



CİLT/VOLUME : 20

SAYI / NUMBER: 2

YIL / YEAR : 2016

ISSN: 2148-5003



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

Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi

Harran Journal of Agricultural and Food Science

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



Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi

Harran Journal of Agricultural and Food Science

Yayınlayan (Publisher)

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Sahibi (Owner)

Prof. Dr. Salih AYDEMİR
Dekan (Dean)

Baş Editör (Editor in Chief)

Prof. Dr. İbrahim BOLAT

Yayın Kurulu (Editorial Board)

Doç. Dr. Abdulhabip ÖZEL
Doç. Dr. Erdal SAKİN
Doç. Dr. Ali İKİNCİ
Yrd. Doç.Dr. Ali YILDIRIM
Yrd. Doç.Dr. Remziye ÖZEL
Yrd. Doç .Dr. Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR
Yrd. Doç.Dr. İbrahim TOBİ
Yrd. Doç. Dr. Gökhan İsmail TUYLU
Yrd. Doç. Dr. Mehmet MAMAY

Yabancı Dil Editörleri (Foreign Language Editors)

Doç. Dr. Ali Volkan BİLGİLİ
Yrd. Doç. Dr. Mehmet ŞENBAYRAM

Yayın Sekreteri (Publication Secretary)

Yrd. Doç. Dr. İbrahim TOBİ

Dizgi ve Tasarım (Typesetting and Designer)

Arş. Gör. M.İlhan BEKİŞLİ

Cilt (Volume):20

Sayı (Issue): 2

Yıl (Year):2016

Danışma Kurulu
(Advisory Board)

Prof. Dr. Saliha KIRCI

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Mustafa Ali KAYNAK

Aydın Adnan Mend. Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Mustafa BAYRAM

Gaziantep Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği

Prof. Dr. Ayten NAMLI

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Prof. Dr. Hamdi Barbaros ÖZER

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü

Prof. Dr. Refik POLAT

Karabük Üniversitesi Mühendislik Fakültesi

Prof. Dr. Levent ÜNLÜ

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

Prof. Dr. İbrahim YILMAZ

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

Prof. Dr. Cem ÖZKAN

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

Prof. Dr. Yüksel TÜZEL

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Hatice GÜLEN

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Musa BOZDOĞAN

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü

Prof. Dr. Abdülbaki BİLGİÇ

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

Prof. Dr. Erhan AKKUZU

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü

Prof. Dr. Ersoy YILDIRIM

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü

Prof. Dr. Ladine BAYKAL ÇELİK

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

Doç. Dr. Adnan ÜNALAN

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

Doç. Dr. Osman SÖNMEZ

Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

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

Yazışma Adresi

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 63040 Şanlıurfa

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

e-posta: ziraatdergi@harran.edu.tr

Basım Tarihi: 22.06.2016

Baskı: Nova Matbaası, Şanlıurfa

Yılda dört kez yayınlanır

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

Yıl/year: 2016

Cilt/volume: 20

Sayı/number: 2

Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
Hakemli Olarak Yayınlanmaktadır

Bu Sayıya Katkıda Bulunan Hakemler
(Alfabetik Sıraya Göre Yazılmıştır)

Prof. Dr. Adem KAMALAK

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

Prof.Dr. Mehmet BAŞTEMİR

Sanko Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü

Prof. Dr. Mustafa Ali KAYNAK

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Sema BAŞBAĞ

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Doç. Dr. Osman ÇOPUR

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Doç. Dr. Oya Berkay KARACA

Çukurova Üniversitesi Karataş Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu

Doç. Dr. Önder KAMILOĞLU

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

Yrd. Doç. Dr. Ahmet ÇELİK

Adıyaman Üniversitesi Kahta MYO Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü

Yrd. Doç. Dr. Arzu SECER

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

Yrd. Doç. Dr. Çağım AKBULUT ÇAKIR

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Yrd. Doç.Dr. Hüseyin Avni KIRMACI

Karabük Üniversitesi Eflani Hayvansal Üretim ve Yönetim Meslek Yüksekokulu

Yrd. Doç. Dr. Meral KEKEÇOĞLU

Düzce Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

Yrd. Doç. Dr. Nurhan KESKİN

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

Yrd. Doç. Dr. Onur ŞATIR

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü

Yrd. Doç. Dr. Remzi EKİNCİ

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Yrd. Doç. Dr. Songül Akın

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

Yrd. Doç. Dr. Şahin ÇADIRCI

Karabük Üniversitesi Eflani Hayvansal Üretim ve Yönetim Meslek Yüksekokulu

Yrd. Doç. Dr. Yaşar AKIŞCAN

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

İçindekiler / Contents

Araştırma Makaleleri / Research Articles

The Effect of Removed Squares and Flowers of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.): III. Changes in Flowering and Shedding Pattern

Pamukta Tarak ve Çiçek Uzaklaştırmanın Etkisi : III. Çiçeklenme ve Silkme Düzeni **71-81**
Tuncay DEMİRİLİK, Abdulhabip ÖZEL, Mustafa OĞLAKÇI

Harran Ovası Organik Tarım Koşullarında Üretimi Yapılan Bazı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşitlerinde Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Gün Sayısı ve Gün-Derece Değerlerine Etkisi

The Effects of Different Organic Fertilizer Applications on Day Number and Day-Degree Value of Some (*Gossypium hirsutum* L.) Cotton Varieties, Grown as Organic Agriculture Under Harran Plain Conditions **82-93**
Cevher İlhan CEVHERİ, Ahmet YILMAZ

Elma Lifi ile Zenginleştirmenin Set Tipi Yoğurtların Bazı Özelliklerine Etkisi

The Effects of Enrichment with Apple Fibre on the Some Properties of Set Type Yogurts **94-104**
Musa Serdar AKIN, Mutlu Buket AKIN

Arpa Silajının Ham Besin Madde İçerikleri Üzerine Rekombinant İnokulant Katkısının Etkileri

The Effects of Recombinant Inoculants on Crude Nutrient Content of Barley Silage **105-118**
Ayfer BOZKURT KIRAZ, Hasan Rüştü KUTLU

Adıyaman İli Arıcılık Faaliyetlerinin İncelenmesi

Examination of Beekeeping Activities in Adıyaman Province **119-126**
Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR, Zeki DOĞAN, Atilla ÖZTOKMAK

Orman Örtüsü Altındaki Toprakların Karbondioksit Emisyonunun Ölçülmesi

Measurement of the Carbondioxide Emission of Soils Under Forest Cover **127-134**
Erdal SAKİN, E. Didem SAKİN, İlhan KIZILGÖZ, Ali SEYREK

**Farklı Anaçlar Üzerine Aşılı Kokulu Kara Üzüm (*Vitis labrusca* L.)
ve Şiraz (*Vitis vinifera* L.) Üzüm Çeşitlerinin Fidan Randımanı ve
Gelişimi Üzerine Ağır Bünyeli Toprakların Etkileri**

The Effects of Grafted Vine Yield and Growth of 'Foxy Grape' (*Vitis labrusca* L.) and Shiraz (*Vitis vinifera* L.) Grape on Grafted Different Rootstocks in the Heavy Textured Soil Conditions

Bülent KÖSE, Seda ATEŞ, Hüseyin ÇELİK

135-145

Derleme Makaleleri / Review Articles

Gıda ve Beslenme Okuryazarlığı

Food and Nutrition Literacy

Nazan AKTAŞ, Yahya ÖZDOĞAN

146-153

Kırsal Göç ve Tarımsal Üretime Etkileri

Rural Migration and Effects on Agricultural Production

Güneş EREN YALÇIN, Fatma ÖCAL KARA

154-158



The Effect of Removed Squares and Flowers of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.): III. Changes in Flowering and Shedding Pattern

Tuncay DEMİRBILEK¹, Abdulhabip ÖZEL^{2*}, Mustafa OĞLAĞCI³

¹Harran University, Graduate School of Natural and Applied Science, Sanliurfa/TURKEY

²Harran University Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Sanliurfa/TURKEY

³KSU, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Kahramanmaraş/TURKEY

*Corresponding author: hozel@harran.edu.tr

Abstract

This study was conducted to determine the effects of squares and flowers removal on flower distribution on plant, flowering pattern, square and flower shedding rates and boll retention rate of cotton plant (*Gossypium hirsutum* L.). Field experiments were conducted at research field of the Harran University Faculty of Agriculture, Department of Field Crops in years of 1998 and 1999 at southeastern of Turkey. Experiments were arranged in completely randomized block design with four replications. The Sayar 314 cotton (*G. hirsutum* L.) variety was used as plant material. Squares were removed through first two weeks of squaring (SR1-2), and flowers were removed with two weeks intervals from flowering initiation to the end of the tenth week of flowering (FR1-2, FR3-4, FR5-6, FR7-8, FR9-10) and control. Effects of removal treatments on investigated traits were different. In general, effects of FR7-8 and FR9-10 were similar to control on most of the investigated traits. SR1-2, FR1-2 and FR3-4, have changed the flowering pattern and plants reached peak flowering later than control and addition to these treatments FR5-6 has lightened or prevented cut-out, too. Square and flower removals increased the numbers of square and flower in both years. Square numbers were increased from 78.6 to 84.9 and 79.0 to 86.1 per plant by SR1-2 in 1998 and 1999, respectively. Flower numbers increased from 58.38 to 65.00 and 59.53 to 65.30 per plant in FR3-4, in 1998 and 1999, respectively. Square shedding rate was reduced by removal treatments. Boll retention rate was increased by removal treatments. Also, percentage of flower and shedding square, and boll retention rate on positions of fruiting branches were affected by removal treatments.

Key words: Removal generatif organs, Flowering pattern, Square and flower shedding rates, Boll retention rate

Pamukta Tarak ve Çiçek Uzaklaştırmanın Etkisi : III. Çiçeklenme ve Silkme Düzeni

Öz

Bu çalışma, 1998 ve 1999 yıllarında, pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) tarak ve çiçek uzaklaştırmanın çiçeklenme düzeni, tarak ve çiçek silkme oranı ve koza tutma oranı üzerine etkisinin saptanması amacıyla, HR.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma alanında, tesadüf blokları deneme deseninde dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Bitki materyali olarak, Sayar 314 pamuk çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada, taraklanma başlangıcından itibaren iki hafta boyunca oluşan tarakların (SR1-2), çiçeklenme dönemi başlangıcından başlayarak 10 hafta boyunca, ikişer hafta süreyle oluşan çiçeklerin (FR1-2, FR3-4, FR5-6, FR7-8, FR9-10) uzaklaştırılması ve Kontrol olmak üzere 7 konu uygulanmıştır. Generatif organ uzaklaştırmanın incelenen özelliklere etkisi farklı olmuştur. Genel olarak, FR7-8 ve FR9-10'un etkileri diğer uygulamalara göre kontrole benzer olmuştur. SR1-2, FR1-2 ve FR3-4 çiçeklenme düzenini değiştirmiş ve kontrolden daha geç çiçeklenme pik yapmıştır, ayrıca bu uygulamalara ek olarak FR5-6 uygulamalarında cut-out dönemi hafif olmuş veya önlenmiştir. Tarak ve çiçek uzaklaştırmalar her iki yılda da tarak ve çiçek sayısını artırmıştır. Tarak sayısı, SR1-2 uygulamasında 1998 ve 1999 yıllarında, sırasıyla bitki başına 78.6'dan 84.9'a ve 79.0'dan 86.1'a artmıştır. Çiçek sayısı, FR3-4 uygulamasında,

1998 ve 1999 yıllarında, sırasıyla bitki başına 58.38'den 65.00'a ve 59.53'den 65.30'a yükselmiştir. Tarak silkme oranı, uzaklaştırma uygulamalarına bağlı olarak azalmıştır. Koza tutma oranı ise, uzaklaştırma uygulamalarına bağlı olarak artmıştır. Aynı zamanda, tarak ve çiçek silkme oranı ve meyve dallarına göre koza tutma oranı uzaklaştırma uygulamalarından etkilenmiştir.

Anahtar kelimeler: Generatif organların uzaklaştırılması, Çiçeklenme düzeni, Tarak ve çiçek silkme oranı, Koza tutma oranı

Introduction

Shedding is a natural event for cotton plant and it sheds its own generative organs throughout the reproductive growth. Shedding occurs regardless of conditions even in ideal conditions for cotton growth. Also, cotton produces more generative organs that it would converted to bolls and more bolls than could bear (Jenkins et al., 1990). Although, aborted generative organs contribute to formation of new ones. Kletter and Wallach (1982) reported natural shedding of square and bolls, has an increased rate of flowering late in the season and percentage boll set. Yield of cotton is highly correlated with the number of flowers and bolls produced (Guinn and Mauney, 1984). Retention rate of bolls is not less important than generative organ numbers and formation of new generative organs. Retention rate of generative organs increases with removal treatments. Guinn (1985) reported that flowers or bolls removal at first node has increased boll retention at second node. Patterson et al. (1978) also, reported that at an early stage flowers removal has increased flowering and fruiting.

An increase in boll retention on most contributory plant zone to yield is a key factor to maximize cotton yield. Jenkins et al. (1990) reported that improvement in boll retention until the harvest is a desirable breeding objective. They have also reported that perhaps breeders could select for plants that retain a boll at position 1 at main stem

from nodes 9 through 14, and thereby increase yields, or select for plants with a harvestable boll at main stem from nodes 6 through 8 and increase both yield and earliness. Naturally shed of generative organs occurs untimely and the shedding rate and its results couldn't be estimated. With removal of generative organs, boll retention rate can be increased in the desired stage of reproductive growth. Previously retained bolls can be propped and their properties might be improved by removal at any stage of reproductive growth. Also, it is important to essay plant response after excessive shedding caused by any factor throughout reproductive growth.

Number of generative organs, conversion rate of each other (conversion of squares to flowers, flowers to bolls) and shedding, generative organs distribution on plant is also important as well as the retention. Heitholt (1997) reported that physiologists and breeders had proposed a plant type that produced primarily FP1 fruit, few FP2 and no FP3 fruits as response to industry wish for high fiber quality. The same author also reported that two reasons were existing for this plant type. First is use of columnar genotypes and second (only for research purposes) remove fruiting forms that on unwanted FP.

Objective of this study to investigate the effects of removal of generative organs on; a) boll retention, square and flower shedding rates and distribution on plant, b) square and flower numbers, flowering pattern

throughout the flowering and distribution of flowers on plant.

Materials and Methods

Field trials were conducted on research field of Harran University Faculty of Agriculture, Department of Field Crops in years of 1998 and 1999, at Southeastern of Turkey. Research field soil a member of Ikizce Serie which spread on the Harran Plain. This serie soils have a high Catyon Exchange Capacity and pH varies between 7.5-7.6. Low N, P and organic matter and high K content are characteristics of this serie (Dinç et al., 1988). Trials were arranged in completely randomized block design with four replicates. Plots were consisted of four rows, in lengthened 12 m, inter row and intra row spaces were 70 and 20 cm, respectively. Seeds were planted on 1 May in 1998 and 3 May in 1999. The Sayar 314 cotton (*G. hirsutum* L.) variety was used as plant material. In both years, 160 kg ha⁻¹ N and 70 kg ha⁻¹ P₂O₅ were applied. Total of P₂O₅ and half of the N was applied at sowing and rest of the N was applied at flowering initiation in both years. Stands were thinned when seedlings were at the third or fourth true leaf stage. In total, 12 irrigations were applied in each year. First irrigations were made for emergence purpose in both years. The first postemergence irrigation has been applied 45 and 30 days after planting in 1998 and 1999, respectively. Not any serious pest or diseases problem has been matched during the growing periods. Weed control measures have been undertaken as needed.

Seven subjects were, in total, chosen as treatments as follows;

1. Removal of squares through first two weeks of squaring, (SR1-2).
2. Removal of flowers through first and second week of flowering, (FR1-2).

3. Removal of flowers through third and fourth week of flowering, (FR3-4).
4. Removal of flowers through fifth and sixth week of flowering, (FR5-6).
5. Removal of flowers through seventh and eighth week of flowering, (FR7-8).
6. Removal of flowers through ninth and tenth week of flowering, (FR9-10).
7. Control (no removal)

In the two center rows of the plots, ten plants were chosen randomly and tagged for observations in each plot. Appearance of pin head square and one white flower m⁻¹ were noted as squaring and flowering initiation, respectively. On tagged plants, flowers were noted on three days (on Monday, Wednesday and Friday) in a week but during the application of treatments, in that plots, flowers were noted daily before removal. Positions and opening dates of flowers were recorded on plant shaped maps. The same process was applied to shed squares and flowers when flowers were recorded. Shed squares, opened flowers and squares that remained on the plant at the end of season were counted and added later to determine square numbers. Flower numbers were calculated only from papers that noted flowers were counted and determined. Shed squares and shed flowers (unpollinated white flowers) also were counted on papers and proportioned to total square and flower numbers to determine shedding rates. Square numbers that shed at positions and fruiting branches proportionated to total number of squares and percentage of shed squares at positions and fruiting branches were determined. Bolls were harvested at the end of season regarding to their positions and empty positions were recorded and matched with plant shaped maps to indicate shedding stage (square, flower or boll). Harvested boll

numbers were proportioned to total pollinated flower (boll) numbers and boll retention rates were determined. Boll retention rates on positions and fruiting branches were determined with the proportion of harvested boll numbers at that positions and fruiting branches to the pollinated flower (boll) numbers at that positions or fruiting branches. Flower numbers according to opening dates were divided to weekly, weekly flowering rate and seasonal flowering pattern were determined.

First treatment (SR1-2) started with the appearance of the pin head square and ended two weeks later. Squaring started on 7 June in both years and flowering on 6 and 7 July in 1998 and 1999 years, respectively. Squares were removed by pliers but flowers by hand. During the removal of squares and flowers more attention was paid to avoid plant stunning, particularly during the squares removal. Squares and flowers were removed daily. When irrigation required white flowers and floral buds which might be open a day later were removed before irrigation and two days after irrigations red flowers which have opened one day after irrigation and white flowers were removed together. Squares were removed two days after irrigations.

Obtained values were analysed with using MSTAT-C statistical program. Each year and boll retention rate, squares and flowers shedding, square and flower numbers were analysed separately in completely randomized block design and means separated by use of LSD (Least Significant Difference Test) at $P \leq 0.05$. Positions were considered as first, second, 3+. (third plus beyond positions) and monopodial branches, sympodial division was considered as 1-5., 6-10., 11-15., 16+. fruiting branches and monopodial branches. Positions and fruiting

branches compared according to treatments not compared with each other via mentioned process.

Results and Discussion

Flowering Pattern

Flowering has begun in the first week of July in all treatments except in SR1-2 in both years (Table 1). During the first two weeks of July, no squares were to form flowers that previously removed throughout first two weeks of squaring. Baht (1990), reported that flowering was delayed about 28 days in result of square shedding at early stage. Flowering started about two weeks later in this treatment. Flowering rates were higher than other treatments in every week of flowering till ninth week, but were similar to other treatments later (Table 1). This might be caused by cumulative effects of removal of squares. The results confirm the findings of Kennedy et al. (1986). Also, it is indicated that flowering rate was increased by other flower removals and increase was apparently observed throughout two weeks later when removals were ended. The most prominent effect was observed in SR1-2 and FR1-2 due to zero boll load during the removal in either treatments. At first, flower numbers per week were low but reached its highest level between 4th-6th week of flowering varied to treatments and declined later in all treatments. The highest flowering rates were obtained at sixth, fifth and fourth week of flowering in SR1-2 (10.90 and 10.60 flower/plant/week), FR1-2 (9.35 and 9.42 flower/plant/week) and FR3-4 (9.13 and 9.20 flower/plant/week) and in other removal treatments, respectively.

Table 1. Weekly flowering pattern of cotton plant (number/plant/week) according to squares and flowers removal treatments in 1998 and 1999 years

Çizelge 1. 1998 ve 1999 yıllarında uygulamalara göre saptanan haftalık ortalama çiçek sayıları (adet/bitki/hafta)

Flowering Weeks Çiçeklenme Haftaları	SR1-2**		FR1-2		FR3-4		FR5-6		FR7-8		FR9-10		Control Kontrol	
	'98	'99	'98	'99	'98	'99	'98	'99	'98	'99	'98	'99	'98	'99
1. (4-10.7)*	0.00	0.00	1.52	1.55	1.50	1.46	1.63	1.58	1.40	1.43	1.35	1.30	1.43	1.34
2. (11-17.7)	0.00	0.00	4.18	4.09	4.20	4.27	4.23	4.13	4.45	4.55	4.43	4.40	4.20	4.33
3. (18-24.7)	2.33	2.29	6.68	6.76	5.95	5.86	6.00	6.10	6.23	6.33	5.95	5.84	6.50	6.65
4. (25-31.7)	7.60	7.56	8.47	8.51	8.80	8.88	8.38	8.28	8.00	8.10	8.23	8.28	8.58	8.40
5. (1-7.8)	9.78	9.70	9.35	9.42	9.13	9.20	7.23	7.11	7.35	7.29	7.15	7.12	7.35	7.58
6. (8-14.8)	10.9	10.6	7.95	7.88	7.73	7.71	7.25	7.17	6.60	6.56	6.70	6.77	6.45	6.58
7. (15-21.8)	9.57	9.66	7.13	7.10	6.98	6.90	6.50	6.40	5.48	5.40	5.65	5.66	5.60	5.57
8. (22-28.8)	7.74	7.90	5.68	5.60	5.91	5.87	5.55	5.48	4.43	4.30	4.50	4.43	4.43	4.61
9. (29.8-4.9)	5.15	5.10	4.08	4.17	4.03	4.12	4.10	4.00	3.10	3.33	2.85	2.80	2.58	2.67
10. (5-11.9)	3.23	3.30	2.83	2.87	3.75	3.68	3.70	3.60	2.98	3.06	3.23	3.20	3.45	3.52
11. (12-18.9)	2.13	2.22	2.75	2.85	2.88	2.90	3.25	3.30	3.50	3.52	3.70	3.76	3.25	3.42
12. (19-25.9)	1.82	1.88	2.42	2.49	2.18	2.36	2.85	2.80	3.08	3.12	3.40	3.43	2.75	2.81
13. (26.9-2.10)	1.30	1.34	0.83	0.88	1.12	1.14	2.05	2.10	1.68	1.81	1.58	1.54	1.46	1.62
14. (3-9.10)	0.60	0.71	0.40	0.35	0.64	0.68	0.73	0.70	0.75	0.72	0.68	0.62	0.24	0.28
15. (10-16.10)	0.10	0.14	0.13	0.21	0.20	0.27	0.23	0.20	0.20	0.26	0.15	0.18	0.11	0.15
Mean	4.15	4.16	4.29	4.32	4.33	4.35	4.25	4.20	3.95	3.99	3.97	3.96	3.89	3.97

*: Figures in parentheses describe the date of flowering, described as day and month, i.e. 4-10.7: between 4-10 days of July. (Parantez içerisinde çiçeklenme tarihleri gün ve ay şeklinde verilmiştir, örneğin, 4-10.7: Haziran ayı 4-10. Günleri.)

** : Removal of squares through first two weeks of squaring. (Tarak uzaklaştırma, taraklanmanın ilk iki haftası.)

In control, flowering rates were 1.43 and 1.34 flower/plant/week at first week, reached its highest level, 8.58 and 8.40 flower/plant/week at fourth week of flowering and then began to decline and reached 2.58 and 2.67 flower/plant/week at ninth week in 1998 and 1999, respectively. After the ninth week, the flowering slightly increased about 2 weeks and then declined again to reach its lowest level, 0.11 and 0.15 flower/plant/week in 1998 and 1999, respectively. This case caused to establish two cycles in flowering (Figure 1b). The first cycle maintained about 8 weeks (50-55 days), flowering ceased (cut-out) about 2 weeks (10-15 days) and then the second cycle began and maintained about 6 weeks (35-40 days). During the first cycle, the flowering rate was higher than in the second

one in both years. Verhalen et al. (1975), reported that flower numbers per plant and flowering rate were maximum at the middle of flowering and declined later.

Flowering has occurred as a main cycle in SR1-2, FR1-2, FR3-4 and FR5-6 (Figure 1a). In these treatments flowering rates were reached their highest levels about 1-2 weeks later (varied to treatments) and in this period more flowers have been produced than control. Cut-out has not been observed in these treatments and the reducing boll load has caused continuing flowering. Ungar et al. (1987), reported that cut-out was delayed and flowering rate was low at the beginning of flowering due to removal of squares. Guinn (1985), reported that removal of flowers through first three weeks of flowering caused to delaying in cut-out.

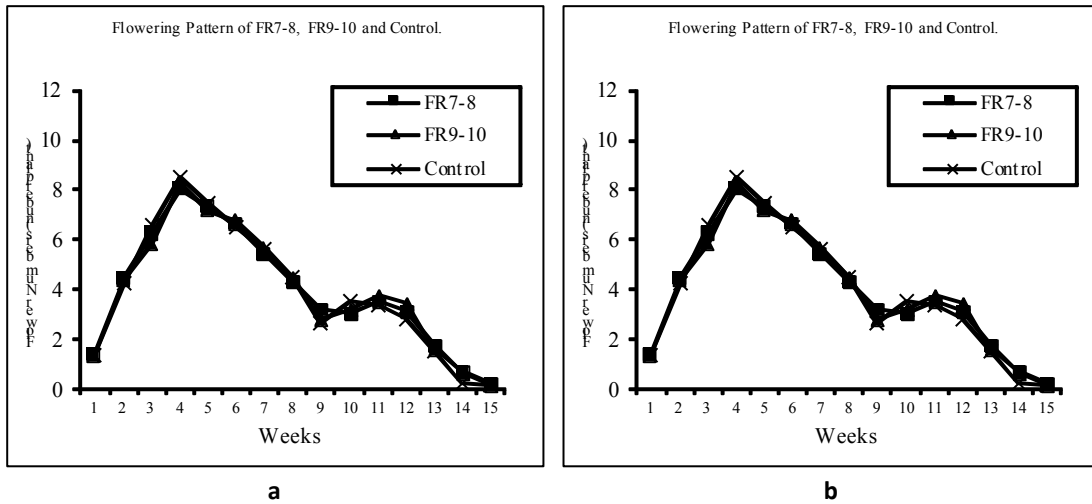


Figure 1. Flowering pattern of removal treatments according to combined values (average of 1998 and 1999 years), a) SR1-2, FR1-2, FR3-4 and FR5-6 and b) FR7-8, FR9-10 and Control

Şekil 1. Birleşik değerlere göre haftalık ortalama çiçek sayıları (1998 ve 1999 yılları ortalaması), a) SR1-2, FR1-2, FR3-4, FR5-6 ve b) FR7-8, FR9-10, Kontrol

Square and Flower Numbers and Flowers Distribution on Plant

Square and flower numbers have been affected significantly by removal treatments in both years but years were not different and interactions did not have any effect. Removing the squares and flowers at an early stage (SR1-2, FR1-2, FR3-4 and FR5-6) has caused an increase in square and flower numbers although square and flower numbers have not changed significantly with late stage removals (FR7-8 and FR9-10) but in 1998 flower numbers of late stage removals were also different from control (Table 2). Treatments from which highest square numbers have been obtained have not represented highest flower numbers. Highest square numbers, 84.9 and 86.1 per plant, were obtained with SR1-2 but flower numbers, 65.00 and 65.30 per plant, were obtained with FR3-4 in both years. Lowest square numbers, 78.6 and 79.0 per plant, were obtained from control in both years. On the other hand, the lowest flower numbers, 58.38 per plant, in 1998, was

obtained from control while was obtained with FR9-10 (59.33 per plant) in 1999. Abrina and Cosico (1987) reported that square and flower numbers varied between 40.00-74.33 and 31.00-63.00 per plant, respectively. The difference between square and flower numbers resulted from the high conversion rate of squares in to flowers in FR3-4 and FR1-2 than SR1-2. Also, more squares have remained on the plants in SR1-2 at the end of season (data not presented). Removal of squares and flowers at early stage has given a chance to produce more squares and flowers to plants. Ungar et al. (1987), support our findings with pointing square numbers has increased with removal of generative organs. Also, similar results were observed by Kennedy et al. (1986) and reported that flower numbers and flowering rate have increased with generative organs removal.

None of the treatments have changed flowers percentage on monopodial branches (Data not presented). On fruiting branches and positions were significantly different

according to removal treatments. In all treatments, highest percentage of flowers has been determined at 3+. position and followed by first (SR1-2 has a higher value on monopodial branches than on first position), second position and/or monopodial branches in both years First three removal treatments (SR1-2, FR1-2 and FR3-4) increased percentage of flowers at 3+. position 1-9% but decreased up to 3% on first and second positions while last three treatments (FR5-6, FR7-8 and FR9-10) decreased about 1% at 3+. but increased on first and second positions up to 1.5-2% when compared to control. On fruiting branches, in control, highest percentage of flowers

occured on 1-5. and followed by 6-10., monopodial branches, 11-15. and 16+. fruiting branches, respectively. This order has been changed by removals. With removals flowering slided up upper zone of plant, flowers percentage increased about 6% and it was clear in early removals. SR1-2 caused to decline 6% in percentage of flowers at the bottom of the plants in result of squares removal that prevent flowers formation on that zone. Other removals reduced flowers percentage about 1-2% at the bottom and middle portion of the plant. In general, last two removals have the similar values with the control.

Table 2. Means of square and flower numbers (number/plant) according to removal treatments in 1998 and 1999

Çizelge 2. 1998 ve 1999 yıllarında uygulamalara göre saptanan ortalama tarak ve çiçek sayıları (adet/bitki)

Treatments	Squares Tarak		Flowers Çiçek	
	1998	1999	1998	1999
SR1-2**	84.9 a*	86.1 a	62.25 c	62.40 b
FR1-2	84.6 a	85.8 a	64.40 a	64.73 a
FR3-4	84.7 a	85.1 a	65.00 a	65.30 a
FR5-6	83.0 b	84.4 a	63.68 b	62.95 b
FR7-8	79.5 c	80.7 b	59.23 d	59.78 c
FR9-10	79.4 c	79.9 b	59.55 d	59.33 c
Control	78.6 c	79.0 b	58.38 e	59.53 c
Mean	82.1	83.0	61.78	62.00
LSD (5%)	1.599	2.322	0.6660	1.260

*: Means within a column followed by the same letter were not significantly different at the 0.05 probability level, according to Least Significant Difference Test (LSD).

** : Removal of squares through first two weeks of squaring. (Tarak uzaklaştırma, taraklanmanın ilk iki haftası.)

Square Shedding Rate (%)

In both years, treatments were significantly different in relation to square shedding rate but the difference between years and interactions effect was not significant. At early stage (SR1-2, FR1-2, FR3-4 and FR5-6) squares and flowers removals resulted in lower square shedding rate than at late stage flower removals (FR7-8 and

FR9-10). Most reduction in square shedding rate occurred in SR1-2 and square shedding rate decreased from 20.73% to 14.08% in 1998 and from 20.88% to 14.63% in 1999 when compared to control. Also square shedding rate was reduced by FR3-4, FR1-2 and FR5-6 (Table 3). Highest square shedding rates, 20.73% and 20.88% were occurred in control in both years. Ungar et al. (1987),

reported that square shedding has been reduced by removal of generative organs.

In SR1-2 removed squares which have not been permitted to shed naturally haven't been counted as shed. Of course some of them would have shed naturally and included in calculations. This situation might be effective on this reduction. In FR1-2 and FR3-4 squares have been propped by excess assimilates due to zero boll load or lack of adequate bolls that boll formation has been prevented with flowers removal. In FR5-6

square shedding rate higher than early removals but lower than late removals and control. In this treatment flowers removal gave more support to squares with excess assimilates. In early removal treatments, more assimilates have been permitted to flow new squares and this situation alleviated assimilate competition thereby shedding rates have decreased. In late removals, assimilates have been sinked by bolls that number of them was high and previously retained.

Table 3. Square shedding rates (%) according to removal treatments in 1998 and 1999

Çizelge 3. 1998 ve 1999 yıllarında uygulamalara göre saptanan ort. tarak silkme oranları (%)

Treatments Uygulamamalar	1998	1999
SR1-2**	14.08 d*	14.63 d
FR1-2	16.33 c	16.68 bc
FR3-4	15.88 c	15.58 cd
FR5-6	17.60 b	17.33 b
FR7-8	19.90 a	19.65 a
FR9-10	20.18 a	20.68 a
Control	20.73 a	20.88 a
Mean	17.81	17.92
LSD (5%)	1.123	1.519

*: Means within a column followed by the same letter were not significantly different at the 0.05 probability level, according to Least Significant Difference Test.

** : Removal of squares through first two weeks of squaring. (Tarak uzaklaştırma, taraklanmanın ilk iki haftası.)

Our square shedding rate values similar to the ones reported in the literature. Singh et al. (1992), reported that the square shedding rate changes between 10.4% and 14.6% depending on the development stage of cotton plant. Mauney et al. (1980) reported that normal plants shed 10-50% of its squares.

Removal of squares and flowers has significantly affected the percentage of shed squares on all positions and fruiting branches but on monopodial branches, in both years (Data not presented). In all treatments squares shedding increased from inside to out of plant. Ungar et al. (1987), reported that square shedding increases with plant

growth advance. By SR1-2, FR1-2, FR3-4 and FR5-6 percentage of shed squares was reduced or unchanged on first and second but increased at 3+. position with respect to control. FR7-8 and FR9-10 haven't changed percentage of shed squares on all positions and in the same group with the control. Most of the squares shed on 6-10. or 11-15. fruiting branches depend on treatments and followed by 1-5., monopodial branches and 16+. fruiting branches, but in SR1-2 percentage of shed squares was higher on 16+. than on 1-5. fruiting branches. By SR1-2, percentage of shed squares was reduced on 1-5. and 6-10. but increased on 11-15. and 16+. fruiting branches. By FR1-2 and FR3-4,

while percentage of shed squares was unchanged or decreased on 1-5, 6-10. and 11-15. and increased on 16+. fruiting branches. FR5-6 increased percentage of shed squares on 1-5. and unchanged on 6-10. but decreased on 11-15. and increased on 16+. in 1998 and unchanged in 1999. In general, effects of FR7-8 and FR9-10 were the similar on all fruiting branches to control in both years but percentage of shed squares has decreased on 16+. in both treatments and increased on 6-10. and 11-15., respectively, in 1999.

Flowers Shedding Rate

In both years we did not find shed flowers (unpollinated white flowers). Flower shedding rates were 0.0% in all treatments. These figures haven't been exposed to analyses and presented. Stewart et al. (1992), reported that squares which would open soon and new opened flowers have resistant to any stress factors due to speed cell development and divisions and even severely wilt plants carry normal seemed flowers and flower shedding occurs rarely.

Boll Retention Rate

Boll retention rates were influenced significantly by removals in both years. The difference between years was not significant and interactions did not have any effect on boll retention rate. Boll retention rates changed between 29.58-36.50% in 1998 and 28.98-37.13% in 1999 depend on treatments. Frejtag and Coleman (1973), reported that 30-40% of unpollinated flowers have formed mature boll. Abrina and Cosico (1987) reported that the highest percent boll retention was 34% among five varieties. At early stage removals resulted in higher boll retention rate than late two removals (FR7-8 and FR9-10) and control. In

1998, both but in 1999 only last flowers removal treatment in the same group with control. Ehlig and Lemert (1973), reported that flowering and boll retention rates have decreased depending on boll load. Highest boll retention rate was determined in SR1-2. In this treatment boll retention rate increased up to 36.50% and 37.13% in 1998 and 1999, respectively and has increased particularly on 1-5. and 6-10. fruiting branches (Table 4). Ungar et al. (1987) reported that boll shedding rate decreased with squares removal at early stage. Also, boll retention rate increased in FR1-2, FR3-4 and FR5-6 in both years and even in FR7-8 in 1999. Removal of squares and flowers at early or at the mid-flowering has stimulated vegetative growth and assimilate production, alleviated assimilate competition thereby boll retention rate increased. Lowest boll retention rate was obtained from control in 1998 and with FR9-10 in 1999. FR9-10 took part in the same group with control in both years.

Boll retention rate has been affected by removal treatments on all positions and fruiting branches in both years (Data not presented). Years were not different and interactions did not have any effect. In all treatments, the highest boll retention rate was occurred at first position and followed by monopodial branches, second and 3+. position in both years. In other words, boll retention decreased from inside to out of the plant. Out of the some exceptions on all positions the highest boll retention rates were determined in SR1-2 and the lowest boll retention rate was occurred in control. Most increase in boll retention rate was occurred by SR1-2 and FR1-2. This increase has maintained until end of FR5-6 (end of sixth week of flowering). Boll retention rate was increased at all positions by these

treatments. Guinn (1985), reported that boll retention increased at second position with flowers or bolls removal at first position. Increase in boll retention may be a consequence of reduction of assimilate competition and this effect hasn't been

observed in FR7-8 and FR9-10. Values of FR7-8 and FR9-10 were in the same group with control. Verhalen et al. (1975) reported that the percentage boll set was highest at the beginning of the season, then steadily fell at the end.

Table 4. Boll retention rates (%) according to removal treatments in 1998 and 1999

Çizelge 4. 1998-1999 yıllarında uygulamalara göre saptanan ort. koza tutkunluğu oranları (%)

Treatments	1998	1999
Uygulamamalar		
SR1-2**	36.50 a*	37.13 a
FR1-2	35.90 a	36.20 b
FR3-4	34.10 b	34.40 c
FR5-6	32.10 c	32.23 d
FR7-8	30.38 d	30.60 e
FR9-10	29.93 d	28.98 f
Control	29.58 d	29.33 f
Mean	32.64	32.69
LSD (5%)	0.9194	0.8377

*: Means within a column followed by the same letter were not significantly different at the 0.05 probability level, according to Least Significant Difference Test.

** : Removal of squares through first two weeks of squaring. (Tarak uzaklaştırma, taraklanmanın ilk iki haftası.)

All the treatments have the highest boll retention rate on 1-5. fruiting branches and followed by 6-10., monopodial branches, 11-15. and 16+. fruiting branches. SR1-2, FR1-2 and FR3-4 have most effect on boll retention rate on all fruiting branches while other removal treatments, particullary FR7-8 and FR9-10 in the same group with control on most of the fruiting branches. Retention of bolls before the starting of treatments was proped by removal and increase maintained in some treatments untill the end of season. Effects of removal treatments were low if boll load was high. FR7-8 and FR9-10 have affected boll retention rate only on 11-15. fruiting branches due to high boll load though most of the flowers were removed on these fruiting branches in both treatments. Guinn (1985), reported that boll retention has decreased as boll load increased.

Acknowledgment

This study is prepared part of a Ph.D. thesis supervised by Dr. Abdulhabip ÖZEL and accepted by Harran University Institute of Natural and Applied Sciences on 2000.

References

- Abrina, Y.L., Cosico, V.B., 1987. Fruiting potentials of five cotton varieties. Cotton Research and Development Inst., Batac, Ilocos Norte (Philippines). Technical Report CY [Calendar Year]. Batac, Ilocos Norte (Philippines). p. 302-307.
- Baht, J.G., 1990. Flowering of cotton as affected by long days. Journal of the Indian Society for Cotton Improvement, 15(2): 107-113.
- Diñç, U., Şenol, M., Sayın, S., Güzel, N., 1988. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Toprakları I. Harran Ovası. TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Projesi Kesin Raporu, Proje No: TOAG-534, Adana.
- Ehlig, C.F., Lemert, R.D., 1973. Effects of fruit load temperature and relative humidity on boll retention of cotton. Crop Science, 13: 168-171.

- Frejtag, A.H., Coleman, E.A., 1973. Effect of multiple application of 2,3,5, Triadobenzoic Acid (TIBA) on yield of stroomproof and nonstroomproof cotton. *Agronomy Journal*, 65: 610-612.
- Guinn, G., 1985. Abscissic Acid and Cutout in Cotton. *Plant Physiology*, 77: 16-20.
- Guinn, G., Mauney, J.R., 1984. Fruiting of cotton. I. Effects of moisture status on flowering. *Agronomy Journal*, 76: 90-94.
- Jenkins, J.N., McCarty, Jr.J.C., Parrott, W.L., 1990. Fruiting efficiency in cotton: Boll size and boll set percentage. *Crop Science*, 30: 857-860.
- Kennedy, C.W., Smith, W.C.Jr., Jones, J.E., 1986. Effect of early season square removal on three leaf types of cotton. *Crop Science*, 26: 139-144.
- Kletter, E., Wallach, D., 1982. Effects of fruiting form removal on cotton reproductive development. *Field Crops Research*, 5(1): 69-84.
- Mauney, JR., Guinn, G., Fry, KE., 1980. Analysis of increases of flowers in moisture stressed cotton. *Beltwide Cotton Production Research Conferences Proceedings* [Brown, J.M. (Editor)]. National Cotton Council of America; Memphis; USA. p.
- Patterson, L.L., Buxton, D.R., Briggs, R.E., 1978. Fruiting in cotton as affected by controlled boll set. *Agronomy Journal*, 70: 118-122.
- Singh, J.P., Lakra, R.K., Ooi, Pac., Lim, G.S., Teng, P.S., 1992. Effect of incidence of leafhopper and bollworms on shedding of fruiting bodies and loss in yield of seed cotton. *Proceedings of the 3rd International Conference on Plant Protection in the Tropics.*, 6:142-148.
- Stewart, M., Hake, K., Oosterhuis, D., Kerby, T., Mauney, J., Timpa, J., 1992. Cotton fruit development the square. *Cotton Physiology Today Newsletter of the Cotton Physiology Education Program, National Cotton Council*, 4:1 June, 1992.
- Ungar, E.D., Wallach, D., Kletter, E., 1987. Cotton response to bud and boll removal. *Agronomy Journal*, 79: 491-497.
- Verhalen, L.M., Mamaghani, R., Morrison, W.C., New, R.W.Mc., 1975. Effects of blooming date on boll retention and fiber properties in cotton. *Crop Science*, 15: 47-52.



Harran Ovası Organik Tarım Koşullarında Üretimi Yapılan Bazı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşitlerinde Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Gün Sayısı ve Gün-Derece Değerlerine Etkisi

Cevher İlhan CEVHERİ^{1*}, Ahmet YILMAZ²

¹Harran Üniversitesi, Akçakale MYO, Organik Tarım Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye.

²Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye.

*Sorumlu yazar: icevheri@harran.edu.tr

Öz

İklim değerleri içinde sıcaklık, pamuk bitkisinin çimlenme, koza oluşumu ve hasat sürecine kadar büyüme, gelişme gibi bütün fizyolojik dönemleri etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Bu çalışma, Harran Ovası organik tarım koşullarında, 2014 ve 2015 yıllarında beş farklı organik gübre uygulamaları (Biofarm, Güvercin, Biofarm + Mikrobiyal, Güvercin + Mikrobiyal ve kontrol) ile yürütülmüştür. Araştırma BA-119 ve Candia pamuk çeşitlerinin fizyolojik gelişme sürelerine (gün ve gün-derece), farklı organik gübre uygulamalarının etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; ilk gerçek yaprak, taraklanma, çiçeklenme, koza açımı ve hasat olgunluğu evrelerine ait en düşük "gün" değerleri ortalamaları, incelenen özellikler yönünden BA-119 çeşidine ait olup sırasıyla; 15.94, 37.74, 61.95, 114.35 ve 131.05 gün olarak elde edilmiştir. BA-119 çeşidine ait "gün-derece" değerleri ortalaması ise; 107.60, 317.31, 631.17, 1463.04 ve 1694.76 °C şeklindedir. Ayrıca, kullanılan organik gübrelere göre incelenen özellikler yönünden, yukarıda belirtilen karakterlere ait en düşük "gün" değerleri sırasıyla; Güvercin + Mikrobiyal gübre 17.12, Güvercin gübresi 44.50, Biofarm gübresi 64.62, Biofarm gübresi 117.74 ve kontrol 133.37; "gün-derece" değerleri yönünden Biofarm + Mikrobiyal gübre 116.50, Biofarm gübresi 400.10, Biofarm gübresi 685.44, Biofarm gübresi 1530.46 ve Biofarm gübresi 1749.30 °C gübre uygulamalarından elde edilmiştir. Çeşit-gübre interaksiyonu incelendiğinde incelenen özellikler yönünden önemli bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Organik, Pamuk, Gübre, Sıcaklık, Periyot

The Effects of Different Organic Fertilizer Applications on Day Number and Day-Degree Value of Some (*Gossypium hirsutum* L.) Cotton Varieties, Grown as Organic Agriculture Under Harran Plain Conditions

Abstract

The temperature in climate values, is one of the most important factor affecting all physiological periods such as germination of cotton seeds, boll formation and growth, development until the harvest. This study has been performed to examine the effect of BA-119 and Candia cotton varieties belonging to *Gossypium hirsutum* L, with five different fertilizer applications (Biofarm, Pigeon Manure, Biofarm + Microbial Manure, Pigeons Manure + Microbial Manure and Control) on heat amount what they need for different physiological development period under Harran Plain Organic Farming conditions during 2014 and 2015. This study was carried out to determine the effects of different organic manures applies on physiological development periods (days and days-degrees) on BA-119 and Candia cotton varieties. According to our results; the lowest day values that belong to the phases of first real leaf, squaring, flowering, boll opening and harvest maturation in BA-119 species are respectively as follows; 15.94, 37.74, 61.95, 114.35 and 131.05. The lowest day-degree average for BA-119 species is 107.60, 317.31, 631.17, 1463.04 and 1694.76. In addition, the lowest day values, regarding the organic fertilizer used are 17.12 (Pigeon Manure + Microbial Manure), 44.50 (Pigeon Manure), 64.62 (Biofarm), 117.74 (Biofarm)

and 133.37 (control applications). The day-degree averages are 116.50 (Biofarm + microbial fertilizer), 400.10 (Biofarm), 685.44 (Biofarm), 1530.46 (Biofarm) and 1749.30 (Biofarm fertilizer). On the other hand, the interactions between species and fertilizers were in significant.

Keywords: Organic, Cotton, Fertilizer, Temperature, Period

Giriş

Pamuk tarımında birim alandan maksimum ürün alabilmek için üreticiler üretim sezonu boyunca birçok önemli kararlar almak zorundadırlar. Bu kararlar; toprak işleme, ekim zamanı, çeşit seçimi, gübre kullanımı, ekim sıklığı, sulama zamanı, hastalık ve zararlılarla mücadele ve bazı bitki gelişim düzenleyicilerin kullanımınıdır. Bu kararlar alınırken bazı faktörler dikkate alınmaktadır. Bu faktörlerden en önemlisi olan sıcaklık, tamamen yetiştiricinin kontrolü dışındadır. Pamuk yetiştirme dönemi boyunca günlük maksimum ve minimum sıcaklıklar, sıcaklığın niteliğini ortaya koymaktadır. Diğer bir ifade ile gelişme periyodu içerisinde gerçekleşen günlük maksimum ve minimum sıcaklıklar pamuk bitkisinin gelişme dönemlerinin uzunluklarını tayin etmektedir (Özbek ve ark., 2000). Pamuktaki gelişme, genetik yapı ve çevresel faktörlerce kontrol edilmektedir. Çevresel faktörler içerisinde sıcaklık, pamuk büyüme ve gelişmesini kontrol eden temel faktörlerden birisidir. Pamuk bitkisinin gelişme dönemleri için ihtiyaç duyduğu gündüz ve gece sıcaklık dereceleri farklıdır (Reddy ve ark., 1991). Pamuk bitkisinin vejetasyon süresince belli evreler vardır. Bu evreler; ilk gerçek yaprak teşekkülü, taraklanmanın başlaması, çiçeklenme, dölleme, koza teşekkülü kozanın olgunlaşması, büyüme ve gelişmenin duraklaması süreçleridir. Bütün bu süreçlerde çevresel faktörlerin değişkenlik arz etmesi sıcaklık ve diğer iklim şartlarının sürekli bir değişim içinde olması, bazen

fizyolojik gelişim açısından olumlu bir süreç olmasına rağmen, bazen de olumsuz durumlara ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Sıcaklığın düşük olması vejetasyon sürecinin uzaması ve ürün kalitesinde düşüş ve hasadın uzaması gibi sorunları beraberinde getirmektedir. Ayrıca sıcaklığın çok yüksek olması da vejetasyon sürecinin kısılması, kuraklık ve fizyolojik gelişimin tam gerçekleşmemesi anlamına gelmektedir. Buna rağmen sıcaklığın çok düşük ve yüksek olması bitkinin fizyolojik olarak gelişiminin tam gerçekleşmesi konusunda ciddi sıkıntılar oluşturmaktadır. Özellikle fotosentez, organik madde üretimi, çiçek oluşumunda aksama, dölleme biyolojisinde düşüş, lif verimi ve kalitesinde düşüş gibi sorunlar getirmektedir.

Pamuk bitkisi gelişme dönemlerinden (ilk gerçek yaprak dönemi, taraklanma, çiçeklenme, koza açma başlangıcı ve hasat olgunluğu) birisini tamamlayıp diğerine geçebilmesi, o dönem için gerekli sıcaklık birikimini sağlaması ile mümkündür (Özbek ve ark., 2000). Pamuğun ilk gelişme (ana sap uzaması, yaprak alanı gelişimi ve biomass üretimi), taraklanma, çiçeklenme ve koza gelişim dönemleri için en uygun gündüz/gece sıcaklık değerleri, sırasıyla 30/22 °C'dir (Reddy ve ark., 1992). Bitkideki gelişim süresini normal takvim günü ile belirlemek mümkün olmadığını yapılan çalışmalar göstermiştir. Bu yüzden "fizyolojik gün" ya da "gün-derece" gibi değerler ortaya koyma zorunluluğu doğmaktadır (Haley ve Bazelet, 1989; Anonim, 1998). Büyüme gün-derece hesaplaması için birçok yol bulunmaktadır. Bu hesaplamada, bitkilerin günlük ortalama

sıcaklıktan bitkinin fotosentez yapabilmesi için gerekli minimum sıcaklık (eşik sıcaklığı) olan 15.5 °C çıkarılarak elde edilmektedir.

Bu çalışma Harran Ovası organik tarım koşullarında (*Gossypium hirsutum L.*) türüne ait iki pamuk çeşidinin, farklı organik ve mikrobiyal gübreleme sonucunda bitkinin gelişim sürecine gün sayısı ve gün derece değerleri açısından etkisini görmek amacıyla planlanmış ve yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Bu araştırma, Harran Ovası organik tarım koşullarında 2014 ve 2015 yıllarında tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre, dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme parsel uzunlukları 12 metre, parsel genişlikleri 2.8 metre ve parseller arasında 3 metre boşluk olacak şekilde planlanmıştır. Ekim zamanları 2014 yılında 05 Mayıs ve 2015 yılında 28 Nisan tarihlerinde yapılmış olup, ana parselleri çeşitler, alt parselleri organik ve mikrobiyal gübreler oluşturmuştur. Gübre uygulamaları; Biofarm (katı çiftlik gübresi), Güvercin gübresi, Biofarm gübresi + Mikrobiyal gübre, Güvercin gübresi + Mikrobiyal gübre ve Kontrol parselleri şeklindedir. Denemede kullandığımız gübrelerin içeriklerine baktığımızda Biofarm gübresi; Büyükbaş hayvan gübresi ve bitkisel protein kaynakların fermantasyonu yöntemiyle üretilmiştir. Toprağın fiziksel yapısını düzelter, toprağı bitki besin maddeleri ve humusça zenginleştiren bir gübredir. Biofarm gübresinin içeriğine baktığımızda, organik madde oranı %50, toplam azot (N) %2, Organik Azot (N) %1.6, toplam fosfor P_2O_5 %2, suda çözünür potasyum K_2O %2, maksimum nem %20, C/N 9-12, pH aralığı 7-8 dolaylarındadır (Anonim, 2016a). Çalışmada kullanılan Güvercin gübresinin, % 25 organik madde, % 6.24 toplam azot, %

1.19 fosfor (P_2O_5) ve % 1,61 potasyum (K_2O) içerdiği belirlenmiştir. Mikrobiyal (Bakteri) gübresi; *Bacillus subtilis* ve *Paenibacillus azotofixans* bakterileri içermekte olup, toprak bünyesinde bulunan azot ve fosforun yararıyla konuma gelmesini sağlamaktadır (Anonim, 2016b). Denemede BA-119 ve Candia pamuk çeşitleri kullanılmıştır. BA-119 çeşidi erkenci çeşit olup, orta boylu, bölgeye adapte olmuş, makineli hasada uygun verimli bir çeşittir. Candia çeşidi ise geççi, orta boylu, bölgeye adapte olmuş, makineli hasada uygun, verimli bir çeşittir. Deneme alanın toprakları killi tınlı yapıya sahip olup, toplam tuz oranı % 1.36, kireç oranı ($CaCO_3$) % 26.9, organik madde oranı % 1.11 ve toprak reaksiyonu pH:7.82 olup biraz alkali yapıya sahip topraklardır. İki yılda deneme aynı yere kurulmuş olup çakılı deneme formatında yürütülmüştür. Toprak hazırlığı, kasım ayından sonra pullukla 25 cm derinliğinde sürülmüş, ilkbaharda mart ayında kültivatörle ikinci sürüm yapılmıştır. Nisanın ilk haftasında toprak tava geldiğinde goble-disk çekilmiş hemen ardından Biofarm ve güvercin gübresi uygulanarak toprağı karıştırılmıştır. Biofarm katı çiftlik gübresi 200 kg da⁻¹ ve güvercin gübresi 100 kg da⁻¹ miktarında toprağı verilmiştir. Mikrobiyal (Bakteri) gübreler ise bitkiler 15 cm uzunluğuna geldiğinde, taraklanma dönemi ve koza oluşum döneminde bütün bitkiye sırt pompasıyla bitkinin kolayca absorbe edebilmesi için akşam saatlerinde 1 l bakteri karışımı gübre 100⁻¹ l su dozunda püskürtülmüştür. El ve traktör çapası olmak üzere toplam 6 kez yabancı otlara karşı çapalama işlemi uygulanmıştır. Denemede, damla sulama sistemi kullanılmış ve toplam 7 kez sulanmıştır. Pamuğun yetiştirme süresi boyunca; Yaprak biti (*Aphis gossypii*), Trips (*Trips tabaccae*), Yaprak piresi (*Empoasca spp.*), Kırmızı örümcek (*Tetranychus spp.*),

Beyazsinek (*Bemisia tabaci*) ve Yeşil kurt (*Heliothi sarmigera*) zararlılarına karşı, organik tarım mevzuatına uygun ilaçlar uygulanmıştır. Bu amaçla arap sabunu (3 kg 100⁻¹ l su) ve ispirto (600 gr 100⁻¹ l su) karışımı uygulanmıştır. Ayrıca yaprak biti, trips, beyazsinek ve kırmızı örümceğe karşı, Neem ağacından elde edilen *Azadirachta indica* içerikli 300 cc 100⁻¹ l su dozunda üç kez bütün bitki yüzeyini kaplayacak şekilde günün serin saatlerinde zararlı yoğunluğuna göre uygulanmıştır.

Pamuk yetiştirme süresinin sonunda, iki çeşit için farklı organik gübrelerle tesis edilen parsellerin iki başından 1'er metre atılmış ve ortadaki iki sıra (toplam 14 m²) hasat alanı olarak belirlenmiştir. Hasat, 2014 yılında, 25.09.2014 ve 09.10.2015 tarihlerinde; 2015 yılında, 20.09.2015 ve 05.10.2015 tarihlerinde iki kez elle hasat edilmiştir. Pamuk yetiştirme dönemine ait iklim verileri, Şanlıurfa Meteoroloji İl Müdürlüğünden alınmış olup, Akçakale'de bulunan rasathane deneme alanına yaklaşık 1 km uzaklıktadır. Pamuk yetiştirme dönemi olan nisan-ekim ayları arasında 2014, 2015 ve uzun yıllar iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'den; Pamuğun yetiştirildiği nisan-ekim ayları arasında ortalama sıcaklığın 2014 yılı Nisan ayında 18.3 °C, Temmuz ayında 31.5 °C ve 2015 yılı Nisan ayında 15.5 °C, Temmuz ayında 32.2 °C olduğu; En yüksek sıcaklığın 2014 yılı Nisan ayında 26.1 °C, Temmuz ayında 40.2 °C ve 2015 yılı Nisan ayında 23.0 °C, Temmuz ayında 40.7 °C olduğu; En düşük sıcaklığın 2014 yılı Nisan ayında 11 °C, Temmuz ayında 22.6 °C ve 2015 yılı Nisan ayında 8.5 °C, Temmuz ayında 23.1 °C olduğu saptanmıştır.

Pamuk bitkisinde ilk gerçek yaprak (1m sıra üzerinde, 5-10 mm büyüklüğünde 1 adet ilk gerçek yaprak), taraklanma başlangıcı (1 m sıra üzerinde, 5 mm büyüklüğünde 1 adet tarak), çiçeklenme başlangıcı (1 m sıra

üzerinde, 1 adet çiçek), koza açma başlangıcı (1 m sıra üzerinde, 1adet açmış koza) ve hasat olgunluğu (1 m sıra üzerinde, kozaların ortalama % 60'ının açtığı dönem) dönemleri için gerekli gün sayıları ve gün-derece üniteleri hesaplanmıştır (Özbek ve ark., 2000). Bu dönemlere ilişkin gün-derece ünitesi değerleri, günlük maksimum sıcaklık ile minimum sıcaklık ortalamalarının ikiye bölünerek, pamuk bitkisinin minimum gelişme seviyesi olarak kabul edilen 15.5°C'nin çıkarılması sonucu hesaplanmıştır. Elde edilen gün sayıları ve gün-derece ünitesi değerleri, JUMP istatistik paket programı ile varyans analizleri yapılmış, önemlilik seviyeleri LSD testine göre gruplandırılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çizelge 2'den, çeşitlerde iki yıl ortalamasına göre kütlü pamuk veriminin (kg da⁻¹) 389.18 (Candia) ile 399.80 kg da⁻¹ (BA-119) arasında olduğu en yüksek kütlü pamuk veriminin BA-119 çeşidinden elde edildiği görülmektedir. Denemede uygulanan organik gübrelere göre kütlü pamuk veriminin (kg da⁻¹) 257.63 (kontrol) ile 451.82 kg da⁻¹ (güvercin gübresi + mikrobiyal gübre) arasında değiştiği, en yüksek kütlü veriminin güvercin gübresi + mikrobiyal gübre uygulamasından elde edildiği görülmüştür. Bu bulgulara göre; en yüksek kütlü pamuk verimleri her iki yılda da Çeşit x gübre interaksyonuna bakıldığında 463.14 kg da⁻¹ verim ile BA-119 x (güvercin gübresi + mikrobiyal gübre) interaksyonundan elde edildiği görülmüştür. Bu sonuçlarda görüldüğü gibi güvercin gübresinin mikrobiyal gübre ile karışımı sonucu diğer organik gübre uygulamalarına göre birim alandan daha çok kütlü pamuk kazanılmasına yardımcı olmuştur. Fakat kullanılan organik ve mikrobiyolojik gübreler, toprağı iyileştirmesi, mikrobiyolojik etkinliği

artırması, toprakta ve bitki çevresinde azaltması verimin artışında önemli bir bulunan hastalık ve zararlı etkinliğini parametre olmuştur.

Çizelge 1. 2014 ve 2015 Yıllarında Denemenin Yürütüldüğü Aylara Ait Bazı İklim Verileri ve Uzun Yıllar Ortalaması Verileri (Anonim, 2016c)

Table 1. Some climate datas and long annual average datas belonging the months in which trial executed in 2014 and 2015 (Anonim, 2016c)

Aylar Months	Yıllar Years	Ortalama Sıcaklık (°C) Average Temp.(°C)	En Yüksek Sıcaklık(°C) Highest Temp.(°C)	En Düşük Sıcaklık(°C) Lowest Temp.(°C)
Nisan April	2014	18.3	26.1	11.0
	2015	15.5	23.0	8.5
Mayıs May	2014	23.6	31.7	15.1
	2015	23.3	31.3	15.1
Haziran June	2014	28.1	35.7	19.3
	2015	27.6	35.2	18.8
Temmuz July	2014	31.5	40.2	22.6
	2015	32.2	40.7	23.1
Ağustos August	2014	31.1	40.4	22.1
	2015	30.9	39.6	22.3
Eylül September	2014	26.0	33.6	18.4
	2015	28.3	37.1	19.7
Ekim October	2014	19.5	26.8	13.2
	2015	21.3	28.9	14.9

Çizelge 2. Denemede kullanılan pamuk çeşitlerine ve organik gübrelere ilişkin ortalama kütlü pamuk verimi (kg da⁻¹) ile kütlü pamuk verimine ilişkin çeşit x gübre interaksiyonu

Table 2. Variety manure interaction regarding yield of cotton unseed and average yield of cotton unseed (kg da⁻¹) regarding organic manure and cotton types used in trial

Organik gübre Organic manure	Kütlü pamuk verimi (kg da ⁻¹) The seed cotton yield		
	Çeşitler Varieties		
	BA-119	Candia	Ortalama Average
1.Biofarm gübresi 1.Biofarm manure	453.87	421.81	437.84B
2.Güvercin gübresi 2.Pigeon manure	415.62	415.44	415.53C
3.Biofarm gübresi + Mikrobiyal gübre 3.Biofarm manure + Microbial manure	415.90	403.32	406.09C
4.Güvercin gübresi + Mikrobiyal gübre 4.Pigeon manure + Microbial manure	463.14	440.51	451.82A
5.Kontrol 5.Control	250.45	264.82	257.63D
Ortalama Average	399.80	389.18	394.49
LSD(%5)	12.47 (Çeşit) (Variety), 13.69 (Gübre) (Manure) 23.35		
CV(%)	5.73		

(*): 0.05; (**): 0.01 düzeyinde önemli fark bulunmaktadır.

Çizelge 3'ten çeşitlere göre ekim ile ilk gerçek yaprak dönemi, taraklanma başlangıcı, çiçeklenme başlangıcı, koza açma başlangıcı ve hasat olgunluğuna ulaşmak için gün değerleri, iki yıl ortalamasına göre çeşitler (BA-119 ve Candia) yönünden 15.94-19.56, 37.74-52.70, 61.95-70.82, 114.35-126.50 ve 131.05-142.07 arasında değişen gün sayısına ihtiyaç duydukları anlaşılmaktadır. Bu gelişme dönemlerinde, BA-119 çeşidi daha erkenci ve daha az gün sayısına ihtiyaç duymuştur. Çizelge 3'ten denemede uygulanan organik gübrelere göre (biofarm, güvercin, biofarm + mikrobiyal, güvercin + mikrobiyal gübreleri ve kontrol uygulaması) ekim ile ilk gerçek yaprak dönemi, taraklanma başlangıcı, çiçeklenme başlangıcı, koza açma başlangıcı ve hasat olgunluğuna ulaşmak için gün değerleri, iki yıl ortalamasına göre, 17.12 (Güvercin gübresi + mikrobiyal gübre) ile 19.93 (Kontrol), 44.50 (güvercin gübresi) ile 47.12 (kontrol), 65.50 (biofarm gübresi) ile 68.18 (kontrol), 119.37 (biofarm gübresi) ile 122.00 (güvercin gübresi + mikrobiyal gübre) ve 135.37 (biofarm gübresi) ile 137.68 (güvercin gübresi + mikrobiyal gübre) arasında değiştiği anlaşılmaktadır. Ekim-ilk gerçek yaprak dönemi döneminde güvercin gübresi + mikrobiyal gübre uygulamasında pamuklar daha erken ilk yaprak oluşumu periyoduna ulaştıkları görülmüştür. Güvercin gübresi + mikrobiyal gübre uygulaması, ilk yaprak oluşum döneminde bitkide fizyolojik olarak erkencilik sağlanmıştır. Ekim- ilk tarak teşekkülü döneminde güvercin gübresinin erkenciliği sağladığı görülmüştür. Yine biofarm gübresinin, ekim-ilk çiçeklenme, ekim-ilk koza teşekkülü ve ekim-hasat olgunluğu döneminde erkenciliği sağladığı görülmüştür (Çizelge 3).

Çizelge 4'ten ekim ile ilk gerçek yaprak dönemi, taraklanma başlangıcı, çiçeklenme

başlangıcı, koza açma başlangıcı ve hasat olgunluğuna ulaşmak için gün-derece değerleri, iki yıl ortalamasına göre çeşitler (BA-119 ve Candia) yönünden; 107.60-136.58, 317.31-498.54, 631.17-765.49, 1463.04-1625.19 ve 1694.76-1832.77 (°C) gün-derece miktarına ihtiyaç duydukları anlaşılmaktadır. Bu gelişme dönemlerinde, BA-119 çeşidi daha erkenci ve daha az gün-dereceye (°C) ihtiyaç duymuştur. Buna karşın Candia çeşidi ise BA-119'dan daha geçici ve daha fazla gün-derece değerlerine (°C) ihtiyaç duymuştur. Dolayısı ile çeşitler arasında incelenen özellikler yönünden istatistiksel farklılık saptanmıştır.

Çizelge 4'ten denemede uygulanan organik gübrelere göre (biofarm, güvercin, biofarm + mikrobiyal, güvercin + mikrobiyal gübreleri ve kontrol uygulaması) ekim ile ilk gerçek yaprak dönemi, taraklanma başlangıcı, çiçeklenme başlangıcı, koza açma başlangıcı ve hasat olgunluğuna ulaşmak için gün-derece (°C) değerleri, iki yıl ortalamasına göre, 116.69 (güvercin gübresi + mikrobiyal gübre) ile 140.30 °C (kontrol), 400.10 (biofarm gübresi) ile 431.41 °C (kontrol), 685.44 (biofarm gübresi) ile 724.16 °C (kontrol), 1530.46 (biofarm gübresi) ile 1565.66 °C (güvercin gübresi + mikrobiyal gübre) ve 1749.30 (biofarm gübresi) ile 1779.15 °C (güvercin gübresi + mikrobiyal gübre) arasında değiştiği saptanmıştır. Ekim-ilk gerçek yaprak dönemi döneminde güvercin gübresi + mikrobiyal gübre uygulamasında pamuklar daha düşük toplam sıcaklık (°C) değeri ile ilk yaprak oluşumu periyoduna ulaştıkları görülmüştür. Güvercin gübresi + mikrobiyal gübre uygulaması sayısında ilk yaprak oluşum döneminde bitkide fizyolojik olarak erkencilik sağlanmıştır. Yine biofarm gübresinin, ekim-ilk tarak teşekkülü, ekim-ilk ilk çiçek açma, ekim-ilk koza teşekkülü ve ekim-hasat

olgunluğu dönemlerinde erkenciliği sağladığı görölmüştür. Bu sonuçlar, güvercin gübresi + mikrobiyal gübre uygulamasının topraktaki azot miktarını arttırarak fazla azotun da vejetatif dönemi uzattığı sonucuna varılabilir. Diğer yandan kontrol parsellerinde de geçcilik görölmüştür. Gübre uygulamaları bitkinin vejetatif gelişme için ihtiyaç duyduğu azot, generatif döneme geçmesi için gerekli olan fosforu ve kalite için gerekli olan potasyumu dengeli bir şekilde bitkiye sağlayarak daha kısa sürede koza açma dönemine geçmeyi sağladığı söylenebilir. Bu sonuçlar, mikrobiyal gübrelerdeki bakterilerin bitkinin fizyolojik gelişimine önemli katkı sağladığını ortaya koymaktadır. Yine biofarm gübresinin tek başına kullanıldığı parsellerde bitkinin vejetatif ve generatif dönemlerinde erkenciliğin sağlandığı saptanmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 3. Denemede kullanılan pamuk çeşitlerine ve organik gübrelere ilişkin ortalama gün sayısı ile gün sayısına ilişkin çeşit x gübre interaksiyonları
Table 3. Variety x manure interaction regarding number of days and average number of days regarding organic manure and cotton types used in trial

Organik gübre Organic manure	Gün sayısı (Number of days)														
	Gelişme dönemleri (Periods of development)														
	1.Ekim-İlk Gerçek Yaprak 1.Cultivation- first real leaf			2.Ekim-İlk Taraklanma 2.Cultivation- first squaring			3.Ekim-İlk Çiçek Açma 3.Cultivation- first on flowers			4.Ekim-İlk Koza Açma 4.Cultivation- first on bol			5.Ekim-Hasat Olgunluğu 5.Cultivation-Harvest of maturity		
	Çeşitler (Varieties)			Çeşitler (Varieties)			Çeşitler (Varieties)			Çeşitler (Varieties)			Çeşitler (Varieties)		
BA-119	Candia	Ortalama Average	BA-119	Candia	Ortalama Average	BA-119	Candia	Ortalama Average	BA-119	Candia	Ortalama Average	BA-119	Candia	Ortalama Average	
1. (#)	15.50	19.37	17.43B	36.87	52.25	44.56B	61.75	69.75	65.50B	113.12	125.62	119.37C	129.37	141.37	135.37C
2. (#)	15.62	19.25	17.43B	36.50	52.50	44.50	61.75	71.25	66.50B	113.37	125.62	119.50C	130.75	141.62	136.18B
3. (#)	15.37	19.00	17.18B	37.12	52.37	44.75B	61.25	70.12	65.68B	113.25	127.00	120.12BC	131.75	141.87	136.81B
4. (#)	15.00	19.25	17.12B	36.87	52.25	44.56B	61.50	70.62	66.06B	116.37	127.62	122.00A	132.37	143.00	137.68A
5. (#)	18.62	21.25	19.93A	40.12	54.12	47.12A	64.00	72.37	68.18A	115.62	126.62	121.12AB	131.00	142.50	136.75B
Ortalama Average	15.94B	19.56A	17.81	37.74B	52.70A	45.09	61.95B	70.82A	66.38	114.35B	126.50A	120.42	131.05B	142.07A	136.56
LSD(%5)	0.65** (Çeşit) (Variety) 0.59** (Gübre) (Manure)			2.04** (Çeşit) (Variety) 1.08** (Gübre) (Manure)			1.85** (Çeşit) (Variety) 1.42** (Gübre) (Manure)			1.92** (Çeşit) (Variety) 1.41** (Gübre) (Manure)			0.66** (Çeşit) (Variety) 0.77** (Gübre) (Manure)		
CV(%)	4.72			3.39			3.02			1.64			0.79		

(*): 0.05; (**): 0.01 düzeyinde önemli fark bulunmaktadır.

(#): 1. Biofarm gübresi (Biofarm manure). 2. Güvercin gübresi (Pigeon manure). 3. Biofarm gübresi + Mikrobiyal gübre (Biofarm manure + microbial manure).

4. Güvercin gübresi + Mikrobiyal gübre (Pigeon manure + microbial manure). 5. Kontrol (Control)

Çizelge 4. Denemede kullanılan pamuk çeşitlerine ve organik gübrelere ilişkin ortalama gün-derece değerleri ile gün-derece değerlerine ilişkin çeşit x gübre interaksiyonları

Table 4. Variety manure interaction regarding day-degree values and average day-degree values regarding organic manure and cotton types used in trial

Organik gübre Organic manure	Gün- Derece (°C) (Day- Degrees)														
	Gelişme dönemleri (Periods of development)														
	1.Ekim-İlk Gerçek Yaprak 1.Cultivation- first real leaf			2.Ekim-İlk Taraklanma 2.Cultivation- first squaring			3.Ekim-İlk Çiçek Açma 3.Cultivation- first on flowers			4.Ekim-İlk Koza Açma 4.Cultivation- first on bol			5.Ekim-Hasat Olgunluğu 5.Cultivation-Harvest of maturity		
	Çeşitler (Varieties)			Çeşitler (Varieties)			Çeşitler (Varieties)			Çeşitler (Varieties)			Çeşitler (Varieties)		
	BA-119	Candia	Ortalama Average	BA-119	Candia	Ortalama Average	BA-119	Candia	Ortalama Average	BA-119	Candia	Ortalama Average	BA-119	Candia	Ortalama Average
1. (#)	103.12	134.15	118.63B	308.13	492.06	400.10B	620.90	749.98	685.44B	1444.02	1616.91	1530.46C	1673.00	1825.60	1749.30C
2. (#)	103.83	132.85	118.34B	303.83	497.15	400.49B	628.93	773.28	701.11B	1445.87	1614.45	1531.16C	1691.12	1828.72	1759.92B
3. (#)	102.48	130.52	116.50B	310.18	492.85	401.51B	621.57	753.93	687.75B	1447.25	1629.40	1537.32BC	1704.35	1832.25	1768.31B
4. (#)	100.90	132.48	116.69B	320.62	491.57	406.10B	623.77	762.53	693.15B	1494.17	1637.16	1565.66A	1713.40	1844.91	1779.15A
5. (#)	127.68	152.92	140.30A	343.76	519.06	431.41A	660.63	787.70	724.16A	1483.85	1628.02	1555.93AB	1691.91	1832.32	1762.11B
Ortalama Average	107.60B	136.58A	122.09	317.31B	498.54A	407.92	631.17B	765.49A	698.33	1463.04B	1625.19A	1544.11	1694.76B	1832.77A	1763.76
LSD(%5)	5.46** (Çeşit) (Variety) 4.98** (Gübre) (Manure)			17.11** (Çeşit) (Variety) 9.33** (Gübre) (Manure)			Ö.D. (Çeşit) (Variety) 20.77** (Gübre) (Manure)			25.80** (Çeşit) (Variety) 20.61** (Gübre) (Manure)			9.86** (Çeşit) (Variety) 9.10** (Gübre) (Manure)		
CV(%)	5.74			3.21			4.18			1.87			0.72		

(*): 0.05; (**): 0.01 düzeyinde önemli fark bulunmaktadır.

(#): 1. Biofarm gübresi (Biofarm manure). 2. Güvercin gübresi (Pigeon manure). 3. Biofarm gübresi + Mikrobiyal gübre (Biofarm manure + microbial manure).

4. Güvercin gübresi + Mikrobiyal gübre (Pigeon manure + microbial manure). 5. Kontrol (Control)

Bulgularımız, azot içerikli gübrelemenin verim ve kalite unsurlarında önemli düzeyde artış sağladığını belirten Gençler ve Oğlakçı (1983), uygun azot dozlarının bitkide verim artışı sağladığını belirten Bondada ve ark. (1996), azot içerikli gübrelemenin lif verimini arttırdığını belirten Phipps ve ark. (1997), *Bacillus* bakterisi ile uygulanan parsellerin verimi arttırdığını belirten Esitken ve ark. (2003), *Bacillus* türü bakterilerin bitkilerin tarımsal üretim ve ürün artışında direkt etkide bulunduğunu belirten Gardener (2004), organik gübre kullanımının topraktaki besin maddesi yarıyışlılığı, toprağın su tutma kapasitesi, toprağın havalanması ve toprak yapısının iyileştirerek süreklilik sağladığını ve verimi arttırdıklarını belirten Jackson ve ark. (2003), bitki gelişmesini teşvik eden rizobakterilerin (PGPR) çimlenme oranı, kök gelişmesi, verim, yaprak alanı, protein oranı susuzluğa tolerans, kök ve gövde yapısını geliştirdiklerini belirten Çakmakçı (2005)'in bulguları ile kısmen veya tamamen uyum içinde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bulgularımız, Young ve ark. (1980); Wullschleger ve ark., (1990); Özbek ve ark. (2000), Mert ve Akışcan (2005)'in bulguları ile uyum içindedir. Çeşitlerin gelişme için ihtiyaç duydukları gün sayısı ve gün-derece yönünden farklı olmaları, genetik yapıları ve çevre faktörlerinin fizyolojik olaylara etkisinden kaynaklanmış olabilir. Bulgularımız, bitkileri kolonize olan bitki büyümesi ve verimi arttıran ve hastalıklara baskın olan *Bacillus* bakterilerinin bitki gelişimi ve verimine etkide bulduklarını belirten Tozlu ve ark. (2012), 2002- 2006 yıllarında yaptıkları çalışmada *Bacillus* bakterilerinin bitki gelişimi ve verimine etkide bulduklarını belirten Karlıdağ ve ark. (2007), 2013-2014 yıllarında, Erzurum koşullarında *Bacillus subtilis* ile tohum aşılama ve yapraklara püskürtme yolu ile

yaptıkları çalışmada, bitki büyüme düzenleyicilerinin kontrol ile karşılaştırıldığında; bitki boyu, klorofil oranı, yaprak alanı ve sürgün miktarını arttırdığını belirten Turan ve ark. (2014)'nin bulguları ile uyum içindedir.

Çizelge 5'ten Kütlü pamuk verimi ile gün sayısı ve gün-derece (°C) değerleri arasında korelasyonlar incelendiğinde çeşitli sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Çizelge 5'den kütlü pamuk verimi (kg da⁻¹) ile ekim-ilk gerçek yaprak gün sayısı arasında olumsuz ve önemli (r=-0.5351**) bir korelasyon olduğu, tersi anlamda ekim-ilk gerçek yaprak gün sayısı düştüğünde (erkencilik sağlandığında) kütlü pamuk veriminde artış sağlanmıştır. Kütlü pamuk verimi (kg da⁻¹) ile ekim- taraklanma başlangıcı gün sayısı arasında olumsuz (r=-0.2270*) ve önemli bir ilişki vardır. Ekim-taraklanma gün sayısı düştüğünde (erkencilik sağlandığında) kütlü pamuk veriminde (kg da⁻¹) artış sağlanmıştır. Kütlü pamuk verimi (kg da⁻¹) ile ekim- çiçeklenme başlangıcı gün sayısı arasında olumsuz ve önemli (r=-0.2934**) bir korelasyon bulunmuştur. Ters anlamında ekim-çiçeklenme başlangıcı gün sayısı azaldığında (erkencilik sağlandığında) verimde artış olmuştur. Kütlü pamuk verimi (kg da⁻¹) ile ilk açma gün sayısı arasında olumsuz ve önemli (r=-0.2053*) bir korelasyon olduğu, tersi anlamda ilk koza açma gün sayısı düştüğünde (erkencilik sağlandığında) verimde artış olduğu saptanmıştır. Kütlü pamuk verimi (kg da⁻¹) ile ekim-hasat olgunluğu gün sayısı arasında olumsuz ve önemli (r=-0.2511**) bir korelasyon olduğu, tersi anlamında ekim-hasat olgunluğu gün sayısı azaldığında (erkencilik sağlandığında) kütlü pamuk veriminde artış olduğu saptanmıştır. Kütlü pamuk verimi (kg da⁻¹) ile ekim ile ilk gerçek yaprak gün-derece (°C) miktarı arasında olumsuz ve önemli (r=-0.6669**) bir

korelasyon olduğu, ekim-ilk gerçek yaprak gün-derece miktarı ($^{\circ}\text{C}$) azaldığında (erkencilik) kütlü pamuk verimi artmıştır. Yine kütlü pamuk verimi (kg da^{-1}) ile taraklanma başlangıcı, çiçeklenme başlangıcı,

koza açımı başlangıcı ve koza olgunluğu gün-derece ($^{\circ}\text{C}$) miktarları arasında aynı şekilde bir korelasyon vardır. Bu değerler azaldığında kütlü pamuk verimi artmıştır.

Çizelge 5. Kütlü pamuk verimi ile gün ve gün-derece ($^{\circ}\text{C}$) değerleri arasındaki korelasyon.

Table 5. The correlation between yield of cotton unseed and day and day-degree ($^{\circ}\text{C}$) values.

Değişken Variable	Değişkenler Variables	Korelasyon Corelation	Önem Düzeyi İmportance
Verim Yield	Ekim-İlk Gerçek Yaprak Gün Sayısı (Cultivation-First Real Leaf Days)	-0. -0.5351**	<0001
Verim Yield	Ekim-Taraklanma Gün Sayısı (Cultivation-Squaring Days)	-0.2270*	0.0126
Verim Yield	Ekim-Çiçeklenme Gün Sayısı (Cultivation-Flowering Days)	-0.2934**	0.0011
Verim Yield	Ekim-İlk Koza Açma Gün Sayısı (Cultivation-Firt Boll Openin Days)	-0.2053*	0.0245
Verim Yield	Ekim-Hasat Olgunluğu Gün Sayısı (Cultivation-Harvest Maturity Days)	-0.2511**	0.0057
Verim Yield	Ekim-İlk Gerçek Yaprak Gün-Derece Değeri (Cultivation-The First Real Leaf Day-Dagree Value)	-0.6669**	<0001
Verim Yield	Ekim-Taraklanma Gün-Derece Değeri (Cultivation- Squaring Day-Dagree Value)	-0.2655**	0.0034
Verim Yield	Ekim-Çiçeklenme Gün-Derece Değeri (Cultivation-Flowering Day-Dagree Value)	-0.4862**	<0001
Verim Yield	Ekim-İlk Koza Açma Gün-Derece Değeri (Cultivation-First Boll Opening Day-Dagree Value)	-0.3072**	0.0006
Verim Yield	Ekim-Hasat Olgunluğu Gün-Derece Değeri (Cultivation-Harvest Maturity Day-Dagree Value)	-0.2684**	0.0030

Sonuçlar

Bu çalışma sonucunda, pamuk bitkisinin farklı gelişme dönemleri için gerekli gün sayısı ve gün derece ünitesi gereksinimi, çeşidin genetik özelliklerine ve çevreye uyumuna, kullanılan organik gübreler göre değiştiği belirlenmiştir. Çeşitlerin vejetasyon süresince ihtiyaç duydukları gün sayıları ve gün derece ünitesi ihtiyaçlarının bilinmesi çeşit seçiminde üreticilere kolaylık sağlayacaktır. Ayrıca kullanılan organik gübrelerin gün ve gün-derece ünitelerine etki ettikleri görülmüştür. Özellikle organik gübrelerle beraber kullanılan bakterilerin gün miktarını azalttığı ve gün- derece ünitelerini etkilediği görülmektedir.

Ekler

Bu çalışma 14089 nolu HÜBAK projesi olup 'Harran Ovası Organik Üretim Koşullarında, Organik ve Mikrobiyal Gübre Uygulamalarının Pamuk Çeşitlerinde (*Gossypium hirsutum* L.) Tarımsal ve Lif Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi' konulu doktora tezinden alınmıştır.

Kaynaklar

Anonim, 1998. Statewide IPM Project, Division of Agriculture and Natural Resources, University of California. <http://169.237.210.130/WEATHER/ddconcepts.html/Using>. (Erişim tarihi: 01/04/2016).

- Anonim, 2016a. <http://www.camli.com.tr/tr/urun/biofarm-humus-organik-gubre>. (Erişim tarihi: 02.05.2016).
- Anonim, 2016b. <http://www.bioteknologie.com> (Erişim tarihi: 01.04.2016)
- Anonim, 2016c. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Şanlıurfa Meteoroloji İl Müdürlüğü.
- Bondada, B.R., Oosterhuis, D.M., Norman, R.J., Baker, W.H., 1996. Canopy Photosynthesis, Growth, Yield and Boll 15N Accumulation Under Nitrogen Stress in Cotton. American Society of Agronomy. (36): 127-133.
- Çakmakçı, R., 2005. Bitki Gelişimini Teşvik Eden Rizobakterilerin Tarımda Kullanımı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 36(1):97-107.
- Esitken, A., Pirlak, L., Turan, M., Şahin, F., 2006. Effect of floral and foliar application of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield, growth and nutrition of sweet cherry. Scientia Horticulturae 110: 324-327.
- Gardener, M.C.B., 2004. Ecology of Bacillus and Paenibacillus spp. In Agricultural System. Department of Plant Pathology, The Ohio State University, OARDC, Wooster 44691. USA. Phytopathology, 1252-1258pp.
- Gençer, O., Oğlakçı, M., 1983. Farklı Sıra Arası Uzaklığı ve Azot Gübrelenmesinin, Pamuk Bitkisinin (*G. hirsutum* L.) Verim ve Kalite Unsurlarına Etkisi Üzerine Araştırmalar. Ç.Ü.Z.F. Yıllığı, Sayı: 3-4 Adana, 179-194s.
- Halevy, J., Bazelet, M., 1989. Fertilizing for High Yield and Quality Cotton. IPI Bulletin 2. International Potash Institute. Bern/Switzerland, 52pp.
- Jackson, L.E., Calderon, K.L., Steenwerth, K.M., Scow, K.M., Roltson, D.E., 2003. Responses of soil microbial processes and community structure to tillage events and implications for soil quality. Geoderma, 114:305-317.
- Karlıdag, H., Esitken, A., Turan, M., Şahin, F., 2007. Effects of root inoculation of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield, growth and nutrient element contents of leaves of apple. Scientia Horticulturae. (114):16-20.
- Özbek, N., Şahin, A., Ekşi, Y., 2000. Bazı pamuk çeşitlerinin gelişme dönemlerinde sıcaklık gereksinmelerinin gün-derece (GD) ünitesi olarak belirlenmesi. Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 60:1-32s.
- Mert, M., Akışcan, Y., 2005. Amik Ovası Koşullarında Bazı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşitlerinin Gelişme Dönemlerine Göre Sıcaklık İsteklerinin Belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi. 5-9 Eylül 2005, Cilt I, 291-296s.
- Phips, B.J., Stevens, W.E., Ward, J.N., Scales, T.V., 1997. The influence of Mepiquat Chloride (PIX) and Nitrogen Rate Upon the Maturity and Fiber Quality of Upland Cotton. Proceedings Beltwide Cotton Conferances. New Orleans January, 6-10pp.
- Reddy, V.R., Reddy, K.R., Baker, D.N., 1991. Temperature Effect on Growth and Development of Cotton During the Fruiting Period. Agronomy Journal, 83: 211-217.
- Reddy, K.R., Reddy, V.R., Hodges, H.F., 1992. Temperature effects on early season cotton growth and development. Agronomy Journal, 84: 229-237.
- Tozlu, E., Karagöz, K., Babagil, G.E., Dizikisa, T., Kotan, R., 2012. Effect of Some Plant Growth Promoting Bacteria on Yield, Yield Components of Dry Bean (*Phaseolus vulgaris* L.cv. Aras 98). Atatürk Univ. Journal of Agricultural Faculty, 43(2):101-106.
- Turan, M., Ekinci, M., Yıldırım, E., Güneş, A., Karagöz, K., Kotan, R., Dursun, A., 2014. Plantgrowth-promoting rhizobacteria, improved growth nutrient, and hormone content of cabbage (*Brassica oleracea*) seedlings. Turkish Journal of Agriculture and forestry, 38:327-333.
- Wullschleger, S.D., Oosterhuis, D.M., 1990. Canopy development and photosynthesis of cotton as influenced by nitrogen nutrition. Journal of Plant Nutrition, 9(14):1141-1154.
- Young, E.F., Taylor, R.M., Peterson, H.D., 1980. Day-degree unit sand time in relation to vegetative development and fruiting for three cultivars of cotton. Crop. Science, 20: 370-374.



Elma Lifi ile Zenginleştirmenin Set Tipi Yoğurtların Bazı Özelliklerine Etkisi

Musa Serdar AKIN^{1*}, Mutlu Buket AKIN¹

¹Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

*Sorumlu yazar: sakin@harran.edu.tr

Öz

Bu çalışmada elma lifinin yoğurt üretiminde kullanım olanakları araştırılmıştır. Bu amaçla 4 farklı oranda elma lifi (A:%0 (kontrol), B:%0.25, C:%0.50, D:%1) ilave edilerek set tipi yoğurt üretilmiştir. Depolamanın 1., 10. ve 20.günlerinde yoğurtların kimyasal, fiziksel ve duyuşsal özellikleri belirlenmiştir. Farklı oranlarda elma lifi kullanımının yoğurtların viskozite, pH, su tutma kapasitesi, titrasyon asitliği, serum ayrılması, görünüm, yapı ve tekstür, tat ve aroma, toplam duyuşsal puan, *Streptococcus thermophilus* (*S. thermophilus*) ve *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (*L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) sayıları üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Elde edilen analizler neticesinde elma lifi ilavesinin yoğurtların reolojik özelliklerini ve duyuşsal niteliklerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Sonuç olarak yoğurt üretiminde %0.25 veya %0.50 oranında elma lifinin rahatlıkla kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yoğurt, Elma lifi, Fizikokimyasal, Mikrobiyolojik ve duyuşsal özellikler

The Effects of Enrichment with Apple Fibre on the Some Properties of Set Type Yogurts

Abstract

In this study, the possibility of using apple fibre in yogurt production was investigated. For this purpose four set type of yogurts were produced by using apple fibre at different rates (A: 0% (control), B: 0.25%, C: 0.50%, D: 1%). Chemical, physical and sensory properties of yogurt samples were investigated during 1st, 10th and 20th days of storage. The use of apple fiber at different rates in yogurt production had significantly affected the viscosity, pH, water holding capacity, titratable acidity, whey separation, appearance, structure and texture, flavor and aroma, total scores, *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* counts of yogurt ($p < 0.01$). The results obtained suggest that addition of apple fibre enhanced rheological and sensorial properties of yogurts. In conclusion, apple fibre could be used for yogurt production at a rate of 0.25 or 0.50%.

Keywords: Yogurt, apple fiber, Physicochemical, Microbiological and sensory properties

Giriş

Yoğurt, yüksek besleyici değeri ve insan sağlığına olumlu etkileri ile sadece ülkemizde değil, hemen hemen tüm dünyada kabul gören, fermente bir süt ürünüdür. Yoğurt, sütün içerdiği tüm besin öğelerini daha yoğun bir şekilde içermektedir. Yoğurdun insan sağlığı açısından olumlu etkileri temel olarak

Streptococcus thermophilus ve *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*'tan oluşan bakteri kültürünü canlı olarak içermesine ve böylece fermente bir süt ürünü olmasına dayanmaktadır (Anonim, 1991). Son yıllarda yapılan çalışmalarda adı geçen bakterilerin insanların bağışıklık sistemlerinde önemli rol oynadıkları ve sadece bulaşıcı hastalıklara karşı değil, kansere karşı da direnci artıran

maddelerin alınmasında (IFN γ) güçlendirici etkiye sahip oldukları bildirilmektedir (Halpern ve Trapp, 1993).

Son yıllarda yoğurt tüketiminde hızlı bir artış yaşanmaktadır. Bu durumun ana sebeplerinden biri yapılan pek çok çalışma ile yoğurdun sağlık üzerindeki olumlu etkilerinin belirlenmesidir. Laktoz intoleransı görülen kişiler süt yerine rahat bir şekilde yoğurdu tüketebilmektedirler. Ayrıca yapılan çalışmalarda yoğurdun içerdiği canlı starter kültürler sebebiyle bağışıklık sistemini destekleyici etki gösterdiği belirtilmektedir (Akın, 2006). Üstün sindirilebilme niteliğine sahip olan yoğurt mide ve bağırsak hastalıklarına karşı iyileştirici etki gösterir. İçerdiği laktik asit bakterilerinin ortam pH'sını düşürmeleri sonucunda antimikrobiyal özelliği vardır (Barnes ve ark., 1991a). Ülkemizde bolca tüketilen yoğurt belirlenen olumlu etkilerinden dolayı son yıllarda daha da fazla ilgi çekmektedir. Ayrıca her zaman hazır ve kolay bulunabilirliği de yoğurt tüketimini etkileyen önemli bir avantaj olmaktadır.

Günümüzde tüketicilerin hızlı tüketilebilen gıdalara olan taleplerinin artması diğer taraftan bedensel etkinliklerin azalması ve yanlış beslenme alışkanlıkları sonucu; kalp damar hastalıkları, sindirim sistemi hastalıkları, aşırı şişmanlık, diyabet ve bağırsak hastalıkları gibi bazı sağlık problemleri artış göstermiştir (Burdurlu ve Karadeniz, 2003; Dülger ve Şahan, 2011; O'Shea ve ark., 2012). Tüketicilerin sağlık konusundaki bilincinin artmasıyla birlikte birçok rahatsızlığa karşı etkisi kesin olarak bilinen diyet lifleri sağlıklı yaşama ve beslenme tavsiyelerinin en tepesinde yer bulmaya başlamıştır. Bunun sonucunda da gıda endüstrisinde yan ürün olarak açığa çıkan, genellikle hayvan yemi olarak değerlendirilen, ekonomik anlamda düşük

katma değere sahip ve önemli miktarda lif içeren kaynakların insan beslemesinde kullanılabilme olanakları ile ilgili çalışmalar hız kazanmıştır (Özkaya, 1993; Gül, 2007).

Midede doyumluk hissi vermesi, serum düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) kolesterol konsantrasyonunu azaltması, insülin seviyesini kontrol altına alması ve hemen hemen hiç kalori vermemesi düşünüldüğünde de zayıflamak isteyenler için diyet liflerini çok daha cazip hale getirmiştir. Sağlık üzerine bu olumlu etkileri nedeniyle diyet lifi içeren ürünlerin tüketimi dünyadaki birçok sağlık kuruluşu tarafından önerilmektedir (Özkaya, 1993). Lifli gıdaların tüketiminin yüksek olduğu toplumlarda serum kolesterol düzeyleri ve koroner kalp hastalıklarından ölümlerin düşük olduğu bilinmektedir. Ayrıca tipik diyetlere viskoz, çözünür lif kaynakları eklendiğinde, serum kolesterolünde %5 ve daha yüksek oranda olduğu belirtilmektedir.

Yoğurtta hurma (Hashim ve ark., 2009), kuşkonmaz (Sanz ve ark., 2008), portakal (Sendra ve ark., 2008), kayısı (Güzeler ve ark., 2010) ve tahıl (Hoppart ve ark., 2013) liflerinin kullanım olanakları konusunda çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Ancak elma lifleri ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın amacı; sağlığa olan yararlı etkileri sonucu kullanımı giderek yaygınlaşan diyet liflerden elma lifinin yoğurtlarda kullanım imkanını araştırmak, böylece fonksiyonel yeni bir ürün geliştirmek ve yoğurdun reolojik özelliklerini iyileştirmektir. Ayrıca, sonuçlar olumlu olursa meyve sanayii artıklarından olan elma liflerinin kullanılması için yeni bir alan yaratılması hedeflenmiştir. Bu amaçla yoğurda işlenecek sütlere farklı oranlarda elma lifi ilave edilmiş ve depolamanın 1., 10. ve 20. günlerinde yoğurtların fizikokimyasal, duyuşsal ve mikrobiyolojik özellikleri belirlenmiştir.

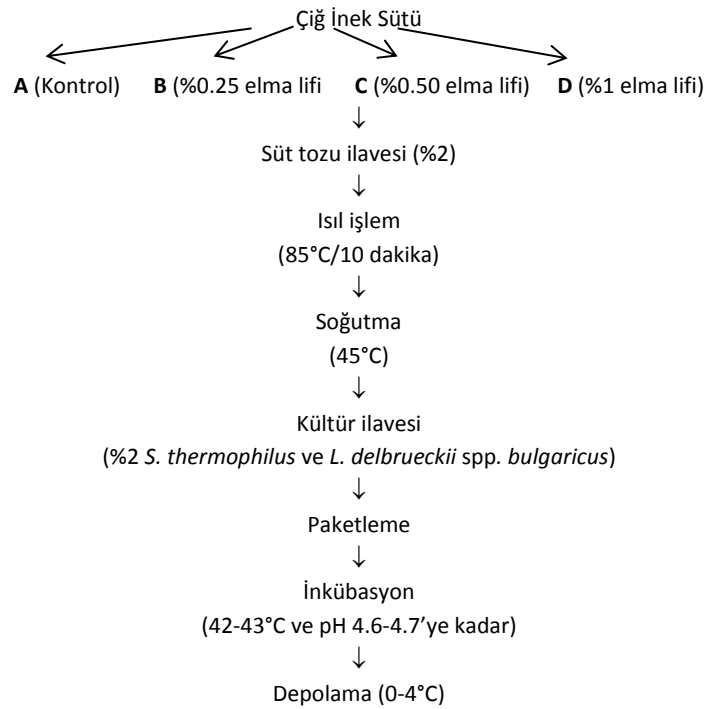
Materyal ve Metot

Çalışmada, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesinden sağlanan inek sütleri kullanılmıştır. Yoğurda işlenecek sütlerin kuru madde artırımı için süt tozu (Pınar Süt, İzmir), starter kültür olarak Chr.Hansen (Peyma-Hansen, Türkiye) firmasının ürettiği YC-350 (*Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii* spp. *bulgaricus*) liyofilize kültürü ve ticari elma lifi (Arosel Gıda, İstanbul) kullanılmıştır.

Yoğurt Üretimi

Yoğurt üretimi, Tamime ve Robinson'a (1999) göre yapılmıştır (Şekil 1). Çiğ süt 4'er

kg'lık 4 gruba ayrılmıştır. Sütlerin her birine 45°C'de %2 oranında süttozu ve farklı oranlarda elma lifi (A: %0 (kontrol), B: %0.25, C: %0.50, D: %1) ilave edilerek homojen hale gelinceye kadar blender ile karıştırılmıştır. Sonra 85°C' de 10 dakika pastörizasyon uygulanmıştır. 45°C'e kadar soğutulan sütlere %2 oranında kültür ilavesi (yoğurt) yapılmış ve pH 4.6-4.7'e gelinceye kadar 42-43°C'de inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda yoğurtlar +4°C'ye kadar soğutulurak 20 gün boyunca depolanmıştır. Depolamanın 1., 10. ve 20. günlerinde analizler yapılmıştır. Çalışma 2 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.



Şekil 1. Elma lifli yoğurt üretim akış şeması

Fig. 1. The flow chart of production of yogurt with apple fibre

Analitik Yöntemler

Yoğurtlarda pH, titrasyon asitliği, kurumadde (Anonim, 1999), yağ (Anonim, 2002), toplam azot ve protein (IDF, 1993), serum ayrılması (Kessler ve Kammerlahner, 1982), viskozite (Özer ve ark., 1997), su tutma kapasitesi (Remeuf ve ark., 2003) *S. thermophilus* ve *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (Rybka ve Kailasaphaty, 1996)'e göre yapılmıştır. Yoğurt örneklerinin duyuşal olarak değerlendirilmesi için 10 kişilik panelist grubu oluşturulmuş ve hedonik test uygulanmıştır (Bodyfelt ve ark., 1988). İstatistiksel Analizler "tesadüf parsellerinde faktöriyel" deneme desenine (4x3x2) göre

yapılmış ve SPSS 16.0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Duyusal analizlerden elde edilen sonuçlara ise non-parametrik testlerden Kruskal-Wallis uygulanmıştır (Steel ve Torrie, 1980).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Yoğurt üretiminde kullanılan çiğ sütlerin bileşimi ortalama olarak pH 6.64±0.02, titrasyon asitliği %0.16±0.01, kurumadde 11.73±0.11, protein %3.35±0.04, yağ 3.1±0.07, laktoz %4.58±0.06 ve kül % 0.75±0.02 olarak belirlenmiştir. Yoğurtların kimyasal kompozisyonu Çizelge 1' de verilmiştir.

Çizelge 1. Yoğurtların bileşimi

Table 1. Composition of yogurts

Yoğurtlar*	pH	T.A. (% laktik asit)	Kurumadde (%)	Protein (%)	Yağ (%)
Yogurts	pH	T.A. (lactic acid %)	Dry matter (%)	Protein (%)	Fat (%)
A	4.63±0.02	0.991±0.043	13.24±0.23	3.87±0.15	3.2±0.08
B	4.57±0.02	1.044±0.027	13.43±0.31	3.76±0.10	3.2±0.10
C	4.53±0.05	1.105±0.002	13.66±0.28	3.86±0.21	3.2±0.10
D	4.58±0.01	1.058±0.002	14.01±0.25	3.83±0.16	3.2±0.09

* A: %0 (kontrol), B: %0.25, C: %0.50, D: %1 elma lifi içeren yoğurtlar

Yoğurtların fizikokimyasal özelliklerinde depolama süresince görülen değişimler Çizelge 2'de verilmiştir. Lif ilavesinin ve depolama süresinin yoğurtların pH, titrasyon asitliği, serum ayrılması, viskozite ve su tutma kapasitesine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.01).

Elma lifi ilavesi ile yoğurtların asitliği arasında pozitif bir korelasyon olduğu görülmüştür. En düşük pH değeri C yoğurdunda, en yüksek pH değeri ise A yoğurdunda tespit edilmiştir. Örneklerin titrasyon asitliklerinde ise en düşük titrasyon asitliği A örneğinde, en yüksek değer C örneğinde belirlenmiştir. Bu sonuç ilave edilen elma liflerinin yoğurt bakterilerinin gelişimini teşvik etmesine ve daha fazla asit

üretmelerine bağlanabilir. Mikrobiyolojik analiz sonuçları da bu bulguyu desteklemektedir. Ancak, yoğurtlarda elma lif oranı %1'e yükseldiğinde pH değerinin arttığı ve asitliğin düştüğü belirlenmiştir. Bu durumun örneklerde artan asitliğin yoğurt bakterilerinin gelişimini olumsuz etkilemesinden ve metabolik aktivitelerini azaltmasından kaynaklanabileceği tahmin edilmektedir. Bilindiği gibi yoğurt bakterileri sütteki laktozun %20-30'unu fermente edebilmektedir. Çünkü artan laktik asit miktarı yoğurt bakterilerini aksi yönde etkilemekte ve fermentasyonu sınırlamaktadır (Özer, 2006). Ayrıca artan lif ilavesi ile birlikte yoğurdun su aktivitesinin azaldığı ve bakteri gelişiminin yavaşladığı

düşünülmektedir. Depolama süresince yoğurtların pH değerlerinde beklendiği gibi sürekli bir azalma, titrasyon asitliği değerlerinde de sürekli bir artış gözlenmiştir. Benzer bulgulara Güven ve ark. (2005) tarafından da ulaşılmıştır. Depolama süresince pH ve titrasyon asitliği değerlerinde görülen değişim, yoğurtta bulunan starter kültürlerin laktozu fermente ederek laktik asit oluşturmasından kaynaklanmaktadır. Saldamlı ve Babacan (1996), Aportela-Palacios ve ark (2005), Güven ve ark. (2005), Şahan ve ark. (2008) ve Yedikardaş (2010) tarafından da diyet lif ilave edilen yoğurtlarda depolama süresince pH değerlerinin düştüğü belirlenmiştir.

Yoğurtlara ilave edilen elma lifi oranı arttıkça viskozite değerlerinin arttığı görülmüştür ($p < 0.01$). Besinsel lifler; pektin, gam, musilajlar ve suda çözünen pentozanları içermekte (Jalili, 2001; Ralapati, 2002) ve suyu bağlayarak jel ve sıkı yapı oluşturmaktadırlar. Saldamlı ve Babacan (1996), Aportela-Palacios ve ark (2005), Garcia-Perez ve ark. (2006) ile Şahan ve ark. (2008) da diyet lif ilave edilen yoğurtların viskozite değerlerinin kontrol örneklerinden daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Depolama süresince viskozite değerlerinin arttığı görülmüştür. Bilindiği gibi soğukta depolama sırasında pH'daki düşüğe bağlı olarak asit kazein jellerinde protein-protein interaksyonu devam etmekte ve proteinler arasındaki bağlar yeniden düzenlenmektedir (Özer ve ark. 1997; Akın ve ark., 2009). Buna bağlı olarak fermantasyon sırasında ve sonrasında jel sıklığı artmaktadır. Diğer yandan genel olarak sütün kurumadde içeriği arttıkça viskozitesinin de arttığı bilinmektedir (Akın ve ark., 2009).

Serum ayrılması değeri tüketici beğenisi açısından yoğurtlarda en önemli faktörlerden birisidir. Yoğurtlara ilave edilen elma lifi oranı

ile yoğurtların serum ayrılması değerinde pozitif bir korelasyon olduğu belirlenmiş, elma lifi oranı arttıkça serum ayrılması değerinde önemli düzeyde azalmalar olduğu saptanmıştır. En yüksek değer A yoğurdunda, en düşük değer ise C yoğurdunda tespit edilmiştir. Çözünmez lifler; selüloz, hemiselüloz, lignin ve suda çözünmeyen pentozanları içermesinden dolayı ağırlıklarının 20 katı kadar suyu absorblamakta, ancak viskoz yapı oluşturmamaktadır (BeMiller ve Whistler, 1996; Thebaudin ve ark., 1997). Depolama süresince yoğurtların serum ayrılması değerinde bir azalma olduğu belirlenmiştir. Aportela-Palacios ve ark (2005) tarafından da benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

En yüksek su tutma kapasitesine C yoğurdu, en düşük değer ise A yoğurdu sahip olmuştur. Yoğurtlardaki elma lifi oranı arttıkça su tutma kapasitelerinin arttığı saptanmıştır. Bu sonuç, besinsel liflerin su bağlama özelliğinin yüksek olmasıyla açıklanabilir. Bununla birlikte, lif oranının belli bir düzeye ulaştıktan sonra liflerin protein jel matriksini bozduğu ve sulandırdığı bildirilmiştir (Zhuang ve ark., 2016). Termal protein jellerinde liflerle proteinlerin suyu bağlamak için yarıştığı ve proteinler arasındaki bağların yeniden düzenlendiği tespit edilmiştir (Xu ve ark., 2011). Elma lifi oranı %1 olan D örneğinde su tutma kapasitesinin azalması da bu duruma bağlanabilir. Şahan ve ark. (2008) da β -glukan ilavesinin yoğurtların su tutma kapasitesini arttırdığını bildirmiştir. Depolama süresince yoğurtların su tutma kapasitesinde bir artış olduğu belirlenmiştir. Bu artışta depolama sırasında starter kültürlerin oluşturduğu bazı metabolik faaliyetler sonucu asitliğin artması ve proteinler arasındaki bağların yeniden düzenlenmesi etkili olmuş olabilir. Akın (1998), zamana bağlı olarak protein matriksinde oluşan net basınçtaki azalmanın

protein matriksinden dışarıya olan serum sızması oranını azaltabileceğini bildirmiştir.

Yoğurtların *S. thermophilus* sayıları 7.88 ± 0.029 ile 9.37 ± 0.011 log kob/g arasında değişmiştir. Elma lifi ilaveli yoğurt örnekleri kontrol örneğine göre daha yüksek *S. thermophilus* sayısına sahip olmuştur (Şekil 2). Elma lifi oranı arttıkça yoğurtlardaki *S. thermophilus* sayılarında bir miktar artış görülmüş ve bu artış istatistiksel olarak

önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Sendra ve ark. (2008) da portakal ve limon lifi ilave edilen ve 30 gün depolanan probiyotik yoğurtlardaki *S. thermophilus* sayılarının kontrol yoğurtlarından daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Yoğurtlardaki *S. thermophilus* sayıları depolamanın 10. gününe kadar bir artış göstermiş, daha sonra ise tüm örneklerde bir azalma söz konusu olmuştur ($p < 0.01$).

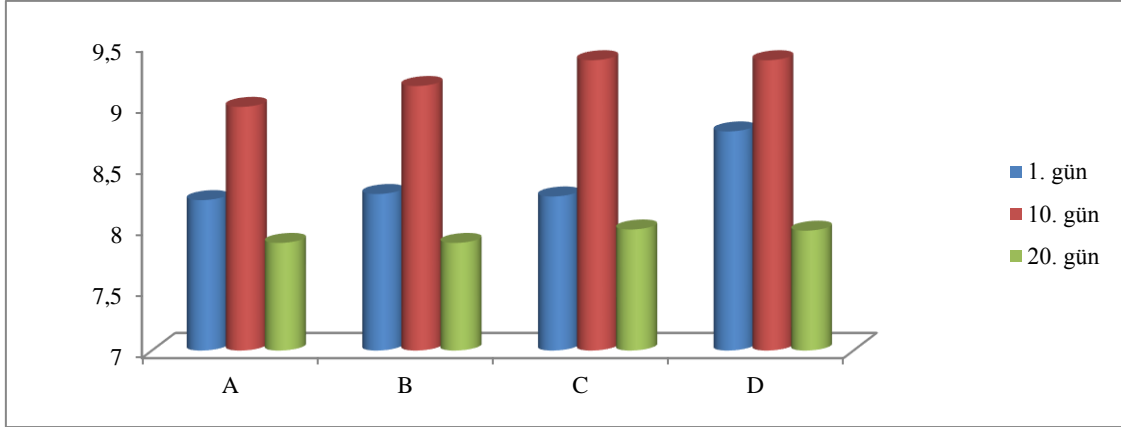
Çizelge 2. Depolama süresi boyunca yoğurtların fizikokimyasal özelliklerindeki değişimler (n=2)**

Table 2. The changes of physicochemical properties of yogurt during storage period

Yoğurtlar* Yogurts	Depolama	pH pH	Toplam Asitlik (% L.A.) Total Acidity (L.a.%)	Viskozite (cP) Viscosity (cP)	Serum Ayrılması (%) Whey Separation (%)	Su Tutma Kapasitesi (%) Water Holding Capacity (%)
	Süresi (Gün) Storage Period (day)					
A	1.	4.63 ± 0.015^A	0.991 ± 0.043^B	2523 ± 26^D	34.95 ± 0.94^A	33.82 ± 0.28^C
	10.	4.55 ± 0.005^B	1.073 ± 0.018^B	2998 ± 69^C	30.76 ± 0.19^B	37.13 ± 0.73^B
	20.	4.45 ± 0.005^D	1.083 ± 0.002^B	3213 ± 49^B	28.47 ± 0.48^C	38.76 ± 0.23^A
B	1.	4.57 ± 0.020^B	1.044 ± 0.027^B	2902 ± 45^C	32.39 ± 0.36^B	37.11 ± 0.67^B
	10.	4.47 ± 0.015^D	1.091 ± 0.017^A	3162 ± 20^C	27.95 ± 0.20^D	37.65 ± 0.73^B
	20.	4.37 ± 0.020^E	1.183 ± 0.023^A	3478 ± 178^B	23.92 ± 0.10^E	39.78 ± 0.63^A
C	1.	4.53 ± 0.005^C	1.105 ± 0.002^A	3024 ± 18^C	30.15 ± 0.11^C	38.15 ± 0.45^B
	10.	4.40 ± 0.015^E	1.118 ± 0.001^A	3353 ± 75^B	26.38 ± 0.17^D	39.31 ± 0.51^A
	20.	4.32 ± 0.015^F	1.182 ± 0.004^A	3778 ± 14^A	23.05 ± 0.32^E	40.76 ± 0.13^A
D	1.	4.58 ± 0.005^B	1.058 ± 0.002^B	3068 ± 15^C	28.88 ± 0.73^C	36.97 ± 0.47^B
	10.	4.45 ± 0.005^D	1.107 ± 0.002^A	3443 ± 72^B	26.69 ± 0.26^D	38.28 ± 0.59^B
	20.	4.37 ± 0.015^E	1.143 ± 0.022^A	3830 ± 64^A	23.58 ± 0.54^E	40.04 ± 0.60^A

* A: %0 (kontrol), B: %0.25, C: %0.50, D: %1 elma lifi içeren yoğurtlar

** Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p < 0.01$)



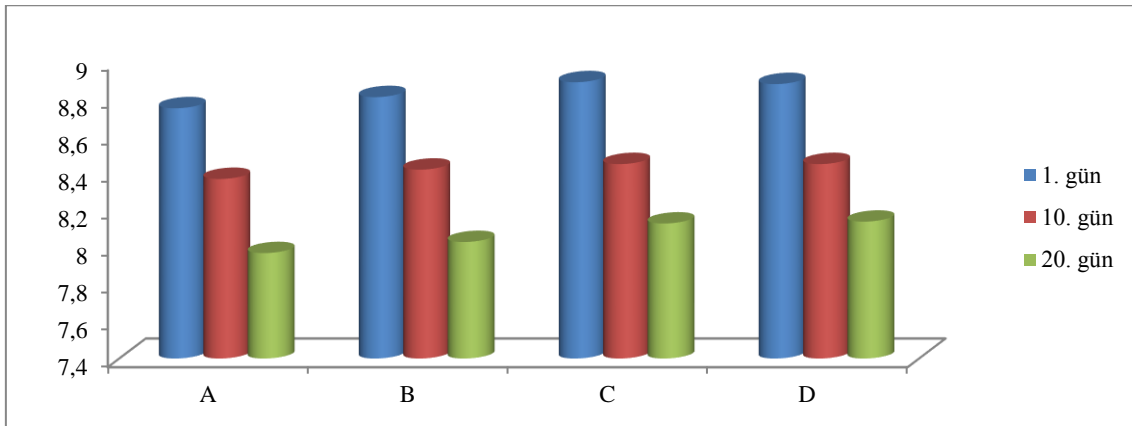
* A: %0 (kontrol), B: %0.25, C: %0.50, D: %1 elma lifi içeren yoğurtlar

Şekil 2. Yoğurtların *S. thermophilus* sayısı (log kob g⁻¹)

Fig. 2. Viable *S. thermophilus* counts of yogurts (log cfu g⁻¹)

Yoğurtların *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* sayıları 7.97±0.028 ile 8.89±0.008 log kob/g arasında değişmiştir. Elma lifi oranı ile yoğurtların *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* sayıları arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir (p<0.01). En yüksek *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* sayısına %1 elma lifi ilave edilen D örneği sahip olmuştur (Şekil 3). Aportela-Palacios ve ark (2005) diyet lifi ilavesinin yoğurt bakterilerinin gelişimini teşvik ettiğini belirtmiştir. Sendra ve ark

(2008) da portakal ve limon lifi ilave edilen probiyotik yoğurtların *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* sayılarının kontrol yoğurtlarından daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Yoğurtların *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* sayılarında depolama süresi boyunca sürekli bir azalma söz konusu olmuştur. Uygulanan istatistiksel analizler sonucunda da depolama süresinin *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* sayıları üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur (p<0.01).

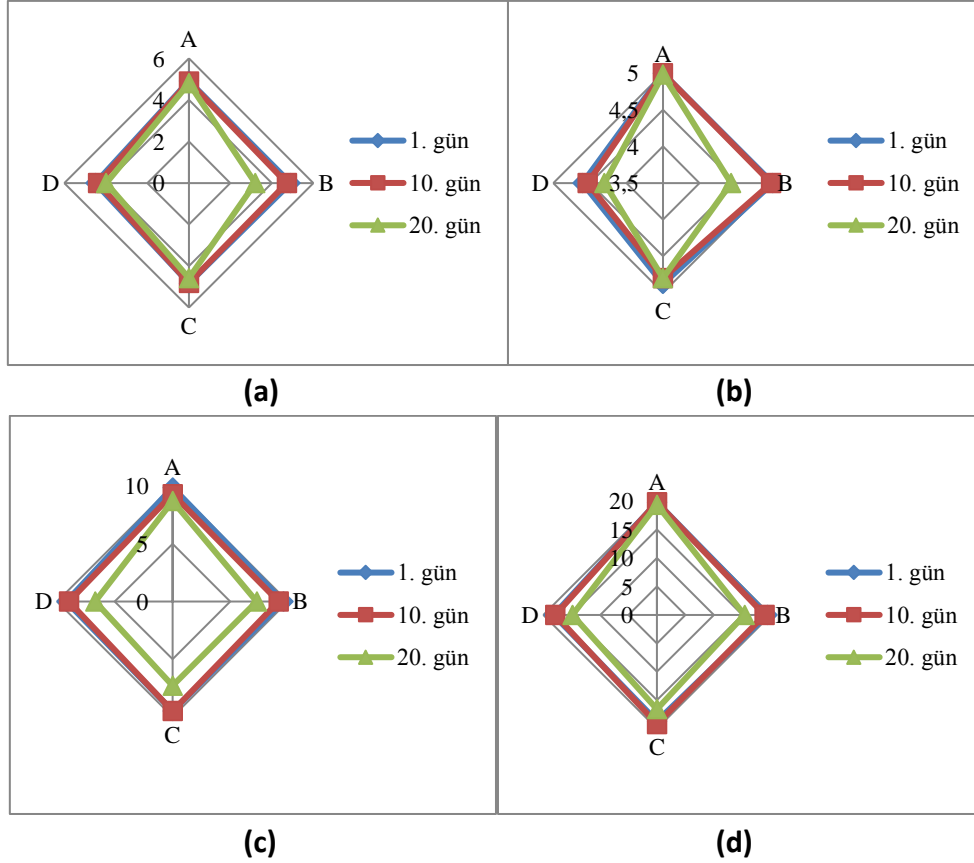


* A: %0 (kontrol), B: %0.25, C: %0.50, D: %1 elma lifi içeren yoğurtlar

Şekil 3. Yoğurtların *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* sayısı (log kob g⁻¹)

Fig. 3. Viable *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* counts of yogurts (log cfu g⁻¹)

Elma lifi ilavesi ve depolama süresinin istatistiksel olarak önemli (p<0.01) yoğurtların duyuşal özellikleri üzerine etkisi bulunmuştur.



* A: %0 (kontrol), B: %0.25, C: %0.50, D: %1 elma lifi içeren yoğurtlar

Şekil 4. Yoğurtların duyu özellikleri ((a) görünüm (b) yapı-tekstür (c) tat-aroma (d) toplam puanlar)

Fig. 4. Sensorial properties of yogurts ((a) appearance (b) body-texture (c) taste-aroma (d) total scores)

Yoğurtların görünüm puanlarının 3.2 ± 0.35 ile 4.91 ± 0.01 arasında olduğu belirlenmiştir (Şekil 4a). Şekilden de izlendiği gibi en yüksek görünüm puanlarını A yoğurdu almıştır. Lif oranı arttıkça örneklerin görünüm puanlarında bir düşme olduğu belirlenmiştir. Bu durum elma lifinin yoğurda farklı bir renk oluşturmasına bağlanabilir. Garcia-Perez ve ark. (2006), portakal lifi ilavesinin yoğurdun rengini etkilediğini, L değerini düşürdüğünü, a ve b değerini ise arttırdığını belirlemişlerdir. Şahan ve ark. (2008) β -glukan, Güven ve ark. (2005) da inülin ilave edilen yoğurtların görünüm puanlarının kontrol yoğurtlarından düşük olduğunu bildirmiştir. Yoğurtların

görünüm puanları depolama süresince düşüş göstermiştir.

Yapı-Tekstür açısından en yüksek puanı A yoğurdu (5 ± 0), en düşük puanı ise D (4.25 ± 0.05) yoğurdu almıştır (Şekil 4b). Elma lifi oranı arttıkça yoğurtların yapı ve tekstür puanlarının düştüğü belirlenmiştir. Panelistler bu örneklerde ağıza alındığında fazla miktarda kumlu bir yapı algıladıklarını belirtmişlerdir. Sendra ve ark. (2008) da limon ve turunçgil liflerinin yoğurdun kremamsı yapısını olumsuz etkilediğini bildirmiştir. Şahan ve ark. (2008) β -glukan, Güven ve ark. (2005) da inülin ilave edilen yoğurtların tekstür puanlarının kontrol yoğurtlarından düşük olduğunu belirlemiştir.

Depolama süresince yoğurtların yapı ve tekstür puanları düşmüştür.

Tat özelliği, yoğurdun kalitesine etkileyen en önemli özelliklerinden biridir. Kaliteli yoğurt kendine has ekşimsi tatta olmalıdır. Aşırı derecede ekşimsi, küfümsü, sabunumsu, yanık tatta olmamalı ve yabancı tat içermemelidir (Metin, 1977). Yoğurtların tat-aroma puanları 9.9 ± 0.025 ile 6.7 ± 0.05 arasında değişmiştir. Elma lifi oranı arttıkça yoğurtların tat ve aroma puanlarının düştüğü saptanmıştır ($p < 0.01$). Bu durum elma lifi ilave edilen yoğurtlarda asitliğin daha yüksek olmasına bağlanabilir. Ayrıca katılan elma liflerinin çözünürlüğünün düşük olmasının ya da iyi çözünmemesinin de örneklerin tat ve aromasını olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir. Saldamlı ve Babacan (1996) lif oranı arttıkça yoğurtların tat puanının düştüğünü, ancak lifli yoğurtlara bal ilave edildiğinde tat puanlarının kontrol yoğurtlarına göre yükseldiğini belirlemiştir. Aportela-Palacios ve ark. (2005) diyet lif ve meyve ilave edilen yoğurtların tat-aroma puanlarının kontrol örneklerinden yüksek olduğunu, meyve ilave edilmeyen diyet lifli yoğurtların tat-aroma puanlarının kontrol örneklerinden düşük olduğunu bildirmiştir. Sendra ve ark. (2008) ise portakal lifi ilave edilen yoğurtların aroma puanlarının kontrol yoğurtlarından daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Depolama süresince yoğurtların tat ve aroma puanlarında asitlik artışına bağlı olarak düşüş görülmüştür. Şahan ve ark. (2008) β -glukan, Güven ve ark. (2005) inülin ilave edilen yoğurtların aroma puanlarının kontrol yoğurtlarından düşük olduğunu ve depolama süresince düştüğünü bildirmiştir.

Toplam puanına göre en yüksek değeri depolamanın 10. gününde 19.8 ± 0.0 puan ile A yoğurdu, en düşük değeri ise depolamanın 20. gününde 14.88 ± 0.075 puan ile D yoğurdu almıştır. Lif oranı ile yoğurtların toplam

duyusal puanları arasında negatif bir korelasyon olduğu saptanmıştır. Sendra ve ark. (2008) da lifli yoğurtların genel kabul edilebilirlik puanlarının kontrol yoğurtlarından daha düşük olduğunu bildirmiştir. Şahan ve ark. (2008) β -glukan, Güven ve ark. (2005) inülin ilave edilen yoğurtların genel kabul edilebilirlik puanlarının kontrol yoğurtlarından düşük olduğunu ve depolama süresince düştüğünü bildirmiştir. Depolama süresine bağlı olarak yoğurtların toplam duyusal puanlarının düştüğü tespit edilmiştir.

Sonuçlar

Bu verilerin ışığı altında fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal özellikler açısından yoğurt üretiminde elma lifinin başarı ile kullanılabilmesi kanısına varılmıştır. Lif oranı ve depolama süresinin yoğurtların incelenen tüm özelliklerini (fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal özellikler) önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir. Her ne kadar kontrol örneği duyusal nitelikler açısından daha yüksek puanlar olsa da, elma lifi ilavesi yoğurtların özellikle serum ayrılması, su tutma kapasitesi ve viskozite gibi fiziksel özelliklerini olumlu yönde etkilemiştir. Lifli yoğurtlar içerisinde duyusal açıdan en çok %0.25 oranında elma lifi ilave edilen yoğurt (B örneği) beğenilmiştir. Sonuç olarak; yoğurda elma lifi ilave ederek fonksiyonel bir özellik kazandırılabilmesi kanısına varılmış olup, fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal özellikler göz önüne alındığında yoğurt üretiminde %0.25 ve/veya %0.50 oranlarında elma lifinin rahatlıkla kullanılabilmesi kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

Akın, N., 1998. Water Holding Capacity Index of Concentrated Yogurt Made from Cow and

- Ewe Milk. Congress and Exhibition of Food Engineering, 16-18 September 1998, Gaziantep.
- Akın, N., 2006. Modern Yoğurt Bilimi ve Teknolojisi. Damla Ofset. Konya, 456 s.
- Akın, M.B., Akın, M.S., Korkmaz, A., 2009 Influence of different exopolysaccharide-producing strains on the physicochemical, sensory and syneresis characteristics of reduced-fat stirred yogurt, *International Journal of Dairy Technology*, 62 (3):422-430.
- Anonim, 1991. Dairy Processing Handbook, Tetra Pak Processing Systems AB S-221 86 Lund, Sweden, 436 pp.
- Anonim, 1999. Yoğurt Standardı. Türk Standartları No: TS 1330, Ankara, Turkey: Türk Standartları Enstitüsü.
- Anonim, 2002. Çiğ Süt Standardı. Türk Standartları No: TS 1018, Ankara, Turkey: Türk Standartları Enstitüsü.
- Aportela-Palacios, A., Sosa-Morales, M.E., Vélez-Ruiz J.F., 2005. Rheological and physicochemical behavior of fortified yogurt with fiber and calcium. *Journal of Texture Studies*, 36: 333-349.
- Barnes, D.L., Harper, S.J., Bodyfelt, F.W., McDaniel, M.R., 1991. Correlation of descriptive and consumer panel flavor ratings for commercial prestirred strawberry and lemon yogurts. *Journal of Dairy Science*, 74:2089-2099.
- Bemiller, J.N., Whistler, R.L., 1996. Carbohydrates. Alınmıştır: Food Chemistry, (Ed) Fennema, O. R. 3rd Ed. New York, Marcel Decker, Inc.. 157-168 pp.
- Bodyfelt, F.W., Tobias, J., Trout, G.M., 1988. The Sensory Evaluation Of Dairy Products. Van Nostrand Reinhold, New York, 227-299.
- Burdurlu, H.S., Karadeniz, F., 2003. Gıdalarda diyet lifinin önemi. *Gıda Mühendisliği Dergisi*, 7 (15): 18-25.
- Garcia-Perez, F.J, Sendra, E., Lario, Y., Fernandez-Lopez, J., Sayas-Barbera, E., Perez-Alvarez, J.A., 2006. Rheology of orange fiber enriched yogurt. *Milchwissenschaft*, 61 (1): 55-59.
- Gül, H., 2007. Mısır ve Buğday Kepeğinin Hamur ve Ekmek Nitelikleri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi. Adana, 232s.
- Güven, M., Yaşar, K., Karaca, O. B., Hayaloğlu, A.A., 2005. The effect of inulin as a fat replacer on the quality of set-type low-fat yogurt manufacture. *International Journal of Dairy Technology*, 58 (3): 180-184.
- Güzeler, N., Akın, M.B., Karaca, O.B., Yaşar, K., 2010. Farklı Oranda Kayısı Lifi Kullanımının Probiyotik Yağsız Yoğurdun Özellikleri Üzerine Etkisi, Tübitak Proje Sonuç Raporu. Adana, 101s.
- Halpern, G.M., Trapp, C.L., 1993. Nutrition and immunity: Where are we standing, *Allergologia et Immunopathologia*, 21(3): 122.
- Hashim, I., Kahlil, A., Afifi, H., 2009. Quality characteristic and consumer acceptance of yogurt fortified date fiber. *Journal of Dairy Science*, 92: 5403-5407.
- IDF., 1993. Milk Determination Of Nitrogen Content. IDF: 20b, International Dairy Federation: 41, Brussels, 12 pp.
- Jalili, T., Wildman, R.E.C., Medeiros, D.M., 2001. Dietary Fiber and Coronary Heart Disease in Handbook of Nutraceuticals and Functional Foods. (Ed) Wildman, R. E. C., Crc Press, Boca Raton FL, 281-293 pp.
- Kessler, H.G., Kammerlahner, J., 1982. Factors Affecting The Stability of Natural Set Yogurt. In: XXI International Dairy Congress, Vol 1, Book I., Moscow, U.S.S., 283 p.
- Metin, M., 1977. Süt ve Mamullerinde Kalite Kontrolü, Ankara Ticaret Borsası Yayınları, No:1, Ankara, 352s.
- O'Shea, N., Arendt, E.K., Gallagher, E., 2012. Dietary fibre and phytochemicals of fruit and vegetable by-products and their recent applications as novel ingredients in food products. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 16: 1-10.
- Özer, B., 2006. Yoğurt Bilimi ve Teknolojisi. Sidas Medya Ltd., İzmir, 488s.
- Özer, B., R.K., Robinson A.S., Grandison, A.E., Bell. 1997. Comparison of techniques for measuring the rheological properties of labneh (concentrated yogurt). *International Journal of Dairy Technology*, 50: 129-133.
- Özkaya, B., Özkaya, H., 1993. Farklı ısı işlem uygulanarak stabilize edilmiş yulaf ununun ekmeklik unlarının kalitesine etkileri. *Standard, Ekonomik ve Teknik Dergi*, 32, (380): 20-26.
- Ralapati, S., LaCourse, W.R., 2002. Carbohydrates and Other Electrochemically Active Compounds. Alınmıştır: Methods of Analysis for

- Functional Foods and Nutraceuticals. (Ed) Hurst, W. J. CRC press, USA., 400 pp.
- Remeuf, F., Mohammed, S., Sodini, I., Tissier, J.P., 2003. Preliminary observations on the effects of milk fortification and heating on microstructure and physical properties of stirred yogurt. *International Dairy Journal*, 13:773-782.
- Rybka, S., Kailasaphaty, K., 1996. Media for enumeration on yogurt bacteria. *International Dairy Journal* 6, 839-850.
- Saldamlı, İ., Babacan, S., 1996. Yoğurda besinsel lif katımı. *Gıda*, 21 (3): 185-191.
- Sanz, T., Salvador, A., Jimenez, A., Fiszman, S. M., 2008. Yogurt enrichment with functional asparagus fibre, effect of fibre extraction method on rheological properties, colour and sensory acceptance, *Eur. Food Research Technology*, 227, 1515–1521.
- Sendra, E., Fayos, P., Lario, Y., Fernandez-Lopez, J., Savas-Barbara, E., Perez-Alvarez, J. 2008. Incorporation of citrus fibers in fermented milk containing probiotic bacteria. *Food Microbiology*, 25:13-21.
- Şahan, N., Yaşar K., Hayaloğlu, A., 2008. Physical, chemical and flavor quality of non-fat yogurt as affected by a β -glucan hydrocolloidal composite during storage. *Food Hydrocolloids*, 22 :1291-1297.
- Tamime, A.Y., Robinson R.K., 1999. *Yogurt Science and Technology*. Woodhead Publishing Ltd. Second Edition, Cambridge, 619 pp.
- Thebaudin, J.Y., Lefebvre, A.C., Harrington, M., Bourgeois, C.M., 1997. Dietary fibres: nutritional and technological interest. *Trends in Food Science and Technology*, 8 (2): 41-48.
- Xu, X.-L., Han, M.-Y., Fei, Y., & Zhou, G.-H., 2011. Raman spectroscopic study of heat-induced gelation of pork myofibrillar proteins and its relationship with textural characteristic. *Meat Science*, 87(3), 159-164.
- Yedikardaş, E., 2010. Yağ Oranlarının Kayısı Lifi Katkılı Probiyotik Kültür ile Üretilen Yoğurtların Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana, 60s.
- Zhuang, X, Jiang, X, Han, M, Kang, Z, Zhao, L, Xu, X, Zhou, G, 2016. Influence of sugarcane dietary fiber on water states and microstructure of myofibrillar protein gels. *Food Hydrocolloids* 57, 253-261.



Arpa Silajının Ham Besin Madde İçerikleri Üzerine Rekombinant İnokulant Katkısının Etkileri

Ayfer BOZKURT KİRAZ^{1*}, Hasan Rüştü KUTLU²

¹Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Şanlıurfa

²Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Adana

*Sorumlu yazar: abkiraz@harran.edu.tr

Öz

Bu çalışmada arpa silajları, kontrol, Sill-All (Alltech,UK), LC1363, LCLDH, LBPL (*Lactobacillus plantarum*), LBPL+Lik inokulant katkılı olarak 6 gruptan oluşmaktadır. LC1363 (*Lactococcus lactis subsp. cremoris*) ve LCLDH (LDH mutant *Lactococcus lactis subsp. cremoris*) ile LBPL+Lik (*Lactobacillus plantarum*) gruplar, $\beta(1,3-1,4)$ glukanaz (likenaz) enzim genine sahip rekombinant inokulantlar içermektedir. İnokulantlar silajlara 1.5×10^7 cfu/g düzeyinde katılmışlardır. Silajı gruplarında 7, 14, 28 ve 56 günlük silolama süresi sonunda pH, kuru madde, ham protein, ham yağ, ham kül, ham selüloz, NDF ve ADF düzeyleri tespit edilmiştir. pH, ham protein, ham kül ve ADF değerleri bakımından silolamanın 7, 14, 28 ve 56. günlerinde ham selüloz ve NDF değerleri bakımından silolamanın 14, 28 ve 56. günlerinde, kuru madde içerikleri bakımından 28 ve 56. günlerde gruplar arasında farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Sonuç olarak çalışmada elde edilen sonuçlar, özellikle arpa silajında rekombinant inokulant kullanımının, deneysel koşullarda silajın yem değeri ve aerobik stabilitesini artırdığını göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Arpa silajı, Bakteriyel inokulant, Kimyasal kompozisyon

The Effects of Recombinant Inoculants on Crude Nutrient Content of Barley Silage

Abstract

In this study, six different barley silage treatment groups were prepared as control, Sill-All (Alltech, UK), LC1363, LCLDH, LBPL (*Lactobacillus plantarum*) and inoculant additive LBPL+Lik. LC1363 (*Lactococcus lactis subsp. cremoris*), LCLDH (LDH mutant *Lactococcus lactis subsp. cremoris*) and LBPL+Lik (*Lactobacillus plantarum*) groups contained recombinant inoculants with $\beta(1.3-1.4)$ glucanase (likenaz) enzyme gene. Inoculants were added to silages at the level of 1.5×10^7 cfu/g. Analysed for, pH, dry matter, crude protein, crude fat, crude ash, crude fiber, NDF and ADF levels were determined at the end of 7, 14, 28 and 56-day period. Significant ($P < 0.05$) differences were observed among 7, 14, 28 and 56 days silage groups for pH, crude protein, crude ash and ADF values, among 14, 28 and 56 days silage groups for NDF and crude fiber, and between 28 and 56 days silage for dry matter content. In conclusion the result obtained in the study showed that recombinant inoculant, inclusion especially to the barley silage improve feeding value and aerobic stability under our experimental condition.

Key words: Silage, Bacterial inoculants, Chemical composition

Giriş

Silaj yapımında son yıllar da silaj katkı maddesi olarak laktik asit bakterileri içeren ve bakteriyel inokulant ya da mikrobiyel inokulant olarak isimlendirilen bakteri

kültürlerinden yoğun bir şekilde yararlanılmakta ve bu katkıları biyoteknolojik silaj katkıları olarak kabul edilmektedir (Pahlow, 1989). Orta düzeyde veya zor silolanabilen yeşil yemlerin silolanmasında silaj inokulantları büyük önem taşımaktadır.

Bu katkı maddeleri silaj kalitesine iyileştirici özellikler taşımaktadır (Kutlu, 2002).

Silaj yapımında mikrobiyal inokulantlar, laktik asit fermentasyonunu sağlayabilecek yoğunlukta laktik asit bakteri ya da bakteri gruplarını içeren ürünler olarak tanımlanmaktadır. İnokulant olarak kullanılan laktik asit bakterileri, silajda laktik asit fermentasyonunu hızlandırarak asiditenin yükselmesine (yaklaşık pH:4) neden olmaktadır.

Bilindiği gibi Endo- $\beta(1,3-1,4)$ -glukanaz (likenaz), nişastalı tohumların endosperm duvarında bulunan karışık bağılı $\beta(1,3-1,4)$ -glukanları hidrolize eden enzimdir. Karışık bağılı $\beta(1,3-1,4)$ glukanaz enzim geni *Lactobacillus plantarum*'da klonlanmış ve yeni bir silaj inokulant bakterisi geliştirilmiştir. Bu çalışmada, $\beta(1,3-1,4)$ glukanazı üreten rekombinant bakteri, silaj uygulamalarında silaj kalitesinin artırılması ve silaj açıldıktan sonra kalitenin korunmasına yönelik olarak kullanılacaktır. Bu işlem, arpa hasılından silaj üretiminde olduğu kadar besin etkili katkı maddesi olarak orta veya zor silolanabilen yem kaynaklarına ilave edilen tahıl kaynaklarının etkin kullanımı açısından da önemlidir. Alternatif olarak tüm dane arpanın silajlara katılması ve bu silajların $\beta(1,3-1,4)$ -glukanaz (likenaz) enzimini üreten *L. plantarum* ile inoküle edilmesiyle arpanın endosperm hücre duvarında bulunan beta glukanların likenaz enzimi vasıtasıyla hidrolize olmaktadır. Özellikle arpa içeren silajlarda hem arpanın hem de yeşil bitkilerin sindirimini artacaktır.

Materyal ve Metot

Silaj materyali

Çalışmada silaj materyali olarak yarı olgun daneli arpa hasılı kullanılmış olup, materyal

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Döner Sermayesi İşletmesi'nden temin edilmiştir. Hamur olum dönemini takiben biçilen arpa hasılı %30-35 KM içeriğine sahip olabilmesi için yaklaşık 2 saat boyunca soldurulmaya bırakılmıştır. Uygulanan soldurma sonrası doğrama makinesinde 1.5-2.0 cm uzunluğunda doğranmış, ancak materyal üzerindeki yarı olgun daneler parçalanmamış veya ezilmemiştir. Kıyılan materyaller 1.5 litre kapasiteli ve yalnızca gaz çıkışına olanak tanıyan kelepçe-kapak sistemli özel cam kavanozlara doldurulmuş ve 3'er tekerrürlü olarak silolanmıştır.

Muamele Gruplarını Oluşturan Silaj İnokulantları

Araştırmada silaj materyaline uygulanan katkı maddeleri aşağıdaki gibidir;

Kontrol: İnokulant içermeyen Negatif kontrol grubu

Sill-All: Ticari inokulant (Sill-All, Alltech, UK), inokulant içeriği *Lactobacillus plantarum*, *Enterococcus faecium*, *Pediococcus acidilactici* ve *Lactobacillus salivarius* ile α -amilaz, sellülaz, hemiselülaz ve pentonaz enzim şeklindedir.

LC1363: Rekombinant silaj inokulantı (Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Biyoteknoloji Laboratuvarlarında üretilen *Lactococcus lactis subsp. Cremoris* bakteri pTRW10 plazmitine aktarılmış $\beta(1,3 -1,4)$ glukanaz (likenaz) geni taşıyan LC1363 mutant suşuna aktarılmış bakteri

LCLDH: Rekombinant silaj inokulantı (Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Biyoteknoloji Laboratuvarlarında üretilen *Lactococcus lactis subsp. Cremoris* bakteri pTRW10 plazmitine aktarılmış $\beta(1,3 -1,4)$ glukanaz (likenaz) geni taşıyan LCLDH mutant suşuna aktarılmış bakteri.

LBPL: Hiçbir muamele görmemiş *Lactobacillus plantarum*

LBPL+Lik: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Biyoteknoloji laboratuvarlarında üretilen $\beta(1,3-1,4)$ Glukanaz (Likenaz) Enzim genine sahip *Lactobacillus plantarum*'dur.

Arpa Silajlarının Hazırlanmasında Bakteriyel İnokulasyon İşlemi

10 kg arpa hasılı 4 m²'lik temiz bir naylon üzerine serilmiş ve bunun üzerine 10 litre su içerisine 10 ml inokulant eklenmiş iyice çalkalanmış ve materyal üzerine homojen bir şekilde dağılacak biçimde püskürtülerek karıştırılmıştır. Bu işlem sonucunda taze arpa hasılında 1.5x10⁷ cfu/g LAB inokulantı katkısı yapılmıştır.

Her bir silaj grubu için 12'er (4 zaman x 3 tekerrür) kavanoz olmak üzere toplam 72 kavanozda silaj hazırlanmıştır. Kavanozlar laboratuvar ortamında 25±2°C sıcaklıkta bekletilmiştir.

Kimyasal Analizler

Araştırmada kullanılan taze ve silolanmış arpa hasıllarının her bir muamele grubundan 3'er kavanoz, silolandıktan sonraki 7, 14, 28 ve 56. günlerde açılmış ve silaj örneklerinin kuru madde düzeyleri tespit edilmiştir. Örneklerde 7 ve 14. günlerde pH, kuru madde ve organik madde tayinleri yapılmıştır. 56. günün sonunda ise silaj örnekleri üzerinde tüm kimyasal analizler yapılarak, besin madde içerikleri (kuru madde, ham kül, ham protein, ham yağ, ham selüloz, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF)) tüm gruplarda belirlenmiştir.

Taze ve silolanmış arpa hasılına ham besin maddeleri içerikleri Weende analiz sistemine göre yapılmıştır (Kutlu, 2008). Ham selüloz, NDF ve ADF içeriklerinin

saptanmasında ise ANKOM analiz cihazlarından faydalanılarak Van Soest ve ark. (1991) tarafından geliştirilen analiz yöntemleri kullanılmıştır.

İstatistiksel Analizler

Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde tek yönlü varyans analizi metodu ve ortalamalar arasındaki farklılıkların önem testinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır. İstatistiksel analizler SPSS 9.0 istatistik paket programında yapılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Kimyasal Analiz Bulguları

Taze arpa hasılı ve inokulantlarla muamele sonrasında oluşturulan silaj gruplarında 7, 14, 28 ve 56. günlerde pH, kuru madde (KM), ham protein (HP), ham yağ (HY), ham kül (HK), ham selüloz (HS), nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) ve asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) değerleri Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Arpa hasılında pH değeri 6.30, KM içeriği %31.73, HP, HY, HK, HS, NDF ve ADF içerikleri (kuru madde bazında) ise sırasıyla; %7.81, 1.90, 6.39, 27.50, 55.31 ve 32.15 olarak tespit edilmiştir.

pH

Çizelge 1 incelendiğinde, silolamanın 7, 14, 28 ve 56. günlerinde gruplar arasındaki pH değerleri bakımından farklılıklar çok önemli bulunmuştur (P<0.001). Kontrol, Sill-All, LC1363, LCLDH, LBPL ve LBPL+Lik silaj gruplarında silolamanın 7 ve 14. günlerinde pH değerleri sırasıyla; 4.52, 4.04, 4.64, 4.43, 3.99, 4.29 ve 4.65, 3.73, 4.29, 4.35, 3.81, 3.91 olarak tespit edilmiş olup, Sill-All ve LBPL gruplarında pH değeri diğer gruplardan daha düşük bulunmuştur. Bununla birlikte silolamanın 28 ve 56. günlerinde pH değerleri ise gruplar için sırasıyla; 4.27, 3.62, 3.99,

4.09, 3.75, 3.84 ve 3.99, 3.72, 3.98, 3.99, 4.07, 4.18 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada, 56. gün pH değeri bakımından Sill-All grubu, kontrol grubundan düşük, LC1363 ve LCLDH grupları kontrol grubu ile benzer, LBPL ve LBP+Lik grupları ise kontrol grubundan yüksek bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan arpa silajlarında, tüm muamele gruplarında saptanan pH değerlerinin kaliteli bir silajda olması gerektiği bildirilen değerlerle (Shockey ve ark., 1985; Alçiçek ve Özkan, 1997) uyum gösterdiğini söylemek mümkündür. Silaj kalitesine etki eden temel faktörlerden birisi, fermentasyonun erken aşamasında ortam pH'sındaki düşüş hızıdır. Seale (1986), kaba yemlerin silolanmasında, silaj fermentasyonunun başlangıç fazında silaj pH'sının düşüşünü hızlandırmak için bakteriyel inokuantların kullanımının önemini belirtmiştir. Bununla birlikte, inokulant kullanımıyla silaj pH'sında sağlanan hızlı düşüş aminoasitleri fermente eden mikroorganizma ve bitki proteazlarının aktivitelerini baskılayarak gerçek proteinlerin bir kısmının korunmasını sağlamaktadır (Muck 1996). Bu çalışmada taze materyaldeki pH değerinin (pH: 6.30) silolamanın 7. gününde tüm gruplarda hızlı bir şekilde düştüğü tespit edilmiştir (pH: 3.99-4.64).

Kung ve Ranjit (2001), kontrol ve LB (1×10^5 cfu/g), LB5 (5×10^5 cfu/g), LB10 (1×10^6 cfu/g) (LB: *Lactobacillus buchneri* ve enzimler), inokulant (*Lactobacillus plantarum* ve *Pediococcus pentosaceus* 1×10^5 cfu/g ve *Propionibacterium freudenreichii* 1×10^4 cfu/g ve enzimler) ve BP (propyionik asit) katkılı arpa silajı gruplarında pH düzeyleri sırasıyla 4.70, 4.46, 4.46, 4.46, 4.12 ve 4.32 olarak bulmuşlar ve gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğunu bildirmişlerdir. Filya ve ark. (2001) süt olum döneminde hasat edilen ve başlangıç pH:6.1 olan sorgum üzerinde LAB

ve LAB+Enzim inokulantların etkilerini inceledikleri çalışma sonucunda, silolamanın 60. günündeki silajlarda pH değerini kontrol, LAB ve LAB+Enzim gruplarında sırasıyla 4.5, 3.8 ve 3.8 olarak belirlemişlerdir. Filya ve ark. (2002), mısır silajlarında Sill-All inokulant grubu ile kontrol grubu arasında pH değeri bakımından önemli bir farklılığın bulunmadığını bildirirken, mevcut çalışmada her iki grup arasında farklılıklar önemli bulunmuştur. Hristov ve McAllister (2002), inokulant katkısı ile arpa silajlarında silolamanın 47. gününde pH değerinin 6.6'dan 3.8'e düştüğünü, kontrol grubu ile inokulant grupları arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olduğunu bildirmişlerdir. Benzer olarak, Aksu ve ark. (2004), kontrol ve inokulant katkılı (BONSYLAGE: *L. plantarum*, *L. brevis*, *L. bunscheri*, *L. rhamnosus*, *P. Pentosaceus*) mısır silajlarında pH düzeylerini 3.90 ve 3.63 olarak tespit etmiş olup, inokulant katkısının pH düzeyini önemli derecede etkilediğini bildirmişlerdir. Polat ve ark. (2005), mısır silajında Pioneer-74 inokulant grubu ile kontrol grubu arasında pH değerini bakımından farklılığı önemli bulmuşlardır. Sucu ve Filya (2006), başlangıç pH:6.9 olan mısır hasılında kontrol, inokulant A (IA) ve inokulant B (IB) silaj gruplarında pH değerini 3.8 olarak belirlemişlerdir. Bununla beraber Gül ve ark. (2008), inokulant, melas, inokulant+melas katkılı çayırotu silajlarında pH düzeyinin kontrol grubuna (pH:4.76) göre daha düşük düzeyde tespit etmişlerdir (pH:3.89-4.00). Koç ve ark. (2008), kontrol grubu, I₁ (5×10^5), I₂ (1×10^6) ve I₃ (5×10^6) inokulant katkılı mısır silajlarında, silolamanın 3. ve 14. günlerinde pH değeri bakımından gruplar arasında fark bulunmadığını, 7, 21 ve 45. günlerde özellikle inokulantlı grupların kontrol grubundan önemli derecede farklı ve daha düşük pH

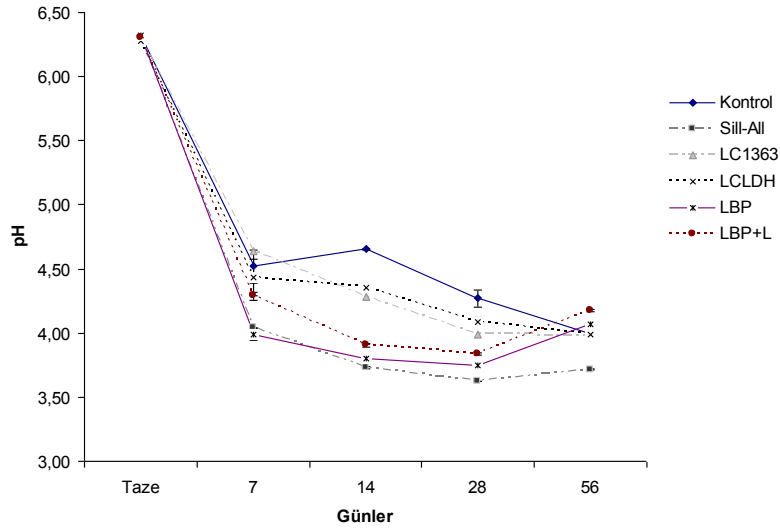
seviyesine sahip olduğunu bildirilmişlerdir. Jalč ve ark. (2009), kontrol, *L. plantarum* CCM 4000, *L. fermentum* LF2, *Enterococcus faecium* CCM 4231 mısır silajı (105 günlük) gruplarında, pH değeri bakımından tüm grupların farklı olduğu (sırasıyla 3.44, 3.48, 3.50, 3.54) ve inokulant katkısının pH düzeyini önemli derecede etkilediğini bildirilmiştir. Özdüven ve ark. (2010) kontrol, LAB, enzim, LAB+enzim tritikale silaj gruplarında 45. gün pH düzeyleri sırasıyla 4.5, 3.8, 4.1 ve 3.7 olarak bulmuşlar ve gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğunu bildirmişlerdir. Nkosi ve ark. (2011), başlangıç pH:6.11 olan mısır hasılında kontrol, *Lactococcus lactis*; *Lactobacillus buchneri* silaj gruplarında pH değerini sırasıyla 3.6, 3.5 ve 3.5 olarak belirlemişlerdir. Baah ve ark. (2011), kontrol, homolaktik inokulant (I), SDS (sodium dodecyl sulfate) (S) ve I+S arpa silaj gruplarında 77. gün pH düzeyleri bakımından (sırasıyla 4.51, 3.95, 4.50 ve 3.99) önemli farklılıkların bulunduğunu bildirmişlerdir. Keleş ve Yazgan (2011), kontrol, HM4 (LAB 1×10^4 cfu/g), HM5 (LAB 1×10^5 cfu/g), HM6 (LAB 1×10^6 cfu/g), LB4 (*L.buchneri* 1×10^4 cfu/g), LB5 (*L.buchneri* 1×10^5 cfu/g), ve LB6 (*L.buchneri* 1×10^6 cfu/g), mısır silajı gruplarında pH düzeyleri (sırayla; 3.74, 3.75, 3.78, 3.75, 3.75, 3.76 ve 3.82) bakımından önemli farklılıkların bulunduğunu bildirmişlerdir.

Diğer taraftan Jatkauskas ve ark. (2008), ot-baklagil silajlarında (%50 *Lolium perenne*, %20 *Festuca pretense*, %30 *Trifolium Pretense*) kontrol grubu (pH: 4.2) ile bakteriyel inokulantlı (*Lactobacillus plantarum* Milab 393, *Pediococcus acidilactici* P6 ve P11, *Enterococcus faecium* M74, and *Lactococcus lactis* SR3.54) (pH: 4.2) grupta pH bakımından farklılığın önemli olmadığını bildirmişlerdir.

Silaj gruplarında zamana göre pH değerinin değişimi Şekil 1.'de verilmiştir. Burada taze materyal silaj yapıldıktan sonra ilk haftadan itibaren tüm gruplarda pH düzeyinin hızla düştüğü ve bu düşüşün kontrole göre inokulantlı gruplarda daha fazla olduğu görülmektedir. Silaj yapımında bakteriyel inokulantların kullanıldığı araştırmalarda genel olarak, bakteriyel inokulantların silaj fermentasyonunu geliştirdikleri ve silajlardaki kayıp oranını azalttıkları saptanmış ve buna ek olarak yapılan bu çalışmaların büyük bir bölümünde silajlarda pH, asetik asit ve amonyak- azotu düzeylerinin düştüğü, laktik asit ve laktik:asetik asit oranının artış gösterdiği saptanmıştır (Filya, 2001). Yapılan bu çalışmalar doğrultusunda pH'daki bu düşüş bulduğumuz araştırma bulguları ile uyum içerisindedir.

Kuru madde (KM)

Çizelge 1 incelendiğinde, kontrol, Sill-All, LC1363, LCLDH, LBPL ve LBPL+Lik silaj gruplarında silolamanın 7. gününde KM içerikleri sırasıyla; %29.84, 30.68, 31.01, 30.90, 31.51 ve 31.48 olarak tespit edilmiş olup, gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Diğer taraftan 14. gün KM içerikleri ise sırasıyla; %30.10, 29.60, 29.97, 30.17, 31.23, 30.80 olarak tespit edilmiş olup, gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır. Diğer taraftan silolamanın 28. ve 56. günlerinde KM içerikleri ise sırasıyla; %29.67, 27.60, 30.47, 29.40, 32.00, 30.83 ve 28.70, 29.57, 29.37, 29.87, 30.67, 32.00 olarak tespit edilmiş olup, gruplar arasındaki farklılıklar çok önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Bununla beraber, 28. günde LBPL ve 56. günde LBPL+Lik gruplarında KM içerikleri diğer gruplardan yüksek bulunmuştur.



Şekil 1. Silaj gruplarında zamana bağlı pH değişimi
Figure 1. pH change at different times in silage groups

Kung ve ark (1991), soldurulmuş yonca materyali (%44.9 KM) kullanarak yaptıkları çalışmada kontrol (%42.3), inokulant (%39.6) ve inokulant+antibiyotik (%39.2) katkılı silajlarda KM içerikleri bakımından gruplar arasında önemli farklılık olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde Kung ve ark (1993), mısır silajında kontrol grubuna göre (%34.7), Ecosyl (%32.9) ve Pioneer 1174 (%33.3) inokulant katkılı silajlarda KM içeriklerini önemli düzeyde farklı ve düşük olarak bulmuşlardır.

Kung ve Ranjit (2001), kontrol ve LB (1×10^5 cfu/g), LB5 (5×10^5 cfu/g), LB10 (1×10^6 cfu/g) (LB: *Lactobacillus buchneri* ve enzimler), inokulant (*Lactobacillus plantarum* ve *Pediococcus pentosaceus* 1×10^5 cfu/g ve *Propionibacterium freudenreichii* 1×10^4 cfu/g ve enzimler) ve BP (propionik asit) katkılı arpa silajı gruplarında KM düzeyleri sırasıyla %35.7, 34.6, 37.3, 36.6 ve 39.5 olarak bulmuşlar ve gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğunu bildirmişlerdir. Gül ve ark. (2008), % 32 KM içeren taze çayır otunda, bakteriyel inokulant, melas ve inokulant+melas kombinasyonunun laboratuvar şartlarında çayır silajının 120

günlük inkübasyon sonrası KM üzerine etkilerini çok önemli bulmuşlardır. Nkosi ve ark. (2011), taze materyalde %26.5 KM olan mısır hasılında kontrol, *Lactococcus lactis*; *Lactobacillus buchneri* silaj gruplarında 90 günlük silolama sonrası %KM içerikleri sırasıyla 22.4, 22.9 ve 23.1 olarak tespit etmişler ve farklılığın istatistiki olarak önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Filya ve ark. (2001), çiçeklenme ve süt olum döneminde hasat edilen sorgum silajlarında, silolamanın 2, 4, 7, 15 ve 60. günlerinde bakteriyel inokulantlı ve kontrol deneme grupları arasında KM içerikleri bakımından farklılığın olmadığını bildirmişlerdir. Benzer olarak, Filya ve ark. (2004), silaj katkı maddesi olarak kullandıkları iki farklı laktik asit bakteri inokulantının (Pioneer® 1188, USA ve Maize-All, Alltech, UK), mısır (*Zea mays*) silajlarının fermantasyon özellikleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacı ile yaptıkları çalışmada, hamur olum döneminde hasat edilmiş mısırdaki (%34.0 KM), 90 günlük fermantasyon dönemi sonucunda deneme gruplarında KM içeriklerini (%35.2-35.9) etkilemediklerini tespit etmişlerdir.

Zahiroddini ve ark. (2006), %39 KM içeren taze arpa hasılında, kontrol, bakteriyel inokulantlar, bakteriyel inokulantlar+hidrolitik enzim ilavesinin 61 günlük silolama sonrası arpa silajı deneme gruplarında KM içeriklerini (%35.39-36.65) etkilemediklerini bildirmişlerdir. Koç ve ark. (2008), kontrol ve I₁ (5x10⁵), I₂ (1x10⁶) ve I₃ (5x10⁶) inokulant katkılı mısır silajlarında, silolamanın 3. ve 21. günlerinde KM içerikleri bakımından gruplar arasında fark bulunmadığını, 7, 14 ve 45. günlerde önemli derecede farklılıklar bulunduğunu bildirmişlerdir. Adı geçen araştırmacılar, kontrol ve I₁, I₂ ve I₃ silaj gruplarında 45. gün KM içeriklerini sırasıyla 222.6, 206.7, 211.6 ve 234.0 g/kg olarak tespit etmişlerdir. Jatkauskas ve ark. (2008), ot-baklagil silajlarında (%50 *Lolium perenne*, %20 *Festuca pretense*, %30 *Trifolium Pretense*) KM bakımından kontrol grubu (336.8 g/kg) ile bakteriyel inokulantlı (*Lactobacillus plantarum* Milab 393, *Pediococcus acidilactici* P6 ve P11, *Enterococcus faecium* M74, and *Lactococcus lactis* SR3.54) (328.4 g/kg) grupta farklılığın önemli olmadığını bildirmişlerdir. Jalč ve ark. (2009), kontrol, *L. plantarum* CCM 4000, *L. fermentum* LF2, *Enterococcus faecium* CCM 4231 mısır silajı (105 günlük) gruplarında, KM bakımından kontrol, LP ve EF grupları birbiriyle benzer iken (sırasıyla 279.5, 280.2 ve 277.6 g/kg) LF grubunun diğer gruplardan (271.0 g/kg) önemli derecede düşük bulunduğunu belirtmişlerdir. Özdüven ve ark. (2010) kontrol, LAB, enzim, LAB+enzim tritikale silaj gruplarında 45. gün KM düzeyleri sırasıyla %35.5, %35.4, %35.8 ve %35.5 olarak bulmuşlar ve gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığını bildirmişlerdir. Baah ve ark. (2011), kontrol, homolaktik inokulant (I),

SDS (S) ve I+S arpa silaj gruplarında 77. gün KM içerikleri bakımından (sırasıyla %42.87, 43.12, 43.85 ve 44.30) önemli farklılıkların bulunmadığını bildirmişlerdir. Keleş ve Yazgan (2011), kontrol, HM4 (LAB 1x10⁴ cfu/g), HM5 (LAB 1x10⁵ cfu/g), HM6 (LAB 1x10⁶ cfu/g), LB4 (*L. buchneri* 1x10⁴ cfu/g), LB5 (*L. buchneri* 1x10⁵ cfu/g), ve LB6 (*L. buchneri* 1x10⁶ cfu/g), mısır silajı gruplarında KM içerikleri (%27.4-28.4) bakımından önemli farklılıkların bulunmadığını bildirmişlerdir. Rossi ve ark., 2007, yaptıkları çalışmada $\beta(1,4)$ glukanaaz geni klonlanarak geliştirilmiş *L. Plantarum'* un hem kuru madde kaybını azalttığı, hem de bitkilerin hücre duvarını yumuşatarak laktik asidin bitki dokularına nüfuzunu hızlandırdığını bildirmişlerdir.

Ham protein (HP)

Çizelge 1 incelendiğinde, 7, 14, 28 ve 56. gün silolama sürelerinde gruplar arasında HP içerikleri bakımından farklılıklar çok önemli bulunmuştur (P<0.01). Kontrol, Sill-All, LC1363, LCLDH, LBPL ve LBPL+Lik silaj gruplarında silolamanın 7. ve 14. günlerinde HP içerikleri sırasıyla; %9.91, %10.06, %10.53, %10.61, %11.68, %11.68 ve %11.13, %10.82, %10.84, %11.01, %11.48, %12.22 olarak tespit edilmiş olup, 7. günde LBPL ve LBPL+Lik gruplarında, 14. günde LBPL+Lik grupta HP içerikleri diğer gruplardan daha yüksek bulunmuştur. Silolamanın 28. ve 56. günlerde ise HP içerikleri sırasıyla; %10.13, 10.18, 10.97, 11.28, 10.14, 11.67 ve %8.77, 8.48, 8.81, 8.67, 9.70, 10.31 olarak tespit edilmiş olup, 28. günde LCLDH ve LBPL+Lik gruplarında, 56. günde LBPL+Lik grupta HP içerikleri diğer gruplardan daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 1. Arpa silajlarına ait kimyasal analiz sonuçları (%KM)
Table 1. Chemical analysis of barley silage (DM%)

Günler	Gruplar	pH	KM	HP	HY	HK	HS	NDF	ADF
0	Taze	6.30±0.01	31.73±0.10	7.81±0.21	1.90±0.07	6.39±0.04	27.50±0.20	55.31±1.26	32.15±0.20
	Kontrol	4.52±0.13 ab	29.84±0.34 b	9.91±0.19 c	3.09±0.26	7.26±0.06 a	25.58±0.43	52.86±0.51 a	29.05±0.23 c
	Sjil-Ail	4.04±0.00 c	30.68±0.23 ab	10.06±0.11 c	3.01±0.24	6.64±0.06 c	25.29±0.31	52.77±0.57 a	31.06±0.63 bc
	LC1363	4.64±0.01 a	31.01±0.22 a	10.53±0.07 b	3.22±0.09	6.90±0.05 b	25.71±1.95	50.83±0.41 ab	31.07±1.04 bc
	LCLDH	4.43±0.14 ab	30.90±0.46 a	10.61±0.17 b	2.98±0.12	7.01±0.08 b	24.34±0.28	50.66±0.42 b	30.72±0.81 c
14	LBPL	3.99±0.04 c	31.51±0.26 a	11.68±0.19 a	3.79±0.17	7.21±0.08 a	23.51±0.57	50.43±0.59 b	33.83±0.46 a
	LBPL+Ljk	4.29±0.03 b	31.48±0.33 a	11.68±0.09 a	3.03±0.13	6.97±0.07 b	22.83±0.22	49.49±1.12 b	33.05±0.58 ab
	Kontrol	4.65±0.01 a	30.10±0.15	11.13±0.11 c	3.05±0.08 ab	6.98±0.07 b	24.98±0.42 a	53.71±0.52 b	29.94±0.56 b
	Sjil-Ail	3.73±0.01 d	29.60±0.06	10.82±0.18 c	3.39±0.33 a	6.98±0.01 b	25.45±0.19 a	55.33±0.22 ab	31.97±0.56 a
	LC1363	4.29±0.08 b	29.97±0.62	10.84±0.14 c	2.66±0.19 b	6.86±0.02 b	25.48±0.74 a	56.21±1.18 a	33.11±1.12 a
28	LCLDH	4.35±0.03 b	30.17±0.62	11.01±0.10 bc	2.69±0.05 b	7.19±0.04 a	25.19±0.41 a	54.91±0.65 ab	32.12±0.34 a
	LBPL	3.81±0.01 d	31.23±0.30	11.48±0.06 b	3.70±0.12 a	6.95±0.09 b	22.34±0.18 b	50.41±0.75 c	28.47±0.25 b
	LBPL+Ljk	3.91±0.01 c	30.80±0.10	12.22±0.07 a	3.43±0.26 a	7.29±0.01 a	23.64±0.41 b	51.21±0.42 c	29.59±0.43 b
	Kontrol	4.27±0.07 a	29.67±0.23 b	10.13±0.24 b	2.78±0.14	7.11±0.06 b	24.35±0.11 b	54.57±0.54 a	34.94±0.59 a
	Sjil-Ail	3.62±0.00 d	27.60±1.14 c	10.18±0.09 b	3.63±0.36	6.77±0.04 c	23.10±0.18 c	51.91±1.01 c	31.48±0.37 b
56	LC1363	3.99±0.04 b	30.47±0.35 ab	10.97±0.16 ab	3.32±0.31	6.77±0.01 c	24.23±0.39 b	52.22±0.06 bc	30.76±0.33 bc
	LCLDH	4.09±0.04 b	29.40±0.15 b	11.28±0.12 a	2.65±0.28	7.32±0.03 a	26.88±0.48 a	54.05±0.28 ab	33.84±0.34 a
	LBPL	3.75±0.01 c	32.00±0.15 a	10.14±0.54 b	2.97±0.18	6.91±0.06 c	22.09±0.42 c	47.93±0.88 d	29.31±0.59 c
	LBPL+Ljk	3.84±0.01 c	30.83±0.72 ab	11.67±0.07 a	3.06±0.28	7.08±0.08 b	22.98±0.15 c	48.47±0.34 d	29.49±0.49 c
	Kontrol	3.99±0.02 c	28.70±0.10 c	8.77±0.09 c	2.19±0.06 b	7.62±0.07 a	30.66±0.16 a	57.62±1.45 a	35.41±0.19 a
84	Sjil-Ail	3.72±0.00 d	29.57±0.20 bc	8.48±0.16 c	1.85±0.07 b	6.98±0.06 bc	28.74±0.19 b	54.27±1.08 ab	34.02±0.39 b
	LC1363	3.98±0.01 c	29.37±0.52 bc	8.81±0.13 c	2.22±0.18 b	7.11±0.06 b	30.09±0.75 ab	57.27±1.75 a	34.95±0.56 ab
	LCLDH	3.99±0.01 c	29.87±0.53 bc	8.67±0.12 c	2.43±0.11 b	6.99±0.02 bc	30.49±0.54 a	55.52±0.37 ab	35.72±0.32 ab
	LBPL	4.07±0.01 b	30.67±0.62 b	9.70±0.02 b	3.39±0.14 a	6.92±0.07 c	25.24±0.42 d	49.48±0.29 c	30.27±0.58 d
	LBPL+Ljk	4.18±0.01 a	32.00±0.26 a	10.31±0.19 a	3.11±0.49 a	7.00±0.05 bc	26.77±0.57 c	52.92±1.51 bc	31.93±0.72 c

ad, ayml sütündeki gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. *P<0.05 **P<0.01 ***P<0.001...NS: önemsiz

Kung ve Ranjit (2001), kontrol ve LB (1×10^5 cfu/g), LB5 (5×10^5 cfu/g), LB10 (1×10^6 cfu/g) (LB: *Lactobacillus buchneri* ve enzimler), inokulant (*Lactobacillus plantarum* ve *Pediococcus pentosaceus* 1×10^5 cfu/g ve *Propionibacterium freudenreichii* 1×10^4 cfu/g ve enzimler) ve BP (propionik asit) katkılı arpa silajı gruplarında HP düzeyleri sırasıyla %11.5, %11.6, %11.8, %11.9, %12.6 ve %12.8 olarak bulmuşlar ve gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğunu bildirmişlerdir. Koç ve ark. (2008), kontrol ve I₁ (5×10^5), I₂ (1×10^6) ve I₃ (5×10^6) inokulant katkılı mısır silajlarında, silolamanın 3, 7, 14, 21 ve 45. günlerinde HP içerikleri bakımından gruplar arasında farklılıkların önemli bulunduğunu belirtmiş olup silaj gruplarında 45. gün HP içeriklerini sırasıyla 58.6, 53.0, 54.2 ve 61.8 g/kg olarak tespit etmişlerdir. Diğer taraftan Aksu ve ark. (2004), kontrol ve inokulant katkılı (BONSYLAGE: *L. plantarum*, *L. brevis*, *L. bunscheri*, *L. rhamnosus*, *P. Pentosaceus*) mısır silajlarında HP düzeylerini 52.9 ve 54.2 g/kg KM olarak tespit etmiş olup, inokulant katkısının HP içeriğini etkilemediğini bildirmişlerdir. Jatkauskas ve ark. (2008), ot-baklagil silajlarında (%50 *Lolium perenne*, %20 *Festuca pretense*, %30 *Trifolium Pretense*) HP bakımından kontrol grubu (137.9 g/kg) ile bakteriyel inokulantlı (*Lactobacillus plantarum* Milab 393, *Pediococcus acidilactici* P6 ve P11, *Enterococcus faecium* M74, and *Lactococcus lactis* SR3.54) (139.5 g/kg) grupta farklılığın önemli olmadığını bildirmişlerdir. Jalč ve ark. (2009), kontrol, *L. plantarum* CCM 4000, *L. fermentum* LF2 *Enterococcus faecium* CCM 4231 mısır silajı (105 günlük) gruplarında, HP içerikleri bakımından tüm gruplarda benzer olduğu (sırasıyla 68.9, 63.2, 64.4 ve 63.6 g/kg) ve inokulant katkısının HP içeriklerini önemli derecede etkilemediği belirtilmiştir. Özdüven ve ark. (2010) kontrol, LAB, enzim, LAB+enzim tritikale silaj

gruplarında 45. gün HP düzeyleri sırasıyla %8.5, 8.6, 8.7 ve 8.6 olarak bulmuşlar ve gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığını bildirmişlerdir. Baah ve ark. (2011), kontrol, homolaktik inokulant (I), SDS (S) ve I+S arpa silaj gruplarında 77. gün HP düzeyi bakımından (sırasıyla %14.26, 14.13, 14.24 ve 14.23) önemli farklılıkların bulunmadığını bildirmişlerdir.

Ham yağ (HY)

Çizelge 1 incelendiğinde, kontrol, Sill-All, LC1363, LCLDH, LBPL ve LBPL+Lik silaj gruplarında silolamanın 7. ve 14. günlerinde HY içerikleri sırasıyla; %3.09, %3.01, %3.22, %2.98, %3.79, %3.03 ve %3.05, %3.39, %2.66, %2.69, %3.70, %3.43 olarak tespit edilmiş olup, gruplar arasındaki farklılıklar 7. günde önemsiz ($P > 0.05$), 14. günde önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). 14. günde Sill-All, LBPL ve LBPL+Lik gruplarda HY içerikleri kontrol grubu ile benzer diğer gruplardan daha yüksek bulunmuştur. Silolamanın 28. ve 56. günlerde ise HY içerikleri sırasıyla; %2.78, 3.63, 3.32, 2.65, 2.97, 3.06 ve %2.19, 1.85, 2.22, 2.43, 3.39, 3.21 olarak tespit edilmiş olup, gruplar arasındaki farklılıklar 28. günde önemsiz, 56. günde çok önemli bulunmuştur ($P < 0.001$). Bununla beraber 56. günde LBPL ve LBPL+Lik gruplarında HY içerikleri kontrol ve diğer gruplardan daha yüksek bulunmuştur.

Jalč ve ark. (2009), kontrol, *L. plantarum* CCM 4000, *L. fermentum* LF2 *Enterococcus faecium* CCM 4231 mısır silajı (105 günlük) gruplarında, HY içerikleri bakımından tüm gruplarda benzer olduğu (sırasıyla 22.9, 21.6, 23.5 ve 22.3 g/kg) ve inokulant katkısının HY içeriklerini önemli derecede etkilemediği belirtilmiştir.

Ham kül (HK)

Çizelge 1 incelendiğinde, silolamanın 7, 14, 28 ve 56. günlerinde gruplar arasında HK içerikleri bakımından farklılıklar çok önemli bulunmuştur ($P<0.001$). Kontrol, Sill-All, LC1363, LCLDH, LBPL ve LBPL+Lik silaj gruplarında Silolamanın 7. ve 14. günlerinde HK içerikleri sırasıyla; %7.26, %6.64, %6.90, %7.01, %7.21, %6.97 ve %6.98, %6.98, %6.86, %7.19, %6.95, %7.29 olarak tespit edilmiş olup, 7. günde kontrol ve LBPL gruplarında, 14. günde ise LCLDH ve LBPL+Lik gruplarında HK içerikleri diğer gruplardan daha yüksek bulunmuştur. Silolamanın 28. ve 56. günlerinde ise HK içerikleri sırasıyla; %7.11, %6.77, %6.77, %7.32, %6.91, %7.08 ve %7.62, %6.98, %7.11, %6.99, %6.92, %7.00 olarak tespit edilmiş olup, 28. günde LCLDH grupta, 56. günde ise kontrol grubunda HK içerikleri diğer gruplardan daha yüksek bulunmuştur.

Filya (2002b) homofermantatif LAB ve LAB+enzim karışımı silaj inokulantlarının mısır silajında (50. gün) her iki grupta HK içeriklerini etkilemediği belirlemiştir. Filya ve ark. (2003a) yaptıkları çalışmada, hamur olum döneminde hasat edilen mısır bitkisinde 2 farklı homofermantatif LAB inokulantı (İA ve İB) kullandıkları silajlarda, silolamanın 90. gününde kontrol, İA ve İB grubu silajların HK içeriklerini %6.5, 6.4 ve 6.4 olarak belirlemişlerdir. Aksu ve ark. (2004), kontrol ve inokulant katkılı (BONSYLAGE: *L. plantarum*, *L. brevis*, *L. bunscheri*, *L. rhamnosus*, *P. Pentosaceus*) mısır silajlarında HK düzeylerini 80.5 ve 83.9 g/kg KM olarak tespit etmiş olup, inokulant katkısının HK içeriğini etkilemediğini bildirmişlerdir. Baytok ve ark. (2005) kontrol, formik asit, mikrobiyal inokulant ve melas katkısının mısır silajlarındaki kül düzeylerini (%KM'de) sırasıyla 8.90, 9.69, 10.06 ve 9.96 olarak tespit etmiş olup, inokulant katkısının kül içeriğini etkilemediğini bildirmişlerdir. Jalç ve

ark. (2009), kontrol ve üç mikrobiyal inokulantlı (*Lactobacillus plantarum* CCM 4000, *L. fermentum* LF2 ve *Enterococcus faecium* CCM 4231) ot (*Dactylis glomerata*) silajı gruplarında sırasıyla kül içeriğini; 78.1, 77.7, 78.0 ve 75.9 g/kg (KM' de) olarak tespit etmiş olup, inokulant katkısının kül içeriğini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Ham Selüloz (HS)

Çizelge 1 incelendiğinde, kontrol, Sill-All, LC1363, LCLDH, LBPL ve LBPL+Lik silaj gruplarında silolamanın 7. gününde HS içerikleri sırasıyla; %25.58, 25.29, 25.71, 24.34, 23.51, 22.83 olarak tespit edilmiş olup, gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır. Diğer taraftan, silolamanın 14, 28 ve 56. günlerinde HS içerikleri ise sırasıyla; %24.98, 25.45, 25.48, 25.19, 22.34, 23.64, %24.35, 23.10, 24.23, 26.88, 22.09, 22.98 ve %30.66, 28.74, 30.09, 30.49, 25.24, 26.77 olarak tespit edilmiş olup, gruplar arasındaki farklılıklar çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Silolamanın 56. gününde LBPL ve LBPL+Lik gruplarında HS içerikleri diğer gruplardan düşük bulunmuştur. Bitkilerde bulunan karbonhidratların önemli bir kısmını lifsel yapıdaki polimerler veya nişasta oluşturmaktadır. Bitki mikroflorası, bitkilerde bulunan selüloz, hemiselüloz ve nişasta gibi polisakkaritleri silolama işlemi sırasında fermente edemezler. Bu nedenle bitkilerdeki hücre duvarı ve nişasta gibi polisakkaritleri parçalayan bakteriler yada enzimler kullanılarak SEK içeriğinin artırılması amaçlanır. Rossi ve ark., (2007), yaptıkları çalışmada $\beta(1,4)$ glukanaş geni klonlanarak geliştirilmiş *L. plantarumun* bitkilerin hücre duvarını yumuşatarak laktik asidin bitki dokularına nüfuzunu hızlandırdığını bildirmişlerdir.

Jatkauskas ve Vrotniakienė (2007), ot-baklagil silajlarında (%50 *Lolium perenne*, %20

Festuca pretense, %30 *Trifolium Pretense*) HS bakımından kontrol grubu (292.4 g/kg) ile bakteriyel inokulantlı (*Lactobacillus plantarum* Milab 393, *Pediococcus acidilactici* P6 ve P11, *Enterococcus faecium* M74, and *Lactococcus lactis* SR3.54) (287.1 g/kg) grupta farklılığın önemli olmadığını bildirmişlerdir. Jalç ve ark. (2009), kontrol, *L. plantarum* CCM 4000, *L. fermentum* LF2 *Enterococcus faecium* CCM 4231 mısır silajı (105 günlük) gruplarında, HS içerikleri bakımından tüm gruplarda benzer olduğu (sırasıyla 213.9, 209.0, 210.7 ve 220.0 g/kg) ve inokulant katkısının HS içeriklerini önemli derecede etkilemediği belirtilmiştir.

Nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF)

Çizelge 1 incelendiğinde, kontrol, Sill-All, LC1363, LCLDH, LBPL ve LBPL+Lik silaj gruplarında silolamanın 7. gününde NDF içerikleri sırasıyla; %52.86, 52.77, 50.83, 50.66, 50.43, 49.49 olarak tespit edilmiş olup, gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Burada LCLDH, LBPL ve LBPL+Lik silaj gruplarında NDF içerikleri kontrol ve Sill-All gruplarından daha düşük bulunmuştur. Diğer taraftan, silolamanın 14, 28 ve 56. günlerinde NDF içerikleri ise sırasıyla; %53.71, 55.33, 56.21, 54.91, 50.41, 51.21, %54.57, 51.91, 52.22, 54.05, 47.93, 48.47 ve %57.62, 54.27, 57.27, 55.52, 49.48, 52.92 olarak tespit edilmiş olup, gruplar arasındaki farklılıklar çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Silolamanın 14, 28 ve 56. günlerinde LBPL ve LBPL+Lik gruplarında NDF içerikleri diğer gruplardan daha düşük bulunmuştur. LBPL ve LBPL+Lik içeren muamele gruplarında arpa hasılına NDF hücre duvarı kapsamlarını azalttığını söylemek mümkün olabilir.

Kung ve Ranjit (2001), kontrol ve LB (1×10^5 cfu/g), LB5 (5×10^5 cfu/g), LB10 (1×10^6 cfu/g) (LB: *Lactobacillus buchneri* ve enzimler), inokulant (*Lactobacillus plantarum* ve

Pediococcus pentosaceus 1×10^5 cfu/g ve *Propionibacterium freudenreichii* 1×10^4 cfu/g ve enzimler) ve BP (propiyonik asit) katkılı arpa silajı gruplarında NDF düzeyleri sırasıyla %68.5, 67.2, 67.9, 67.6, 63.4 ve 65.3 olarak bulunmuşlar ve gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğunu bildirmişlerdir. Bununla beraber Koç ve ark. (2008), kontrol ve I_1 (5×10^5), I_2 (1×10^6) ve I_3 (5×10^6) inokulant katkılı mısır silajlarında, 45. gün NDF içeriklerini sırasıyla 527.2, 518.1, 500.9 ve 485.1 g/kg KM olarak tespit etmiş olup, gruplar arasında farklılığının önemli olduğunu bildirmişlerdir. Jalç ve ark. (2009), kontrol, *L. plantarum* CCM 4000, *L. fermentum* LF2 *Enterococcus faecium* CCM 4231 mısır silajı (105 günlük) gruplarında, NDF düzeyi bakımından kontrol, LP ve EF benzer iken (sırasıyla 526.1, 540.5 ve 523.4 g/kg) LF grupta (486.7 g/kg) önemli derece de düşük bulunduğu bildirilmiştir. Özdüven ve ark. (2010) kontrol, LAB, enzim, LAB+enzim tritikale silaj gruplarında 45. gün NDF düzeyleri sırasıyla %60.4, 60.8, 58.7 ve 56.8 g/kg KM olarak bulunmuşlar ve gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğunu bildirmişlerdir. Baah ve ark. (2011), kontrol, homolaktik inokulant (I), SDS (S) ve I+S arpa silaj gruplarında 77. gün NDF düzeyi bakımından (sırasıyla %40.92a, 42.08a, 36.62b ve 36.92b) önemli farklılıkların bulunduğunu bildirmişlerdir.

Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF)

Çizelge 1 incelendiğinde, 7, 14, 28 ve 56. gün silolama sürelerinde gruplar arasında ADF içerikleri bakımından farklılıklar çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Kontrol, Sill-All, LC1363, LCLDH, LBPL ve LBPL+Lik silaj gruplarında silolamanın 7. ve 14. günlerinde ADF içerikleri sırasıyla; %29.05, 31.06, 31.07, 30.72, 33.83, 33.05 ve %29.94, 31.97, 33.11, 32.12, 28.47, 29.59 olarak tespit edilmiş olup, 7. günde LBPL ve LBPL+Lik gruplarında kontrol

grubuna göre, 14. günde ise Sill-All, LC1363 ve LCLDH gruplarda ADF içerikleri kontrol ve diğer gruplardan daha yüksek bulunmuştur. Silolamanın 28. ve 56. günlerinde ise ADF içerikleri sırasıyla; %34.94, 31.48, 30.76, 33.84, 29.31, 29.49 ve %35.41, 34.02, 34.95, 35.72, 30.27, 31.93 olarak tespit edilmiş olup, 28. ve 56. günlerde LBPL ve LBPL+Lik gruplarında ADF içerikleri kontrol ve diğer gruplardan daha düşük bulunmuştur. LBPL ve LBPL+Lik içeren muamele gruplarında arpa hasılının ADF ve NDF gibi hücre duvarı kapsamlarını azalttığı ve buna bağlı olarak organik maddelerin sindirilme derecelerini artırdığını söylemek mümkün olabilir.

Kung ve Ranjit (2001), kontrol ve LB (1×10^5 cfu/g), LB5 (5×10^5 cfu/g), LB10 (1×10^6 cfu/g) (LB: *Lactobacillus buchneri* ve enzimler), inokulant (*Lactobacillus plantarum* ve *Pediococcus pentosaceus* 1×10^5 cfu/g ve *Propionibacterium freudenreichii* 1×10^4 cfu/g ve enzimler) ve BP (propyionik asit) katkı arpa silajı gruplarında ADF düzeyleri sırasıyla %43.1, 42.3, 42.9, 42.6, 41.1 ve 41.7 olarak bulmuşlar ve gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte, Koç ve ark. (2008), kontrol ve I₁ (5×10^5), I₂ (1×10^6) ve I₃ (5×10^6) inokulant katkı mısır silajlarında, 45. gün ADF içeriklerini sırasıyla 285.4, 284.1, 281.7 ve 279.3 g/kg KM olarak tespit etmiş olup, gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğunu bildirmişlerdir. Diğer taraftan Aksu ve ark. (2004), kontrol ve inokulant katkı (BONSYLAGE: *L. plantarum*, *L. brevis*, *L. bunscheri*, *L. rhamnosus*, *P. Pentosaceus*) mısır silajlarında ADF düzeylerini 361.9 ve 350.3 g/kg KM olarak tespit etmiş olup, inokulant katkısının ADF içeriğini etkilemediğini bildirmişlerdir. Özdüven ve ark. (2010) kontrol, LAB, enzim, LAB+enzim tritikale silaj gruplarında 45. gün ADF düzeyleri sırasıyla %38.0, 37.9, 37.1 ve 36.2 olarak bulmuşlar ve gruplar arasındaki

farklılığın önemli olmadığını bildirmişlerdir. Baah ve ark. (2011), kontrol, homolaktik inokulant (I), SDS (S) ve I+S arpa silaj gruplarında 77. gün ADF bakımından (sırasıyla %22.25, 22.14, 22.03 ve 21.26) önemli farklılıkların bulunmadığını bildirmişlerdir.

Ekler

Bu makale Ayfer BOZKURT KİRAZ 'ın doktora tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

- Aksu, T., Baytok, E., Bolat, D., 2004. Effects of a bacterial silage inoculant on corn silage fermentation and nutrient digestibility. *Small Rumin. Res.*, 55: 249-252.
- Alçiçek, A., Özkan, K., 1997. Silo yemlerinde fiziksel ve kimyasal yöntemlerle silaj kalitesinin saptanması. Türkiye I. Silaj Kongresi, s. 241-247, Bursa
- Baah, J., Addah, W., Okine, E.K., Mcallister, T.A., 2011. Effects of homolactic bacterial inoculant alone or combined with an anionic surfactant on fermentation, aerobic stability and in situ ruminal degradability of barley silage. *Asian-Australian Journal of Animal Sciences*, 24:(3), 369-378
- Baytok, E., Aksu, T., Karslı, M.A., Muruz, H., 2005. The effects of formic acid, molasses and inoculant as silage additives on corn silage composition and ruminal fermentation characteristics in sheep. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 29, 469-474,
- Filya, I., Karabulut, A., Sucu, E., 2002. The effect of *Lactobacillus plantarum* and *Lactobacillus buchneri* on the fermentation, aerobic stability, and ruminal degradability of maize silage in warm climate. In: Gechie L.M. and Thomas C. (eds) Proceedings of the 13th International Silage Conference, Auchincruive, Ayr, Scotland, 2002, pp. 192–193. Auchincruive, Ayr, Scotland: Scottish Agricultural College.
- Filya, I., 2002b. The effects of lactic acid bacteria and lactic acid bacteria plus enzyme mixture silage inoculants on maize silage. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 26: 679-687.

- Filya, İ., Karabulut, A., Kalkan, H., Sucu, E., 2001. Bakteriyal inokulantların sorgum silajlarının fermentasyon, aerobik stabilite ve rumen parçalanabilirlik özellikleri üzerine etkileri. *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Derg.*, 7 (2) 112-119.
- Filya, İ., Sucu, E., Hanoğlu, H., 2003a. Bakteriyal inokulantların küçük plastik balya mısır silajlarının fermentasyon özellikleri ve besleme değerleri üzerindeki etkileri. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003, Konya, s. 230-233.
- Filya, İ., Sucu, E., Hanoğlu, H., 2004. Biyolojik silaj katkı maddeleri kullanılarak yapılan küçük plastik balya mısır silajlarının kalite özellikleri, yem değeri ve kuzu besisinde kullanımı üzerine bir araştırma. *A.Ü. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(2): 158-162.
- Filya, İ., 2001. Silaj teknolojisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 16059, Görükle, Bursa.
- Gül, M., Yörük, M.A., Karaoğlu, M., Macit, M., 2008. Influence of microbial inoculation and molasses and their combination on fermentation characteristics and ruminal degradability of grass silages. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 39 (2), 201-207. ISSN : 1300-9036.
- Hristov, A.N., Mcallister, T.A., 2002. Effect of inoculants on whole-crop barley silage fermentation and dry matter disappearance in situ. *J. Anim. Sci.*, 80: 510-516,
- Jalč, D., Lauková, A., Pogány Simonová, M., Váradyová, Z., Homolka, P., 2009. Bacterial inoculant effects on corn silage fermentation and nutrient composition. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, Vol. 22, No. 7, 977-983. July 2009. www.ajas.info
- Jatkauskas, J., Vrotniakiene, V., 2008. The effect of inoculation on the fermentation characteristics, aerobic stability and intake of grass legume silage by dairy cows. *Arch. Zootech.*, 11: 42-48.
- Keles, G., Yazgan, O., 2011. Fermentation characteristics of maize silages ensiled with lactic acid bacteria and the effect of inoculated baled maize silages on lamb performance. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17: 229-234.
- Koc, F., Coskuntuna, L., Ozduven, L., 2008. The effect of bacteria+enzyme mixture silage inoculant on the fermentation characteristics, cell wall contents and aerobic stabilities of maize silage. *Pakistan J. Anim. Sci.*, 7: 222-226
- Kung, L., Tung, S., Maciorowski, K.G., Buffum, K., Knutsen, K., Aimutis, W.R., 1991. Effect of plant cell-wall-degrading enzymes and lactic acid bacteria on silage fermentation and composition. *J. Dairy Sci.*, 74:4284-4296
- Kung, L., Chen, J.H., Kreck, M., Knutsen, K., 1993. Effect of microbial inoculants on the nutritive value of corn silage for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 76: 3763-3770.
- Kung, L.J.R., Ranjit, N.K., 2001. The effect of *Lactobacillus buchneri* and other additives on the fermentation and aerobic stability of barley silage. *J. Dairy Sci.* 84: 1149-1155.
- Kutlu, H.R., 2002. Tüm Yönleriyle Silaj Yapımı ve Silajla Besleme. Çukurova Üniversitesi, Balcalı-Adana.
- Kutlu, H.R., 2008. Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri. Ders Notu Çukurova Üniversitesi, Balcalı-Adana,
- Muck, R., 1996. Silage inoculation. Inoculation of silage and its effects on silage quality. Dairy Forage Center, 1996 Informational Conference with Dairy and Forage Industries. www.uwex.edu
- Nkosi, B.D., Meeske, R., Langa, T., Thomas, R.S., 2011. Effects of bacterial silage inoculants on whole-crop maize silage fermentation and silage digestibility in rams. *South African Journal of Animal Science*, 41:(4).
- Ozduven, M.L., Kursun Onal, Z., Koc, F., 2010. The effects of bacterial inoculants and/or enzymes on the fermentation, aerobic stability and *in vitro* dry and organic matter digestibility characteristics of triticale silages. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*, 16 (5): 751-756.
- Pahlow, G., 1989. Wie lassen sich Silagen verbessern. *Agrar - press* Nr. 5/89 7. April 1989, Honorar erbeten auf PSK Köln 171604 -504, 1-3
- Polat, C., Koç, F., Özduven, M.L., 2005. Mısır silajlarında laktik asit bakterileri ve laktik asit bakteri+enzim karışımı inokulantların fermentasyon ve toklularda ham besin maddelerinin sindirilme dereceleri üzerine etkileri. *J. Tekirdağ Agricultural Faculty*, 2: 13-22.
- Rossi, R., Rudella, A., Marzotto, M., Dellaglio, R., 2007. Vector-free cloning of a bacterial endo-1,4-(α -) Glucanase in *Lactobacillus plantarum* and its effect on the acidifying activity in silage: Use of recombinant

- cellulolytic *Lactobacillus plantarum* as silage inoculant. *Antonie van Leeuwenhoek*, 80(2): 139-147.
- Seale, D.R., 1986. Bacterial inoculants as silage additives. *J. Appl. Bacteriol.*, 61 (Supl.): 9–26.
- Shockey, W.L., Dehority, B.H., Conrad, H.R., 1985. Effect of microbial inoculant on the fermentation of alfaalfa and corn. *J Dairy Sci.*, 68: 3076-3080.
- Sucu, E., Filya, I., 2006. Effects of homofermentative lactic acid bacterial inoculants on the fermentation and aerobic stability characteristics of low dry matter corn silages. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 30: 83-88.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74: 3583–3597.
- Zahiroddini, H., Baah, J., Mcallister, T.A., 2006. Effects of microbial inoculants on the fermentation, nutrient retention and aerobic stability of barley silage. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 19: 1429 – 1436.



Adıyaman İli Arıcılık Faaliyetlerinin İncelenmesi

Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR^{1*}, Zeki DOĞAN¹, Atilla ÖZTOKMAK²

¹Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

²Adıyaman İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Adıyaman, Türkiye

*Sorumlu yazar: gozmenozbakr@harran.edu.tr

Öz

Adıyaman ili arıcılık faaliyetlerinin incelenmesi amacıyla 86 arıcı ile anket çalışması yapılmıştır. Ankete katılan arıcıların %47.7'sinin 51-75 yaş aralığında, %45.3'ünün ilkokul mezunu, %25.6'sının 6-10 yıldır arıcılık yaptığı, %53.5'inin gezginci arıcı ve %87.2'sinin birlik üyesi olduğu görülmüştür. Ankete katılan arıcılara ait toplam arılı kovan sayısı 8810 adet ve koloni başına bal üretimi 7.7 kg olarak belirlenmiştir. Kafkas ve kafkas melezi ana arı ile yetiştiricilik yapılmaktadır. Kolonilerde her yıl ana arı yenileme oranı %9.3, iki yılda bir yenileme oranı %36 olarak belirlenmiştir. Kovan başına bal veriminin oransal olarak en yüksek olduğu grubun 1-5 yıldır arıcılık yapan ($P<0.01$) ve ana arıyı iki yılda bir değiştiren arıcılar ($P<0.05$) olduğu belirlenmiştir. Kovan başına bal veriminin oransal olarak en yüksek olduğu grubun gezginci arıcılar, ek besleme yapanlar ve ana arı yenileme işini mayıs ayında gerçekleştirenler olduğu belirlenmiştir ancak bu ilişkiler istatistik olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Koloni kış kayıpları bakımından detaylı inceleme yapıldığında; ana arıyı üç yılda bir yenileyen arıcıların kış kayıpları oransal olarak en yüksek çıkmıştır ($P<0.01$). Kışlatma kayıpları yüksek olan arıcıların; sabit arıcılık yapanlar olduğu, ilkokul mezunu oldukları ve hiçbir arıcılık eğitimine katılmadıkları belirlenmiştir ancak bu ilişkiler de istatistik olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

Anahtar kelimeler: Arıcılık, Anket, Ana arı, Bal verimi

Examination of Beekeeping Activities in Adıyaman Province

Abstract

A questionnaire study was conducted with 86 beekeepers in order to examine the beekeeping activities in Adıyaman Province. Of the beekeepers participated in the survey, 47% was between the age of 51 and 75, 45.3% graduated from primary school, 25.6% had 6 to 10 years of beekeeping experience, 53.5% were migratory beekeepers, and 87.2% held the membership of the Beekeeping Association. They had a total of 8810 beehives and honey yield was calculated as 7.7 kg/colony. In the province, beekeeping was carried out with *A. mellifera caucasica* and their crossbred queens. Queen replacement ratio was annual in 9.3% and biannual in 36% of the cases. Proportionally the highest honey yield per colony was found from keepers with 1 to 5 years beekeeping experience ($P<0.01$) and those who replaced queens every year ($P<0.01$). Also high honey yield per colony was gained from beekeepers practicing migratory beekeeping, supplemental feeding, and queen replacement in May, however the effect of these practices was not significant ($P>0.05$). Winter colony losses were found high in beekeeper groups which practiced stationary beekeeping, had primary school graduation and who did not participate in any beekeeping education, although these relationships were not statistically significant ($P>0.05$).

Keywords: Beekeeping, Survey, Queen honeybee, Honey production

Giriş

Yatırım maliyetinin düşük olması, hem küçük aile işletmeleri hem de ticari işletmeler için değerli getirileri olan çeşitli ürünlere sahip olması, bitkisel üretim ve ekolojik dengelerin korunması açısından baları ve arıcılık, geçmişte olduğu gibi günümüzde de önemini korumaktadır.

Anadolu'nun kendine özgü topoğrafik yapısı, çiçeklenmenin farklı bölgelerde yılın değişik dönemlerinde olmasına yol açarak ülkemizi arıcılık için uygun bir ekolojiye sahip kılmaktadır. Bu topoğrafik yapısının ve dünya coğrafyasındaki konumunun sonucu olarak dünyada mevcut ballı bitki türlerinin ¾'üne sahip olması Türkiye'nin arıcılıktaki şansını artırmaktadır (Fıratlı ve ark., 2000).

Adıyaman, Güneydoğu Anadolu Bölgesi illeri içerisinde yer almaktadır ve 669 m rakım, 7644 km² yüzölçümüne sahiptir. İlin kuzey kesimleri dağlık iken güney kesimleri ovalıktır. Bu coğrafik yapı nedeniyle farklı ekolojik ve iklim özellikleri görülse de genel olarak karasal iklim hakimdir (Anonim, 2013). Adıyaman'da, arıcılık istatistiklerine göre 807 işletmede toplam 64 bin arılı kovandan 417 ton bal ve 24 ton balmumu üretimi yapılmaktadır. Türkiye'nin toplam arılı kovan sayısı ise 7 milyon 709 bin, bal üretimi 107 bin ton, balmumu üretimi ise 4 bin 750 ton olarak bildirilmiştir (Anonim, 2016). Son beş yıllık dönemi kapsayan arıcılık istatistikleri Adıyaman ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi için özetlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Son beş yıllık dönemde Adıyaman ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi arıcılık istatistikleri (Anonim, 2016)

Table 1. Beekeeping statistics of Adıyaman province and Southeast Anatolia Region in the last five years (Anonim, 2016)

Yıllar Years	Koloni sayısı (adet) Number of Beehive		Bal üretimi (ton) Honey production (tons)		Balmumu üretimi (ton) Beewax production (tons)	
	Adıyaman	Güneydoğu A. B.	Adıyaman	Güneydoğu A. B.	Adıyaman	Güneydoğu A. B.
2015	64.705	603.489	417,767	5.853	24,44	226
2014	56.391	535.336	473,436	6.560	21,86	238
2013	55.447	452.747	467,741	6.066	32,13	214
2012	46.596	389.066	512,633	5.475	29,65	227
2011	49.876	381.981	454,700	5.316	30,69	190

Türkiye genelinde olduğu gibi Adıyaman ilinde de arılı kovan sayısında artış olmasına rağmen, koloni başına üretilen bal veriminin istenilen düzeyde olmadığı görülmektedir. Arıcılıkta verimlilik büyük ölçüde iklim ve floraya bağlı olmakla birlikte, genotip ve teknik arıcılık uygulamaları dolayısıyla arıcıların koloni yönetimi de büyük öneme sahiptir.

Bal arısı yetiştiriciliği ve arıcılık faaliyetlerinin incelenmesi üzerine ülkemizin farklı bölge ve illerinde bir çok araştırmacı

tarafından çalışmalar yapılmıştır (Özbilgin ve ark., 1999; Erkan ve Aşkın, 2001; Çakmak ve ark., 2003; Şahinler ve Gül, 2005; Sıralı ve Doğaroğlu, 2005; Sezgin ve Kara, 2011; Tunca ve Çimrin, 2012; Kekeçoğlu ve Göç Rasgele, 2013; Özmen Özbakır, 2014). Bu çalışma sonuçları genel olarak incelendiğinde; arıcılık eğitimi ve teknik bilgi yetersizliği, damızlık ana arı temininde aksaklıklar, hastalık ve zararlı mücadelesinin etkin ve doğru bir şekilde yapılamaması, pazarlama ve hileli bal sorunları ortak noktalar olarak görülmektedir.

Bu çalışmada; Adıyaman ili arıcılık faaliyetlerinin incelenmesi amacıyla bir anket çalışması yapılmıştır. Anket sonuçlarından elde edilen bilgiler ışığında mevcut durumun ortaya konulması ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışma kapsamında, Adıyaman'a bağlı altı ilçeden toplam 86 arıcı ile yapılan anket sonuçları değerlendirilmiştir. Anket, arıcıların demografik yapısını, arıcılık faaliyetlerinin temel niteliklerini, yaşadıkları sorun ve olumsuzlukları belirlemeye yönelik 43 soru içermektedir.

Araştırmanın hedef kitlesi popülasyonu oluşturan alt gruplar heterojen bir yapıya sahip ve birbirinden farklı olduğundan tabakalı şans örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Yıldız ve ark., 2012). Anket verilerinin toplanmasında arıcılarla yüz yüze görüşme tekniği uygulanmıştır. Böylece anket formlarının eksiksiz ve yanlışsız doldurulması sağlanarak, örnekten elde edilen istatistiklerin popülasyon parametresine en az sapmayla yaklaşması sağlanmıştır. Verilerin çözümlenmesinde; frekans dağılımı ve Pearson Khi-kare testi, SPSS (version 20; IBM Corp, 2012) paket programında uygulanmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Demografik yapı

Anket çalışması yapılan 86 arıcının %47.7'si 51-75 yaş aralığındadır ve hepsi erkektir. Eğitim durumu bakımından %45.3'ü ilkokul mezunu, %7'si üniversite mezunu olduğunu bildirmiştir. Arıcılığın tek geçim kaynağı olduğunu bildirenlerin oranı %74.4, arıcılık ile birlikte diğer tarımsal faaliyetlerle uğraşanların oranı ise %15.1'dir. Ankete katılan arıcıların %25.6'sının 6-10 yıldır arıcılık

yaptıkları, %87.2'sinin birlik üyesi olduğu belirlenmiştir. Adıyaman ili anket çalışmasına katılan arıcıların yerleşim yerlerine göre dağılımları Çizelge 2'de özetlenmiştir.

Çizelge 2. Anket çalışmasına katılan arıcıların yerleşim yeri dağılımı (%)

Table 2. The distribution of settlements of beekeepers participated to questionnaire (%)

Yerleşim Yeri Settlements	Dağılım (%) Distribution
Sincik	38.4
Merkez	31.4
Kahta	14.0
Çelikhan	8.1
Gerger	7.0
Tut	1.2

Adıyaman ilinde sabit arıcılık yapanların oranı %46.5, gezginci arıcılık yapanların oranı %53.5'tir. Gezginci arıcılık yapanlara bu süreçte yaşadıkları sorun ve olumsuzluklar sorulduğunda %60.5'inin soruyu yanıtlamadığı görülürken, %30.2'sinin konaklama alanları ile ilgili sorun yaşadıkları belirlenmiştir.

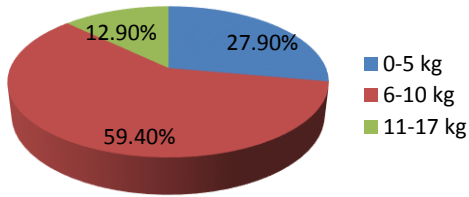
Arıcılara, arıcılıkla ilgili herhangi bir televizyon yayını, kitap, dergi vb. bilgi kaynaklarını takip edip etmedikleri sorulduğunda %64'ü evet cevabı vermiştir. Arıcıların %16.3'ünün 20 saatlik kurs, %40.7'sinin 80 saatlik kurs aldığı, %36'sının hiçbir kursa veya eğitime katılmadığı görülmektedir. Arıcılıkta karşılaştıkları sorunlara çözüm bulma amacıyla Tarım İl Müdürlüğüne (%53.5), arıcılara (%32.6) ve diğer yollara (%14) başvurumaktadırlar.

Yetiştiricilik verileri

Ankete katılan arıcıların %7'si hobi amaçlı arıcılık yaptıklarını belirtmişlerdir. Bal üretimi arıcıların ana gelir kaynağı olarak görülmektedir, diğer arıcılık ürünlerinden

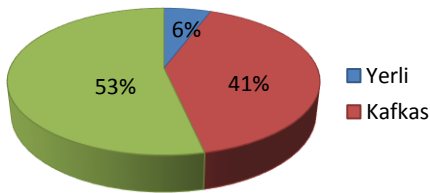
elde edilen gelir sırasıyla balmumu ve polen üretiminden sağlanmaktadır. Polen üretimi yapanların oranı %4.7 olarak belirlenmiştir.

Anket çalışması yapılan 86 arıcıya ait toplam standart arılı kovan sayısı 8515, karakovan sayısı 295 adettir. Bu kovanlardan elde edilen toplam bal üretimi 68.184 kg olarak bildirilmiştir. Bu değerlerden kovan başına bal üretiminin oldukça düşük (7.7 kg) olduğu görülmektedir. Bir kovandan elde edilen bal veriminin (kg) oransal miktarı Şekil 1'de sunulmuştur. Arıcıların %84.9'u geven, %7'si pamuk, %3.5'i sütleğen ve diğer bitkisel kaynaklardan faydalandıklarını belirtmişlerdir. Arıcıların %53'ünün Kafkas melezi bal arısı genotipi ile arıcılık yaptıkları belirlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 1. Bir kovandan elde edilen bal veriminin (kg) dağılımı (%)

Figure 1. The distribution of honey yield (kg) per colony (%)



Şekil 2. Yetiştiriciliği yapılan bal arısı genotipi dağılımı (%)

Figure 2. The distribution of breeding honey bee genotype (%)

Arıcılara kolonilerinde ana arı yenileme yapıp yapmadıkları sorulduğunda %93'ünün yenileme yaptığı, her yıl ana arı yenileyenlerin oranı %9.3, iki yılda bir ana arı yenileyenlerin

oranı %36 ve üç yılda bir ana arı yenileyenlerin oranı %46.5 olarak belirlenmiştir.

Ana arıyı özel sektörden satın alma yoluyla yenileme yapanların oranı %27.9 iken kendi kolonilerinden temin edenlerin oranı %48.8'dir. Ana arı yenileme işini arıcıların %83.7'si Nisan-Mayıs aylarında, %4.7'si Eylül ayında gerçekleştirmektedirler.

Temel petek kullanımında, arıcıların %74.4'ü özel sektörden, %22.1'i birlikten satın almaktadır. Arıcıların %93'ü kolonilerine ek besin (şurup %88.4, kek %9.3) vermekte, beslemeyi sadece ilkbaharda yapanların oranı %85, sonbaharda yapanların oranı ise %15'tir. Kışlatma kayıp oranları incelendiğinde %10-20 arasında koloni kaybı olan arıcıların oranı %60.5, %25-50 arasında koloni kaybı olan arıcı oranı ise %21 olarak belirlenmiştir. Kış koloni kayıplarının sebebi sorulduğunda arıcıların %57'si ana arının yaşlı olmasına, %28'i varroa zararlısına, %5.8'i besin yetersizliğine, diğerleri ise hava koşulları ve bakım yetersizliğine bağlı olduğunu ifade etmişlerdir.

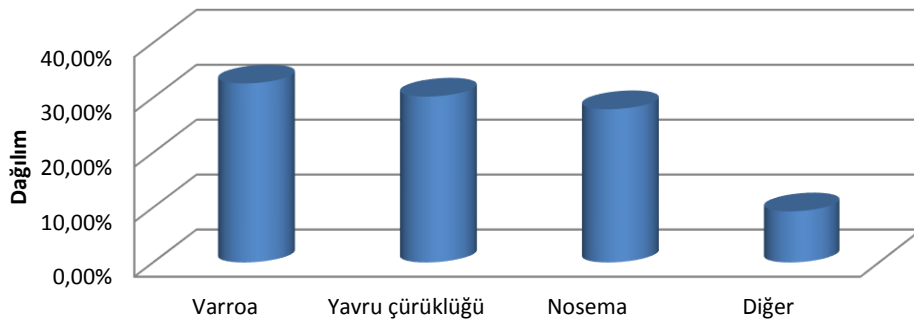
Hastalık ve zararlılar

Arıcılara kolonilerinde karşılaştıkları hastalık ve zararlılarla ilgili sorulan sorular sonucu en çok karşılaşılan hastalığın yavru çürüklüğü, zararlının ise varroa olduğu gözlenmiştir (Şekil 3). Arıcıların %7'si hastalık ve zararlılarla ilgili hiçbir uygulama yapmadığını bildirmiştir. Bununla birlikte arıcıların %66'sı varroa mücadelesi için aynı ticari markalı ilacı kullanmaktadır. Varroa ile mücadele yöntemlerinde kullanılan ilaçlar etken maddelerine göre ayrı olarak sorulmuştur (Şekil 4). Yavru çürüklüğü ve nosema gördüğünü söyleyen arıcıların oranları sırasıyla %30.2 ve %27.9 olmakla birlikte kullanılan ilaçlar içerisinde bunlara karşı koruyucu ya da tedavi amaçlı mücadele yapılmadığı ortaya çıkmaktadır.

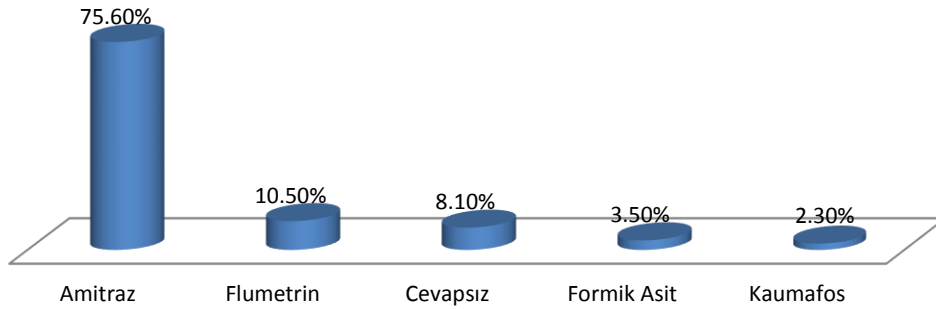
Kolonilerin zirai mücadele ilaçlarından zarar görüp görmediği konusunda ise arıcıların %44.2'si zarar gördüğünü belirtmiştir. Ankete katılan arıcılar, arıcılıktan elde edilen ürünlerin satışını kendileri (%96.5) gerçekleştirmektedirler. Ürün pazarlama konusunda karşılaşılan sorunların başında arıcıların elde ettikleri balın tamamını satamadıkları (%55.8) gözlenmektedir. Düşük fiyatla sattığını söyleyenlerin oranı %15.1,

şekerlenmeyi açıklayamıyorum diyenlerin oranı %11.6, piyasadaki ucuz ballarla rekabet edemiyorum vd. diyenlerin oranı %4.7, sorun yaşamıyorum diyenlerin oranı ise %12.8'dir.

Arıcıların %68.6'sı arıcılık desteklemelerinin artırılmasını, %9.3'ü ana arı temini konusunda destek verilmesini, %3.5'i yayla yollarının arıcılık için açılmasını, %3.5'i de balda şekerlenme konusunda tüketiciye doğru bilgi verilmesini talep etmektedirler.



Şekil 3. Arıcıların karşılaştığı hastalık ve zararlıların dağılımı (%)
Figure 3. The distribution of beekeeping diseases and pests (%)



Şekil 4. Varroa ile mücadelede kullanılan etken maddeler
Figure 4. Active ingredients used for varroa

Tartışma

Sezgin ve Kara (2011), Ağrı, Kars, Ardahan ve Iğdır illerini kapsayan çalışmalarında; ana arı değiştirme yılı arttıkça bal veriminin azaldığını bildirmişlerdir. Sonbahar şurubu verme, kışlatma kontrolü yapma ve kışlatmada takviye besleme yapmanın bal verimini olumlu yönde etkilediği ancak istatistik olarak önemli olmadığını ifade

etmişlerdir. Çalışma illerinde, ankete katılan arıcıların %47.5'inde kovan başına bal veriminin 11-15 kg arasında olduğu bildirilmiştir. Adıyaman ilinde yürütülen bu çalışmada da ankete katılan arıcıların bal verimi 7.7 kg/koloni olarak tespit edilmiş, diğer faktörlerle birlikte özellikle ana arı yenilemeyi üç yılda bir yapmaları önemli bir faktör olarak görülmelidir.

Adıyaman ili ankete katılan arıcılardan, ana arıyı özel sektörden satın alanların oranı %27.9 iken kendi kolonilerinden temin edenlerin oranı %48.8'dir. Gaziantep ili arıcılarının %12'sinin iki yılda bir ana arılarını satın alarak değiştirdiği, %8'inin ana arı ihtiyaçlarını kendilerinin üreterek karşıladıkları, %80'i ise ana arı kullanmayıp kolonilerini oğulla veya doğal yolla bölme yaparak çoğalttıkları tespit edilmiştir (Kutlu, 2014). Şanlıurfa ilinde yürütülen bir anket çalışmasında ana arının, arıcıların %68'inin kendi kovanlarından, %32'sinin ise diğer arıcı veya ana arı üreticilerinden temin ettiği, ankete katılan arıcıların %21.3'ünün hiç ilaçlama veya hastalık kontrolü yapmadığı, %78.7 oranındaki arıcının da sadece varroa için ilkbahar ve sonbaharda düzenli ilaç kullandığı belirlenmiştir (Özmen Özbakır, 2014). Hastalık ve zararlılarla mücadele yöntemleri bakımından, Adıyaman ili arıcılarının da %7'sinin hastalık ve zararlılarla ilgili hiçbir uygulama yapmadığı, benzer şekilde sadece %66'sının varroa mücadelesi yaptığı ortaya çıkmaktadır.

Hastalık ve zararlılar bakımından Adıyaman ili kapsamında arıcıların %32.6'sının varroa, %30.2'sinin yavru çürüklüğü, %27.9'unun nosema ile karşılaştıkları belirlenmiştir. Hatay'da yürütülen bir çalışmada tüm ilçelerde varroa parazitinin olduğu belirlenmiş, Hassa ve Altınözü ilçeleri dışındaki tüm ilçelerde yavru çürüklüğü hastalığı ile karşılaşmış, nosema hastalığına rastlanılmamıştır (Şahinler ve Gül, 2005). Kırşehir ilinde yapılan başka bir çalışmada, 2009 ve 2010 yılları toplam koloni kaybında; koloni sayısı, hastalığa ve kışlatmaya bağlı kayıplar arasında pozitif ve oldukça önemli korelasyon olduğu belirlenmiştir. İşletmelerin %65.3'ünde varroa, %18.4'ünde kireç hastalığı, %5.1'inde nosema ve %9.1'inde yavru çürüklüğü

hastalığı olduğu bildirilmiştir (Tunca ve Çimrin, 2012). Yöresel uygulama ve bilgi düzeyi farklılıkları olmakla birlikte varroa paraziti arıcıların ortak sorunu olarak görülmektedir.

Sonuçlar

Adıyaman ilinde 86 arıcı ile yapılan bu anket çalışmasından elde edilen bazı veriler, bal arısı yetiştiriciliğinin verimliliğini ifade edecek şekilde incelenmiştir. Kovan başına bal veriminin oransal olarak en yüksek olduğu grubun 1-5 yıldır arıcılık yapan ($P<0.01$) ve ana arıyı iki yılda bir değiştiren arıcılar ($P<0.05$) olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde kovan başına bal veriminin oransal olarak en yüksek olduğu grubun gezginci arıcılar, ek besleme yapanlar ve ana arı yenileme işini mayıs ayında gerçekleştirenler olduğu belirlenmiştir ancak bu sonuçlar istatistik olarak önemsiz bulunmuştur.

Koloni kış kayıpları bakımından detaylı inceleme yapıldığında; ana arıyı üç yılda bir yenileyen Adıyaman ili arıcılarının kış kayıpları oransal olarak en yüksek çıkmıştır ($P<0.01$). Kışlatma kayıpları yüksek olan arıcıların; sabit arıcılık yapanlar olduğu, ilkokul mezunu oldukları ve hiçbir arıcılık eğitimine katılmadıkları belirlenmiştir ancak bu sonuçlar da istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte ek besleme yapmayan arıcıların kışlatma kayıplarının da yüksek olduğu belirlenmiştir ($P>0.05$). Sonbaharda ek besleme yapanların oranının %15 olması bunun nedenlerinden biri olarak görülmelidir. Kışlatma kayıpları en çok olan arıcıların, ana arıları kendi kolonilerinden temin ettikleri görülmektedir ($P<0.05$).

Adıyaman ili örneğinde görülmektedir ki ana arının önemi kavranmış ancak kaliteli ana arı temini ve kullanımı ile ilgili sorunlar belirlenmiştir. Ankete katılan arıcılar tarafından kışlatma için kolonilerde ne kadar

bal bırakıldığı konusunda veri bulunmamaktadır ancak ek besleme uygulamalarında aksaklık görülmektedir. Kışlatma öncesi ek besleme yapılması ve genç ana arının varlığı, kolonilerin fiziksel olarak kışa hazırlanması ilkbahara güçlü koloniler ile girme oranını artırmaktadır. Benzer şekilde gözlenen kışlatma kayıplarının olası sebeplerinin arıcılar tarafından bilindiği ama kışlatma kayıplarını azaltacak uygulamaların tam olarak yapılmadığı anket sonuçlarından elde edilmektedir. Adıyaman ili anket çalışmasına katılan arıcılar arasında arıcılığa yeni başlayanların (1-5 yıl) oranı %17.4'tür ve bir kovandan elde edilen ortalama bal miktarının oransal olarak en yüksek olduğu grup olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte bu örneklemede, bir kovandan elde edilen ortalama bal miktarında yetiştiriciliği yapılan ana arı genotipinin etkisi olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Ankete katılan arıcıların %53.5'i gezginci arıcılık yapmaktadır, gezginci arıcıların her yıl ana arı yenilemesi ve genç ana arı kullanması yetiştiricilik açısından büyük öneme sahiptir ancak arıcıların %46.5'inin üç yılda bir ana arı yenileme yaptığı bildirilmiştir. Benzer şekilde hastalık ve zararlılarla ilgili uygulamalarda eksikler görülmektedir.

Genel öneriler olarak; koloninin en önemli bireyi olan ana arının kontrollü yetiştirilmesi ve temel damızlık kriterlere sahip olması, floranın etkin kullanılması, doğru ve zamanında yapılacak koloni yönetim teknikleriyle birlikte koloni başına verimliliğin artırılması mümkündür. Bal üretimi amacıyla yapılan yetiştiriciliğin yanı sıra polen, arı sütü, arı zehiri, propolis ve damızlık ana arı üretimi gibi gelir getirici diğer faaliyetlerde özelleşmiş üretim sistemlerinin özendirilmesi ve arıcılık eğitimlerinin belirli bir standartta yükseltilerek bu kurslardan kazanımların artırılması gerekmektedir. Üretilen balların

pazarlanması, farklı fiyat aralığında satılan hileli ballarla mücadelede markalaşma ve pazarlama konusunda, benzer şekilde arıcılık girdilerinin temininde (temel petek-hastalık ve zararlılarla mücadele vb.) doğru yönlendirmenin yapılmasında yetiştirici ve bal birliklerine, tarımsal yayım-danışmanlık birimlerine ortak görev düşmektedir. Bununla birlikte bölgenin yanısıra farklı ekolojik ve iklim koşullarına sahip iller bazında, yerli bal arısı genotiplerinin ticari üretim birimleri olarak kullanılmasına olanak sağlayacak ıslaha yönelik planlı bilimsel çalışmalar için genetik çeşitlilik mevcuttur ve bu çalışmaların yürütülmesi için ana arı üretim istasyonlarının kurulmasına gereksinim vardır.

Ekler

Ankete katılan Adıyaman ili arıcılarına ve anketin yapılmasında emeği olan herkese teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anonim,2013.<http://www.tuik.gov.tr/ilgostergele ri/iller/Adıyaman.pdf>. Seçilmiş Göstergelerle Adıyaman.
- Anonim,2016.<https://biruni.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>. (Erişim tarihi: 15.02.2016)
- Çakmak, İ., Aydın, L., Seven, S., Korkut, M., 2003. Beekeeping Survey in Southern Marmara Region of Turkey. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 3(1):31-36.
- Erkan, C. ve Aşkın, Y., 2001. Van İli Bahçesaray İlçesinde Arıcılığın Yapısı ve Arıcılık Faaliyetleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(1): 19-28.
- Fıratlı, Ç., Genç, F., Karacaoğlu, M., Gençer, H.V., 2000. Türkiye'de Arıcılığın Karşılaştırmalı Analizi, Sorunlar-Öneriler. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi. 17-21 Ocak 2000. Ankara.
- IBM Corp., 2012. IBM SPSS Statistics for Windows,version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.

- Kekeçoğlu, M., Gürcan, E.K., Soysal, M.İ., 2007. Türkiye Arı Yetiştiriciliğinin Bal Üretimi Bakımından Durumu. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(2): 227-236.
- Kekeçoğlu, M. ve Göç Rasgele, P., 2013. Düzce İli Yığılca İlçesindeki Arıcılık Faaliyetleri Üzerine Bir Çalışma. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 13 (1): 23-32.
- Kutlu, M. A., 2014. Gaziantep İli Arıcılık Düzeyinin Saptanması, Sorunları ve Çözüm Yolları. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 1(4): 481-484, 2014
- Özbilgin, N., Alataş, İ., Balkan, C., Öztürk., A.İ., Karaca, Ü., 1999. Ege Bölgesi Arıcılık İşletmelerinin Teknik ve Ekonomik Başlıca Karakteristiklerinin Belirlenmesi. *Anadolu*, 9(1): 149-170.
- Özmen Özbakır, G., 2014. Beekeeping in Sanliurfa: Problems and Solutions. International Mesopotamia Agriculture Congress. 22-25 September 2014. Diyarbakır, Turkey. Proceeding Book. p. 861-866.
- Sezgin, A. ve Kara, M., 2011. Arıcılıkta Verim Artışı Üzerinde Etkili Olan Faktörlerin Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma: TRA2 Bölgesi Örneği. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(4):31-38.
- Sıralı, R. ve Doğaroğlu, M., 2005. Trakya Bölgesi Arı Hastalıkları ve Zararlıları Üzerine Anket Sonuçları. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 5: 71-78.
- Şahinler, N. ve Gül, A., 2005. Hatay Yöresinde Bulunan Arıcılık İşletmelerinde Arı Hastalıklarının Araştırılması. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 5: 27-31.
- Tunca, R.İ. ve Çimrin, T., 2012. Kırşehir İlinde Bal Arısı Yetiştiricilik Aktiviteleri Üzerine Anket Çalışması. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(2): 99-108.
- Yıldız, N., Akbulut, Ö., Bircan, H., 2012. İstatistiğe Giriş. Aktif Yayınevi, Erzurum, 326s.



Orman Örtüsü Altındaki Toprakların Karbondioksit Emisyonunun Ölçülmesi

Erdal SAKİN^{1*}, E. Didem SAKİN², İlhan KIZILGÖZ¹, Ali SEYREK¹

¹Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Şanlıurfa

²GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa

*Sorumlu yazar: esakin@harran.edu.tr

Öz

Karasal ekosistemlerde karbonun büyük bir kısmı topraklarda depolanmaktadır. Topraklar atmosferik karbondioksitin (CO₂) bağlama veya depolama yerleri olabilirler. Toprakta çıkan CO₂ atmosfere salınmakta ve global ısınmaya neden olmaktadır. Toprakta CO₂ emisyonu üzerine iklimin etkisi hakkında tam bir anlaşma söz konusu değildir. Bu çalışmanın amacı, orman örtüsü altındaki topraktan CO₂ çıkışının ölçülmesi ve bazı iklimsel faktörlerin etkilerinin incelenmesidir. Bu araştırma, Şanlıurfa'nın kuzeyinde bulunan ve piknik alanı olarak kullanılan bölgede yapılmıştır. Toprakta CO₂ çıkışı Soda-Lime yöntemi ile belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, topraktan CO₂ çıkışı 2.51-6.84 g m⁻² gün⁻¹ olup, ortalama karbon çıkışı 4.05 g m⁻² gün⁻¹ olarak ölçülmüştür. Toprak emisyonu bağıl nem ve PVC kabın iç nemi ile (p<0.05) pozitif, bağıl sıcaklık ve PVC kabın iç sıcaklığı ile (p<0.01) negatif bir ilişki belirlenmiştir. Bağıl nem, bağıl sıcaklık ile PVC kabın iç sıcaklığı ve iç nemi arasında ters ilişki saptanmıştır. Mevcut çalışmada elde edilen sonuçlar dünyada yapılan çalışmaların sonuçları ile karşılaştırıldığında küçük farklılıklar bulunmuştur. Bu da bizlere ilgili değişkenlerin emisyon üzerindeki etkisinin tam anlaşılmadığını göstermiştir. Bu konularda hem fikir olmak için, kalibrasyonu yapılmış, uluslararası bilim çevreleri tarafından kabul edilmiş otomatik ölçüm cihazların kullanılması zorunludur.

Anahtar kelimeler: Karbon emisyonu, PVC kabın iç sıcaklığı ve nemi, iklimsel faktörler

Measurement of The Carbondioxide Emission of Soils Under Forest Cover

Abstract

Main part of carbon is stored in world's soils in terrestrial ecosystems. Soils can be net sources or sinks of atmospheric CO₂. Flux CO₂ of soils is released into the atmosphere and is caused to global warming. Disagreement exists, about the effects of climate on the soil CO₂ emissions. Aim of this study is to measure the CO₂ flux of soils, and is examined climatic factors on CO₂ flux. Soil CO₂ flux was determined by Soda-Lime method. As a result of the study, soil CO₂ flux ranged from 2.51 to 6.84 and mean was 4.05 g m⁻² day⁻¹. Soil emission was determined a positive correlation with relative humidity and the inner humidity of PVC container, and negative correlation with relative temperature and the inner temperature of PVC container. Negative correlations were found between relative humidity and temperature, and the inner humidity and temperature of PVC container. Results was shown that the study were of minor similarities with other researches in the world. This was showed an exact disagreement the climatic factors on the carbon emissions. To agree this topic, it is necessary to use automatic equipment has been accepted in the international arena and calibrated.

Key words: Carbon emission, Temperature and humidity of the inner PVC container, Climatically factor

Giriş

Toprak respirasyonu karasal karbon döngüsünün en önemli bileşeni olup, atmosfere karbon (CO₂) transferinin ana işlemlerinden birisidir (Bond-Lamberty and Thomson, 2010; Fiedler et al., 2015). Toprak respirasyonu üç kaynaktan oluşmaktadır. Bunlar; (i) toprak organik maddesi (SOM), (ii) ölü bitki artıkları ve (iii) toprakta yaşayan organizmalardır. Bu kaynaklar yıl boyunca değişmektedir ve (Atarashi-Andoh et al., 2012) bu değişim genel olarak toprak nemine ve sıcaklığına bağlıdır (Xu and Luo., 2012). Toprak nem ve sıcaklığı mikrobiyal aktiviteyi etkilemektedir (Kim et al., 2012). Ayrıca toprak solunumu vejetasyon tipine, toprak yönetim pratiklerine, çevre koşullarına ve arazi kullanım tiplerine bağlı olarak değişmektedir (Giardina et al., 2014; Angert et al., 2015).

Fransız matematikçi ve fizikçi Baron Jean Baptiste Fourier 1824 yılında, iklim değişikliği çalışmaları ile ilgili ilk bilimsel çalışmayı yapmıştır. Dünyaya gelen güneş ışınlarının yansıma sonucunda kimyasal yapısının değiştiği belirtmiştir. Değişime uğrayan bu ışınların atmosferden uzay boşluğuna geçişinin azaldığı saptamıştır. Dünyadan yansıyan ışınların atmosferden geçişinin azalması dünya sıcaklığının değişmesine ve artmasına neden olabileceği düşüncesini ortaya koymuştur. Atmosferde ısının tutulması fikri ile sera etkisi kavramı ortaya atılmıştır. Bu kavramdan sonra küresel ısınmaya neden olan sera gazlarının iklim üzerine olan etkileri araştırılmaya başlanmıştır. Bu çalışmalar sonucunda CO₂'in küresel ısınmaya etki edebileceği fikri 1863 yılında Tyndall tarafından ortaya atılmıştır (Babuş, 2005; Arıkan ve Özsoy, 2008). Daha sonralarında 1896 yılında Nobel Ödüllü İsveçli Kimyacı S. Arrhenius, atmosferdeki CO₂'e

bağlı olarak iklimin değişebilme olasılığı ile ilgili teoriyi ortaya atmıştır (Türkeş, 2001).

Atmosferik karbondioksit konsantrasyonunun doğrudan ölçümü 1957 yılında Güney Kutbunda ve 1958 yılında Mauna Loa'da (Hawaii) başlamıştır. Söz konusu dönemde atmosferik CO₂ miktarı yaklaşık 315 ppm olup, yıllık artışı yaklaşık 0.6 ppm yıl⁻¹ olarak saptanmıştır. Mauna Loa'da atmosferik karbonun artış oranı 1960'lı yıllarda 0.83 ppm yıl⁻¹, 1970'li yıllarda 1.28 ppm yıl⁻¹, 1980'lerde 1.53 ppm yıl⁻¹ ve 1992'de ise atmosferik artış 355 ppm olup, yıllık artış 0.5 ppm yıl⁻¹ (1991 - 1992) olarak belirlenmiştir (Schimel et al., 1994). Global iklimin değişmesi arazi değişimini, tarımsal üretimi, sağlanan su miktarını, insan sağlığını, karasal ve sulak ekosistemleri doğrudan etkilediği bildirilmektedir (Bridges et al., 2001). Günümüzde atmosferik CO₂ 390 ppm olduğu söylenmektedir (Houghton, 2007).

Atmosfere salınan karbonun büyük bir kısmı tarımsal aktiviteler sonucu meydana geldiği ifade edilmiştir. 2011 yılı verilerine göre global arazi alanlarının %37.8'i tarımsal amaç için kullanılmıştır (FAOSTAT, 2013). Böylece global toprak respirasyonunun geniş bir kısmı tarımsal arazi kullanımı (5.2 Mg C ha⁻¹ yr⁻¹) tarafından gerçekleştirilmektedir (Chen et al., 2010). İşlenmemiş alanlarda 2.23 g CO₂-C m⁻² gün⁻¹ (Sakin, 2016), işlenmiş alanlarda 1.49 g CO₂-C m⁻² gün⁻¹ (Sakin ve Sakin, 2015), orman alanlarında 2.14, terk edilmiş yerleşim yerlerinde 1.77 ve zeytinlik alanlarında 1.16 g CO₂-C m⁻² gün⁻¹ (Almagro et al., 2009), iğne yapraklı ormanlar alanlarında 1.12, karışık ağaçlı orman alanlarında 1.56 ve geniş yapraklı orman alanlarında 1.9 g CO₂-C m⁻² gün⁻¹ olarak belirtmişlerdir (Zhou et al., 2015).

Bu çalışmanın amacı; Şanlıurfa'nın piknik alanı olarak kullanılan orman alanlarında orman örtüsü altındaki topraklarda CO₂

çıkışını belirlemek ve bazı meteorolojik verilerle karşılaştırmaktır.

Materyal ve Metot

Çalışma, Şanlıurfa ilinin kuzeyinde bulunan ve piknik alanı olarak kullanılan orman (kızılçam; *Pinus brutia* Ten) alanında yapılmıştır. Kızılçam orman ekosistemi ülke orman ekosisteminin %27'sini (5 854 673 ha) meydana getirmektedir (OGM, 2014). Çalışma alanı 37°15'09" N enlemleri ve 38°49'17" E boylamları arasında yer alıp, Şanlıurfa merkezden 9.5 km uzakta ve 847 m yüksekliğinde genel olarak kızıl çam ağaçları ile kaplı ve toprak derinliği az olan bir bölgedir (Şekil 1).

İklim verileri deneme alanında kurulan Decagon data logger (5TE, EM50 Data Logger) yardımıyla 30 dakikada bir ölçülmüştür. Elde edilen veriler günlük, haftalık, aylık ve yıllık olmak üzere alınmış ve aynı tarihlerde alınan

karbon çıkış değerleri ile karşılaştırılmıştır. İklim verileri bağıl sıcaklık, bağıl nem, PVC kabın iç sıcaklığı ve iç nemi ölçülmüştür. Alınan bu veriler topraktan çıkan CO₂ değerleri ile ilişkilendirilmiştir.

Bu çalışmada topraktan CO₂ çıkışını belirlemek için günümüz koşullarda ve gelişmiş ülkelerde pek kullanılmayan ancak geçmişte kullanılan yöntemlerden biri olan Soda Lime (Soda Kireci) (Grogan, 1998) yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemle CO₂ kimyasal olarak soda-lime bağlanmaktadır (Edwards, 1982). Soda Lime granüller yapıda olup granül büyüklüğü yaklaşık olarak 2-5 mm arasında değişen CaOH + NaOH (kalsiyum ve sodyum hidroksitler) karışımından ibarettir. Alkali (bazik) özelliğine sahip olan soda-lime CO₂'i fikse etme özelliğine sahiptir. Bu özellik aşağıdaki denklemde (Edwards, 1982; Simmons, 2009) olduğu gibi gerçekleşmektedir.



Şekil 1. Çalışma alanının konumu
Figure 1. Location of the study site

$$E_{CO_2} = (A_{s1} - B_{s1}) * SDF / A * Z$$

E_{CO_2} ; CO₂ emisyonu (g gün⁻¹ m⁻²), A_{s1}; soda-lime ile adsorbe edilen CO₂ miktarı, B_{s1}; başlangıçtaki soda-lime miktarı, SDF; su düzeltme faktör (1.69), Z; inkübasyon süresi (zaman; gün)

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çalışma alanında topraktan CO₂ çıkışı ve bazı iklimsel parametrelerin tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre topraktan CO₂ çıkışı 2.51-6.84 g m⁻² gün⁻¹ olup, ortalama karbon çıkışı 4.05 g m⁻² gün⁻¹ olarak ölçülmüştür. Sakin ve Sakin (2015), çalışmasına göre kurak ve yarı kurak Güneydoğu Bölgesinde Şanlıurfa - Harran Ovası'nın killi topraklarında 0-5 cm'de ortalama toprak nemi (% 12.89±0.56) ve toprak sıcaklığına (18.19±2.07 °C) bağlı olarak topraktan çıkan karbon (C) miktarı ölçmüşlerdir. Bu sıcaklık ve nem miktarına göre ortalama karbon çıkışı 1.49 g C m⁻² gün⁻¹ (±0.075SE) (5.46 g CO₂ m⁻² gün⁻¹) olarak ölçmüşlerdir. Kurak çevre koşulları altında yapılan çalışmalarda yüksek emisyon değerleri saptanmıştır. Yarı kurak iklimlerde ve 640 mm yağış koşulları altında fundalık ve çalılık alanlarında yapılan çalışmada 9.31-11.5 g CO₂ m⁻² gün⁻¹, çim koşulları altında ise 5.48 g CO₂ m⁻² gün⁻¹ (Allaire et al. 2012) belirlemiştir. Yıllık ortalama toprak respirasyonu ormanlık alanlarda 2.44 g C m⁻² gün⁻¹ şeklinde ölçülmüştür (Almagro, 2009). Söz konusu çalışma alanının ortalama yağış miktarı 800 mm ve ortalama sıcaklık 15 °C olması nedeni ile emisyon düşük çıkmıştır.

Çin'in kurak bölgelerinde mera alanlarında yapılan çalışmada gelişim sezonu sırasında haftalık CO₂ emisyonu dalgalanma

göstermekte olup, ortalama 1680 kg ha⁻¹ haftalık⁻¹ (2.4 g CO₂ m⁻² gün⁻¹) saptamıştır. İspanya'nın yarı kurak bölgelerinde 285-1080 kg CO₂ ha⁻¹ haftalık⁻¹ (4.07-15.43 g CO₂ m⁻² gün⁻¹) çıkışı kaydetmiştir. Çalışma sonuçları karşılaştırıldığında mevcut çalışmamızın ortalama yıllık yağış miktarı 300-340 mm arasın değişmektedir. Bu nedenle sonuçlarımız yapılan çalışmaya göre düşük bulunmuştur. Bizim çalışmamızın olduğu iklim bölgesi yazları oldukça kurak geçmekte ve Haziran - Ekim arasında hiç yağış düşmemekte ve sıcaklık ise çok yüksek olmaktadır. Yapılan laboratuvar çalışmasında toprak su içeriğinin, topraktan CO₂ difüzyonunu engellediği belirlenmiştir. Diğer yandan düşük toprak su içeriği, mikrobiyal aktiviteyi ve kök respirasyonunu kısıtlamaktadır (Curiel Yuste et al., 2003).

Akburak (2008), Belgrad Ormanları'nda beş farklı ağaç türü (meşe, göknar, ladin, karaçam ve sarıçam) altında topraktan CO₂ çıkışının mevsimsel değişimini izlemiştir. Buna göre sırasıyla 0.97-5.12, 1.23-4.73, 0.86-5.09, 0.75-8.21 ve 0.75-6.52 g CO₂ m⁻² gün⁻¹ olarak saptamıştır. Yıllık ortalama solunum değeri en yüksek meşe türünde, en düşük solunum değeri ladin türünde ölçülmüştür (Akburak, 2008).

Yapılan çalışma ile aynı iklim ve çevre koşulları altında yapılan pek çok çalışmada (Sakin ve Sakin, 2015; Sakin ve ark., 2015; Sakin, 2016) benzer sonuçlar alınmıştır. Çalışma bölgesi çam ağaçları ile örtülü olduğu için ve rakımın yüksek olması sebebi ile ovaya göre karbon emisyonu biraz daha düşük çıkmıştır. Ova topraklarının sürekli kültivasyon koşulları altında olması nedeni ile CO₂ çıkışının fazla olmasına neden olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 1. CO₂ emisyonu ve diğer parametrelerin tanımlayıcı istatistikleriTable 1. Descriptive statistics of CO₂ emissions and other parameters

Parametreler Parameters	Haftalar Weeks	Minimum Minimum	Maksimum Maximum	Ortalama Mean	Sts. sapma Std. Deviation
CO ₂ emisyonu (g m ⁻² gün ⁻¹)	25	2.51	6.84	4.05	1.12
Bağıl nem (%)	25	38.46	83.86	59.00	1.55
Bağıl sıcaklık (°C)	25	3.686	40.71	19.00	1.13
Kap içi nem (%)	25	4.456	30.73	12.00	0.76
Kap içi sıcaklık (°C)	25	8.83	40.01	24.00	1.01

Çalışma alanında elde edilen veriler arasındaki korelasyon değerleri Çizelge 2’de verilmiştir. Buna göre topraktan CO₂ çıkışı bağıl nem ve PVC kabın içi nem ile (p<0.05) pozitif yönde anlamlı, bağıl sıcaklık ve PVC kabın iç sıcaklığı ile (p<0.01) çok önemlileri düzeyde anlamlı negatif bir ilişki belirlenmiştir. Bağıl nem, bağıl sıcaklık ile PVC kabın iç sıcaklığı arasında ters orantı bulunmaktadır. Akburak (2008)’de Belgrad ormanında yapmış olduğu çalışmada topraktan CO₂ çıkışı ile toprak nemi arasında zayıf pozitif, sıcaklık ile negatif bir ilişki belirlemiştir. Toprak respirasyonu toprak nem içeriğinin %10’un üzerinde ise toprak sıcaklığı ile pozitif bir ilişki bulunmuştur (p<0.01). diğer yandan tüm arazi kullanımlarında toprak sıcaklığının 16 °C’nin üzerine olduğu durumlarda toprak su içeriği ile respirasyon arasında pozitif korelasyon bulunmuştur (p<0.001). Kurak dönemler ise toprak emisyonu toprak sıcaklığı negatif bir ilişki bulunmuştur (Almagro, 2009).

Toprak respirasyonu, toprak su içeriği %10’un üzerinde olduğu ormanlık ve zeytinlik alanlarda veya %15’in üzerinde olduğu terk edilmiş tarımsal alanlarda toprak sıcaklığı ile

pozitif bir ilişki (p<0.001) ilişki bulunmaktadır. Toprak sıcaklığının 16 C’nin üstüne olduğu zaman tüm arazi kullanım alanlarında toprak su içeriği ile toprak respirasyonu arasında pozitif (p<0.001) bir korelasyon olduğu belirtilmiştir (Almagro, 2009). Toprak respirasyonunu etkileyen diğer önemli parametre ise toprak nemidir. Laboratuarda yapılan çalışmalarda toprağın yüksek su içeriği topraktan CO₂ çıkışını engellemektedir. Diğer yandan düşük toprak su içeriği toprakta mikrobiyal aktiviteyi ve kök respirasyonunu engellemektedir (Curiel Yuste et al., 2007). Toprak respirasyonu, özellikle uzun süren kuraklık dönemlerinde yağışlardan sonra keskin bir pik yapmaktadır (Almagro., 2009).

Vejetasyon toprak yapısını, iklimini, mikroklimasını, toprağa ilave edilen organik artıklar ve türlerini etkilemekte ve bu nedenle toprak solunumu vejetasyona göre farklılık göstermektedir (Raich and Tufekcioglu, 2000). İnce köklerin yoğun olduğu alanlarda karbon emisyonunun daha fazla olduğu belirlenmiştir (Khomik et al., 2006). İnce köklerin ayrışması ve parçalanması kolay olduğu için emisyonu daha fazla katkı yapmaktadır.

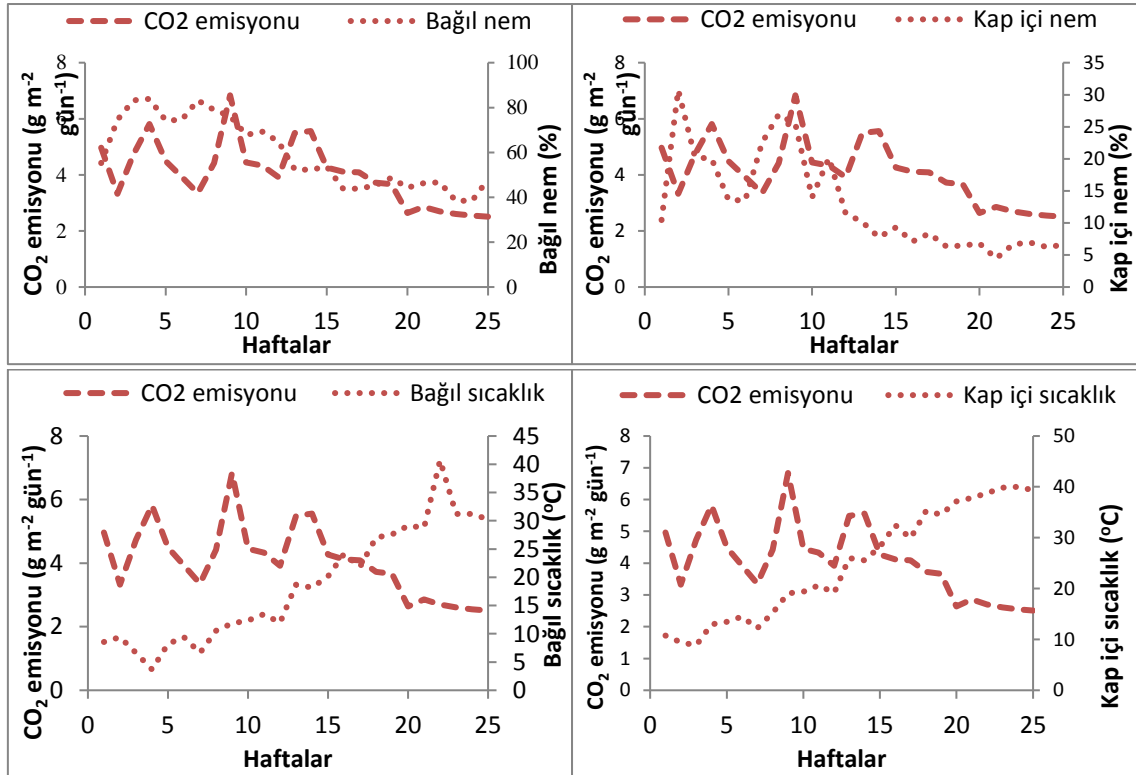
Çizelge 2. CO₂ çıkışı ile bazı iklim faktörleri arasındaki korelasyonTable 2. Correlation coefficients between CO₂ flux with some environmental factor

Parametreler Parameteres	CO ₂ (g m ⁻² gün ⁻¹) CO ₂ (g m ⁻² day ⁻¹)	Bağıl nem Relative humidity	Bağıl sıcaklık Relative temperature	Kap içi nem PVC inner humidity
Bağıl nem	0.502*			
Bağıl sıcaklık	-0.639**	-0.882**		
Kap içi nem	0.416*	0.867**	-0.747**	
Kap içi sıcaklık	-0.579**	-0.897**	0.966**	-0.789**

*p<0.05, **p<0.01

Topraktan karbon çıkışı ile bazı iklim parametreleri arasındaki ilişki şekil 2'de verilmiştir. Buna göre bağıl nemin % 76.24 ve PVC kabın iç neminin % 25.43 olduğu noktalarda topraktan CO₂ çıkışının maksimum olduğu nokta olarak izlenmiştir. Bu değerlerin altında ve üstündeki noktalarda azalmalar meydana gelmektedir. Emisyonun maksimum olduğu bu nokta bağıl sıcaklık 11.8 °C ve PVC

kabın iç sıcaklığı 19.04 °C olarak saptanmıştır. Akburak (2008), Belgrad Ormanında beş farklı ağaç türleri (meşe, göknar, ladin, karaçam ve sarıçam) altında topraktan CO₂ çıkışının mevsimsel değişimini izlemiştir. Çalışmaya göre maksimum emisyon, maksimum nem ve sıcaklıkta ağaç türlerine göre sırasıyla % 8, 14.2 °C; % 7.3, 13.8°C; % 7.11, 13.2 °C; % 6.5, 13.1 °C ve %6.3, 12.9 °C'de izlemiştir.

Şekil 2. 2013-2014 yılları arasında orman ağaçları altında CO₂ emisyonu ile bazı iklim parametreleri arasındaki ilişkiFigure 2. Relationships between CO₂ emissions with some climatic parameters under forest in 2013-2014 years

Sonuçlar

Mevcut çalışmada topraktan CO₂ çıkışı 2.51-6.84 g m⁻² gün⁻¹ olup, ortalama karbon çıkışı 4.05 g m⁻² gün⁻¹ olarak ölçülmüştür. Toprakten karbon çıkışı bağıl nem ve PVC kabın iç nemi ile pozitif, bağıl sıcaklık ve PVC kabın iç sıcaklığı ile negatif bir korelasyon tespit edilmiştir.

Aynı iklim ve benzer çevre koşulları altında yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir. İşlenmiş ve işlenmemiş alanlarda yapmış olduğumuz çalışma ile mevcut çalışmamızda elde edilen topraktan CO₂ çıkışı verileri arasında fazla bir farkın olmadığı görülmüştür.

Bu durum bize benzer çevre koşulları altında ve benzer alanlarda yapılacak çalışmalarda herhangi bir tarımsal kültüvasyon yapılmadığı durumlarda benzer sonuçların elde edileceğini göstermektedir. Çalışma alanında toprağa düşen organik artıkların toprak yüzeyinde biriktiği, koşulların kurak olması nedeni ile ayrışma ve parçalamanın kısmi olduğu için toprağa karbon girişinin az olmasına neden olduğu çıkan emisyon ile ortaya çıkmıştır.

Kaynaklar

- Akburak, S., 2008. Belgrad ormanında farklı ağaç türleri altında toprak solunumunun mevsimsel değişimi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst. Doktora tezi, 168s.
- Almagro, M., Lo'pez, J., Querejeta, J.I., Marti'Nez-Mena, M., 2009. Temperature dependence of soil CO₂ efflux is strongly modulated by seasonal patterns of moisture availability in a Mediterranean ecosystem. *Soil Biology & Biochemistry* 41: 594-605.
- Allaire, S.E., Lange, S.F., Lafond, J.A., Pelletier, B., 2012. Athyna N. Cambouris d, Pierre Dutilleul Multiscale spatial variability of CO₂ emissions and correlations with physico-chemical soil properties. *Geoderma* 170: 251-260.
- Angert, A., Yakir, D., Rodeghiero, M., Preisler, Y., Davidson, E.A., Weiner, T., 2015. Using O₂ to study the relationships between soil CO₂ efflux and soil respiration. *Biogeosciences*, 12, 2089-2099.
- Arıkan, Y., Özsoy, Y., 2008. A'dan Z'ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi. Bölgesel Çevre Merkezi – REC Türkiye, Tuna Matbaacılık San. ve Tic. AŞ, Ankara. ISBN: 978 – 975 – 6180 – 31 – 0.
- Atarashi-Andoh, M., Koarashi, J., Ishizuka, S., Hirai, K., 2012. Seasonal patterns and control factors of CO₂ effluxes from surface litter, soil organic carbon, and root-derived carbon estimated using radiocarbon signatures. *Agric. For. Meteorol.*, 152, 149-158.
- Babuş, D., 2005. Küresel ısınma sorununun uluslararası çevre politikası içerisinde irdelenmesi ve Türkiye'nin yeri. Ç.Ü, Fen Bil. Enst., Adana, 212s.
- Bond-Lamberty, B., Thomson, A., 2010. A global database of soil respiration data. *Biogeosciences* 7(6), 1915-2010.
- Bridges, E. M., Hannam, I. D., Oldeman, L. R., Penning De Vries, F.W.T., Scherr, S.J., Sombatpanit, S., 2001. Responses to Land Degradation. Science Publishers, Inc., Enfield, NH, 510p.
- Chen, S.T., Huang, Y., Zou, J.W., Shen, Q.R., Hu, Z.H., Qin, Y.M., Chen, H.S., Pan, G.X., 2010. Modeling interannual variability of global soil respiration from climate and soil properties. *Agric. For. Meteorol.*, 150 (4), 590-605.
- Curiel Yuste, J., Baldocchi, D.D., Gershenson, A., Goldstein, A., Misson, L., Wong, S., 2007. Microbial soil respiration and its dependency on carbon inputs, soil temperature and moisture. *Global Change Biology* 13,2018-2035.
- Edwards, N.T., 1982. The Use of Soda-Lime Measuring Respirasyon Rates in Terrestrial Systems. *Pedobiologia*, 23, 321-330, (1982).
- FAOSTAT, 2013. FAOSTAT database. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at: <http://faostat.fao.org>.
- Fiedler, S.R., Buczeko, U., Jurasinski, G., Glatzel, S., 2015. Soil respiration after tillage under different fertilizer treatments-implications for modeling and balancing. *Soil and Tillage Research*, 150:30-42.

- Giardina, C.P., Litton, C.M., Crow, S.E., Asner, G.P., 2014. Warming-related increases in soil CO₂ efflux are explained by increased below-ground carbon flux. *Nature Climate Change* 4, 822–827.
- Grogan, P., 1998. CO₂ flux measurement using soda lime: correction for water formed during CO₂ adsorption. *Ecology*, 79: 1467-1468.
- Houghton, R.A., 2007. Balancing the Global Carbon Budget. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 35; 313 – 347.
- Kim, D.G., Vargas, R., Bond-Lamberty, B., Turetsky, M., 2012. Effects of soil rewetting and thawing on soil gas fluxes: a review of current literature and suggestions for future research. *Biogeosciences*, 9 (7), 2459–2483.
- Khomik, M., Arain M.A., McCaughey, J.H., 2006. Temporal and spatial variability of soil respiration in a boreal mixedwood forest. *Agricultural and Forest Meteorology*, 140: 244-256.
- Orman Genel Müd., 2014. Türkiye orman varlığı. Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, yayın No:115, envanter serisi no:17, Ankara.
- Raich, J.W., Tufekcioglu, A., 2000. Vegetation and soil respiration: Correlations and controls. *Biogeochemistry*, 48: 71–90.
- Sakin, E., Sakin, E.D., 2015. Harran Ovasının Killi Topraklarında Karbon Emisyonunun Ölçülmesi. GAP VII. Tarım Kongresi 28 Nisan-01 Mayıs 2015. Sayfa 208-214, Şanlıurfa.
- Sakin, E., 2016. Seasonal Variations of Carbon Emissions In Uncultivated Soils. (in press)
- Schimel, D., Enting, I. G., Heimann, M., Wigley, T.M.L., Raynaud, D., Alves, D., Siegenthaler, U., 1994. CO₂ and the Carbon Cycle. In: Wigley, T. M. L and Schimel, D. S. (ed.). *The Carbon Cycle*. Cambridge University Press, pp 7 - 36, UK.
- Simmons, J.A., 2009. Decomposition and soil CO₂ emissions. *Teaching issues and experiments in ecology*, 6:1-24.
- Türkeş, M., 2001. Küresel iklimin Korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye. Tesisat Mühendisliği, TBMMO Makine Mühendisleri Odası, Süreli Teknik Yayın 61:14-29.
- Xu, X., Luo, X., 2012. Effect of wetting intensity on soil GHG fluxes and microbial biomass under a temperate forest floor during dry season. *Geoderma* 170: 118–126.
- Zhou, Z., Xu, M., Kang, F., Sun, O.J., 2015. Maximum temperature accounts for annual soil CO₂ efflux in temperate forests of Northern China. *Nature Scientific Reports*: 5:12142, DOI: 10.1038/srep12142.



Farklı Anaçlar Üzerine Aşılı Kokulu Kara Üzüm (*Vitis labrusca* L.) ve Şiraz (*Vitis vinifera* L.) Üzüm Çeşitlerinin Fidan Randımanı ve Gelişimi Üzerine Ağır Bünyeli Toprakların Etkileri

Bülent KÖSE^{1*}, Seda ATEŞ², Hüseyin ÇELİK²

¹Ondokuz Mayıs Üniv., Samsun Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Programı, Samsun

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun

*Sorumlu Yazar: bulentk@omu.edu.tr

Öz

Bağ kurarken filoksere ile bulaşık alanlarda tek seçenek aşılı asma fidanı kullanmaktır. Yeni kurulacak bağlarda kullanılan aşılı asma fidanlarının iyi gelişmiş, sağlıklı ve çeşit/anaç kombinasyonunun iyi belirlenmiş olması gerekir. Aşılı asma fidanı üretiminde yüzdesel olarak I.Boy fidan üretimini en yüksek düzeyde tutmak en önemli hedeftir. Fidanlık toprağının fidan randımanı ve kalitesi bakımından önemi çok fazladır. Bu çalışmada, üç farklı anaca aşılı (5BB, SO4 ve 11OR) 'Kokulu Kara Üzüm' (*V. labrusca* L.) ve 'Şiraz' (*Vitis vinifera* L.) çeliklerinin ağır killi toprak yapısına sahip fidanlık şartlarında köklenme ve fidan gelişim düzeyleri belirlenmiştir. Araştırmada anaçların kaynaştırma odası performansı, fidan randımanı ile bazı büyüme parametreleri incelenmiştir. Elde edilen veriler 'Tartılı Derecelendirme Metodu' kullanılarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucuna göre ağır bünyeli fidanlık toprağı şartlarında 5BB anaçlı Kokulu Kara Üzüm ve Şiraz çeşidi için en yüksek puanı almıştır.

Anahtar Kelimeler: Ağır bünyeli toprak, Aşılı, Anaç, Aşılı fidan, Tartılı derecelendirme

The Effects of Grafted Vine Yield and Growth of 'Foxy Grape' (*Vitis labrusca* L.) and Shiraz (*Vitis vinifera* L.) Grape on Grafted Different Rootstocks in the Heavy Textured Soil Conditions

Abstract

Grafted vines are the only option while establishing vineyards over the sites contaminated with phylloxera. Grafted vines will be used to establishment new vineyards should be well-developed, healthy and compatible with the scions. In the grafted vines production the importance of nursery soil on the yield and quality of grafted grapevine production is too much. The purpose of this study was to determine the effect on rooting and vine vine growth of grafted cuttings of 'Foxy Grape' (*Vitis labrusca* L.) and 'Shiraz' (*Vitis vinifera* L.) grapes on three different rootstocks in the heavy clay nursery conditions. In the study, callusing room performance of the rootstock, grafted vine yield and root development and some growth parameters were investigated. The data were evaluated with using the Weighted Ranking Method. According to weighted ranking points, 5BB rootstock received the highest score for *Vitis labrusca* L. and Shiraz grapes in heavy textured soil conditions.

Key Words: Heavy soil textured, Grafting, Rootstocks, Grafted vine, Weighted ranking

Giriş

Filoksere ile bulaşık alanlarda bağ kurarken tek seçenek aşılı asma fidanı

kullanmaktır. Bununla birlikte, yeni kurulacak bağlarda kullanılan aşılı asma fidanlarının iyi gelişmiş, sağlıklı ve anaca aşılı çeşitle uyuşur olması gerekir (Vršič ve ark., 2004). Asma

anaçlarının, üzüm çeşitlerin gelişimi ve kalitesi üzerine farklı etkileri pek çok çalışmada ortaya konulmuştur (Cangi, 1998; Çelik, 2000; Doğan ve ark., 2000; Hamdan ve Salimia, 2010). Asma fidanı üretiminde başarıyı etkileyen pek çok faktör bulunmakta ve bunlar afiniteyi ve fidan randımanını önemli derecede etkilemektedir (Şen ve Yağcı, 2016). Asma fidanı üretimindeki kalite ve randımanı kaynaştırma odası uygulamaları ile köklendirme aşamasındaki ekolojik ve kültürel uygulamalar belirlemektedir. Asma fidanı üretiminde çeşit/anaç ilişkileri, fidan gelişimini ve fidan randımanını etkilemektedir (Kısmalı, 1978; Cangi, 1998). Fidan randımanı ve kalitesini artırmak için, anaç ve kalem arasındaki kallus bağlantısının çok iyi kurulması, kaynaşmanın çevresel ve sağlıklı olması, fidanlık şartlarının optimum düzeyde bulunması gerekmektedir (Eriş ve ark., 1989; Ecevit ve Baydar, 2000). Anaç ve üzüm çeşitlerinin değişik ekolojik koşullara adaptasyonu farklılık gösterdikleri gibi, çeşit/anaç kombinasyonlarında büyüme, gelişme, beslenme, verim, kalite, uyuşma ve adaptasyon yönünden çok çeşitli sorunlar çıkabilmektedir. Bu açıdan, herhangi bir kombinasyona karar vermeden önce kullanılan anacın çeşitle uyumu, bölge iklim ve toprak koşullarına adaptasyonu, üzerine aşılanan çeşidin büyüme, gelişme ve beslenmesine etkilerinin tam olarak ortaya konulması gerekir (Çelik ve Odabaş, 1994; 1995; Türkben ve Sivritepe, 2000).

Fidanlık kayıpları olarak bilinen ve kaynaştırılan aşıllı çeliklerin köklendirme parsellerine aktarılması sırasında ve sonrasında ortaya çıkan kayıplar fidan randımanını etkilemekte bu oran ülkemizde %30'u geçemediği bildirilmektedir. (Çelik, 1984). Aşıllı asma fidanı üretiminde, fidanlık toprağının yapısı ve aşıllı çeliklerin dikimini izleyen ilk 2-3 haftalık süre içindeki toprak ve

iklim koşulları başarıyı büyük ölçüde etkilemektedir. Özellikle ağır toprak yapısına sahip fidancılık işletmelerinde, takip eden dönemde havanın serin ve yağışlı gitmesi ile kambiyal bağlantının sağlanması ve gelişmesini sürdüremediğinden, aşı tutma başarısı düşmektedir. Toprak yapısının çok hafif ve suyun yetersiz olduğu fidanlıklarda ise dikim sonrası havaların çok sıcak olmasının da başarıyı olumsuz yönde etkilediği belirtilmektedir (Çelik ve ark., 1992). Dolayısıyla fidanlık koşullarındaki iklim şartlarının kontrol altına alınması ve kallus oluşumu için %85-95 oransal nemle 25 °C civarındaki sıcaklığın temin edebileceği yetiştirme sistemlerinden istifade etmek gerekmektedir (Karakır ve ark., 1988).

Bu araştırma, Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama arazisinde yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü alan ağır killi toprak yapısına sahiptir. *Vitis labrusca* L. türüne giren 'Kokulu Kara Üzüm' Karadeniz Bölgesi sahil şeridinde oldukça yoğun yetiştirilmektedir. Şiraz üzüm çeşidi son derece kaliteli şaraplık bir üzüm çeşidi olup son yıllarda bu çeşide olan ilgi giderek artmaktadır. Bu amaçla aşılama, kök yapısı ve gelişimi kuvvetli olan Kober 5BB ve SO4 anaçları ile nispeten daha zayıf kök yapısına sahip 110R anacı seçilmiştir. Araştırmanın amacı; ağır killi toprak yapısına sahip fidanlık şartlarında farklı anaçlara aşıllı *Vitis labrusca* L. ve Şiraz üzüm çeşitlerine ait aşıllı çeliklerin köklenme, fidan randımanı ve fidan gelişimi üzerine etkilerini belirlemek ve uygun çeşit/anaç kombinasyonunu tespit etmektir.

Materyal ve Metot

Araştırma 2014 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde yürütülmüştür. 5BB, SO4 ve 110R anaçlarının bir yaşlı çelikleri Manisa Bağcılık Araştırma

Enstitüsü'nden sağlanmıştır. Anaçlara ait çelikler ve aşı kalemleri aşı zamanına kadar +2 °C'de ve % 90-95 nem içeren soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir (Çelik ve Odabaş, 1999). 8-12 mm kalınlığındaki anaçlar 'Kokulu Kara Üzüm' (*Vitis labrusca* L.) ve 'Şiraz' (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşitlerine ait tek gözlü kalemlerle omega aşı makinasıyla aşılanmıştır. Aşılamadan önce anaç ve kalemlere fungisit uygulanmıştır. Aşılama 5 Nisan 2014 tarihinde masa başı omega aşı makinası ile yapılmıştır. Aşı bölgesi parafine batırıldıktan sonra hızlıca soğuk suya daldırılarak parafinin donması sağlanmıştır. Plastik kasalara yerleştirilen aşılı çeliklerin aralarına ince nemli talaş serpiştirildikten sonra, üzeri 2 hafta nemli gazete kâğıdı ve siyah polietilen plastik örtü ile kapatılmış, daha sonraki haftalar kasaların üzeri açılarak oluşan sürgünlerde hastalık gelişimi takip edilmiştir. Kasalar, aşı yerinde kallus oluşumu sağlanması için 30 gün nem ve sıcaklığı kontrol edilen oda şartlarında tutulmuştur. Odanın sıcaklığı ilk üç hafta 28 °C, sonraki hafta 26 °C olarak; oda nemi ise % 80-85 arasında tutulmuştur. Kallus oluşumu tamamlandıktan sonra, aşılı çelikler 3-4 gün oda şartlarında tutularak dış ortama alışmaları sağlanmıştır. Aşılı çelikler dikimden önce, gözlerden süren sürgünler 1-2 cm kalacak biçimde kısaltılarak ikinci parafinleme işlemi yapılmıştır. Aşılı çeliklerin dikileceği masuralara malç serilmeden önce damla sulama boruları çekilmiştir. Aşılı çeliklerin dikimi, üzeri siyah malç çekilmiş 60 cm enindeki masuralara çift sıra dikim sistemiyle 9 Mayıs 2014 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma arazisi toprağı killi, % 4.33 organik

madde ve 7.1 pH'ya sahiptir. Araştırma arazisinin fiziksel toprak özellikleri Çizelge 1.'de verilmiştir. Araştırma alanının sıcaklık, nispi nemi ve yağış miktarı Samsun Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden sağlanmıştır (Şekil 1).

Anaçların kallus performansının değerlendirilmesi

Aşılı çeliklerde kaynaşma sonrası, aşı yerindeki kallus gelişim oranı ve kallus gelişim seviyeleri aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

- Aşı yerinde kallus gelişim oranı (%): Kallus oluşmuş aşılı çeliklerin toplam aşılı çeliklere oranı (Çelik, 2000).
- Aşı yerinde kallus gelişimi: 0= Kallus gelişimi olmamış, 1= %25 kallus, 2=%50 kallus, 3=%75 kallus ve 4=%100 kallus (Çelik, 2000).

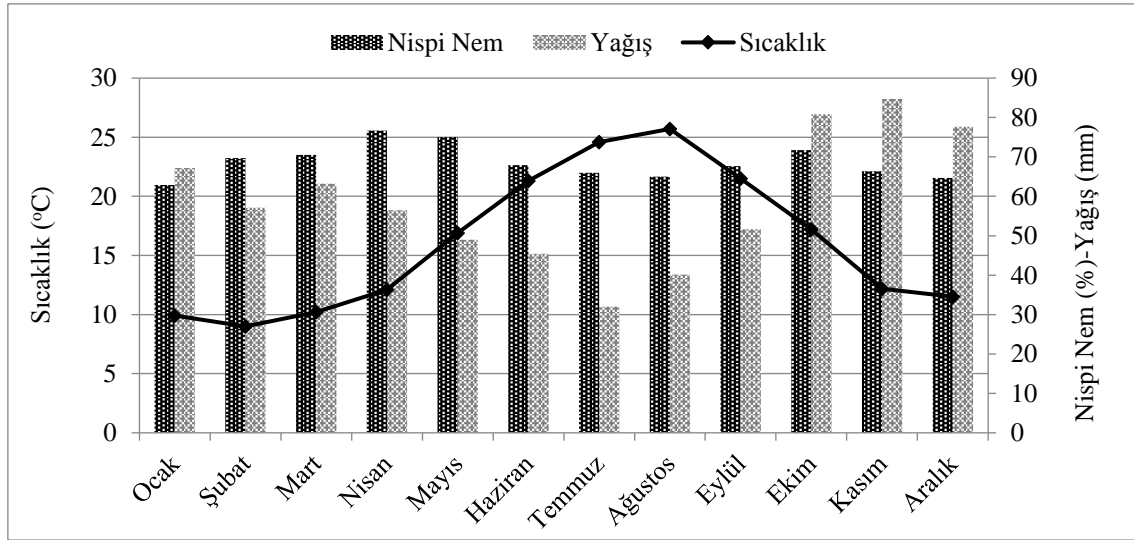
Aşılı Asmalarda Büyüme Parametrelerinin Ölçümü

Asmalarda ağustos ayının ikinci haftasında toplam ve ortalama yaprak alanı (cm²) Elsner ve Jubb (1988)'e göre; [-1.41 + 0.527(W²) + 0.254(L²)] formülü ile hesaplanmıştır. Dinlenme döneminde yapraklar tamamen döküldükten sonra, fidanlar sökülerek aşağıdaki bazı büyüme parametreleri ölçülmüştür. Sökülen fidanlarda dinlenme döneminde sürgün uzunluğu (cm), sürgün çapı (mm), boğum arası uzunluklar (cm), aşı yeri çapı (cm), kök uzunluğu (cm) ve kök gelişim seviyesi (0-4) ölçülmüştür. Asma fidanlarında fidan randımanı, kök gelişimi, aşı yeri çapı/anaç çapı aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

Çizelge 1. Araştırma arazisinin fiziksel toprak özellikleri

Table 1. The physical soil properties of research area

Toprak Özellikleri	pH pH	EC (dS/m) EC (dS/m)	Organik madde (%) Organic matter (%)	CaCO ₃ (%) CaCO ₃ (%)	Tekstür Texture
Değerler	7.1	0.62	4.33	0.85	62.12
Değerlendirme	Nötr	Tuzsuz	Yeterli	Az kireçli	Killi



Şekil 1. 2014 yılı Samsun ili aylık ortalama sıcaklık, nispi nem ve yağış miktarı

Figure 1. The average monthly temperature, relative humidity and amount of rainfall of Samsun province in 2014

Araştırmada, anaçların gerek aşı başarısı gerekse fidan gelişimi üzerine etkileri Köse ve ark., 2015'e göre geliştirilen modifiye tartılı derecelendirme metodu kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu metotla her bir çeşit/anaç kombinasyonu için elde edilen toplam puan en uygun anaçın tespitinde kullanılmıştır (Çizelge 2).

Araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Aşılı çeliklerin aşı odasında kallus gelişiminin belirlenmesinde her tekerrürde her bir anaç için 50'şer adet asma çeliği kullanılmıştır. Fidanlık şartlarında çeliklerin köklenme ve büyüme özelliklerinin belirlenmesinde her tekerrürde her bir anaç için 30 adet kallus gelişimi tamamlanmış aşılı çelik kullanılmıştır. Ortalamalar Duncan's multiple range test ile SPSS 16.0 programında

değerlendirilmiştir. Sonuçlar ortalama ve SEM (Standart Error of Means) değerleri olarak sunulmuştur. Farklılıklar P<0.01'e göre değerlendirilmiştir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Aşılı çeliklerin kallus gelişim oranı (%) ve kallus gelişim seviyesi (0-4) Çizelge 2'de verilmiştir. Anaçların kallus gelişim oranı (%) üzerine etkileri istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. Kallus gelişim oranı 5BB ve 110R anaçına aşılı Şiraz üzüm çeşidinde daha yüksek elde edilmiştir. En yüksek kallus gelişim oranı %92.2 ile Şiraz/5BB ve %91.1 ile Şiraz/110R kombinasyonundan sağlanmıştır. En düşük kallus gelişim oranı ise Şiraz/SO4 kombinasyonunda %74.4 oranı ile gerçekleşmiştir. Anaçların ve çeşit/anaç

interaksiyonunun kallus gelişim seviyesi (0-4) üzerine etkileri istatistikî bakımdan önemli bulunmuştur. Her üç anaç içerisinde 5BB anacına aşılı *V. labrusca* ve Şiraz üzüm çeşitlerinin kallus gelişim seviyesi diğerlerine göre daha yüksek olarak tespit edilmiştir (3.82 ve 3.91). En düşük kallus gelişim seviyesi SO4 anacı üzerinde elde edilmiştir (3.72 ve 3.48). Çelik (2000), aşı yerindeki kallus gelişim seviyesinin çeşit/anaç uyuşmasının önemli bir göstergesi olduğunu belirtmiştir. Aslında pek

çok araştırmacı anaçların kallus gelişim performansının anaçlara ve çeşit/anaç kombinasyonuna göre değişiklik gösterdiğini vurgulamıştır (Tangolar ve ark., 1997; Çelik ve Ağaoğlu, 1979; Ağaoğlu ve Çelik, 1982; Çoban ve Kara, 2003; Dardeniz ve Şahin, 2005; Türkben ve Sivritepe, 2000). Araştırmamızda 5BB anacı kallus gelişim oranı ve kallus gelişim seviyesi bakımından diğer anaçlara göre daha başarılı bulunmuştur.

Çizelge 2. Aşılı fidanların bazı büyüme özelliklerine göre tartılı derecelendirmede aldıkları puanlar

Table 2. The scores of grafted grapevines received by weighted ranking according to some growth parameters

Parametreler	Sınıflandırma puanı Classification points	Genel Puanlama General scoring
Kallus gelişim oranı (%)	≤ 50: 1	71-80: 7
	51-60: 3	81-90: 9
	61-70: 5	≥ 91: 10
Kallus gelişim seviyesi (0-4)	≤ 1,0: 1	2,51-3,0: 7
	1,1-2,0: 3	3,01-3,5: 9
	2,01-2,5: 5	≥ 3,51: 10
Fidan randımanı (%)	≤ 10: 1	51-70: 7
	11-30: 3	71-90: 9
	31-50: 5	≥ 91: 10
Sürgün uzunluğu (cm)	≤ 10 cm: 1	30,1-40,0 cm: 7
	10,1-20,0 cm: 3	50,0 cm: 9
	20,1-30,0 cm: 5	≥ 50,1 cm: 10
Sürgün çapı (mm)	≤ 2,0 mm: 1	5,1-7,0 mm: 7
	2,1-3,0 mm: 3	7,1-9,0 mm: 9
	3,1-5,0 mm: 5	10 ≥ : 10
Aşı çapı / Anaç çapı (mm)	≤ 1,5mm: 10	1,71-1,80 mm: 5
	1,51-1,60 mm: 9	1,81-1,90: 3
	1,61-1,70 mm: 7	≥ 1,91: 1
Kök uzunluğu (cm)	≤ 5,0 cm: 1	15,1-20,0 cm: 7
	5,1-10,0 cm: 3	20,1-25,0 cm: 9
	10,1-15 cm: 5	≥ 25,1 cm: 10
Kök gelişim seviyesi (0-4)	≤ 1,0: 1	2,51-3,0: 7
	1,1-2,0: 3	3,01-3,5: 9
	2,01-2,5: 5	≥ 3,51: 10
Toplam		100

Anaçların fidan randımanı (%), kök skalası (0-4) ve ortalama kök uzunlukları (cm) Çizelge 3'te verilmiştir. Fidan randımanı üzerine anaç, çeşit ve çeşit/anaç interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek fidan randımanı %56.67 oranı ile Şiraz/5BB kombinasyonundan elde edilirken, bunu %48.89 ile Şiraz/SO4 kombinasyonu izlemiştir. En düşük fidan randımanı ise 110R anacına üzerinde tespit edilmiştir. Çeşitler arasında en yüksek fidan randımanı Şiraz üzüm çeşidinde gerçekleşmiştir. Araştırmada çeşit/anaç interaksyonu önemli bulunmuş, Şiraz üzüm çeşidi aşılı anaçların fidan randımanı *V. labrusca* aşılı olanlara göre daha yüksek bulunmuştur. Nitekim pek çok

araştırmacı çeşitlerin anacın köklenmesi üzerine etkisini yaptıkları araştırmalarla ortaya koymuşlardır (Çelik ve Ağaoğlu 1979; Eriş ve ark. 1989; Çoban ve Kara 2003; Alço ve ark., 2015; Tunçel ve Dardeniz, 2013). Richards (1983) farklı anaç türlerinin kök anatomisi, morfolojisi ve gelişiminin farklı olduğunu vurgulamıştır.

Fidanların kök skalası anaçlara ve çeşit/anaç interaksyonuna göre farklılık göstermiştir. Araştırmada *V. labrusca* aşılı anaçların kök skalası, Şiraz aşılı anaçlardan daha yüksek bulunmuştur. Çalışmamızda, SO4 anacına aşılı fidanların kök skala değeri diğerlerine göre bir miktar daha yüksek olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Farklı anaçların kallus gelişimi oranı ve kallus gelişim seviyesi üzerine etkileri

Table 3. The effect of different rootstocks on callus growth rate and callus development level

Anaçlar	Çeşitler	Kallus gelişim seviyesi (0-4) Callus development level (0-4)	Kallus Gelişimi Oranı (%) Callus growth rate (%)
5BB	<i>V. labrusca</i>	3.82a	85.55ab
	Şiraz	3.91a	92.22a
SO4	<i>V. labrusca</i>	3.72ab	84.44ab
	Şiraz	3.48b	74.44b
110R	<i>V. labrusca</i>	3.74ab	84.44ab
	Şiraz	3.88a	91.11a
SEM		0.029	2.152
Anaç		**	*
Çeşit		ns	ns
Çeşit x Anaç		*	ns

** P<0.01, * P<0.05, ns: non significant

Aşılı fidanların kök uzunlukları bakımından anaçlar arasında fark bulunmazken, çeşit ve çeşit/anaç interaksyonu bakımından farklılık bulunmuştur (Çizelge 4). Bununla birlikte SO4 üzerine aşılı fidanların ortalama kök uzunlukları diğer anaçlara aşılı fidanlara göre bir miktar yüksek bulunmuştur. Araştırmamızda fidan randımanı, kök skalası ve ortalama kök uzunluğu bakımından SO4 anacı bir adım daha öne çıkmıştır. Araştırmada Şiraz üzüm çeşidi aşılı tüm anaçların fidan randımanı *V. labrusca* aşılı olanlara göre daha yüksek bulunması çeşidin

üzerine aşılı olduğu anacın köklenmesi üzerine etkisinin olduğunu göstermektedir. Nitekim araştırmacılar pek çok çalışmada çeşidin anacın köklenmesi üzerine etkisinin bulunduğunu bildirmişlerdir (Doğan ve Aşkın, 1996; Yanmaz ve Yücel, 2002; Dardeniz ve Şahin, 2005; Dardeniz ve ark., 2005; Çoban ve Kara, 2003). Bunun yanı sıra Şengel (2005) fidanlık ve iklim şartlarının aşılı çeliklerin dikiminden sonraki 2-3 haftalık periyotta asma fidanı randımanını etkilediğini bildirmiştir.

Aşılı fidanların vegetatif gelişmelerine ait sürgün uzunluğu, sürgün çapı, ortalama ve toplam yaprak alanı değerleri Çizelge 5’de verilmiştir. Fidanların toplam yaprak ve ortalama alanları anaçlara göre farklılık göstermezken, çeşitlere ve çeşit/anaç interaksiyonuna göre farklılık göstermiştir. Araştırmada 110R ve 5BB üzerine aşılı fidanlarda toplam ve ortalama yaprak alanı en yüksek, en düşük toplam yaprak alanı ise Şiraz/SO4 kombinasyonunda elde edilmiştir (289.60 cm²). Ortalama yaprak alanı *V. labrusca* aşılı fidanlarda Şiraz aşılı fidanlara göre daha yüksek olarak belirlenmiştir (Çizelge 5).

Aşılı fidanların ortalama sürgün uzunluğu ve sürgün çapları anaç, çeşit ve çeşit/anaç interaksiyonuna göre farklılık göstermiştir. Ortalama sürgün uzunluğu ve sürgün çapı en yüksek *V. labrusca*/110R fidanlarında, en düşük sürgün uzunluğu ve sürgün çapı

Şiraz/SO4 fidanlarında tespit edilmiştir. Sağlıklı bir asma fidanı en az 30-40 cm’lik bir sürgün uzunluğuna sahip olmalıdır. Araştırmamızda 110 R üzerine aşılı fidanların ortalama sürgün uzunlukları diğer iki anaç aşılı fidana göre daha fazla bulunmuştur. *V. labrusca* aşılı anaçların sürgünleri Şiraz aşılı anaçlardan daha uzun olarak bulunmuş, 5BB ve SO4 anaçlarına aşılı Şiraz çeşidinin sürgün uzunlukları 30 cm’nin altında kalmıştır. 110R anaç kuvvetli anaçlar arasında yer aldığından aşılı fidanların kök ve sürgün uzunlukları 5BB ve SO4 aşılı olanlara göre daha fazla olmuştur. Eğer anaçın kök sistemi kuvvetli ise üzerine aşılı kalemin gelişimini etkileyebilmektedir (Jogaiah ve ark. 2013). Nitekim pek çok araştırmacıya göre anaçlar üzerine aşılı çeşidin gücünü etkilemektedir (Williams ve Smith 1991, Smart ve ark., 2006; Striegler ve Howell, 1991; Tandonnet ve ark., 2010).

Çizelge 4. Farklı anaçların köklenme oranları, kök skalası ve ortalama kök uzunluğu üzerine etkileri

Table 4. The effect of different rootstocks on grafted vine yield, root length and root scale

Anaçlar	Çeşitler	Fidan randımanı (%) Grafted vine ratio (%)	Ortalama Kök Uzunluğu (cm) Mean root length (cm)	Kök Skalası (0-4) Root scale (0-4)
5BB	<i>V. labrusca</i>	36.67b	22.69abc	2.97a
	Şiraz	56.67a	19.21c	2.92ab
SO4	<i>V. labrusca</i>	35.56b	25.06ab	3.16a
	Şiraz	48.89ab	20.82bc	2.89ab
110R	<i>V. labrusca</i>	5.56c	26.62a	3.00a
	Şiraz	16.67c	18.74c	2.20b
SEM		2.152	0.703	0.103
Anaç		**	ns	*
Çeşit		**	**	ns
Çeşit x Anaç		**	*	*

** P<0.01, * P<0.05, ns: non significant

Çizelge 5. Aşılı fidanlarda anaçların yaprak alanı ve sürgün gelişimi üzerine etkileri

Table 5. The effects of rootstocks on leaf area and shoot development in grafted vines

Anaçlar	Çeşitler	Toplam yap. alanı	Ort. yaprak alanı	Sürgün çapı	Sürgün
		(cm ²) Total leaf area (cm ²)	(cm ²) Mean leaf area (cm ²)	(mm) Shoot diameter (mm)	uzunluğu (cm) Shoot length (cm)
5BB	<i>V. labrusca</i>	524.93a	47.48a	4.25bc	37.82b
	Şiraz	503.19ab	32.07cd	4.36bc	22.71c
SO4	<i>V. labrusca</i>	537.54a	46.01ab	5.06b	40.91b
	Şiraz	289.60c	23.33d	3.83c	22.86c
110R	<i>V. labrusca</i>	456.63ab	47.48a	6.35a	56.20a
	Şiraz	571.05a	36.17bc	4.80bc	37.97b
SEM		30.584	1.459	0.145	1.923
Anaç		ns	ns	**	**
Çeşit		ns	**	**	**
Çeşit x Anaç		*	**	**	**

** P<0.01, * P<0.05, ns: non significant

Aşılı fidanların aşı yeri çapı, anaç çapı ve aşı yeri/anaç çapı değerleri Çizelge 6'da verilmiştir. Aşı yeri çapı, anaç çapı ve aşı yeri/anaç çapı anaçlara ve çeşitlere göre farklılık göstermezken, çeşit/anaç interaksiyonuna göre aşı yeri çapı ve anaç çapı farklılık göstermiştir (Çizelge 6). En yüksek aşı yeri çapı ve anaç çapı 110R üzerine aşılı *V. labrusca* fidanlarında elde edilirken, en düşük değerler 110R üzerine aşılı Şiraz fidanlarında tespit edilmiştir. Araştırmamızda

aşılı fidanların bazı büyüme parametreleri ile kallus gelişim performansına ait veriler kullanılarak en başarılı çeşit/anaç kombinasyonu tartılı derecelendirme metodu kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Aşılı fidanların tartılı derecelendirme sonunda elde ettiği toplam puanlar Çizelge 7'de sunulmuştur. Tartılı derecelendirme sonucuna göre *V. labrusca* için en yüksek puanı SO4 anaç, Şiraz için ise en yüksek puanı 5BB anaç almıştır.

Çizelge 6. Anaçların anaç ve aşı bölgesi çapı üzerine etkileri

Table 6. The effect of rootstocks on rootstock and graft union diameter

Anaçlar	Çeşitler	Aşı yeri çapı (mm)	Anaç çapı (mm)	Aşı yeri/Anaç çapı (mm)
		Graft union diameter (mm)	Rootstock diameter (mm)	Graft union / Rootstock diameter (mm)
5BB	<i>V. labrusca</i>	10.60bc	9.46b	1.13
	Şiraz	10.87abc	10.20ab	1.06
SO4	<i>V. labrusca</i>	11.97ab	10.28ab	1.17
	Şiraz	10.69bc	10.02ab	1.07
110R	<i>V. labrusca</i>	12.56a	10.96a	1.14
	Şiraz	10.16c	9.31b	1.09
SEM		0.238	0.180	0.015
Anaç		ns	ns	ns
Çeşit		ns	ns	ns
Çeşit x Anaç		**	*	ns

** P<0.01, * P<0.05, ns: non significant

Çizelge 7. Tartılı derecelendirmeye göre anaçların değerlendirilmesi
Table 7. The evaluation of rootstocks according to weighted ranking

		Anaçların Puanlaması Scoring of rootstocks							
Anaçlar	Çeşitler	Kallus gelişim oranı (%) Callus growth rate (%)		Kallus gelişim seviyesi (0-4) Callus development level (0-4)		Sürgün uzunluğu (cm) Shoot length (cm)		Sürgün çapı (mm) Shoot diameter (mm)	
		SP	SP*GP	SP	SP*GP	SP	SP*GP	SP	SP*GP
5BB	<i>V. labrusca</i>	9	135	10	150	7	70	5	500
	Şiraz	10	150	10	150	5	50	5	50
SO4	<i>V. labrusca</i>	9	135	10	150	9	90	5	50
	Şiraz	7	105	9	135	5	50	5	50
110R	<i>V. labrusca</i>	9	135	10	150	10	100	7	70
	Şiraz	10	150	10	150	7	70	5	50

Anaçlar	Çeşitler	Kök gelişim seviyesi (0-4) Root development level (0-4)		Kök uzunluğu (cm) Root length (cm)		Fidan randımanı (%) Grafted vine efficiency (%)		Aşı yeri/Anaç çapı (mm) Graft union / Rootstock diameter (mm)	
		SP	SP*GP	SP	SP*GP	S	SP*GP	SP	SP*G
5 BB	<i>V. labrusca</i>	7	70	9	90	5	100	10	100
	Şiraz	7	70	7	70	7	140	10	100
SO4	<i>V. labrusca</i>	9	90	10	100	5	100	10	100
	Şiraz	7	70	9	90	5	100	10	100
110R	<i>V. labrusca</i>	7	70	10	100	1	10	10	100
	Şiraz	5	50	7	70	3	30	10	100

Anaç puanı Rootstock score					
5BB		SO4		110R	
<i>V. labrusca</i>	Şiraz	<i>V. labrusca</i>	Şiraz	<i>V. labrusca</i>	Şiraz
765	780	815	700	745	700
772		757		722	

SP: Sınıflandırma Puanı. Genel Puan: GP.

Sonuçlar

Bu araştırmada, 5BB, SO4 ve 110R anaçlarına aşıli *V. labrusca* ve Şiraz çeşidinin aşı odası performansı yanı sıra, ağır killi toprak yapısına sahip fidanlık koşullarında bunların aşıli çeliklerinin köklenme ve büyüme parametreleri tartılı derecelendirme metodu kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen değerlerin tartılı derecelendirilmesi sonucunda *V. labrusca* için en yüksek puanı SO4 anaç, Şiraz çeşidi için ise 5BB anaç almıştır. Ortalama puan bakımından

değerlendirildiğinde ise 5BB anaç en yüksek puanı alarak ağır bünyeli fidanlık toprağı şartlarında incelenen parametreler bakımından en başarılı anaç olmuştur

Ekler

Bu araştırmada kullanılan anaçların temininde katkılarından dolayı Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü'ne teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., 1982. Effect of grafting machines on success of grafted vine production. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1: 25-32, Bursa.
- Alço, T., Dardeniz, A., Sağlam, M., Özer, C., Açıkbaş, B., 2015. Aşılı asma fidanı üretiminde farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının aşı odası randımanı ile kallus gelişim düzeyi üzerine etkileri. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, Cilt A-27, s8-16.
- Cangi, R., 1998. Asma fidanı gelişimine anaçların etkileri üzerine bir araştırma. 4. Bağcılık Sempozyumu, Yalova, s 412-416.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., 1979. Aşılı köklü asma fidanı üretiminde farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının aşıda başarı üzerine etkileri. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 79:222-232.
- Çelik, H., 1984. Türkiye Bağcılığında Fidan Sorunu. Tokat Bağcılığı Sempozyumu, 25-28 Ekim 1984, Tokat. Tekel İşl. Gn. Müdürlüğü, Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi, Tokat.
- Çelik, S., Delice, A., Arın, L., 1992. Fidanlık koşullarında asılı asma fidanı üretimi. DOĞA, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 16: 507-518.
- Çelik, H., 2000. The effects of different grafting methods applied by manual grafting units on grafting success in grapevines. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24: 499-504.
- Çelik, H., Odabaş, F., 1994. Bağcılıkta uyuşma ve afinite. *Hasat Dergisi*, (Ocak): 37-41.
- Çelik, H., Odabaş, F., 1995. Farklı anaçlar üzerine aşılama zamanlarının fidanların büyüme ve gelişmeleri üzerine etkileri. Türkiye II. Bahçe Bit.Kong. Cilt II, Adana, s. 464-468.
- Çelik, H., Odabaş, F., 1999. Fidanlık koşullarında aşılı asma fidanı üretiminde aşı tipi ve aşılama zamanlarının fidan kalitesi üzerine etkileri, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23: 87-95.
- Çoban, H., Kara, S., 2003. Bazı üzüm (*Vitis vinifera* L.) çeşitlerinin asma anaçları ile aşı tutma durumu ve fidan kalitesine etkileri üzerine araştırmalar. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü Dergisi*, 13: 176-187.
- Dardeniz, A., Kısmalı, İ., Şahin, A.O., 2005. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin aşılı fidan randımanları ile fidanlıktaki vejetatif gelişmelerinin belirlenmesi. Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu, Cilt: 2, 498-505, 19-23 Eylül, Tekirdağ.
- Dardeniz, A., Şahin, A.O., 2005. Aşılı asma fidanı üretiminde farklı çeşit ve anaç kombinasyonlarının vejetatif gelişme ve fidan randımanı üzerine etkileri. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi, *Bahçe*, 43: 1-9.
- Doğan, A., Aşkın, M.A., 1996. Aşılı Asma Fidanı Üretiminde IBA (Indol Butirik Asit) NAA (Naftalen Asetik Asit) ve Plastik Malç Uygulamalarının Fidan Randımanı ve Kalitesine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Van.
- Doğan, A., Cangi, R., Yarılgaç, T., 2000. Aşılı Asma Fidanı Üretiminde Aşı Kalemine IBA Uygulamasının Kallus Oluşumu ve Aşı Kaynaşmasının Gelişimi Üzerine Etkileri. II. Ulusal Fidanlık Sempozyumu, 25-29 Eylül, 2000.
- Ecevit, F., Baydar, N., 2000. Aşılı asma fidanı üretiminde farklı aşılama yöntemlerinin aşıda başarı üzerine etkileri. II. Ulusal Fidanlık Sempozyumu, Ödemiş, s21.
- Elsner, E.A., Jubb, G.L., 1988. Leaf Area Estimation of Concord Grape Leaves from Simple Linear Measurements. *American Journal of Enology and Viticulture*, 39: 95-97.
- Eriş, A., Soylu, A., Türkben, C., 1989. Aşılı köklü asma fidanı üretiminde bazı uygulamaların aşı yerinde kallus oluşumu ve köklenme üzerine etkileri. *Bahçe*, 18: 29-34.
- Hamdan, A.J.S., Salimia, R.B., 2010. Preliminary Compatibility between some table-grapevine scion and phylloxera-resistant rootstock cultivars. *Jordan Journal of Agricultural Sciences*, 6: 1-9.
- Jogaiah, S., Oulkar, D.P., Vijapure, A.N., Maske, S.R., Sharma, A.K., Somkuwar, R.G., 2013. Influence of canopy management practices on fruit composition of wine grape cultivars grown in semiarid tropical region of India. *African Journal of Agricultural Research*, 8: 3462-3472.
- Karakır, M.N., Uzun, H.I., İltter, E., 1988. 5BB 99R anaçlarına aşılı yuvarlak çekirdeksiz üzüm çeşidinde aşı başarısı, köklenme ve aşı yerini anatomik incelenmesi Türkiye

- Üçüncü Bağcılık Sempozyumu, s88-92, Bursa.
- Kısmalı, İ., 1978. Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidi ve farklı amerikan asma anaçları ile yapılan aşılı-köklü asma fidanı üretimi üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Meyve ve Bağ Yetiştirme ve Islahı Kürsüsü. Doçentlik Tezi, s102, Bornova-İzmir.
- Köse, B., Çelik, H., Karabulut, B., 2015. Determination of callusing performance and vine characteristics on different rootstocks of 'Merzifon Karasi' grape variety (*Vitis vinifera* L.). *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 30: 87-94.
- Richards, D., 1983. The grape root system. *Horticultural Reviews*, 5:127-168.
- Şen, A.B., Yağcı, A., 2016. Tüplü Asma Fidanı Üretiminde Farklı Köklendirme Yerlerinin Fidan Randıman ve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Meyve Bilimi*, 3: 22-28.
- Şengel, E., 2005. A Research on the effects of three different rooting material on the quality and yield on tubed grape graft production under the conditions of hydroponic culture methods. Ege University Science Institute, Master's thesis, 87 p, (Unpublished), (Turkish).
- Smart, D.R., Schwass, E., Lakso, A., Morano, L., 2006. Grapevine rooting patterns: a comprehensive analysis and a review. *American Journal of Enology and Viticulture*, 57: 89-104.
- Striegler, R.K., Howell, G.S., 1991. The influence of rootstock on the cold hardiness of Seyval grapevines. I. Primary and secondary effects on growth, canopy development, yield, fruit quality and cold hardiness. *Vitis* 30: 1-10.
- Tandonnet, J.P., Cookson, S.J., Vivin, P., Ollat, N., 2010. Scion genotype controls biomass allocation and root development in grafted grapevine. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 16: 290-300.
- Tangolar, S., Ergenoglu, F., Gök, S., Kamiloğlu, Ö., 1997. Research on determination of on Temperate Zone Fruits, Ed. A.B. Küden, F.G. Dennis, *Acta Horticulturae*, 441: 399-401. Fifth International Symposium on TZFTS, May 29-June 1, 1996, Adana, Turkey.
- Tunçel, R., Dardeniz, A., 2013. Aşılı asma çeliklerinin fidanlıktaki vejetatif gelişimi ve randımanları üzerine katlamanın etkileri. *TABAD Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, Tarım Sempozyumu Özel Sayısı (Prof. Dr. Selahattin İptaş anısına), 6 (1): 118-122.
- Türkben, C., Sivritepe, N., 2000. Aşılı köklü asma fidanı üretiminde bazı dışsal uygulamaların aşı yerinde kallus oluşumu ve kökleşme üzerine etkileri. II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu Ödemiş, s29.
- Vršič, S., Valdhuber, J., Pulko, B., 2004. Compatibility of the rootstock Börner with various scion varieties. *Vitis*, 43: 155-156.
- Williams, L.E., Smith, R.J., 1991. The effect of rootstock on the portioning of dry weight, nitrogen and potassium, and root distribution of Cabernet Sauvignon grapevines. *American Journal for Enology and Viticulture*, 4:118-122.
- Yanmaz, M., Yücel, A., 2002. 110R Amerikan Asma Anacına Değişik Üzüm Çeşitlerinin Aşılınması Üzerine Bir Araştırma. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi-Şanlıurfa.



Gıda ve Beslenme Okuryazarlığı

Nazan AKTAŞ^{1*}, Yahya ÖZDOĞAN¹

¹Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Konya

*Sorumlu yazar: naktas@selcuk.edu.tr

Öz

Bu çalışmada, gıda ve beslenme okuryazarlığı kavramı, tanımı, amacı, gerekli beceriler ve işaret eden bazı unsurların incelenmesi ayrıca bu terim için bir tanım önerilerek ulusal literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır. Bu derleme çalışmada, benzer konuda yapılmış birincil araştırmalardan ortaya çıkan ikincil veriler kullanılmıştır. Gıda ve beslenme okuryazarlığı, gıda ve beslenme ile ilgili bilgilere erişme, analiz etme, değerlendirme, doğru kararlar alarak uygulayabilme, sağlıklı beslenmeyi sürdürme, uygun miktarda sağlıklı besin seçme ve tüketme, gıda sisteminin işleyişini değerlendirme ve gıda güvencesinin sağlanması için gerekli olan istek, bilgi, beceri, tutum, davranış ve yeteneklerin bileşimidir. Toplumda, gıda ve beslenme okuryazarlığının öneminin anlaşılması ve yaygınlaşması sağlığın, iyilik halinin, sağlıklı beslenme ve besin seçiminin geliştirilmesi ve sürdürülmesine katkı sağlayabilecektir. Bilgi, beceri ve davranış odaklı, kuramlara dayanan ve etkin eğitim yöntemlerinin kullanıldığı gıda ve beslenme okuryazarlığı girişimlerin planlanması ve uygulanmasında ilgili tüm paydaşların iş birliği içinde olmaları yararlı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Gıda ve beslenme, Okuryazarlık, Beslenme bilgisi, Beslenme eğitimi

Food and Nutrition Literacy

Abstract

In this research, the aim is to study the concept, definition, objective of nutrition literacy, required skills with some reference elements and also proposing a new definition for this term in order to contribute to the national literature. In this review study, secondary data which was obtained from the primary studies carried out in a similar subject was used. Nutrition literacy is the combination of access to, analysis, and evaluation of the information related to food and nutrition, making and implementation of good decisions, maintaining a healthy eating, choosing and consuming a proper amount of healthy food, and the motivation, knowledge, skill, attitude, behavior and abilities required for the evaluation of the motivation needed to ensure food security and the working of the food system. The recognition and dissemination food and nutrition literacy among the society will help the improvement of well-being, maintaining a healthy nutrition and choice of healthy food. It would be useful that all stakeholders are in cooperation in the planning and implementation of food literacy initiatives where effective, theory-based training methods focusing on knowledge, skill and behavior are used.

Key words: Food and nutrition, Literacy, Nutrition knowledge, Nutrition education

Giriş

Mevcut bilimsel kanıtlar, yetersiz ve aşırı beslenmenin çeşitli sağlık sorunlarının oluşmasında önemli rol oynadığını göstermektedir (Anonim, 2004; Aihara ve

Minai, 2011). Kalp-damar hastalıkları, kanserler, kronik solunum yolu hastalıkları ve diyabetin bulaşıcı olmayan hastalıklar arasında öne çıktığı ve bu dört tip bulaşıcı olmayan hastalığın, düşük ve orta gelirli ülkelerin büyük çoğunluğunda görülen ilgili

ölümlerde en büyük paya sahip oldukları bildirilmektedir. Bu hastalıkların, tütün kullanımı, sağlıksız beslenme, fiziksel hareketsizlik ve alkol kullanımından oluşan yaşam biçimiyle ilişkili ortak ve önlenebilir risk faktörleri ile bağlantılı olduğu kabul edilmektedir. Açlık, malnütrisyon, mikro besin öğelerinin yetersiz alımı da sağlığı tehdit eden etmenler arasında yer almaktadır. Yetersiz ve dengesiz beslenme ile ilişkili hastalıkların önlenmesi ve kontrolüne yönelik stratejilerde ortak risk faktörleriyle mücadele eden etkin girişimlere ihtiyaç vardır (Anonim, 2004). Bu girişimler arasında sürdürülebilir beslenme eğitimi, gıda ve beslenme okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik çabalar önemli rol oynamaktadır. Küreselleşme sürecinde beklenen yaşam kalitesine ulaşmak için tüm bireylerin ve toplumun beslenme bilincini artırarak, sağlıklı beslenmenin yaşam biçimine dönüştürülmesi gerekmektedir (Pekcan, 2009).

Şanlıer ve ark. (2009) etkin ve sürekli verilecek beslenme eğitiminin sağlığın korunması ve geliştirilmesinde önemli rol oynadığını, her yaşta insanın sağlığını tehdit eden sorunların ve uygulamaların önlenmesine, hatalı alışkanlıkların, davranışların değiştirilmesine sebep olacağını bildirmişlerdir. Beslenme davranışı diğer insan davranışları gibi çeşitli faktörlerden etkilenen oldukça karmaşık bir olgudur (Velardo, 2015) Gıda ve beslenme konusunda sahip olunan bilgi, tutum, beceri ve davranışlar besin seçimi, tüketimini ve beslenme örüntüsünü etkileyebilmektedir.

Bilişim çağında, medya, sağlık, bilgi ve iletişim teknolojileri, ekoloji, finans, gıda ve beslenme gibi çeşitli konularda bireylerin bilgi, beceri, tutum ve davranışlara sahip olmalarının önemi ve gerekliliği dikkatleri bu konulardaki okuryazarlığa çekmektedir. Bu

çağın, bir gereği olarak ortaya çıkan çeşitli okuryazarlık alanları arasında sağlık, ekoloji, medya, finans, gıda ve beslenme okuryazarlığı kavramları karşımıza sıklıkla çıkmaktadır (Nutbeam, 2000; Cutter-Mackenzie ve Smith, 2003; Pérez Tornero ve Varis, 2010; Vidgen ve Gallegos, 2012, 2014; Brooks ve Begley, 2014; Cullen ve ark., 2015; Velardo, 2015; Von Gaudecker, 2015). Gıda ve beslenme okuryazarlığı, tüketicilerin besin, besin öğesi, besin grupları ve beslenme ile ilişkili çeşitli bilgileri anlayabilmeleri, eleştirel olarak değerlendirebilmeleri ve bu bilgileri sağlıklı besin seçimi ve tüketimine yönelik doğru kararlar alarak uygulamaları açısından önemlidir. Beslenme sağlık etkileşimi konusundaki bilinçlenme, gıda ürünlerinde ki artan çeşitlilik, ev dışında besin tüketimine yönelik alternatiflerin artması, gıda ve beslenme okuryazarlığını önemli bir konu haline getirmiştir (Keser ve Çıracıoğlu, 2015). Günlük yaşam içinde gıda ve beslenme ile ilgili çeşitli kararlar alınmaktadır. Bu kararlar alınırken, gıda ürünlerinin sağlık, besleyicilik, fiyat, lezzet, doğallık, doyuruculuk, tazelik, alışkanlık, kültürel uygunluk, kalite gibi çeşitli özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Hangi tür yiyecekten, ne miktarda ve nereden satın alınacağı gibi pek çok kararı doğru biçimde alabilmek için gıda ve beslenme okuryazarı olmaya gereksinim duyulmaktadır.

Gıda ve beslenme okuryazarlığı konusunda yurt dışında yürütülen çalışma sayısında son yıllarda dikkat çeken bir artış olmakla birlikte, Türkiye’de bu konuda yürütülen bilimsel çalışma sayısı uluslararası literatür ile kıyaslandığında daha sınırlı sayıda kalmaktadır. Bu nedenle çalışmada; gıda ve beslenme okuryazarlığının önemi, tanımı, amacı ve gerekli beceriler ile işaret eden bazı

unsurlar incelenerek ulusal literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu derleme çalışma, ikincil verilere dayalı olarak hazırlanmıştır. Benzer konuda yapılmış birincil araştırmalardan ortaya çıkan daha önceden derlenmiş ikincil veriler çalışmanın veri kaynağını oluşturmuştur. Bu veriler, beslenme okuryazarlığı, gıda okuryazarlığı, okuryazarlık, literacy, nutrition literacy, food literacy gibi anahtar kelimeler kullanılarak elektronik bilimsel veri tabanları, basılı kitaplar, dergiler, tezler ve raporların yanı sıra uluslararası organizasyonların web sitelerinde yapılan taramalar sonucunda elde edilmiştir.

Gıda ve Beslenme Okuryazarlığı Kavramı ve Tanımı

Gıda ve beslenme okuryazarlığı teriminin, kavramsallaştırmanın önemi ve yararları vurgulanmakta (Velardo, 2015), dinamik bir yapıya sahip olduğu ifade edilmektedir. Vidgen ve Gallegos, (2014) ve Velardo, (2015) kavramsallaştırmanın bireysel, toplumsal, sosyal, kültürel, politik ve çevresel yararlarını vurgulamıştır. Gıda ve beslenme okuryazarlığı; gıda, beslenme ve sağlık; tarım, çevre ve ekoloji; sosyal kalkınma ve eşitlik gibi üç ana bilgi alanını kapsayan bir kavramdır (Bellotti, 2010). Bu kavram, beslenme dili (gıda ve beslenme konularındaki iletişimi), beslenme uygulamaları ve beslenme ekolojisi gibi bileşenlerden oluşur (Cimbaro, 2008). Block ve ark., (2005) bu bileşenleri, kavramsal bilgi, yöntemsel bilgi ve yetenek, fırsat ve motivasyon olarak ifade etmişlerdir. Bu bileşenler, arasındaki karşılıklı etkileşim, kültür, politika ve tarih gibi faktörlerin etkisiyle karmaşık ve dinamik bir sistem

meydana getirirler. Bu sistemin en temel işlevi, herkes için sağlıklı beslenmeyi güvence altına alan uygulamaları yerine getirmek, bireylere gıda sisteminde meydana gelen değişikliklere uyum sağlamaları konusunda yardım edebilmektir (Block ve ark., 2005; Cimbaro, 2008). Gıda okuryazarlığı kavramının, sürdürülebilir çevre, küresel gıda sistemi, sağlıkla ilgili davranışlar, yiyecek içecek kültürü ve becerileri gibi çeşitli öğeleri kapsadığı bildirilmiştir (Pendergast ve Dewhurst, 2012).

Gıda ve beslenme okuryazarlığı konusunda yapılan çalışmalar artmakla birlikte, bu kavram için tam olarak bir tanım birliği sağlanamamıştır. Zoellner ve ark., (2009) beslenme okuryazarlığını sağlık okuryazarlığına, benzer şekilde bireyin, temel beslenme bilgisine ulaşma, bu bilgiyi işleme ve anlama kapasitesi olarak tanımlamışlardır. Vidgen ve Gallegos, (2014) gıda okuryazarlığı tanımında, sağlıklı beslenmeyi sürdürerek, diyet dayanıklılığının geliştirilmesi ve güçlendirilmesini böylece de diyet kalitesinin korunmasını vurgulamakta, besin alımının belirlenmesinde planlama, yönetme, seçme ve hazırlama gibi konularda bilgi, beceri ve davranışların etkileşimine dikkat çekmektedir.

Cimbaro (2008), beslenme okuryazarlığını gıda sistemleri ile biyolojik, sosyal ve ekolojik sistemlerin ilişkisi hakkında dili kullanarak bilgi üretmek ve bu bilgiyi topluma iletmek olarak ifade etmekte iken, Block ve ark., (2005) hem beslenme bilgilerini anlamayı, hemde bu bilgilerle uyumlu olarak hareket ederek, sağlıklı gıda ve beslenme hedeflerinin sürekli olarak geliştirilmesinin önemini vurgulamışlardır. Kolasa ve ark., (2001) ise, bireylerin gıda ve beslenme hakkında temel bilgileri elde etme, işleme ve anlama yeteneği ve bu bilgileri uygun sağlık

kararları alabilmeleri için kullanabilme yeterliliği olarak tanımlamışlardır.

Gıda okuryazarlığı başka bir tanımda ise, bireyin karmaşık gıda sistemine angaje olmak ve sisteme katılmak için, uygulamaları ve ilgisini yaşam boyunca geliştirebilme yeteneği ile çevresel, sosyal, ekonomik, kültürel ve siyasi bileşenleri dikkate alarak, bireysel sağlığa ve sürdürülebilir gıda sistemine erişimi desteklemek için, karar verme becerisi olarak ifade edilmiştir (Cullen ve ark., 2015). Bu tanımlardan da görüldüğü gibi bazı araştırmacılar (Cimbaro, 2008; Silk ve ark., 2008; Zoellner ve ark., 2009) beslenme okuryazarlığı, bazıları ise (Vidgen ve Gallegos 2014; Cullen ve ark., 2015) gıda okuryazarlığı terimini kullanmayı tercih etmişlerdir. Bu makalede, her iki terim birlikte ele alınarak bir tanım önerilmiştir. Önerilen bu tanıma göre; gıda ve beslenme okuryazarlığı gıda ve beslenme ile ilgili bilgilere erişme, analiz etme, değerlendirme, doğru kararlar alarak uygulayabilme; sağlıklı beslenmeyi geliştirme, sürdürme, uygun miktarda sağlıklı besin seçme ve tüketme, gıda sisteminin işleyişini değerlendirme ile gıda güvenmesinin sağlanması için gerekli olan, istek, bilgi, beceri, tutum, davranış ve yeteneklerin bileşimidir. Bu tanımda da görüldüğü gibi, gıda ve beslenme okuryazarlığı için bilginin yanı sıra istek, beceri, tutum, davranış ve yeteneklere de gereksinim olduğu vurgulanmaktadır. Nitekim, önceki çalışmalarda, sağlıklı beslenme, besin seçimi ve uygulamaları için tek başına gıda ve beslenme bilgisinin yeterli olmadığı (Contento, 2011; Velardo, 2015) motivasyona da ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir (Block ve ark., 2005).

Gıda ve Beslenme Okuryazarlığının Amaçları ve İşaret Eden Bazı Unsurlar

Toplumun her kesimini ilgilendiren bir gereksinim olan gıda ve beslenme okuryazarlığını etkileyen değişkenlerden biride bu konuda sahip olunan becerilerdir. Değişik türdeki yazılı kaynakları, kayıtları kullanarak tanımlama, anlama, yorumlama, bir araya getirme, iletişim kurma ve hesap yapma yeteneklerini içeren okuryazarlık (Anonim, 2006) gıda ve beslenme okuryazarlığının sağlanması açısından kritik bir öneme sahiptir. Okuryazarlık becerilerinin yanı sıra, bireylerin gıdalar ve beslenme hakkında karmaşık olan bilgiyi anlayabilmesi, eleştirel olarak değerlendirebilmesi, sağlıklı beslenme uygulamalarına dönüştürebilmesi için çeşitli becerilere gereksinim duyulmaktadır (Fordyce-Voorham, 2011; Vidgen ve Gallegos 2011; Pendergast ve Dewhurst 2012). Yiyecek ve içecek satın alırken çeşitli ölçütleri göz önünde bulundurma, ürün yetiştirme, besin seçme, hazırlama, pişirme, servis yapma gibi becerilere de sahip olmak gereklidir (Benn, 2014). Bununla birlikte, gıda ve beslenme ile ilgili istatistik içeren bilgilerin, günlük tüketilmesi gereken miktarların, porsiyon ölçülerinin, besin etiketlerinde yer alan enerji ve besin değeri bilgilerinin anlaşılması için, matematiksel becerilere de gereksinim duyulduğu bildirilmiştir (Rothman ve ark., 2006; Misra, 2007; Huizinga ve ark., 2009; Speirs ve ark., 2012).

Gıda ve beslenme okuryazarları, beslenme uygulamaları için, kültür, politika ve tarih bakış açısını günlük beslenmenin diline (iletişimine), uygulamalarına ve ekolojisine uyarlayabilme becerisine ihtiyaç duyarlar. Bu bireyler, besin, besin ögesi, besin grupları, beslenme, beslenme ile ilişkili hastalıklar vb. gıda ve beslenme terminolojisi ile ilişkili terimlerin anlamlarını bilir, besin

etiketleri, besin tabağı, besin piramidi gibi görsellerde ki mesajları doğru bir şekilde yorumlayabilirler. Ayrıca gıda üretim ve tüketim sistemlerinin biyolojik ve sosyal faktörlerle olan ilişkisi konusunda farkındalık geliştirebilirler. Gıda ürünleri ile ilgili ticari içerikli mesajları ayırt edebilirler (Cimbaro, 2008; Vidgen ve Gallegos 2012).

Bu tanımlardan da anlaşılacağı gibi, gıda ve beslenme okuryazarlığı ile çeşitli

amaçlara ulaşılması hedeflenmektedir. Gıda ve beslenme okuryazarlığının temel amaçları Çizelge 1’de verilmiştir (Cimbaro, 2008; Silk ve ark., 2008; Zoolner ve ark., 2009; Fordyce-Voorham, 2011; Pendergast ve Dewhurst, 2012; Benn, 2014; Brooks ve Begley, 2014; Vidgen ve Gallegos, 2014; Cullen ve ark., 2015; Velardo, 2015).

Çizelge 1. Gıda ve beslenme okuryazarlığının temel amaçları

Table 1. The main purpose of food and nutrition literacy

1. Gıda ve beslenme okuryazarlık düzeyini artırmak
2. Sağlıklı beslenmeye ilişkin motivasyon oluşturmak ve sürdürmek
3. Gıda ve beslenme bilgilerine ulaşabilmek ve etkili biçimde kullanabilmek
4. Sağlıklı besin seçimi ve tüketimine yardımcı olmak
5. Sağlıklı beslenmeyi sürdürebilmek için doğru davranışlarda bulunabilmek
6. Yiyecek ve içeceklerinin hazırlanması, pişirilmesi ve saklanması ile ilgili becerilere sahip olmak
7. Enerji ve besin ögesi gereksinimini doğru olarak belirleyebilmek
8. Gıda ve beslenme sorunlarına ilişkin farkındalık oluşturmak
9. Gıda ve beslenme sisteminin işleyişini değerlendirmek
10. Beslenmenin geleneksel, kültürel ve ekolojik boyutlarının farkına varılmasını sağlamak
11. Medyada yer alan mesajları eleştirel bir şekilde değerlendirebilmek
12. Besin etiketlerindeki enerji değeri ve besin içeriği gibi bilgileri kullanabilmek
13. Beslenme eğitiminin kalitesini artırmak ve yaygınlaştırmak
14. Gıda ve beslenme rehberlerindeki yazılı ve görsel mesajları yorumlayabilmek
15. Yayınları eleştirel ve kuramsal bakış açısı ile inceleyebilmek

Bireylerin gıda ve beslenme okuryazarlığına işaret eden ya da gösterge olabilecek çeşitli unsurlar üzerinde durulmaktadır. Vidgen ve Gallegos (2011, 2012, 2014) bu unsurları planlama ve

yönetim, seçim, hazırlama ve yemek yeme olarak dört ana başlık, 11 madde altında toplamaktadır. Çizelge 2’de gıda ve beslenme okuryazarlığına işaret eden bazı unsurlar verilmiştir.

Çizelge 2. Gıda ve beslenme okuryazarlığına işaret eden bazı unsurlar
Table 2. Pointing to some components of food and nutrition literacy

Gıda ve beslenme okuryazarlığı olan bir birey... Individuals with food and nutrition literacy...	
Planlama ve Yönetim Plan and Manage	...zaman ve finans kaynaklarını sağlıklı besin tüketimi için planlayabilir ve yönetebilir.
	...çevresel ya da mevcut beslenme düzeni içerisindeki değişiklikleri dikkate almadan çeşitli kaynaklar aracılığıyla gıdaya erişebilir.
	...zaman, para, beceri, araç, gereç vb. kaynaklarla, gıdanın besleyiciliği, lezzeti ve açlığı giderici özellikleri arasında dengeyi sağlayarak beslenme ile ilgili uygun kararlar alabilir.
Seçim Select	...çeşitli kaynaklar aracılığıyla gıdaya ulaşmayı bilir ve bu kaynakların olumlu ve olumsuz yönlerinin farkındadır.
	...gıda ürününün içeriğini, üretim yerini, depolama koşullarını ve nasıl tüketileceğini bilir.
	gıdanın kalitesini sorgulayabilir.
Hazırlama Prepare	...elindeki mevcut gıdalarla sağlıklı bir öğün düzenleyebilir. Yaygın olarak kullanılan yiyeceklerle yemek hazırlayabilir, mutfak araç ve gereçlerini doğru kullanabilir. Yemek tarifelerine ilişkin sahip olduğu bilgi ve becerilerini, yeni yemek tarifelerine uyarlayabilir.
	...yiyeceklerin hazırlanması, işlenmesi, pişirilmesi, saklanması ve gıda güvenliği konusundaki temel prensipleri uygular.
Yemek Yeme Eating	...besinlerin, bireyin iyilik hali üzerindeki etkisini kavrayabilir.
	...ihtiyaç duyulan yeterli ve dengeli besin alımının sağlanabilmesi konusunda öz-farkındalık gösterebilir. Sağlıklı yaşam için, yiyeceklerin içeriğini, uygun porsiyon miktarlarını, tüketim sıklığını ve sınırlandırılması gereken yiyecekleri bilir.
	...yemek yemenin sosyal boyutunun farkındadır ve bu tür ortamlara katılabilir.

Sonuçlar

Gıda ve beslenme okuryazarlığı bireylerin gıda, beslenme, besin seçimi, besin tüketimi, sağlıklı beslenme, gıda güvencesi ve güvenliği gibi konularda doğru bilgi, tutum ve beceri sahibi olmalarını, bu konularda doğru kararlar almalarını ve uygun davranışlar göstermelerini içermektedir. Bu makale, gıda ve beslenme okuryazarlığı kavramı, tanımı, amaçları, gerekli beceriler, işaret eden unsurlar ve öneminin ortaya konulması ile sınırlıdır. Bu konuda yapılacak diğer çalışmalarda, gıda ve beslenme okuryazarlığının sınıflandırılması, boyutları, ölçüm yöntemleri gibi noktaların ele alınması, bu kavramın daha detaylı olarak incelenmesi ve anlaşılması açısından önem arz etmektedir.

Beslenme eğitiminin temel hedeflerinden biri, gıda ve beslenme okuryazarlığının yaygınlaştırılmasıdır. Sağlıklı beslenme davranışlarının geliştirilmesinde, gıda ve

beslenme okuryazarlığı önemli bir rol oynamakla birlikte, bu durumu kolaylaştırıcı ve zorlaştırıcı çeşitli etmenler bulunmaktadır. Bu etmenlerin detaylı olarak incelenmesi ve çözüm yollarının ortaya konulmasında çok disiplinli, paydaş katılımlı yaklaşımların etkili olacağı düşünülmektedir. Gıda ve beslenme okuryazarlığı planlı eğitim programlarının yanı sıra informal eğitim aracılığıyla da ev, işyeri, sosyal alanlar gibi çeşitli ortamlarda, teknoloji ile bütünleşen stratejiler yoluyla ele alınabilir. Gıda ve beslenme okuryazarlığının geliştirmesi ve sürdürülmesinde uygun müdahale yöntemleri kullanılması önemlidir. Bu müdahalelerin planlanmasında, gıda ve beslenme okuryazarlığı ile medya, gıda, sağlık ve eğitim sistemi arasındaki ilişki dikkate alınmalıdır. Müdahalelerin verimliliği için paydaş ve ihtiyaç analizi, amaçların belirlenmesi, bilimsel kuram, yaklaşım ve modellerin temel alınması, uygun eğitim yöntemlerinin kullanılması, değerlendirme ve izleme çalışmalarının yapılması yararlı

olacaktır. Müdahalelerde, bilginin yanı sıra beceri, tutum ve davranış değişikliğine yönelik girişimlerin daha etkili sonuçlar oluşturabileceği dikkate alınmalıdır. Gıda ve beslenme okuryazarlığının sağlık, sosyal, ekonomik ve çevresel yararları üzerinde ayrı ayrı durularak toplumsal bilinç oluşturulmaya yönelik etkili müdahale çalışmaları artırılmalı ve sürekliliği sağlanmalıdır.

Kaynaklar

- Aihara, Y. ve Minai, J., 2011. Barriers and catalysts of nutrition literacy among elderly Japanese people. *Health promotion international*, 8: 1-11.
- Anonim, 2004. World Health Organisation. Global strategy on diet, physical activity and health. Geneva: Fifty-seventh World Health Assembly http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_english_web.pdf. (access: 19.10.2015).
- Anonim, 2006. Understandings of literacy. http://www.unesco.org/education/GMR2006/full/chapt6_eng.pdf, pp.147-159. (access: 02.01.2016).
- Bellotti, B., 2010. Food literacy: Reconnecting the city with the country. *Agricultural Science*. 22: 29-34.
- Benn, J., 2014. Food, nutrition or cooking literacy- a review of concepts and competencies regarding food education. *International journal of Home Economics*, 17 (1): 13-35.
- Block, L., Childers, T., Davis, B., Ebert, J., Kumanyika, L., van Ginkel-Bieshaar, M., 2005. From nutrients to nurturance: A conceptual introduction to food well-being. *Journal Public Policy Marketing*, 30: 5-13.
- Brooks, N. ve Begley, A., 2014. Adolescent food literacy programmes: A review of the literature. *Nutrition and Dietetics*, 71(3): 158-171.
- Cimbaro, M.A., 2008. Nutrition literacy: Towards a new conception for home economics Education. The University of British Columbia, Vancouver.
- Contento, R.I., 2011. Nutrition education linking research, theory and practice, Jones and Bartlett Publishers, Massachusetts.
- Cullen, T., Hatch, J., Martin, W., Higgins, J.W., Sheppard, R., 2015. Food Literacy: Definition and Framework for Action. *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research*, 76(3): 1-6.
- Cutter-Mackenzie, A. ve Smith, R., 2003. Ecological literacy: The 'missing paradigm'in environmental education (part one). *Environmental Education Research*, 9(4): 497-524.
- Fordyce-Voorham, S., 2011. Identification of essential food skills for skill-based healthful eating programs in secondary schools. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 43(2): 116-122.
- Huizinga, M.M., Carlisle, A.J., Cavanaugh, K.L., Davis, D.L., Gregory, R.P., Schlundt, D.G., 2009. Literacy, numeracy, and portion-size estimation skills. *American Journal of Preventive Medicine*, 36: 324-328.
- Keser, A. ve Çiracıoğlu, E.D., 2015. Sağlık ve Beslenme Okuryazarlığı. Sağlık Okuryazarlığı, (Ed.) Yıldırım, F ve Keser, A., Ankara Üniversitesi Yayın No:455, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 39-59s.
- Kolasa, K.M., Peery, A., Harris, Shovelin, K., 2001. Food literacy partners program: a strategy to increase community food literacy. *Topics in Clinical Nutrition*. 16 (4): 1.
- Misra, R., 2007. Knowledge, attitudes, and label use among college students. *Journal of the American Dietetic Association*, 107: 2130-2134.
- Nutbeam, D., 2000. Health literacy as a public health goal: a challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century. *Health Promotion International*, 15(3), 259-267.
- Pekcan, G., 2009. Türkiye'de Beslenme ve Sağlık Durumu. Hacettepe Beslenme ve Diyetetik Günleri II. Mezuniyet Sonrası Eğitim Kursu, 19-20 Haziran, Ankara.
- Pendergast, D. ve Dewhurst, Y., 2012. Home Economics and food literacy: An international investigation, *International Journal of Home Economics*, 5(2): 245-263.
- Pérez Tornero, J.M. ve Varis, T., 2010. Media Literacy and new humanism. UNESCO Institute for Information Technologies in Education, Russian Federation. 136p.
- Rothman, R.L., Housam, R., Weiss, H., Davis, D., Gregory, R., Gebretsadik, T., Shintani, A., Elasy, T.A., 2006. Patient understanding of food labels: the role of literacy and

- numeracy. *American Journal of Preventive Medicine*, 31(5): 391-398.
- Silk, K.J., Sherry, J., Winn, B., Keesecker, N., Horodyski, M.A., Sayir, A., 2008. Increasing nutrition literacy: testing the effectiveness of print, web site, and game modalities. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 40: 3-10.
- Speirs, K.E., Messina, L.A., Munger, A.L., Grutzmacher, S.K., 2012. Health literacy and nutrition behaviors among low-income adults. *Journal of Health Care for the Poor and Underserved*, 23(3): 1082-1091.
- Şanlıer, N., Konaklıoğlu, E., Güçer, E., 2009. Gençlerin beslenme bilgi alışkanlık ve davranışları ile beden kütle indeksleri arasındaki ilişki, *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(2): 333-352.
- Velardo, S., 2015. The nuances of health literacy, nutrition literacy, and food literacy. *Journal of Nutrition Education Behavior*, 47: 385-389.
- Vidgen, H.A. ve Gallegos, D., 2011. What is food literacy and does it influence what we eat: a study of Australian food experts. Queensland University of Technology, Brisbane, Queensland, Australia.
- Vidgen, H.A. ve Gallegos, D., 2012. Defining food literacy, its components, development and relationship to food intake: A case study of young people and disadvantage. Queensland University of Technology Brisbane, Queensland, Australia.
- Vidgen, H.A. ve Gallegos, D., 2014. Defining food literacy and its components. *Appetite*, 76(1): 50-59.
- Von Gaudecker, H.M., 2015. How does household portfolio diversification vary with financial literacy and financial advice? *The Journal of Finance*, 70(2): 489-507.
- Zoellner, J., Connell, C., Bounds, W., Crook, L., Yadrick, K., 2009. Nutrition literacy status and preferred nutrition communication channels among adults in the lower Mississippi delta. *Preventing Chronic Disease*, 6: A128.



Kırsal Göç ve Tarımsal Üretime Etkileri

Güneş EREN YALÇIN^{1*}, Fatma ÖCAL KARA²

¹ GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tarım Ekonomisi Bölümü, Şanlıurfa

²Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Şanlıurfa

*Sorumlu yazar: guneseren@hotmail.com

Öz

İnsanların çeşitli nedenlerle yaşadıkları coğrafi alanı terk edip başka yerlere yerleşerek yaşamlarını devam ettirmeleri göç olarak ifade edilmektedir. Kırsal göç ise, kırsal alanlarda yaşayan insanların yeni yaşam alanlarına taşınması olup, bu hareket daha çok kırdan kente doğru olmaktadır. Türkiye’de kırdan kente göç, 1950’li yıllarda sanayi devrimi ile başlamış olup hala devam etmektedir. Kırsal alanda yaşayan nüfusun büyük bir bölümü tarımsal faaliyet ile geçimlerini sağlamaktadırlar. Artan nüfus ile tarımdan sağlanan gelirin yetersiz kalması, tarım arazilerinin çeşitli nedenlerle parçalanmasıyla tarım işletmelerinin düşük gelirli küçük işletmelere dönüşmesi, tarımsal üretimde yeni gelişmeler ile makine kullanımının artmasıyla iş gücüne olan talebin azalması gibi özellikle ekonomik kökenli nedenlerle köyden kente göç gerçekleşmektedir. Yaşanan göç, tarımsal üretimde çalışacak genç işgücünün azalması, terk edilen arazilerin atıl şekilde kalması, tarımda üretim ve verimin düşmesi, kırsal yoksulluğun artması gibi birçok sorunu da beraberinde getirmektedir. Bu çalışmada, daha önce yapılmış olan çalışmalar ve çeşitli kurumlara ait istatistiklerden yararlanılarak kırdan kente göç, nedenleri ve tarımsal üretime etkileri araştırılmış olup, sorunların çözümüne yönelik öneriler getirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Göç, Kırsal göç, Nüfus, Kent

Rural Migration and Effects on Agricultural Production

Abstract

Migration is expressed that people go on their life on other places by leaving their geographical area they live for various reasons. On the other side, rural migration is that people living in rural areas move to new habitats, and generally this movement is to the city from rural areas. Rural-urban migration in Turkey started with the industrial revolution in the 1950s and still remains. A large proportion of the population living in rural areas has get on with agricultural activities as a daily bread. Migration from villages to cities is mainly realized for reasons of economic origin like inadequacy of the revenues earned from agriculture because of growing population, conversion to low incomes small businesses of agricultural holdings with cleavage of lands the reduction of the demand for labor by increasing the use of the machine with the new developments in agricultural production. Experienced migration brings along reduction of the young labor force to work in agricultural production, the remains of lands people leave, the drop in agricultural production and productivity, many problems such as the increase in rural poverty. In this study, it has been brought proposals for solution of problems and investigated causes and effects of rural urban migration on agricultural production with studies conducted before and by using statics from various institutions.

Key Words: Migration, Rural migration, Population, City.

Giriş

Ekonomik, siyasi, sosyal, kültürel, dini vb. nedenler ile insanların buldukları yerden ayrılıp, coğrafi olarak yer değiştirmeleri göç olarak adlandırılmaktadır. Kırsal göç ise, kırsal alanlarda yaşayan insanların yeni yaşam alanlarına taşınması olup, bu hareket daha çok kırdan kente doğru olmaktadır. Göçü, iç göçler ve dış göçler olarak 2 kısma ayırmak mümkündür. İç göçler, aynı ülke sınırları içerisinde, bir bölgeden başka bir bölgeye, bir şehirden başka bir şehre veya kırsaldan şehre doğru gerçekleşen göç hareketidir. İç göçler, mevsimlik göçler, sürekli göçler, emek göçleri, zorunlu-gönüllü göçler olarak sınıflandırılmaktadır.

İnsanların her yıl belirli aylar içerisinde buldukları ortamdan başka bir ortama çalışmak, gezmek ya da dinlenmek için bir müddetliğine gitmeleri olayına mevsimlik göç, yaşadıkları yerden başka bir yere, temelli yerleşmek üzere gitmelerine ise sürekli göç denilmektedir. Emek göçleri, tayin nedeniyle yapılan göçler ve işgücü göçleri olarak gerçekleşmektedir. Zorunlu göçler, insanların isteğine bırakılmadan, devlet tarafından bazı olaylar ve durumlar karşısında mecburi olarak yaptırılan göçlerdir. Gönüllü göçler ise, hiçbir baskıya maruz kalmadan insanların kendi tercihleri doğrultusunda yaptıkları göçlerdir (Koçak ve Terzi, 2012).

Dış göçler ise, insanların ekonomik, kültürel, siyasi vb. sebeplerle gönüllü veya zorunlu olarak buldukları ülkeden ayrılıp başka bir ülkeye göç etmesi olarak tanımlanmaktadır.

Bu çalışmanın esas konusu kırsal göç olup, çalışma kapsamında kırsal göçün Türkiye’de ne zaman başladığı, göçü doğuran etmenlerin neler olduğu, kırsal göçün tarımsal üretim üzerindeki etkileri daha önce yapılmış olan

çalışmalar incelenerek tespit edilmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada; daha önce konu ile ilgili yapılmış akademik çalışmalar ile çeşitli kurum ve kuruluşlara ait istatistikler derlenerek, kırsal göçün nedenleri ve tarımsal üretime etkileri belirtilmeye çalışılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çizelge 1’de 1927-2015 yılları arasında Türkiye’de genel nüfus, kent ve köy nüfusu incelendiğinde, 1927-1950 yılları arasında kent nüfusundaki artış önemsenecek boyutta olmamıştır. 1950 yılında gerçekleşen sanayi devrimi, Türkiye’de de bir dönüm noktası olmuş ve kırdan kente göçler başlamıştır. İlk nüfus sayımının yapıldığı 1927 yılında toplam nüfusun %76’sı kırsal alanda yaşarken, bu oran sanayi devrimi ile giderek azalmaya başlamış 1960 yılında %68’e, 1985 yılında %47’ye, 2000 yılında %35’e, 2015 yılında ise %7,9’a düşmüştür. 1985 yılına kadar köy nüfusu kent nüfusundan fazla iken, bu yıldan sonra köy nüfusu kent nüfusunun sürekli olarak altında seyretmiştir.

Kırsal Göçün Ekonomik Etmenleri

Kırsal alandan kente doğru gerçekleşen göç hareketinin en büyük nedeni ekonomik etmenlerdir. Sanayi devrimi ile kırsal nüfusun geçimini sağladığı tarım sektörüne yavaş yavaş makinenin girmesi tarımda işgücü ihtiyacını azaltmış ve bu iş gücünün yeni iş arayışları ile şehirlere göçü başlamıştır. Tarım arazilerinin çeşitli nedenlerle parçalanması sonucu, tarım işletmelerinin çok parçalı, küçük ölçekli işletmelere dönüşmesi, çiftçinin geçimini sağlayacak yeterli geliri elde edememesi köyden kente doğru yaşanan göçün ekonomik nedenleridir. Kırsal nüfusun

artması ile artan nüfusun yeni istihdam kaynakları araması, teknolojik gelişmeler ile şehirlerde artan istihdam olanakları göçü etkileyen etmenler arasındadır. Tarımsal üreticinin örgütlenmelerinde ki yetersizliklerden dolayı piyasada fiyata etkili olamamaları üreticinin tarımsal üretimden uzaklaşıp göç etmesine sebep olmaktadır.

Bilindiği üzere tarımsal üretim doğal koşullara bağlıdır ve risk ile belirsizlik diğer sektörlere göre daha fazladır. Diğer taraftan sermayenin devri de yavaş gerçekleşmektedir. Bu gibi etmenlerde küçük ölçekli, az gelirli işletmeleri tarımsal üretimi bıraktırıp göçe itmiştir.

Bu dönemdeki kırsal göçler sadece kırsal alanlardaki işsizlik ve fakirlikten değil, aynı zamanda kırsal alanlarda önemli gelir sağlayan büyük toprak sahiplerinin göç ederek yatırımlarını sanayi şehirlerine

yapmasıyla da gerçekleşmiştir (Gürbüz ve Karabulut, 2008).

Özellikle küçük işletmelerden oluşan Türk tarım yapısında, üretim girdilerinin küçük işletmelerde birim maliyetleri artırması buna karşılık piyasada oluşan düşük ürün fiyatları, desteklemelerden yararlanmada yaşanan sıkıntılar, küçük işletmeler için cazip olmayan koşullara sahip tarımsal krediler tarımı itici hale getirmiş ve nihayetinde çiftçiler göç etmek zorunda kalmışlardır.

Diğer taraftan, 1950'li yıllardan itibaren karayolu, baraj ve liman gibi büyük projeler sonucu kamulaştırmalar yapılmıştır. Özellikle baraj ve sulama projelerinde baraj gölü ve koruma havzası nedeniyle ilçe ve köyler arazileri ile birlikte istimlak edilmiştir. Bu bölgelerdeki halk ya yeni iskân bölgelerine ya da tercih ettikleri yerleşim birimlerine göç etmek zorunda kalmışlardır (Pazarlıoğlu, 2007).

Çizelge 1. Türkiye'de Yıllar İtibariyle Toplam Nüfus, Kent ve Köy Nüfusu

Tabl:1 Total population, urban and village population of Turkey in years

Yıllar	Toplam Nüfus	Kent Nüfusu	Kent (%)	Köy Nüfusu	Köy (%)
1927	13.648.270	3.305.879	24,2	10.342.391	75,8
1935	16.158.018	3.802.642	23,5	12.355.376	76,5
1940	17.820.950	4.346.249	24,4	13.474.701	75,6
1945	18.790.174	4.687.102	24,9	14.103.072	75,1
1950	20.947.188	5.244.337	25,0	15.702.851	75,0
1955	24.064.763	6.927.343	28,8	17.137.420	71,2
1960	27.754.820	8.859.731	31,9	18.895.089	68,1
1965	31.391.421	10.805.817	34,4	20.585.604	65,6
1970	35.605.176	13.691.101	38,5	21.914.075	61,5
1975	40.347.719	16.869.068	41,8	23.478.651	58,2
1980	44.736.957	19.645.007	43,9	25.091.950	56,1
1985	50.664.458	26.865.757	53,0	23.798.701	47,0
1990	56.473.035	33.326.351	59,0	23.146.684	41,0
2000	67.803.927	44.006.274	64,9	23.797.653	35,1
2007	70.586.256	49.747.859	70,5	20.838.397	29,5
2008	71.517.100	53.611.723	75,0	17.905.377	25,0
2009	72.561.312	54.807.219	75,5	17.754.093	24,5
2010	73.722.988	56.222.356	76,3	17.500.632	23,7
2011	74.724.269	57.385.706	76,8	17.338.563	23,2
2012	75.627.384	58.448.431	77,3	17.178.953	22,7
2013	76.667.864	70.034.413	91,3	6.633.451	8,7
2014	77.695.904	71.286.182	91,8	6.409.722	8,2
2015	78.741.053	72.523.134	92,1	6.217.919	7,9

Kaynak: (Anonim, 2016)

Kırsal Göçün Sosyal Etmenleri

Kırsal alandan yaşanan göçün temel etkeni ekonomik sebepler olsa da elbette göçü tetikleyen başka unsurlarda bulunmaktadır.

- Doğu ve Güneydoğu Bölgeleri'nin de yaşanan terör olayları burada yaşayan halkın güvenlik nedeniyle başka yerlere göç etmesine sebep olmuştur.

- Doğal afetler ve özellikle de Türkiye'de son yıllarda yaşanmış olan depremlerde, orada yaşayanların ailelerini kaybetmeleri, evlerinin iş yerlerinin kullanılamaz hale gelmesi gibi nedenler başka yerlere göçü doğurmuştur.

- Kırsal alanlarda şehirlere kıyasla eğitim ve sağlık imkanlarının oldukça yetersiz olması kırsalda yaşayan halk için şehirleri cazip kılmış ve göçü tetiklemiştir.

- Ulaşım, iletişim, elektrik, su gibi hizmetlerin bazı kırsal bölgelere günümüzde dahi hala ulaşmamış olması göçe sebep olan bir başka etmendirdir.

- Kırsal alanlarda bulunmayan sosyal imkanların, şehirler de fazla oluşu şehir yaşantısı daha çekici hale getirmiştir.

- Şehirlerde yaşayan akraba, dost, arkadaş gibi kişilerle bir arada olma isteği de göçe sebep olan bir başka durumdur.

Türkiye geneline bakıldığında köyden kente göçün özellikle Doğu, Güneydoğu ve Karadeniz Bölgeleri'nden ülkenin Batı bölgelerine doğru olduğu görülmektedir. Bu göçler İstanbul, Ankara, İzmir ve Bursa başta olmak üzere batı bölgelerindeki kentlere yoğunlaşmaktadır (Güreşçi, 2012). Diğer taraftan göç edilen yerlerdeki artan nüfus ile işsizlik sorunu buralarda da devam etmekte, göç eden vasıfsız işgücü istihdam sorunu yaşamaktadır. Ekonomik sorunları devam eden bu nüfus, kentlerde mülkiyeti başkalarına ait olan arazilere yasal olmayan şekilde gecekondular olarak tabir edilen binalar

yapıp buralarda yaşamaya başlamışlardır. Yaşadıkları bu bölgeler eğitim, sağlık, ulaşım, altyapı gibi sorunların olduğu alanlardır. Köylerden göç eden nüfus hem kent yaşamına uymada zorlanmış ve kendi yaşam şekillerini buralarda sürdürmeye çalışmış hem de kentliler tarafından dışlanmış ve kabul görmemişlerdir.

Göç sadece kentsel alanlar için bir sorun olarak algılansa da, kırsal alanlarda yaşayanlar içinde önemli bir sorundur. Diyarbakır Çayönü'nün de yapılan bir araştırmaya göre; katılımcıların köyün sorunlarını derecelendirmeleri istendiğinde, göç olayını % 88,8 gibi yüksek bir oranda sorun olarak algılamadıkları görülmüştür. Aynı çalışmada genç işgücü olmamasını sorun olarak algılamayanların oranı % 57,7 olup bu sorunu çok önemli bir sorun olarak algılayanların oranı % 29,6 olarak tespit edilmiştir (Akın, S. Ve ark., 2015). Kırsal alanlarda yaşayan kesimin büyük kısmı geçimini tarımsal üretim ile sağlamaktadır ve kırsaldan yaşanan göçün en büyük etkisi de tarım üzerine olacaktır. Bu etkiler;

- Yaşanan göç ile Türkiye tarım ülkesi olma özelliğini gün geçtikçe kaybetmektedir.

- Dünya da giderek artan tarım nüfusu Türkiye'de ise düşüş göstermektedir.

- Göç eden nüfusla beraber tarımsal üretimde meydana gelen azalma Türkiye'de bugün birçok ürünün ithal edilmesine sebep olmaktadır.

- Özellikle tarımın geleceği olan genç nüfusun göç ediyor olması ilerleyen zamanlar için büyük tehdit oluşturmaktadır.

- Üretimden vazgeçilmesi ile boşalan araziler amaç dışı kullanılarak doğal kaynaklar hızla yok olmaktadır.

- Tarımsal üretimden uzaklaşma ile gıda güvencesi birçok üründe tehlike altına girecek ülke nüfusunun gıdaya ulaşması güçleşecektir.

- Kırsal göç sonucu tarımsal alanlarda kaynak israfı olacak, boş ve bakımsız araziler erozyona maruz kalacaktır (Güreşçi, 2009).

Sonuçlar

Kırsal nüfusun geçim kaynağı çoğunlukla tarımsal üretimdir. Tarım arazilerinin çeşitli nedenlerle parçalanması, Türkiye’de üreticinin küçük ölçekli, dar gelirli işletme yapısına sahip olması, düşük seyreden ürün fiyatları buna karşı girdi fiyatlarının yüksek olması gibi tarım ağırlıklı faktörler başta olmak üzere birçok neden kırsal nüfusun kentlere göç etmesine sebep olmaktadır.

Özellikle tarımsal üretimi etkileyecek yönde önerilerle kırsal göçü azaltacak etmenlerin neler olabileceği aşağıda sıralanmaktadır.

- Miras yolu ile arazi parçalanması engellenmelidir.
- Köylünün temel geçim kaynağını oluşturan tarımsal üretimi destekleyecek politikalar karar mekanizmaları tarafından planlanmalıdır.
- Aile geçimini bile karşılamakta zorlanan ve toplam tarım nüfusunun büyük kısmını oluşturan küçük işletmeleri destekleyici politikalar geliştirilmelidir.
- Tarımsal krediler çiftçilerin faydalanabileceği uygun koşullara getirilmelidir.
- Girdi ve ürün fiyatları arasındaki dengesizlik giderilmelidir.
- Çiftçilerin geleneksel üretim metotlarından uzaklaştırılıp, yüksek verim ve geliri hedefleyen yeni teknik ve metotlarla tanıştırılması ve dolayısıyla yayım hizmetlerinin artırılması gerekmektedir.
- Çiftçilerin yeni ürün çeşitlerine yer verebilmeleri için yönlendirilmeleri gerekmektedir.
- Kırsal alanlarda tarıma dayalı sanayi yatırımları geliştirilmelidir.
- Göçü tetikleyen sağlık, eğitim, güvenlik, ulaşım, altyapı ve benzeri sorunlar giderilmelidir.

- Köylerdeki vasıfsız iş gücüne istihdam olanakları sağlanmalıdır.

Kaynaklar

- Akın, S., Altan, M., K., Kara, Ö., F., Atsan, T., 2015. The Potential of Rural Tourism in Turkey: The Case Study of Cayonu. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 52(3):853-859, Faisalabad, Pakistan.
- Anonim, 2016. www.tuik.gov.tr
- Gürbüz, M., Karabulut, M., 2008. Kırsal Göçler ile Sosyo-Ekonomik Özellikler Arasındaki İlişkilerin Analizi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (50):37-60, İstanbul.
- Güreşçi, E., 2009. Kırsal Göç ve Tarım Politikası Arasındaki İlişki. *Muğla Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (22):51-67, Muğla.
- Güreşçi, E., 2012. Türkiye’nin Köyden Kente Göç Sorunu. *Gümüşhane Üniversitesi, Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, (6):41-55, Gümüşhane.
- Koçak, Y., Terzi, E., 2012. Türkiye’de Göç Olgusu, Göç Edenlerin Kentlere Olan Etkileri ve Çözüm Önerileri. *Kafkas Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(3):163-184, Kars.
- Pazarlıoğlu, V., 2007. İzmir Örneğinde İç Göçün Ekonometrik Analizi. *Celal Bayar Üniversitesi, İdari ve İktisadi Bilimler Fakültesi, Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 14(1):121-135, Manisa.

HARRAN TARIM ve GIDA BİLİMLERİ DERGİSİ

Yayın İikesi ve Yazım Kuralları

Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi tarım alanındaki bilimsel alışmaları Mart, Haziran, Eylül ve Aralık aylarında olmak üzere yılda dört defa yayınlarken tarım bilimcileri arasında iletişimi sağlamak amacıyla orijinal araştırma ve derleme makalelerini Türkçe ya da İngilizce olarak kabul etmektedir. Dergimize gönderilen makaleler Microsoft Office Word uyumlu programlarda hazırlanmalı ve Yayın Kurulu'na elektronik olarak ulaştırılmalıdır. Hakem eleştirileri (varsa) doğrultusunda düzenlenen makaleler en geç **10 gün** içerisinde elektronik olarak Yayın Kurulu'na gönderilmelidir. Yayınlanmasına karar verilen eserlerin yazım kurallarında belirtilen son düzeltmeleri yapılmış Őekli ile birlikte basım creti dekontu ve yazar(lar) tarafından imzalanmış telif hakkı devir sözleşmesi elektronik olarak Yayın Kurulu'na gönderilmelidir. Yayınlanmasına karar verilen eserlere yazar(lar)ca herhangi bir eklenti ya da çıkarma yapılamaz. Makale içerisinde dergi basıldığı haliyle görünen hataların sorumluluğu yazar(lar)a aittir. Yayın Kurulundan kaynaklanan basım hataları için düzeltme yayınlanabilir.

Makalenin İlk Sunuşu

1. Makale taslağı editöre ilk gönderilirken, tüm makale çift satır aralığında, kenar boşlukları; **sol, sağ, alt ve st- 3 cm** bırakılarak, **A4 (210X297) formunda, Microsoft Word programında, Times News Roman** yazı karakterinde, **12 punto** düz metin olarak hazırlanmalıdır.
2. Her satıra ardışık olarak satır numarası verilmelidir.
3. Yazar(lar) makalenin ne türde bir yazı (**Araştırma makalesi, derleme, teknik not vb.**) olduğunu belirtmelidir.
4. Metin genel olarak **Giriş, Materyal ve Metot, Araştırma Bulguları ve Tartışma, Sonuçlar, Ekler** (Hangi kurumlar tarafından desteklendiği açıklanabilir; Araştırmaya yardımcı olan kişi veya kurumlar burada ifade edilebilir) ve **Kaynaklar** Şeklinde olmalıdır.
5. Makale herhangi bir tezden çıkarılmış veya tezin bir bölümünden hazırlanmış ise **dipnot** olarak açıklanabilir.
6. Metin içerisinde kaynak gösterimi (**Yazar, yıl**) esasına göre yapılmalıdır. Metin içerisinde birden fazla çalışmaya atıf yapılacak ise atıflar kronolojik olarak sıralanmalıdır. 2'den fazla yazarın bulunduğu kaynakların gösteriminde (**ilk yazarın soyadı ve ark., yıl**) kuralı uygulanmalıdır. Makale İngilizce olarak gönderilecekse (**ilk yazarın soyadı et al., yıl**) kuralı

uygulanmalıdır. Örn; (Sinclair, 2010), (Gürsöz, 1993; Çelik, 2002), (Fidan ve Eriş, 1975), (Kashkuli and Eghtedar, 1976), (Çelik ve ark., 1995), (Mamay et al., 2015), (Matthews ve Milroy, 2005).

7. **Öz:** Başlık sola yaslı olmalı, paragraf başında girinti verilmemelidir. Türkçe ve İngilizce olarak **250 kelimeyi aşmamalıdır**. Türkçe ve İngilizce özlerin hemen altında **en fazla 5 adet** anahtar kelime bulunmalıdır.
8. Makalelerde fotoğraf, grafik, çizim vb. **“Şekil”** olarak, Tablolar ise **“Çizelge”** olarak ifade edilmelidir.
9. Çizelge ve Şekiller ardışık olarak numaralandırılmalıdır (Şekil 1. veya Çizelge 1.). “Şekil” ve “Çizelge” içerikleri **10 punto** ile hazırlanmalıdır.
10. Çizelge başlıkları çizelgenin üstünde, şekil başlıkları ise şekillerin altında yazılmalıdır.
11. Şekil ve Çizelge başlıklarının **İngilizceleri**, Türkçe başlığın hemen altında **italik** olarak yazılmalıdır. (Makale İngilizce olarak yazılmışsa, Şekil ve Çizelge başlıklarının Türkçe karşılıkları yazılmalıdır.) Örneğin;

Şekil 1. Araştırma bahçesinde tespit edilen ortalama sıcaklık, ortalama nispi nem ve aylık yağış miktarı ortalaması değerleri (2007-2011 yılları ortalaması)

Figure 1. The average temperature, average relative humidity and average monthly rainfall data detected in the research garden (average of the years 2007-2011)

Çizelge 2. Şeftali çeşitlerinin 2007 - 2011 yılları arasındaki fenolojik gözlem sonuçları

Table 2. Phenological observation results of peach cultivars for between 2007 and 2011

12. Çizelge ile Şekillerin içerisinde bulunan parametrelerin İngilizce karşılıkları bu parametrelerin hemen altına **italik** olarak yazılmalıdır. (Makale İngilizce olarak yazılmışsa, Şekil ve Çizelgelerin içerisinde belirtilen parametrelerin Türkçe karşılıkları yazılmalıdır.) Örneğin;

Çizelge 3. Denemede yer alan şeftali çeşitlerinin bazı pomolojik özellikleri

Table 3. Some pomological properties of peach varieties

Çeşitler	Meyve ağırlığı(g) <i>Fruit weight (g)</i>	Meyve eni (mm) <i>Fruit width (mm)</i>	Meyve boyu(mm) <i>Fruit length (mm)</i>	Çekirdek ağırlığı (g) <i>Kernel weight (g)</i>
Cardinal	78.19 f ^y	50.73 d	48.48 c	5.06 d
Cresthaven	129.58 b	61.69 bc	59.56 b	8.31 bc
Dixired	218.73 a	74.37 a	76.70 a	8.24 bc

13. Makale metni ve Çizelge-Şekil içerisinde bildirilen ondalık rakamlar, **nokta** ile ayrılmalıdır. (123.87; 0.987 vb.)

14. Makale yazımında “**Uluslararası Birim Sistemi**” (SI)’ye uyulmalıdır. Buna göre; g/l yerine $g\ l^{-1}$, mg/l yerine $mg\ l^{-1}$ ya da ppm kullanılmalıdır. Yüzde ile belirtilen ifadeler açıklayıcı olmalıdır. Örneğin; %3 yerine %3 (w/v), %3 (v/v), %3 (w/w) şeklinde belirtilmelidir.
15. Kaynak gösterimi, aşağıda yer verilen örnekler esas alınmalı ve kısaltma yapılmadan verilmelidir.
16. Makalenin ilk hali (manuscript) **25 sayfayı** geçmemelidir.

a. Kaynak dergi ise,

Tek Yazarlı

Mamay, M., 2015. Nar Yaprakbiti [*Aphis punicae* Passerini (Hemiptera: Aphididae)] ’nin Şanlıurfa ili nar bahçelerindeki bulaşıklık haritası. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 5 (3): 159-166.

İki Yazarlı

Çelik, Ş., Türkoğlu, H., 2007. Ripening of Traditional Örgü Cheese Manufactured with Raw or Pasteurized Milk: Composition and Biochemical Properties. *International Journal of Dairy Technology*, 60 (4): 253-258.

İkiden Fazla Yazarlı

İkinci, A., Mamay, M., Ünlü, L., Bolat, İ, Ercişli, S., 2014. Determination of Heat Requirements and Effective Heat Summations of Some Pomegranate Cultivars Grown in Southern Anatolia. *Erwerbs-Obstbau*, 56 (4): 131-138.

b. Kaynak kitap ise,

Metin, M., 2001. Süt Teknolojisi. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 802s.

c. Kaynak kitaptan bir bölüm ise,

Walstra, P., Van Vliet, T., Bremer, C.G.B., 1990. On the Fractalnature of Particlegels. “Alınmıştır: Food Polymers, Gelsand Colloids. (Ed) Dickinson, E., The Royal Society of Chemistry, Norwich, UK, 369-382pp.

d. Kaynak, yazarı bilinmeyen bir kaynak ise,

Anonim, 2005. Tereyağı, Diğer Süt Yağı Esaslı Sürülebilir Ürünler ve Sadeyağ Tebliği, Türk Gıda Kodeksi, Tebliğ No: 2005/19, Ankara.

Anonymous, 2015. Statistical data of FAO.

e. Kaynak, kongre / sempozyum / konferans kitabı ise,

Hayoğlu, İ., Çelik, Ş., Türkoğlu, H., 2010. Güneydoğunun vazgeçilmezi: Meyan Şerbeti. 1. Uluslararası Adriyatik’ten Kafkaslar’a Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 15- 17 Nisan, 1037-1038s. Tekirdağ.

f. Kaynak Web sayfası ise,

Anonim, 2014. <http://tr.wikipedia.org/wiki/Shiraz>. Erişim tarihi: 15.07.2014

Anonymous, 2015. <http://faostat.fao.org/site/567/default.asp>. Access date: 01.01.2016.

g. Kaynak Tez ise,

Mamay, M., 2013. Şanlıurfa ili'nde Nar Bahçelerinde Harnup Güvesi [*Apomyelois ceratoniae* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae)]'nin Popülasyon Gelişimi ve Bulaşıklık Oranının Belirlenmesi ile Mücadelesinde Çiftleşmeyi Engelleme (Mating Disruption) Tekniği'nin Kullanılması. Doktora Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 146s.

h. Kaynaklar alfabetik sıraya göre düzenlenmelidir. Atıf yapılan yazar(lar) tarafından yayınlanmış ikinci bir kaynağa atıf yapılmış ise yıl sırasına göre düzenleme yapılmalıdır. Örn;

Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., **1985**. Conservation of Germplasm of *Vitis vinifera* L. in Turkey. 4th International Symposium of Grapevine Breeding, 13-18 April, 40-42p. Verona-ITALY.

Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., **1986**. Bağcılık Potansiyelinin Geliştirilmesi. Güneydoğu Anadolu Projesi Tarımsal Kalkınma Sempozyumu Bildirileri,18-21 Kasım, 211-229s. Ankara.

Yayına kabul edilen makalelerin Son Düzeltmelerinde Dikkat Edilecek Hususlar

1. Makalenin Kenar boşlukları; sol, sağ, alt ve üst- 3 cm olmalıdır. Sayfa yapısı A4 (21 cm*29.7 cm) kağıt ebatlarına uygun ayarlanmalıdır.
2. Yayına kabul edilen makaleler, **Calibri** yazı karakterine göre düzenlenip en geç 10 gün içerisinde gönderilmelidir.
3. **Türkçe başlık 14 punto** (koyu ve ortalı) küçük harflerle (kelimenin ilk harfi büyük) ve düz yazılmalıdır. **İngilizce başlık 12 punto** ve ortalı yazılmalıdır.
4. Yazar isimleri Türkçe başlık sonrası **12 punto** (koyu, ortalı ve düz) ve bir boşluk bırakılarak yazılmalı, yazar isimlerinin sonuna adres için üst simge olarak rakam, sorumlu yazarı belirtmek için ise * simgesi verilmelidir. Adres satırı yazar isimleri sonrasında 1 boşluk bırakılarak **10 punto** (normal, düz ve ortalı) yazılmalı ve adres satırının altına sorumlu yazar e-posta adresi belirtilmelidir.
5. Öz ile Anahtar kelimeler ve Abstract ile Keywords arasında **tek satır boşluk** (10 punto, düz ve tek sütun); sorumlu yazar e-posta adresi satırı ile Öz arasında, Anahtar kelimeler ile İngilizce başlık arasında **iki boşluk** bırakılarak (10 punto, tek satır, düz ve tek sütun) yazılmalıdır. Öz, Anahtar kelimeler, Abstract, ve Keywords paragraf yapılmadan koyu yazılmalıdır. Anahtar kelimeler ve Keywords düz ve sola dayalı yazılmalıdır.
6. Keywords ile ana metin (Giriş) arasında **iki satır boşluk** bırakılmalıdır. Ana metin, giriş bölümünden itibaren **çift sütun ve sütun aralıkları 0.7 cm** olmalıdır. Metin yazımında 11 punto Calibri yazı karakteri kullanılarak yazılmalı, satır başları ilk satır girintisi **0.5 cm** olmalıdır.

7. Metin ana başlıkları **11 punto Calibri** (ilk harf büyük, koyu) kullanılarak yazılmalıdır. Alt başlıklar **11 punto italik** ve normal yazılmalıdır. Metin ana başlıkları, metin başlangıcı ve sonunda olmak üzere 1' er boşluk bırakılmalıdır. Çizelge başlıkları çizelgenin üstünde şekil başlıkları ise şekil altında **11 punto (asılı)**, ilk harfleri büyük yazılmalıdır. Satır aralıkları **1.15** olmalıdır.
8. Çizelge-Şekillerden önce ve sonra bir satır boşluk bırakılmalıdır. Şekil ve Çizelgelerin içerikleri **10 Punto** olacak şekilde düzenlenmelidir.
9. Kaynaklar **10 Punto** ile yazılmalı, satır aralığı **1.0** olmalıdır. Kaynaklar düzenlenirken, kaynağın ilk satırı sol baştan başlamalı diğer satırları ise **1 cm** içeride (askıda) olmalıdır.
10. Yayınlanmasına karar verilen eserler, sadece şekilsel olarak, yukarıda yer alan bilgiler doğrultusunda yeniden düzenlenmeli, yazar(lar)ca herhangi bir eklenti ya da çıkartma yapılmamalıdır. Makale içerisinde, dergi basıldığı haliyle, görünen hataların sorumluluğu yazar(lar)a aittir. Yayın Kurulundan kaynaklanan basım hataları için ise düzeltme yayınlanabilir.
11. Eserlerin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir. Eserler bilim etiği ilkelerine uygun olarak hazırlanmalı, gerekliyse Etik Kurul Raporu' nun kopyası eklenmelidir.

TELİF HAKKI DEVİR SÖZLEŞMESİ

Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi Komisyon Başkanlığına
Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Osmanbey Kampüsü, Merkez, 63000, Şanlıurfa.

Makalenin Adı:

.....
.....
.....

Yazar(lar)ın Adı (makaledeki sırayla):

.....
.....

Yazışma yapılacak yazarın Adı ve Adresi:

.....
.....
.....

TC Kimlik No:..... Telefon:..... İmza:.....
E-mail: Cep Telefonu:

Yazar(lar):

- Sunulan makalenin yazar(lar)ın orijinal çalışması olduğunu;
- Tüm yazarların bu çalışmaya bireysel olarak katılmış olduklarını ve bu çalışma için her türlü sorumluluğu aldıklarını;
- Tüm yazarların sunulan makalenin son halini gördüklerini ve onayladıklarını;
- Makalenin başka bir yerde basılmadığını veya basılmak için sunulmadığını;
- Makalede bulunan metnin, şekillerin ve dokümanların diğer şahıslara ait olan Telif Haklarını ihlal etmediğini taahhüt ederler.

Buna rağmen yazarların veya varsa yazarların işvereninin

- Patent hakları;
- Yazar(lar)ın gelecekte kitaplarında veya diğer çalışmalarında makalenin tümünü ücret ödemeksizin kullanma hakkı;
- Makaleyi satmamak koşuluyla kendi amaçları için çoğaltma hakkı gibi fikri mülkiyet hakları saklıdır. Bununla beraber yazar(lar) makaleyi çoğaltma, postayla veya elektronik yolla dağıtma hakkına sahiptir. Makalenin herhangi bir bölümünün başka bir yayında kullanılmasına Harran Tarım ve Bilimleri Dergisi yayımcı kuruluş olarak belirtilmesi ve Dergiye atıfta bulunulması şartıyla izin verilir. Atıf yapılırken Dergi Adı, Makale Adı, Yazar(lar)ın Adı, Soyadı, Cilt No, Sayı No ve Yıl verilmelidir.

Ben/Biz, telif hakkı ihlali nedeniyle üçüncü şahıslarca istenecek hak talebi veya açılacak davalarda Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi Editörlerinin hiçbir sorumluluğunun olmadığını, tüm sorumluluğun yazarlara ait olduğunu taahhüt ederim/ederiz.

Ayrıca Ben/Biz makalede hiçbir suç unsuru veya kanuna aykırı ifade bulunmadığını, araştırma yapılırken kanuna aykırı herhangi bir malzeme ve yöntem kullanmadığımı taahhüt ederim/ederiz.

Yazarlar:

Adı Soyadı	T.C. Kimlik No	Kurum	Tarih	İmza

(Telif Hakkı Devri Formu tüm yazarlarca imzalanmalıdır. Değişik kuruluşlarda görev yapan yazarlar Telif Hakkı Devri Formunda Dergi Adı, Makale Adı ve Yazar Adları bölümleri doldurulmak şartıyla ayrı ayrı imzalayarak sunabilirler. Tüm imzalar orijinal olmalıdır. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi , Osmanbey Kampüsü, Merkez 63000, Şanlıurfa, adresine gönderilmelidir.)