



HARRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ



Cilt / Volume: 17

Sayı / Number : 3

2013



ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Journal of the Faculty of Agriculture



HARRAN ÜNİVERSİTESİ
(HARRAN UNIVERSITY)

ISSN-1300-6819

ZİRAAT
FAKÜLTESİ
DERGİSİ

(Journal of the Faculty of Agriculture)

2013

Cilt

Volume 17

Sayı

Number 3

Sahibi
Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adına
Prof.Dr. Salih AYDEMİR
Dekan

Yayın Kurulu Başkanı
Prof.Dr. Şerafettin ÇELİK
Yayın Kurulu

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

Danışma Kurulu

Salih ÖZDEMİR	Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum
Bahri KARLI	Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ekonomi Bölümü, Isparta
Erhan ÖZDEMİR	Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Hatay
Georgios ZAKYNTHINOS	Technological Educational Institute of Kalamata- Greece
Geza Hrazdina	Cornell University, Nys Agricultural Experiment Station- USA
Hatice GÜLEN	Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Bursa
John RYAN	ICARDA- Syria
Karl-Heinz SÜDEKUM	Bonn University, Agriculture Faculty- Germany
Refik POLAT	Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi- Karabük
Manzoor Qadir	ICARDA- Syria
M. Emin ÇALIŞKAN	Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Hatay
Levent Ünlü	Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Konya
Mustafa PALA	ICARDA-Syria
Salih ÇELİK	Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Tekirdağ
Şebnem ELLİALTIOĞLU	Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi-Ankara
Yüksel TÜZEL	Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- İzmir

Sekreter : Yrd.Doç.Dr. İbrahim TOBİ
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: 20.02.2015
Baskı: Nova Matbaası, Şanlıurfa

Yılda dört kez yayınlanır
Yayınlara erişim adresi: <http://ziraatdergi.harran.edu.tr/bhd>

Published by
Harran University Faculty of Agriculture
Prof. Dr. Salih AYDEMİR
(Dean)

Editor in Chief
Prof. Dr. Şerafettin ÇELİK
Editorial Board

Prof. Dr. İbrahim HAYOĞLU	Prof. Dr. Abdullah ÖKTEM
Prof. Dr. Turan BİNİCİ	Assoc.Prof.Dr. Osman SÖNMEZ
Assoc.Prof.Dr. Sabri YURTSEVEN	Assoc.Prof.Dr. Ertan YANIK
Assist.Prof.Dr. Ebru SAKAR	Assist.Prof.Dr. İbrahim TOBİ

Advisory Board

Salih ÖZDEMİR	Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum
Bahri KARLI	Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ekonomi Bölümü, Isparta
Erhan ÖZDEMİR	Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Hatay
Georgios ZAKYNTHINOS	Technological Educational Institute of Kalamata- Greece
Geza Hrazdina	Cornell University, Nys Agricultural Experiment Station- USA
Hatice GÜLEN	Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Bursa
John RYAN	ICARDA- Syria
Karl-Heinz SÜDEKUM	Bonn University, Agriculture Faculty- Germany
Refik POLAT	Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi- Karabük
Manzoor Qadir	ICARDA- Syria
M. Emin ÇALIŞKAN	Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Hatay
Levent Ünlü	Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Konya
Mustafa PALA	ICARDA-Syria
Salih ÇELİK	Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Tekirdağ
Şebnem ELLİALTIOĞLU	Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi-Ankara
Yüksel TÜZEL	Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- İzmir
Salih ÖZDEMİR	Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum

Secretary : Assist.Prof.Dr. İbrahim TOBİ
Typesetting and designer: Res. Ass. M. İlhan BEKİŞLİ

Corresponding Address

University of Harran, Faculty of Agriculture 63040, Şanlıurfa/TÜRKİYE
Tel: +90 (414) 318 34 74, **Fax:** +90 (414) 318 36 82
e-posta: ziraatdergi@harran.edu.tr
Publication Date: 20.02.2015
Printed in Nova Publication, Şanlıurfa/Türkiye

Published four times a year

Published online at: <http://ziraatdergi.harran.edu.tr/bhd>

Yıl/year: 2013

Cilt/volume: 17

Sayı/number: 3

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

Bu Sayıya Katkıda Bulunan Hakemler
(Alfabetik Sıraya Göre Yazılmıştır)

Prof. Dr. Ahmet ÇELİK

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü

Doç.Dr. Ferhat KARACA

Fatih Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü

Doç. Dr. Hakan GEREN

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Doç. Dr. Leyla İDİKUT

Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Yrd. Doç. Dr. Makbule BAYLAN

Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Prof.Dr. Mustafa ÇETİN

Adnan Menderes Üniversitesi, Söke Meslek Yüksek Okulu

Prof.Dr. Mustafa ÜNLÜ

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü

Prof. Dr. Öner ÇETİN

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü

Doç. Dr. Sabri YURTSEVEN

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

Yrd. Doç. Dr. Selahattin KİRAZ

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

HARRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Yıl/Year: 2013

Cilt/Volume: 17

Sayı/Number: 3

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

ARAŞTIRMA / DERLEME MAKALELERİ RESEARCH / REVIEW ARTICLES

İKİNCİ ÜRÜN TARIMINDA YAYGIN OLARAK KULLANILAN VE KULLANILABİLECEK OLAN SİLAJLIK MISIR ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ Meltem AYAZ, Hüseyin ÖZPINAR, Sema YAMAN, A.Alptekin ACAR, Yasemin AKSU, Yavuz YAVRUTÜRK, Firdevs NİKSARLI İNAL, Serhat AKSU, Yusuf AYGÜN Analysing Yield And Quality Characteristics Of Silage Maize Cultivars Which Are Used Commonly Or May Be Use For Main Crop	1
YAĞIŞIN KATI ATIKTAN OLUŞAN SERA GAZLARINA OLAN ETKİSİNİN İNCELENMESİ Halil ARI..... Precipitation Resultng from The Solid Waste Investigation of The Impact on Greenhouse Gases	12
ŞANLIURFA'DA YETİŞTİRİLEN FARKLI ANTEP FISTIĞI ÇEŞİTLERİNİN ÖNEMLİ BAZI FİZİKSEL VE MEKANİKSEL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ Cevdet SAĞLAM, Ferhat KÜP..... Determination of Some İmportant Physical and Mechanical Properties of Different Varieties of Pistachio Nut (<i>Pistacia Vera L.</i>) Grown In Sanliurfa	18
FARKLI LATERAL ARALIĞI VE SULAMA DÜZEYİNİN ŞEKERPANCARI VERİMİNE ETKİSİ Ali Fuat TARI, Aynur ÖZBAHÇE, Sema KALE, Pınar BAHÇECİ..... Effects of Different Lateral Space and Irrigation Level on Yield of Sugar Beet	25
KANATLI HAYVAN BESLEMEDE ANTİBİYOTİKLERE ALTERNATİF AROMATİK BİTKİ OLARAK KEKİK (<i>THYME</i>) KULLANMANIN ETKİLERİ Mehmet ÇETİN, Mehmet GÖÇMEN The Effects of Use Thyme as Alternative to Antibiotics in Poultry Nutrition	35
Yazım Kuralları.....	41

Araştırma Makalesi

İKİNCİ ÜRÜN TARIMINDA YAYGIN OLARAK KULLANILAN VE KULLANILABİLECEK OLAN SİLAJLIK MISIR ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

*Meltem AYAZ** *Hüseyin ÖZPINAR*** *Sema YAMAN**** *A.Alptekin ACAR***
*Yasemin AKSU*** *Yavuz YAVRUTÜRK*** *Firdevs NİKSARLI İNAL***
*Serhat AKSU*** *Yusuf AYGÜN***

ÖZET

Türkiye genelinde düşünüldüğünde silaj ana üründe yaygınlık göstermekle beraber iklim koşullarının ve sıcaklığın uygun olduğu kıyı ve geçit iklimine sahip yörelerde ve benzer iklimine sahip Güneydoğu Anadolu Bölgesinde buğday hasadından sonra silo yemi amacıyla ikinci ürün olarak da (Haziran-Ekim arası) yetiştirilmektedir. Bu noktada en önemli konu 2.ürüne uygun kısa vejetasyonlu, yüksek verimli doğru çeşidi saptamaktır. Bu çalışma 17 adet mısır çeşidiyle 2 yıl boyunca (2005 ve 2006) yürütülmüştür. Denemede agronomik ve kalite olmak üzere 2 grup gözlem alınmıştır. Agronomik gözlemler grubunda çiçeklenme gün sayısı, silaj olgunluk gün sayısı, bitki boyu, yaprak oranı, sap oranı, koçan oranı, yeşil ot ve kuru ot verimi gibi özellikler incelenmiştir. Bu özellikler açısından mısır çeşitleri arasında istatistik anlamda önemli farklar oluşmuştur. Kalite analizleri bakımından ise ADF (Asit deterjanda çözünmeyen lif), NDF (Nötr deterjanda çözünmeyen lif), ADL(Asit deterjanda çözünmeyen lignin) kül, ham yağ ve ham protein özellikleri incelenmiştir. Yapılan istatistik değerlendirmede ikinci üründe ham protein ve NDF içerikleri açısından çeşitler arasında istatistik anlamda önemli farklar oluşmuştur. Tüm bulguların ışığında; 2.üründe verimi iyi, kalitesi yüksek bir silaj eldesi açısından FAO grubu 550-600 arası olan orta-erkenci çeşitlerin kullanılması uygun olacaktır.

Anahtar kelimeler: II.ürün, silajlık mısır çeşitleri,verim ve kalite

ANALYSING YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS OF SILAGE MAIZE CULTIVARS WHICH ARE USED COMMONLY OR MAY BE USE FOR MAIN CROP

ABSTRACT

Mostly maize is grown at main crop in Turkey but it can be grown at both main crop (April-September) and second crop (after wheat harvest July- October) at coastline of Turkey (Aegean coastal and Mediterranean regions) and Southeastern Anatolia region which has similarly climate. In maize cultivation. selection of right cultivar suitable for second crop growing period is most important issue. This study was carried out to determine suitable maize cultivars in terms of silage yield and quality at second crop conditions. During 2 years (2005 and 2006) with 17 cultivars, quality and agronomic characters observed were; flowering day count. maturing day count for silage. plant height. leaf ratio. stem ratio. kernel ratio. green herbage yield. dry matter yield. ADF. NDF. ADL. ash. crude protein. crude oil e.t.c. Relation to all of the agronomic characteristics it was found significant differences between cultivars at second crop. In relation to quality characteristics there were found to be significant differences between cultivars at second crop in terms of crude protein and NDF values. In the light of such information, in terms of yield and utility we must use cultivars that FAO maturity group 550 and 600 medium-early maturing cultivars for second crop.

Key words: Second crop, corn, silage maize cultivars, yield and quality

GİRİŞ

Coğrafi ve iklim koşullarının uygunluk gösterdiği ülkemizde mısır çoğunlukla ana

ürün olarak yetiştirilmektedir. Bunun yanısıra Akdeniz ve Ege bölgelerinin kıyı şeridinde, İç Ege'nin ılıman koşullarında ve benzer iklimine

* Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Bornova/ İzmir/ TÜRKİYE

** Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen/İzmir/ TÜRKİYE

*** Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Lalahan/Ankara/ TÜRKİYE

Sorumlu Yazar: e-mail: meltem.ayaz@hotmail.com

sahip Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ise mısır hem ana ürün (Nisan-Eylül arası) hem de buğday sonrası (Haziran-Ekim arası) II.ürün olarak yetiştirme şansına sahiptir. Mısırın II. ürün olarak yetiştirilebileceği yerlerde silaj üretiminin ikinci ürün olarak yapılabilmesinin en önemli avantajı tarlanın kışlık ürüne çabuk terk edilmesidir. II.ürün silajlık mısır seçiminde olum süresi ve verimlilik dikkate alınır (Konak, 1993; Okant ve Kılıç, 1996; Yılmaz ve ark, 1999).

Silaj üretimi için ülkemizde Araştırma Enstitüleri tarafından geliştirilmiş olan silajlık çeşitlerle birlikte ticari olarak üretimine izin verilen ve daha çok tane mısır verimine uygun olan çok sayıda mısır çeşidi silaj üretimi için kullanılmaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken diğer bir önemli konu silaj üretimi amacıyla yetiştirilecek mısırın vejetasyon süresidir. Ekilen çeşidin hasat zamanında koçan bağlanmış olması verim ve kalite bakımından önemlidir. Çünkü yapılan bir çok çalışmada mısırdaki yeşil aksam veriminin %50'si ve besleme değerinin %70'i koçanlardan elde edilmektedir (Anonim, 2004).

Özellikle ikinci ürün tarımının yapıldığı geçit bölgelerinde vejetasyon süresi kıyı bölgelerine göre daha sınırlı olduğu için hasat zamanında yanlış çeşidin ekimi nedeni ile bir çoğu koçan bağlamadan silaj yapımı için biçilmektedir. Koçanın içermiş olduğu karbonhidrat miktarı fermantasyonun istenilen düzeyde olmasını sağlamaktadır. Aksi durumda kalitesi düşük silo yemi elde edilmekte ve silo yeminden beklenen fayda sağlanamamaktadır (Anonim, 2004). Ayrıca çeşit uzun boylu olmalı, yaprak sayısı ve yaprak oranı fazla olmalı, bitkide tane bağlayan koçan ağırlığı yüksek olmalı, silaj kalitesine olumsuz etkisi nedeniyle sap çapı fazla kalın olmamalıdır (Aldrich et al, 1982; Konak, 1994; Dolstra and Miedama, 1986 ; Anonim, 2004). Ayrıca mısır silajından hayvanların en üst düzeyde faydalanabilmesi için tane ile diğer bitki kısımlarının dağılım oranı ve bu kısımların sindirilebilirliğidir (Bal, 2005, Russel ve ark, 1992., Bal ve ark, 1997).

Bu güne kadar yapılan bilinçsiz ve ağır otlatmalarla çayır meralarımızın tahribi ile ticari bitkisel üretime ağırlık verilmesinden dolayı yem bitkileri üretimi yetersiz olup hayvanlarımızın ihtiyacını karşılamaktan uzaktır. Üstelik kış aylarında yaşanan kaba ot yokluğu da hesaba katılırsa ülkemiz hayvancılığının asıl sorunlarından birisi de kaba yem açığının giderilmesi olarak ortaya çıkmaktadır. Bu açığın kapatılmasında ve gün geçtikçe artan talebin karşılanmasında silaj

yapımı en pratik ve en güvenilir bir çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır. Silajı yapılan bitkiler arasında (yonca, fiğ v.b) mısır, dekara enerji üretimi açısından en üstün durumdadır. Bunun yanında. lezzetli oluşu. diğer silajlık ürünlere oranla daha az işçilik istemesi ve makinalı tarıma elverişliliği diğer avantajlarındandır. Silajlık mısırın hasat ve depolama kayıpları da oldukça düşüktür Ancak birim alandan maksimum verim ve hazmolabilir besin maddesini sağlayan silajlık mısır tarımı hayvancılıktaki yerini henüz tam olarak alamamıştır (Geren ve Avcıoğlu, 2000; Geren ve ark. 2003 ; Yılmaz ve ark, 1999; İptaş ve ark 2002; Kılıç ve Gül, 2007).

Stalling (2005) ve Adesogan (2006)'ya göre; sadece insan faktörüne dayalı fiziksel gözlemlere bakılarak (renk, koku, parlaklık v.b) silaj kalitesi hakkında bir yargıya varmanın yanlış olduğu, kimyasal analizlerin daha objektif olması nedeniyle daha ön planda olduğu vurgulanmaktadır. Hatta ham protein, kül, nişasta, pH gibi temel yem analizlerinin yanı sıra sindirilebilirlikle ilişkilendirilen ADF (Asit deterjanda çözünmeyen lif), NDF (Nötr deterjanda çözünmeyen lif) ve NDL (Nötr deterjanda çözünmeyen lignin) gibi parametrelerin silaj kimyasal analizlerinin temel parametreleri olduğunu söylemektedirler.

Çalışmamızdaki amacımız silajdan beklenen verim ve fayda açısından ülkemizde ikinci ürün tarımında yaygın olarak kullanılan ve kullanılabilecek olan silajlık mısır çeşitlerinin bir deneme deseni içerisinde toplu bir şekilde değerlendirmeye alınarak II.üründe hangi olum grubundaki çeşitlerin önerilebileceğinin tespit edilmesidir.

MATERYAL VE METOT

Materyal: Çalışmanın materyalini ülkemizde II. ürün silajlık mısır tarımında yaygın olarak kullanılan ve kullanılabilecek olan 3'ü kamu (TTM-813, Akdeniz ve Side) ve diğer 14'ü özel firmaya ait toplam 17 adet mısır çeşidi oluşturmaktadır (Çizelge 1).

Araştırma Yerinin İklim Özellikleri: Deneme yerine ait iklim verileri Çizelge 2' de gösterilmiştir. İklim verilerine bakıldığında uzun yıllar yağış ortalaması olan 532,7 mm değeriyle karşılaştırıldığında, son iki yıldaki yağışın uzun yıllar ortalamasının oldukça altında kaldığı, bunun da su kıtlığına yol açtığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle mısır dane dolumu için en kritik olan Haziran ve Temmuz aylarında sulamalara önem verilerek bu noksanlık giderilmiştir. Sıcaklık ve nem değerlerinin uzun yıllar ortalamasıyla uyum gösterdiği anlaşılmaktadır.

Çizelge 1:Denemede Kullanılan Çeşitler

ÇEŞİT	FİRMA	OG*	E-G*	FG*
MONTANİ	Atakol	110-115	E	FAO 550
BOLSON	Polen	120-125	OE	FAO 600
PREMIER	Advanto	115-130	OE	FAO 600
BC-678	Tivak	120	OE	FAO 600
TTM-813	KTAEM	110	E	FAO 550
T-602	Tareks	120	OE	FAO 600
MATARO	Fito	110-115	E	FAO 550
DONANA	Fito	120	OE	FAO 600
LUCE	Pan	105-110	E	FAO 500
VERO	Pan	120-125	OE	FAO 600
AKDENİZ	BATEM	110-130	OE	FAO 600
SİDE	BATEM	110-130	OE	FAO 600
GS 308	Ayber	120-125	OE	FAO 600
ISIDORA	Agromar	120-125	OE	FAO 600
AG 9244	Agromar	110	E	FAO 550
DKC 5783	Monsanto	115	E	FAO 550
DK 585	Monsanto	115	E	FAO 550

*OG:Olum günü, *E-G:Erkencilik, E: Erkenci
OE: Orta erkenci , *FG: FAO olum grubu

Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri:

Deneme alanındaki toprak alüviyal toprak yapısını temsil etmekte olup, toprak analizi sonuçlarına göre, kum oranı %28,24, kil oranı %20,85, mil oranı %50,91, toprak pH'sının 7,44, tuzun %0,123, organik maddenin %1,2, kirecin %6,4, fosforun 6,9 kg/da, potasyumun da 70,7 kg/da olduğu saptanmıştır. Araştırma yerinin gerek iklim ve gerekse toprak özellikleri değerlendirildiğinde mısır bitkisinin yetiştiriciliğinde kısıtlayıcı bir etkisi olmadığı anlaşılmaktadır.

Metot: Deneme Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarlalarında 2005 ve 2006 yıllarında tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her bir çeşit 5 m'lik parsellere 4'er sıralı olarak, sıra üzeri mesafesi silaja uyacak şekilde 18 cm bırakılarak ekilmiştir.

Uygulanan Kültürel İşlemler: Ekim, mibzerin ekici mekanizması çıkartılarak mibzerin açtığı yatağa tohumların elle atılması şeklinde gerçekleştirilmiştir. II. ürün ekimleri 2005 yılında

23.06.2005 tarihinde, 2006 yılında ise 26.06.2006 tarihinde yapılmıştır. Ekimden 15-20 gün sonra bitkiler 3-4 yapraklı olduğunda sıra üzerinde 18 cm 'de 1 bitki olacak şekilde seyreltilmiştir. Ayrıca el çapalarından önce freze çapa makinesi ile ara çapası yapılmıştır. Bitki boyu 40-50 cm'ye ulaştığında bogaz doldurma yapılmış ve ilk suyu verilmiştir. Bundan sonra 15 günde bir sulamaya devam edilmiştir. Denemede, 24 kg/da saf N, 12 kg/da

P2O5 ve 12 kg/da K2O kullanılmıştır. Azotlu gübrenin yarısı, fosforlu ve potasyumlu gübrenin tamamı ekim öncesi toprak altına, azotlu gübrenin diğer yarısı bitkiler 40-50 cm boylandığında sıra arasına bant şeklinde verilmiştir. Silaj olum dönemi tespiti için her bir çeşitte koçandaki danenin süt çizgisi kesilerek kontrol edilmiş ve 2/3 olduğu dönemde biçim yapılmıştır. (Konak,1993 ve 1994; Oğuz, 2003)

Yem kalite değerleri; Silajlık mısırlardan hasat esnasında kuru ot verimi için alınan tek bitki örnekleri (Çalışmanın 2. yılına ait örneklerde kalite analizleri yapılmıştır, ilk yıla ait gerekli bağlantı kurulamadığından ilk yıl örnekleri devre dışı bırakılmıştır) 48 saat kurutulduktan sonra kimyasal analizleri (kuru madde (KM), ham protein (HP), hamağ (HY), nötral deterjan lif (NDF), asit deterjan lif (ADF) ve asit deterjan lignin (ADL) analizleri Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde AOAC' standardına göre yapılmıştır (AOAC, 1990).Çalışmalar sonucunda elde edilen verilerin istatistik analizi JMP programıyla yapılmıştır (Anonymous, 2008).

BULGULAR VE TARTIŞMA

1.Agronomik Bulgular: II. üründe 17 çeşitle 2 yıl yürütülen denemeden elde edilen verilere istatistik analiz uygulandığında çeşitler arasında istatistik anlamda farklar oluşmuştur.(Çizelge 3). Çizelge 3 incelendiğinde alınan gözlemlerin hepsinde çeşitler arasında istatistik olarak farklar oluşmuştur. Benzer şekilde denemenin yürütüldüğü yıllar arasında da fark vardır sadece silaj olgunluğuna gelme özelliğinde tek yıllık gözlem alındığından yıllar arası fark çıkmamıştır. Denemede yıllar arasında iklimden kaynaklanan farkların olması normaldir. Çeşitler arası farkların önemli çıkması denemede kullanılan çeşitlerin birbirinden farklı özelliklere sahip olduklarını göstermektedir.

Denemeden alınan veriler aşağıda sunulmaktadır (Çizelge 4, 5 ve 6).

Çiçeklenme Gün Sayısı, Silaj Olgunluk Gün Sayısı ve Bitki Boyu (cm):

Çizelge 4 incelendiğinde 2.üründe en erken çiçeklenen çeşit 45.13 gün ile DK 585 çeşidi, en geç çiçeklenen ise Side (56.88 gün) olmuştur. Silaj olgunluklarının 78-97 gün arasında değiştiği denememizde silaj olgunluğuna en erken gelen çeşitler DK 585 ile DKC 5785 çeşitleri olmuştur.

Çizelge 2: İklim verileri (MTSKAE,2006)

Aylar		Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)
Nisan	2005	13.6	15.1	59.7
	2006	14.2	16.1	62.7
	1954-2006	42.5	15.0	58.2
Mayıs	2005	44.2	20.0	60.9
	2006	2.0	20.1	56.2
	1954-2006	25.4	20.0	54.7
Haziran	2005	-	24.4	49.8
	2006	0.8	25.1	50.0
	1954-2006	5.6	24.6	48.1
Temmuz	2005	-	27.6	43.6
	2006	-	27.3	46.4
	1954-2006	2.7	27.0	46.4
Ağustos	2005	1	27.2	58.1
	2006	-	27.3	54.4
	1954-2006	3.1	26.2	48.3
Eylül	2005	0.5	23.0	60.3
	2006	20.0	22.8	59.5
	1954-2006	11.8	22.2	54.2
Ekim	2005	7.4	19.2	60.2
	2006	5.2	16.6	62.1
	1954-2006	30.8	17.3	59.4
Kasım	2005	34.0	13.2	66.0
	2006	98.2	12.1	71.2
	1954-2006	78.4	13.0	63.5
Ort	2005	376.6	17.3	62.0
	2006	366.0	17.0	62.6
	1954-2006	532.7	16.9	57.3

Çizelge 3: Gözlemlerin önemlilik düzeyleri

Özellikler	Çeşit	Yıl	Y x Ç
Çiçeklenme gün sayısı	*	*	*
Silaj olgunluk gün sayısı	*	=	=
Bitki boyu (cm)	*	*	*
Sap çapı (cm)	*	*	Ö.D
Sap oranı (%)	*	*	Ö.D
Yaprak oranı (%)	*	*	*
Koçan oranı (%)	*	*	*
Yeşil ot verimi (kg/da)	*	*	Ö.D
Kuru ot verimi (kg/da)	*	*	*

Kısaltmalar:

* = $\alpha=0.05$ 'e göre istatistik açıdan önemli (≤ 0.05)Ö.D= İstatistik olarak önemli değil (≥ 0.05)

= Tek yıllık gözlem

Mısırdaki çiçeklenme gün sayısı ve silaj olgunluk gün sayısı erkenciliği temsil eden özellikler olup 2. ürende tarlanın bir an önce hasat olup ardından gelen kışlık ürüne

hazırlanması açısından oldukça önemlidir ve ilk aranan özelliklerdir.

Batı Akdeniz sahil kuşağında sorgum, sudanotu ve mısırın ikinci ürün olarak değerlendirilme imkanlarının araştırıldığı bir çalışmada çiçeklenme gün sayısı bakımından sudan otu 58 gün ile ilk sırada yer almış, onu sırasıyla mısır 64.7 gün ile sorgum ise 69 gün ile takip etmiştir (Çeçen ve ark 2005).

Okant ve Kılıç (1996) Diyarbakır koşullarında 2.üründe yürüttükleri bir denemede çiçeklenme gün sayılarının 54 ile 65 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bitki boylarının 215.55 ile 266.83 cm arasında değişim gösterdiği denememizde en yüksek bitki boyu Akdeniz, en düşük boy ise Mataro çeşidinden alınmıştır. Bitki boyu verimle doğrudan ilişkili bir karakter olup silajlık çeşitlerde bitki boyunun yüksek olması arzu edilir. Mısırın ortalama bitki boyu 1.5-3 m arasındadır (Kün, 1997). Okant ve ark (1991) yaptıkları denemede mısır bitki boyunun 150.3-162.5 cm arasında değiştiğini, Avcıoğlu ve ark (2003) Bornova koşullarında yaptıkları bir denemede bitki boylarının 199.1 -203.2 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

İptaş ve ark (2002) bitki boyunu 203.8-283.3 cm arasında, Ak ve Doğan (1997) Bursa'da 2.ürün denemesinde bitki boylarının 175-200 cm arasında, Akdeniz ve ark (2004-a) Van'da yürüttükleri çalışmada bitki boylarının 143-242 cm arasında değiştiğini vurgulamışlardır. Denememizde elde ettiğimiz çiçeklenme gün sayısı, silaj olgunluk gün sayısı ve bitki boyu verileri literatürlerle uyum sağlamaktadır.

Yaprak, Koçan, Sap Oranları (%) ve Sap Çapı(mm):Yapılan istatistikte denememizdeki çeşitler arasındaki farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 5).

Denememizde yaprak oranı %13.63-21.56; koçan oranı %29.55-44.40 ve sap oranı %40.21-55,33 arasında değişim göstermiştir

İptaş ve ark (2002-b) 'nın Tokat-Kazova koşullarında 2. ürende silajlık yetiştirilebilecek mısır çeşitlerinin belirlenmesi için 13 çeşitle yürüttükleri çalışmada yaprak oranı % 14.30-21.30, sap oranı % 57.10-65.20 ve koçan oranı % 15.70-26.30 değerleri arasında değiştiğini kaydetmişlerdir.

Akdeniz ve ark (2004-a) yaprak oranını % 17.3-23.2, sap oranını %28.1- 43.6 ve koçan oranını %38.2-49.0 bildirmiştir. Verilerimiz literatürlerle uyumludur.

Yeşil Ot ve Kuru Ot Verimi (kg/da): Silaj verimine direkt etkisi olan özelliklerden yeşil ot ve kuru ot verimi açısından denememizdeki çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak

önemlidir Yeşil ot verimleri 4831.75 (TTM-813) - 6463.49 (T-602) kg/da arasında değişmiştir. Kuru ot verimleri 1877.06 (DK-5783)- 3232,23 (T-602) kg/da arasındadır (Çizelge 6).

İptaş ve ark (2002-b) Tokat-Kazova'da II. üründe silajlık olarak yetiştirilebilecek 13 mısır çeşidiyle yürüttükleri çalışmada yeşil ot veriminin 10558.5-7720.0 kg/da arasında, kuru ot verimi ise 2076.6-1513.9 kg/da arasında değişmiştir. Akdeniz ve ark (2004-a) Van'da 13 mısır çeşidiyle 2850.1-7608.5 kg/da yeşil ot verimi , 745.9-1465.9 kg/da kuru ot verimi kaydetmişlerdir.

Yılmaz ve ark (1999) Hatay'da 2.üründe 24 melez mısırla kurdukları denemede dekardan 6000 kg' in üzerinde bir yeşil ot verimi elde edilebileceğini tespit etmişlerdir.

Samsun İli Taban Alanlarında ikinci ürün olarak yetiştirilecek olan bazı ürünlerin (silajlık sorgum x sudan otu melezi, sorgum, sudan otu ve mısır çeşitleri) denendiği denemede Trebbia mısır çeşidinde 5023 kg/da, yerli mısırdan 4145 kg/da yeşil ot verimi alınırken kuru ot verimlerine bakıldığında Trebbia çeşidinden 853.3 kg/da yerli mısırdan 721.8 kg/da kuru ot verimi alınmıştır (Çiğdem ve Uzun 2006).

Denememizde 4831.75 ile 6453.49 kg/da arasında değişen yeşil ot verimi ve 1877.06 ile 3328.41 kg/da arasında değişen kuru ot verimi literatür bulgularıyla paralellik göstermiştir.

Agronomik bulguları kısaca özetlersek;

Bölgemizde II .ürün mısır ekimi buğday hasadının hemen ardından Temmuz ayının ilk haftası yapıldığı için hasata kadar olan zaman periyodu oldukça dardır. Ana üründe önem sırasında ilk sıra verim iken II. üründe ilk sıra erkencilik ardından verimdir. II. üründe temel amaç mümkün olduğunca erkenciliği ve verimi aynı çeşitte buluşturarak çeşidi sonbahar yağmurlarından önce biçebilmektir.

2 yıl yürütülen denememizde en erkenci çeşit 45 günlük çiçeklenme gün sayısı ile DK-585 çeşididir. Aynı çeşit silaj olgunluğuna erme gün sayısı bakımından da en erkenci çeşit olmuştur (78gün).Bu paralellik oldukça önemli bir ilişkidir fakat sadece erkencilik değil aynı zamanda veriminde yüksek olması istenir. DK-585 çeşidi yeşil ot verimi bakımından 4851.75 kg/da ile yapılan sıralamada 17 çeşit içinde düşük verimi ile 16.sırada yer almıştır. Benzer şekilde kuru ot verimi (1935 kg/da) bakımından da yine 16.sırada yer alıyor olması 2.ürün koşullarında yapılmış bile olsa çok erkenci çeşitlerin (45 günde çiçeklenen) kullanılmaması gerektiğini göstermiştir. Benzer şekilde aynı grupta yer alan DKC-5783 (45.62

gün çiçeklenme gün sayısı)'e ait tüm veriler de düşük çıkmıştır (Silaj olgunluk gün sayısı 78 gün, yeşil ot verimi 5576.32 kg/da, kuru ot verimi 1877.05 kg/da ile sonlarda yer almıştır). Bu durumda 2. üründe verimden kayıp vermemek için erkencilik bakımından bir üst grupta yer alan 48 ve 49 günlük çeşitlere yönelmemiz gerekmektedir. Önerileri bir çizelge altında toplayacak olursak

1.öneri: Çiçeklenmesi 48 gün olan çeşitler

Çeşit	ÇG (gün)	SOG (gün)	YOV (kg/da)	KOV (kg/da)
Luce	48 h	83 g	6132 ad	2566 bc
Vero	48 h	88 f	5890 ad	2529 bc
Mataro	48 h	82g	5616 cd	2796 b
TM-813	48 h	88 f	4831 e	2046 df
CV	2.06	0.79	11.43	18.39
LSD	1.03	0.99	669.84	450.69

2.öneri: Çiçeklenmesi 49 gün olan çeşitler

Çeşit	ÇG (gün)	SOG (gün)	YOV (kg/da)	KOV (kg/da)
Donano	49 fg	88 f	5966 ad	2562 bc
T-602	49 fg	82 g	6453 a	3328 a
CV	2.06	0.79	11.43	18.39
LSD	1.03	0.99	669.84	450.69

Çizelgeyi incelediğimizde 49 günde çiçeklenen çeşitler arasından 82 günlük silaj olgunluk gününe, 6453.48 kg/da'lık yeşil ot verimine, 3228.41 kg/da'lık kuru ot verimine sahip T-602 çeşidi silajdan beklenen fayda açısından en avantajlı çeşit durumundadır ve öne çıkmıştır. II. üründe çok erkenci çeşitleri (45 günde çiçeklenenler) tavsiye etmek yanlış olduğu gibi orta-geççi olan (56 günde çiçeklenenler) bir çeşidi tavsiye etmek de verimde çok büyük kayba yol açacaktır. Örneğin denemede II. üründe yer alan Side çeşidi 56 günde çiçeklenmiştir ve yeşil ot verimi 5663.65 kg/da ile 17 çeşit arasında 13.sırada, kuru ot verimi ise 2354.48 kg/da ile 12.sırada yer almıştır. Özetleyecek olursak; II. üründe tek başına erkenciliği ya da tek başına verimi düşünerek yola çıkmak bizi yanıltır. Önemli olan bu iki özelliği ve bunların yanı sıra kuru ot verimini de yüksek veren kombinasyonu yakalamaktır.

2. Kalite Bulguları:

Menemen koşullarında yürütülen çalışmamızda hamur olum döneminde hasat edilen bitkilerden kalite analizi için alınan

örnekler Ankara' da Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsünde analiz edilmiştir. 2006 yılına ait örneklerin varyans analizi yapılarak çeşitler arasındaki farklılıklar değerlendirilmiştir (Çizelge 7).

Kül, Ham Protein ve Ham Yağ (%):

Garcia ve ark (2003)'na göre kül; tüm organik materyalin tamamen yakılıp kül edildikten sonra örnek içerisinde geriye kalan artık kısmıdır. Bu nedenle 100-kül=organik madde'dir. Bu terim toprak ya da kum gibi inorganik bulaşıkları olduğu kadar yemdeki tüm inorganik maddeyi (ya da mineral maddeyi) de kapsar.

Ham protein kelimesinin "ham" olarak nitelendirilme sebebi direkt olarak protein ölçümü değilde besindeki nitrojene dayalı toplam proteinin tahmini değeri olduğu içindir (Ham protein= nitrogenx6,25). Ruminantlar için hazırlanan günlük besinlere yüksek protein konsantrasyonu içeren (soya v.b) katkı maddeleri protein içeriğini artırma amaçlı katılır. Yüksek protein seviyeli mısır hibritleri bu anlamda daha az ilaveye gerek duyarlar bu da daha düşük maliyet demektir. Yüksek protein içeriği istenen bir durum olduğu için ham protein miktarı parametresinin yüksek olması iyidir. Adesogan, (2006) silaj analizlerinde ham protein oranının %7'den büyük olmasını önermektedir. Bu bakımdan denememizdeki en avantajlı çeşitler %12 ve üzeri değere sahip olan ve istatistik olarak "a" grubunda yer alan T-602, Side, Vero ve GS-308 çeşitleri olmuştur.

Garcia et all (2003)'e göre; Ether ekstraktı olarak da bilinen yağ terimi ether içindeki çözünebilir maddeleri kapsar. Ana olarak lipidleri içermekle beraber, aynı zamanda diğer yağda çözünebilir maddeleri (klorofil ve yağda çözünen vitaminler) de içerir.

Denememizdeki kül, ham protein,ve ham yağ oranı ile ilgili elde ettiğimiz veriler sırasıyla Kül:%6,32-8,41; HP:%10,38-12,30; HY:%2,58-4,27 olarak özetlenebilir. Ham protein dışındaki diğer veriler birbirine çok yakın bir sayı aralığında olduğu için çeşitler arasında istatistik anlamda bir fark oluşturmamıştır (Çizelge 7).

Alçıçek ve ark (1997) Kül: %6,62-9,07; HP:%7,52-9,26; HY: %1,80-2,43 değerlerini; Sarıçiçek ve ark (2002) sırasıyla Kül: %6,01; HP: %7,16; HY: %2,87 olarak; Kaya ve Polat (2010) sırasıyla Kül: 4,64-6,08; HP: %8,93-9,68; HY:%2,12-2,64 olarak bildirmişlerdir.

Elde ettiğimiz verilerimiz verdiğimiz iteratür bulgularıyla uyum sağlamaktadır

NDF (%): NDF (Neutral detergent fiber) kelimesinin karşılığı Nötr deterjanda çözünmeyen lif'dir. Bu tanım mısır silajındaki lif içeriğinin bir ölçümüdür. NDF değeri yüksek yemler daha düşük enerjiye sahiptir. Aynı zamanda potansiyel besin alınımının da bir ölçütüdür. Yüksek NDF değerleri potansiyel besin alınımını azaltır. Özetle NDF'nin düşük olması istenir (Garcia, 2003). Denememizdeki NDF değerleri 53,22 ile 60,60 arasında değişmiş, NDF bakımından en iyi çeşit 53,22 ile TTM-813 çeşidi olmuştur (**Çizelge 7**). Anonymous (2001) NDF'yi %38,4-46,9 arasında; Hutjens (1998) %41,2-70,9 arasında; Akdeniz ve ark, 2004-b' ; % 50,68 ile 62,62 bulmuşlardır. Verilerimiz literatürlerle uyum içerisinde.

ADF (%): ADF (Acid detergent fiber) kelimesinin karşılığı Asit deterjanda çözünmeyen lif'dir. ADF, mısır silajının selüloz, lignin ve ısıdan zarar görmüş protein gibi daha az sindirilebilir kısmını ifade eder. ADF yemin sindirilebilirliğiyle yakından ilgilidir. Hasat dönemindeki gecikmeler ADF değerini yükseltir. ADF değeri düştükçe yem daha fazla sindirilebilir. Özetle ADF'nin düşük olması istenir.

Garcia et al (2003), Holland ve Kezar (1999), Roth and Heinrichs. (2001) ADF değerinin 23,6-33,2 arasında kabul edilebilir olduğunu söylemektedirler. Anonymous (2001) çalışmasında ADF değerlerini 21,8 ile 27,8 arasında; Bosworth (2005) %20-32 arasında; Anonymous (2005-a ve b) ADF'nin 16 ile 22,5 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Denememizdeki ADF değerleri 21,77 ile 27,65 arasında değişmiştir. En avantajlı çeşit T-602 olmuştur. Bulgularımız literatürlerle uyumludur.

ADL (%): ADL (Acid detergent lignin) kelimesinin karşılığı Asit deterjanda çözünmeyen lignin'dir. Lignin bitki hücre duvarının bitkiye katılık ve yapısal desteklik sağlayan bir polimer bileşenidir. Hayvan enzimleri tarafından sindirilemez. Bu değer bitki olgunlaştıkça yükselir ve ılık hava koşullarının olduğu yerlerde yetişen bitki türlerinde daha yüksektir. Lignin içeriğinin artması sindirilebilirliğin azalmasına neden olur (Garcia et all.,2003).

ADL değerleri denememizde 3,08 ile 5,27 arasında değişmiştir. En iyi değer olan 3,08 değerine T-602 çeşidinde rastlanmıştır. Veriler birbirine yakın bir aralıkta olduğu için aralarındaki farklar istatistik anlamda önemsizdir (Çizelge7). Anonymous (2001) Ohio'da 12 mısır çeşidiyle yaptığı çalışmada

ADL'yi % 3,0-3,4 arasında; Bosworth (2005) ADL'yi %,3-3,6 arasında; Polat ve ark (2005) ADL'yi 4,98 olarak belirtmişlerdir.

Kalite İle İlgili Edinilen Bulgular Özetlenecek Olursa; Kalite analizlerini oluşturan parametrelerden kül, ham yağ gibi sınırları kesin belli olan özellikler açısından denememizde çeşitler arasında fark çıkmaması doğaldır. Çünkü mısır çeşitlerinin bu değerleri örneğin yağ miktarı bellidir ve %2-5 arasında değişir. II. ürünlerde, ham protein ve NDF içerikleri açısından çeşitler arasında fark oluşmuş diğer özellikler arasında fark oluşmamıştır. II. ürün yetiştirme periyodunun daha kısa ve daha sıcak geçmesi bu iki

parametre üzerine etki yapmış olabilir. Ham proteinin yüksek olan hibrit seçimi silaj maliyetini düşürme açısından (katkı maddesi ilavesi yönünden) avantaj sağlayan bir durumdur. Bu açıdan T-602, Side, Vero ve GS-308 çeşitleri olmuştur. Öte yandan kaliteli bir mısır silajı eldesinde silajın sindirilebilirliğini temsil eden ADF ve NDF parametresinin düşük olması tercih sebebidir. Bu parametre hasat dönemi geciktikçe yükselir. Benzer şekilde ADL parametresi lignin içeriğini gösterdiğinden onun da düşük olması tercih edilir. Sindirilebilirlik açısından bakıldığında T-602 ve TTM-813 çeşitleri biraz daha ön plana çıkmıştır.

Çizelge 4 : Çiçeklenme gün sayısı, Silaj olgunluk gün sayısı, bitki boyu ve sap çapı verileri

ÇEŞİT	Çiçeklenme gün sayısı			Silaj olgunluğuna gelme gün sayısı		
	2005	2006	Ort.	2005	2006	Ort
DK 585	49.25f	41.00j	45.13ı	-	78.00h	78.00h
DKC 5785	47.25g	44.00ı	45.63ı	-	78.00h	78.00h
AG 9244	51.25cde	48.75f	50.00f	-	88.00f	88.00f
ISIDORO	53.50b	52.00de	52.75cd	-	90.00e	90.00e
GS 308	51.50cd	52.00de	51.75de	-	90.00e	90.00e
SIDE	56.50a	57.25a	56.88a	-	97.00a	97.00a
AKDENİZ	55.50a	53.00cd	54.25b	-	95.00b	95.00b
VERO	50.25c-f	46.00h	48.13h	-	88.00f	88.00f
LUCE	50.00def	46.00h	48.00h	-	82.75g	82.75g
DONANA	51.00cde	48.00fg	49.50fg	-	88.00f	88.00f
MATARO	50.50c-f	46.00h	48.25h	-	82.00g	82.00g
T-602	49.75ef	49.00f	49.38fg	-	82.00g	82.00g
TTM-813	50.25c-f	47.00gh	48.63gh	-	88.00f	88.00f
BC-678	51.25cde	52.00de	51.63e	-	90.00e	90.00e
PREMIER	53.75b	50.75e	52.25cde	-	93.75c	93.75c
BOLSON	51.75c	54.00bc	52.88c	-	92.00d	92.00d
MONTANI	50.25c-f	55.00b	52.63cde	-	90.00e	90.00e
Cv(%)	2.066			0.797		
LSD(0.005)	1.031			0.998		
	Bitki boyu (cm)			Sap çapı (cm)		
	2005	2006	Ort.	2005	2006	Ort
DK 585	258.30b-e	213.25def	235.78def	2.42bcd	2.18ab	2.30b-e
DKC 5785	249.20de	204.25ef	226.73def	2.35cd	2.15abc	2.25b-f
AG 9244	254.80b-e	213.00c-f	233.90c-f	2.60ab	2.08abc	2.34abc
ISIDORO	275.75ab	216.25cde	246.00bc	2.33cd	1.83c	2.08f
GS 308	242.15de	216.25cde	229.20def	2.33cd	2.30a	2.32bcd
SIDE	258.50b-e	232.00abc	245.25bc	2.51bc	2.28a	2.39ab
AKDENİZ	285.90a	247.75a	266.83a	2.76a	2.30a	2.53a
VERO	258.85bcd	211.50def	235.18cde	2.36cd	1.90bc	2.13def
LUCE	256.80b-e	196.50f	226.65def	2.43bcd	2.05abc	2.24b-f
DONANA	256.85b-e	212.50def	234.68c-e	2.52bc	2.03abc	2.27b-f
MATARO	236.60e	194.50f	215.55f	2.35cd	1.88bc	2.11ef
T-602	254.45b-e	226.25bcd	240.35cd	2.50bc	2.10abc	2.30b-e
TTM-813	253.40cde	196.00f	224.70ef	2.28d	1.90bc	2.09f
BC-678	252.70de	203.75ef	228.23def	2.37cd	2.03abc	2.20c-f
PREMIER	241.95de	223.75bcd	232.85cde	2.35cd	1.90bc	2.12def
BOLSON	275.45abc	242.00ab	258.73ab	2.50bc	1.90bc	2.20b-f
MONTANI	262.10bcd	228.75bc	245.43bc	2.45bcd	2.00abc	2.22b-f
Cv(%)	6.148			8.795		
LSD(0.005)	14.416			0.195		

* 0.05'e göre istatistik açıdan önemli (≤ 0.05), Ö.D= istatistik olarak önemli değil (≥ 0.05),

-: o yıl gözlem alınmamıştır.

Çizelge 5. Yaprak, koçan ve sap oranları

ÇEŞİTLER	Yaprak Oranı (%)			Koçan Oranı (%)			Sap Oranı (%)		
	2005	2006	Ort.	2005	2006	Ort	2005	2006	Ort
DK 585	15.50cde	24.30a	19.90a	38.50ab	38.80gh	38.65c-e	46.25def	36.73hı	41.49ij
DKC 5785	19.25ab	23.88a	21.56a	37.50abc	38.35gh	37.93def	43.00f	37.43ghı	40.21j
AG 9244	17.75a-d	15.45cd	16.60bc	34.50bcd	42.23efg	38.36c-f	47.75de	42.20b-e	44.98d-g
ISIDORO	15.75b-e	13.05de	14.40cd	34.00b-e	43.23def	38.61c-f	50.25bcd	43.58bc	46.91b-e
GS 308	20.50a	18.80b	19.65a	32.00de	43.73c-f	37.86def	48.00de	38.28f-ı	43.14ghı
SİDE	18.00a-d	14.68cd	16.34cd	29.75e	41.30efg	35.53e	52.25bc	43.85bc	48.05e
AKDENİZ	17.50a-d	13.08de	15.29bcd	24.00f	35.10h	29.55g	59.00a	51.65a	55.33a
VERO	18.50abc	15.73bcd	17.11b	37.00abc	48.73ab	42.86ab	45.00ef	35.40ı	40.20j
LUCE	16.25b-e	15.13cd	15.69bcd	35.75bcd	45.38b-e	40.56bcd	47.50de	39.38d-h	43.44f-ı
DONANA	15.75b-e	14.13cde	14.94bcd	35.75bcd	46.63a-d	41.19bc	48.50cde	39.15d-ı	43.83f-ı
MATARO	14.50de	12.88de	13.69d	40.50a	48.30ab	44.40a	45.00ef	38.65e-ı	41.83hij
T-602	13.75e	15.25cd	14.50cd	33.00cde	39.75fg	36.38ef	53.25b	44.88b	49.06b
TTM-813	13.75e	16.38bc	15.06bcd	36.25a-d	44.75b-e	40.50bcd	50.00bcd	38.75e-ı	44.38e-h
BC-678	15.75b-e	11.50e	13.63d	36.25a-d	47.50abc	41.88ab	48.25cde	40.83c-g	44.54d-h
PREMIER	15.25cde	14.70cd	14.98cd	32.00de	43.40c-f	37.70c-f	52.75b	41.73b-f	47.24bcd
BOLSON	16.25b-e	15.10cd	15.68bcd	34.75bcd	41.88efg	38.31c-f	49.25bcd	42.90bcd	46.08c-f
MONTANI	16.75b-e	12.95de	14.85bcd	37.00abc	49.65a	43.33ab	46.50def	37.23ghı	41.86hij
Cv(%)	14.788			8.015			6.276		
LSD(0.005)	2.358			3.097			2.787		

* 0.05'e göre istatistik açıdan önemli (≤ 0.05), Ö.D= istatistik olarak önemli değil (≥ 0.05),
 -: o yıl gözlem alınmamıştır.

Çizelge 6: Yeşil ot ve kuru ot verimleri

ÇEŞİT	Yeşil Ot Verimi (kg/da)			Kuru Ot Verimi (kg/da)		
	2005	2006	Ort.	2005	2006	Ort
DK 585	7062.75Ö.D	4013.80efg	5538.28d	2729.33Ö.D	1142.53g	1935.93ef
DKC 5785	7551.00Ö.D	3601.65g	5576.33cd	2688.81Ö.D	1065.30g	1877.06f
AG 9244	7410.71Ö.D	5238.78ab	6324.74ab	2179.44Ö.D	2780.55bc	2480.00bcd
ISIDORO	7446.25Ö.D	4853.60a-d	6149.93a-d	2597.62Ö.D	2622.93b-e	2610.27bc
GS 308	7509.00Ö.D	4911.35a-d	6210.18abc	2432.35Ö.D	2266.93c-f	2349.64b-f
SİDE	6473.00Ö.D	4834.30a-d	5653.65bcd	2265.77Ö.D	2443.20c-f	2354.48b-e
AKDENİZ	7370.25Ö.D	4892.10a-d	6131.18a-d	2543.89Ö.D	2582.65b-e	2563.27bc
VERO	7620.50Ö.D	4160.20d-g	5890.35a-d	2803.89Ö.D	2254.58c-f	2529.23bc
LUCE	7450.75Ö.D	4815.05a-e	6132.90a-d	3004.58Ö.D	2127.95def	2566.27bc
DONANA	7098.25Ö.D	4834.33a-d	5966.29a-d	2533.79Ö.D	2591.50b-e	2562.65bc
MATARO	6861.50Ö.D	4372.05c-g	5616.78c-g	2436.48Ö.D	3157.30b	2796.89b
T-602	7321.50Ö.D	5585.48a	6453.49a	2621.08Ö.D	4035.75a	3328.41a
TTM-813	5888.50Ö.D	3775.00fg	4831.75e	2225.44Ö.D	1867.83f	2046.63def
BC-678	7067.00Ö.D	4911.38a-d	5989.19a-d	2435.38Ö.D	2695.93bcd	2565.65bc
PREMIER	7000.00Ö.D	5200.28ab	6100.14a-d	2523.04Ö.D	2631.78b-e	2577.41bc
BOLSON	7290.25Ö.D	4506.90b-f	5898.58a-d	2391.23Ö.D	2029.23ef	2210.23c-f
MONTANI	7232.00Ö.D	5026.90abc	6129.45a-d	2680.56Ö.D	2745.10bcd	2712.83b
Cv(%)	11.434			18.397		
LSD(0.005)	669.843			450.69		

* 0.05'e göre istatistik açıdan önemli (≤ 0.05), Ö.D= istatistik olarak önemli değil (≥ 0.05),
 -: o yıl gözlem alınmamıştır.

Çizelge 7: İkinci Ürün Kalite Sonuçları (2006 yılı)

ÇEŞİT	KÜL%	HP%	HY%	NDF%	ADF%	ADL%
DK 585	6.98	11.31abcd	2.983	58.13abcd	23.73	3.78
DKC 5783	8.073	10.68bcd	2.873	59.49abc	26.48	4.02
G 9244	7.373	11.68ab	3.147	55.41cdef	25.28	4.16
ISIDORO	7.337	10.44cd	3.82	56.39bcdef	23.86	3.64
GS 308	8.267	12.3 a	4.277	56.87a...f	25.86	3.74
SIDE	8.043	12.2 a	2.587	59.49abc	26.74	3.93
AKDENİZ	7.277	11.32abcd	3.497	60.28ab	26.85	4.33
VERO	8.413	12.11a	3.353	58.44abcd	27.14	4.38
LUCE	7.473	11.31abcd	3.263	58.04a..e	26.58	3.80
DONANA	7.04	10.9 bcd	3.207	60.6a	25.33	5.27
MATARO	6.323	10.38d	4.12	53.97ef	24.40	3.40
T-602	7.037	12.3a	3.00	54.56def	21.77	3.08
TTM 813	7.137	11.63abc	3.333	53.22f	22.9	3.72
BC 678	6.94	11.25abcd	3.313	60.52ab	27.65	4.46
PREMIER	6.59	10.64bcd	3.087	58.48abcd	25.72	4.22
BOLSON	6.817	11.65ab	2.783	57.56a..e	26.84	3.31
MONTANİ	7.06	11.57abcd	3.527	57.46a..e	24.83	3.61
CV (%)	Ö.D	6.29	Ö.D	4.33	Ö.D	Ö.D
LSD (<0.05)	Ö.D	1.19	Ö.D	4.14	Ö.D	Ö.D

* 0.05'e göre istatistik açıdan önemli (≤ 0.05), Ö.D= istatistik olarak önemli değil (≥ 0.05),
-: o yıl gözlem alınmamıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Agronomik verilerin ve kalite parametrelerinin tamamı değerlendirildiğinde silajdan beklenen verim, fayda ve kalite açısından 2.üründe çiçeklenmesi 49 günden aşağıya düşmeyecek şekilde 88 gün civarında silaj olgunluğuna gelen FAO olum grubu 550-600 olan (115 günde dane hasadı olum süresine denk gelen) çeşitleri tavsiye etmemiz yerinde olacaktır.

KAYNAKLAR

- Adesogan, A.T.,2006. How to Optimize Corn Silage Quality in Florida. Proceedings 43rd Florida Dairy Production Conference
- Ak. İ ve Doğan. R.. 1997. Bursa Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinin Verim Özellikleri ve Silaj Kalitelerinin Belirlenmesi. Türkiye I. Silaj Kongresi. 16-19 Eylül 1997.
- Akdeniz, H.,Yılmaz, İ.,Andiç,N ve Ş. Zorer, 2004-a. Bazı Mısır Çeşitlerinde Verim ve Yem Değerleri Üzerine Bir Araştırma. YYÜ, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J.Agric.Sci.).14 (1): 47-51,
- Akdeniz,H.,Karlı,M.A.,Keskin,B and Andiç, N.,2004-b.Determination of Chemical Composition, Digestible Dry Matter Yields of Some Silage Type Corn Varieties. YYÜ Vet Fak Derg 2004, 15 (1-2): 19-22.
- Alçiçek,A.ve K. Özkan, 1997.Silo yemlerinde fiziksel ve kimyasal yöntemlerle silaj kalitesinin saptanması. Türkiye I.Silaj Kongresi, Bursa, s: 241-247.
- Aldrich, S, R., Scotch, W, O and Leng, E, R 1982. Modern Corn Production. 303-315.
- Anonymous,2001.Silage Corn Hybrid http://farmfocus.osu.edu/Corn_Silage.
- Anonim. 2004.Silo yem bitkileri ve silaj. [www.tarim.gov.tr / üretim / silo yem ve silaj](http://www.tarim.gov.tr/uretim/silo_yem_ve_silaj)
- Anonymous,2005-a. ADF and NDF analyses using ANKOM's fiber analyzer
- Anonymous,2005-b.Silage Performance. www.oardc.ohio-state.edu/silage.
- Anonymous, 2008. JMP Statistical software developed by SAS Institute.
- Avcioglu. R.. Geren. H and Cevheri. A.C.. 2003. Effect of sowing date on forage yields and agronomic characteristics of six maize varieties grown in the Aegean region of Turkey. Optimal

- Forage Systems for Animal Production and the Environment. EGF 26-28 May 2003. Pleven-Bulgaria. Vol:8. p:311-314
- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemist, 15th edn. Association of Official Analytical Chemist, Arlington.
- Bal, M.A.,2005. Hibrit çeşidi, Olgunluk Derecesi ve Fermantasyon Uzunluğunun Mısır Silajı Kalitesi Üzerine Etkileri. GAP IV. Tarım Kongresi. Urfa.
- Bal, M.A.,Coors, J.G. and Shaver,R.D.1997. Impact of the maturity of corn for use as silage in the diets of dairy cows on intake,milkproduction.J.Dairy.Sci.80:2 497-2503.
- Bosworth,S.,2005.Corn Silage Forage Quality <http://pss.uvm.edu/vtcrops/articles/ForTestLab/CornSilageQuality05>.
- Budak, B ve Soya, H.2003. İkinci Ürün olarak yetiştirilen farklı mısır (*Zea mays L.*) çeşitlerinin hasıl verimleri üzerinde bir araştırma.Türkiye 5.Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır, 1. cilt, 529-532.
- Coors,J.g.,and Lauer,J.G.2001. Silage Corns. In A.R.Hallauer (ed).p.347-392.2.
- Çeçen, S., Öten, M ve Erdurmuş, C., 2005; Batı Akdeniz Sahil Kuşağında Sorgum, Sudanotu ve Mısırın İkinci Ürün Olarak Değerlendirilmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18 (3), 337-341.
- Çiğdem, İ ve Uzun, F, 2006; Samsun İli Taban Alanlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Bazı Silajlık Sorgum ve Mısır Çeşitleri Üzerine Bir Araştırma. OMÜ.Zir. Fak. Dergisi, 2006, 21 (1): 14-19
- Dolstra, O and Miedama, P., 1986. Breeding of Silage Maize. Pudoc, P.O. Box 4, 6700 AA Wageningen, the Netherlands. P: 3-15.
- Garcia, A., Thiex, N., Kalscheur, K, Tjardes K,2003.Interpreting Corn Silage Analysis serv.sdstate.edu/downloads.
- Geren, H. ve Avcioglu, R.,2000. Ana ve İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Silajlık Mısır Çeşitlerinde Ekim Zamanlarının Hasıl Verimleri İle Silaja İlişkin Tarımsal Özelliklere Etkisi Üzerinde Araştırmalar, Ege Üni Fen Bilimleri Ens. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Doktora Tezi) 251s.
- Geren, H., Avcioglu, R., and Kir, B., 2003 . Effect of sowing date on the silage quality of six maize varieties in the Aegean region of Turkey, Optimal Forage Systems for Animal Production and the Environment, EGF 26-28 May 2003, Pleven-Bulgaria, Vol:8, p:315-317
- Gücük,T ve Baytekin,H.1999. Bozova sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj mısır, silaj sorgum ve sorgum sudan otu melez çeşitlerinde hasat zamanının verim ve bazı silaj özelliklerine etkisi.3.Tarla Bitkileri Kongresi. Adana, Cilt:3 S:178-183.
- Holland and Kezar .W.,1999.Understanding Silage www.farmwest.com/index.
- Hutjens,M.F.,1998-a. An Update on Corn Silage www.livestocktrail.uiuc.edu
- İptaş, S., Öz, A., Boz,A., 2002 Tokat-Kazova Koşullarında İkinci Ürün Silajlık Mısır Yetiştirme Olanakları. Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 2002, 8(3) S: 185-191
- Kaya, Ö ve C. Polat, 2010. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 7(3); 129-136.
- Kılıç, H ve İ. Gül, 2007. Hasat Zamanının Diyarbakır Şartlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Mısır Çeşitlerinde Verim ve Bazı Tarımsal Karakterler ile Silaj Kalitesine Etkileri. HR.Ü.Z.F Dergisi, 11 (3/4): 43-52.
- Konak, C., 1993. Silajlık Mısır Tarımı. TYUAP Tarla Bitkileri Grubu Toplantısı.
- Konak,C,1994. Ege Bölgesi Mısır Çeşit Denemeleri, ETAE Müd.Yayın no: 90.
- Konak,C.,Tümer,S.,Oğuz,A.,Çalışkan,H;1994 -a. Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinde Farklı Ekim ve Hasat Tarihlerinin Verim ve Kaliteye Etkisi . ETAE Müdürlüğü, Sonuç raporu.
- Kün. E.. 1997. Tahıllar II (Sıcak İklim Tahılları). A.Ü.Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. Ankara. Sayfa:141.
- Manga, N., Tansı, V ve Sağlamtimur, T.1991. Çukurova Koşullarında 2. Ürün Olarak Yetiştirilen Değişik Mısır Çeşitlerinde Hasat Zamanının Hasıl Verimi ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs, İzmir, 399-408.
- MTSKAE, 2006. Menemen 2006 Yılı Hidrometeorolojik Rasat Verileri, Menemen Toprak ve Su Kaynakları

- Araş. Ens. Müd., Genel yayın no: 229, Menemen.
- Oğuz, A 2003. Mısır Tarımı ve Yetiştiriciliğinin Yaygınlaştırılması, Hizmet İçi Eğitim Semineri Ders Notları.
- Okant, M., Şilbir, Y., Tansı, V. ve Sağlantımur, T.. 1991. Ceylanpınar Ovası Koşullarında Ekim Zamanının Farklı Mısır Çeşitlerinin Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 2.Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi. 28-31.05.1991. İzmir. S:352-358.
- Okant, M ve Kılınc, H., 1996; Diyarbakır İli Şartlarında Bazı Ön Bitkilerin II.Ürün Olarak Yetiştirilen Mısırın Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi 17-19 Haziran Erzurum.
- Polat, C., Koç, F ve Özduven, M.L., 2005. Mısır Silajında Laktik Asit bakterisi ve Bakteri+Enzim Karışımı İnokulantların Fermantasyon ve Toklularda Ham Besin Maddelerinin Sindirilebilirlik Dereceleri Üzerine Etkileri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 2005 2 (1) syf: 13-22.11
- Roth, G.W and Heinrichs., 2001. Silagecropsoil.psu.edu/extension.
- Russell. J.R., Irlbeck. N.A., Hallauer. A.R and Buxton. D.R. 1992. Nutritive value and ensiling characters of maize herbage as influenced by agronomic factors. Anim. Feed Sci. Technol. 38: 11-24.
- Sarıçiçek, Z.B., İ. Ayan, ve A.V. Garipoğlu, 2002. Mısır ve bazı baklagillerin tek ve karışık ekiminin ilaj kalitesine etkisi. OMÜ Ziraat Fak. Dergisi, 17(3): 1
- Stalling. C.C.. 2000. Corn Silage Quality Measurements. www.ext.vt.edu/news/periodicals/dairy/2000-8.
- Yılmaz. Ş., Gözübenli. H., Can. E ve Atış. İ.. 1999. Hatay Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silajlık Mısır (Zea mays L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. 15-18 Kasım 1999 Adana (poster bildirisi) S: 295-299.

Araştırma Makalesi

YAĞIŞIN KATI ATIKTAN OLUŞAN SERA GAZLARINA
OLAN ETKİSİNİN İNCELENMESİHalil ARI¹

ÖZET

Bu çalışmada, çöpteki günlük metan (CH₄), karbon dioksit (CO₂) ve nitroz oksit (N₂O) sera gazları emisyonlarının yağış durumuna göre değişimini laboratuvar ölçeğinde simülasyon yapılarak analiz edilmiştir. Bu simülasyonda dört farklı yağış tipi kullanılmıştır. Gaz miktarları günlük olarak kapalı bölme yöntemiyle ölçülmüştür. Örneklemeye döneminde, CH₄ ortalama sera gazı emisyonlarında yağış arttıkça devamlı bir artış gözlemlendi. CO₂ ve N₂O emisyonları çöp su oranı 1/2 oranına kadar bir artış gözlemlenmiş, o orandan sonra ise bir azalma gözlemlenmiştir. Bu sonuçlarla çöp depolama alanına gelen yağış ile gaz emisyonu arasında bir ilişki bulmak için daha fazla örneklemeye yapmak gerektiğini gösteriyor.

Anahtar Kelimeler: Yağış, CH₄ emisyonu, CO₂ emisyonu, N₂O emisyonu

PRECIPITATION RESULTING FROM THE SOLID WASTE INVESTIGATION
OF THE IMPACT ON GREENHOUSE GASES

ABSTRACT

In this study, the daily landfill methane (CH₄), carbon dioxide (CO₂) and nitrous oxide (N₂O) emissions of greenhouse gases based on rainfall variation analysis was performed on the laboratory scale simulation. In this simulation has been used four different precipitation types. The gas amounts will be measured daily with the closed chamber method. During the period of sampling, average greenhouse gas emissions of CH₄ were observed raise steadily as precipitation increased. The CO₂ and N₂O emissions were observed raise by a ratio of 1/2 as of garbage/water after that ratio a reduction was observed. These results needs to conduct more sampling to find a relationship between precipitation and gas emission from a landfill.

Keywords: Precipitation, CH₄ emission, CO₂ emission, N₂O emission.

GİRİŞ

Düzenli depolama sahalarındaki katı atıkların önemli bir kısmı kısmen mikrobiyolojik parçalanabilir metan (CH₄) ve karbon dioksit (CO₂) gibi sera gazı emisyonuna neden olan organik karbondan oluşur. Çöp sahalarında oluşan CO₂, sanayi ve ulaşım gibi diğer CO₂ üreten sektörlere göre sera etkisine biyogenik kökenli olduğundan nötr tesiri vardır ve miktarı ihmal edilebilir (Clafin, A, 2011). Öte yandan, CH₄ daha güçlü bir sera gazıdır (Tang ve ark, 2008).

Deponi gazının ana bileşeni olan CH₄ belediye çöplerinin anaerobik reaksiyonu sonucu oluşmakta ve en önemli insan kaynaklı sera gazı emisyon kaynaklarından birini temsil

eder (Bingimer and Crutzen, 1987; Barlaz, ve ark. 2004). Küresel toplam CH₄ emisyonlarının % 3-7'si çöp depolama sahalarından atmosfere verilir (Bogner ve ark., 1995; Bogner and Matthews, 2003). CH₄ kızıllötesi radyasyon için çok yüksek bir molar absorpsiyon katsayısı olduğu ve atmosferde 100 yıldan daha fazla kalış süresine sahip olduğundan küresel ısınma potansiyeli 25'tir (Börjesson and Svenson, 1997). Küresel atmosferik CH₄ konsantrasyonu sanayi öncesi değeri olan 715 ppb'den 1732 ppb'ye 1990'ların başında, 2005'te ise 1774 ppb'ye ulaşmıştır (Chen, at al, 2008). CH₄'ın atmosferik küresel emisyon artışının % 60'ını özellikle antropojenik faaliyetler neden olmaktadır (Chen, at al, 2008).

¹ Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Sanliurfa, Türkiye, ari@harran.edu.tr

Dünya çapında, atmosfere salınan yılda 35-69 Tg arasında olan ve ana kaynağı düzenli çöp depolama sahasından olan CH₄ emisyonu, küresel antropojenik CH₄ emisyonlarının yaklaşık % 18'i atık sektöründen oluşmaktadır (Environmental Protection Agency, 2004). ABD'nin yanı sıra Avrupa'da da, atık bertarafı oluşan antropojenik CH₄ emisyonunun ikinci büyük kaynağını temsil eder ve toplam emisyonun yaklaşık % 22'sinin kaynağını oluşturur (IPCC, 2001; Hedge ve ark., 2003;). Bu öngörüler ulusal CH₄ üretim tahmini istatistiklere dayanan, modellenmiş oranlarına dayanmaktadır fakat gerçek çöp sahası alan emisyon ölçümlerine dayanmamaktadır (Tang ve ark., 2008). Türkiye'nin ulusal çöp sahası gaz emisyonlarının, hatta herhangi bir çöp sahasının verileri dahil, bir envanteri bulunmamaktadır.

Nitroz oksit (N₂O) yüksek küresel ısınma potansiyeline rağmen atmosferde çok az miktarda bulunmaktadır. N₂O atmosferde kalış süresi 114 yıl olmasına rağmen CO₂ küresel ısınma potansiyelinin 298 katıdır (IPCC, 2007). N₂O stratosferde esasen fotokimyasal reaksiyonlarla indirgendiğinden N₂O emisyonu en önemli ozon azaltıcı emisyondur (Ravisharankara ve ark., 2009). N₂O emisyonu toplam yıllık antropojenik sera gazı emisyonunun %7,9'unu teşkil eder (IPCC, 2007). N₂O gazı çoğunlukla topraktaki mikrobik proses sayesinde nitrifikasyon (NH₄⁺ oksidasyonu sonucu NO₃⁻ den NO₂⁻ oluşması) yan ürünü olarak ve denitrifikasyonun (NO₃⁻ 'tan N₂ indirgenmesi sırasında NO₃⁻→NO₂⁻→N₂O oluşması) ara ürünü olarak oluşmaktadır. N₂O gazı tarım alanları, otlaklar, sulak alanlar, orman ve çöp depolama alanları gibi çok çeşitli ekosistemlerde oluştuğu bilinmektedir (Chen ve ark., 2000; Ghosh ve ark., 2003; Maljanen ve ark., 2004; Wang ve ark., 2005; IPCC, 2007; Allen ve ark., 2007; Erisman ve ark., 2008; Inamori, 2008). Büyük oranda yüksek N₂O emisyonu, gübre, tavuk gübresi, arıtma çamuru uygulamaları; ayrıca sulama veya yağışla ortaya çıkar (Inubushi, 2000; Ruser, 2006). Çöp depolama alanlarındaki N₂O emisyonlarının çöp sahası örtü malzemesinde tespit edilmiş (Börjesson ve Svenson 1997; Bogner, 1999) ve bu emisyon bazı durumlarda doğrudan metanotrofik aktivitesi ile ilişkilendirilmiştir (Mandernack ve ark., 2000). Bu nedenle, CH₄ oksidasyonunu desteklemek için kullanılan örtü malzemesi ve özellikleri N₂O emisyonları için önemli olabilir (Einola ve ark., 2008).

Yağış özellikle toprak nem içeriği ve toprak sıcaklığını değiştirerek, gaz

emisyonları üzerinde çeşitli etkiler yapar. Bazı araştırmalarda, toprak nem içeriği çöp sahaslarındaki CH₄, CO₂ ve N₂O emisyonlarını düzenleyerek önemli bir rol oynadığını göstermiştir (Börjesson ve Svensson, 1997; Zhang ve ark., 2008b, Zhang ve ark., 2013). Depolama örtü toprağındaki nem oranı topraktaki O₂ içeriğini değiştirerek nitrifikasyon ve metanotrofik faaliyetleri etkiler (Zhang ve ark., 2013). Yağış, toprak nem içeriğini artırarak, mikrobiyal nitrifikasyon ve denitrifikasyon süreçlerine substratlar olarak organik karbon ve mineralli N sağlayarak örtü topraklardan N₂O emisyonlarını artırmalıdır (Hui ve ark., 2003; Zhang ve ark., 2008a, 2008b, Zhang ve ark., 2013).

Bu çalışmada, Şanlıurfa depolama sahasından alınan çöp numuneleri çeşme suyu ile çeşitli oranlarda (0/1, 1/1, 2/1 ve 3/1, su/çöp oranı şeklinde) karıştırılarak, açık havaya bırakılarak CH₄, CO₂ ve N₂O sera gazı konsantrasyonları ölçülmüştür. Sera gazı konsantrasyonlarının ölçümleri Aralık 2009 ile Şubat 2010 tarihleri arasında yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Ölçümde kullanılan çöp, Şanlıurfa düzenli katı atık depolama alanından alınmıştır. Bu alan Şanlıurfa'nın yaklaşık 7 km güneydoğusunda Şanlıurfa-Akçakale Karayolu'nun batısındaki İkizce köyü mezrasında katı atık kontrolü yönetmeliğine uygun bir şekilde depolanmaktadır.

Şanlıurfa düzenli depolama sahasından alınan çöp numunesi Harran Üniversitesi, Çevre Mühendisliği laboratuvarında çeşme suyu ile karıştırılarak yaklaşık 20 L büyüklüğündeki kaplara yerleştirildi. Her bir konu (4 konu) üç tekerrürlü olarak toplam 12 adet kap hazırlandı. Gaz ölçümleri yapılırken kaplardan rüzgar yönü kaplara doğru ve en az 5 m uzaklıkta dış hava numunesi de ölçümü yapılarak arka plan değerleri belirlenmiş oldu.

Gaz Numunesi Alma

Çöp depolama alanındaki gaz konsantrasyonları miktarını belirlemek için kapalı oda (closed chamber) metodu kullanılarak belirlenmiştir.

Çöp numunelerinin konulduğu kapların üzerine 15 cm çapında 20 cm yüksekliğinde ve üstü yaklaşık 0,5 cm çapında bir delik olacak şekilde kapatılan silindirik bir kaptan (closed chamber) yararlanılmıştır. Ayrıca bu kabın yaklaşık 1 cm çöpün içerisine

batırılmasına dikkat edilmiştir. Numuneler, genellikle 12.00-13.00 arasında, kapalı odaları çöpün üzerine yerleştirdikten 30 dakika bekleme süresinden sonra üzerinde bulunan delikten 10 mL'lik şırıngalar vasıtasıyla alınmıştır. Alınan numuneler en fazla 1 saat içerisinde ECD, FID ve metanizer dedektörlü Greenhouse GC (SRI Instruments) ile CH₄, CO₂ ve N₂O gazları ölçümleri yapılmıştır. Fırın ve kolon sıcaklıkları ise 100°C olarak ayarlanmıştır. Her ölçümden önce her bir gazın kalibrasyonu yapılmıştır.

lama 2, 3 ve 4 de ise su/çöp oranı sırasıyla 1/1, 2/1 ve 3/1 olacak şekilde su ve çöp iyice karıştırılmış ve ölçülecek kaba yerleştirilmiştir. Her bir konu (4 konu) üç tekerrürlü olarak toplam 12 adet kap

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

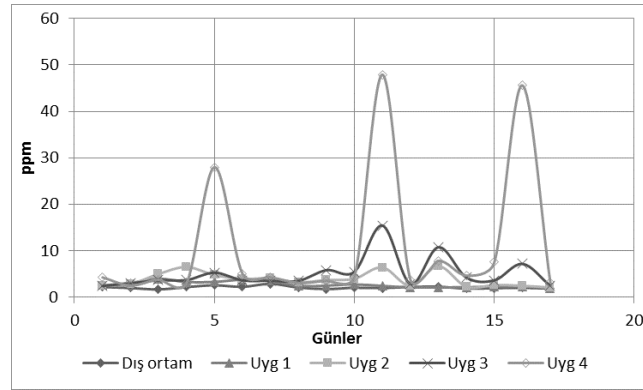
Ölçüm süresince elde edilen konsantrasyon miktarları Çizelge 1'de özetlenmiştir. Uygulama 1'de alınan çöp numunesine herhangi bir çeşme suyu eklemesi yapılmadan 20 L'lik kaba yerleştirilmiştir. Uygu

hazırlanmıştır. Gaz ölçümleri yapılırken kaplardan rüzgar yönü kaplara doğru ve en az 5 m uzaklıkta ve 3 tekerrürlü dış hava numunesi alınmış böylece arka plan değerleri belirlenmiştir.

Çizelge 1. Ölçülen gazların ortalama ölçüm değerleri (n=17)

	Dış hava	Uygulama 1 (s/ç= 0)**	Uygulama 2 (s/ç= 1)	Uygulama 3 (s/ç= 2)	Uygulama 4 (s/ç= 3)
CH ₄ , ppm	2.07±0.29	2.70±0.64	3.81±1.55	5.06±3.37	10.70±14.80
CO ₂ , ppm	493.37±116.81	1246.51±932.66	1848.86±1065.92	1726.00±1238.27	881.84±270.99
N ₂ O, ppm	1.85±1.14	11.59±19.71	16.10±9.35	9.08±3.46	4.16±3.02

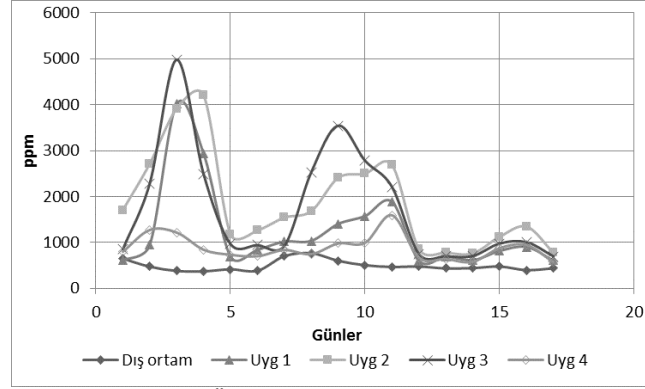
*Verilen değerler ortalama ± standart sapma şeklindedir. ** su/çöp oranı



Şekil 1. Ölçülen CH₄ konsantrasyonları

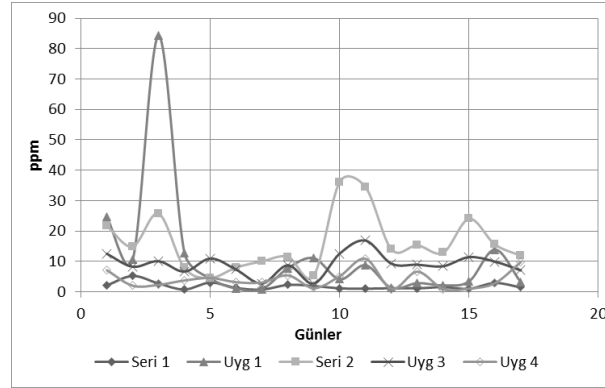
Örnekleme günlerinde ölçülen sera gazları konsantrasyonları Şekil 1-3'te gösterilmiştir. CH₄ konsantrasyonları genellikle aynı aralıkta olmuş ve dış hava ortamına göre daha yüksek değerlerde çıkmıştır. Dış ortamdaki fazla çıkmış olması da yağmurlu zamanlarda daha fazla CH₄

emisyonu oluşacağını göstermektedir. Çizelge 1'de de su/çöp oranı artarken ortalama CH₄ konsantrasyonlarının arttığı görülmektedir. Ancak uygulama 4'te bazı günlerde CH₄ konsantrasyonları çok artış göstermiştir. Bunun da örneklemeden kaynaklanmış olması düşünülmektedir.

Şekil 2. Ölçülen CO₂ konsantrasyonları

CO₂ konsantrasyonları başlangıçta bütün uygulamalarda dış ortama göre çok artış olmasına rağmen daha sonraları ise dış ortam değerlerine inmektedir. Bunun nedeni olarak,

çöpün su içeriğinin artmasına bağlı olarak CH₄ konsantrasyonunun artışı ve dolayısıyla CO₂ konsantrasyonunun yükseldiği düşünülmektedir

Şekil 3. Ölçülen N₂O konsantrasyonları

Uygulama 1 ve uygulama 2'de ortalama olarak N₂O konsantrasyonları artış gözlemlenmiş uygulama 3 ve 4'te ise bir düşüş olmuştur. N₂O küresel ısınma potansiyeli 298 olduğu için daha küresel ısınma için önemli olmaktadır (IPCC, 2007). N₂O konsantrasyonu artış azalışlarını daha detaylı şekilde araştırma yapmak gerekmektedir. Literatürde çöp üzeri örtüsü malzeme sıcaklığına bakılarak farklılıklar ortaya konulmuş (Zhang ve ark., 2013) ama bu çalışmada o parametre araştırılmamıştır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, Şanlıurfa'daki düzenli depolama alanından alınan çöpün yağışlarla oluşan CH₄, N₂O ve CO₂ gaz konsantrasyonu durumu 2 aylık periyot dahilinde takip edilmiştir. Elde edilen bulgularla CH₄

konsantrasyonu su miktarı arttıkça artmaktadır. N₂O ve CO₂ konsantrasyonları ise belirli bir uygulama seviyesine kadar artmakta ve daha sonra ise azalmaktadır. Ama yine de arka plan seviyelerinden yüksek miktarlarda sonuç bulunmuştur.

Bu sonuç değerlerine bakılarak yağışın sera gazı konsantrasyonlarını artırma potansiyeli olduğu belirtilebilir. Bu sonuç ile Zhang ve ark., 2013 arasında paralel sonuçlar elde edilmiştir.

Bu çalışmamızda 3 ay gibi kısa bir süre içerisinde ölçülen değerler sunulmuştur. Çalışma ilerledikçe hem aylık hem de mevsimlik gaz miktarlarındaki değişim hakkında daha fazla bilgi sahibi olacağımızı umuyoruz. Ayrıca gerçek yağmur yağışına göre de bu çalışmayı karşılaştırmayı hedeflemekteyiz.

Çöpte oluşan sera gazlarının üretim tahminini istatistiklere bağlı olarak

hesaplanabildiği literatürde belirtildiği (Tang ve ark., 2008) halde henüz ülkemizde böyle bir sera gazı verileri envanteri mevcut değildir. Bu çalışmanın çöp sahalarından oluşabilecek sera gazlarının tahminlenmesinde yardımcı olacağı öngörülmektedir.

KAYNAKLAR

- Allen, D.E., Dalal, R.C., Rennenberg, H., Meyer, R.L., Reeves, S., Schmidt, S., 2007. "Spatial and temporal variation of nitrous oxide and methane flux between subtropic mangrove sediments and the atmosphere", *Soil Bio. & Biochem.* 39, 622–631.
- Barlaz, M.A., Green, R.B., Chanton, J.P., Goldsmith, C.D., Hater, G.R., 2004. Evaluation of biologically active cover for mitigation of landfill gas emissions. *Env. Sci. & Tech.* 38, 4891–4899.
- Bogner, J., Matthews, E., 2003. Global methane emissions from landfills: new methodology and annual estimates 1980–1996. *Global Biogeochemical Cycles* 17(2), 34:1–18.
- Bogner, J., Spokas, K., Burton, E., Sweeney, R., Corona, V., 1995. Landfills as atmospheric methane sources and sinks. *Chemosphere* 31, 4119–4130.
- Bogner, J.E., Spokas, K.A., Burton, E.A., 1999. Temporal variations in greenhouse gas emissions at a midlatitude landfill. *J. Env. Qual.* 28, 278–288.
- Börjesson, G., Svensson, B.H., 1997. Nitrous oxide emission from landfill cover soils in Sweden. *Tellus* 49 (B), 357–363.
- Chen, G.X., Huang, B., Xu, H., Zhang, Y., Huang, G.H., Yu, K.W., Hou, A.X., Du, R., Han, S.J., VanCleemput, O., 2000. Nitrous oxide emissions from terrestrial ecosystems in China, *Chemosphere: Global Change Science* 2, 373–378.
- Chen, I-C.; Hegde, U.; Chang, C.H.; Yang, S. S., 2008. Methane and carbon dioxide emissions from closed landfill in Taiwan, *Chemosphere* (70) 1484–1491.
- Clafin, A., 2011. Greenhouse Gas Accounting: Biogenic Carbon Emissions, M.Sc. Thesis, The University of Minnesota.
- Einola, J.K.M. and Karhu, A.E., Rintala, J.A., 2008. Mechanically–biologically treated municipal solid waste as a support medium for microbial methane oxidation to mitigate landfill greenhouse emissions. *Waste Management* 28, 97–111.
- Environmental Protection Agency, 2004. Guidance on monitoring landfill gas surface emissions.
- Erisman, J.W., Bleeker, A., Hensen, A., Vermeulen, A., 2008. Agricultural air quality in Europe and the future perspectives, *Atm. Env.* 42 (14), 3209–3217.
- Ghosh, S., Majumdar, D., Jain, M.C., 2003. Methane and nitrous oxide emissions from an irrigated rice of North India, *Chemosphere* 51, 181–195.
- Hedge, U., Chang, T.C., Yang, S.S., 2003. Methane and carbon dioxide emissions from Shan-Chu-Ku landfill site in northern Taiwan. *Chemosphere* 52, 1275–1285.
- Inamori, R., Wang, Y.H., Yamamoto, T., Zhang, J.X., Kong, H.N., Xu, K.Q., Inamori, Y., 2008. Seasonal effect on N₂O formation in nitrification in constructed wetlands. *Chemosphere* 73, 1071–1077.
- Inubushi, K., Goyal, S., Sakamoto, K., Wada, Y., Yamakawa, K., Arai, T., 2000. Influences of application of sewage sludge compost on N₂O production in soils. *Chemosphere: Global Change Science* 2, 329–334.
- IPCC, 2001. Climate Change 2001: the Scientific Basis. In: Houghton, J.T., Ding, Y., Griggs, D.J., Noguer, M., van der Linden, P.J., Dai, X., Maskell, K., Johnson, C.A. (Eds.), Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom/New York, NY.
- IPCC. Climate Change 2007. Waste Management, In Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Maljanen, M., Komulainen, V.M., Hytonen, J., Martikainen, P., Laine, J., 2004. Carbon dioxide, nitrous oxide and methane dynamics in boreal organic agricultural soils with different soil characteristics, *Soil Bio. and Biochem.* 36, 1801–1808.
- Mandernack, K.W., Kinney, C.A., Coleman, D., Huang, Y.-S., Freeman, K.H., Bogner, J., 2000. The biogeochemical

- controls of N₂O production and emission in landfill cover soils: the role of methanotrophs in the nitrogen cycle. *Env. Microbio.* 2, 298–309.
- Ravishankara, A.R., Daniel, J.S., Portmann, R.W., 2009. Nitrous oxide (N₂O): the dominant ozone-depleting substance emitted in the 21st century. *Science* 326 (5949), 123-125.
- Ruser, R., Flessa, H., Russow, R., Schmidt, G., Buegger, F., Munch, J.C., 2006. Emission of N₂O, N₂ and CO₂ from soil fertilized with nitrate: effect of compaction, soil moisture and rewetting. *Soil Bio. and Biochem.* 38, 263–274.
- Tang, J., Bao, Z., Xiang, W., Gou, Q., 2008. Geological emission of methane from the Yakela condensed oil/gas field in Talimu Basin, Xinjiang, China, *J. Env. Sci.* (20) 1055–1062.
- Wang, Y., Xue, M., Zheng, X., Ji, B., Du, R., Wang, Y., 2005. Effects of environmental factors on N₂O emission from and CH₄ uptake by the typical grasslands in the Inner Mongolia, *Chemosphere* 58, 205–215.
- Zhang, H.H., He, P.J., Shao, L.M., 2008a. Methane emissions from MSW landfill with sandy soil covers under leachate recirculation and subsurface irrigation. *Atm. Environment*, 42(22), 5579–5588.
- Zhang, H.H., He, P.J., Shao, L.M., 2008b. N₂O emissions from municipal solid waste landfills with selected infertile cover soils and leachate subsurface irrigation, *Env. Poll.*, (156), 959–965.
- Zhang, H.H., Yan, X., Zucong, C., Zhang, Y., 2013. Effect of rainfall on the diurnal variations of CH₄, CO₂, and N₂O fluxes from a municipal solid waste landfill, *Sci. of the Total Env.*, (442), 73–76.

Araştırma Makalesi

ŞANLIURFA'DA YETİŞTİRİLEN FARKLI ANTEP FISTIĞI ÇEŞİTLERİNİN ÖNEMLİ BAZI FİZİKSEL VE MEKANİKSEL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Cevdet SAĞLAM¹ Ferhat KÜP²

ÖZET

Bu çalışmada, Şanlıurfa'da geleneksel ve organik olarak üretilen kabuklu Antep fıstığının bazı mekaniksel özellikleri incelenmiş ve istatistiksel açıdan farklılıkları ortaya konmuştur. Elde edilen veriler, fıstık işleme tesislerinin tasarımında, tesislerde kullanılan makinaların özelliklerinin belirlenmesinde ve ürünlerin sınıflandırılmasında büyük bir öneme sahiptir. Sonuç olarak, 1000 adetlik bir yığın içindeki çıtlıklık oranının, organik fıstıkta geleneksel fıstığa göre önemli derecede yüksek olduğu tespit edilmiş, diğer yandan, çıtlatmak için gerekli kuvvetin; organik Antep fıstığında, geleneksel olarak üretilen Antep fıstığından daha düşük olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Antep fıstığı, Fiziksel özellikler, Mekaniksel özellikler, Çıtlatma kuvveti,

DETERMINATION OF SOME IMPORTANT PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF DIFFERENT VARIETIES OF PISTACHIO NUT (*PISTACIA VERA L.*) GROWN IN SANLIURFA

ABSTRACT

In this study, some mechanical properties of pistachio nuts, conventional and organically produced in Sanliurfa, were examined and revealed statistically significant differences. The data obtained from the study has a great importance in designing of the pistachio nut processing plants, determining the characteristics of the machines used in the plants and the classification of the products. As a result, the ratio of the cracked organic pistachio nut in a batch of 1000 was founded significantly higher than conventional pistachio nut. On the other hand, the cracking force required for cracking organic pistachio nut was determined less than the force for the conventional produced pistachio

Key Words: Pistachio nut, Physical properties, Mechanical Properties, Cracking force

GİRİŞ

Antep fıstığı Türkiye'de yetiştirilen en önemli sert kabuklu meyvelerden biridir. Aynı zamanda ihraç ürünleri içerisinde önemli bir yere sahiptir. Türkiye, İran, Çin, Suriye, ABD, dünyadaki en önemli Antep fıstığı üreticilerindedir. 2009 verilerine göre dünya fıstık üretiminde %40.2 ile İran ilk sırayı alırken, %27.6 ile ABD ikinci ve %12.9 ile Türkiye üçüncü sırada yer almaktadır (FAO,2011) (Çizelge 1).

Çizelge 1. Yıllara göre dünya Antep fıstığı üretimi (bin ton). FAO (2011)

Ülkeler	2005	2006	2007	2008	2009
İran	190	250	315	192,3	255
ABD	140	107	188,7	126,1	175,1
Türkiye	60	110	73,4	120,1	81,8
Suriye	37,4	73,2	52,1	52,6	61,5
Çin	34	36	38	40	45
Dünya	501,2	59,4	686,8	549,3	633,6

Türkiye'de Antep fıstığı üretiminin yaklaşık olarak %94'ü Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yapılmaktadır. Bu bölge içerisinde Şanlıurfa ve Gaziantep toplam fıstık üretiminin yaklaşık %70'ini sağlamaktadır (Çizelge 2).

¹ Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği, Seyrani Kampüsü, Kayseri

² Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri Bölümü, Osmanbey Kampüsü, 63100, Şanlıurfa
Sorumlu yazar: ferkup63@harran.edu.tr

Çizelge 2. İllere göre Antep fıstığı üretim alanı ve miktarı.

İller	Gaziantep		Şanlıurfa		Adıyaman		Siirt		Kahramanmaraş	
	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
2005	955480	20388	770690	18993	266420	2900	267830	2175	44000	5260
2006	963665	47724	770690	42158	266412	2912	272561	2472	35000	5184
2007	802465	36427	770690	13586	239736	8680	284587	2438	52000	3227
2008	803467	47636	775475	45163	237735	7686	274500	5205	56000	3367

TÜİK, Tarımsal Yapı: Üretim, Fiyat, Değer (Çeşitli Yıllar)

Antep fıstığı yetiştiriciliğinde harcanan iş giderlerinin %58'ini hasat ve hasat sonrası işlemler oluşturmaktadır (Polat ve ark 2005) Özellikle hasat sonrasında Antep fıstığı, işleme tesislerine getirildiğinde sırasıyla şu işlemler uygulanmaktadır: a) fıstığın yumuşak kabuğunu soyarak; b) artık olarak çıkan boş fıstıkların ve çöplerin (kabuk, yaprak, dal vb) ayrılması; c) soyulmamış fıstıkların ayrılması; d) yıkama, yüksek basınçta fıstığı temizleme; e) kurutma, artan nem içeriğini %37-40 seviyesine düşürmek; f) çitlamiş fıstıkları çitlamamışlarından ayırma; g) tuzlama; h) kavurma; ve i) paketleme (Kashaninejad ve ark, 2003) Antep fıstığının kalite özelliklerinin belirlenmesinde ve işleme tesislerinde kullanılan makinelerin tasarlanması ve mevcut makinelerin geliştirilmesi açısından mekaniksel, aerodinamik vb Antep fıstığı özellikleri çok önemlidir Sürdürülebilir bir tarım açısından en üst verimin alınabilmesi için hasat ve hasat sonrası kullanılan makine ve ekipmanlar Antep fıstığının mekaniksel özellikleri dikkate alınarak üretilmelidir Ürün işleme makinelerinin tasarımı, sıralanması, ölçülendirilmesi, tarımsal üretimde kullanılan hasat makinelerinin özelliklerinin belirlenmesi için ürünün fiziksel ve geometrik özelliklerinin bilinmesine gerek vardır (Razavi ve ark,2006) Nem içeriğine bağlı biyolojik özellikler: şekil, boyutlar, ortalama çap, yüzey alanı ve küresellik (Mohsenin, 1978) Polat ve Ülger (2001) antepfıstığının fiziksel, mekaniksel ve aerodinamik özelliklerini belirlemek için çalışma yapmıştır Tasarlanacak olan kırma makineleri için ve antepfıstığının özelliklerinin belirlenmesinde çitlama kuvvetinin (N) değerinin bilinmesi gerekmektedir Yaptığımız çalışma ile Antep fıstığı ile ilgili birçok farklı özellik tespit edilerek birbiriyle ve organik fıstıkla mukayesesi yapılmıştır

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada, Şanlıurfa bölgesinde yetiştirilen organik Antep fıstığı (*Pistacia Vera L*) ve aynı bölgede yetiştirilen iki farklı normal Antep fıstığı (*Pistacia Vera L*) kullanılmıştır Bunların fiziksel ve mekaniksel özellikleri tespit edilmiştir Elde edilen sonuçların organik antepfıstığıyla olan karşılaştırması yapılmıştır Bu çalışma laboratuvar koşullarında yapılmıştır

Dijital göstergeli hassas terazi

Hassas terazi kullanılarak organik antepfıstığı ve diğer Antep fıstıklarının 1000 tane ağırlıkları belirlenmiştir

Galvanizli sac

Galvanizli sac kullanılarak kabuklu Antep fıstığı ve iç meyvesinin statik sürtünme katsayıları belirlenmiştir Bu yöntemde ilk olarak sac üzerine belli bir açıda Antep fıstığı yerleştirilmiş ve daha sonra saca eğim verilerek kaymanın olduğu açı hesaplanmıştır

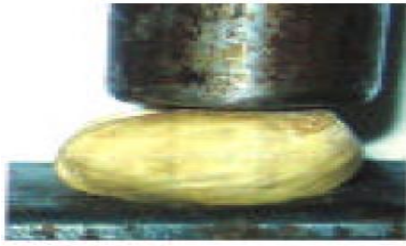
Dijital açölçer

Sürtünme katsayılarının belirlenebilmesinde açılardan hassas bir şekilde ölçülmesi için kullanıldı Tarımsal üretimde kullanılan farklı tür malzemeler için statik ve dinamik sürtünme katsayılarının belirlenmesi tasarım mühendisliğinde ve hasat makineleri ile bunlarla kullanılan parçaların hareketini belirlemede çok önemlidir Bu aynı zamanda eleklerin açısının belirlenmesinde de gerekmektedir Sürtünme katsayısı, nem, yüzeyinin yapısı ve fıstığın şekil karakteristiklerine bağlıdır (Özden ve Alayunt, 2006)

Tek eksenli dijital çekme-basma cihazı

Antep fıstıklarının çitlama kuvvetinin bulunmasında kullanılmıştır Çekme-basma deneyi malzemelerin mekanik özelliklerini belirlemek amacıyla kullanılan en yaygın test yöntemidir Çekme deneyinde bir malzemenin statik ve yavaş uygulan bir yüke karşı dayanımı ölçülür Uygun bir çekme-basma test örneği

universal test makinesine yerleştirilir ve örneğe kuvvet (yük) uygulanır (Şekil 1)



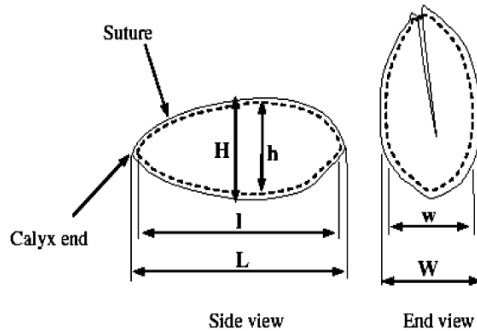
Şekil 1 Basma testinin gösterilişi

Dijital göstergeli elektronik kumpas

Antep fıstığının geometrik karakteristiklerinin belirlenmesi için elektronik kumpastan faydalanıldı. Kumpaslar hassas ölçümler için kullanılan ölçüm aletlerindedir (Şekil 2). Genel olarak en fazla kullanılan ölçüler Şekil 3 'de gösterilmiştir.



Şekil 2 Dijital kumpas



Şekil 3 Fıstığın ölçülebilecek boyutları (Kashaninejad et al,2005)

İstatistiksel analizler

Deneylerde kullanılan üç farklı kabuklu Antep fıstığı ve iç meyvesi için fiziksel özellikler belirlendi. Bu değerlerle ilgili istatistiksel analizler Microsoft Excel 2007 programı kullanılarak ortaya koyuldu. Varyans analizleri, standart sapmalar ve aritmetik ortalamalar yapıldı.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

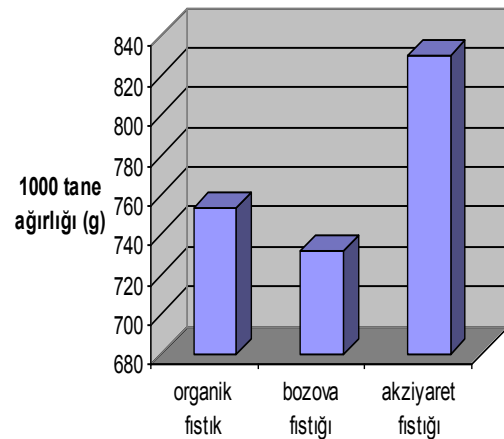
1000 tane sayısı, ağırlık ve çitlamış Antep fıstığı sayıları

Şanlıurfa bölgesinde yetiştirilen organik Antep fıstığı, Akziyaret ve Bozova normal Antep fıstıklarının 1000 tane ağırlığı, çitlamış fıstık sayısı ve bunların ağırlıkları araştırılmıştır. Araştırma sonuçları Çizelge 3 'de verilmiştir.

Çizelge 3 Çalışmada kullanılan Antep fıstıklarının ağırlık ve çitlama özellikleri

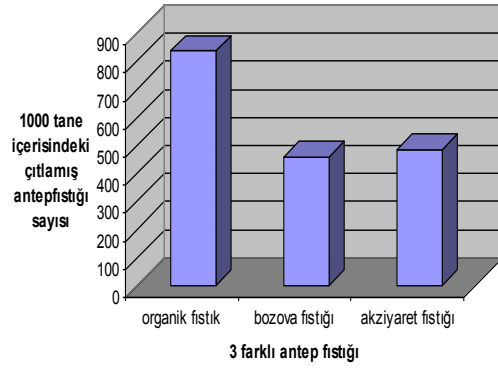
ORGANİK FISTIK				
1000 TANE AĞIRLIĞI (g)	ÇITLAMAYAN SAYISI	ÇITLAMAYAN AĞIRLIK (g)	ÇITLAYAN SAYISI	ÇITLAYAN AĞIRLIK (g)
753.5	165	119.9	835	633.6
BOZOVA FISTIĞI				
731.25	540	387.5	460	343.75
AKZİYARET FISTIĞI				
829.3	517	413.6	483	413.6

1000 tane ağırlığı ve çitlayan fıstıkların sayısı ile ilgili grafikler Şekil 4 ve Şekil 5 'te gösterilmiştir.



3 farklı antepfıstığı çeşidi

Şekil 4 3 farklı Antep fıstığının 1000 tane ağırlık grafiği



Şekil 5 3 farklı Antep fıstığının 1000 tane içerisindeki çitlanmış olanlarının sayısı

Şekil 4'te 1000 tane ağırlığı (g) olarak Akziyaret fıstığı en ağır, ikinci organik fıstık sonucuda Bozova fıstığı görülmektedir Şekil 5'de ise 1000 tane içerisinde çitlanmış bulunan Antep fıstığı sayısı organik fıstıkta en fazla, ikinci Akziyaret sonucusu ise Bozova fıstığı olarak görülmektedir Ortalama olarak organik antepfıstığında %84, Akziyaret için %46 ve Bozova için %48 oranında çıtlama değerleri bulunmaktadır

Antep fıstığı çeşitlerinin kabuklu ve iç meyvesinin ağırlık analizleri yapılarak Çizelge 4'de verilmiştir

Çizelge 4 Antep fıstıklarının kabuklu ve iç meyvesinin ağırlıkları

ORGANİK FISTIK		
ÖRNEKLER	KABUKLU AĞIRLIK (g)	İÇ AĞIRLIK (g)
1	1	0,5
2	0,7	0,4
3	1	0,5
4	0,8	0,5
5	0,7	0,4
6	0,9	0,5
Ort değerler	085	047
BOZOVA FISTIĞI		
1	0,9	0,5
2	0,7	0,3
3	0,9	0,5
4	0,7	0,3
5	0,9	0,5
6	1	0,5
Ort değerler	085	043
AKZİYARET FISTIĞI		
1	0,9	0,4
2	0,6	0,3
3	0,8	0,4
4	0,8	0,4
5	0,9	0,4
6	0,8	0,4
Ort değerler	08	038

Çizelge 4'de görülmektedir ki iç meyve ağırlıklarının ortalama değerlerine göre en ağır olan 047 ile organik Antep fıstığı, ikincisi 043 ile Bozova fıstığı sonuncusu ise 038 ile Akziyaret fıstığıdır

Çıtlama kuvvetleri (N)

Dijital göstergeli basma cihazı kullanılarak 3 farklı fıstık için her birinden 50 numune alınarak çıtlatılmaları için gereken kuvvet hesaplanmıştır Numuneler içinden rastgele yöntemle seçilen 6 tanesi için varyans analizi yapılarak çıtlama kuvvetleri açısından farklılık olup olmadığı tespit edilecektir Bunun için varyans analizine uygun olarak aşağıdaki Çizelge 5 oluşturulmuştur

Çizelge 5 3 farklı fıstık için çıtlama kuvvetleri (N) ve hesaplamalar

Antepfıstığı çeşitleri	Organik fıstık	Bozova fıstığı	Akziyaret fıstığı
Örnekler			
1	240	210	260
2	210	220	200
3	210	290	210
4	190	280	220
5	170	240	200
6	160	300	230
$\sum X_i$	1180	1540	1320
\bar{X}	19667	25667	220
$\sum X_i^2$	236400	402600	293000
$(\sum X_i / n)^2$	232066	395266	290400

Çizelge 5'deki değerler kullanılarak varyans analizi tablosu elde edilmiştir (Çizelge 6)

Çizelge 6 Kırılma değerleri için Varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması
Muameleler arası (Kırılmalar arası)	2	10977.78	5488.89
Muameleler içi (hata) (kırılmalar içi)	15	14266.66	951,1
Genel	17	25244.44	

Tablolardaki değerlere göre hipotezler belirlenirse:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots = \mu_p$ muamele ortalamaları birbirinden farksızdır

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \dots \neq \mu_p$ muamele ortalamaları birbirinden farklıdır

Bunun için tablodan elde edilen cetvel değeri (F_c) ve hesaplanan değer (F_h) kıyaslanacaktır

$F_h > F_c$ ise H_0 ret edilir H_1 kabul edilir En az iki ortalama birbirinden farklıdır

$F_h < F_c$ ise H_0 kabul edilir Ortalamalar birbirinden farksızdır

Hesaplanan cetvel değeri için aşağıdaki formül kullanılır

$$F_h = \frac{MKO(\text{mumele kareler ortalaması})}{HKO(\text{hata kareler ortalaması})} \dots 1$$

$$\text{Buna göre } F_h = \frac{5488.89}{951.1}$$

formülünden F_h değeri 577 bulunur

Cetvel değeri için serbestlik değeri 2 ve 15 , $\alpha = 001$ ihtimal seviyesinde olarak tablodan $F_{005(2,15)} = 636$ bulunur Buna göre $F_h < F_c$ olduğundan H_0 kabul edilir Yani ortalamalar birbirinden farksızdır

Kırılma kuvvetlerinin ortalama değerlerine göre en düşük kırılma kuvveti 197 N değeriyle organik antepfıstığı, ikincisi 220 N'la akziyaret sonuncu ise 257 N'la Bozova 'dır Yani kabuk sertliği açısından en düşük olan organik antepfıstığıdır Zaten çıtlamış Antep fıstığı sayısının 84% oranı gibi çok yüksek bir değerde olması da kabuk sertliğinin düşük olmasındandır

Kabuklu ve iç meyvesinin ölçüleri ile sürtünme katsayıları

Antep fıstığı çeşitleri ve onun iç meyveleri üzerinde yapılan analizler sonucunda sürtünme açıları, boy, en ve genişlikle ilgili değerleri bulunmuştur Bulunan değerler Çizelge 7'de gösterilmiştir

Çizelge 7 Farklı Antep fıstığı çeşitleri için elde edilmiş boyut, sürtünme açıları ve istatistik analizler

	Sürtünme Açısı (α)		BOY (mm)		KALINLIK (mm)		EN (mm)	
Organik Fıstığı								
Örnekler	KABUKLU	İÇ	KABUKLU	İÇ	KABUKLU	İÇ	KABUKLU	İÇ
1	26	27,5	20,22	16,67	9,68	7,35	11,42	9,94
2	25	28	17,15	15,3	8,8	7,45	10,53	8,7
3	26,5	28,5	21,83	17,25	10,38	8,3	11,35	9,15
4	23,5	27	18,5	16,5	8,72	8,1	10,65	8,95
5	22,5	28	18,65	15,52	8,35	7,25	10,45	8,45
6	24	27,5	20,55	16,5	9,22	8,28	11,36	8,8
Std. sap.	1,3969	0,4787	1,5434	0,6742	0,6752	0,4467	0,4213	0,4728
Ort. değer	24,5833	27,75	19,4833	16,29	9,19	7,78	10,96	8,99
Bozova Fıstığı								
1	26,5	26	18,25	15,51	8,77	7,63	10,75	8,92
2	23,5	28,5	16,45	13,0	9,12	6,45	11	8,81
3	26,5	27,5	18,95	15,52	10,26	8,06	10,6	8,74
4	27,5	25,5	17,26	14,57	8,83	7,35	10,42	8,77
5	25,5	26	17,21	14,72	9,56	8,95	11,17	9,4
6	28,5	30	19,35	15,95	10,5	8,38	10,94	8,78
Std. sap.	1,57	1,61	1,03	0,97	0,67	0,79	0,25	0,23
Ort. değer	26,33	27,25	17,91	14,87	9,50	7,803	10,8133	8,90
Akziyaret Fıstığı								
1	29,5	27	19,35	15,35	10,15	8,1	11,01	9,8
2	28	30	17,65	14,35	8,37	7,29	9,63	8,3
3	25,5	28,5	19,05	16,17	8,85	7,25	10,55	8,61
4	25	23,5	18,66	15,7	9,37	7,93	10,4	8,35
5	26,5	22,5	19,85	16,53	9,2	7,96	10,75	8,45
6	24,5	27,5	18,24	14,92	9,18	7,89	10,77	8,11
Std. sap.	1,76	2,66	0,7215	0,7338	0,54	0,34	0,4402	0,56
Ort. değer	26,5	26,5	18,8	15,50	9,18	7,73	10,52	8,60

Üç farklı antepfıstığı arasında ortalama sürtünme açısı (α) 2458333 ile en düşük organik fıstık, ikincisi 2633333 ile Bozova ve sonuncu 265 ile Akziyaret'dir İç meyvelerinin ortalama sürtünme açısı (α) en düşük 265 ile Akziyaret, ikincisi 2725 ile Bozova ve sonuncusu 2775 ile organik antepfıstığıdır Yani galvanizli sac üzerinde belirlenen açılarda hareketlenme gözlenmiştir

Üç farklı Antep fıstığı arasında ortalama boy ölçüleri bakımından en büyük 194833 mm ile organik antepfıstığı, ikinci 188 mm ile Akziyaret ve sonuncu 1791167 ile Bozova'dır İç meyvelerinin boy ölçülerinde ise en büyük 1629 ile organik Antep fıstığı, ikincisi 1550333 ile Akziyaret ve sonuncusu 1487833 ile Bozova'dır

Üç farklı Antep fıstığı arasında ortalama kalınlık ölçülerinde en büyük 9506667mm ile Bozova, ikincisi 9191667 mm ile Organik ve sonuncu 9186667 mm ile Akziyaret'tir İç meyvelerinin kalınlık ölçülerinde ise en büyük 7803333 mm değerle Bozova, ikincisi 7788333 mm ile organik ve sonuncusu ise 7736667 mm ile Akziyaret'tir

Üç farklı Antep fıstığı arasında ortalama genişlik (en) ölçülerinde en büyük 1096 mm ile organik, ikincisi 1081333 mm ile Bozova ve sonuncusu 1051833mm ile Akziyaret'tir İç

meyvelerinin genişlik (en) ölçülerinde ise en büyük 8998333mm ile organik, ikincisi 8903333 mm ile Bozova ve sonuncusu 8603333 mm ile Akziyaret'tir

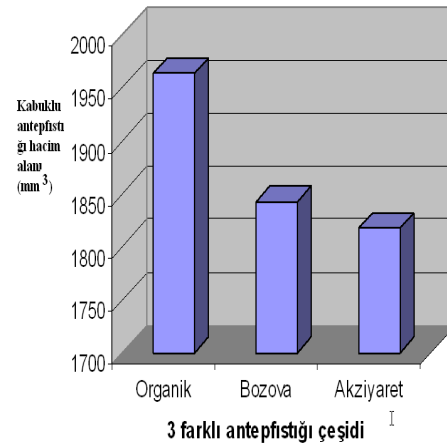
Genel geometrik ölçülerde kapladıkları hacim aşağıdaki formülle bulunur

$$\text{Boy (mm)} * \text{Genişlik(en)(mm)} * \text{kalınlık(mm)} = \text{Hacim (mm}^3\text{)} \quad (2)$$

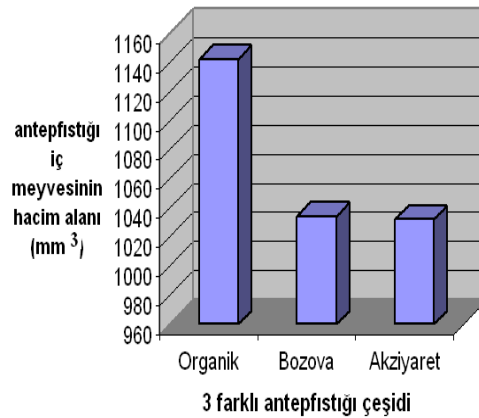
Bu formüle göre kabuklu Antep fıstığında en yüksek hacim 1963 mm³ ile organik, ikincisi 1842 mm³ ile Bozova ve sonuncusu 1817 mm³ ile Akziyaret'tir İç meyvelerinin hacminde ise en yüksek 1142 mm³ ile organik, ikincisi 1034 mm³ ile Bozova ve sonuncu 1032 mm³ ile Akziyaret'tir Hacim hesaplamaları ile ilgili grafikler Şekil 6 ve Şekil 7' de gösterilmiştir

SONUÇLAR

Türkiye'de Antep fıstığı üretiminin önemli ölçüde yapıldığı Şanlıurfa ilindeki 3 farklı Antep fıstığının kırılma kuvvetleri, ağırlıkları ve geometrik ölçüleri ile ilgili özelliklerini içeren çalışma yapılmıştır Çalışma sonucunda elde edilen bulgular aşağıda maddeler halinde belirtilmektedir



Şekil 6 Kabuklu Antep fıstığı hacim değeri (mm³)



Şekil 7 Antep fıstığı iç meyve hacim değeri (mm³)

1. Çıtlamış Antep fıstığı sayısında organik Antep fıstığı %84 gibi büyük bir oranla en yüksek seviyede, ikincisi %48 ile Akziyaret ve üçüncüsü %46 ile Bozova'dır
2. 1000 tane ağırlığında 8293 g ile Akziyaret en fazla ağırlığa sahip, ikincisi 7535 g ile organik ve sonuncusu 73125 g ile bozova'dır
3. Kırılma kuvvetlerinin ortalama değerlerine göre en düşük kırılma kuvveti 197 N değeriyle organik Antep fıstığı, ikincisi 220 N'la akziyaret sonuncu ise 257 N'la Bozova 'dır Yani kabuk sertliği açısından en düşük olan organik Antep fıstığıdır Zaten çıtlamış Antep fıstığı sayısının 84% oranı gibi çok yüksek bir değerde olması da kabuk sertliğinin düşük olmasındandır
4. Sürtünme açılarında kabuklu ve iç meyveleri arasında ters orantı görülmektedir Yani kabuklu sürtünme açılarında en düşükten büyüğe doğru organik, Bozova, Akziyaret sıralaması varken iç meyvelerinde ki sürtünme

açıları düşükten büyüğe doğru Akziyaret, Bozova, Organik sıralaması mevcuttur
5. Geometrik ölçüler de kabuklu Antep fıstığının kapladığı hacim değerini olarak en yüksek 1963 mm³ ile organik, ikinci 1842 mm³ ile Bozova ve sonuncu 1817 mm³ ile Akziyaret'tir İç meyvesinin hacim değerinde ise en yüksek 1142 mm³ ile organik, ikincisi 1032 mm³ ile Akziyaret ve sonuncu 1034 mm³ ile Bozova'dır

KAYNAKLAR

- Anonymous, 2011 Faoorg,
Kashaninejad, M, Tabil, LG, Mortazavi, A and Safekordi, A 2003 Effect of drying methods on quality of pistachio nuts Drying Technology, 21(5), 821-838
Kashaninejad, M, Mortazavi, A, Safekordi, A and Tabil, LG 2005 Some physical properties of pistachio (*Pistacia vera* L) nut and its kernel Journal of Food Engineering, 72(1), 30-38
Mohsenin, Nn 1978 Physical properties of plant and materials New York: Gordon and Breach Science Publishers
Ozden, K, and Alayunt, FN 2006 The determination of some physical properties of pistachio vera L Pakistan Journal of Biological Sciences, 9(14): 2612-2617
Polat, R, Toy, M, ve Atay, Ü 2005 Antep fıstığı işleme tesislerinin durumu, sorunları ve çözüm önerileri Harran üniversitesi ziraat fakültesi dergisi, 9(4), 43- 47
Polat, R and P Ulger 2001 Antep fıstığı meyvesinin fizikomekanik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma Tarımsal Mekanizasyon 20 Ulusal Kongresi, 13-15 Eylül Şanlıurfa
Razavi, SMA, Emadzadeh, B, Rafe, A and Amini, AM 2006 The Physical properties of pistachio nut and its kernel as a function of moisture content and variety: Part I Geometrical properties Journal of Food Engineering, 81 (1), 209-217
TUIK, Tarımsal Yapı: Üretim, Fiyat, Değer (Çeşitli Yıllar)

Araştırma Makalesi

FARKLI LATERAL ARALIĞI VE SULAMA DÜZEYİNİN
ŞEKERPANCARI VERİMİNE ETKİSİ

Ali Fuat TARI

Aynur ÖZBAHÇE²
Pınar BAHÇECİ⁴Sema KALE³

ÖZET

Bu çalışmada Orta Anadolu koşullarında damla sulama yöntemi ile sulanan şeker pancarı (*Beta vulgaris* cv. Achat) için uygun lateral aralığı ve uygun sulama programı oluşturmak amaçlanmıştır. Bu araştırma 2007 yılında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede ana konuları lateral aralıkları ($L_1= 45$ cm, $L_2= 90$ cm) alt konuları ise farklı sulama düzeyleri oluşturmuştur. Sulama suyu miktarının belirlenmesinde Class A Pan kabından oluşan buharlaşmaların farklı oranlarından ($K_1= 1.50$, $K_2= 1.25$, $K_3= 1.00$, $K_4= 0.75$, $K_5= 0.50$ ve $K_6= 0.25$) yararlanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, deneme konularından elde edilen şeker pancarı verimleri ve şeker oranları arasında istatistiki olarak fark bulunmuştur. En yüksek verim 6080 kg da⁻¹ ile L_2 - K_2 konusundan elde edilmiştir. Bu konuya uygulanan sulama suyu miktarı 819 mm, su tüketimi ise 951 mm olmuştur. Deneme konularından elde edilen en yüksek şeker oranları ise her iki lateral aralığında da K_5 konularından elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Şeker pancarı, Class A pan, damla sulama, verim, lateral aralığı

EFFECTS OF DIFFERENT LATERAL SPACE AND IRRIGATION LEVEL ON YIELD OF
SUGAR BEET

ABSTRACT

The study was carried out in order to determine appropriate lateral space and creating irrigation programme for sugar beet (*Beta vulgaris* cv. Achat) farming irrigated drip irrigation under Middle Anatolia conditions. The randomized block experimental design with three replications was applied in 2007. The main subjects of the research were scheduled lateral spaces (45-90 cm) and the sub subjects were planned irrigation levels ($K_1= 1.50$, $K_2= 1.25$, $K_3= 1.00$, $K_4= 0.75$, $K_5= 0.50$ and $K_6= 0.25$). Class A pan was used to determine irrigation water amounts. As a result; sugar beet yields and %polar obtained from the treatments were significant statistically ($p<0.01$). The highest yield was obtained from L_2 - K_2 treatment. The total irrigation water amount and water consumptive of the mentioned application were determined as 819 and 951 mm, respectively. The highest %polar was obtained from K_5 treatment.

Key words: Sugar beet, Class A pan, drip irrigation, yield, lateral space

GİRİŞ

İnsan beslenmesinde büyük bir öneme sahip olan şekerin en önemli bitkisel kaynakları şeker pancarı ve şeker kamışıdır. Dünya’da 2012 yılında 159.161 milyon ton olan şeker üretiminin 2020 yılında 201 milyon ton olacağı tahmin edilmektedir. Şeker pancarı iklim koşulları bakımından geniş bir yelpazede yetiştirilebilen ve tuzluluğa toleranslı bir bitkidir. (Tognetti ve ark., 2003; Sakellariou-

Makrantonaki ve ark. 2002). Bu nedenle şeker pancarı Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi hariç Türkiye’nin her bölgesinde yetiştirilmektedir.

Konya Ovası Orta Anadolu’da yer almakta olup Türkiye’nin en az yıllık yağış alan bölgesidir. Özellikle tarımsal üretimde sulu tarımın yaygınlaşması ovada su kaynaklarına olan talebi artırmıştır. Bu nedenle son yıllarda yer altı ve yer üstü su kaynaklarında kaygı verici bir azalma gözlenmektedir. Bölgede

¹ HRÜ Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Şanlıurfa

² Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

³ SDÜ Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Isparta

⁴ GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Şanlıurfa

Sorumlu yazar: aftari@hotmail.com

göller kurumaya yüz tutarken, yer altı su seviyesi hızla düşmektedir (Özbahçe ve Tarı, 2010).

Şeker pancarı, Konya Kapalı Havzasının önemli bir ticari alan ürünü olup havza Türkiye'nin en büyük üreticisi durumundadır. Söz konusu bölge 115.000 ha ekim alanı ile Türkiye'de şeker pancarı üretiminde,% 35 paya sahiptir (Topak ve ark. 2008). Şeker pancarı bölgede yaygın olarak yağmurlama ve yüzey sulama yöntemleri ile sulanmaktadır. Bu metotların teknik bakımdan uygun olarak uygulanmaması sulamaların etkinliğini azaltırken su kayıplarını artırmaktadır.

Bitkiler için gerekli sulama suyu gereksinimi ağırlıklı olarak yeraltı su kaynaklarından elde edilmekte, ancak Konya Kapalı Havzasının su kaynakları oldukça yetersizdir. Özellikle kurak bölgelerde şeker pancarı verimi uygulanan sulama suyu miktarı ve yetiştirme döneminde düşen yağış miktarı ile yakından ilgilidir (Scott ve Jaggard, 1993). Buna bağlı olarak, sulama, tarımsal üretimde ve özellikle şeker pancarı yetiştiriciliğinde önemli bir rol oynar. Ülkemizin de içinde bulunduğu Akdeniz Havzası ikliminde ve arazi kullanımındaki değişiklikler tarımsal üretim için kullanılabilecek sulama suyu miktarını giderek daha sınırlı hale getirecektir (Clarke, 1993). Gerçekten de, gelecekteki iklim senaryoları Akdeniz havzasında su kaynaklarının daha da azalabileceğini göstermektedir (Tognetti ve ark. 2003). Gelecek ile ilgili bu senaryo bizleri sulama suyunu olabilecek en yüksek randımanla kullanmaya ve kullanılan bir birim sudan en yüksek verimi elde etmeye zorunlu kılmaktadır (Ertek ve Kanber, 1999; Tekinel ve ark, 2000; Korukçu ve Büyükcangaz, 2003).

Yetersiz olan su kaynakları ile tüm sektörler bazında talebi karşılayabilmek için, en büyük su kullanıcı olan tarım sektöründe sulama randımanını artıran modern sulama teknolojileri kullanımı kaçınılmaz hale gelmiştir. Ayrıca, etkin bir su yönetimi uygulanmalıdır. Bitkiler için en uygun sulama programları oluşturulmalı ve bu program gereği uygulanacak sulama suyu en yüksek randıman ile bitkilere verilmelidir. Türkiye'de ise halen şekerpancarı yağmurlama sulama ya da yüzey sulama yöntemi ile sulanmakta, sulamalarda ise genellikle topraktaki eksik nem veya bitkinin su gereksinimi göz önünde bulundurulmamaktadır. Bu nedenle yapılan sulamaların randımanları oldukça düşüktür (Tarı ve Yazar, 2010).

Yapılan araştırmalarda, Cassel Sharmasarkar ve ark. (2001) toprak üstü damla

ve tava sulama metotlarının şeker pancarında su ve gübre kullanım etkinliği üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar damla sistemi ile tava sulamaya göre daha az su ve gübre kullanıldığı sonucuna varmışlardır. Kruse ve ark. (1990), ise uygun sulama uygulamaları ile ürün veriminin arttırılabileceğini ifade etmişlerdir. Damla sulama, belirli koşullar altındaki bitki türlerinde yağmurlama veya karık sulama sistemlerine nazaran daha az sulama suyuna gereksinim duyar. Geleneksel sulama yöntemlerinin neden olduğu sorunlar nedeniyle yakın gelecekte tarla bitkilerinde damla sulama yönteminin kullanımı kaçınılmazdır. Damla sulama sık ve üniform sulamaya olanak vermesi, geniş bir topografik ve toprak koşullarında kullanılabilmesi nedeniyle birçok bitkinin sulanmasında önerilmektedir (Çetin and Bilgel, 2002).

Bu çalışma, son yıllarda sulanmasında damla sulama sisteminin kullanılmaya başlandığı şeker pancarı için uygun lateral aralığı ve gerekli sulama suyu miktarını belirlemek amacı ile yürütülmüştür.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Araştırma yeri: Deneme, Konya Kapalı Havzası içerisinde yer alan Konya Şeker A.Ş. Alakova deneme istasyonu arazisinde yürütülmüştür. Konya Kapalı Havzası'nın Yüzölçümü 5 426 980 hektar olup, Türkiye'nin % 7'sini teşkil etmektedir. Orta Anadolu Bölgesi'nde 36°51'–39°29' kuzey enlemleri ile 31°36'–34°52' doğu boylamları arasında bulunmaktadır. Havzayı kuzeyde Sakarya ve Kızılırmak, doğuda Kızılırmak ve Seyhan, güneyde Doğu Akdeniz, batıda Antalya ve Akarçay Havzaları çevrelemektedir.

Deneme yerinin iklim ve toprak özellikleri: Ova toprakları genellikle ağır bünyelidir. Bazı kısımlarda orta bünyeli, pek az olarak da hafif bünyelidirler. Kireç bakımından zengin olup kireç oranı genellikle %5'ten fazladır. Ovanın denizden yüksekliği ortalama 1000 m'dir (Ertaş 1979). Denemenin yürütüldüğü Konya Şeker A.Ş. Alakova deneme istasyonu arazisi toprakları; derin profilli, kil, killi tın bünyeli allüviyal topraklardır. Deneme yerinde taban suyu sorunu olmayıp, elverişli su tutma kapasitesi 160 mm/m'dir. Toprakların kireç içeriği yüksek, organik madde miktarı orta düzeyde olup, hafif alkali özellik göstermektedir.

Deneme yeri toprağı ile ilgili olarak bazı kimyasal ve fiziksel toprak analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre toprak

bünyesi her üç derinlikte de (0-30, 30-60 ve 60-90 cm) killi-tın olup, tuzluluk yönünden bir problem bulunmamaktadır. Kireç içeriği ise % 5.8 ile % 11.6 arasında değişmektedir.

Çizelge 1. Deneme yeri topraklarının bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri

Derinlik (cm)	İşba (%)	pH	EC (dS m ⁻¹)	CaCO ₃ (%)	Bünye (%)			TK (g g ⁻¹)	SN (g g ⁻¹)	HA (g cm ³ ⁻¹)
					Kum	Kil	Silt			
0-30	59.4	7.7	0.670	6.5	43.3	36.6	20.1	25.6	19.0	1.25
30-60	57.2	7.7	0.740	6.5	44.8	34.8	20.4	28.3	19.6	1.26
60-90	61.6	7.7	0.740	5.8	48.2	34.1	17.7	27.2	20.0	1.32
90-120	62.7	7.7	0.670	11.6	43.7	36.3	20.0	28.2	19.4	1.26

Araştırma yerinin iklim özellikleri: Konya'da hakim iklim, karasal iklimdir. Kış mevsimi sert ve soğuk, yazları sıcak ve kurak geçer. Yıllık ortalama sıcaklık 11.9 °C'dir. Uzun yıllar ortalama iklim verilerine göre; yıllık ortalama sıcaklık 11.9 °C, toplam yıllık yağış 323.6 mm olup, yağışlı dönem ekim ayında başlar, nisan ve mayıs ayları yağışın en fazla olduğu aylardır. Temmuz ve ağustos

aylarında en düşük seviyede olan oransal nem, eylül ayından sonra yükselerek aralık ve ocak aylarında en yüksek seviyesine ulaşmaktadır.

Türk Şeker Kurumunun Alakova Deneme İstasyonunda ölçülmüş olan bazı iklimsel değerler ile Meteoroloji Bölge Müdürlüğü tarafından ölçülen değerler Çizelge 2'de verilmiştir

Çizelge 2. Araştırma yerinin iklim özellikleri

İklim Parametreleri	A Y L A R								Toplam &ort.
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
Ort. sic. (°C)	10.7	15.3	19.5	22.6	21.7	17.4	11.8	17.0	
Yağış (mm)	37.6	46.4	28.0	6.2	6.4	6.8	37.5	168.9	
Ort. nis. nem (%)	Uzun yıllık	57.8	57.3	50.1	43.6	45.6	50.4	64.2	52,7
Buharl. (mm)		115	154	194	240	224	155	106.0	1188
Ort. rüz. hız. (m s ⁻¹)		2.8	2.3	2.3	2.6	2.3	1.8	1.8	2.3
Ort. sic. (°C)		9.0	19.1	22.7	25.4	25.6	20.0	14.0	19.4
Yağış (mm)		11.0	4.5	43.5	0.0	1.5	14.0	23.5	98.0
Ort. nis. nem (%)	2007	59.1	57.3	50.1	43.6	45.6	50.4	64.2	52.9
Buharl. (mm)		109	177	210	304	230	166	112	1308
Ort. rüz. hız. (m s ⁻¹)		2.7	2.3	2.4	2.5	2.1	1.9	1.8	2.2

Sulama sistemi ve sulama suyunun özellikleri: Deneme alanının sulanmasında damla sulama sistemi kullanılmıştır. Sistem güç ünitesi, hidrosiklon, basınç düzenleyici vana, su sayacı, gübre tankı, elek filtre, ana vana, manometreler, bağlantı parçaları, her parsel için kontrol vanaları, manifold ve lateral hatları ile damlatıcılarından oluşmuştur. Manifold hatları 50 mm dış çaplı PE borulardan, lateral hatları ise 16 mm dış çaplı içten geçik yuvarlak PE borulardan tesis edilmiştir. Damlatıcılar lateral boyunca ve konular arasında su dağılımının homojen olması için sabit debili özellikte seçilmiştir. Lateral aralığı 45 cm ve 90 cm, damlatıcı

aralığı 33 cm ve damlatıcı debisi 4 L h⁻¹'dir. İşletme basıncı 1.0 atm'dir. Yetiştirme sezonu süresince belirli aralıklarla damlatıcı debileri kontrol edilmiştir.

Denemede kullanılan sulama suyu deneme sahasında bulunan yer altı derin kuyusundan temin edilmiş olup T₂A₁ sınıfındadır.

Metot

Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede ana konuları lateral aralıkları, alt konuları ise sulama düzeyleri oluşturmuştur. Buna göre oluşturulan deneme konuları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Deneme konuları

ANA KONULAR (Lateral aralığı, cm)	ALT KONULAR (Sulama suyu düzeyleri)
L ₁ (45 cm)	K ₁ = 1.50
L ₂ (90 cm)	K ₂ = 1.25
	K ₃ = 1.00
	K ₄ = 0.75
	K ₅ = 0.50
	K ₆ = 0.25

Sulama suyunun hesaplanması: Deneme konuları gereği uygulanacak sulama suyu miktarı, deneme alanında bulunan Class A Pan buharlaşma kabından oluşan buharlaşma miktarının farklı katsayıları ile çarpılarak belirlenmiştir. Söz konusu kaptan iki sulama zamanı arasında gerçekleşen buharlaşma miktarları pan katsayısı ve örtü yüzdesi ile çarpılarak sulama suyu miktarı belirlenmiştir. Örtü yüzdesi her sulamadan önce ölçülerek izlenmiştir. Sulama suyu miktarı hesaplamalarında örtü yüzdesi %30 oluncaya kadar 0.30 alınmış, örtü yüzdesi %30'u aşığında ölçülen gerçek örtü değeri kullanılmıştır. Deneme konularına uygulanacak sulama suyu miktarı belirlendikten sonra elde edilen sulama suyu miktarı (mm) parsel alanı (m²) ile çarpılarak hacim (L) cinsinden ifade edilmiş ve parsel başlangıcındaki su sayacından denetlenerek uygulanmıştır.

Sulama suyu miktarının hesaplanmasında aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$I = A \times E_p \times K_{cp} \times P$$

Eşitlikte;

I: Parsele uygulanan sulama suyu (litre), A: Parsel alanı (m²), E_p: Sulama aralığındaki birikimli Class A Pan buharlaşma miktarı (mm), K_{cp}: Farklı sulama suyu miktarını oluşturan katsayı, P: Örtü yüzdesini (%) ifade etmektedir.

Bitki su tüketimi hesaplamasında toprağın 0-90 cm derinliği esas alınarak, su dengesi eşitliği kullanılmıştır (James, 1988).

Sulama suyu kullanım etkinliği (IWUE) ve su kullanım etkinlik değerleri (WUE) belirlenerek sulama programları değerlendirilebilir (Howell ve ark. 1990). Bu amaçla aşağıdaki eşitliklerden yararlanılmıştır.

$$WUE = E_y / ET$$

$$IWUE = E_y / IR$$

Eşitlikte E_y ekonomik verimi (kg ha⁻¹), ET mevsimlik su tüketimini (mm), ve IR toplam sulama suyu miktarını (mm) ifade etmektedir.

Toprak nemi izlemeleri: Toprak nem ölçümleri orta tekerrürdeki parsellerde

gravimetrik metot ile 120 cm derinliğindeki her 30 cm'lik katmanda yapılmıştır.

Toprak hazırlığı, ekim ve hasat: Sonbaharda derin sürüm yapılarak kışa bırakılan deneme arazisi ilkbaharda kombikürüm ile ekime hazırlandıktan sonra 10 Nisan 2007 tarihinde sıra arası 45 cm olacak şekilde ekim yapılmıştır. Denemede tohumluk olarak *Beta vulgaris* cv. Achat çeşidi kullanılmıştır. Toprak analiz sonuçlarına göre, şeker pancarına 16 kg-da⁻¹ N, 10 kg-da⁻¹ P₂O₅ ve 10 kg-da⁻¹ K₂O kimyasal gübre verilmiştir.

Her bir parselde 8 bitki sırası yer almaktadır. Hasatta yanlardan ikişer bitki sırası ve her sıranın iki ucundan da birer metrelik alan kenar tesiri olarak alınmıştır. Buna göre parsel ölçüleri:

$$\text{Ekimde: } 3.6 \text{ m} \times 6.0 \text{ m} = 21.6 \text{ m}^2$$

$$\text{Hasatta: } 1.8 \text{ m} \times 4.0 \text{ m} = 7.2 \text{ m}^2$$

olmuştur

Şeker pancarı bitkisinin kök gelişimini tamamlaması ile hasat yapılmıştır. Denemenin hasat işlemi 25 Ekim 2007 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Şeker pancarı hasadı söküm pulluğu ile yapılmış, yaprakları ise elle temizlenmiştir.

İstatistik Analiz ve Metotları

Elde edilen verim sonuçlarına göre, sulama uygulamaları arasındaki farklılıkları tespit etmek için varyans analizi yapılmıştır (Yurtsever 1984). Verim ve verim unsurlarına ait değerler varyans analizine tabi tutulmuş ve önemli çıkan muamelelerde Duncan grupları belirlenmiştir. Farklı lateral aralığı ve sulama düzeyi ile verim ve verim unsurları arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir. Sonuçların istatistiksel analizleri bilgisayarda CoStat paket programı ile gerçekleştirilmiştir. Konular arasındaki ortalamalara ait değerlerin Duncan testi MStatC paket programı ile yapılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULAR ve TARTIŞMA**Sulama Suyu Uygulamaları ve Su Tüketimi**

Deneme konularına ilk su 28 Haziran tarihinde verilmiştir. İlk sulamayı takiben 8 gün aralıklarla toplam 12 kez daha sulama yapılmış ve 2 Ekim tarihinde son uygulama yapılmıştır. İlk sulamada tüm konulara eşit su verilerek 0-60 cm toprak profili tarla

kapasitesine getirilmiştir. Daha sonraki sulamalarda ise konu gereği hesaplanan miktarlar uygulanmıştır. Sulama suyu miktarları bitkinin örtü yüzdesi dikkate alınarak hesaplanmıştır. Yapılan bitki taç genişliği ölçümlerinde üçüncü sulamada bitkilerin toprak yüzeyini tamamen kapladığı anlaşılmıştır. Çizelge 4’de konulara uygulanan toplam sulama suyu miktarları ve su tüketim miktarları verilmiştir.

Çizelge 4. Deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarları ve su tüketimleri

Konular	L ₁		L ₂	
	Sulama suyu miktarı, mm	ET, mm	Sulama suyu miktarı, mm	ET, mm
K ₁ (K _{cp} x 1.50)	997	1092	997	1100
K ₂ (K _{cp} x 1.25)	819	953	819	951
K ₃ (K _{cp} x 1.00)	661	812	661	809
K ₄ (K _{cp} x 0.75)	502	668	502	672
K ₅ (K _{cp} x 0.50)	344	525	344	535
K ₆ (K _{cp} x 0.25)	185	396	185	393

Deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarları K_{cp} katsayılarına bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Pan katsayısının en düşük olduğu konuya 185 mm sulama suyu uygulanırken en yüksek olduğu K₁ konusuna ise 997 mm su uygulanmıştır. Deneme konularının su tüketimleri konulara uygulanan sulama suyu miktarına bağlı olarak değişiklik göstermiştir. En az su uygulanan K₆ konularının su tüketimi miktarları 393 mm ile 396 mm arasında, en fazla su uygulanan konu olan K₁ konularının su tüketimleri ise 1092 mm ile 1100 mm arasında değişmiştir. Söz konusu değerler sulama suyu miktarlarına bağlı olarak

K₆ konularından K₁ konularına doğru bir artış göstermiştir.

Şeker Pancarı Verimleri

Deneme konularından elde edilen şekerpancarı miktarları Çizelge 5’de, verimlere ilişkin varyans analizi sonuçları ise Çizelge 6’da verilmiştir. Şeker pancarı verimleri suyun en az uygulandığı konularda en düşük olurken uygulanan sulama suyu arttıkça şeker pancarı verimi de artış göstermiştir. Verimdeki bu artış, açık su yüzeyindeki buharlaşmanın %100’ü ve %125’i oranında sulama düzeyine kadar devam etmiş, daha fazla su uygulaması ise verimde düşüşe neden olmuştur.

Çizelge 5. Deneme konularına ilişkin şekerpancarı verimleri

Konular	L ₁				L ₂				Genel Ort.
	1. Tek.	2. Tek.	3. Tek.	Ort.	1. Tek.	2. Tek.	3. Tek.	Ort.	
K ₁	4733	5519	5844	5366	5772	5625	5744	5714	5540a
K ₂	5206	5886	63567	5819	5675	6172	6392	6080	5950a
K ₃	5211	6450	5936	5866	5450	5719	6411	5860	5863a
K ₄	4875	6128	5272	5425	4803	5331	5592	5242	5334a
K ₅	3053	4333	3650	3679	5033	3800	4836	4556	4118b
K ₆	2144	3244	3708	3032	3294	2300	2836	2810	2921c

Çizelge 5’deki şeker pancarı verimleri varyans analizi ile değerlendirilmiş, yapılan analiz sonucunda lateral aralığının şeker pancarı verimi üzerine önemli etkisinin olmadığı anlaşılmıştır. Ancak, yapılan varyans analizine göre sulama suyu miktarı %1 önem seviyesinde şeker pancarı verimi üzerine etkili olurken lateral aralığı ile sulama suyu miktarı

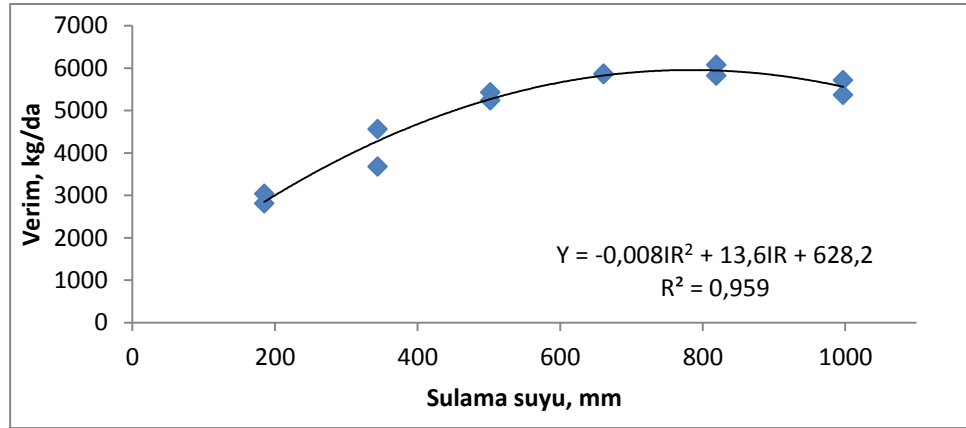
etkileşiminin verim üzerine önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Sulama seviyeleri Duncan testine tabi tutulmuş ve yapılan Duncan gruplamasında en fazla sulama suyunun uygulandığı ilk dört sulama seviyesi ilk grupta yer alırken K₅ konusu ikinci grupta ve K₆ konusu da üçüncü ve son grupta yer almışlardır.

Çizelge 6. Verime ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K	S.D.	K.T.	K.O.	F	Tablo F	
					0.05	0.01
Bloklar	2	2384391	1192195	1.04	19.00	99
Lateral aralığı	1	288906	288906	0.25	18.51	98.5
Hata (a)	2	2293890	1146945			
Sulama düzeyi	5	42815053	8563011	60.49**	3.10	4.94
Lat. aralığı x sulama düz.	5	1274727	254945	1.80	3.10	4.94
Hata (b)	20	2831066	141553			
Genel	35	51888032				

Uygulanan sulama suyu miktarları ile elde edilen şeker pancarı verimleri birlikte değerlendirildiğinde sulama suyu ile verim

arasında %1 önem seviyesinde bir ilişkinin olduğu saptanmış olup söz konusu ilişki Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Sulama suyu verim ilişkisi

Şeker oranları

Deneme konularından elde edilen şeker pancarlarının şeker oranları Çizelge 7'de, şeker oranlarına ilişkin varyans analizi sonuçları ise Çizelge 8'de verilmiştir. Ülkemizde şeker pancarı fiyatlandırılmasında alt sınır olarak %16 şeker oranı kabul edilmektedir. Çizelge

6'da verilen şeker oranları incelendiğinde tüm konuların şeker içeriklerinin bu orandan fazla olduğu görülmektedir. Ortalama şeker oranlarına göre konuların şeker içerikleri %16.00 ile %17.37 arasında değişmiştir.

Çizelge 7. Deneme konularına ilişkin şeker oranları, %

Konular	L1				L2				Genel Ort.
	1.Tek.	2. Tek.	3. Tek.	Ort.	1.Tek.	2. Tek.	3. Tek.	Ort.	
K₁	16.25	15.85	16.50	16.20	15.95	16.80	16.15	16.30	16.25 ab
K₂	16.10	16.15	16.75	16.33	16.00	16.15	15.85	16.00	16.16b
K₃	16.15	16.30	16.70	16.38	16.30	15.75	16.75	16.27	16.33ab
K₄	16.15	16.65	16.05	16.28	17.00	16.65	16.55	16.73	16.51a
K₅	16.85	16.55	18.00	17.13	17.35	16.95	17.80	17.37	17.25a
K₆	17.15	17.45	16.65	17.08	18.15	15.95	17.70	17.27	17.18a

Çizelge 8. Şeker oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K	S.D.	K.T.	K.O.	F	Tablo F	
					0.05	0.01
Bloklar	2	0.753	0.376	2.19	19.00	99
Lateral aralığı	1	0.067	0.067	0.39	18.51	98.5
Hata (a)	2	0.343	0.172			
Sulama düzeyi	5	6.879	1.376	5.13**	3.10	4.94
Lat. Aralığı xSulama Düz.	5	0.571	0.114	0.43	3.10	4.94
Hata (b)	20	5.364	0.268			
Genel	35	13.977				

Konulardan elde edilen şeker oranları varyans analizi ile değerlendirildiğinde lateral aralığı ile lateral aralığı-sulama suyu miktarı etkileşiminin şeker oranı üzerine önemli bir etkisinin olmadığı ancak sulama suyu miktarının verimi %1 önem düzeyinde etkilediği saptanmıştır. Bunun üzerine Şeker oranları Duncan testine tabi tutulmuş ve yapılan Duncan gruplamasında sulama suyunun az miktarda uygulandığı K₄, K₅ ve K₆

konuları ilk grupta yer alırken en çok sulanan ilk üç konu ise son grupta yer almışlardır.

Su kullanım randımanları

Araştırmada konulardan elde edilen şekerpancarı verimleri, uygulanan sulama suyu miktarları ve su tüketim miktarlarından yararlanılarak konuların su kullanım randımanları (WUE) ile sulama suyu kullanma (IWUE) hesaplanmış ve Çizelge 9'da özetlenmiştir.

Çizelge 9. Deneme konularına ilişkin su ve sulama suyu kullanım randımanları

Konular	L1		L2	
	IWUE, kg-m ³⁻¹	WUE, kg-m ³⁻¹	IWUE, kg-m ³⁻¹	WUE, kg-m ³⁻¹
K ₁	5.38	4.91	5.73	5.19
K ₂	7.11	6.11	7.42	6.39
K ₃	8.87	7.23	8,87	7.24
K ₄	10.81	8.12	10.44	7.80
K ₅	10.69	7.00	13.24	8.52
K ₆	16.39	7.65	15.19	7.16

Deneme konularına dair IWUE ve WUE değerleri irdelendiğinde lateral aralığının söz konusu randımanlar üzerinde etkisinin çok az olduğu ancak sulama suyu miktarının su kullanma ve sulama suyu kullanma randımanları üzerinde oldukça etkili olduğu görülmektedir. Çizelge 8'de verilen değerlere göre IWUE değerleri 5.38 kg-m³⁻¹ ile 16.39 kg-m³⁻¹ arasında değişirken WUE değerleri 4.91 kg-m³⁻¹ ile 8.52 kg-m³⁻¹ arasında değişmiştir. Genellikle sulama suyu miktarı azaldıkça su kullanım randımanları artış göstermiş en yüksek IWUE değeri 16.39 kg-m³⁻¹ ile L1-K₆ konusundan, WUE değeri ise 8.52kg-m³⁻¹ ile L2-K₅ konusundan elde edilmiştir.

Tartışma

Çizelge 5'deki şeker pancarı verimleri değerlendirildiğinde lateral aralığının verimi etkilemediği görülmektedir. Dolayısı ile lateral maliyeti %50 daha düşük olan L2 konuları öne çıkmaktadır. Sulama düzeylerinin verime etkisi irdelendiğinde ise K₂ ve K₃ konuları öne

çıkmaktadır. Buna göre 6080 kg/da verim ile 90 cm lateral aralığının kullanıldığı ve pan buharlaşmasının 1.25 katının sulama suyu olarak uygulandığı L₂-K₂ konusu önerilebilir. Önerilen konunun sulama suyu gereksinimi 819 mm mevsimlik su tüketimi ise 951 mm'dir. Bu değerler, daha önce aynı bölgede yüzey sulama metodu ile yapılan denemelerden elde edilen değerler ile kıyaslandığında daha düşük çıkmıştır. Ertaş (1984) göllendirmeli tava metodu ile yaptığı çalışmada 1094 mm, Güngör (1984) 841 mm, Madanoğlu (1977) 990 mm sulama suyu gereksinimi bulmuşlardır. Yine benzer iklim koşullarında yüzey sulama metoduna göre yapılan çalışmalarda şeker pancarı için 804-844 mm arası sulama suyu miktarlarının gerektiği bildirilmiştir (Okman,1981, Günbatılı ve Köse, 1978). Aynı bölgede damla sulama ile yürütülen ve toprak nem eksikliğini göz önünde bulunduran çalışmalarda Süheri ve ark. (2007) 912-1123

mm, Topak ve ark. (2011) ise 977 mm sulama suyu uygulamışlardır.

Önceki çalışmalarda genel olarak şeker pancarının su kullanım ihtiyacının 900 mm ile 1250 mm arasında değiştiği bildirilmiştir Okman (1981), Dunham (1993), Hills ve ark. (1990). Özellikle yüzey sulama metotları ile yapılan denemelerde hem sulama suyu gereksinimi, hem de su tüketimi değerleri yüksek bulunmuştur. Aynı bölgede Ertaş (1984) tarafından yürütülen bir çalışmada şeker pancarının su tüketimi 1293 mm olarak belirlenmiştir. Yıldırım (1991)'da benzer iklim koşullarına sahip orta Anadolu'da yürüttüğü çalışmada yüzey sulama ile sulanan şekerpancarının mevsimlik su tüketimini 824 ve 953 mm arasında değiştiğini belirtmiştir. Yıldırım (1990) Orta Anadolu'da damla sulama metodu ile yapılan sulama denemesinde 865 mm su tüketimi olduğunu bildirmiştir. Fabeiro ve ark. (2003) İspanya'da damla sulama metodu kullanılarak yürütmüş olduğu bir çalışmada şekerpancarının mevsimlik su tüketiminin sulama rejimine bağlı olarak 690 ile 897 mm arasında değiştiğini bulmuştur. Katerji ve Mastrorilli (2009)'nin bildirdiğine göre Akdeniz havzasında şeker pancarının su tüketimi toprak bünyesine bağlı olarak 731 mm ile 836 mm arasında değişmektedir.

Deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarı azaldıkça şeker pancarının şeker oranı artış göstermiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda benzer bulgular elde edilmiştir. Topak ve ark. (2011) eksik sulamanın genellikle şekerpancarında şeker içeriğini artırdığını bildirmişlerdir. Bilgin (1992)'nin bildirdiğine göre aşırı sulama şekerpancarı verimini artırırken şeker oranını düşürmektedir. Uçan ve Gençdoğan (2004) farklı düzeylerde sulamanın şeker pancarı verimine ve kalitesine etkisi üzerine yaptıkları çalışmada uygulanan sulama suyu miktarı arttıkça şeker oranının düştüğünü belirlemişlerdir. Roberts ve ark. (1981) da şekerpancarında yapılan su kısıntısının şeker oranını artırdığını bildirmişlerdir.

Her iki denemenin IWUE değerleri su kısıntısına bağlı olarak artmış ve genellikle daha az sulanan konulardan daha yüksek IWUE değerleri elde edilmiştir. Howell (2006) da genellikle sulama düzeyi düştükçe IWUE değerinin artış eğiliminde olduğunu ifade etmiştir. WUE değerleri ise Howell (2003)'ün bildirdiği gibi genellikle sulama arttıkça artış eğiliminde olmuştur. Ancak bu artış tüm konular için gerçekleşmemiştir. Fabeiro ve ark. (2003)'da WUE nin maksimum evapotranspirasyonda gerçekleşmediğini,

genellikle az evapotranspirasyondan çok evapotranspirasyona doğru arttığını ifade etmişlerdir.

Bu çalışmadan elde edilen WUE değerleri yapılan bir çok çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermiştir. Cassel Sharmasarkar ve ark. (2001) . WUE nin 9.60 ile 10.60 kg m⁻³ arasında değiştiğini, Topak ve ark. (2011) WUE nin 7.46 to 8.32 kg m⁻³ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yine şeker pancarı sulamasında WUE değerini Sakellariou-Makrantonaki ve ark. (2002) 13.58– 14.75 kg m⁻³, Süheri ve ark. (2007) 6.62–8.40 kg m⁻³, Gonzalez-Dugo ve Mateos (2008) ise 9.70–14.20 kg m⁻³ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Şeker pancarı için belirlenmiş IWUE değerleri ise büyük farklılıklar göstermiştir. Hassanli ve ark (2010) IWUE sulama metoduna bağlı olarak 3.6 ile 9.0 arasında değiştiğini bildirirken, Topak ve ark. (2011) 7.91-11.50 arasında değiştiğini rapor etmekte, Uçan ve Gençdoğan (2004) 2.61 ile 4.68 arasında, Süheri ve ark. (2008) ise 5.88-14.26 arasında farklı değerler aldığını ifade etmişlerdir.

Bu sonuçlara göre damla sulama sistemi ile sulanan şekerpancarında laterallar 90 cm aralıklarla dizayn edilmelidir. Sulamalarda sulama suyu ile ilgili herhangi bir kısıt yok ise açık su yüzeyi buharlaşmasının 1.25 katı kadar su uygulanmalıdır. Su kısıntısı durumunda bu oran 1.00 alınmalıdır. Şeker pancarının damla sulama ile sulanmasında, gerek örtü yüzdesi değerlerinin kullanılmasıyla, gerekse yüksek sulama randımanı sağlanmasıyla yüzey sulamaya göre daha az sulama suyuna gereksinim duyulacağı dikkate alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- Bilgin, Y., 1992. Ş eker pancarı verim ve kalitesini etkileyen bazı faktörler. Türkiye Ş eker Fabrikaları A.Ş. Ş eker Enstitüsü seminer notları. Ankara, s: 1–18.
- Cassel, Sharmasarkar F.C., Sharmasarkar, S., Miller S.D., Vance G.F. ve Zhang R., 2001. Assessment of drip and flood irrigation on water and fertilizer use efficiencies for sugar beets. *Agric Water Manage* 46:241–251.
- Clarke, R., 1993. *Water: The International Crisis*. Earthscan Publications Ltd., London 193 p.
- Çetin, Ö. ve Bilgel, L., 2002. Effects of different irrigation methods on shedding and yield of cotton. *Agric Water Manage* 54:1–15.

- Dunham, R.J., 1993. The sugar beet crop: science into practice: water use and irrigation. Chapman & Hall, London, pp 279–309.
- Ertaş, M. R. 1979. Konya Ovası Sulama Şebekesi Sulama Rehberi. TOPRAKSU Genel Md. Konya Bölge TOPRAKSU Araştırma Ens. Md. yayınları, 60/46, Konya
- Ertaş, M.R., 1984. Konya ovası koşullarında sulama suyu miktarında yapılan kısıntının şeker pancarı verimine etkileri. Konya Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Genel Yayın No. 100, Konya, s 34.
- Ertek, A. ve Kanber, R., 1999. Damla sisteminde farklı sulama programlarının pamuk bitkisinin değişik toprak katmanlarındaki su tüketimine ve kök gelişimine etkilerinin belirlenmesi. *Agri. Forestry*, 34, 283-291.
- Fabeiro, C., Santa Olalla, M., Lopez, R. ve Dominguez, A., 2003. Production and quality of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) cultivated under controlled deficit irrigation condition in semi-arid- climate. *Agric Water Manage* 62:215–227.
- Gonzalez-Dugo P.M. ve Mateos, L., 2008. Spectral vegetation indices for benchmarking water productivity of irrigated cotton and sugarbeet crops. *Agric Water Manage* 95:48–58
- Günbatılı, F. ve Köse, C., 1978. Tokat'ta şeker pancarının su tüketimi. Tokat Bölge TOPRAKSU Araştırma Enstitüsü, Genel Yayın No:24, Rapor No:14, Tokat.
- Güngör, H., 1984. Eskişehir koşullarında şekerpancarının kısıntılı su varlığında sulama zamanı ve su tüketimi. Eskişehir Bölge TOPRAKSU Araştırma Enstitüsü, Genel Yayın no:179, Rapor No:137, Eskişehir.
- Hassanlı, A.M. Ahmadirad, S. ve Beecham S., 2010. Evaluation of the influence of irrigation methods and water quality on sugar beet yield and water use efficiency *Agricultural Water Management* 97 357–362.
- Howell, T.A., 2003. Irrigation efficiency. In: Stewart, B.A., Howell, T.A. (Eds.), *Encyclopedia of Water Science*. Dekker, pp. 467–472.
- Howell, T.A., Cuenca, R.H. ve Solomon, K.H., 1990. Crop yield response. In: Hoffman, et al. (Eds.), *Management of Farm Irrigation Systems*. ASAE, pp. 311–312.
- Howell, T.A., 2006. Challenges in increasing water use efficiency in irrigated agriculture. In: The Proceedings of International Symposium on Water and Land Management for Sustainable Irrigated Agriculture, 4–8 April 2006, Adana.
- Hills, F.J., Winter, S.R. ve Henderson, D.W. 1990. Sugar beet. In: Stewart BA, Nielsen DR (eds) *Irrigation of Agriculture Crops*. Madison, Wisconsin, USA, pp 795–810.
- James, L.G., 1988. Principles of Farm Irrigation System Design. John Wiley and Sons, Inc., New York, p. 543.
- Katerji, N. ve Mastrorilli, M., 2009. The effect of soil texture on the water use efficiency of irrigated crops: results of a multi-year experiment carried out in the Mediterranean region. *Euro J Agron* 30:95–100
- Keremane, G.B. ve McKay J.M., 2006. Self-created rules and conflict management process The case of water users associations on Waghad Canal, Maharashtra, India. *International Journal of Water Resources Development*, 22(4): 543–559.
- Korukçu, A. ve Büyükcangaz, H., 2003. Su ve sulama yönetimine bütünsel yaklaşım. 2. Ulusal Su Kongresi, 16-19 Ekim, Kuşadası, İzmir, 19-32
- Kruse, E.G., Bucks, D.A. ve Von Bernuth, R.D., 1990. Comparison of irrigation systems. *Agron. Monogr.* 30, 475–508.
- Madanoğlu, F. K., 1977. Orta Anadolu koşullarında şeker pancarında azot – su ilişkileri ve su tüketimi. Merkez TOPRAKSU Araştırma Enstitüsü, Genel Yayın No: 50, Rapor Yayın No : 17, Ankara.
- Okman, C., 1981. Ankara şartlarında şeker pancarının su istihlakinin tayini üzerinde bir araştırma, Ankara Ü. Ziraat Fakültesi yayın no: 780, Ankara.
- Özbahçe, A. ve Tarı, A.F., 2010. Effects of different emitter space and water stress on yield and quality of processing tomato under semi-arid climate conditions. *Agric Water Manage* 97:1405–1410.
- Roberts S., Weaver W.H. ve Richards A.W. 1981. Sugar beet response to incremental application of nitrogen with high frequency sprinkler irrigation. *Soil Sci Soc Am J* 45:448–449.
- Scott, R.K. ve Jaggard, K.W., 1993. Crop physiology and agronomy. In: The sugar beet crop: science into practice. (Eds. D.A. Cooke and R.K. Scott). Chapman and Hall, London, 179-233.

- Sakellariou-Makrantonaki Γ., Kalfountzos, D. ve Vyrlas, P., 2002. Water saving and yield increase of sugar beet with subsurface drip irrigation. *Global Nest Int J* 4(2-3):85-91.
- Süheri, S., Topak, R. ve Yavuz, D. 2007. Farklı sulama programlarının şekerpancarının verim ve su kullanım randımanına etkisi. Selçuk Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi 21(43):37-45
- Süheri, S., Topak, R. ve Yavuz, D. 2008. Effect of different irrigation regimes applied in different growth stages on root and sugar yield of sugar beet. In: Proceedings of the conference on groundwater and drought in Konya Closed Basin, September 11-12, Konya, Turkey pp 342-354 .
- Tarı, A.F. ve Yazar, A. 2010. Konya-Ilgın Ovasındaki bireysel yağmurlama sulama sistemlerinin bazı performans parametreleri. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 14(1) s45-56.
- Tekinel, O., Kanber, R. ve Çetin, M., 2000. Su kaynaklarının geliştirme ve kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, Ankara, 231-259.
- Tognetti, R., Palladino, M., Minnocci, A., Defline, S. ve Alvino, A., 2003. The response of sugar beet to drip and low-pressure sprinkler irrigation in Southern Italy. *Agric Water Manage* 60:135-155.
- Topak, R., Süheri S. ve Acar, B., 2011. Effect of different drip irrigation regimes on sugar beet (*Beta vulgaris* L.) yield, quality and water use efficiency in Middle Anatolian, Turkey *Irrig Sci* 29:79-89.
- Topak, R., Süheri, S. ve Acar, B., 2008. Climatic, agricultural drought, irrigation and environment relationships in Konya Basin. In: Proceedings of the Conference on Groundwater and Drought in Konya Closed Basin, September 11-12. Konya, Turkey, pp 67-76.
- Uçan, K. ve Gençoğlu, C., 2004. The effect of water deficit on yield and yield components of sugar beet. *Turk J Agric For* 28:163-172.
- Yıldırım, O., 1990. Sugar beet yields response to surface drip and subsurface irrigation methods. University of Ankara, Publications of Faculty of Agriculture: 1174, scientific research reports: 648, p 16.
- Yıldırım, O., 1991. Ankara koşullarında şekerpancarının su-verim ilişkileri ve su tüketimi: II. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yıllığı 39(1-2):25-31.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotlar. Köy Hiz. Genel. Müd. Yayınları, Genel Yayın No: 121, Ankara, 623 s.

Derleme

KANATLI HAYVANLARIN BESLENMESİNDE ANTİBİYOTİKLERE ALTERNATİF OLARAK KEKİK (*THYME*) KULLANMANIN ETKİLERİMehmet ÇETİN¹Mehmet GÖÇMEN²**ÖZET**

Kanatlı hayvanların beslenmesinde büyümeyi hızlandırmak için farklı yem kaynakları arayışı devam etmektedir. Bu amaçla probiyotikler, organik asitler, bitkilerden elde edilen ekstraktlar, esansiyel yağlar ve doğrudan bitki kullanımı alternatif birer yol olarak düşünülmektedir. Bitkisel orijinli katkı maddeleri; antimikrobiyal, antibakteriyel, antioksidant, antioksidiyal, antiparaziter, antihelmintik, antifungal, antikanserojenik, antimutajenik, antiallerjik antiseptik, insectisidal, analjezik, antispazmodik, antiastmatik, ekspektoran, fungusit, immunstimulant, yaşlanmayı geciktirici ve sinir sistemini kuvvetlendirici etkiye sahiptir. Bitkilerde bulunan bu özelliklerin her biri kanatlı hayvanlarda büyüme, yemden yararlanma, canlı ağırlık ve yaşama gücünü arttıran önemli bir etken olarak rol almaktadır. Bu sorunların çözümü için bitkisel orijinli katkı maddelerine ihtiyaç bulunmaktadır. Bu derlemede kekik bitkisinin alternatif yem katkı maddesi olarak kullanılması üzerinde durulmuştur.

Anahtar kelimeler: Kanatlı hayvan besleme, kekik, *Lamiaceae* ssp.

THE EFFECTS OF USE THYME AS ALTERNATIVE TO ANTIBIOTICS IN POULTRY NUTRITION**ABSTRACT**

Searching alternative feed to speed up the growth in poultry continues. For this purpose, probiotics, organic acids, plant extracts, essential oils and directly use of plants have been as an alternative way to consider. Plant-originated feed additives have been affect antimicrobial, antibacterial, antioxidant, anti coccidian, antiparasiter, antihelmintic, antifungal, anti carcinogenic, antimutagenic, antiallergic, antiseptic, insecticidal, analjezik, antispasmodic, anti asthmatic, expectorant, fungicide, immune stimulant, to delay the older and to strengthen nerve system. Every one of these characteristics in plants has a role as a important factor to increased growth, feed efficiency, live weight and livability in poultry. For solving this problem, plant originated additives are needed. In this review, *thyme* was evaluated as an alternative feed additive material.

Keywords: Poultry nutrition, Thyme, *Lamiaceae* ssp.

GİRİŞ

Son zamanlarda kanatlı hayvanlarda büyüme faktörü olarak tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanılması yaygınlaşmıştır. Bu amaçla yeme ilave edilen bitkisel ürünler ile canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma üzerinde önemli gelişmeler sağlanmıştır.

Dünya nüfusunun yaklaşık % 75-80'i sıradan ilaçlar yerine doğal bitkisel kaynaklarını tercih etmektedir. Bundan dolayı

bilim dünyası 30-40 yıldan beri tedavi edici ajan olarak bitki ekstraktları ile ilgilenmektedir. Bitkisel ilaçlar uzun zamandan beri bilinmesine rağmen hangi bitkinin insan fizyolojisini nasıl etkilediği bilinmemektedir (Bora ve Sharma, 2010a; Griggs ve Jacobi, 2005).

Çeşitli aromatik bitki ve baharatların tohum, meyve, kök, kabuk, yaprak, esans yağ ve çam reçinesi şeklindeki bitki özlerine fitobiyotikler denir. Bitkisel bileşiklerin kullanımı hakkında mevcut literatürlere bakarak doğrudan mukayese yapmak (bitkilerin

¹Harran Üniv. Ziraat Fak. Zootekni Böl. Osmanbey Kampüsü, Ş.Urfae-mail: mehmetcetin63@harran.edu.tr,

²Harran Üniv. Fen Bil.Enst.Osmanbey Kampüsü, Ş.Urfae-mail: cahit630@hotmail.com

kompozisyonu, fiziksel formu, etken madde içeriği ve doz farklılığından dolayı) oldukça zordur (Koçbeker ve ark. 2010). Fitobiyotiklerin, antimikrobiyal, antioksidan, immunstimulant, yem tüketimi, yemden yararlanma ve performansı arttıran etkileri bulunmaktadır (Kutlu ve Erdoğan, 2010).

Ülkemizde Thymus (*Lamiaceae*) cinsine ait 38 tür bulunmaktadır. Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan dört Thymus türünün (*T. canoviridis*, *T. cilicicus*, *T. comptus*, *T. revolutus*) uçucu yağında bulunan Timol oranları; sırasıyla %60.44, 34.03, 55.14 ve 66.96 olarak belirlenmiştir. Elde edilen her bir uçucu yağın; *Enterobacter aerogenes*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Serratia marcescens*, *Candida albicans*, *Alternaria brassicola*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium expansum*'a karşı antibakteriyel ve antifungal aktiviteleri belirlenmiştir. Bütün uçucu yağlar, test bakterileri ve *Candida albicans* üzerinde üremeyi durdurucu etki gösterdikleri belirlenmiştir (Çelen, 2006).

Kekik'in Ekonomik Değeri

Kekik önemli ihraç ürünlerimizden biridir. Türkiye dünya kekik ticaretinin yaklaşık %70'ini elinde tutmaktadır. Türkiye'de "kekik" olarak tanımlanan *Lamiaceae* familyasına ait pek çok aromatik bitki türü bulunmasına rağmen, özellikle uçucu yağı karvakrol ve timol içeren türler "kekik" olarak kabul edilmektedir. Bu türler arasında Thymus, Origanum, Satureja, Thymbra ve Coridothymus cinsleri hem yayılış alanı hem de ekonomik olarak büyük önem taşımaktadır. Türkiye'den ihraç edilen Origanum türlerinin başında ise Origanum onites L., Origanum minutiflorum Schwrd et Davis, Origanum majorana L., Origanum syriacum var. bevanii (Holmes) Ietswaart, Origanum vulgare ssp. hirtum (Link) Ietswaart'ın geldiği belirtilmektedir. Türkiye'den ihraç edilen kekik türleri içerisinde İzmir kekiği (*Origanum onites* L.) en büyük paya sahiptir. Birçok araştırmacıya göre "Oregano" adı bir türden çok, tipik bir yaprak baharat aromasını nitelemeye kullanılmalıdır. Origanum onites çok iyi bilinen bir halk ilacı olup, hem tıp alanında hem de yemeklerde baharat olarak tüketilmektedir. Kullanılan kısımları, tüm bitki, yaprakları ve uçucu yağıdır. Başlıca et yemekleri, sebze yemekleri, çeşitli sos ve salatalarda, peynirlerde ve sosis üretiminde, sindirim sistemi ve üst solunum yolu rahatsızlıklarında, hazımsızlık, iştahsızlık ve öksürüğe karşı kullanılmaktadır. Antiseptik,

yatıştırıcı, gaz söktürücü, balgam söktürücü, kramp çözücü özellikleri vardır. Kozmetikte, alkollü ve alkolsüz içeceklerde kullanılır. Gıdalarda bozulmaya ve gıda zehirlenmelerine yol açan bakteriler üzerindeki antibakteriyel etkileri nedeniyle son yıllarda daha fazla aranan bir baharat bitkisidir (Bayram, 2003).

Hastalıkların yayılmasını azaltmak veya ürünü iyileştirmek için kanatlı hayvanların içme suyuna veya yemlerine ilave edilebilen faydalı birçok katkı maddeleri *in vivo* ve *in vitro* olarak denenmiştir. Antibiyotik kullanılmadan elde edilen çiftlik ürünleri tüketiciler tarafından tercih edilmiştir (Griggs ve Jacobi, 2005).

Yem katkı maddelerinin bir kısmında bulunan aromatik maddelerin, etin tadı ve kokusu üzerinde olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir. Nitekim Taşkın ve Camcı (2010) etlik piliçlerde besinin son 14 ve 7 günlük dönemlerinde 400 ve 800 mg kg⁻¹ kekik, çemen, anason, rezene, karanfil, tarçın ve naneyi öğüterek rasyona ilave ettiklerinde ette lipid oksidasyonunun düştüğünü ve duyuşal özelliklerin olumlu etkilendiğini belirtmişlerdir.

Kekik Esansiyel Yağları

Yem katkı maddelerinin bir kısmı esansiyel yağlarla ilgilidir. Esansiyel yağların sindirim sistemi üzerinde uyarıcı bir etkiye sahip olduğu birçok bilim adamı tarafından bilinmektedir. Esansiyel yağlar; bitkilerde oluşan, su buharı ile uçabilen, oda sıcaklığında sıvı, ekstraksiyon veya distilasyon yöntemi ile elde edilebilen, renksiz veya açık sarı renkli, bulunduğu bitkiye özgü kuvvetli koku ve yakıcı lezzeti olan, çok sayıda bileşenden oluşmuş doğal ürünler şeklinde tarif edilmiştir. Ayrıca "Eteri yağ, eterik yağ, kokulu yağ, uçucu yağ, ruh" denildiği de bilinmektedir (Çetin, 2008).

Alçıçek ve ark., (2003) etlik piliçlerde antibiyotik (10 mg kg⁻¹avilamisin) yerine 6 farklı esansiyel yağ karışımını (kekik, adaçayı, defne, mersin yaprağı, rezene, turunçgil) rasyona farklı dozlarda (24, 48 ve 72 mg kg⁻¹) katarak, besi performansına bakmışlardır. Sonuçta 48 mg kg⁻¹esansiyel yağ karışımı verilen grupta bakılan kriterlerin daha olumlu etkilendiği ve özellikle canlı ağırlığın kontrol ve antibiyotik grubuna göre daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir.

Etlik piliç anaç rasyonlarına antibiyotik (10 mg kg⁻¹avilamisin) ve 24, 48 mg kg⁻¹ diyet esansiyel yağ karışımı ilave edildiğinde kuluçkadan elde edilen yumurta verimi ve çıkan civcivlerdeki canlı ağırlığın yapılan muameleden olumlu etkilendiği görülmüştür (Bozkurt ve ark., 2009).

Bir başka çalışmada, etlik piliç rasyonlarına antikoksidial (100 mg kg⁻¹ diyet cygro) ve kekik esansiyel yağı (300 mg kg⁻¹) ilave edilerek büyüme performansı, karkas randımanı, serum IgG konsantrasyonu ve oosit sayısına bakılmıştır. Rasyona katılan kekik yağı ve antikoksidial, yemden yararlanma oranı, canlı ağırlık ve karkas verimini önemli düzeyde olumlu etkilemiş. Aynı çalışmada kekik yağı oositler üzerinde antikoksidial etki göstermiş fakat etkisi antikoksidial ajan kullanılan gruptan daha düşük bulunmuş ve kekik esansiyel yağının antikoksidiallere alternatif olabileceği belirtilmiştir (Alp ve ark. 2010).

Rasyonda esansiyel yağlar, organik asitler ve fitojenik bileşiklerin kullanılmasıyla gastrik salgıların arttığı, kan sirkülasyonunun uyarıldığı ve patojenik bakteri seviyesinin azaldığı belirtilmiştir (Buchanan ve ark., 2008).

Japon bıldırcınlarında kontrol rasyonlarına 10 mg/kg flavomycine, 60 mg/kg kekik esansiyel yağı ve 60 mg/kg çörekotu esansiyel yağı ilave edildiğinde, kekik esansiyel yağı ve flavomycine gruplarında kontrol grubuna göre daha yüksek canlı ağırlık ve daha iyi yemden yararlanma oranı elde edilmiştir. Ayrıca kekik esansiyel yağı ilave edilmesiyle abdominal yağ ağırlığı ve yüzdesi azalmıştır. İç organların ağırlığı ve uzunluğu, karkas ağırlığı, karkas verimi ve taşlık ağırlığı muameleden etkilenmemiştir (Denli ve ark. 2004).

Thymus eriocalyx ve *Thymus x-porlock*'tan elde edilen esansiyel yağların MIC, MFC ve fungicidal kinetik değerlerini belirleyerek antifungal etkilerinden dolayı hücre duvarı, hücre membranı ve hücre organelleri için koruyucu etkiye sahip oldukları belirtilmiştir (Rasooli ve ark. 2005).

Kekik esans yağında bulunan thymol ve karvakrol güçlü antioksidan özellik sergilemektedir. Thymol'ün yüksek antioksidant aktivitesinin lipit oksidasyonunun ilk adımı esnasında oluşan peroksit radikalleri benzeri hidrojen vericisi olan fenolik OH grupları yolu ile gerçekleştiğini, bu sayede hidroksi peroksit oluşumunun geciktiğini bildirmişlerdir. Esans yağların toplam fenol içerikleri ve insanlarda *in vitro* düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) oksidasyonu arasında yüksek bir korelasyonun varlığını, metabolize olabilen tüm fenolik bileşenlerin LDL oksidasyonuna karşı koruyucu olduğunu belirtmişlerdir (Buğdaycı, 2008).

Japon bıldırcınlarında 25 mg/kg virginiamycin ve 100 mg/kg kekik yağının performans kriterleri üzerine etkisi incelenmiş ve rasyona 100 mg/kg kekik yağı ilavesinin

bıldırcınlarda canlı ağırlık artışı ve yem tüketimini önemli derecede ($p<0,05$) arttırdığı bildirilmiştir (Parlat ve ark. 2005).

Rasyona 25 mg/kg virginiamycin ilavesinin yemden yararlanma oranını diğer deneme grupları ve kontrol grubuna göre önemli derecede ($p<0,05$) iyileştirdiği ve kekik yağının bıldırcınlar için virginiamycine alternatif büyütme faktörü olarak kullanılabilceği bildirilmiştir (Buğdaycı, 2008).

50 ve 100 mg/kg kekik esans yağı ve 200 mg/kg α -tocopheryl acetate rasyona ilave edilerek, göğüs, but ve abdominal yağ dokusu üzerindeki oksidatif parametreler (iron-induced lipid oxidation) dokulardaki malondialdehit düzeyleri ölçülerek belirlenmiş ve malondialdehit düzeyi rasyona ilave edilen kekik esans yağının artmasına paralel olarak azalmıştır. En düşük malondialdehit düzeyi 200 mg/kg α -tocopheryl acetate ilavesi yapılan grupta gerçekleşmiştir. Söz konusu durum kekik esans yağının doza bağlı olarak dokularda farklı düzeylerde biriktiği şeklinde ifade edilebilir. Diğer taraftan esans yağların kanatlı etinin duyu kalitesi üzerine etkisinin önemsiz olduğu ifade edilmiştir (Buğdaycı, 2008).

Kekik uçucu yağında bulunan timol, terpenik bir madde olup antiseptik, antibakteriyel, antispazmodik, antiastmatik, ekspektoran ve fungusit etki göstermektedir. Timol, antioksidan olarak diş hekimliğinde geçici dolgu yapımında, antiseptik banyo ve sabunların hazırlanmasında, bazı yiyeceklerin saklanması ve daha birçok alanda kullanılmaktadır (Tanker ve Iliulu, 1981).

Antibiyotiklere Alternatif Olarak Kekik Kullanımı

Bir başka çalışmada etlik piliç rasyonlarına antibiyotiğe (10 mg kg⁻¹ avilamisin) alternatif olarak 100, 200, 400 ppm kekik yağı katıldığında en yüksek canlı ağırlığın 200 ppm kekik yağı ve antibiyotik katılan grupta elde edildiği, etin gevreklik, lezzet ve genel beğeni konusunda 400 ppm kekik yağı katılan grubun diğerlerinden farklı olduğu belirtilmiştir (Şimşek ve ark., 2005).

Antibiyotiklere (10 mg kg⁻¹ avilamisin), alternatif olarak etlik piliç rasyonlarına kekik, karanfil ve anason yağından oluşan karışım 100, 200 ve 400 ppm düzeyinde katılmış ve deneme gruplarının antibiyotik katılan gruba göre daha olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür. Özellikle 200 ppm kekik, karanfil ve anason yağı karışımının antibiyotiklere alternatif büyütme faktörü olabileceği belirtilmiş (Ertaş ve ark., 2005).

Kekiğin Antikoksidiyal Etkinliği

Kanatlı hayvanlarda koksidiyoz önemli verim kaybına neden olduğundan kanatlı rasyonlarına antikoksidiyal ilave edilmektedir. Rasyona ilave edilen bir kısım esansiyel yağlar antikoksidiyal görevi görmektedir. Örneğin, kekik ve anason yağının sekal koliform bakteri sayısı üzerine etkisini araştırmak için yapılan bir çalışmada etlik piliç rasyonuna antibiyotik (10 mg kg⁻¹ avilamisin) ve farklı dozlarda kekik ve anason yağları katılmış. Sonuçta düşük dozdan yüksek doza doğru gidildikçe sekal koliform bakteri sayısının düştüğü görülmüştür. Etlik piliçlerde kekik ve anason yağının, antibiyotiklere alternatif doğal ve güvenilir antimikrobiyel yem katkı maddesi olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (Güler ve ark., 2005c).

Yem katkı maddelerinin bir kısmı bitkisel ekstraktlar ile ilgilidir.

Bitkisel ekstraktlar; kurutulmuş bitkilerden, ekstraksiyon yöntemi ve ayırıştırma (osmoz) işlemleri sonucu elde edilen, ilaç ham maddesi olarak da kullanılan bitki özleri şeklinde tanımlanmaktadır.

Bir çalışmada etlik piliçlerde antibiyotik (10 ppm avilamisin), 200 ppm (kekik, tarçın ve pul biberden elde edilen) esansiyel yağ ekstraktı ile 5000 ppm (adaçayı, kekik ve biberiye'den elde edilen) Labiate ekstraktı karşılaştırılmış. Antibiyotik ve bitki ekstraktları ilavesinin besin maddelerinin sindirimini arttırdığı belirtilmiştir (Hernandez ve ark., 2004).

Yine etlik piliçlerle ilgili yapılan bir çalışmada kuru nane ve kekik yaprağı (% 0.2 nane veya kekik (menthol veya thymol olarak 70 mg kg⁻¹) rasyona ilave edilmiştir. 7-35 gün en yüksek canlı ağırlık artışı nane ilave edilen grupta gerçekleşmiş fakat canlı ağırlık artışı üzerindeki etki 42 günlük yaşta kalkmıştır. Nane veya kekik yaprakları 42 günlük yaşta abdominal yağ miktarını arttırmış. 7-35 günlük dönemde, kuru nane yaprakları, kekik yapraklarından daha fazla gelişmeyi teşvik etmiştir (Ocak ve ark., 2008).

Hatalı beslenme veya stres durumunda ortaya çıkan serbest radikallerin etkisi savunma sistemi ile önlenemediği durumlarda kanatlı hayvanlarda oksidatif stres meydana gelmektedir. Bu ise dejeneratif bozukluklara, performans kaybına, ürün kalitesinde düşmeye neden olmaktadır. Kanatlı hayvanlarda rasyona ilave edilecek doğal ve sentetik antioksidan maddeler ile bu olumsuzlukların azaltılması yada ortadan kaldırılması mümkün görülmektedir (Çelik ve ark., 2010).

Doğal kaynaklardan elde edilen yeni antioksidanları tanımak için bitkisel kaynaklar üzerine araştırmalar yoğunlaşmıştır. Oksidasyon reaksiyonları sadece besin sanayi için bir endişe değildir. Antioksidanlar aynı zamanda kozmetik, farmakoloji ve plastik gibi diğer okside olabilen eşyaların da bozulmalarını önlemek için yaygın olarak gerekmektedir. Polifenoller antioksidan aktivitesiyle majör bitki bileşikleridir. İlaveten antikanserojenik, antimutajenik, antialerjik ve yaşlanmayı geciktirici gibi biyolojik özellikler de doğal ve sentetik antioksidanlar için rapor edilmiştir. (Moure ve ark. 2001).

Her bitkide bulunan etken maddeler, bitkilerin birbirinden ayırt edilmelerini sağlamaktadır. Kekiği diğer bitkilerden ayıran en büyük özelliği uçucu yağında bulunan timol ve karvakrol maddeleridir. Timol ve karvakrol fenolik maddelerden olup özellikle timol antiseptik özelliği nedeniyle çok önem taşır. Kekik uçucu yağının uyarıcı, sinir sistemini kuvvetlendirici ve antiseptik özelliği bulunmaktadır, baharat olarak ta kullanılır. Timus vulgaris kekik uçucu yağı %30-60 timol ve karvakrol içermektedir (Doğan ve ark. 1985).

Esans yağların içerisinde antimikrobiyel etkisi sebebiyle en fazla kullanılan ve en çok bilinen yağ kekik yağıdır. Kekik yağında bulunan timol ve karvakrol gibi aktif maddelerin antimikrobiyel etkiye sahip olduğu ve E. coli başta olmak üzere birçok patojen mikroorganizmaya karşı etkili oldukları bildirilmiştir. Karvakrol bakteri hücre duvarının yapısında bulunan proteinleri denatüre ederek yapısını bozar ve pH'yı düşürür. Başta K⁺ olmak üzere diğer iyonların hücre dışı sıvısına akmasına sebep olur. Karvakrol'un biyolojik prekürsörü olan Cymen stoplazmik membranda birikerek bakteri hücre duvarını aşırı genişletir ve hücre duvarının fosfolipit katmanlarında boşluk oluşturarak iyonların hücre arası sıvıya akmasını kolaylaştırır. Sonuç olarak ATP sentezleyemeyen bakteri hücreleri ölür. Bu etki mekanizması sonucunda metabolik bir artış oluşmadığı için kalıntı riskinin olmadığı ifade edilmektedir (Buğdaycı, 2008).

Yapılan bir çalışmada soğukta (3°C) depolanan vakum paketlenmiş hamsi (*Engraulis encrasicolus*) filetoları üzerinde timol, karvakrol, eugenol ve alfa terpineol'un antioksidan ve antibakteriyel etkileri incelenmiş. Duyusal değerlendirme sonucuna göre kontrol grubu 5 gün, alfa terpineol ve karvakrol grubu 15 gün, timol ve eugenol uygulanan grup 19 gün raf ömrüne sahip

olmuştur. Depolama sonuna doğru muamele grupları arasında en yüksek serbest yağ asitleri değeri alfa terpineol uygulanan grupta gözlenirken, en düşük yağ asitleri değeri timol uygulanan grupta elde edilmiştir (Çetinkaya, 2011).

Geçmişten günümüze kadar Türkiye’de kekik; *Thymus*, *Origanum*, *Satureja*, *Thymbra*, *Coridothymus* adı ile anılmaktadır. Kekik uçucu yağından elde edilen karvakrol’ün antibakteriyel, antifungal, antihelmintik, insectisidal, analjezik ve antioksidan etkisi ve timol’ün ise fenollere göre 30 kat daha fazla antiseptik etkisi ve 4 kat daha az toksik etkisi bulunmaktadır. Bu özelliklerinden dolayı kekik bilim adamları için önemli bir araştırma bitkisi olmuş ve konu ile ilgili birçok araştırma yapılmış ve yapılmaya devam edilmektedir (Fakılı, 2010).

SONUÇ

Literatür özetlerine bakıldığında, kekiğin özellikleri itibariyle kanatlı hayvanların beslenmesinde alternatif bir yem kaynağı olarak kullanılabilmesi görülmektedir.

Sağlıklı, dengeli ve sürdürülebilir bir yaşam için insanların tükettikleri besin maddelerinin güvenilir ve insan sağlığı açısından risk içermemesi gerekmektedir. Yakın bir geçmişte kadar kanatlı yemlerinde gelişmeyi teşvik edici yem katkı maddesi olarak antibiyotikler kullanılmış. Kullanılan bu antibiyotiklerin birtakım olumsuz etkileri görülmüş. Antibiyotiklerin AB ülkeleri ve ülkemizde gelişmeyi teşvik edici madde olarak kullanımı yasaklanmıştır. Antibiyotiklere alternatif olabileceği düşünülen, tıbbi ve aromatik bitkilerin değişik koşullara bağlı olarak (bitkinin türü, kullanılan kısmı, aktif madde içeriği, aktif maddenin elde edilme yöntemi, yeme karıştırılma şekli, uygulanan değişik işlemler, vb.) kanatlıların verimlerine etkileri de farklı olmaktadır. Ancak, araştırmacılar genel olarak tıbbi ve aromatik bitkilerin (özellikle kekik bitkisinin) antibakteriyel, antiviral, antioksidan, antilipidemik, antifungal etkilerine yönelik olumlu sonuçlar elde etmişler. Aromatik bitkilerden kekiğin kanatlı hayvanların beslenmesinde antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabilmesini söylemek mümkündür. Özellikle sindirim organlarında gelişebilecek patojen mikroorganizmaları öldürmesi, yemlerde toksin gelişmesini engellemesi, sindirim enzimlerinin aktivitesini artırması, bağışıklık sistemini güçlendirmesi, kanatlı verimini iyileştirmesi aromatik bitkilerin en başta gelen olumlu etkileridir.

Diğer taraftan doğal bitkisel ekstraktların eski çağlardan beri yararları bilinmekle birlikte, insan ve hayvan beslenmesindeki etki mekanizmaları tam olarak aydınlatılmamıştır. Ayrıca literatür özetlerine bakıldığında kekik bitkisinin belirtilen özellikler itibariyle kanatlı hayvanların beslenmesinde alternatif bir yem maddesi olarak kullanılmasının mümkün olabileceği görülmektedir. Bu bitkisel ekstraktların kimyasal kompozisyonları, toksik etkileri, birbirleriyle olan etkileşimleri, depolanma ve taşınma özellikleri, karma yeme katılma teknolojileri, aktivitesinin geçerlilik süresi, hayvansal organizmaya ve ürünlerine olan etkileri konusunda daha fazla ve kapsamlı çalışmalara gerek vardır.

KAYNAKLAR

- Alçıçek, A., Bozkurt, M., Çabuk, M. 2003. The effect of an essential oil combination derived from selected herbs growing wild in Turkey on broiler performance. *South African Journal of Animal Science*, 33 (2): 89-94
- Alp, M., Midilli, M., Kocabağlı, N., Yılmaz, H., Turan, N., Gargılı, A., Acar, N. 2010. Broyler Rasyonlarına Katılan Kekik Esansiyel Yağının Büyüme Performansı, Karkas Randımanı, Serum IgG Konsantrasyonu ve Oosist Sayısı Üzerine Etkisi. *Kümes Hayvanları Kongresi*, Ekim, Kayseri.
- Bayram, E. 2003. Kekik Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi. Teknik Bülten. 42
- Buchanan, N.P., Hott J.M., Cutlip, S.E., Rack, A.L., Asamer, A., Moritz, J.S. 2008. The Effects of a Natural Antibiotic Alternative and a Natural Growth Promoter Feed Additive on Broiler Performance and Carcass Quality. *J. Appl. Poult. Res.* 17:202–210
- Bora, K. S., Sharma, A. 2010 a. Phytochemical and pharmacological potential of *Artemisia absinthium* Linn. and *Artemisia asiatica* Nakai. A Review. *Journal of Pharmacy Research*, 3 (2): 325- 328
- Bozkurt, M., Alçıçek, A., Çabuk, M., Küçükyılmaz, K., Çatlı, A.U. 2009. Effect of an herbal essential oil mixture on growth, laying trait sandegg hatching characteristics of broiler breeders. *Poultry Science*, 88(11): 2368-2374
- Buğdaycı, K. E. 2008. Esansiyel Yağ ve Probiyotik Broylerde Performans, İmmun Sistem ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi. *A.Ü. Sağlık Bil. Ens.*

- Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD. Doktora Tezi, 89 s. Ankara
- Camcı, Ö. 2010. Broyler Eti Organoleptik Kalitesi ve TBARS Değeri Üzerine Aromatik Bitkilerin Etkisi. Kümes Hayvanları Kongresi, 07-09 Ekim, Kayseri.
- Çelen, S. 2006. Türkiye’de Yayılış Gösteren Dört Thymus (cilicicus, canoviridis, comptus, revolutus) Türünün Uçucu Yağ Bileşimleri, Antibakteriyel ve Antifungal Aktivite Özelliklerinin Belirlenmesi. Balıkesir Üniv. Fen Bil. Enst. Biyoloji A.B.D. Balıkesir.
- Çelik, L., Serbest, U., Kutlu, H.R. 2010. Kanatlı Hayvanlarda Oksidatif Stres Oluşumu ve Önleme. Kümes Hayvanları Kongresi, 07-09 Ekim, Kayseri.
- Çetinkaya, A. 2011. Timol, Karvakrol, Eugenol ve Alfa Terpineol’un Soğukta Depolanmış Vakum Paketlenmiş Hamsi Filetoları Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi A.B.D. Adana
- Çetin, T. 2008. Eterik Yağların Broylerde Besi Performansı, Bazı Kan Parametreleri İle Newcastle Hastalığı ve Enfeksiyöz Bronşitis Antikor Seviyeleri Üzerine Etkisi. T.C. Ankara Üniv. Sağlık Bil. Enst. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları A.B.D. Doktora Tezi. Ankara
- Denli, M., Okan, F., Uluocak, A.N. 2004. Effect of dietary supplementation of herbessential oil on the growth performance, carcass and intestinal characteristics of quail (*Coturnix coturnix japonica*). South African Journal of Animal Science, 34(3):174-179
- Doğan A., Bayrak, A. ve Akgül, A. 1985. Bazı kekik türlerinin uçucu yağ bileşimi üzerinde araştırma. Gıda. 10 (4), 213-217
- Ertaş, O.N., Güler, T., Çiftçi, M., Dalkılıç, B., Şimşek, Ü.G. 2005. The Effect of an Essential Oil Mix Derived from Oregano, Clove and Anise on Broiler Performance. International Journal of Poultry Science, 4(11): 879-884
- Fakılı, O. 2010. Türkiye’de Kekik Adı İle Anılan Bitkiler Konusunda Yapılan Çalışmaların Envanteri. Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri. Adana
- Griggs, J. P., Jacobi, J. P. 2005. Alternatives to Antibiotics for Organic Poultry Production. J. Appl. Poult. Res., 14:750-756
- Güler, T., Dalkılıç, B., Çiftçi, M., Ertaş, O.N., Dikici, A., Özdemir, P., Ö.P. Bozkurt. 2005c. Broyler Rasyonuna Katılan Kekik ve Anason Yağları İle Antibiyotiğin Toplam Sekal Koliform Bakteri Sayısı Üzerine Etkisi. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları. 47-52
- Hernandez, F., Madrid, J., Garcia, V., Orengo, J., Megias, M.D. 2004. Influence of Two Plant Extracts on Broilers Performance, Digestibility, and Digestive Organ Size. Poultry Science 83:169-174
- Koçbeker, V.D., Kara, M.A., Bahtiyarca Y. 2010. Fitojenik bileşiklerin Yumurta Tavuk Rasyonlarında Kullanım Potansiyeli. Kümes Hayvanları Kongresi, 07-09 Ekim, Kayseri.
- Kutlu, T., Erdoğan, Z. 2010. Kanatlı Beslemede Fitobiyotik Yem Katkı Maddeleri. Kümes Hayvanları Kongresi. 07-09 Ekim, Kayseri
- Moure A., Cruz, J.M., Franco, D., Dominguez, J. M., Sineiro, J., Dominguez, H. M. J.S. Nunez and Parajo J.C. 2001. Natural antioxidants from residual sources. Food Chemistry. 72:145-171
- Ocak, N., Erener, G., Burak, F. B. Ak., Sungu, M., Altop, A., Ozmen, A. 2008. Performance of broilers fed diets supplemented with dry peppermint (*Mentha piperita* L.) or thyme (*Thymus vulgaris*) leaves as growth promoter source. Czech J. Anim. Sci., 53(4):169-175
- Rasooli, I., Rezaei, M. B., ve Allameh, A. 2005. Growth inhibition and morphological alterations of *Aspergillus niger* by essential oils from *Thymus eriocalyx* and *Thymus x-porlock*.^aDepartment of Biology, Shahed University P.O. Box 18151-159 Tehran, Iran
- Şimşek, Ü.G., Dalkılıç, B., Ertaş, O. N., Güler, T., Çiftçi, M. 2005. Rasyona İlave Edilen Antibiyotik ve Kekik Yağının Etlik Piliçlerde Canlı Ağırlık, Karkas ve Etlerin Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi. Hayvancılık Araş.Derg. 15(1): 9-15
- Tanker ve İliulu. 1981. Türkiye’de Kekik Olarak Kullanılan Bitkilerden *Thymus capitatus* L. Hoffm. et Link. Ankara Üniv. Eczacılık Fak. J. Fac. Pharm. 11 (127-135). Ankara

HARRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ YAZIM KURALLARI

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi tarım alanındaki bilimsel çalışmalarını kısa sürede yayımlayarak tarım bilimcileri arasında iletişimi sağlamak amacıyla orijinal araştırma ve derleme makalelerini Türkçe ya da İngilizce olarak kabul etmektedir. Makaleler Microsoft Office Word uyumlu programlarda hazırlanmalı ve Yayın Kurulu'na elektronik olarak ulaştırılmalıdır.

Yayın Kurulu Adresi: Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Yayın Kurulu Başkanlığı 63040 Şanlıurfa, e-mail: ziraatdergi@harran.edu.tr

Hakem eleştirileri (varsa) doğrultusunda düzenlenen makaleler en kısa sürede elektronik olarak Yayın Kurulu'na gönderilmelidir. Yayımlanmasına karar verilen eserlere yazar(lar)ca herhangi bir eklenti ya da çıkarma yapılamaz. Makale içerisinde dergi basıldığı haliyle görünen hataların sorumluluğu yazar(lar)a aittir. Yayın Kurulundan kaynaklanan basım hataları için düzeltme yayımlanabilir.

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

Genel Yazım Esasları*

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

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

- i) **GİRİŞ.** En çok 3 sayfa olmalıdır. Literatür özeti ve çalışmanın amacı ve önemi bu kısımda verilmelidir ve 10 punto ile yazılmalıdır.
- ii) **MATERYAL ve METOT.** Araştırma materyali ve yöntemi ayrıntılı olarak bu kısımda belirtilmeli ve 10 punto ile yazılmalıdır.
- iii) **ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.** Araştırma sonuçları ve (varsa) öneriler bu kısımda verilmeli ve 10 punto ile yazılmalıdır.
- iv) **TEŞEKKÜR.** Gerekli görülürse verilmeli ve 10 punto ile yazılmalıdır.
- v) **KAYNAKLAR.** 10 punto ile yazılmalı ve alfabetik sıraya göre sıralandırılmalıdır.

8) Resim, şekil ve grafikler “Şekil”, tablolar ise “Çizelge” adı altında verilmelidir. Şekil başlığı şeklin altında, Çizelge başlığı ise Çizelgenin üstünde yer almalıdır. Başlıkların ilk harfi büyük, diğer sözcükler ise küçük harf ile başlamalı ve satır sonuna nokta konmalıdır. Çizelge ile ilgili açıklamalar asteriks (*) ile simgelenilerek çizelgenin altında verilmelidir. Çizelge ve şekil bilgileri 10 punto (Başlık ve Çizelge içi bilgiler dahil), açıklamalar 8 punto ile yazılmalıdır. Çizelgelerde yatay çizgi olabildiğince az olmalıdır.

9) Ondalık rakamlar nokta ile ayrılmalıdır (123.87; 0.987 gibi).

10) Kaynak gösterimi: Kısaltma yapılmadan verilmelidir

a) **kaynak dergi** ise

Canbaş, A. ve Deryaoğlu, A. 1993. Şalgam suyunun üretim tekniği ve bileşimi üzerinde bir araştırma. *Doğa*, 17 (1): 119-129.

b) **kaynak kitap** ise

Robinson, R.K.ve Tamime, A.Y. 1985. *Yoghurt: Science and Technology*. Pergamon Press Inc., London, 300 s.

c) **kaynak kitaptan bir bölüm** ise

Walstra, P., van Vliet, T. ve Bremer, C.G.B. 1990. On the fractal nature of particle gels. “Alınmıştır: *Food Polymers, Gels and Colloids*. (ed) Dickinson, E., The Royal Society of Chemistry, Norwich, UK, 369-382”

d) **yazarı ve/ veya tarihi bilinmeyen bir kaynak** ise

Anonim. 1985. T.S.E. Peynir Standardı, TS 591, Ankara

Anonim, tarihsiz. Microbiology Handbook, Chr.Hansen Laboratory

e) **kaynak kongre/ sempozyum/konferans** kitabı ise

Özer, B.H. ve Akın, M.S. 1999. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde süt endüstrisinin mevcut durumu. I.GAP Tarım Kongresi, 26-28 Mayıs, Şanlıurfa, s. 87-96.

11) Makale yazımında “Uluslararası Birim Sistemi” (SI)’ye uyulmalıdır. Buna göre; g/l yerine g l⁻¹, mg/l yerine mg l⁻¹ ya da ppm kullanılmalıdır. Yüzde ifadeler açıklayıcı olmalıdır. Örneğin %3 yerine %3 (w/v), %3 (v/v), %3 (w/w) gibi

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