.45	4.51	.48

Klonların tane eni (mm) ve tane boyu (mm) özellikleri incelendiğinde, bu özellikler bakımından en yüksek değerler sırasıyla Klon 15 (17.57 mm) ve Klon 13 (23.08 mm)'ten sağlanmıştır. En düşük tane eni ve tane boyu ise sırasıyla Klon 23 (14.96 mm) ve Klon 18 (20.65 mm)'den elde edilmiştir.

Köse (2002), 22 adet Karaerik klon adayını tane iriliği yönüyle değerlendirdiğinde, yalnızca 3 tanesinin (24 Ü-KE 306, 24 P-KE 410 ve 24 Ü-KE 971) homojen olduğunu, diğerlerinin ise tane iriliği yönünden homojen olmayan salkımlara sahip olduğunu tespit etmiştir.

**Çizelge 2.** Karaerik klonlarının bazı kimyasal içerikleri için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları

	Klon 13		Klon 15		Klon 18		Klon 19		Klon 23		Klon 30	
	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata
pH	3.13	.18	3.12	.04	3.10	.06	3.21	.04	3.15	.04	3.33	.06
%TA	.73	.02	.80	.05	.81	.05	.78	.07	.82	.04	.81	.06
%SÇKM	17.13	.38	17.08	.53	17.85	.05	18.03	.38	16.80	.10	16.65	.20
	abc		abc		ab		a		bc		c	
Oİ	23.46	.13	21.47	2.00	22.25	1.31	23.34	2.58	20.53	.88	20.80	1.67
Glikoz g100g <sup>-1</sup>	13.97	.09	14.45	.30	14.78	.23	14.66	.69	14.50	.59	15.10	.23
Fruktoz g100g <sup>-1</sup>	14.30	.25	15.14	.34	15.23	.18	15.17	.57	15.10	.73	15.55	.23
Glikoz/Fruktoz	.98	.01	.95	.00	.97	.00	.97	.01	.96	.01	.97	.00
Vitamin c mg100g <sup>-1</sup>	18.77	.27	14.19	.44	15.30	2.05	18.04	.55	17.38	.60	11.31	.16
	a		cd		bc		ab		abc		d	

a,b,c, : Aynı satırda farklı küçük harfi alan klon ortalamaları arası fark önemlidir (p<0.05)

Tane ağırlığı bakımından klonlar arası farklılık istatistik olarak önemli olmamakla birlikte, en yüksek tane ağırlığı 4.86 g ile Klon 15'ten, en düşük tane ağırlığı ise 4.33 g ile Klon 18'den elde edilmiştir. Karaerik popülasyonunun tane ağırlığı ortalamasının 4.6 g olduğu ve klon adaylarının

ortalama tane ağırlığının %19.2'lik bir varyasyonla 2.5-6.9 g arasında değiştiği bildirilmiştir (Köse, 2002). Kalecik karası üzüm çeşidine ait 23 adet klon adayında tane ağırlığı 2.90 g (14 no'lu klon adayı) ile 1.90 g (2 no'lu klon adayı) arasında kaydedilmiştir (Tahmaz, 2009).



Klonların kimyasal içerikleri için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 2, Çizelge 3 ve Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde; klonların pH değerlerinin; 3.10 (Klon 18) ile 3.33 (Klon 30) arasında, %TA değerlerinin ise %0.81 (Klon 23) ile %0.73 (Klon 13) arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu özellikler bakımından klonlar arasındaki farklılık istatistik olarak önemli

bulunmamıştır. Tahmaz (2009), Kalecik karası üzüm çeşidine ait 23 adet klon adayında %TA'yı 0.54 (2 no'lu klon adayı) ile 0.31 (18 no'lu klon adayı); pH'yi ise 3.69 (15 no'lu klon adayı) ile 3.02 (2 no'lu klon adayı) arasında belirlemiş ve klonlar arasında her iki özellik bakımından da gözlenen bu farklılıkların istatistik olarak önemli olduğunu bildirmiştir.

**Çizelge 3.** Karaerik klonlarının organik asit içeriği için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları ( $g\ l^{-1}$ )

	Klon 13		Klon 15		Klon 18		Klon 19		Klon 23		Klon 30	
	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata
Sitrik asit	1.12 a	.08	.68 cd	.05	.82 bc	.04	.89 b	.00	.52 de	.01	.41 e	.06
Tartarik asit	8.18 a	.09	5.47 c	.31	7.82 a	.03	7.81 a	.01	4.76 d	.01	6.69 b	.17
Malik asit	2.03	.52	2.56	.30	1.60	.10	2.01	.40	1.73	.32	1.87	.04
Süksinik asit	.07	.00	.06	.02	.05	.00	.05	.00	.05	.00	.04	.00
Fumarik asit	.66 a	.01	.35 c	.01	.33 c	.01	.42 b	.03	.30 c	.01	.33 c	.01
Gallik asit	.74	.01	.69	.04	.70	.02	.72	.03	.70	.04	.68	.10

a,b,c, : Aynı satırda farklı küçük harfi alan klon ortalamaları arası fark önemlidir ( $p<0.05$ ).

Çizelge 2'de de görüldüğü üzere, klonlar %SÇKM bakımından karşılaştırıldığında en yüksek SÇKM Klon 19'da (%18.03) kaydedilirken, en düşük SÇKM Klon 30'da (%16.65) kaydedilmiş ve klonlar arası farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Karadoğan ve ark. (2014), Karaerik üzüm çeşidine ait altı adet klon adayında (13, 15, 18, 19, 23 ve 30) %SÇKM bakımından 19, 30 ve 18 no'lu klonların en yüksek değerleri olarak öne çıktığını bildirmiştir. Kalecik karası üzüm çeşidine ait 23 adet klon adayında şıradaki SÇKM %25.6 (23 no'lu klon adayı) ile %20.8 (7 no'lu klon adayı) arasında belirlenmiş ve klonlar arasındaki bu farklılık istatistik olarak anlamlı bulunmuştur (Tahmaz, 2009).

Karaerik klonlarının olgunluk indisi 20.53 (Klon 23) ile 23.46 (Klon 13) arasında değişim göstermiş ve bu değişim istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Köse (2002), 22 adet Karaerik klon adayında olgunluk indisi ortalamasının 19.3 olduğunu ve bu değer klonlarda 14.3 ile 24.0 arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir. Araştırmacı bu durumun populasyonun SÇKM içeriğindeki varyasyonun çok düşük olmasından kaynaklandığını, klonlar arasındaki SÇKM değerlerinin birbirine yakın olması nedeniyle olgunluk indisindeki oldukça geniş varyasyonun asit içeriğindeki varyasyondan kaynaklandığını ifade etmiştir. Karadoğan ve ark. (2014), Karaerik üzüm çeşidine ait altı adet klon adayında (13, 15, 18, 19, 23 ve 30) olgunluk indisi

bakımından 13 ve 30 no'lu klonların öne çıktığını bildirmişlerdir.

Çizelge 2'de görüldüğü üzere, klonların glikoz içerikleri  $13.97\ g100g^{-1}$  (Klon 13) ile  $15.10\ g100g^{-1}$  (Klon 30) arasında değişim göstermiş ve bu değişim istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Fruktoz içeriği bakımından  $15.55\ g100g^{-1}$  ile 30 no'lu klon öne çıkarken, en düşük fruktoz içeriğine sahip klon  $14.30\ g100g^{-1}$  ile 13 no'lu klon olmuştur. Klonların glikoz/fruktoz oranı ise 0.95 (Klon 15) ile 0.98 (Klon 13) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2). Keskin ve ark. (2012), Kalecik karası'na ait 23 klon adayının glikoz içeriğini  $120.59-136.45\ g\ l^{-1}$ , fruktoz içeriğini ise  $112.505-123.185\ g\ l^{-1}$  olarak belirlemiştir. Klon adaylarının glukoz/fruktoz oranı 0.900-0.955 arasında ölçülmüş ve araştırma sonunda 6, 18 ve 19 numaralı klonlar incelenen özellikler bakımından öne çıkmıştır.

Karaerik klonlarının vitamin C içeriği  $11.31\ mg100\ g^{-1}$  (Klon 30) ile  $18.77\ mg\ 100g^{-1}$  (Klon 13) arasında analiz edilmiş ve bu özellik bakımından klonlar arası farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Keskin ve ark. (2014), Kalecik karası üzüm çeşidine ait 23 klon adayında C vitamini içeriğinin  $16.500\ mg\ 100g\ YA^{-1}$  (Klon 19) ile  $14.010\ mg\ 100g\ YA^{-1}$  (Klon 6) arasında olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma sonucunda C vitamini içeriği bakımından 19 (16.500 mg), 9 (16.020 mg), ve 21 (16.015 mg) no'lu klonlar öne çıkmıştır.

Klonların kimyasal özelliklerinden biri olan organik asit içerikleri Çizelge 3'de sunulmuştur.

Çizelge 3’de görüldüğü üzere; klonların sitrik asit içeriği  $0.41 \text{ g l}^{-1}$  (Klon 30) ile  $1.12 \text{ g l}^{-1}$  (Klon 13) arasında değişmiş ve bu özellik bakımından klonlar

arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

**Çizelge 4.** Makro ve mikro element içerikleri için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları (ppm)

	Klon 13		Klon 15		Klon 18		Klon 19		Klon 23		Klon 30	
	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata
N	.46 ab	.06	.39 b	.01	.66 a	.01	.67 a	.12	.50 ab	.10	.59 ab	.07
P	.65	.15	.78	.28	1.10	.05	.98	.18	.93	.13	.83	.33
K	11.52	.03	11.12	.02	11.14	.04	11.56	.31	11.67	.09	11.45	.35
Ca	65.61	2.76	67.04	1.26	64.71	4.52	65.61	4.09	64.43	4.38	63.80	3.48
Mg	1.25	.05	1.23	.01	1.23	.03	1.25	.03	1.23	.03	1.28	.01
Fe	1.72	.01	1.70	.03	1.74	.01	1.75	.01	1.74	.04	1.74	.07
Mn	.77	.01	.76	.03	.79	.02	.76	.02	.79	.00	.77	.03
Zn	.63	.01	.66	.01	.65	.02	.65	.01	.67	.02	.65	.03
Cu	.03	.00	.02	.00	.02	.00	.02	.01	.02	.01	.02	.00

a,b,c, : Aynı satırda farklı küçük harfi alan klon ortalamaları arası fark önemlidir ( $p < 0.05$ ).

En yüksek tartarik asit içeriği  $8.18 \text{ g l}^{-1}$  ile 13 no’lu klonda gözlenirken, en düşük değer  $4.76 \text{ g l}^{-1}$  ile 23 no’lu klonda gözlenmiştir. Yine bu özellik bakımından da klonlar arası farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Malik asit içeriği bakımından en yüksek değer 13 no’lu klonda ( $2.03 \text{ g l}^{-1}$ ) kaydedilirken, en düşük 18 no’lu klonda tespit edilmiştir. Bu özellik bakımından klonlar arası farklılık önemli bulunmamıştır. Karaerik klonlarının süksinik asit içeriği  $0.04 \text{ g l}^{-1}$  ile  $0.07 \text{ g l}^{-1}$  arasında değişim göstermiş ve bu değerler sırasıyla Klon 30 ve Klon 13’ten elde edilmiştir. Yine bu özellik bakımından da klonlar arasında farklılık önemli olmamıştır. Diğer yandan, fumarik asit içeriği bakımından klonlar arası farklılık istatistik olarak önemli bulunmuş ( $p < 0.05$ ) ve klonların fumarik asit içeriği  $0.30 \text{ g l}^{-1}$  ile (Klon 23)  $0.66 \text{ g l}^{-1}$  (Klon 13) arasında tespit edilmiştir. Gallik asit bakımından öne çıkan klon 13 no’lu klon olurken ( $0.74 \text{ g l}^{-1}$ ), en düşük gallik asit değeri  $0.68 \text{ g l}^{-1}$  ile 30 no’lu klondan elde edilmiştir (Çizelge 3).

Klonlarının makro ve mikro element içerikleri için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 4’te verilmiştir.

Çizelge 4’ten de görüldüğü üzere, N içeriği  $0.39 \text{ ppm}$  (Klon 15) ile  $0.67 \text{ ppm}$  (Klon 19) aralığında seyretmiş ve bu farklılık önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). P içeriği bakımından en yüksek değer  $1.10 \text{ ppm}$  ile Klon 18’den alınmış, en düşük P içeriği ise  $0.65 \text{ ppm}$  ile Klon 13’te gözlenmiştir (Çizelge 4). Klonların K içeriği  $11.12 \text{ ppm}$  ile  $11.66 \text{ ppm}$  arasında değişim göstermiş ve bu değerler sırasıyla 15 ve 23 no’lu klonlardan elde edilmiştir. En yüksek Ca içeriği ( $67.04 \text{ ppm}$ ) 15 no’lu klondan elde edilirken, en düşük değer  $63.80 \text{ ppm}$  ile 30 no’lu klonda belirlenmiştir. Klonlarında en düşük Mg içeriği  $1.23 \text{ ppm}$  ile üç klonda (Klon 15, Klon 18 ve Klon 23)

gözlenirken en yüksek değer  $1.28 \text{ ppm}$  ile Klon 30’da gözlenmiştir.

Mikro elementlerden Fe;  $1.17 \text{ ppm}$  (Klon 15) ile  $1.75 \text{ ppm}$  (Klon 19), Mn;  $0.76 \text{ ppm}$  (Klon 15 ve 19) ile  $0.79 \text{ ppm}$  (Klon 18 ve 23), Zn;  $0.63 \text{ ppm}$  (Klon 13) ile  $0.66 \text{ ppm}$  (Klon 15) ve Cu;  $0.1 \text{ ppm}$  (Klon 30) ile  $0.3 \text{ ppm}$  (Klon 13) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4).

Klonlarının fitokimyasal özellikleri için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 5’te verilmiştir. Çizelge 5 incelendiğinde, protokateşuik asit içeriğinin  $0.15$  (Klon 13 ve Klon 23)  $\text{mg l}^{-1}$  ile  $0.18 \text{ mg l}^{-1}$  (Klon 30); kateşin içeriğinin  $1.53 \text{ mg l}^{-1}$  (Klon 30) ile  $1.61 \text{ mg l}^{-1}$  (Klon 23); kafeik asit içeriğinin  $0.69 \text{ mg l}^{-1}$  (Klon 23) ile  $0.85 \text{ mg l}^{-1}$  (Klon 18); *p*-kumarik asit içeriğinin  $0.05 \text{ mg l}^{-1}$  (Klon 13, 15, 19 ve 23) ile  $0.06 \text{ mg l}^{-1}$  (Klon 18 ve 30); ferulik asit içeriğinin  $0.04 \text{ mg l}^{-1}$  (Klon 15) ile  $0.05 \text{ mg l}^{-1}$  (Klon 13, 18, 19, 23, 30) arasında değiştiği ve bu değişimlerin kateşin hariç diğer fitokimyasal bileşikler bakımından anlamlı bulunmadığı belirlenmiştir.

Pantelić ve ark. (2016), Merlot üzüm çeşidinin No 022, 025 ve 029 ile Cabernet Franc üzüm çeşidinin No 02, 010 ve 012 klonlarından üç farklı tane gelişim safhasında (14 Haziran, 14 Ağustos ve 14 Ekim) üzüm örnekleri almışlar ve fitokimyasal özellik bakımından klonlar arası farklılığı incelemişlerdir. En yüksek protokateşuik asit içeriği her iki üzüm çeşidinde de 14 Haziran tarihinde hasat edilen üzümlerde belirlenmiş ve bu değer Merlot üzüm çeşidinde  $0.25 \text{ mg kg}^{-1}$  YA ile 022 no’lu klondan elde edilirken, Cabernet Franc üzüm çeşidinde  $0.22 \text{ mg kg}^{-1}$  YA ile 02 no’lu klondan elde edilmiştir. Gerek Merlot, gerekse Cabernet Franc klonlarında en yüksek kateşin içeriği 14 Ağustos tarihinde hasat edilen üzümlerde

saptanmış ve bu değerler sırasıyla 123.64 mg kg<sup>-1</sup> YA (Klon No 022) ve 115.85 mg kg<sup>-1</sup> YA (Klon No 012) olarak kaydedilmiştir. Kafeik asit içeriği bakımından da yine en yüksek değer 14 Haziran'da hasat edilen üzümlerde ölçülmüş, Merlot klonlarından 022 no'lu klon (1.04 mg kg<sup>-1</sup> YA) ile Cabernet Franc klonlarından 02 no'lu klon (1.48 mg kg<sup>-1</sup> YA, 14 Haziran) öne çıkan klonlar olmuştur. Merlot klonları içerisinde *p*-kumarik asit bakımından en zengin içerik (0.29 mg kg<sup>-1</sup> YA, 14 Ağustos) No 029'da saptanırken, Cabernet Franc

klonları içerisinde *p*-kumarik asit bakımından en zengin içerik (0.89 mg kg<sup>-1</sup> YA, 14 Haziran) No 02'de saptanmıştır. Her iki üzüm çeşidinde de en yüksek ferulik asit içeriği 14 Haziran'da hasat edilen üzümlerden alınan örneklerde belirlenmiştir (4.48 mg kg<sup>-1</sup> YA Merlot No 022; 6.12 mg kg<sup>-1</sup> YA Cabernet Franc No 010). Araştırmada en yüksek rutin içeriği (Merlot üzüm çeşidinde 28.60 mg kg<sup>-1</sup> YA Merlot No 022; 23.09 mg kg<sup>-1</sup> YA Cabernet Franc No 012) yine 14 Haziran'da hasat edilen üzümlerden alınan örneklerde elde edilmiştir.

**Çizelge 5.** Fitokimyasal özellikler için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları (mg l<sup>-1</sup>)

	Klon 13		Klon 15		Klon 18		Klon 19		Klon 23		Klon 30	
	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata
Protokateşuik asit	.15	.02	.17	.02	.20	.03	.16	.03	.15	.01	.18	.01
Kateşin	1.58 ab	.03	1.58 ab	.01	1.56 ab	.01	1.60 ab	.01	1.61 a	.04	1.53 b	.01
Kafeik asit	.76	.06	.80	.10	.85	.06	.84	.05	.69	.16	.77	.15
<i>p</i> -kumarik asit	.05	.01	.05	.01	.06	.01	.05	.00	.05	.01	.06	.01
Ferulik asit	.05	.01	.04	.00	.05	.01	.05	.01	.05	.01	.05	.01
Rutin	2.97	.02	2.48	.33	2.55	.43	2.53	.31	2.91	.04	2.03	.02

a,b,c, : Aynı satırda farklı küçük harfi alan klon ortalamaları arası fark önemlidir (p<0.05)

### Sonuç ve Öneriler

Karaerik klonlarının hem kalite hem de fitokimyasal özelliklerini incelemek ve klonlar arası farklılığı ortaya koymak amacıyla yapılan bu çalışma sonucunda, altı adet klon (Klon 13, Klon 15, Klon 18, Klon 19, Klon 23 ve Klon 30) renk, salkım ağırlığı (g), tane eni (mm), tane boyu (mm), tane ağırlığı (g) gibi fiziksel, pH, %TA, %SÇKM, Oİ, şeker, C vitamini, organik asit ve makro-mikro besin elementleri gibi kimyasal ve fenolik bileşik gibi fitokimyasal özellikler bakımından karşılaştırılmıştır.

Çalışma sonucunda, renk özellikleri bakımından Klon 23; salkım ağırlığı bakımından Klon 30; tane eni ve tane boyu bakımından Klon 15 ve Klon 13; tane ağırlığı bakımından yine Klon 15; %SÇKM bakımından Klon 19; makro-mikro besin element içeriği bakımından yine Klon 15; organik asit içeriği bakımından Klon 13 öne çıkan klonlar olmuştur. Klonların şeker içeriği bakımından Klon 30 dikkati çekmiş, vitamin C içeriği bakımından ise Klon 13 ileri çıkmıştır. Fenolik bileşik içeriği bakımından kateşin hariç, klonlar arasındaki farklılık önemli bulunmadığından, belirgin olarak öne çıkan klon olmamıştır.

Gerek ülkemizde gerekse bağcılık alanında söz sahibi ülkelerde seleksiyon çalışmaları, daha çok verim ve kalite, virüs eliminasyonu, bitki gelişme kuvveti, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık gibi faktörler üzerine yoğunlaşmıştır. Klonların fitokimyasal özellikleri bakımından

karşılaştırılmasına yönelik çalışmalar daha çok şaraplar ve şaraplık üzüm çeşitleri üzerinde yapılmaktadır. Bu çalışma sayesinde, klon seleksiyonu sonucu seçilmiş olan Karaerik klonlarındaki fiziksel, kimyasal ve fitokimyasal özelliklerin değişimi belirlenmeye çalışılmıştır. Böylece, bu çalışma ile literatüre katkı sağlanacağı düşünülmekte ve çalışmanın gelecekte planlanacak olan çalışmalara ışık tutacağı ümit edilmektedir.

Bu çalışma, Yüksek Lisans Tezinden özetlenmiştir.

### Teşekkür

Bu çalışmaya, 2015-FBE-YL056 no'lu yüksek lisans tez projesi kapsamında destek sağlayan Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne ve çalışmanın istatistik analizlerini yapan Prof.Dr. Siddık KESKİN'e teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- Akpınar, E., Yiğit, D. 2006. Ekolojik faktörlerin Karaerik üzüm çeşidi yetiştiriciliğine etkileri. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 11(16): 39-62.
- Bevilacqua, A.E, Califano, A.N. 1989. Determination of organic acids in dairy products by high performance liquid chromatography. *J Food Sci*, 54: 1076-1079.

- Carreño, J., Martínez, A., Almela, L., Fernández-López, J.A. 1996. Proposal of an index for the objective evaluation of the colour of red table grapes. *Food Research International*, 28(4): 373-377.
- Cemeroğlu, B. 2007. Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. No:34, Ankara. 535.
- Gözener, B., Kaya, Y., Ankara, Sayılı, M. 2014. Erzincan ili Üzümlü ilçesinde cimin üzümlü üretimi ve pazarlama durumu. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 9: 74-80.
- Kacar, B. 1984. Bitki Besleme. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay No:899, Ders Kitabı: 250, Ankara.
- Kalkan N.N., Öz M.H., Cangı R. 2012. Saruç'un üretim tekniği ve bazı fiziksel-kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. *Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi Dergisi*, 12: 11-18.
- Karadoğan, B., Kalkan, N.N., Albayrak, S., Öz, M.H. 2014. Karaerik Üzüm Çeşidinde Klon Seleksiyonu. TAGEM 11-336-3-590 No'lu Proje Sonuç Raporu. 37 s. Erzincan.
- Keskin, N., Bingöl, Ö., Kuru, I.S. 2012. Evaluation of some berry quality characteristics in *Vitis vinifera* cv. Kalecik Karasi clones. *Journal of Agriculture and Biology*, 14: 461-464.
- Keskin, N., Celik, H., Kunter, B., Keskin, S. 2014. A study on total phenolics and vitamin C contents of Kalecik Karasi (*Vitis vinifera* L.) clones. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 51(1): 131-135.
- Keskin, N., Keskin, S., Çavuşoğlu, Ş, Şevgin, N., Kunter, B., Karadoğan, B., Kalkan, N.N. 2015. Karaerik (Cimin) Üzüm Çeşidinde Hasat Sonrası UV-C ve Sıcak Su Uygulamalarının Meyve Kalitesi ve Soğukta Muhafaza Üzerine Etkileri. GAP VII. Tarım Kongresi Bildiri Kitabı, s. 34-40.
- Köse, C. 2002. Karaerik Üzüm Çeşidinin Klon Seleksiyonu İle Islahı Üzerine Bir Araştırma (doktora tezi, basılmamış). Atatürk Üni, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Melgarejo, P., Salazar, D.M., Artes, F. 2000. Organic acids and sugars composition of harvested pomegranate fruits. *European Food Research and Technology*, 211: 185-190.
- Ough, C.S., Amerine, M.A., 1988. Methods for Analysis on Musts and Wines. 72 John Wiley and Sons, New York. s. 377.
- Pantelić, M., Dabić Zagorac, D., Natić, M., Gašić, U., Jović, S., Vujović, D., Popović Djordjević, J. 2016. Impact of clonal variability on phenolics and radical scavenging activity of grapes and wines: A Study on the Recently Developed Merlot and Cabernet Franc Clones (*Vitis vinifera* L.). *Plos One*, 11: 1-15.
- Rodriguez-Delgado, M.A., Malovana, S., Perez, J.P., Borges, T. and Garcia Montelongo, F.J. 2001. Separation of phenolic compounds by high performance liquid chromatography with absorbance and fluorimetric detection. *Journal of Chromatography A*, 912: 249-257.
- Tahmaz, H. 2009. Kalecik Karası Klon Adaylarının Gelişme, Verim ve Ürün Kalitesi Yönüyle Değerlendirilmesi (yüksek lisans tezi, basılmamış). Ankara Üniv, Fen Bilimleri Enst., Ankara.
- Yang, J., Xiao, Y.Y. 2013. Grape phytochemicals and associated health benefits. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53(11): 1202-1225.

## Farklı Kalsiyum ve Azotlu Gübre Uygulamalarının Domates Verimi ve Kalsiyum İçeriği Üzerine Etkisi

Nurdan ÖZKAN, Nuray Mücellâ MÜFTÜOĞLU\*

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü 17020 Çanakkale

\*Sorumlu yazar: mucella@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 12.01.2017

Düzeltilme Geliş Tarihi: 03.03.2017

Kabul Tarihi: 16.03.2017

### Özet

Domates yetiştiriciliğinde gübreleme konusunda yapılan iki aşamalı bu tez çalışmasında; değişen dozlarda kalsiyum ve farklı azotlu gübre kullanımlarının domatesin verimi ile meyvedeki kalsiyum içerikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. İlk aşama olarak; Rio Grande çeşidi domates fidelerinin kullanıldığı fide yetiştirme ortamlarına kalsiyum sülfat kaynaklı 4 doz Ca (0; 100; 200 ve 300 g/m<sup>2</sup>) uygulanarak fideler büyütülmüştür. İkinci aşamada; bu fidelerin azot ihtiyaçları üç farklı azotlu gübre (amonyum nitrat, kalsiyum nitrat, üre) kaynağından eşit miktarlarda azota eşdeğer olacak şekilde karşılanmıştır. Yapılan çalışmada; domatesin meyve verimi ile yaprak ve meyvesindeki Ca miktarı belirlenmiş ve ayrıca meyve ve yapraklardaki Ca miktarlarının oranları incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre domateste en yüksek meyve verimi; ilk aşamada 100 g/m<sup>2</sup> Ca uygulanarak yetiştirilen fidenin, ikinci aşamada amonyum nitrat ile üst gübrenmesi sonucu elde edilmiştir. Yaprakta en yüksek kalsiyum değerine 300 g/m<sup>2</sup> Ca uygulanan ortamdaki alınan fidenin, üre ile üst gübrenmesi sonucunda ulaşılmıştır. Meyvede ise en yüksek Ca birikimi fide yetiştirme ortamına 100 g/m<sup>2</sup> Ca verilmesi ve üst gübrelemede ürenin kullanılması sonucu elde edilmiştir. Meyvedeki Ca miktarının yapraktaki Ca miktarına oranı en yüksek 100 g/m<sup>2</sup> Ca uygulanan ortamdaki alınan fidenin üre ile üst gübrenmesi sonucunda elde edilmiştir. Domates yetiştiriciliğinde fide yetiştirilen ortama CaSO<sub>4</sub> kökenli 100 g/m<sup>2</sup> Ca ilave edilmesi ve üst gübrenmenin de amonyum nitrat gübresiyle yapılmasının verimi olumlu etkilediği belirlenmiştir. Domateste kalsiyum eksikliği görülen tarım alanlarında fide yetiştirilirken ortama CaSO<sub>4</sub> kaynağından 100 g/m<sup>2</sup> olacak şekilde Ca eklenmesi aynı zamanda meyvedeki Ca miktarını olumlu etkilemiştir. Bu verilere göre, domates meyvesinde Ca miktarını artırmak istendiği takdirde üst gübrelemede üre gübresinin tercih edilmesi gerektiği belirtilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Domates, gübre, kalsiyum, verim

## Effects of Different Calcium Doses and Nitrogenous Fertilizers on Yield and Calcium Content of Tomatoes

### Abstract

The present study was a two-phase study about fertilization practices in tomato cultivation. Effects of different calcium doses and different nitrogenous fertilizers on tomato yield and calcium contents of the fruits were investigated in this study. In the first phase of the study, Rio Grande tomato seedlings were grown in seedling growth mediums with 4 different calcium sulphate originated Ca doses (0; 100; 200 and 300 g m<sup>-2</sup>). In the second phase, nitrogen needs of these seedlings were met with 3 different nitrogen sources (ammonium nitrate, calcium nitrate, urea) as to have equal quantities of nitrogen. Tomato yield, leaf and fruit Ca contents were determined and Ca ratios of leaves and fruits were assessed. The greatest tomato yield was obtained from the seedlings grown with 100 g m<sup>-2</sup> Ca in the first phase and fertilized with ammonium nitrate in the second phase. The greatest leaf calcium content was observed in seedlings grown with 300 g m<sup>-2</sup> Ca in the first phase and fertilized with urea in the second phase. The greatest calcium accumulation in fruit was obtained from seedlings grown with 100 g m<sup>-2</sup> Ca in the first phase and fertilized with urea in the second phase. The greatest

fruit to leaf Ca ratio was observed in seedlings grown with 100 g m<sup>-2</sup> Ca in the first phase and fertilized with urea in the second phase. It was concluded that 100 g m<sup>-2</sup> CaSO<sub>4</sub> originated Ca supply in seedling growth medium and ammonium nitrate dressing fertilizer had positive effects on tomato yields. The 100 g m<sup>-2</sup> CaSO<sub>4</sub> originated Ca supply also positively influenced Ca contents of the fruits grown over calcium-deficit fields. It was also concluded based on current findings that urea fertilizer should be used as dressing fertilizer in tomato to increase fruit Ca contents.

**Key words:** Tomato, fertilizer, calcium, yield

## Giriş

Çanakkale ilinde sulanan 786340 dekarlık alanın 196.730 dekarında sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yetiştiriciliği en çok yapılan sebze domates olup Türkiye’de toplam 1.871.637 da alanda 12.615.000 ton domates üretimi yapılmaktadır. Çanakkale’de 86.224 da alanda 564.490 ton domates üretimi yapılmakta olup ülkemizde yetiştirilen toplamın yaklaşık %4,5’ini karşılamakta ve bu üretimle altıncı sırayı almaktadır (Anonim, 2015). Bölge için çok önemli olan bu üründe diğer etkenlerin yanı sıra kalsiyum noksanlığına bağlı olarak da verim kaybı yaşanmaktadır.

Kacar ve ark. (2002), pektatlar şeklinde bulunan kalsiyumun, hücre duvarlarının ve bitki dokularının dayanıklı hale gelmesinde önemli görev üstlendiğini, kalsiyumun bitkide kök uzamasına ve hücre bölünmesine etki yaptığını belirtmektedirler.

Jones (1999), toprak sisteminde yetiştirilen domateste başlıca kalsiyum, potasyum ve fosfor elementlerinin kritik olduğunu ve bu üç elementten biri olan kalsiyumla yeterince beslenemeyen domates meyvelerinde çiçek burnu çürüklüğü meydana geldiğini vurgulamaktadır.

Uçkan ve ark. (2000), çiçek burnu çürüklüğünü etkileyen faktörleri irdelemek için değişik oranlarda kalsiyum içeren kimyasallar ile (kalsiyum nitrat, kalnit 150, ormin K, jips+tavuk gübresi, calne ve wuxal tip 2) çiçek burnu çürüklüğünün geriletildiğini belirtmişlerdir.

Türkmen ve ark. (2002), tuzlu fide yetiştirme ortamlarında domateste çıkış ve fide gelişimi üzerine kalsiyumun etkisini ortaya koymak amacıyla fide yetiştirme ortamına 0; 25; 50 ve 100 mmol NaCl ile 0; 100; 200 ve 400 mg/kg Ca dozlarının kombinasyonlarını uygulamışlar ve artan dozlardaki tuz uygulamalarının önemli düzeylerde olumsuz etkisi olduğunu; artan kalsiyum dozlarının ise olumlu etkilerinin bulunduğunu belirtmişlerdir.

Ekinci ve Kavdır (2002), yapmış oldukları çalışmada meyveye belirli aralıklarla altı defa %2’lik kalsiyum klorür ve %0.2’lik kalsiyum nitrat uygulamışlar ve çalışma sonucunda kalsiyum uygulamalarının meyve verimi arttırdığını, çatlamayı ve çürük meyve sayısını azalttığını belirtmişlerdir.

Sungur ve Müftüoğlu (2004)’nun, yaptıkları çalışmada fide yetiştirme ortamı olarak kullanılan

torf ortamına kalsiyum elementinin altı farklı dozu (0; 50; 100; 150; 200 ve 250 g/m<sup>2</sup> Ca) üç farklı kalsiyum kaynağından (kalsiyum karbonat, kalsiyum klorür ve kalsiyum sülfat) hazırlanarak uygulanmıştır. Fidelerde en fazla yaprak sayısı, en uzun boy, en fazla çap, en fazla ağırlık ve en fazla kök ağırlığının kalsiyum sülfat kaynaklı 150 g/m<sup>2</sup> Ca uygulamasında olduğu tespit edilmiştir.

Sungur ve Müftüoğlu (2006), torfta 4 farklı kalsiyum karbonat dozu (0; 50; 100 ve 150 kg/da) uygulayarak Rio Grande çeşidi domates fideleri yetiştirmişler, daha sonra yetiştirilen fidelere toprak ortamında 3 farklı azotlu gübre (kalsiyum nitrat, amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat) uygulamışlardır. Elde edilen meyvelerde en az çiçek burnu çürüklüğünün görüldüğü uygulamanın 50 kg/da CaCO<sub>3</sub> dozu ile amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat gübrelemesinin olduğunu saptamışlardır. Yine aynı çalışmada en yüksek verimin 50 kg/da CaCO<sub>3</sub> dozu uygulanarak elde edilen fidelere kalsiyum nitrat gübresinin verildiği uygulama ile elde edildiği belirtilmektedir.

Tuna ve Özer (2005) farklı kalsiyum bileşiklerinin karpuz bitkisinde verim, beslenme ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada Calne (Ca(OH)<sub>2</sub> + CaCO<sub>3</sub>), fide dikimi öncesinde 100; 150; 200 ve 250 kg/da dozlarında topraktan, kalsiyum nitrat (Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) ise çiçeklenme döneminden başlayarak %1; %2 ve %3 dozlarında yapraktan uygulanmıştır. Yapraktan ve topraktan uygulanan farklı çeşit ve dozlarda kalsiyum bileşiklerinin, karpuz bitkisinde verim, kalite ve beslenme durumu üzerine etkili olduğunu göstermiştir.

Tuna ve Müftüoğlu (2013), yürüttükleri çalışmada 4 farklı kalsiyum kaynağının (kalsiyum klorür, kalsiyum karbonat, kalsiyum sülfat, kalsiyum hidroksit) altı dozu (0; 50; 100; 150; 200 ve 250 kg/da Ca) uygulanarak yetiştirilen Yalova Yağlık–28 biber (Kapyra biber) fidelerinin tüm kullanılan kalsiyum kaynakları ve dozları değerlendirildiğinde kalsiyum kaynaklarından CaSO<sub>4</sub> ve bu kaynağın 100 kg/da Ca dozu ile bitkide en fazla kalsiyum birikiminin sağlandığı belirlenmiştir.

Küçükçelik ve Varış (2013), yürüttükleri çalışmalarında perlit ve cibrede yetiştirilen domates çeşitlerinin meyvelerine %0; %0.25 ve %0.75 lik Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> çözeltisi püskürtmenin, çiçek burnu

çürüklüğü ve çatlak meyve oluşumuna etkilerini araştırmışlar ve araştırma sonuçlarının istatistiksel olarak önemsiz olduğunu belirlemişlerdir.

Kulaç ve Tarakçıoğlu (2015), çalışmalarında asit reaksiyonlu toprağa kireç uygulamasının aşılı ve aşısız domates bitkisinin gelişimi ile bitki besin maddesi içeriği üzerine etkisini araştırmak amacıyla toprağın kireç gereksiniminin %0, 20, 40, 60, 80, 100, 200 düzeyinde kireç uygulaması yapılmıştır. Çalışma sonucunda artan düzeyde kireç uygulamasına bağlı olarak aşılı ve aşısız bitkilerin yaprak ve kök Ca içeriklerinin arttığını; Fe, Zn ve Mn içeriklerinin azaldığını tespit etmişlerdir.

Budak ve Erdal (2016), içerisinde %0, %0.25 ve %0.50 Ca bulunan  $CaCl_2 \cdot 2H_2O$  çözeltisi yetiştirme periyodu boyunca çiçeklenme başlangıcında, meyve tutumu ve hasat öncesinde olmak üzere 3 defa yapraktan spreyleme şeklinde uygulamışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, yapraktan Ca uygulamaları ile kontrol bitkilerine göre bitki başına düşen verim artmış; uygulamaların meyvede Ca içeriğine etkisi olmamıştır.

Domates bitkisinde verim ve çiçek burnu çürüklüğü (ÇBÇ) konusunu ele alan pek çok çalışmanın yanında yapılan bu çalışma ise; domatesin gerek fide yetiştirme döneminde fide ortamına farklı dozlarda Ca ilave edilerek, gerekse farklı azotlu gübreleri üst gübrelemede kullanarak verimde artış sağlamak, meyvede kalsiyum içeriğini

artırarak verim kaybının önüne geçmek amacıyla kurgulanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Deneme Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Terzioğlu Yerleşke'sinde bulunan Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümünün ait olan plastik örtülü ısıtmasız serasında kurulmuş ve deneme iki aşamalı olarak yürütülmüştür.

İlk aşamada bitkisel materyal olarak; Rio Grande domates çeşidi tohumu, kalsiyum kaynağı olarak kalsiyum sülfat ve yetiştirme ortamı olarak da tohum torfu kullanılmıştır.

İkinci aşamada materyal olarak; ilk aşamadan elde edilen fideler, toprak ve kimyasal gübreler kullanılmıştır. Kullanılan gübreler Amonyum Nitrat (AN: %33 N), Kalsiyum Nitrat (CN: 15,5 N), Üre (ÜRE: %46 N), Kalsiyum Amonyum Nitrat (CAN: %26 N), Triplesüper Fosfat (TSP: %43  $P_2O_5$ ) ve Potasyum Sülfat ( $K_2SO_4$ : %50  $K_2O$ ) olarak seçilmiştir.

Kullanılan toprak Çanakkale ili Yenice ilçesi Aşağıkaraşık köyünde Ca eksikliği nedeni ile ÇBÇ'nün yoğun olarak görüldüğü Mezarlık mevkiinden temin edilmiştir. Alınan toprakta verimlilik analizleri yapılmış olup Çizelge 1'de sunulmuştur.

**Çizelge 1.** Deneme toprağının analiz sonuçları ve değerlendirilmesi

Yapılan analiz	Analiz birimi	Miktarı/Değeri	Derecesi
pH; 1:2,5 (Toprak:Su)	-	6.21	Hafif asit
EC; 1:2,5 (Toprak:Su)	$\mu S/cm$	146	Tuzsuz
Kireç	%	0.55	Çok az kireçli
Organik madde	%	2.74	Orta
	%Kum	68.80	
Bünye	%Mil	16.25	Kumlu tın
	%Kil	14.95	
Toplam azot	%	0.004	Çok az
Fosfor	ppm	16	Yeterli
Potasyum	ppm	80	Az
Kalsiyum	ppm	837	Az
Magnezyum	ppm	119	Az
Demir	ppm	19.74	Fazla
Çinko	ppm	0.37	Az
Bakır	ppm	0.99	Yeterli

### Yöntem

Denemenin birinci aşaması olan tohumdan fide elde etme aşamasında; tohum torfuna kalsiyum sülfat kaynaklı 4 farklı Ca dozu (0, 100, 200 ve 300  $g/m^2$ ) uygulanmış, Rio Grande tohumu 5  $g/m^2$  olacak şekilde 23 Mart 2016 tarihinde ekilmiştir.

Fidelerin gelişimi boyunca her saksıya eşit miktarda su verilmiş ve 8 hafta sonra (17 Mayıs

2016) fideler 4–5 gerçek yapraklı hale geldikten sonra saksılara şaşırtılmıştır.

Denemenin ikinci aşamasında; altı litrelik saksılar kullanılmış, saksılara 6.5 kg elenmiş toprak tartılarak kuru madde esasına göre doldurulmuştur. Bitkiler topraklı saksılara alınmadan önce taban gübreleri verilmiştir. Bitkiler her saksıda bir bitki olacak şekilde 17 Mayıs 2016 tarihinde şaşırtılmış ve can suyu verilmiştir. Taban gübrelemesinde toprak

örneğin alındığı bölgede yoğun olarak ÇBÇ görülmesi nedeni ile toprağı kalsiyumca desteklemek için verilen azotun 1/3'ü Kalsiyum Amonyum Nitrat (CAN) olarak verilmiş ve bu gübrenin yanı sıra toprak analiz sonuçlarına göre, Triple Süper Fosfat (TSP) ve Potasyum Sülfat ( $K_2SO_4$ ) gübrelere kullanılmıştır (Çizelge 2).

Deneme, toplam 48 parselden (4 kalsiyum dozu x 3 azot kaynağı x 4 tekerrür) oluşmuş ve

tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur.

Taban gübrelemesinden sonra üst gübre olarak eksik kalan azot miktarları; Amonyum Nitrat (AN), Kalsiyum Nitrat (CN) ve üre gübrelere içerikleri dikkate alınarak azot dozları eşit olacak şekilde çiçeklenme döneminden hemen önce 1/3 oranında, ilk meyveler hasat edildikten hemen sonra yine aynı oranda uygulanmıştır (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Domates bitkisi için kullanılan gübrelere ve gübreleme programı

Besin maddesi		Gübre			Gübreleme		
Saf madde	kg/da	Adı	kg/da	g/saksı	Şekli	Dönemi	Tarihi
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	22	TSP	50	1.312	Taban	Dikim öncesi	16 Mayıs 2016
K <sub>2</sub> O	87	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	174	4.536			
		CAN	56	1.458		Dikimle birlikte	17 Mayıs 2016
		AN	88	1.149		Çiçeklenme öncesi	06 Haziran 2016
				1.149		İlk hasat sonrası	15 Temmuz 2016
N	45	CN	188	2.446	Üst	Çiçeklenme öncesi	06 Haziran 2016
				2.446		İlk hasat sonrası	15 Temmuz 2016
		ÜRE	64	0.843		Çiçeklenme öncesi	06 Haziran 2016
				0.843		İlk hasat sonrası	15 Temmuz 2016

CAN: Kalsiyum Amonyum Nitrat, AN: Amonyum Nitrat, CN: Kalsiyum Nitrat, TSP: Triplesüper Fosfat, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: Potasyum Sülfat.

Olgunlaşan meyvelerin hasadına 15 Temmuz 2016 tarihinde başlanılmış, 30 Ağustos 2016 tarihinde yaprak örnekleri alınmış, 5 Ekim 2016 tarihinde de son hasat yapılmıştır. Yaprak örnekleri vejetasyon dönemi ortasında Geraldson ve ark. (1973) tarafından belirtildiği şekilde bitkinin tepe noktasından itibaren 5. ya da 6. yaprakları alınarak yapılmıştır. Alınan yaprak örnekleri Kacar (1972)'in bildirdiği gibi yıkama, kurutma ve öğütme işlemlerinden geçirildikten sonra analize hazır hale getirilmiştir. Meyve örnekleme ise her saksının olgunlaşan ilk 2 meyvesi alınarak yapılmıştır.

Verim (g/bitki); hasat edilen meyvelerin 0.01 gram hassasiyetindeki hassas terazi ile tartılarak elde edilmiştir.

Yaprak ve meyve örneklerinin element içerikleri; kuru yakma yöntemiyle çözelti ortamına alınarak ICP cihazında okunması ile belirlenmiştir.

Kalsiyumun yapraktan meyveye geçiş oranı; meyvedeki Ca miktarının yapraktaki Ca miktarına olan % oranı hesaplanarak bulunmuştur.

Elde edilen veriler; MINITAB 16.0 istatistik paket programı kullanılarak, tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş, F testi önemli olan özellikler Duncan çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

#### Verim

Denemeden elde edilen verim değerleri Çizelge 3'de verilmiştir.

**Çizelge 3.** Uygulanan gübre çeşidi ve miktarlarının verim üzerine etkisi (g/bitki)

Ca Dozu (g/m <sup>2</sup> )	Gübre çeşidi			Ortalama
	Amonyum nitrat	Kalsiyum nitrat	Üre	
0	103.10	145.22	45.46	104.48
100	165.88	122.99	60.25	123.39
200	112.48	69.56	83.13	89.05
300	112.35	99.06	52.94	88.12
Ortalama	123.45 A*	109.21 AB	59.61 B	100.86

\*: %5 düzeyinde önemli.

Çizelge 3 incelendiğinde verimin 45.46-165.88 g/bitki arasında değiştiği, ortalama 100.86 g/bitki olduğu görülmektedir. Yapılan istatistiksel analizde; verim üzerine verilen üst gübrelere çeşit

olarak %5 düzeyinde önemli etkisi olduğu, tek başına kalsiyum dozlarının veya doz ile azotlu gübre çeşitlerinin birlikte etkilerinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Gübre çeşitlerine göre ortalamalar



bazında en yüksek verime 123.45 g/bitki olarak amonyum nitrat, en düşük verime ise 59.61 g/bitki olarak üre uygulaması ile ulaşılmıştır. Uygulanan kalsiyum dozu bakımından ise en yüksek verime 123.39 g/bitki ile 100 g/m<sup>2</sup> Ca dozunda, en düşük verime ise 88.12 g/bitki değeri ile 300 g/m<sup>2</sup> Ca dozunda ulaşıldığı görülmektedir.

Bu durum domateste verim üzerine kalsiyum sülfat verilerek yetiştirilen ortamlardan elde edilen fidelere üst gübrelemede en etkili olan gübrenin amonyum nitrat olduğunu göstermektedir. Bu sonuç üre gübresinin verime etkisinin özellikle

nitratlı gübrelere göre daha uzun sürmesi ile açıklanabilir (Müftüoğlu, 2008).

Sungur ve Müftüoğlu (2004 ve 2006) tarafından yürütülen araştırmalarda kalsiyum karbonat dozu uygulanarak yetiştirilen Rio Grande çeşidi domates fidelerine, üst gübre olarak kalsiyum nitrat kaynaklı azot uygulamasıyla en yüksek verimin elde edildiği belirtilmektedir.

#### **Yaprakta kalsiyum içeriği**

Denemeden elde edilen yapraktaki kalsiyum değerleri Çizelge 4’de verilmiştir.

**Çizelge 4.** Domates bitkisi yapraklarındaki kalsiyum değerleri (ppm)

Ca Dozu (g/m <sup>2</sup> )	Gübre çeşidi			Ortalama
	Amonyum nitrat	Kalsiyum nitrat	Üre	
0	44.428	41.754	41.850	42.677 AB*
100	32.758	35.094	35.646	34.499 B
200	42.062	47.055	50.789	46.635 AB
300	47.404	52.418	59.318	53.047 A
Ortalama	41.663	44.080	46.900	44.215

\*: %5 düzeyinde önemli

Yapraktaki kalsiyum değerleri incelendiğinde 35.094-59.318 ppm arasında değiştiği, Ca ortalamasının 44.215 ppm olduğu görülmektedir. En yüksek kalsiyum değerine 300 g/m<sup>2</sup> Ca uygulanan ortamdaki fidelere üre ile üst gübrenmesi sonucu elde edildiği, en düşük değerin ise 100 g/m<sup>2</sup> Ca uygulanan ortamdaki fidenin kalsiyum nitrat ile gübrenmesi sonucu elde edildiği görülmektedir. Fide aşamasında uygulanan kalsiyum miktarlarının etkisi incelendiğinde en etkili Ca dozunun 300 g/m<sup>2</sup> olduğu, bunu aynı istatistik grubta yer alan 200 ve 0 g/m<sup>2</sup> Ca uygulamalarının takip ettiği görülmektedir.

Yapılan istatistiksel analizde fide aşamasında verilen kalsiyum dozlarının yaprakta %5 önem düzeyinde etkili olduğu, tek başına üst gübrelere veya Ca dozu ile azotlu gübrelere birlikte etkilerinin önemli olmadığı belirlenmiştir.

Domates yetiştiriciliğinde fidelere 300 g/m<sup>2</sup> Ca verilen ortamlarda yetiştirilmesinin yaprağın kalsiyum içeriği üzerine etkili olduğu görülmektedir. Jones ve ark. (1991) ile Campbell (2000) tarafından yapraktaki kalsiyum için %1-3 (10.000-30.000 ppm) aralığı yeterli olarak kabul edilmektedir, bu sonuçlarla karşılaştırıldığında tüm uygulamalarda kalsiyum miktarı yüksek olarak belirlenmiştir. Jones (1999), tarafından domates bitkisinin kalsiyum içeriğinin %0.9-7.2 (9.000-72.000 ppm) aralığının normal değerlerde olduğu belirtilmektedir. Mills ve Jones (1996) tarafından sera koşullarında yetiştirilen domates yapraklarında %1.60-3.21 (16.000-32.100 ppm) Ca aralığının normal olduğu belirtilmiştir. Orman ve Kaplan (2004) tarafından

seralarda yapılan bir çalışmada da yaprak örneklerinin kalsiyum analiz sonuçlarının yüksek düzeyde kalsiyum içerdikleri saptanmıştır. Han (2016) tarafından yapılan çalışmada Antalya ilinin Manavgat yöresindeki domates seralarından alınan yaprak örneklerinin %89’unun yüksek düzeyde kalsiyum kapsadığı ve bitki beslenmesi açısından sorun olmadığı belirtilmektedir.

#### **Meyvede kalsiyum içeriği**

Denemeden elde edilen domates meyvesindeki kalsiyum değerleri Çizelge 5’te verilmiştir.

Meyvede kalsiyum değerleri incelendiğinde 928-1.724 ppm arasında değiştiği, Ca ortalamasının 1.280 ppm olduğu saptanmıştır. Ancak; meyvede en yüksek kalsiyum kazanımının fidelere 100 g/m<sup>2</sup> Ca verilen uygulamada olduğu (1.724 ppm) görülmektedir. Çizelge 5 incelendiğinde fidelere verilen kalsiyum dozlarının ve saksılara uygulanan azotlu gübrelere istatistiksel olarak bir etkisinin olmadığı görülmektedir.

Tuna ve Müftüoğlu (2013), yürüttükleri çalışmada farklı kalsiyum kaynak ve dozlarının biber fidesinin gelişimi üzerine 6 farklı kalsiyum dozu (0, 50, 100, 150, 200 ve 250 kg/da) ile yaptıkları bir çalışmada en etkili kaynağın CaSO<sub>4</sub> ve bu kaynağın 100 kg/da Ca uygulamasında olduğu saptanmıştır. Jones (1999) tarafından domates meyvesindeki kalsiyum içeriğinin %1.5 (15.000 ppm) değerinin altına düşmesi durumunda çiçek burnu çürüklüğünün görülebileceğini belirtmektedir.

**Çizelge 5.** Domates meyvesindeki kalsiyum değerleri (ppm)

Ca Dozu (g/m <sup>2</sup> )	Gübre çeşidi			Ortalama
	Amonyum nitrat	Kalsiyum nitrat	Üre	
0	928	945	1104	992
100	1534	1333	1724	1530
200	1390	1029	1098	1172
300	1554	1486	1232	1424
Ortalama	1351	1198	1289	1280

Domates yetiştiriciliğinde fidelerin 100 g/m<sup>2</sup> Ca verilen ortamlarda yetiştirilmesinin ve üre ile gübrenenmesinin meyvede kalsiyum içeriği üzerine etkili olduğu görülmektedir. Denemede kullanılan toprağın kumlu tın bünyede olmasının bu sonuca etkisi olabileceği düşünülmektedir. Başer ve Tüzüner (1988), toprağın tın bünyede olmasının ürenin yararlılığını artırdığını belirtmektedirler. Üre gübresinin üst gübre olarak kullanıldığı

uygulamalarda çiçek burnu çürüklüğünün görülmemesi de bu görüşü destekler niteliktedir.

#### **Kalsiyumun yapraktan meyveye geçiş oranı**

Denemede elde edilen yaprak ve meyve analizlerine göre kalsiyum geçiş oranı (%) hesaplanmış ve elde edilen değerler Çizelge 6'da verilmiştir.

**Çizelge 6.** Yapraktaki kalsiyum değerlerinin meyveye geçiş oranı (%)

Doz (gCa/m <sup>2</sup> )	Gübre			Ortalama
	Amonyum nitrat	Kalsiyum nitrat	Üre	
0	2.09	2.26	2.64	2.33
100	4.68	3.80	4.84	4.44
200	3.30	2.19	2.16	2.55
300	3.28	2.83	2.08	2.73
Ortalama	3.34	2.77	2.93	3.01

Yapraktaki kalsiyumun %2.08-4.84 arasındaki değerlerinin meyvede bulunduğu ve ortalama %3.01 olduğu saptanmıştır. Çizelge 6 incelendiğinde fide yetiştirme ortamına uygulanan kalsiyum dozlarının ve fideler şaşırtıldıktan sonra uygulanan azotlu gübrelerin istatistiksel etkisinin olmadığı görülmektedir.

Yapraktaki kalsiyum değerlerine göre meyvedeki en yüksek değer %4,84 olduğu ve bu oranın 100 g/m<sup>2</sup> Ca uygulanan ortamdaki alınan fidelerin üre ile üst gübrenmesi sonucu elde edildiği saptanmıştır. Bu sonuca göre meyveye Ca iletilmesinin hem miktar olarak hem de yapraktaki Ca miktarının % değeri olarak en yüksek bu uygulama ile ulaşıldığı tespit edilmiştir. Kalsiyum noksanlığı nedeni ile ÇBÇ görülen alanlarda, meyveye daha fazla Ca iletilmesini sağladığı için üre gübresinin üst gübre olarak kullanılmasının yararlı olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

#### **Sonuç ve Öneriler**

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; domates yetiştiriciliğinde fide aşamasında torf ortamına CaSO<sub>4</sub> kaynaklı 100 g/m<sup>2</sup> Ca ilave edilmesi, taban gübrenemesinin toprak analiz sonuçlarına göre yapılması ve üst gübrenmede amonyum nitrat gübresinin tercih edilmesi ile verimin olumlu etkilendiği saptanmıştır.

Ayrıca domates alanlarında kalsiyum eksikliği varsa; çiçek burnu çürüklüğü görülme olasılığına karşı fide yetiştirilen ortama CaSO<sub>4</sub> kaynaklı 100 g/m<sup>2</sup> Ca ilave edilmesine ek olarak, toprak analiz sonuçlarına uygun olarak yapılacak olan taban gübrenmesi sırasında kalsiyum miktarını destekleme amaçlı bir miktar kalsiyum amonyum nitrat gübresinin ilave edilmesi, üst gübrenmede de azotlu gübrelerden ürenin tercih edilmesinin gerekli ve yeterli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

#### **Kaynaklar**

- Anonim, 2015. 2015 Yılı Çanakkale Brifing Raporu. <http://canakkale.tarim.gov.tr>.
- Başer, A., Tüzüner, A. 1988. Toprak sıkışmasının azot dönüşümüne etkisi. Toprak ve Gübre Araş. Enst. Müdl. Genel Yayın No: 146, Rapor Seri No: R-70, Ankara.
- Budak, Z., Erdal, İ. 2016. Yapraktan kalsiyum uygulamasının farklı sera domates çeşitlerinde verim, meyve kalitesi ve mineral beslenmesine etkisi. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi 4(1): 1-10.
- Campbell, C.R. 2000. Reference Sufficiency Ranges for Plant Analysis in The Southern Region of The United States. [http://www.clemson.edu/sera6/scsb394n\\_otoc.pdf](http://www.clemson.edu/sera6/scsb394n_otoc.pdf).

- Ekinci, N., Kavdır, Y. 2002. Değişik formlarda ve düzeylerde kalsiyum uygulamalarının domates kalitesi üzerine etkileri. II. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu. Çanakkale.
- Geraldson, C.M., Klacan, G.R., Lorenz, O.A. 1973. Plant Analysis as an Aid in Fertilizing Vegetable Crops, Soil Testing and Plant Analysis. Soil Science of America Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- Han, Ş. 2016. Manavgat yöresi domates (*Solanum lycopersicum* L.) seralarının Beslenme Durumunun Belirlenmesi ve Toprak Tuzluluğunun Dönemsel Değişiminin İzlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı. (Yayınlanmamış).
- Jones, Jr. J.B. 1999. Tomato Plant Culture, In the Field, Greenhouse, and Home Garden, USA, 199 p.
- Jones, Jr. J.B., Wolf, B., Mills, H.A. 1991. Plant Analysis Handbook. 1. Methods of Plant Analysis and Interpretation. ISBN: 1-878148-001, USA, 213 p.
- Kacar, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 453, Ankara, 646 s.
- Kacar, B., Katkat, A.V., Öztürk, Ş. 2002. Bitki Fizyolojisi. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 198, VİPAŞ A.Ş. Yayın No: 74, s. 171-172. Bursa.
- Kulaç S., Tarakçıoğlu, C. 2015. Asit Reaksiyonlu Toprağa Kireç Uygulamasının Aşılı ve Aşısız Domates Bitkisinin Gelişimi ile Bitki Besin Maddesi İçeriği Üzerine Etkisi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, 2015, Yüksek Lisans Tezi, 68 s.
- Küçükçelik, B., Varış, S. 2013. Soğuk Serada Perlit ve Cibrede Yetiştirilen Domates Çeşitlerinin Meyvelerine, Farklı Dozlarda Kalsiyum (Ca) Püskürtmenin, Çiçek Burnu Çürüklüğü ve Çatlamaya Etkisi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.
- Mills, H.A., Jones, Jr. J.B. 1996. Plant Analysis Handbook. 2. Plant Nutrition. ISBN: 1-878148-052, USA, 422 p.
- Müftüoğlu, N.M. 2008. Gübrelemenin Temel İlkeleri, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Yayın No: 70. ISBN: 978–975–8100–76–7, Çanakkale, 91 s.
- Orman, Ş., Kaplan, M. 2004. Kumluca ve Finike yörelerinde serada yetiştirilen domates bitkisinin beslenme durumunun belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2004, 17(1): 19-29.
- Sungur, A., Müftüoğlu, N.M. 2004. Farklı kalsiyum kaynak ve dozlarının domates fidesinin bazı özellikleri üzerine etkisi. V. Sebze Tarımı Sempozyumu, 21-24 Eylül 2004, 231-234, Çanakkale.
- Sungur, A., Müftüoğlu, N.M. 2006. The effects of different nitrogen fertilizer treatments of tomato grown by applying different lime doses on some characteristics of fruit and blossom-end rot. 18th International Soil Meeting (ISM) on "Soil Sustaining Life on Earth Managing, Soil and Technology". May 22-26, pp. 989-992, Şanlıurfa-Turkey.
- Tuna, A.L., Özer, Ö. 2005. Farklı kalsiyum bileşiklerinin karpuz (*Citrullus lanatus*) bitkisinde verim beslenme ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005, 42(1): 203-212 ISSN s. 1018-8851.
- Tuna, A., Müftüoğlu, N.M. 2013. Farklı kalsiyum kaynak ve dozlarının biber fidesinin gelişimi ve kalsiyum içeriğine etkisi. 6. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, 03-07 Haziran 2013, Genişletilmiş Bildiri Özetleri Kitabı, s. 376-379, Nevşehir.
- Türkmen, Ö., Şensoy, S., Erdal, İ., Kabay, T. 2002. Kalsiyum uygulamalarının tuzlu fide yetiştirme ortamlarında domateste çıkış ve fide gelişimi üzerine etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 2002, 12(2): 3-7.
- Uçkan, A., İbiş, A., Yağmur, B., Oktay, M. 2000. Ege Bölgesinde Domateste Sorun Olan Çiçek Burnu Çürüklüğü Hastalığının Yayılışı ve Kontrolü Üzerinde Araştırmalar. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Bornova, İzmir.

## Çayır Üçgülü Genotiplerinde Çimlenme ve Fide Gelişimi Üzerine NaCl Konsantrasyonlarının Etkileri

<sup>1</sup>Tugay TOLAN, <sup>2</sup>Satı UZUN, <sup>3</sup>Yusuf Murat KARDEŞ, <sup>2</sup>Dilek ORMAN, <sup>2</sup>Hamdi ÖZAKTAN\*, <sup>4</sup>Oğuzhan UZUN

<sup>1</sup>Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi, Kayseri

<sup>2</sup>Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kayseri

<sup>3</sup>Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri

<sup>4</sup>Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Kayseri

\*Sorumlu yazar: ozaktan\_03@hotmail.com

Geliş Tarihi: 10.03.2017

Düzeltilme Geliş Tarihi: 17.03.2017

Kabul Tarihi: 17.03.2017

### Özet

Bu araştırmada çayır üçgülü (*Trifolium pratense* L.) genotiplerinde çimlenme ve fide gelişimi üzerine farklı NaCl konsantrasyonlarının etkileri belirlenmiştir. Çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada çimlenme yüzdesi, ortalama çimlenme süresi, çıkış yüzdesi, ortalama çıkış süresi, sürgün ve kök uzunluğu, fide yaş ve kuru ağırlığı ile fidede kuru maddede sodyum, potasyum ve klor oranları incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre çayır üçgülü genotiplerinde artan tuz konsantrasyonlarında çimlenme yüzdesi, çıkış yüzdesi, sürgün uzunluğu, kök uzunluğu ve fide yaş ağırlığı değerlerinde düşüş olduğu; ortalama çimlenme süresi, ortalama çıkış süresi ve kuru maddedeki Na<sup>+</sup> ve Cl<sup>-</sup> değerlerinde artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İncelenen özellikler doğrultusunda her üç genotipin de benzer sonuçlar sergilediği gözlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Çayır üçgülü, çimlenme ve çıkış, NaCl

## Effects of Concentrations of Sodium Chloride on the Germination and Seedling Growth of Red Clover Genotypes

### Abstract

In this study, effects of NaCl concentration on germination and seedling growth in red clover genotypes (*Trifolium pratense* L.) were determined. The experiment was arranged in a randomized plots design with four replications. Germination percentage, mean germination time, emergence percentage, mean emergence time, shoot and root lengths, seedling fresh and dry weights, and sodium, potassium and chloride contents in DM of red clover genotypes were determined. According to the results of the current study, while increasing salt doses caused a reduction in the germination and emergence percentage, shoot and root lengths, and seedling fresh weight values of red clover genotypes; mean germination and emergence time, Na<sup>+</sup> and Cl<sup>-</sup> contents in DM were increased. Similar values were observed in the examined parameters of all three genotypes.

**Key words:** Red clover, germination and emergence, NaCl

### Giriş

Bitki büyümesini engelleyen her faktör stres olarak tanımlanmaktadır (Ashraf, 1994). Dünya üzerinde tarımda kullanılabilir alanların sadece %10'u herhangi bir çevresel stres etmeni ile karşı karşıya değildir (Blum 1985). En fazla karşılaşılan stres %26 oranla kuraklık stresidir, bunu %20'lik bir

oranla tuz stresi izlemektedir (Blum, 1985; Ashraf, 1994). Türkiye'de ise yaklaşık olarak 2-2.5 milyon ha'lık bir alanda tuzluluk problemi görülmektedir (Munsuz ve ark., 2001). Tuzluluk problemi kurak ve yarı kurak bölgelerde, yağışın yetersiz olduğu alanlarda doğal olarak, sulamaya açılan alanlarda ise aşırı sulama ile taban suyundaki tuzların üst

katmanlara çıkışı ile oluşmaktadır (Aydınşakir ve ark., 2012). Tuzlu ortamda yetişen bir bitki için büyüme engelleyici faktörler kök bölgesindeki düşük su potansiyeli nedeniyle su alımının azalması, Na<sup>+</sup> ve Cl<sup>-</sup> iyonlarının bitki bünyesinde birikmesi sonucu iyon toksisitesi, besin maddelerinin alımı ve taşınımı sırasında ortaya çıkan dengesizlikler olarak sıralanabilir (Ashraf, 1994; Ashraf ve Harris 2004). Tuzluluk, bitkiler üzerindeki doğrudan etkisini bu şekilde gösterirken dolaylı etkisini bu stres faktörleri sonucu bitkide meydana gelen yapısal bozulmalar ve bazı toksik bileşiklerin sentezlenmesi ile gösterir (Çulha ve Çakırlar, 2011). Toprakta tuz yoğunluğunun artması bitkilerin çimlenme, büyüme ve gelişmesini olumsuz etkilemekte ve verimi önemli ölçüde düşürmektedir. Tuzlu alanların değerlendirilmesi amacıyla son yıllarda tuzlu şartlarda ürün üretebilen tuza toleranslı bitki tür ve çeşitlerinin belirlenmesi üzerinde durulmaktadır. Tuzluluk çalışmalarında, bitkinin gelişme dönemleri karşılaştırıldığında çimlenme ve fide gelişim dönemleri üzerinde daha fazla dikkate alınmaktadır (Van Hoorn 1991; Ghoulam ve Fares 2001).

Çayır üçgülü kuru ot üretimi için çok iyi bir bitkidir. Bol yapraklı ve ince yapılı olmasından dolayı çayır üçgülü otu oldukça besleyicidir. Çayır üçgülü aynı zamanda karışık ekimlere de çok uygundur. Yüzlek kök sistemi sayesinde taban suyundan etkilenmez, taban suyu problemi olan alanlarda rahatlıkla yetiştirilebilir. Ülkemizde birçok bölgede çayır üçgülü yoğun bir şekilde yetişmektedir (Serin ve Tan 2001). Baklagil yem bitkileri çayır ve meralarda oldukça yoğun bir şekilde buğdaygillerle birlikte yer almaktadır. Ancak yonca, çayır üçgülü ve ak üçgül gibi birçok baklagil yem bitkisi beraber çayır ve meralarda yer aldıkları buğdaygillerden tuza daha hassastırlar (Rogers, 1997). Bu nedenle tuzlu alanlarda buğdaygillerle beraber verimli bir şekilde yetişebilecek baklagil yem tür ve çeşitlerinin tuza dayanımlarını belirlemek oldukça önem kazanmaktadır (Rogers, 1997). Dolayısıyla bu araştırmada verimli ve kaliteli bir yem bitkisi olan çayır üçgülünün 3 farklı genotipinin tuz stresine çimlenme ve fide döneminde dayanımları araştırılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Çalışmada bitki materyal olarak üç adet çayır üçgülü genotipi kullanılmıştır. Genotiplerden Dadaş ve Tavlaş Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma tarafından geliştirilmiş olup bir adet de populasyon denemelerde kullanılmıştır. Çimlendirmede denemelerinde 0, 5, 10, 15 ve 20 dS/m elektriksel iletkenliğe sahip olan tuzlu su kullanılmıştır. Elektriksel iletkenlik değerleri NaCl kullanılarak ayarlanmıştır. Çimlendirme denemelerinde ortam olarak 20x20 boyutlarındaki kurutma kağıtları kullanılmıştır. Her kurutma kağıdı 8 ml solüsyon hesap edilerek ıslatılmıştır. 50 tohum 4 tekerrürlü

olarak 3 adet kurutma kağıdı arasına dizilmiştir. Hazırlanan tohumlar 20°C'de tamamen karanlık ortamda çimlenmeye bırakılmıştır. Buharlaşma ile nem kaybını engellemek için ağzı kilitli torbalar kullanılmıştır. Tohumlar her gün sayılmış ve 1 mm kökçük uzunluğuna sahip olan tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir (Önal Aşçı, 2011). Onuncu günde toplam çimlenen tohumlar sayılmış ve çimlenme yüzdesi (%) belirlenmiştir (ISTA, 1985). Ortalama çimlenme süresi (OÇS) aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Ellis ve Roberts, 1980). OÇS=  $\Sigma(fx) / \Sigma f$  Formülde, f sayım günündeki çimlenen tohum sayısını, x sayım yapılan gün sayısını göstermektedir.

Kök ve sürgün uzunluğu ile bitki yaş ağırlığına ilişkin ölçümler 10. günde yapılmıştır. Bu amaçla 10 adet bitki seçilmiş, kök ve gövde yaş ağırlıkları tartılmış ve kök boyu uzunluğu ile sürgün boyu uzunluğu cetvel yardımıyla ölçülmüştür. Her tekerrürden tesadüfen seçilen 10 fidenin yaş ağırlığı belirlendikten sonra 70 °C' de 48 saat süreyle kurutulmuş ve fide başına kuru ağırlık hesaplanmıştır. Ayrıca kuru maddede iyon analizleri (Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, K<sup>+</sup>) yapılmıştır. Kuru otta yaş yakma yöntemiyle (HNO<sub>3</sub> ve HClO<sub>4</sub> 4:1 karışımı ile) yakılan bitki örneklerinde Na<sup>+</sup> ve K<sup>+</sup> analizi Fleymfotometrik yöntemle, bitki örneklerinde Cl<sup>-</sup> ise su ekstraktında AgNO<sub>3</sub> titrasyonu ile belirlenmiştir (Kaçar ve İnal, 2008).

Çıkış denemeleri ise plastik küvetlerde kum içerisinde, 20 °C 16 saat ışık 8 saat karanlık fotoperyotta, dört tekerrürlü ve her tekerrürde 50 adet tohum kullanılarak yapılmıştır. Ortalama çıkış süresi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Ellis ve Roberts, 1980). Ortalama çıkış süresi=  $\Sigma(fx) / \Sigma f$  Formülde, f sayım günündeki çıkan tohum sayısını, x sayım yapılan gün sayısını göstermektedir.

Çalışmadan elde edilen veriler bilgisayarda "SPSS16 for Windows" programı ile tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Muamele ortalamaları Duncan testi ile karşılaştırılmıştır. Yüzde değerleri istatistik analizi yapılmadan önce "arcsin transformasyon"una tabi tutulmuştur (Snedecor ve Cochran, 1967).

### Bulgular ve Tartışma

İncelenen özelliklere ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde çimlenme yüzdesi, çıkış yüzdesi, sürgün uzunluğu, kuru maddede Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> ve Cl<sup>-</sup> miktarları üzerine genotiplerin, dozların ve genotip x doz interaksyonunun; ortalama çimlenme süresi, kök uzunluğu ve fide yaş ağırlığı üzerine genotiplerin ve dozların; ortalama çıkış süresi üzerine dozların; fide kuru ağırlığı üzerine genotiplerin etkisi istatistiksel

olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunurken; ortalama çıkış süresi, kök uzunluğu ve fide yaş ağırlığı üzerine genotip x doz interaksyonunun etkisi istatistiksel olarak 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayrıca ortalama çıkış süresi üzerine genotiplerin, fide kuru

ağırlığı üzerine dozların ve genotip x doz interaksyonunun etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. İncelenen karakterlere ait ortalama değerler ve Duncan grupları Çizelge 2 ve 3'de özetlenmiştir.

**Çizelge 1.** İncelenen çimlenme, çıkış ve iyon analizi karakterlerine ilişkin varyans analizi tablosu

V.K.	S.D.	Çimlenme yüzdesi (%)		Ortalama çimlenme süresi (gün)		Çıkış yüzdesi (%)		Ortalama çıkış süresi (gün)	
		K.O.	F.	K.O.	F.	K.O.	F.	K.O.	F.
Genel	59	-	-	-	-	-	-	-	-
Genotip(G)	2	1895.13	314.00**	3.78	65.81**	815.83	113.26**	5.38	2.86
Doz(D)	4	2410.16	399.33**	7.79	135.50**	5952.78	826.42**	64.89	34.47**
GXD	8	94.94	15.73**	0.11	1.99	63.90	8.87**	7.33	3.90*
Hata	45	6.04	-	0.06	-	7.20	-	1.88	-

V.K.	S.D.	Sürgün uzunluğu (cm)		Kök uzunluğu (cm)		Fide yaş ağırlığı (mg/bitki)		Fide kuru ağırlığı (mg/bitki)	
		K.O.	F.	K.O.	F.	K.O.	F.	K.O.	F.
Genel	59	-	-	-	-	-	-	-	-
Genotip(G)	2	0.50	15.05**	1.43	42.49**	73.58	33.40**	0.18	17.47**
Doz(D)	4	9.39	282.92**	3.33	99.41**	259.69	117.88**	0.02	2.27
GXD	8	0.10	3.13**	0.10	2.87*	4.92	2.23*	0.01	1.33
Hata	45	0.30	-	0.03	-	2.20	-	0.01	-

V.K.	S.D.	Na <sup>+</sup> (%)		K <sup>+</sup> (%)		Cl <sup>-</sup> (%)	
		K.O.	F.	K.O.	F.	K.O.	F.
Genel	59	-	-	-	-	-	-
Genotip(G)	2	5.32	32.39**	2.14	61.97**	3.20	18.04**
Doz(D)	4	18.29	111.47**	0.54	15.71**	55.18	311.41**
GXD	8	0.74	4.50**	0.22	6.30**	1.97	11.09**
Hata	45	0.16	-	0.03	-	0.18	-

\*: 0.05 düzeyinde önemli \*\*: 0.01 düzeyinde önemli (V.K.: Varyasyon kaynakları; S.D.: Serbestlik derecesi; K.O: Kareler ortalaması)

Çayır üçgülü genotiplerinin farklı tuz konsantrasyonlarındaki çimlenme yüzdeleri incelendiğinde en yüksek çimlenme yüzdesi % 92.5 ile Tavlaş genotipinin 5 dS/m tuz dozundan elde edilirken en düşük çimlenme yüzdesi ise %12 ile populasyonun 20 dS/m tuz dozundan elde edilmiştir. Tavlaş genotipinde kontrol ve 5 dS/m tuz dozları, Dadaş genotipi ve populasyonda ise kontrol, 5 ve 10 dS/m tuz dozları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Genel olarak artan tuz konsantrasyonları ile birlikte çimlenme yüzdesinin düştüğü görülmektedir. Elde edilen bu bulgular Mandic ve ark. (2014); Çaçan ve Kökten (2014); Çöçü ve Uzun (2011); Saberi ve ark. (2013); Önal Aşçı (2011)'nin belirttikleri araştırma sonuçları ile uyumludur.

Ortalama çimlenme süresine ait değerler incelendiğinde ortalama çimlenme süreleri 1.31-3.87 gün arasında değişim göstermiştir. Tuz seviyeleri ortalamalarına bakıldığında en kısa çimlenme süresi 1.63 gün ile kontrol uygulamasından elde edilirken en uzun çimlenme

süresi 3.63 gün ile 20 dS/m NaCl dozundan elde edilmiştir. Genotipler ortalamasında ise en kısa çimlenme süresi 2.19 gün ile Tavlaş genotipinden en uzun çimlenme süresi ise 2.94 gün ile populasyondan elde edilmiştir. Artan NaCl dozlarına bağlı olarak ortalama çimlenme sürelerinde bir artış gözlenmiştir ve Önal Aşçı (2011); Atak ve ark. (2006); Çöçü ve Uzun (2011)'un bildirmiş oldukları sonuçlar ile örtüşmektedir.

Artan NaCl dozlarının üçgül genotiplerinde çıkış yüzdesi üzerine önemli ölçüde düşüşe neden olmuştur. En yüksek çıkış yüzdesi %81.0'lik oran ile Tavlaş genotipinin kontrol uygulamasından, en düşük çıkış yüzdesi ise tüm genotiplerde 20 dS/m NaCl dozundan elde edilmiştir. Artan tuz konsantrasyonları ortalamalarına bakıldığında çıkış yüzdesinin kontrol uygulamalarındaki %66.17'lik oranı yaklaşık %99.9'luk oran azalışı ile 20 dS/m doz uygulamasında %0.67 olarak gerçekleşmiştir. Genotiplerin çıkış yüzdesi ortalamaları incelendiğinde en yüksek çıkış yüzdesi Tavlaş

genotipinden, en düşük çıkış yüzdesi popülasyondan elde edilmiştir. Benzer şekilde Day

ve Uzun (2016) yaygın fiğde artan tuz dozlarına bağlı olarak çıkış yüzdesinin düştüğünü bildirmektedir.

**Çizelge 2.** Farklı çayır üçgülü genotiplerinin çimlenme yüzdesi, ortalama çimlenme süresi, çıkış yüzdesi ve çıkış süresine ait ortalama değerler ve Duncan grupları

İncelenen özellikler	Genotip	NaCl (dS/m)					Ortalama
		Kontrol	5	10	15	20	
Çimlenme yüzdesi (%)	Tavlaş	92.00 a*	92.50 a	87.50 b	65.50 d	22.50 ı	72.00 a
	Dadaş	75.50 c	72.50 c	74.50 c	59.50 e	30.00 h	62.40 b
	Populasyon	53.00 f	54.50 f	55.00 f	42.50 g	12.00 j	43.40 c
	Ortalama	73.50 a	73.17 a	72.33 a	55.83 b	21.50 c	
Ortalama çimlenme zamanı (gün)	Tavlaş	1.31	1.76	1.80	2.66	3.41	2.19 b
	Dadaş	1.37	1.49	1.88	2.64	3.60	2.20 b
	Populasyon	2.20	2.55	2.80	3.30	3.87	2.94 a
	Ortalama	1.63 e	1.94 d	2.16 c	2.87 b	3.63 a	
Çıkış yüzdesi (%)	Tavlaş	81.00 a*	77.00 b	52.50 d	19.00 g	2.00 ı	46.30 a
	Dadaş	64.50 c	66.50 c	52.50 d	18.00 g	0.00 ı	40.30 b
	Populasyon	53.00 d	47.00 e	26.00 f	11.00 h	0.00 ı	27.50 c
	Ortalama	66.17 a	63.50 a	43.67 b	16.17 c	0.67 d	
Ortalama çıkış zamanı (gün)	Tavlaş	3.95 f	3.95 f	7.13 abcd	7.74 ab*	4.50 ef	5.45 a
	Dadaş	4.22 ef	5.13 def	5.29 cdef	7.45 abc	0.00 g	4.41 b
	Populasyon	4.92 ef	5.66 bcdef	6.29 abcde	8.00 a	0.00 g	4.97 ab
	Ortalama	4.36 c	4.91 c	6.24 b	7.73 a	1.50 d	

Aynı satırda ve sütunda aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (P<0.05)

Farklı tuz konsantrasyonlarındaki üçgül genotiplerinin ortalama çıkış süresine ait veriler incelendiğinde artan NaCl dozlarına bağlı olarak çıkış süresinin uzadığı görülmektedir. Dadaş genotipinde ve popülasyonda 20 dS/m NaCl doz uygulamasında hiç çıkış elde edilememesine karşın

Tavlaş genotipinde 4.5 günde %2'lik bir çıkış elde edilmiştir. Tuz konsantrasyonları ortalamalarına bakıldığında en uzun çıkış süresi Tavlaş genotipinde 7.74 gün, Dadaş genotipinde 7.45 gün ve popülasyonda ise 8 gün ile 15 dS/m tuz seviyesinde elde edilmiştir.

**Çizelge 3.** Farklı çayır üçgülü genotiplerinin sürgün uzunluğu, kök uzunluğu, fide yaş ve kuru ağırlıklarına ait ortalama değerler ve Duncan grupları

İncelenen özellikler	Genotip	NaCl (dS/m)					Ortalama
		Kontrol	5	10	15	20	
Sürgün uzunluğu (cm)	Tavlaş	3.44 a	2.83 abc	2.40 bcde	1.91 defg	1.09 gh	2.34 a
	Dadaş	3.49 a*	3.23 ab	2.46 bcd	1.65 defgh	1.44 fgh	2.45 a
	Populasyon	2.97 abc	2.92 abc	2.28 cdef	1.55 efgh	0.97 h	2.14 b
	Ortalama	3.30 a	2.99 b	2.38 c	1.70 d	1.16 e	
Kök uzunluğu (cm)	Tavlaş	2.06 b	2.36 a	1.98 bc	1.81 bcd	1.17 f	1.88 a
	Dadaş	1.93 bcd	2.49 a*	2.08 b	1.43 e	1.15 f	1.81 a
	Populasyon	1.77 cd	2.02 bc	1.70 d	0.93 f	0.52 g	1.39 b
	Ortalama	1.92 b	2.29 a	1.92 b	1.39 c	0.95 d	
Fide yaş ağırlığı (mg/bitki)	Tavlaş	25.43 a*	22.89 b	20.74 c	17.99 def	11.62 gh	19.73 a
	Dadaş	24.79 ab	23.23 ab	18.74 cde	16.30 f	13.42 g	19.29 a
	Populasyon	19.66 cde	19.94 cde	17.51 ef	13.46 g	10.49 h	16.21 b
	Ortalama	23.29 a	22.02 b	18.00 c	15.92 d	11.84 e	
Fide kuru ağırlığı (mg/bitki)	Tavlaş	1.24	1.24	1.19	1.38	1.32	1.27 a
	Dadaş	1.23	1.24	1.19	1.21	1.19	1.21 a
	Populasyon	1.09	0.99	1.05	1.10	1.21	1.09 b
	Ortalama	1.18	1.15	1.14	1.23	1.24	

Aynı satırda ve sütunda aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (P<0.05)

Sürgün uzunluğu verileri incelendiğinde en fazla sürgün uzunluğu 3.49 cm ile Dadaş genotipinin kontrol uygulamasından elde edilmiştir ve 5 dS/m NaCl uygulaması ile arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En düşük sürgün uzunluğu 0.97 cm ile populasyonun 20 dS/m NaCl uygulamasından elde edilmiştir. 20 dS/m tuz konsantrasyonunda kontrole göre en fazla sürgün uzunluğu azalışı %68.3 oran ile Tavlaş genotipinde

olmuş bunu sırasıyla populasyon (%67.3) ve Dadaş (%58.7) genotipleri izlemiştir. Genel olarak artan NaCl dozlarına bağlı olarak sürgün uzunluğu değerleri düşüş göstermiştir. Bulunan sonuçlar Seymen ve Önder (2016); Benlioğlu ve Özkan (2015); Çağan ve Kökten (2014); Vahdati ve ark. (2012)'nin bildirdikleri sonuçlar ile paralellik göstermektedir.

**Çizelge 4.** Farklı çayır üçgülü genotiplerinin sodyum, potasyum ve klor içeriklerine ait ortalama değerler ve Duncan grupları

İncelenen özellikler	Genotip	NaCl (dS/m)					Ortalama
		Kontrol	5	10	15	20	
Na <sup>+</sup> (%)	Tavlaş	1.42 h	3.04 ef	3.43 cde	4.98 a	5.23 a*	3.62 a
	Dadaş	1.44 h	2.57 fg	4.00 bc	4.22 b	3.88 bc	3.22 b
	Populasyon	0.92 h	2.33 g	2.91 efg	3.16 def	3.67 bcd	2.60 c
	Ortalama	1.26 d	2.65 c	3.44 b	4.12 a	4.26 a	
K <sup>+</sup> (%)	Tavlaş	2.39 a*	2.15 a	1.74 b	1.40 cde	1.49 bcd	1.83 a
	Dadaş	1.41 cde	1.25 def	1.14 ef	1.37 cde	1.38 cde	1.31 b
	Populasyon	1.63 bc	1.14 ef	1.07 f	1.16 ef	1.19 ef	1.24 b
	Ortalama	1.81 a	1.51 b	1.31 c	1.31 c	1.35 c	
Cl (%)	Tavlaş	1.80 g	5.35 d	6.18 c	7.25 b	7.14 b	5.54 b
	Dadaş	2.71 f	6.05 c	7.60 ab	8.05 a*	6.19 c	6.11 a
	Populasyon	2.09 g	3.85 e	6.02 c	7.47 ab	7.31 a	5.35 b
	Ortalama	2.20 d	5.08 c	6.60 b	7.58 a	6.88 b	

Aynı satırda ve sütunda aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (P<0.05)

Farklı NaCl seviyelerine sahip solüsyonlarda çimlendirilen çayır üçgülü genotiplerinin kök uzunluğu verileri değerlendirildiğinde en uzun kök uzunluğu Dadaş (2.49 cm) ve Tavlaş (2.36 cm) genotiplerinin 5 dS/m NaCl uygulamasından elde edilmiştir ve bu değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Kök uzunluğu bakımından tuz konsantrasyonları ortalamaları incelendiğinde en uzun kök uzunluğu 2.29 cm ile 5 dS/m NaCl uygulamasından elde edilirken en kısa kök uzunluğu da 0.95 cm ile 20 dS/m NaCl uygulamasından elde edilmiştir. Artan tuz dozları ile kök uzunluğunun kısaldığı sonuçları Beyaz ve ark. (2011) ve Benlioğlu ve Özkan (2015)'in sonuçları ile uyumludur.

Tuz konsantrasyonları arasında en yüksek fide yaş ağırlığı 25.43 mg/bitki ile Tavlaş genotipinin kontrol uygulamasından elde edilirken, en düşük değer 10.49 mg/bitki ile 20 dS/m NaCl uygulamasının yapıldığı populasyondan elde edilmiştir. Kontrole göre en yüksek tuz konsantrasyonundaki yaş ağırlık miktarındaki azalış oranı en az %45.9 ile Dadaş genotipinden elde edilirken en fazla azalış oranı ise %54.3 ile Tavlaş genotipinde olmuştur. Artan NaCl dozlarına bağlı olarak fide yaş ağırlığında düşüş gözlenmiştir ve Aydın ve Atıcı (2015); Benlioğlu ve Özkan (2015)'in yapmış oldukları çalışma sonuçları ile uyumluluk göstermektedir.

Fide kuru ağırlığı bakımından tuz konsantrasyonları ortalamalarına bakıldığında 1.14 mg ile en düşük kök kuru ağırlığı 10 dS/m NaCl uygulamasından elde edilirken, en yüksek fide kuru ağırlığı 1.24 mg/bitki ile 20 dS/m NaCl uygulamasından elde edilmiştir. Genotipler incelendiğinde en yüksek fide kuru ağırlığı 1.27 ve 1.21 mg/bitki ile Tavlaş ve Dadaş genotiplerinden elde edilirken en düşük 1.09 mg/bitki ile populasyondan elde edilmiştir. Genel olarak yüksek tuz konsantrasyonlarında fide kuru ağırlığının daha yüksek olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlar Benlioğlu ve Özkan (2015)'in sonuçları ile örtüşmektedir. Tuzluluğun çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkileri çimlenme ve çıkış yüzdesi ile sürgün ve kök uzunluğunun azalması, çimlenme ve çıkış süresinin uzaması şeklinde gözlemlenmiş, bu durumlar tuzun kültür ortamında yarattığı yüksek osmotik potansiyel nedeniyle bitki kök hücrelerinin ortamdaki yeterli su alamaması, Na ve Cl'nin neden olduğu iyon toksisitesi ile açıklanabilir (Çöçü ve Uzun 2011; Kaya ve ark., 2012).

Üçgül genotiplerinin farklı NaCl dozlarında fidede kuru maddede Na<sup>+</sup> miktarları artan NaCl uygulamalarına göre artış göstermiştir. Doz ortalamaları incelendiğinde en yüksek Na<sup>+</sup> miktarı %4.26 ile 20 dS/m NaCl uygulamasından elde edilirken, en düşük ise %1.26 ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Genotipler



değerlendirildiğinde en fazla Na<sup>+</sup> miktarı Tavlaş genotipinde en düşük ise populasyondan elde edilmiştir. Kontrole göre NaCl dozları fidede Na<sup>+</sup> miktarlarında artışa neden olduğu Çöçü ve Uzun (2011); Kuşvuran ve ark. (2007), Atak ve ark. (2006)'ın bulmuş olduğu sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Fidede potasyum değerleri %1.07 ile %2.39 arasında değişim göstermektedir. Tavlaş ve populasyonda artan tuz dozlarına bağlı olarak potasyum miktarı düşerken Dadaş genotipinde istatistiksel olarak bir değişim gözlenmemiştir. Genotip ortalamasına bakıldığında fidede K<sup>+</sup> değeri %1.83 oran ile en yüksek Tavlaş genotipinden elde edilirken, Dadaş (%1.31) genotipi ve populasyon (%1.24) aynı istatistiki grupta yer almıştır. Tuz dozlarına ait ortalama değerler incelendiğinde artan tuz dozlarına bağlı olarak fidede K<sup>+</sup> miktarında azalış gözlenmiştir. Fidede kuru maddedeki klor verileri değerlendirildiğinde 20 dS/m NaCl doz uygulamasına kadar tüm genotiplerde yüzde klor miktarlarında artış gözlenmiştir. En düşük klor miktarları kontrol uygulamalarından elde edilmiştir. Genel olarak artan NaCl dozlarına bağlı olarak fide de Na<sup>+</sup> ve Cl<sup>-</sup> miktarı artarken K<sup>+</sup> miktarı düşüş göstermiştir. Artan miktardaki Na<sup>+</sup> ve Cl<sup>-</sup> iyonları fidede zarara neden olmuştur (Kiliç ve ark 2008; Day ve Uzun 2016).

### Sonuç ve Öneriler

Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, her üç genotipte de artan tuz dozlarına bağlı olarak çimlenme ve çıkış oranlarının düştüğü, ortalama çimlenme zamanı ve ortalama çıkış sürelerinin uzadığı görülmüştür. Sürgün uzunluğunun özellikle 15 dS/m NaCl uygulamasında, kök uzunluğunun ise 20 dS/m NaCl uygulamasında yaklaşık %50 oranında azaldığı belirlenmiştir. Fide yaş ağırlığının artan NaCl uygulamalarına bağlı olarak azaldığı, ancak fide kuru ağırlığının genel olarak arttığı tespit edilmiştir. Fidede kuru maddede Na<sup>+</sup> ve Cl<sup>-</sup> miktarları artan tuz dozlarına bağlı olarak artarken K<sup>+</sup> miktarının azaldığı belirlenmiştir. Özellikle 15 ve 20 dS/m tuz dozlarında büyüme parametrelerinde (sürgün uzunluğu, kök uzunluğu, sürgün yaş ağırlığı) önemli düşüşler elde edilmiştir. İncelenen tüm genotipler arasında benzer sonuçlar elde edilmiştir.

### Teşekkür

Bu araştırma, 1919B011402383 kodlu proje olarak Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenmiştir.

### Kaynaklar

Atak, M., Kaya, M.D., Kaya, G., Çıkılı, Y., Çiftçi, C.Y. 2006. Effects of NaCl on germination,

seedling growth and water uptake of triticale. Turk. J. Agric. For. 30: 39-47.

Ashraf, M. 1994. Breeding for salinity tolerance in plants. Critical Reviews in Plant Sciences, 13(1): 17-42.

Ashraf, M., Harris, P.J.C. 2004. Potential biochemical indicators of salinity tolerance in plants. Plant Science, p. 3-16. (166).

Aydın, İ., Atıcı, Ö. 2015. Tuz stresinin bazı kültür bitkilerinde çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkileri. Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 3(2): 360-366.

Aydınşakir, K., Erdurmuş, C., Büyüктаş, D., Çakmakçı, S. 2012. Tuz (NaCl) stresinin bazı silajlık sorgum (*Sorghum bicolor*) çeşitlerinin çimlenme ve erken fide gelişimi üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(1): 47-52.

Benlioğlu, B., Özkan, U. 2015. Bazı arpa çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.) çimlenme dönemlerinde farklı dozlardaki tuz stresine tepkilerinin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 24(2).

Beyaz, R., Kaya, G., Çöçü, S., Sancak, C. 2011. Response of seeds and pollen of *Onobrychisviciifolia* and *Onobrychisoxydonta* var. *armena* to NaCl stress, Scientia Agricola, 68(4): 477-481.

Blum, A. 1985. Breeding crop varieties for stress environments. Critical Reviews in Plant Sciences, 2:199-238.

Çaçan, E., Kökten, K., 2014. Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin tuzluluğa toleransının belirlenmesi. Türkiye 5. Uluslararası Tohumculuk Kongresi, 19-23 Ekim, Diyarbakır.

Çöçü, S., Uzun, O. 2011. Germination, seedling growth and ion accumulation of bitter vetch (*Viciaervilia* (L.) Wild.) lines under NaCl stress, African Journal of Biotechnology, 10(71): 15869-15874.

Çulha, Ş. ve Çakırlar, H. 2011. Tuzluluğun bitkiler üzerine etkileri ve tuz tolerans mekanizmaları. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi. 11: 11-34.

Day, S., Uzun, S. 2016. Farklı tuz konsantrasyonlarının yaygın fiğ (*Viciasativa* L.) çeşitlerinin çimlenme ve ilk gelişim dönemlerine etkileri. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknolojisi Dergisi, 4(8): 636-641.

Ellis, R.H., Roberts, E.H. 1980. Towards A Rational Basis For Testing Seed Quality. In: Seed Production (ed: P.D. Hebbiethwaite), pp. 605-635, London.

Ghoulam, C., Fares, K. 2001. Effect of salinity on seed germination and early seedling growth

- of sugar beat (*Beta vulgaris* L.). Seed Science Technology 29: 357-364.
- ISTA, 1985. International Rules for Seed Testing. Seed Science Technology 13.
- Kaçar, B., İnal, A. 2008. Bitki Analizleri, Cilt 1., Nobel yayını, Ankara, 892 s.
- Kaya, M.D., Day, S., Cikili, Y., Arslan, N. 2012. Classification of some linseed (*Linum usitatissimum* L.) genotypes for salinity tolerance using germination, seedling growth, and ion content. Chilean journal of agricultural research, 72(1): 27-32.
- Kiliç, C.C., Kukul YS., Anaç, D. 2008. Performance of purslane (*Portulaca oleracea* L.) as a salt-removing crop. Agr water manage. 95: 854-858.
- Kuşvuran, S., Ellialtıoğlu, S., Abak, K., Yasar, F. 2007. Bazı kavun (*Cucumis* sp.) genotiplerinin tuz stresine tepkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 13(4): 395-404.
- Mandic, V., Krnjaja, V., Bijelic, Z., Tomic, Z., Simic, A., Ruzic-Music, D., Stanojkavic, A. 2014. Genetic variability of red clover seedlings in relation to salt stress. Biotechnology in Animal Husbandry, 30(3): 529-538.
- Munsuz, N., Çaycı, G., Sözüdoğru, S. 2001. Toprak Islahı ve Düzenleyiciler (Tuzlu ve Alkali Toprakların Islahı) Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları, No: 1518, Ankara.
- Önal Aşçı, Ö. 2011. Salt tolerance in red clover (*Trifolium pratense* L.) seedlings. African Journal of Biotechnology Vol. 10(44): 8774-8781.
- Rogers, M.E. 1997. Salinity Response in Some Forage Legumes Species. Proceedings XVIII IGC 1997, Winnipeg, Manitoba. ID no: 868.
- Saberı, M., Pouzesh, A.D.H., Shahriari, A. 2013. Effect of different levels of salinity and temperature on seeds germination characteristics of two range species under laboratory condition. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 5(14): 1553.
- Serin Y., Tan M. 2001. Baklagil Yem Bitkileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Yayınları No:190, Erzurum.
- Seymen, B., Önder, M. 2016. Kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinde tuzluluğun fide gelişimi üzerine etkisi. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi 2(2): 109-115.
- Snedecor, GW., Cochran, WG. 1967. Statistical Methods. 6th ed. Ames: Iowa State University Press.
- Vahdati, N., Tehranifar, A., Neamati, S.H. and Selahvarzi, Y. 2012. Physiological and Morphological responses of white clover (*Trifolium repens*) and red clover (*Trifolium pratense*) plants to salinity stress. Journal of Ornamental and Horticultural Plants, 2(4): 233-241.
- Van Hoorn J.W. 1991. Development of soil salinity during germination and early seedling growth and its effect on several crops. Agricultural Water Management 20: 17-28.

## Bingöl İlinden Toplanan Yerel Çavdarlarda Tane Verimi ve Bazı Özellikler Arasındaki İlişkilerin Biplot Analizi İle İncelenmesi

<sup>1</sup>Derya KABAK\*, <sup>2</sup>Mevlüt AKÇURA

<sup>1</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Çanakkale

<sup>2</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Çanakkale

\*Sorumlu yazar: d.kabak@hotmail.com

Geliş Tarihi: 20.03.2017

Düzeltilme Geliş Tarihi: 25.03.2017

Kabul Tarihi: 26.03.2017

### Özet

Bu araştırma Bingöl ilinden toplanan 80 adet yerel çavdar popülasyonu ve Aslım-95 çavdar çeşidinde tane verimi (TV) ile 10 adet kantitatif [bayrak yaprak eni (BYE), bayrak yaprak boyu (BYB), sap kalınlığı (SK), başak uzunluğu (BAU), başakta başakçık sayısı (BSC), başakta tane sayısı (BTS), başakta tane ağırlığı (BTA), bitki boyu (BB), bin tane ağırlığı (BINTA) ve ham protein oranı (HPO)] özellik arasındaki ilişkileri değerlendirmek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma dengeli latis deneme desenine göre 2014-2015 ve 2015-2016 yetiştirme sezonlarında Çanakkale koşullarında yürütülmüştür. Özellikler arası ilişkileri görsel olarak yorumlamak amacıyla iki yıllık ortalamalar Genotip x Özellik (GÖ) biplot analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. GÖ-biplot eksenleri denemedeki toplam varyasyonun %63.4' ünü açıklamıştır. İki yıllık ortalamaya göre popülasyonların tane verimleri 93 kg da<sup>-1</sup> ile 341 kg da<sup>-1</sup> arasında, ham protein oranları %9.52 ile %13.25 arasında, başakta tane sayısı 26.64 adet ile 66.14 adet arasında, başakta tane ağırlığı 0.60 g ile 1.64 g arasında, bitki boyu 120.91 cm ile 146.47 cm arasında değişim göstermiştir. Üç farklı bakış açısına göre oluşturulan GÖ- biplot sonuçlarına göre 2 nolu popülasyon BYE, BAU ve BSC sayısı yönünden, 17 nolu popülasyon BB ve BSC yönünden, 26 nolu popülasyon BTS, BTA ve TV yönünden en yüksek değerlere sahip olarak diğer popülasyonlardan üstün olmuştur. BYE ve BYB en uzun vektör uzunlukları ile popülasyon performanslarının en iyi şekilde değerlendirilmesini sağlayan özellikler olmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Yerel çavdar, *Secale cereale*, tane verimi, bitkisel özellikler, GÖ-biplot

## Evaluation of the Interrelationship among Grain Yield Traits of Rye Landraces Population Collected from Bingol Province Using Biplot Analysis

### Abstract

The aim of the research was to evaluate both 80 rye landraces population collected from Bingol province of Turkey and Aslım-95 cv. for grain yield (GY) and 10 quantitative [flag leaf width (FLW), flag leaf length (FLL), stem diameter (SD), spike length (SL), number of spikelet per spike (NSS), number of grain per spike (NGS), weight of grain per spike (WGS), plant height (PH), thousand kernel weight (TKW) and crude protein content (CPC)] characters. The experiment was carried out 2014-2015 and 2015-2016 growing seasons at Çanakkale conditions according to balanced lattice design (9 x 9 =81). Genotype-trait (GT)-biplot analysis was used to visualize the interrelationship among traits mean of population across growing seasons. GT-biplot analysis explained 63.4% of total variation of experiment. According to means of two growing seasons of rye populations, GY was ranged from 93 kg da<sup>-1</sup> to 341 kg da<sup>-1</sup>; CPC was ranged from 9.52% to 13.25%; NGS was ranged from 26.64 to 66.14; WGS was ranged from 0.60 g to 1.64 g and PH was ranged from 120.91 cm to 146.47 cm. When using three different kinds of biplot, population 2 is the best for FLW, SL and NSS, population 17 is the best both PH and NSS, population 26 is the best for NGS, WGS and GY. Among traits both FLW and FLL had the highest vector length so these traits can be evaluating populations.

**Key words:** Rye landraces, *Secale cereale*, grain yield, plant characteristics, GT-biplot analysis

## Giriş

Çavdar olumsuz şartlara en dayanıklı tarla bitkilerinden birisidir. Bu özelliğinden dolayı ülkemizdeki ekstrem arazilerde çavdar yetiştirilmektedir. Çavdar temelde hayvan yemi olarak yetiştirilir. Ancak, son yıllarda çavdar belirli oranda buğday ile karıştırılarak çavdar ekmeği üretmek amacıyla kullanılmaya başlanmıştır (Schlegel, 2013).

Çavdar yabancı tozlanan bir bitkidir (Oljača ve ark., 2010). Çavdar bitki boyu ve rekabet yeteneği yönünden diğer serin iklim tahıllarından avantajlıdır (Malešević ve ark., 2008). Bazı araştırmacılar tarafından ise çavdar fotosentez kapasitesi yüksek olan bir bitki olarak tanımlanmıştır (Gawronska ve Nalborczyk, 1989).

Çavdarda yaygın olarak kullanılan üç ıslah yöntemi vardır. Bu yöntemlerden ilk ikisi temelde belirli sayıda genotipin karışımıyla oluşan popülasyon çeşit ile sentetik çeşit ıslahıdır. Diğer yöntem ise hibrit çeşit ıslahıdır. Yabancı tozlanmadan dolayı çavdarda ıslah çalışmaları diğer serin iklim tahıllarından farklıdır. İlk bakışta yabancı tozlanan bir bitki olduğu için ıslah çalışmalarının kolay olduğu düşünülebilir. Ancak, özellikle hibrit çeşit ıslahında ilk yıllarda genetik yapıyı homozigot hale getirmek amacıyla yapılan kendileme çalışmalarında, birinci kendileme generasyonundan itibaren kendine uyumsuzluktan dolayı, tohum elde etmede sorunlar ortaya çıkmaktadır (Genç ve Yağbasanlar, 2002). Bundan dolayı, ülkemizde serin iklim tahılı yetiştirilen tarlalarda yabancı ot konumunda ortaya çıkan çavdarlar ile yabancı tozlanmadan dolayı yerel olarak yetiştirilen çavdarlarda önemli varyasyonlar olmasına rağmen, bu varyasyondan yararlanarak ıslah çalışmaları ile yeni çeşit geliştirilememiştir. Ülkemizde tescilli tek çavdar çeşidi olan Aslım-95 çeşidi de yabancı orijinli bir çeşittir. Bu nedenle ülkemizde yerel çavdarların öncelikle tane verimi ve verim unsurları yönünden değerlendirilerek önemli özellikleri taşıyan popülasyonlar üzerinde ıslah çalışmalarının planlanması yararlı olacaktır. Özellikle kısa vadede üstün özellik gösteren popülasyonlar geliştirilerek, belirli oranda karıştırılıp popülasyon varyete ya da sentetik çeşit geliştirilebilir.

Denemelerde incelenen birçok özelliğin araştırmacılar tarafından aynı anda tek bir şekil üzerinde görsel olarak değerlendirilmesi önemlidir. Son yıllarda birçok bitkide incelenen bitkisel özelliklerde, iki yönlü verilerin görsel olarak yorumlanmasını sağlayan en önemli yöntem GGE biplot analizidir (Akçura, 2011). Temelde tane verimi gibi kantitatif özelliklerde genotip çevre etkileşimlerinin analizi için geliştirilmiş olsa da bazı bitkisel özellikler ile genotiplerin ilişkilerinin

değerlendirilmesinde iki eksen değerleri toplamı %60'ın üzerinde olması durumunda kullanılması oldukça önemlidir (Yan ve Kang, 2003).

Bu çalışma Bingöl ilinden toplanmış olan 80 adet yerel çavdar popülasyonu ile Aslım-95 çavdar çeşidini tane verimi ve bazı bitkisel özellikleri yönünden değerlendirmek amacıyla 2014-2015 ve 2015-2016 yetiştirme sezonlarında Çanakkale koşullarında yürütülmüştür.

## Materyal ve Yöntem

Araştırmada Bingöl ilinden toplanan yerel çavdar popülasyonları ile Aslım-95 çavdar çeşidi materyal olarak kullanılmıştır (Çizelge 1).

Araştırma, 2014-2015 ve 2015-2016 yetiştirme sezonlarında (Ekim-Haziran), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesinde bulunan Ziraat Fakültesi deneme alanlarında yürütülmüştür. Çanakkale bölgesi için araştırmanın yapıldığı sezonlara ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde; 2014-2015 yetiştirme sezonunda (Ekim-Haziran) toplam 730.4 mm yağış düşmüştür. Bu miktar uzun yıllar ortalamasından (584.2 mm) daha yüksektir. Denemenin ekimi 4 Kasım 2014 tarihinde yapılmıştır. Ekimin yapıldığı Kasım ayındaki yağış miktarı (109.2 mm) uzun yıllar ortalamasına (86.8 mm) oranla yüksektir. Bitkilerin çıkış ve ilk gelişme döneminde olduğu Aralık ayı içerisindeki yağış miktarı (154.4 mm) uzun yıllar ortalamasının (111.7 mm) üzerinde olmuştur. 2015-2016 yetiştirme sezonunda ise (Ekim-Haziran) toplam 494 mm yağış düşmüştür. Bu miktar uzun yıllar ortalamasından (584.2 mm) daha düşüktür. Denemenin ekimi 5 Kasım 2015 tarihinde yapılmıştır. Ekimin yapıldığı Kasım ayındaki yağış miktarı (48 mm) uzun yıllar ortalamasına (86.8 mm) oranla düşüktür. Bitkilerin çıkış ve ilk gelişme döneminde bulunduğu Aralık ayı içerisindeki yağış miktarı (1.6 mm) uzun yıllar ortalamasına (111.7 mm) göre ciddi derecede düşük olmuştur. Denemenin yürütüldüğü bölgede 2014-2015 ve 2015-2016 yetiştirme sezonlarında gerçekleşen sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamasına yakın olmuştur.

Deneme yerinden alınan toprak örneklerine ait bazı özellikler incelenmiştir. Deneme yeri topraklarının su ile doygunluğu %55, pH'sı 8.15, kireç oranı ise %11.42'dir. EC değeri 0.53 mmhos  $cm^{-1}$ , toplam tuz %0.02, bünnye sınıfı ise killi-tınlı olarak belirlenirken, organik madde oranı %1.34, elverişli fosfor miktarı 2.13  $kg da^{-1}$ , elverişli potasyum miktarı da 67.48  $kg da^{-1}$  olarak bulunmuştur.

2014-2015 ve 2015-2016 yetiştirme sezonlarında deneme 9 x 9 latis deneme desenine

göre 2 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her iki sezonda kullanılan tohumlar denemelerde aynı tohumları kullanmak ve yabancı tozlanmanın etkisini sabit tutmak amacıyla aynı koşullarda üretilmiş, yarısı birinci üretim sezonunda diğer yarısı ise ikinci üretim sezonunda kullanılmıştır. Tohum miktarı yeterli olmadığından dolayı hem tekerrür sayısı 2 olmuş hem de parsel boyutu 0.8 m x 3 m = 2.4 m<sup>2</sup> olarak ayarlanmıştır. Parseller arasında 50 cm ve bloklar arasında 1m mesafe

birakılmıştır. Her parsel 20 cm sıra arası mesafede 3 m uzunluğunda 4 sıradan oluşmuştur. Her popülasyonda 500 adet m<sup>2</sup> tohum hesabıyla ekim işlemi birinci yetiştirme sezonunda 4 Kasım 2014, ikinci yetiştirme sezonunda 5 Kasım 2015 tarihlerinde el ile yapılmıştır. Ekimle birlikte 3 kg da<sup>-1</sup> saf azot, 8 kg da<sup>-1</sup> saf fosfor taban gübresi olarak DAP gübresi verilmiştir. Sapa kalkma dönemi başlangıcında 10 kg da<sup>-1</sup> saf azot %33'lük Amonyum nitrat gübresi ile verilmiştir.

**Çizelge 1.** Araştırmada kullanılan yerel çavdar popülasyonlarının toplandığı yerler

P.No	Orijin	P.No	Orijin
1	Bingöl-Yedisu-Güzgülü-1-A	41	Bingöl Sarıçiçek 16-A
2	Bingöl-Yedisu-Güzgülü-1-B	42	Bingöl Ekinyolu 16-B
3	Bingöl-Yedisu-Güzgülü-1-C	43	Bingöl Ekinyolu 16-C
4	Bingöl-Yedisu-Güzgülü-2-A	44	Bingöl Ekinyolu 17-A
5	Bingöl-Yedisu-Güzgülü-2-B	45	Bingöl Ekinyolu 17-B
6	Bingöl-Yedisu-Güzgülü-2-C	46	Bingöl Ekinyolu 17-C
7	Bingöl-Yedisu-Güzgülü-3-A	47	Bingöl Sancak 18-A
8	Bingöl-Yedisu-Güzgülü-3-B	48	Bingöl Sancak 18-B
9	Bingöl-Yedisu-Güzgülü-3-C	49	Bingöl Sancak 18-C
10	Bingöl-Yedisu-Karapolat 4-A	50	Bingöl Karlıova 19-A
11	Bingöl-Yedisu-Karapolat 4-B	51	Bingöl Karlıova 19-B
12	Bingöl-Yedisu-Karapolat 4-C	52	Bingöl Karlıova 19-C
13	Bingöl-Yedisu-Karapolat 5-A	53	Bingöl Karlıova 20-A
14	Bingöl-Yedisu-Karapolat 5-B	54	Bingöl Karlıova 20-B
15	Bingöl-Yedisu-Karapolat 5-C	55	Bingöl Karlıova 20-C
16	Bingöl-Yedisu-Karapolat 6-A	56	Bingöl Solhan Merkez 21-A
17	Bingöl-Yedisu-Karapolat 6-B	57	Bingöl Solhan Merkez 21-B
18	Bingöl-Yedisu-Karapolat 6-C	58	Bingöl Solhan Merkez 21-C
19	Bingöl Merkez Elmalı 9-A	59	Bingöl Solhan Merkez 22-D
20	Bingöl Merkez Elmalı 9-A1	60	Bingöl Solhan Merkez 22-A
21	Bingöl Merkez Elmalı 9-B	61	Bingöl Solhan Merkez 22-B
22	Bingöl Merkez Elmalı 9-C	62	Bingöl Solhan Merkez 22-C
23	Bingöl Merkez Elmalı 10-A	63	Bingöl Genç Direkli 23-A
24	Bingöl Merkez Elmalı 10-B	64	Bingöl Genç Direkli 23-B
25	Bingöl Merkez Elmalı 10-C	65	Bingöl Genç Direkli 23-C
26	Bingöl Yedisu -Karabalta 11-A	66	Bingöl Genç Direkli 24-A
27	Bingöl Yedisu -Karabalta 11-B	67	Bingöl Genç Direkli 24-B
28	Bingöl Yedisu -Karabalta 11-C	68	Bingöl Yayladere Çayağzı 25-A
29	Bingöl Merkez Elmalı 12-A	69	Bingöl Yayladere Çayağzı 25-B
30	Bingöl Merkez Elmalı 12-B	70	Bingöl Yayladere Sürmelikoç 26-A
31	Bingöl Merkez Elmalı 12-C	71	Bingöl Yayladere Sürmelikoç 26-B
32	Bingöl Gelinpertek 13-A	72	Bingöl Yayladere Sürmelikoç 26-C
33	Bingöl Gelinpertek 13-B	73	Bingöl Yedisu Kabayel 64-A
34	Bingöl Gelinpertek 13-C	74	Bingöl Yedisu Kabayel 64-B
35	Bingöl Gelinpertek 14-A	75	Bingöl Yedisu Kabayel 64-C
36	Bingöl Gelinpertek 14-B	76	Yedisu-Karapolat 7-A
37	Bingöl Gelinpertek 14-C	77	Yedisu-Karapolat 7-B
38	Bingöl Sarıçiçek 15-A	78	Yedisu-Karapolat 8-A
39	Bingöl Sarıçiçek 15-B	79	Yedisu-Karapolat 8-B
40	Bingöl Sarıçiçek 15-C	80	Yedisu-Karapolat 8-C
		81	Aslım-95 (Standart)

**Çizelge 2.** Çanakkale ilinin deneme yıllarına ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri

Yetiştirme Sezonları	İklim Verileri	Aylar										Ort.	Toplam
		Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran			
(2014- 2015)	Ort. Sic. (°C)	16.04	12.06	10.06	6.92	7.39	9.20	12.10	19.32	22.39	12.83		
	Top. Yağış (mm)	44.40	109.2	154.4	116.8	83.00	63.80	78.20	15.60	65.00		730.4	
(2015- 2016)	Ort. Sic. (°C)	16.91	14.25	8.15	7.21	10.89	11.10	15.82	18.37	24.61	14.15		
	Top. Yağış (mm)	110.5	48.00	1.60	110.2	88.40	53.60	15.00	26.80	39.90		494.0	
(1954- 2014)	Ort. Sic. (°C)	16.00	11.90	8.40	6.20	6.60	8.40	12.60	17.60	22.40	12.23		
	Top. Yağış (mm)	54.30	86.80	111.7	90.80	71.50	67.70	47.60	32.00	21.80		584.2	

Yabancı ot mücadelesi kimyasal yolla gerçekleştirilmiştir. Her iki sezonda da denemenin hasadı elle, harmanlama işlemi ise parsel harman makinası ile yapılmıştır. Hasat ve harmanlama işleminde tane kaybı olmaması için hasat sabah erken saatte yapılmış, hasat edilen bitkisel materyal hassas bir şekilde çuvallara alınarak, bir gün süreyle kurutulup sonra harmanlama işlemi yapılmıştır. Araştırmada, tane verimi (TV) ile 10 adet kantitatif [bayrak yaprak eni (BYE), bayrak yaprak boyu (BYB), sap kalınlığı (SK), başak uzunluğu (BAU), başakçık sayısı (BSC), başakta tane sayısı (BTS), başakta tane ağırlığı (BTA), bitki boyu (BB), bin tane ağırlığı (BINTA) ve ham protein oranı (HPO)] özellik incelenmiştir.

Elde edilen verilerin varyans analizi yıl birleştirilmesi yapılarak SAS istatistik paket programında latis deneme desenine göre yapılmıştır (SAS Institute, 2000). Varyans analizi sonucunda her popülasyona ait iki yıllık ortalamalar kullanılarak oluşturulan GÖ-biplot grafikleri ise GGE-biplot analiz programında yapılmıştır (Yan, 2014).

### Bulgular ve Tartışma

Araştırmada değerlendirilen yerel çavdarların iki üretim sezonu ortalamaları olarak incelenen özelliklerine ait ortalama ve değişim aralıkları Çizelge 3’de verilmiştir. Popülasyonlarının önemli bir bölümü incelenen özelliklerin çoğunluğunda standart çeşit olan Aslım-95’den daha yüksek değerlere sahip olmuşlardır (Çizelge 3).

Hangi popülasyonun incelenen özelliklerden hangisi yönünden öne çıktığını görsel olarak değerlendirmek amacıyla oluşturulan GÖ-biplot grafiği Şekil 1 de verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi 9 adet çavdar popülasyonu köşegenlerde yer almış, grafik eksen değerleri (PC1 ve PC2) toplam

varyasyonun %63.4’ ünü açıklamıştır. Bu açıklama oranı Akçura, (2011) tarafından yerel buğdaylarda özellikler arası ilişkilerin değerlendirildiği bir çalışmada da bildirilen orandan daha yüksek olmuştur. GÖ-biplot analizlerinde çoğu zaman genotipler ile aynı grafik bölümünde yer alan özellikler birlikte değerlendirilmektedir (Yan, 2014). Genellikle köşegen genotipler aynı bölgede yer aldığı özellik ya da özellikler yönünden diğer genotiplerden üstün olmaktadır (Yan ve Kang, 2003). Buna göre BYB, BYE ve PO 1 nolu popülasyonun köşegen olduğu I. bölümde yer almıştır. Bu bölümde köşegen olan 1 nolu popülasyon BYE yönünden en yüksek değere sahiptir. BYB yönünden ise konum olarak 1 nolu popülasyona en yakın köşegende yer alan 9 nolu popülasyon en yüksek değere sahip olmuştur (Çizelge 3). GÖ-biplot grafiğinde herhangi bir özelliğin grafiğin merkezine olan uzaklığı azaldıkça, genotip yönünden değerlendirme sağlıklı olmamaktadır. Bu nedenle çalışmamızda en kısa vektör uzunluğuna sahip olan BINTA’ da en iyi popülasyon değerlendirmesi yapılamamaktadır. İkinci en kısa vektör uzunluğuna sahip PO yönünden ise en yüksek değerlere sahip olan 65 ve 4 nolu popülasyon PO ile oldukça yakın konumda yer almıştır. Ancak, bu popülasyonlar köşegen popülasyonlar değildir. Bu durum, biplot grafiğinin her durumda özellik genotip ilişkilerinin görsel olarak değerlendirilmesinde kullanılmayacağını göstermektedir. Biplot grafiğinde vektör uzunlukları kısa olan özellikler ile ilgili Yan (2014) tarafından ayrıntılı değerlendirmeler yapılmıştır. Şekil 1’ in II. bölümünde incelenen özelliklerin çoğunluğu ile bazı popülasyonların yer aldığı tespit edilmiştir. Bu bölümde yer alan popülasyonlar aynı bölümde yer alan en az bir özellik yönünden diğerlerinden üstündür. Örneğin, 26 nolu popülasyon BTS, BTA ve TV verimi yönünden en

üstün olan popülasyonlardan olurken, 17 nolu popülasyon ise BSC yönünden en üstün olan popülasyonlar arasında yer almıştır. Söz konusu popülasyonlar ileriki yıllarda ülkemizde yürütülecek çavdar ıslah çalışmalarında kullanılmak amacıyla değerlendirilebilecek özellikleri taşımaktadır. Türkiye yerel çavdarlarında özellikler arası ilişkilerin değerlendirildiği bir araştırma sonucuna ulaşılmamıştır. Ancak, ülkemizde farklı serin iklim tahılı yerel çeşitleri ile ilgili araştırmalar mevcuttur. Bu araştırmaların birisinde Akgün ve ark., (2012)

ülkemizin farklı bölgelerinden topladıkları yerel arpa çeşitlerini farklı özellikler yönünden karakterize ederek ve teksel seleksiyon yöntemi kullanarak çok sayıda arpa hattı geliştirmişlerdir. Başka bir araştırmada Zencirci ve Kün (1995), ülkemiz yerel makarnalık buğday genetik kaynaklarını incelerken, diğer bir araştırmada ise Akçura ve Topal (2006), ülkemiz kışlık yerel ekmeklik buğday genetik kaynaklarında fenotipik çeşitliliği incelemişlerdir.

**Çizelge 3.** Araştırma materyalinin incelenen özelliklerine ait iki yıllık ortalamaları

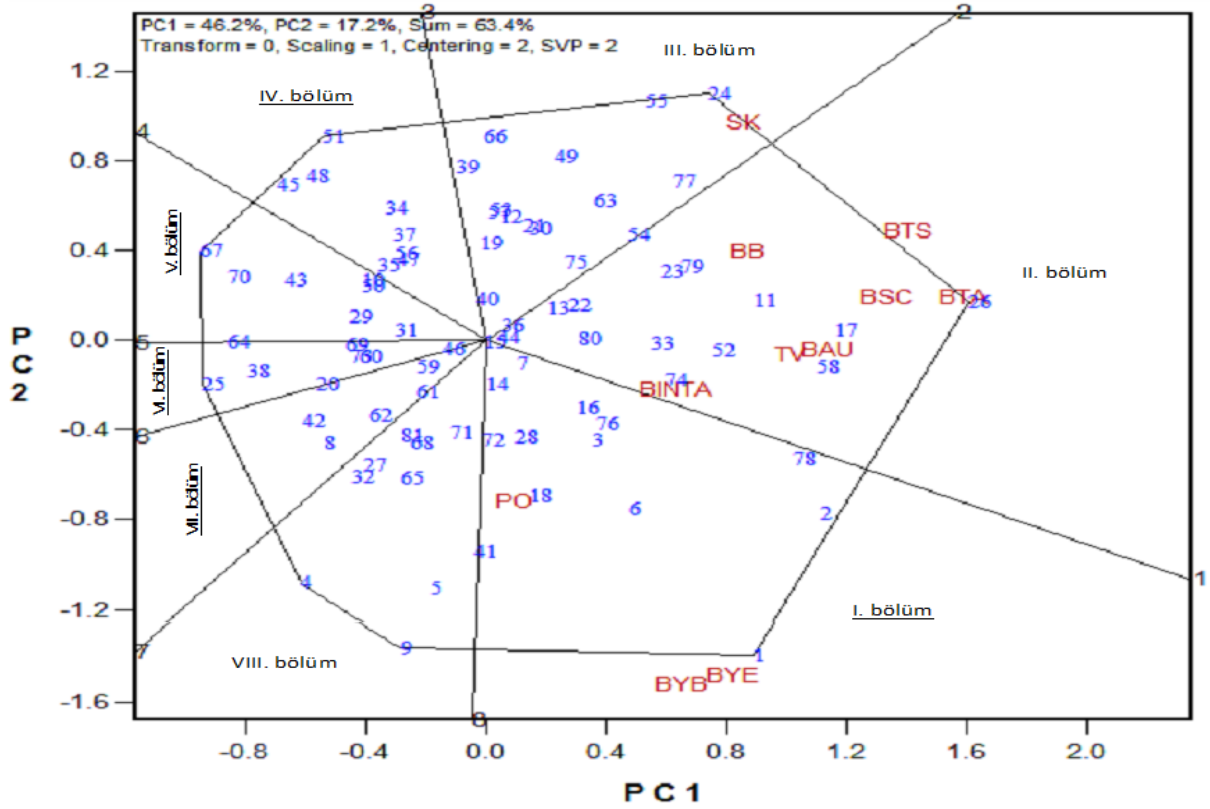
Pop. No*	BYE	BYB	SK	BB	BAU	BSC	BTS	BTA	TV	BINTA	PO
1	<b>1.11</b>	14.91	3.88	135.38	16.15	33.20	44.45	1.26	251	28.17	12.78
2	<b>1.00</b>	15.44	4.45	133.58	<b>17.39</b>	<b>35.48</b>	51.21	1.19	219	27.64	12.51
3	0.92	14.11	3.64	136.09	15.62	30.78	44.98	1.29	183	32.33	11.24
4	0.95	14.01	3.54	127.80	14.27	28.80	32.86	0.87	150	32.28	<b>12.97</b>
5	0.93	15.50	3.27	128.16	14.18	27.43	42.59	1.10	235	29.12	11.60
6	0.93	14.86	3.67	136.35	14.51	31.17	47.54	1.29	240	30.49	12.52
7	0.82	13.67	3.92	133.91	15.75	29.93	41.63	1.21	201	30.72	12.39
8	0.86	13.51	3.54	132.37	15.05	29.60	31.99	0.84	189	30.79	11.88
9	<b>0.99</b>	<b>15.79</b>	3.66	133.43	14.85	28.73	35.23	0.79	213	26.43	12.35
10	0.86	12.28	4.46	133.26	14.75	27.13	40.55	0.92	178	26.90	12.02
11	0.87	13.53	4.47	140.23	16.23	34.25	48.91	1.26	234	31.85	12.03
12	0.84	12.98	4.67	<b>146.47</b>	14.44	28.47	41.15	0.98	230	27.30	11.07
13	0.81	14.76	3.94	144.71	14.39	32.43	48.06	1.03	202	26.35	10.96
14	0.90	14.49	4.02	136.68	14.38	31.75	46.23	0.92	197	24.43	10.95
15	0.88	13.47	4.42	137.15	14.02	26.85	39.99	1.15	230	31.48	11.55
16	0.92	14.81	3.95	136.26	15.90	34.15	48.62	0.87	210	22.77	10.77
17	0.95	13.63	4.71	<b>145.37</b>	16.31	<b>35.13</b>	48.71	1.29	237	29.88	11.96
18	0.90	<b>15.71</b>	4.19	143.51	15.95	34.37	26.64	0.73	256	27.54	11.63
19	0.82	12.77	4.49	126.49	15.69	34.20	43.19	0.90	203	25.28	11.46
20	0.85	13.97	3.94	140.54	13.31	27.80	31.57	0.77	231	30.71	10.96
21	0.79	12.88	4.28	141.01	15.08	31.02	42.85	1.03	226	30.36	11.45
22	0.84	13.41	4.10	140.71	14.35	31.13	43.34	1.09	<b>273</b>	30.84	11.40
23	0.83	13.75	4.67	141.26	<b>17.27</b>	30.95	44.49	1.03	254	27.82	11.81
24	0.81	12.32	<b>5.31</b>	<b>145.77</b>	15.79	31.53	42.38	1.16	<b>282</b>	31.78	10.57
25	0.86	13.52	4.34	131.69	12.36	21.78	34.16	0.84	221	29.01	11.94
26	0.98	13.95	4.89	139.59	14.20	34.93	<b>66.14</b>	<b>1.49</b>	<b>341</b>	25.63	11.65
27	0.87	15.08	3.80	138.08	13.26	26.42	42.20	0.91	210	27.27	12.03
28	0.91	14.14	4.00	138.01	14.91	30.57	40.30	1.10	195	28.65	12.27
29	0.80	12.96	3.71	138.39	15.45	32.63	34.73	0.80	173	24.53	12.07
30	0.82	12.73	4.07	128.65	16.14	31.88	53.17	1.17	160	24.94	11.04
31	0.84	13.18	4.10	127.31	13.89	26.75	43.60	1.17	196	30.72	11.51
32	0.89	14.43	4.26	127.87	14.79	28.50	29.19	0.93	163	<b>34.27</b>	11.95
33	0.88	14.61	4.69	134.51	15.84	33.43	43.73	1.15	208	28.97	11.34
34	0.84	12.37	4.55	134.09	13.69	32.62	40.64	0.81	197	24.20	10.92
35	0.81	12.88	4.16	133.22	15.13	31.63	36.52	0.97	138	28.56	11.09
36	0.87	13.55	4.09	135.43	15.23	32.68	40.60	1.04	184	27.98	10.80
37	0.80	12.53	4.15	130.53	15.83	30.90	41.60	0.89	181	25.07	11.12
38	0.84	13.61	3.58	126.40	15.18	31.07	37.34	0.66	177	19.95	10.80
39	0.80	11.34	4.02	127.39	16.01	<b>35.33</b>	41.51	1.11	135	28.69	10.50

Çizelge 3'ün devamı

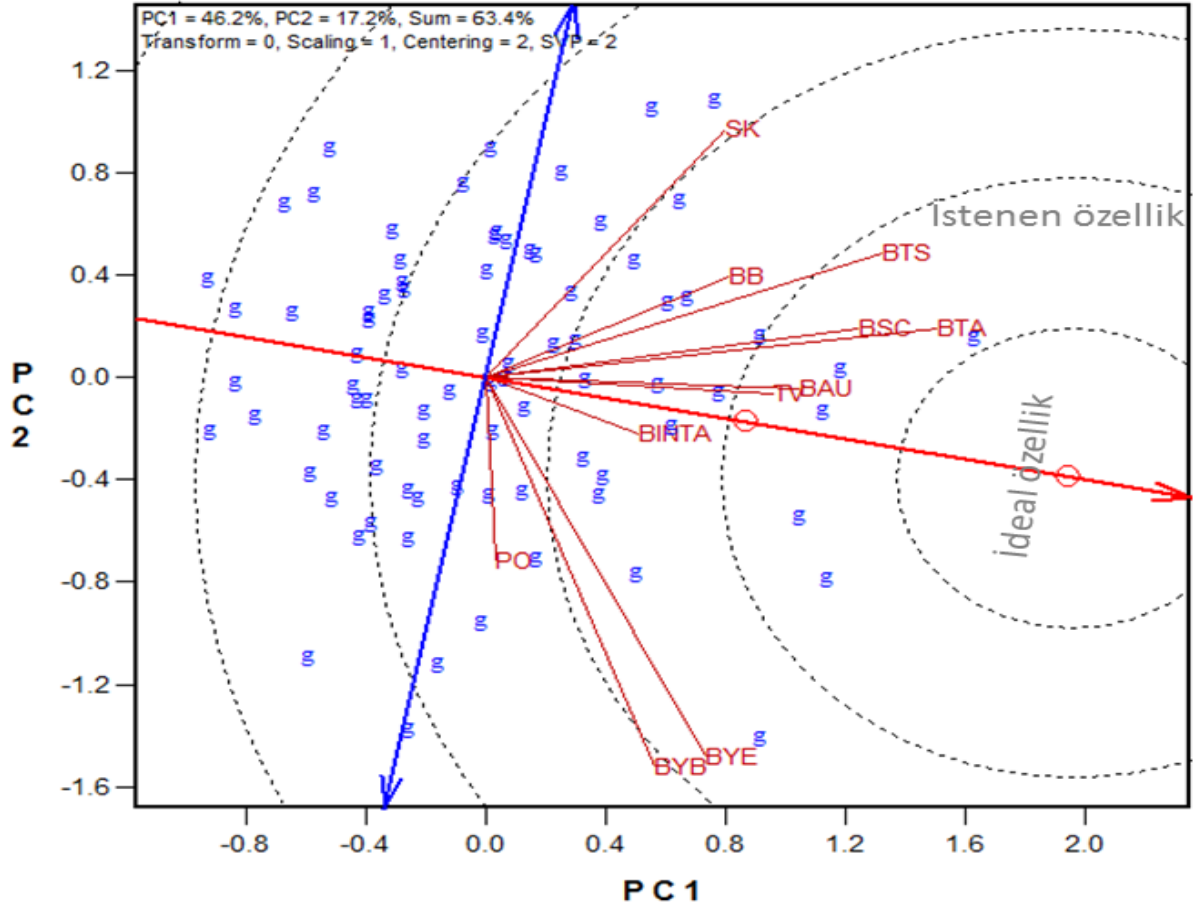
Pop. No*	BYE	BYB	SK	BB	BAU	BSC	BTS	BTA	TV	BINTA	PO
40	0.82	14.30	4.38	130.35	16.03	31.72	41.59	0.91	202	24.83	10.57
41	0.97	<b>16.48</b>	4.15	128.86	15.95	29.33	37.12	0.94	154	29.47	9.83
42	0.90	14.35	4.09	137.15	15.30	29.78	32.22	0.65	134	24.52	11.09
43	0.83	12.59	4.00	134.02	15.30	29.97	32.48	0.71	158	28.30	10.34
44	0.89	13.41	4.24	138.24	14.63	31.82	39.42	1.07	182	28.65	11.38
45	0.77	11.70	3.82	132.97	14.00	26.03	42.25	1.00	195	26.20	10.60
46	0.88	13.36	4.21	133.91	15.14	29.10	42.74	0.98	182	26.83	11.80
47	0.84	12.50	4.31	133.84	13.58	25.75	41.14	1.12	228	30.61	10.97
48	0.78	11.65	4.07	134.02	14.70	26.72	37.44	1.02	167	30.29	10.26
49	0.76	12.48	4.14	134.63	15.09	33.53	51.92	1.17	191	27.69	11.10
50	0.79	12.59	3.48	137.56	13.86	26.90	41.74	1.07	240	28.69	11.19
51	0.77	11.03	3.96	136.62	14.58	28.83	41.96	0.94	174	26.84	10.79
52	0.94	14.24	4.08	140.97	16.12	30.75	50.14	1.27	245	28.44	9.68
53	0.80	12.59	4.21	133.59	16.35	30.12	37.39	1.13	200	31.66	9.81
54	0.84	13.27	4.57	139.96	15.20	31.75	49.72	1.13	230	27.60	11.48
55	0.81	12.73	<b>4.93</b>	144.20	15.39	32.65	46.24	1.24	191	28.36	9.92
56	0.84	12.69	4.06	138.30	14.59	28.93	43.02	1.05	139	27.37	10.81
57	0.80	12.39	4.57	136.83	15.26	31.38	43.78	1.03	171	28.11	12.44
58	0.91	14.31	4.34	131.51	16.82	34.43	52.52	1.44	228	32.51	11.26
59	0.87	12.64	3.60	126.91	15.23	30.40	50.65	1.09	139	25.35	12.61
60	0.85	13.41	4.02	121.33	14.60	28.18	49.19	0.96	188	23.56	12.00
61	0.90	13.16	3.73	130.79	16.10	30.95	39.33	0.88	195	24.99	11.20
62	0.85	13.50	4.11	129.03	16.20	29.90	31.48	0.86	169	31.11	12.55
63	0.88	11.85	4.74	130.32	<b>17.44</b>	33.60	45.95	1.22	93	29.37	11.17
64	0.90	12.53	4.09	125.29	15.88	28.60	38.65	0.66	113	20.08	11.27
65	0.94	14.08	4.32	129.64	15.21	31.10	38.83	0.86	129	25.48	<b>13.25</b>
66	0.76	11.51	4.53	135.71	15.46	31.53	47.88	1.05	179	25.81	12.73
67	0.77	12.07	4.23	124.79	14.31	30.80	32.49	0.60	187	26.63	11.88
68	0.91	14.69	4.35	127.20	16.07	28.57	41.05	0.86	154	25.50	11.68
69	0.81	12.98	3.72	128.60	14.95	29.85	43.94	0.94	166	25.94	12.61
70	0.79	11.78	4.08	120.91	13.50	28.78	41.35	0.85	187	25.42	<b>12.91</b>
71	0.91	13.10	3.77	124.28	15.51	29.50	37.56	1.23	144	<b>38.05</b>	11.14
72	0.88	14.54	3.87	124.58	16.14	33.53	39.67	0.92	212	26.83	11.15
73	0.86	14.02	3.96	130.77	14.37	26.67	36.13	0.95	223	29.31	9.52
74	0.91	14.22	4.11	136.64	16.83	33.17	44.38	1.19	169	<b>34.11</b>	10.55
75	0.84	12.56	4.13	135.40	15.34	29.02	51.99	1.21	223	28.01	11.95
76	0.90	14.34	3.69	131.08	16.68	32.30	46.05	<b>1.30</b>	164	27.85	11.19
77	0.85	12.96	4.73	127.93	16.28	32.68	<b>56.10</b>	1.23	217	25.56	10.27
78	0.90	14.43	3.67	133.09	16.92	31.75	51.00	<b>1.64</b>	243	32.62	12.48
79	0.85	12.97	4.70	126.96	16.12	33.85	<b>53.29</b>	1.42	160	28.46	12.88
80	0.87	14.33	<b>4.95</b>	137.08	15.56	29.65	41.31	1.05	213	29.61	12.20
81 (Aslım-95)	0.95	13.58	4.29	130.69	14.57	27.85	40.73	0.88	213	24.26	12.24
Ortalama	0.87	13.47	4.16	133.76	15.24	30.61	42.45	1.03	196	28.06	11.46
St. Sapma	0.063	1.10	0.386	5.75	1.010	2.630	6.678	0.201	40	3.05	0.834
En düşük	0.76	11.03	3.27	120.91	12.36	21.78	26.64	0.60	93	19.95	9.52
En yüksek	1.11	16.48	5.31	146.47	17.44	35.48	66.14	1.64	341	38.05	13.25

\*: Her sütunda koyu renkli olan rakamlar o sütunda yer alan özelliğe en yüksek üç değeri göstermektedir. BYE: bayrak yaprak eni (cm), BYB: bayrak yaprak boyu (cm), SK: sap kalınlığı (mm), BB: bitki boyu (cm), BAU: başak uzunluğu (cm), BSC: başakçık sayısı (adet), BTS: başakta tane sayısı (adet), BTA: başakta tane ağırlığı (g), TV: tane verimi (kg da<sup>-1</sup>), BINTA: bin tane ağırlığı (g), HPO: ham protein oranı (%)





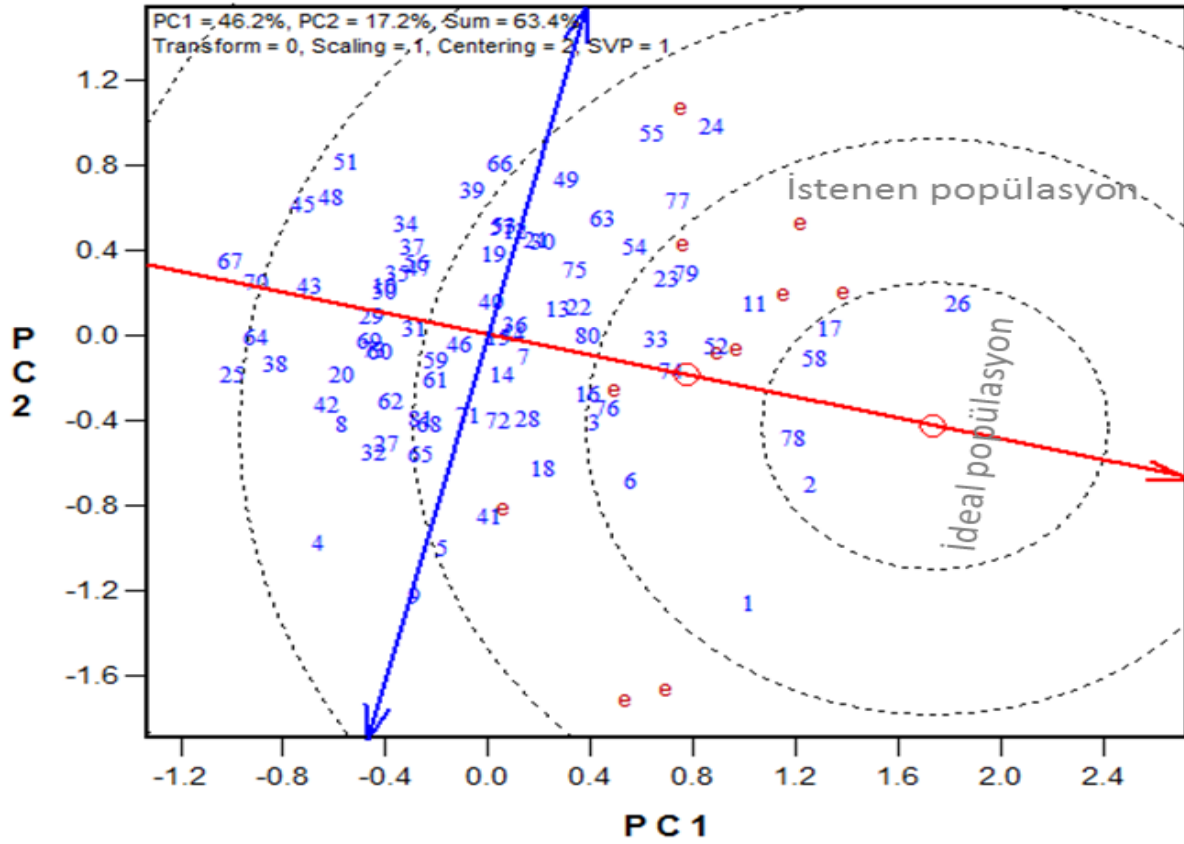
Şekil 1. Çavdar popülasyonlarının iki yıllık ortalamalarına ait popülasyon özellik biplot grafiği



Şekil 2. Çavdar popülasyonlarına ait ideal özelliği belirlemek için oluşturulan biplot grafiği

Araştırmada kullanılan yerel çavdarlarda hangi özelliğin, popülasyonların karakterizasyonunda etkin bir şekilde kullanılabileceğini belirlemek ve özellikler arasındaki ilişkileri değerlendirmek amacıyla oluşturulan, GÖ-biplot grafiği Şekil 2 de verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi popülasyonlar  $g$  ile gösterilerek konumları göz ardı edilmiştir. Biplot analizinde grafiğin orijininin en uzakta yer alan özellikler popülasyon performansları açısından en önemli özelliklerdir (Yan, 2014). Buna göre çalışmamızda merkezden en uzak olan ya da en uzun vektör uzunluğuna sahip olan özelliklerin

sırasıyla BYE, BYB, BTS, BTA ve SK olduğu tespit edilmiştir. Özellikler arası ilişkilere bakıldığında, BYE ile BYB arasında, TV ile BAU arasında, BB ile BTS arasında, BSC ile BTS ve BTA arasında olumlu ve önemli korelasyonlar olduğu değerlendirilmiştir (Şekil 2). Ortalama özellik eksenine göre özelliklerin değerlendirilmesi yapıldığı zaman ise hiçbir özelliğin birinci bölgede (ideal özellik) yer almadığı, birinci bölgenin kenarında BTA'nın yer aldığı Şekil 2 üzerinde görülmektedir. BTA'na en yakın konumda yer alan özellikler ise BSC, BTS BAU ve TV olmuştur.



**Şekil 3.** Çavdar popülasyonlarında incelenen özellikler yönünden ideal popülasyon için oluşturulan biplot grafiği

Yerel çavdarlarda incelenen tüm özellikler yönünden en iyi popülasyonu belirlemek amacıyla oluşturulan, GÖ-biplot grafiği Şekil 3'de verilmiştir. Şekil 3 de görüldüğü gibi ortalama özellik eksenini orijin olarak oluşturulan çemberler ile popülasyonlar değerlendirilmiştir. Bu bakış açısında birinci çember içerisinde yer alan genotipler ideal genotip olarak değerlendirilmektedir (Yan, 2014; Akçura ve Kökten, 2017). Çalışmamızda birinci bölgede 26, 17, 58, 78 ve 2 nolu popülasyonlar yer almıştır. Bu popülasyonlardan 2 nolu popülasyon BYE, BAU ve BSC sayısı yönünden, 17 nolu popülasyon BB ve BSC yönünden, 26 nolu popülasyon BTS, BTA ve TV ve 78 nolu popülasyon BTA yönünden en iyi popülasyonlar arasında yer

almıştır. 58 nolu popülasyon ise incelenen birçok özellik yönünden diğer popülasyonlardan üstün olmuştur. Tercih edilebilir popülasyonların yer aldığı ikinci bölgede ıslah çalışmalarında kullanılabilecek popülasyonlar yönünden önemlidir (Akçura ve Kökten, 2017). Bu bölümde 11 adet popülasyon yer almıştır. Popülasyonları karşılaştırmak amacıyla ülkemizde tek tescilli çavdar çeşidi olan Aslım-95 çeşidi 81 numara ile denemede kullanılmıştır. İncelenen özelliklerin tamamında Aslım-95 çeşidi genellikle genel ortalamaya yakın değerlere sahip olmuştur. Tane verimi yönünden 26 adet popülasyon bu çeşitten daha yüksek tane verimine sahip olmuştur (Çizelge 3).

### Sonuç ve Öneriler

Araştırmada elde edilen sonuçlar ve oluşturan GÖ biplot grafikleri birlikte değerlendirildiğinde, Bingöl ili yerel çavdar popülasyonları farklı ekonomik özellikler yönünden (BYE, BYB, TV, BTS, BTA ve PO) ıslah çalışmalarında genetik kaynak olarak kullanılabilir potansiyeli taşımaktadır. Ülkemizde tescilli çavdar çeşidi yönünden eksiklik vardır. Birçok bitkide yerel çeşitlerimizden geliştirilmiş çeşitler bulunmasına rağmen, yerel çavdarlarımız ülkemizde ıslah amacıyla değerlendirilmemiştir. Kısa vadede bu materyaller çavdarda sentetik çeşit ya da farklı popülasyonların karışımlarından oluşturulacak çok genetik kaynaklı çeşitler geliştirmek amacıyla kullanılabilir. Uzun vadede ise yerel çavdar popülasyonlarını hibrit çeşit ıslahında kullanma üzerine ıslah çalışmaları oluşturulabilir.

### Kaynaklar

- Akçura, M., Topal, A. 2006. Türkiye kışlık yerel ekmeçlik buğday çeşitlerinde fenotipik çeşitlilik. *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 2: 8-16.
- Akçura, M. 2011. The relationships of some traits in Turkish winter bread wheat landraces. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 35(2): 115-125.
- Akçura, M., Kökten, K. 2017. Variations in grain mineral concentrations of Turkish wheat landraces germplasm. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 9(2): 153-159.
- Akgün, N., Topal, A., Akçura, M. 2012. Evaluation of Central Anatolian barley landraces for crop improvement. *Romanian Agricultural Research*, 29: 87-93.
- Gawrońska, H., Nalborczyk, E. 1989. Photosynthetic productivity of winter rye (*Secale cereale* L.). II. Biomass accumulation and distribution by six cultivar in winter rye (*Secale cereale* L.). *Acta Physiol. Plant.* 11: 265-277.
- Genç, İ., Yağbasanlar, T. 2002. Bitki Islahı. ÇÜ Ziraat Fak. Genel Yayın, (59).
- Malešević, M., Jaćimović, G., Babić, M., Latković, D. 2008. Upravljanje proizvodnjom ratarskih kultura. In: Lazić, B., Babović, J. (Eds.), *Organska poljoprivreda*. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, pp. 153-225.
- Oljača, S.I., Dolijanović, Ž.K., Glamočlija, Đ.N., Đorđević, S.S., Oljača, J.M. 2010. Productivity of winter rye in organic vs. conventional cropping system. *Journal of Agricultural Sciences, Belgrade*, 55(2): 123-129.
- SAS Institute, 2000. SAS/STAT Software: Release 9.00. SAS Inst. Cary, N.C, USA.

Schlegel, R.H. 2013. Rye: Genetics, Breeding, and Cultivation. Crc Press.

Yan, W. 2014. Crop Variety Trials: Data Management and Analysis. John Wiley Sons.

Yan, W., Kang, M. S. 2003. GGE Biplot Analysis: A Graphical Tool for Geneticists, Breeders, and Agronomists. CRC Press.

Zencirci, N. and Kün, E. 1995. Variation in landraces of durum wheat (*T. turgidum* L. conv. durum (Desf.) MK) from Turkey. *Euphytica*, 92(3): 333-339.

## Ankara Koşullarında Açıkta Yetiştirilen Glayöl (*Gladiolus grandiflorus*) Çeşitlerinin Bazı Bitki Gelişim Özellikleri Bakımından İncelenmesi

<sup>1</sup>Ceren YALÇINTAŞ, <sup>2</sup>Ş. Şebnem ELLİALTIOĞLU, <sup>3</sup>Cevdet GÜMÜŞ\*

<sup>1</sup>Türk Hava Yolları Genel Müdürlüğü, İstanbul

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara

<sup>3</sup>Bartın Üniversitesi, Bartın Meslek Yüksekokulu, Bartın

\*Sorumlu yazar: cgumus@bartin.edu.tr

Geliş Tarihi: 19.01.2017

Düzeltilme Geliş Tarihi: 09.03.2017

Kabul Tarihi: 15.03.2017

### Özet

Glayöl bitkisi, kesme çiçek sektörü için açıkta yetiştiriciliği yapılabilen ve dünya çapında önemli yer tutan süs bitkilerinden birisidir. Ankara koşullarında farklı korm dikim zamanlarının bitki gelişim özelliklerinden bazıları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmada erkenci, orta mevsim, orta geççi ve geççi olmak üzere 4 farklı çiçeklenme zamanına sahip olan 11 adet glayöl çeşidi kullanılmıştır. 31 Mayıs, 15 Haziran, 30 Haziran ve 15 Temmuz olmak üzere 4 farklı dikim zamanı denenerek, çıkış ve çiçeklenme süresi gözlemlenmiş; çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı kalınlığı ve dal ağırlığı özellikleri incelenmiştir. 'Dikim zamanı x çeşit' interaksyonu açısından önemli sonuçlar elde edilmiştir. Denemede yer alan tüm çeşitler Ankara koşullarında yetiştirilmeye uygun bulunmuştur. Ankara için en uygun glayöl korm dikim tarihlerinin 30 Haziran ve 15 Temmuz olduğu anlaşılmıştır. Çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı kalınlığı, dal ağırlığı bakımından öne çıkan karakteristik özelliklere sahip çeşitler sırasıyla Amsterdam, Ibadan, Rose Supreme ve Green Star olarak dikkati çekmiştir. Glayöl yetiştiriciliğinin Ankara için alternatif bir üretim konusu olabileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Glayöl, dikim zamanı, genotip, çiçek sapı uzunluğu, dal ağırlığı

## Investigation of Some Plant Growth Characteristics of Open Field Farmed Gladiolus (*Gladiolus grandiflorus*) Cultivars in Ankara

### Abstract

Gladiolus plants can be farmed in open fields and is one of the important ornamental plants in cut flowers sector worldwide. The effects of different corm planting times in Ankara conditions on some of the plant growth characteristics were investigated. In this study 11 different gladiolus varieties with different flowering times, including early, mid-season, the medium late and late types were used. Four different planting times including May 31st, June 15th June 30th and July 15th were tried out, shoot growing and flowering times have been recorded; flower stem length, flower stem thickness and weight characteristics of branches were investigated. Significant results in terms of 'planting time x cultivar' interaction were obtained. All varieties in the trial were eligible to be grown in Ankara conditions. The most suitable date for planting gladiolus corm in Ankara has been determined as June 30th and July 15th. The varieties with outstanding characteristics in terms of flower stem length, flower stem thickness and weight of branches were reported as Amsterdam, Ibadan, Rose Supreme and Green Star. It was concluded that cultivation of gladiolus can be an alternative valuable agricultural plant crop for Ankara.

**Key words:** Gladiolus, Planting time, genotype, flower stem length, flower stem weight

## Giriş

Glâyöl, *Iridaceae* familyasına ait, soğanımsı gövdeye (korm) sahip, yaprakları paralel damarlı ve birbiri üzerine kapanan, başak çiçek yapısında, otsu karakterli bir bitkidir. Latince adı olan *Gladiolus*, 'kuzgun kılıcı' anlamına gelmektedir (Duygu ve ark., 1982; De Hertogh ve Le Nard, 1993). Anavatanı Asya, Avrupa ve Güney Afrika'nın tropik bölgeleri olup, yaklaşık 250 farklı türü bulunmaktadır (Mengüç, 1996; Zencirkıran, 2002).

Dünyada birçok ülkede yetiştiriciliği yapılan Glâyöl (*Gladiolus sp.*), dünya kesme çiçek ticaretinde 2010 yılına kadar ilk on sırada yerini almış Singh (2000) ve dünyanın en büyük çiçek ticareti yapılan ülkesi durumunda bulunan Hollanda'da 2007 yılında 73 milyon dal glâyöl iç ve dış pazara, adedi ortalama 0.15 Euro'dan satılmıştır (Anonim 2009). Ancak 2010 yılından itibaren en çok ticareti yapılan kesme çiçekler içerisinde ilk 20 sırada yer almamaktadır. Ülkemiz kesme çiçek ticaretinde ise karanfil ve gülden sonra gelen glâyölün, 2011-2015 yılları arasındaki üretim, ithalat ve ihracat değerleri Çizelge 1'de gösterilmiştir. Buna göre, 2011 yılında yaklaşık 29.3 ha olan üretim alanı 2015 yılında 57.7 ha a artarken, üretim miktarı da 13.6 milyon daldan 14.7 milyon dala ulaşmıştır. 2013 yılına kadar artan ihracat rakamları 2014 yılından itibaren önemli ölçüde azalmıştır.

Çiçek mevsiminin uzunluğu, az masrafla kolay üretilmesi, kesilen çiçeklerin uzun süre

dayanması, canlı ve çeşitli renklere sahip olması dolayısıyla piyasada yerini kaybetmeyen, her zaman aranan bir süs bitkisidir (Altan ve Altan, 1997).

Türkiye'de kesme çiçek yetiştiriciliği Akdeniz kıyı şeridinde yoğunlaşmış, örtü altı yetiştiriciliğin de devreye girmesiyle, yıl boyu birçok süs bitkisinin üretimi yapılır olmuştur. Bunun yanında Yalova ve İstanbul illeri ile çevreleri de süs bitkileri yetiştiriciliği bakımından bir diğer önemli merkezdir. İliman ve nemli ekolojisi ile süs bitkileri yetiştiriciliğine uygun olmasının yanı sıra ticaretinin de yoğun olarak yapıldığı bir bölge olması dolayısıyla ön sıralarda yer almaktadır. İzmir ili ve çevresinin de süs bitkilerinin, özellikle nergis gibi bazı türlerin üretiminde söz sahibi olması, Konya'da bir firmanın son birkaç yıl içerisinde lale soğanı ve kesme çiçek olarak lale üretiminde yaptığı atılımlardan başka; glâyöl yetiştiriciliğinin Kastamonu ilinde geliştiği gözlenmektedir (Anonim, 2006).

Kesme çiçek üretiminde dikim zamanının seçilmesi ve vejetasyon süresinin bilinmesi çiçeğin kalitesi ve verimi kadar önemlidir. Glâyölde çiçeklenmeyi etkileyen en önemli faktörler ışık, sıcaklık, bitkideki karbonhidrat seviyesi, su dengesi ve mineral yoğunluğudur. Kısa gün koşulları ve ışık yoğunluğunun azalması çiçek dejenerasyonunu artırmaktadır (Delpierre ve Du Plessis, 1974; Altan ve Altan, 1997; Gürsan ve ark., 1986; Cohen ve Barzilay, 2001).

**Çizelge 1.** Glâyölün kesme çiçek olarak üretim, ihracat ve ithalat istatistikleri (Anonim 2016)

Yıllar	Ekilen Alan (m <sup>2</sup> )	Üretim (Adet)	İhracat Miktarı (Adet)	İhracat Değeri (Euro)	İthalat Miktarı (Adet)	İthalat Değeri (Euro)
2011	293 645	13 653925	19 630	840	350	108
2012	438 934	17 307820	27 823	2250	3144	669
2013	332 380	10 214150	53 971	4638	0	0
2014	411 000	10 558000	16 755	1131	0	0
2015	576 800	14 765800	4 652	1320	0	0

Glâyöl'ün değişik ekolojilerde yetiştiriciliği konusunda önceki yıllarda bazı araştırmalar yapılmıştır. Aşkın ve ark. (1992) tarafından Van'da beş adet farklı glâyöl çeşidine ait kormlar kullanılarak dikim yapılmış, 21 Haziran'da başlayıp 30 Temmuz'a kadar 20 günlük aralıklarla tekrarlanmıştır. Üç dikim zamanı içerisinde 10 Temmuz dikimlerinin daha iyi sonuç verdiği, gün uzunluğundaki azalma ile başak körelmesi ortaya çıktığı, erken dikimlerde ise yeterli bitki ve başak boyu oluşmadan çiçeklenmenin başladığı belirlenmiştir. Van ekolojisinde Gürsan ve Türkoğlu (2000) tarafından glâyöllerde yapılan diğer bir araştırmada; kesme çiçek ve yumru gelişimi bakımından dikim zamanı ve çeşitler arasındaki interaksyonlar değerlendirilmiştir. Gürsan ve ark. (1986)'nın çalışmalarında Nova Lux çeşidi, denenen

tüm çeşitler arasında Antalya, Alata ve Yalova için en uygun çeşit olarak belirlenmiştir. Farklı dikim zamanlarının açıkta glâyöl yetiştiriciliğinde çiçeklenme süresi, çiçek verimi ve kalitesi üzerine etkilerini araştıran Özzambak ve Kazaz (2002), 5 farklı dikim zamanı ve 8 glâyöl çeşidi kullanmıştır. Araştırma sonucunda; çeşitlerin ortalama bitki boylarının 126.97-112.19 cm, başak uzunluklarının 57.3-44.47 cm, kandil sayılarının 17.8 (Lowland-Queen) ile 12.23 adet (Fidelio), çiçeklenme sürelerinin ise 103.75-88.59 gün arasında değiştiği saptanmıştır. Vurgun ve ark. (2007) tarafından, Erzincan'da açıkta glâyöl yetiştiriciliğinin durumunu ortaya koymayı amaçladıkları çalışmada, 13 farklı çeşit denenerek, Erzincan şartlarında açıkta verim ve kalite açısından iyi bir glâyöl yetiştiriciliği yapılabileceği yönünde olumlu sonuçlar alınmıştır.

Ankara’da glayöl yetiştiriciliği ile ilgili tek çalışma, Yazgan ve ark. (1992) tarafından yapılmış olup, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında yapılan glayöl kormu dikimleri arasında Mayıs ve Haziran ayları sonuçlarının olumlu bulunduğu bildirilmiş, Orta Anadolu’da glayöl yetiştiriciliğinin geliştirilmesi gerektiğinden söz edilmiştir. Bu araştırmanın yapıldığı tarihten bu yana, Orta Anadolu ekolojisinde glayöl yetiştiriciliği hakkında bir çalışma yapılmamış; bu konuda bir hareketlilik oluşmamıştır. Bu çalışmada, kormları yurt dışından getirtilen glayöl çeşitlerinin, Ankara ekolojisinde, üç farklı dikim zamanındaki bitki gelişme performansları incelenmiştir.

### Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2010 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’ne ait araştırma ve uygulama bahçesinde, açık arazi

koşullarında yürütülmüştür. Deneme süresince gerçekleşen bazı iklim değerleri Çizelge 2’de gösterilmiştir.

### Materyal

Araştırma materyali, İstanbul Merkez Sınırlı Sorumlu Çiçekçilik Kooperatifi (Flora Çiçekçilik Kooperatifi) tarafından Hollanda’dan ithal edilen Cayenne, Purple Flora, Red Balance, Chocolate, Priscilla, Ibadan, Flevo Libre, Amsterdam, Rose Supreme, Flevo Eclips ve Green Star glayöl çeşitlerine ait 6-8 cm çevre uzunluğuna sahip glayöl kormları (soğanimsı yumrular)’dır. Kormlar, araziye dikimden önce 2.5 ay süreyle +5°C’de depolanmıştır (ihracatçı firma bilgilerine göre). Araştırmada kullanılan çeşitler, farklı çiçeklenme sürelerine sahip olan gruplardan seçilmiş olup çiçeklenmeye gelmek için gereksinim duydukları süreler Çizelge 3’de verilmiştir.

**Çizelge 2.** Denemenin yapıldığı yıla ait bazı iklim değerleri (Anonim 2010)

Aylar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)	11.9	17.7	21.2	25.7	28.6	22.3	12.1
Aylık Ortalama Minimum Sıcaklık (°C)	6.1	10.6	15.7	18.6	20.8	17.3	14.7
Aylık Ortalama Toprak Sıcaklığı (°C) (50cm)	13.2	19.5	23.1	26.9	30.4	27.1	17.6
Aylık Ortalama Nisbi Nem (%)	55.7	47.1	56.2	46.5	32.2	43.7	72.7
Aylık Toplam Yağış Miktarı (mm)	37.5	31.0	57.8	25.7	0.4	23.5	26.4

**Çizelge 3.** Bitkisel materyal olarak kullanılan glayöl çeşitlerinin çiçeğe gelme süreleri (Anonymous 2009).

	Çeşit ismi	Renk	Gün
<b>ERKENÇİ</b>	Purple Flora	Mor	75-90
	Cayenne	Bordo	75-85
<b>ORTA</b>	Red Balance	Kırmızı	85-95
	Chocolate	Kahverengi	85-95
	Priscilla	Pembe-Beyaz	85-100
<b>ORTA-GEÇÇİ</b>	Amsterdam	Beyaz	90-110
	Flevo Libre	Açık pembe	95-105
	Ibadan	Yavruağzı	90-105
<b>GEÇÇİ</b>	Rose Supreme	Pembe	100-110
	Flevo Eclipse	Sarı-Turuncu	110-125
	Green Star	Yeşil	110-130

Deneme alanından alınan toprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre, toprağın tınlı killi bir yapıya sahip olduğu, kireç seviyesinin (%8.8) oldukça yüksek, pH’sının nötre yakın (6.97), tuzluluk miktarının da 0.61 mS/dm olduğu belirlenmiştir. Organik madde miktarı bakımından düşük içeriğe (%2.2) sahip olan deneme alanında; toplam azot miktarı çok düşük (%0.2) olarak belirlenmekle birlikte, fosfor seviyesi 1449 mg/kg K.A. ve potasyum seviyesi ise 2694 mg/kg K.A. olarak tespit edilmiştir.

### Yöntem

Kormlar, aralarında 50 cm’lik yürüyüş yolları bırakılarak hazırlanan 1 m genişlikteki yastıklara 20 x 20 cm aralıklarla, 8 cm derinlikte dikilmiştir. Dikim öncesi toprağa dekara 50 kg Ekogübre (%10 oranında azot bulunan, aminoasit, enzim, vitamin ve organomineral yapısında doğal gübre) uygulanmış, kormlar ise %50 BenomyI içeren çözelti içinde 30 dakika süreyle bekletilmiştir.

11 çeşide ait glayöl kormlarının araziye dikimleri için, dört farklı Dikim Zamanı kullanılmıştır:

31 Mayıs, 15 Haziran, 1 Temmuz ve 15 Temmuz 2010 (sırasıyla DZ<sub>1</sub>, DZ<sub>2</sub>, DZ<sub>3</sub>, DZ<sub>4</sub>).

Kormlar, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 54 adet olarak dikilmiş, her iki sıranın arasına ise bir damla sulama borusu gelecek şekilde sulama sistemi oluşturulmuştur. Toprağa deneme süresi boyunca haftada iki kez sulama, üç yapraklı dönem ile başaklanma döneminde birer kez olmak üzere dekara 40 kg potasyum nitrat verilerek iki kez gübreleme uygulaması yapılmıştır. Başağın en altındaki 2-3 kandil renk gösterdiği zaman hasat zamanı olarak kabul edilerek iki yaprak üzerinden kesim yapılmıştır. Hasat zamanına gelen bitkilerin kesimi gerçekleştirildikten hemen sonra materyal, laboratuvara getirilmiş, çeşit ve tekerrür bazında tek tek işaretlenerek gözlem ve ölçümler yapılmıştır (Özzambak ve Kazaz, 2002).

**Çıkış süresi (gün):** Parsel ortalaması olarak, dikimden sonra soğanların %50'sinin sürgün oluşturduğu gün sayısı.

**Çiçeklenme süresi (gün):** Parsel ortalaması olarak, dikimden itibaren bitkilerin %50 sinin çiçeklendiği süre.

**Çiçek sapı uzunluğu (cm):** Kesim yerinden en altta 2 yaprak bırakarak en uç kandile kadar olan mesafe.

**Çiçek sapı kalınlığı (mm):** En alt kandilin 5 cm altından kumpas kullanılmak suretiyle ölçülmüştür.

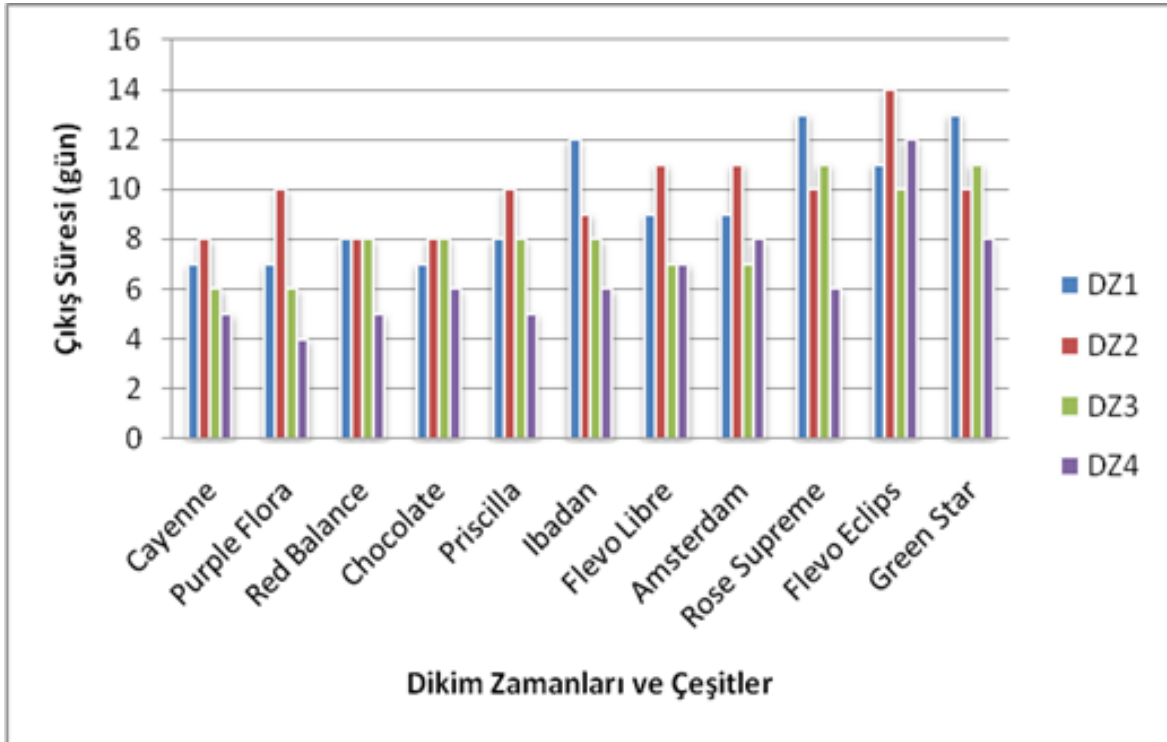
**Dal ağırlığı:** 0.01 g hassasiyete sahip dijital tartı yardımıyla ölçümü gerçekleştirilmiştir.

Önemlilik testlerinde %1 ve %5; farklı grupların saptanmasında ise %5 olasılık düzeyi kullanılmıştır. Denemede elde edilen sayısal veriler, istatistiksel olarak değerlendirilmek üzere MINITAB ve MSTAT-C paket programlarında analizlere tabi tutulmuş, istatistiki farklı grupların belirlenmesinde varyans analizi ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testinden faydalanılarak, yapılar ve uygulamalar arasındaki farklılıklar ortaya konmuştur (Düzgüneş ve ark., 1983).

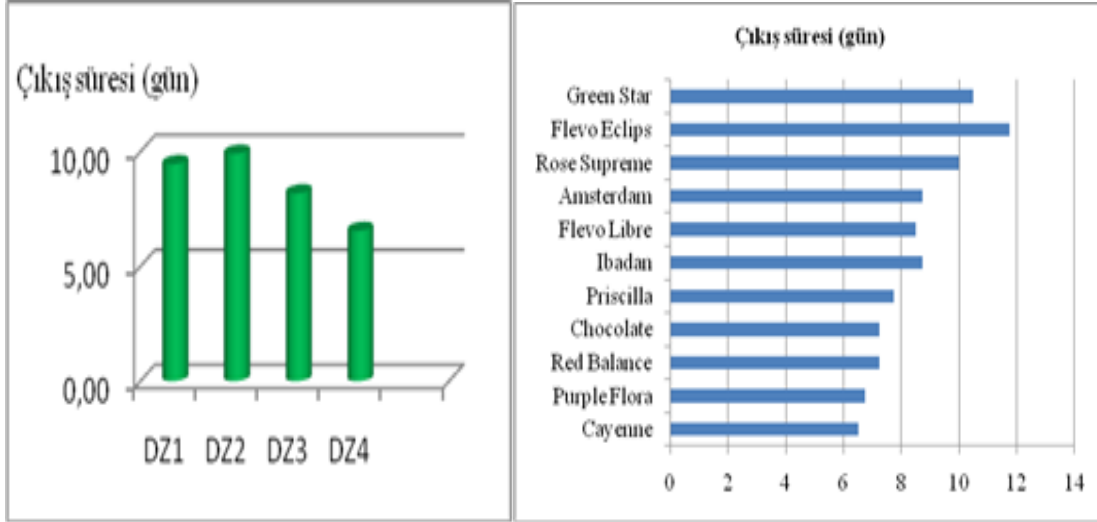
### Bulgular ve Tartışma

Araştırmada Ankara'da dört farklı zamanda (31 Mayıs, 15 Haziran, 30 Haziran ve 15 Temmuz) dikilen kormlardan yetiştirilen erkenci, orta, orta geççi ve geççi 11 farklı glayöl çeşidine ait bitkilerde, çıkış süresi, çiçeklenme süresi, çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı kalınlığı ve dal ağırlığı bakımından kaydedilen ölçümler istatistiksel olarak değerlendirilmiş, "Dikim Zamanı x Çeşit" interaksyonunu, tüm özellikler bakımından önemli bulunmuştur (Çizelge 4).

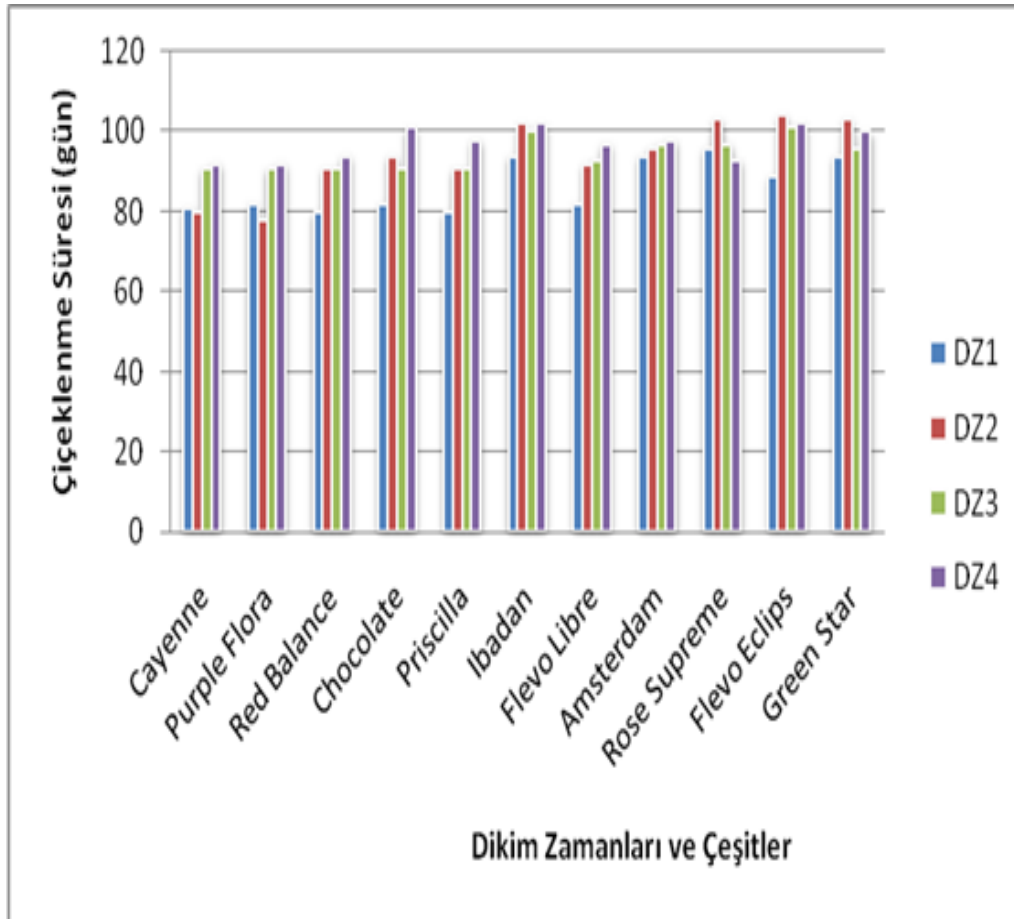
Nitekim glayölde dikim zamanları ve çeşitlerin verimleri üzerinde çalışan Korkut (1992) ve Türkoğlu (1995) da benzer interaksyonlar elde etmişlerdir. Farklı dikim zamanlarının çiçeklenme, çiçek kalitesi ve korm verimine etkilerinin farklı olduğu Gürsan ve ark. (1986) ile Özzambak ve Kazaz (2002) tarafından da belirtilmektedir.



Şekil 1. Dikim zamanı ve çeşit uygulamalarının çıkış süresi üzerine etkisi

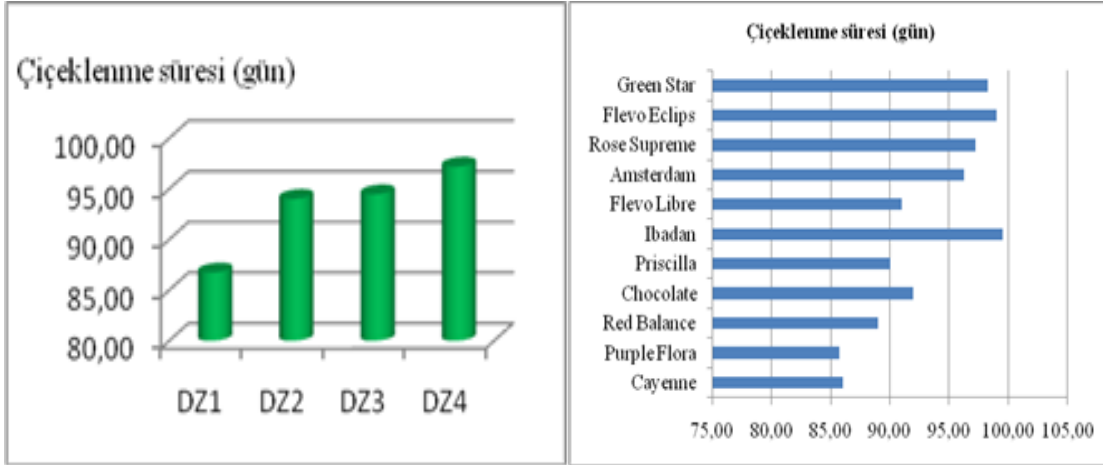


Şekil 2. a) Dikim zamanları ortalaması olarak çeşit faktörünün çıkış süresi üzerine etkisi  
b. Çeşitler ortalaması olarak dikim zamanı faktörünün çıkış süresi üzerine etkisi



Şekil 3. Dikim zamanı ve çeşit uygulamalarının çiçeklenme süresi üzerine etkisi





**Şekil 4.** a. Dikim zamanları ortalaması olarak çeşit faktörünün çiçeklenme süresi üzerine etkisi  
b. Çeşitler ortalaması olarak dikim zamanı faktörünün çiçeklenme süresi üzerine etkisi

#### **Dikim zamanının çıkış süresi üzerine etkileri**

Farklı dikim zamanları ve çeşitlerin kullanıldığı denemede, en erken çıkış süresi, 15 Temmuz tarihinde dikilen (DZ<sub>4</sub>) Purple Flora çeşidinden elde edilmiş (4 gün), bunu 'DZ<sub>4</sub> x Cayenne', 'DZ<sub>4</sub> x Red Balance' ve 'DZ<sub>4</sub> x Priscilla' kombinasyonları izlemiştir (5 gün). Kormların sürmesi ve toprak yüzeyine çıkış bakımından en uzun süre, 'DZ<sub>2</sub> x Flevo Eclips', 'DZ<sub>1</sub> x Rose Supreme', 'DZ<sub>1</sub> x Green Star' kombinasyonlarından elde edilmiştir (sırasıyla 14, 13 ve 13 gün) (Şekil 1).

Denemede çıkış süresi üzerine faktörlerin tek başlarına etkileri incelendiğinde; dikim zamanı bakımından en erken sürgün oluşumunun (6.55 gün) 15 Temmuz dikiminde (DZ<sub>4</sub>) meydana geldiği, bunu 8.18 gün ile 01 Temmuz dikiminin (DZ<sub>3</sub>) izlediği, en uzun çıkış süresinin ise 1. (31 Mayıs) ve 2. dikim zamanında (15 Haziran) gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 2 a). Bu sonuçlardan dikim zamanı yaz aylarına doğru ilerledikçe kormların çıkış sürelerinin kısaldığı anlaşılmaktadır. Benzer şekilde Korkut (1992) tarafından yapılan çalışmada da ilk iki dikim zamanında çıkış (sürgün verme) süresi daha uzun olduğu halde, üçüncü dikim zamanında yani geç yapılan dikimlerde çıkış süresi daha kısa olmuştur. Bu sonuçlar, bizim elde ettiğimiz sonuçlarla paralellik göstermektedir. Daha önceki yıllarda Gürsan ve ark. (1986), Mart-Ağustos ayları arasında glayöl kormlarını açık araziye dikmişler, Ağustos ayında dikilenler en erken çıkış süresine sahip olmuştur. Işık faktörünün devrede olmadığı aşamada, yani sürme aşamasında sıcaklığın artması ile vejetatif gelişmenin hızlandığı yapılan bu araştırmaların sonunda varılan ortak bulgu niteliğindedir. Çeşit bazında ise erkenci çeşitlerin ilk sırayı (Cayenne 6.50 gün; Purple Flora 6.75 gün) aldıkları, bunları orta mevsim çeşitlerinin (Red Balance ve Chocolate, 7.25 gün) izlediği belirlenmiştir (Şekil 2 b).

#### **Dikim zamanının çiçeklenme süresi üzerine etkileri**

Dört farklı dikim zamanının glayöl çeşitlerinin çiçeklenme sürelerine ait elde edilen sayısal verilerin ortalamalarına göre en erken çiçeklenme, 15 Haziran tarihinde dikilen (DZ<sub>2</sub>) Purple Flora çeşidinde elde edilmiş (78 gün), bunu 'DZ<sub>2</sub> x Cayenne', 'DZ<sub>1</sub> x Red Balance' ve 'DZ<sub>1</sub> x Priscilla' kombinasyonları izlemiştir (80 gün). Çiçeklenme bakımından en uzun süre, 104 gün ile 'DZ<sub>2</sub> x Flevo Eclips' kombinasyonunda belirlenmiş, bunu 103 gün ile 'DZ<sub>2</sub> x Rose Supreme' ve 'DZ<sub>2</sub> x Green Star' kombinasyonları takip etmiştir (Şekil 3).

Dikim zamanlarının çiçeklenme süresine etkisi incelendiğinde, 1. Dikim zamanında çiçeklenmenin en kısa sürede olduğu (86.73 gün), en uzun çiçeklenme süresi ise 4. dikim zamanında (97.18 gün) tespit edilmiştir (Şekil 4 a). Bu sonuçlara göre erken dikimlerde çiçeklenme süresi de erken olmakta, dikim zamanının yaz aylarının sonlarına doğru ilerlemesi ile birlikte çiçeklenme için geçen süre uzamaktadır. Birinci dikim zamanıyla dördüncü dikim zamanında elde edilen ortalama çiçeklenme süreleri arasındaki yaklaşık 11 günlük fark, sıcaklık ve ışıklandırma durumu ile ilgili farklılıkların etkisini yansıtmaktadır.

Çeşitler ortalaması dikkate alınarak yapılan değerlendirmelerde en erken çiçeklenen glayöl çeşidinin 85.75 gün değeriyle Purple Flora olduğu, bunu 86.00 gün ile Cayenne çeşidinin izlediği, en uzun süreye ihtiyaç duyan çeşitlerin ise sırasıyla Green Star (98.25 gün), Flevo Eclips (99.00 gün), Ibadan (99.50 gün), Rose Supreme (97.25 gün) ve Amsterdam (96.25 gün) olduğu saptanmıştır (Şekil 4 b), sonuçların firma kataloğunda yer alan (Çizelge 1) sürelerle tamamen uyumlu olduğu görülmüştür. Denememizde kullanılan Priscilla çeşidinde Türkoğlu (1995) tarafından Van'da yapılan araştırmada da, benzer sonuçlar elde edilmiş,

Ankara’da, ışıklanma ile birlikte sıcaklığın optimum aralıkta ve Van’a göre daha yüksek olması, çiçeklenme süresini kısaltma bakımından olumlu etki yapmıştır. Rose Supreme çeşidi ile Tekirdağ’da yapılan bir başka çalışmada ise 1 Nisan, 20 Nisan ve 10 Mayıs tarihlerinde dikim yapılmış, iki yılın ortalaması esas alındığında Rose Supreme çeşidinin 96-98 günde çiçeklenme gösterdiği, dikim zamanı ilerledikçe bu sürenin kıaldığı belirlenmiştir (Korkut 1992). Aynı çeşitte benzer sonuçların alındığı araştırmamızda ise 31 Mayıs dikimlerinde 96 günde, 15 Temmuz dikimlerinde ise 93 günde çiçeklenme elde edilmiştir.

#### **Dikim zamanının çiçek sapı uzunluğu üzerine etkileri**

Denemede çiçek sapı uzunluğuna ait elde edilen sayısal verilerin ortalamaları Çizelge 5’te sunulmuştur. Çalışmada en uzun çiçek sapı, 15 Temmuz tarihinde dikilen (DZ<sub>4</sub>) Amsterdam çeşidinden elde edilmiş (106.24 cm), bunu aynı istatistiksel grup içerisinde yer alan ‘DZ<sub>3</sub> x Rose Supreme’ ile ‘DZ<sub>3</sub> x Amsterdam’ kombinasyonları izlemiştir (sırasıyla 99.50 ve 98.20 cm).

Çiçek sapı uzunluğu bakımından dikim zamanları ortalamaları esas alınarak yapılan değerlendirmelerde, 15 Temmuz dikimi; ortalama olarak en yüksek değeri vermiştir (87.24 cm). 15 Haziran ve 1 Temmuz dikimlerinde çiçek sapı uzunluğu, 82.98 ve 82.42 cm ortalama değerlerini alarak aralarında istatistiksel farklılık olmaksızın ikinci sırada yer almış ve 31 Mayıs’ta dikilen yani birinci dikim zamanından elde edilen çiçek sapı uzunlukları, diğer dikim zamanlarının arasında en düşük sayısal değerleri vermiştir (75.39 cm).

Çeşit ortalamalarının dikkate alınarak yapıldığı analizlerde ise, en uzun çiçek sapı değerine (96.27 cm) sahip glayöl çeşidinin Amsterdam olduğu, bunu Rose Supreme ve Green Star çeşitlerinin izlediği (91.02 ve 90.58 cm), en kısa boylu çeşidin ise Cayenne (69.22 cm) olduğu görülmektedir.

Denemede elde edilen çeşitlerin sap uzunlukları Altan (1983) tarafından açıklanan sınıflandırmalar kapsamında değerlendirildiğinde, Avrupa kalite standartlarında I. kalite grubuna girmektedir. Çeşitler arasında genetik olarak boy farklılığının olduğu açık bir biçimde görülmektedir. Çeşit farkı, önceki çalışmalarda Kabacaoğlu (1988) ve Gürcan ve Türkoğlu (2000) tarafından da belirtilmektedir. Araştırmada erkenci çeşitlerin kısa saplı oldukları, çiçeklenme süresi uzadıkça çeşidin çiçek sapının da daha uzun olduğu belirgin bir ilişki olarak ortaya çıkmıştır. Erken çiçeklenen çeşitlerde çiçek sapının kısa olabileceği, Gürcan (1999) tarafından da ifade edilmiş, araştırmacı bu durumu

sıcaklık ve gün uzunluğu faktörleri ile ilişkilendirmiştir.

#### **Dikim zamanının dal ağırlığı üzerine etkileri**

Araştırmada dal ağırlığına ait elde edilen sayısal verilerin ortalamaları Çizelge 6’da sunulmuş, çalışmada en yüksek dal ağırlığı, 1 Temmuz tarihinde dikilen (DZ<sub>3</sub>) Amsterdam çeşidinden ve 2. Dikim zamanında dikilen Ibadan çeşidinden elde edilmiştir (127.43 ve 114.20 g). Dal ağırlığı bakımından; dikim zamanları ortalamaları dikkate alınarak yapılan değerlendirmelerde en yüksek değerler aralarında istatistiksel fark olmaksızın 1 Haziran ve 1 Temmuz dikimlerinde (81.98 ve 80.77 g), çeşit ortalamaları dikkate alınarak yapılan değerlendirmelerde ise en yüksek değerleri Amsterdam ve Ibadan çeşitlerinin verdiği görülmektedir (102.44 ve 102.07 g).

#### **Dikim zamanının çiçek sapı kalınlığı üzerine etkileri**

Çalışmada çiçek sapı kalınlığına ait elde edilen sayısal verilerin ortalamaları ise Çizelge 7’de gösterilmektedir. Araştırmada çiçek sapı kalınlığı bakımından en yüksek değerler, Ibadan çeşidinin 15 Temmuz ve 31 Mayıs dikimlerinden elde edilmiş (12.60 ve 11.85 mm), bunu aynı çeşidin 3. ve 2. dikim zamanlarından elde edilen sonuçlar (11.62 ve 10.63 mm) izlemiştir. Dikim tarihlerinin ortalamaları ele alındığında 15 Haziran dikimi en yüksek (9.68 mm) sonucu vermiş, bunu aralarında istatistiksel fark olmaksızın 31 Mayıs (DZ<sub>1</sub>) ve 15 Temmuz (DZ<sub>4</sub>) dikimleri izlemiş (9.24, 9.34 mm), 15 Temmuz’daki dikimden gelişen bitkilerin çiçek sapı kalınlığı ise en son sırada kalmıştır (8.83 mm). Ortalama çiçek sapı kalınlığı açısından çeşit ortalamaları değerlendirildiğinde ise, en fazla çiçek sapı kalınlığına sahip glayöl çeşidinin Ibadan olduğu (11.67 mm) bunu Amsterdam çeşidinin (9.56 mm) izlediği görülmektedir. Gürcan ve Türkoğlu (2000)’nin çalışmalarında da çiçek sapı kalınlıkları 8.30-9.70 mm arasında değişmiştir. Gürsan ve ark. (1986), Peter Pears çeşidinin sap kalınlığını Yalova’da 8.57 mm, Alata’da 9.04 mm, Antalya’da 7.81 olarak bulmuştur. Aynı zamanda yetiştirilen aynı çeşidin sap kalınlıklarının farklı yerlerde iklim koşullarından etkilenerek değişiklik gösterdiği kaydedilmiştir.

Gürcan ve Türkoğlu (2000) ve Wilfret (1980), nem ve sıcaklığın paralel olarak artmasının sap kalınlığını artırdığını, nisbi nem düşerken sıcaklığın artmasının ise sap kalınlığında azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da çiçeklenmenin Ağustos ayına geldiği, sıcaklığın yüksek ve nisbi nemin düşük olduğu Ağustos ayında ölçülen çiçek sapı kalınlıklarının 3. Dikim zamanında en düşük olduğu, diğerlerinin birbirine yakın olduğu görülmüştür.

## Sonuç

Denemeye alınan tüm çeşitlerin çiçeklenmeye kadar geçen gün sayılarının çeşit kataloğundaki sürelerle uyumlu olduğu belirlenmiş, en yüksek değerler çiçek sapı uzunluğu bakımından DZ4 (15 Temmuz) (87.24 cm) ile Amsterdam çeşidinden (96.27 cm), çiçek sapı kalınlığı bakımından DZ2 (15 Haziran) (9.68 mm) ile Ibadan çeşidinden (11.67 mm) ve dal ağırlığı bakımından ise DZ2 (15 Haziran) ve DZ4 (15 Temmuz) dikimlerinden (81.98, 80.77 g) ile Ibadan (102.07 g) ve Amsterdam (102.44 g) çeşidinden elde edilmiştir. Ankara için en uygun glayöl korm dikim tarihlerinin 30 Haziran ve 15 Temmuz olduğu söylenebilir.

## Kaynaklar

- Altan, S. 1983. Kesme Çiçek Üretiminde Sera Özellikleri ve Hazırlıkları. Peyzaj Mimarları Derneği Yayınları 2, Ankara, s. 3.
- Altan, T., Altan, S. 1997. Glayöl ve Gerbera Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 6, 15 s.
- Anonim. 2009. Hollanda Mezarları Birliği VBN, 2007; T.C. Başbakanlık, DTM, Antalya İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği, Çiçek Soğanları Raporu.
- Anonymus. 2009. Stoop Flower Bulbs, Holland.
- Anonim, 2006. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Antalya Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları.
- Anonim, 2010. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü.
- Anonim, 2016. Türkiye İstatistik Kurumu (www.tuik.gov.tr).
- Aşkın, A., Alp, Ş., Türkoğlu, N. 1992. Van yöresinde bazı glayöl çeşitlerinde dikim zamanlarının çiçek verimi ve kalitesine etkisi. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13-16 Ekim, İzmir, s. 671-674.
- Cohen, A., Barzilay, A. 2001. Miniature gladiolus cultivars bred for winter flowering. Horticultural Science, 26(2): 216-218.
- De Hertogh, A., Le Nard, 1993. The Physiology of Flower Bulbs. Elsevier, Amsterdam, 810 s.
- Delpierre, G.R., Du Plessis, N.M. 1974. The Winter Growing Gladioli of South Africa, Cape Town, Tafelberg, 72 s.
- Duygu, E., Uykulu, S., Karakaya, S., 1982. Botanik II. Bitki Biyolojisi. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Botanik Bölümü Ders Notları No: 82, Ankara, s.258-268.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F. 1983. İstatistik Metodları I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:861. Ders Kitapları No: 229, Ankara, 218 s.
- Gürcan, Ö. 1999. Van Ekolojik Şartlarında Bazı Glayöl Çeşitlerinde Soğanımsı Yumru

Gelişimleri ve Kesme Çiçek Kalitelerinin İncelenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 53 s.

- Gürcan, Ö., Türkoğlu, N. 2000. Bazı glayöl çeşitlerinde kesme çiçek ve soğanımsı yumru gelişimi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 10(1): 1-6.
- Gürsan, K., Yelboğa, Ş., Çetiner, Ş. 1986. Gladiol Soğanı (Corm) Dikim Zamanlarının Çiçeklenme ve Çiçek Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Kabacaoğlu, S. 1988. Farklı dikim zamanlarının örtü altında değişik glayöl çeşitlerinin gelişme süreleri, verim ve kaliteleri üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İzmir, s. 45-46.
- Korkut, A. 1992. Bazı Gladiol Kültür Çeşitlerinde Farklı Dikim Zamanlarının Çiçeklenme, Çiçek Kalitesi ve Verime Etkileri. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 123, Araştırma No: 35, Tekirdağ.
- Mengüç, A. 1996. Süs Bitkileri. Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 904, Açıköğretim Fakültesi Yayınları No: 486, Eskişehir, s. 129-140.
- Özzambak, E., Kazaz, S. 2002. Farklı dikim zamanlarının açıkta glayöl yetiştiriciliğinde çiçeklenme süresi, çiçek verimi ve kalite üzerine etkileri. II. Süs Bitkileri Kongresi, 22-24 Ekim, Antalya, s. 333-340.
- Singh, K.P. 2000. Growth, flowering and corm production in gladiolus as affected by different corm sizes. Journal of Ornamental Horticulture, 3(1): 26-29.
- Türkoğlu, N. 1995. Van Ekolojik Şartlarında Bazı Glayöl Çeşitlerinin Adaptasyonu. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Van, 69 s.
- Vurgun, H., Aslay, M., Pamir, M. 2007. Erzincan şartlarında gladiol yetiştiriciliği. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7 Eylül, Erzurum, s. 183-186.
- Wilfret, G.J. 1980. Gladiolus. Introduction to Floriculture, Academic Press, Usa, 165-181.
- Yazgan, M.E., Haleplioğlu, N., Odabaş, A. 1992. İç Anadolu Koşullarında Bazı Glayöl Çeşitlerinde Dikim Zamanlarının Çiçeklenme Süresi ve Çiçeklenme Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1244, Ankara.
- Zencirkıran, M. 2002. Geofitler. Uludağ Rotary Derneği Yayınları No:1, Bursa, 105 s.

**Çizelge 4.** Farklı dikim zamanları ve çeşitlere ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	Çıkış süresi	Çiçeklenme süresi	Çiçek sapı uzunluğu	Dal ağırlığı	Çiçek sapı kalınlığı
Blok	2	0.000	0.00	31.74	2.7	0.1995
Dikim zamanı	3	74.977**	659.09**	795.74**	2737.5**	4.0149**
Çeşit	10	33.218**	319.09**	786.21**	2991.5**	8.9813**
Dikim zamanı x çeşit	30	5.727**	48.29**	57.35**	252.3**	1.2862**
Hata	86	0.000	0.00	29.01	112.5	0.3194

\*\*; 0.01 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir.

**Çizelge 5.** Farklı dikim zamanlarının, glayöl çeşitlerinde çiçek sapı uzunluğu (cm) üzerine etkileri

Dikim Zamanı	Çeşitler											Ort. (DZ)
	Cayenne	Purple Flora	Red Balance	Chocolate	Priscilla	Ibadan	Flevo Libre	Amsterdam	Rose Supreme	Flevo Eclips	Green Star	
DZ <sub>1</sub>	62.74 p	73.61 l-o	78.63 i-n	73.43 l-p	68.13 n-p	76.19 j-n	77.02 j-n	85.27 d-j	78.57 i-n	72.84 l-o	82.81 g-m	75.39 C
DZ <sub>2</sub>	72.08 m-p	73.97 k-o	85.23 d-j	82.61 g-m	79.02 i-m	79.88 h-m	78.66 i-n	95.36 b-d	94.52 b-e	79.06 i-m	92.41 bc	82.98 B
DZ <sub>3</sub>	64.79 op	76.35 j-n	78.86 i-n	76.81 j-n	75.19 j-n	93.39 b-f	73.86 k-o	98.20 abc	99.50 ab	76.76 j-n	92.93 b-g	82.42 B
DZ <sub>4</sub>	77.28 i-n	83.31 f-l	87.91 c-i	92.53 b-g	78.47 i-n	89.52 b-h	84.49 e-k	106.24 a	91.50 bg	74.19 h-o	94.16 b-e	87.24 A
Ort. (Ç)	69.22 G	76.81 EF	82.66 CD	81.34 C-E	75.20 F	84.74 C	78.51 D-F	96.27 A	91.02 B	75.71 F	90.58 B	

(Ç): Çeşitler, (DZ): Dikim Zamanı

**Çizelge 6.** Farklı dikim zamanlarının, glayöl çeşitlerinde dal ağırlığı (g) üzerine etkileri

Dikim Zamanı	Çeşitler											Ort. (DZ)
	Cayenne	Purple Flora	Red Balance	Chocolate	Priscilla	Ibadan	Flevo Libre	Amsterdam	Rose Supreme	Flevo Eclips	Green Star	
DZ <sub>1</sub>	50.48 h-q	50.98 pq	65.32 i-q	48.19 q	59.03 l-q	90.30 c-h	59.00 l-q	76.24 f-n	65.36 i-q	57.69 l-q	60.51 k-q	62.10 C
DZ <sub>2</sub>	75.36 f-n	58.75 l-q	78.77 f-l	73.44 g-n	81.91 e-j	91.60 b-f	72.92 g-n	103.27 bcd	92.60 c-g	76.67 f-m	92.44 g-o	81.98 A
DZ <sub>3</sub>	47.52 q	51.35 o-q	64.93 i-q	56.98 m-q	67.14 i-q	114.20 ab	55.30 n-q	102.82 bcd	99.60 bc	74.58 g-n	81.55 e-k	74.18 B
DZ <sub>4</sub>	62.87 j-q	62.96 j-q	77.56 f-m	85.95 d-i	77.41 f-m	108.19 bc	66.55 i-q	127.43 a	84.85 d-i	64.90 i-q	69.84 h-p	80.77 A
Ort. (Ç)	59.06 EF	56.01 F	71.65 CD	66.14 DE	71.37 CD	102.07 A	63.44 DEF	102.44 A	85.60 B	68.46 CD	76.09 C	

**Çizelge 7.** Farklı dikim zamanlarının, glayöl çeşitlerinde çiçek sapı kalınlığı (mm) üzerine etkileri

Dikim Zamanı	Çeşitler											Ort. (DZ)
	Cayenne	Purple Flora	Red Balance	Chocolate	Priscilla	Ibadan	Flevo Libre	Amsterdam	Rose Supreme	Flevo Eclips	Green Star	
DZ <sub>1</sub>	8.96 f-o	8.75 h-o	9.66 c-j	8.44 l-q	9.70 c-i	11.85 ab	8.96 h-o	9.59 c-k	8.55 j-p	8.76 h-o	8.36 m-q	9.24 B
DZ <sub>2</sub>	10.18 cde	10.29 cd	10.24 cde	9.51 d-l	10.07 c-f	10.63 c	8.69 h-p	9.63 c-j	8.84 h-o	9.29 d-n	9.13 e-o	9.68 A
DZ <sub>3</sub>	7.40 q	7.62 pq	8.66 h-p	8.32 m-q	8.62 i-p	11.62 b	8.15 o-q	8.87 g-o	9.98 c-g	8.99 f-o	8.93 g-o	8.83 C
DZ <sub>4</sub>	8.18 n-q	8.56 i-p	9.33 d-m	9.71 c-h	9.44 d-m	12.60 a	8.53 j-p	10.13 cde	8.61 i-p	9.15 e-o	8.46 k-q	9.34 B
Ort. (Ç)	8.68 D	8.80 D	9.47 BC	9.00 CD	9.46 BC	11.67 A	8.58 D	9.56 B	8.99 CD	9.05 CD	8.72 D	