



HARRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ



Cilt / Volume: 16

Sayı / Number : 1

2012



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)

2012

Cilt

Volume 16

Sayı

Number 1

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

Yayın Kurulu Başkanı

Yrd.Doç.Dr. Mehmet KARAASLAN

Yayın Kurulu

Prof.Dr. Bekir Erol AK

Prof.Dr. Yaşar AKTAŞ

Prof.Dr. Ayhan ATLI

Doç.Dr. İrfan ÖZBERK

Danışma Kurulu

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

Sekreter : Yrd.Doç.Dr. Ebru SAKAR

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

Yazışma Adresi

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
63040 Şanlıurfa

Tel: +90 (414) 318 34 74 **Fax:** +90 (414) 318 36 82

e-posta: mk385@cornell.edu

Baskı: Özdal Matbaası, Şanlıurfa

Yılda dört kez yayınlanır

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

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

Editor in Chief

Assist.Prof.Dr. Mehmet KARAASLAN

Editorial Board

Prof.Dr. Bekir Erol AK

Prof.Dr. Yaşar AKTAŞ

Prof.Dr. Ayhan ATLI

Assoc.Prof.Dr. İrfan ÖZBERK

Advisory Board

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

Secretary : Assist.Prof.Dr. Ebru SAKAR
Typsetting and designer: Assist.Prof.Dr. Mehmet KARAASLAN

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: mk385@cornell.edu

Printed in Özdal Publication, Şanlıurfa/Türkiye

Published four times a year

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

Yıl/Year: 2012

Cilt/Volume : 16

Sayı/Number : 1

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

Bu Sayıya Katkıda Bulunan Hakemler
(Alfabetik Sıraya Göre Yazılmıştır)

Doç.Dr. Ceyhan TARAKÇIOĞLU

Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Yrd.Doç.Dr. Ebru Sakar

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

Prof.Dr. M. Ertuğrul Güldür

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

Yrd.Doç.Dr. Mustafa Okant

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Doç.Dr. M. Demir KAYA

Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Doç.Dr. Mustafa Çetin

Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği

Yrd.Doç.Dr. Nuray Çömlekçioğlu

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

Doç.Dr. Osman ÇOPUR

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Yrd.Doç.Dr. Orhan GÜNDÜZ

İnönü Üniversitesi, Battalgazi Meslek Yüksekokulu

Doç.Dr. Sema BAŞBAĞ

Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Doç.Dr. Tahsin TONKAZ

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü

Yrd.Doç.Dr. Zeki DOĞAN

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

HARRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Yıl / Year : 2012,

Cilt / Volume : 16,

Sayı / Number: 1

İÇİNDEKİLER

CONTENTS

ARAŞTIRMA / DERLEME MAKALELERİ RESEARCH / REVIEW ARTICLES

SANLIURFA'DAKİ ÇİFTÇİLERİN TRAKTÖR SATIN ALMA DAVRANIŞLARINA ETKİLİ FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ

Cevdet Sağlam, Melih Yavuz Çevik 1

DETERMINATION OF FACTORS AFFECTING FARMERS' TRACTOR PURCHASING BEHAVIORS IN ŞANLIURFA

PAMUKTA YAPIŞKANLIK SORUNU

Hasan HALİLOĞLU 9

THE STICKINESS PROBLEM IN COTTON

YAPRAKTAN UYGULANAN BORUN BUĞDAYIN VERİMİ. BAZI VERİM UNSURLARI VE TANEDE B, Zn VE Ca KAPSAMINA ETKİSİ

Yakup ÇIKILI, S. Rifat YALÇIN 17

EFFECTS OF FOLIAR APPLIED BORON ON YIELD, SOME YIELD COMPONENTS OF WHEAT AND B, Zn AND Ca CONTENTS IN GRAIN

CHANGES IN H₂O₂ AND PEROXIDASE ACTIVITIES IN STRAWBERRY PLANTS UNDER HEAT STRESS

Sergül ERGİN, Müge KESİCİ, Hatice GÜLEN 25

SICAKLIK STRESİ ALTINDAKİ ÇİLEK BİTKİLERİNDE H₂O₂ VE PEROKSİDAZ AKTİVİTESİNDEKİ DEĞİŞİMLER

BAZI EKMEKLİK VE MAKARNALIK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE FARKLI AZOT VE FOSFOR DOZLARININ VERİM VE BAZI VERİM UNSURLARINA ETKİLERİNİN SAPTANMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Nefise Eren ÜNSAL 37

THE RESEARCH TO DETERMINE THE EFFECTS OF THE DIFFERENT DOSES OF NİTROGEN AND PHOSPHORUS ON YIELD AND SOME YIELD COMPONENTS OF SOME BREAD AND DURUM WHEAT VARIETIES

**BATMAN, DİYARBAKIR, MARDİN VE ŞANLIURFA İLLERİNDE GÜVERCİN YETİŞTİRİCİLİĞİ
KÜLTÜRÜ. KİMİ SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

Orhan YILMAZ, Türker SAVAŞ, Mehmet ERTUĞRUL49

*PIGEON BREEDING CULTURE, SOME PROBLEMS AND SOLUTIONS IN PROVINCES OF BATMAN,
DİYARBAKIR, MARDİN AND ŞANLIURFA*

**BUZAĞILARIN BESLENMELERİNDE ETKİNLİĞİN BELİRLENMESİ: STOKASTİK SINIR
ANALİZİ UYGULAMASI**

Murat KÜLEKÇİ, Bahri BAYRAM55

*DETERMINATION OF FEEDING EFFICIENCY OF CALVES: A STOCHASTIC FRONTIER ANALYSIS
APPLICATION*

Yazım Kuralları 62

ŞANLIURFA'DAKİ ÇİFTÇİLERİN TRAKTÖR SATIN ALMA DAVRANIŞLARINA ETKİLİ FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ

Cevdet Sağlam

Melih Yavuz Çevik

ÖZET

Bu çalışmada, Şanlıurfa ili ve ilçelerindeki çiftçilerin tarım makinaları seçimi ve satın almadaki davranışlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, il ve ilçelerde bulunan örnek işletmeler üzerinde anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Araştırma alanındaki işletmelerin arazi büyüklükleri, tarım makinaları parkı, traktör sayısı ve gücü belirlenmiştir. Traktör sahibi olan çiftçilerin, traktör satın alırken seçimini etkileyen önemli faktörlerin hangileri olduğu saptanmaya çalışılmıştır. Sonuç olarak, traktör satın alırken çiftçilerin davranışına en fazla etki eden faktörün traktörün gücü olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında, yedek parça bulma kolaylığı ve traktörün fiyatının da traktör seçimi ve satın almada önemli faktörler olduğu saptanmıştır.

DETERMINATION OF FACTORS AFFECTING FARMERS' TRACTOR PURCHASING BEHAVIORS IN ŞANLIURFA

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine factors affected behaviors of farmers related to tractor purchase and agricultural machinery selection in Şanlıurfa. For this reason, a survey was carried out on sample enterprises in Şanlıurfa and its townships. Field sizes of agricultural farms, farm machinery park, number of tractors and power were determined in the research. In addition, it has been tried to be determined factors affected farmers when they purchase farm machinery and tractors. As a result, it has been determined that the most important factor effected on behaviors of farms was the tractor power when they had wanted to purchase a tractor. In addition, not having difficulties in finding of spare parts and the tractor price was found to be important factors in the selection and purchase.

1. Giriş

Daha az işgücü ile daha kısa sürede, tarımsal işlemlerin tamamlanması amacıyla uygulanan tarımsal mekanizasyonun üretim teknolojileri içerisinde ayrı bir yeri vardır. Tarımsal mekanizasyon, diğer teknolojik uygulamaların etkinliğinin artırılması, üretimde ekonomikliğin sağlanması ve çalışma koşullarının iyileştirilmesi açısından önemli ve tamamlayıcı bir öğedir. Diğer yandan, özellikle gelişmiş ülkelerde, tarımsal üretimin en önemli enerji girdisini tarımsal mekanizasyon araçları oluşturmaktadır (Işık, 1988).

Küresel ölçekte tarımsal desteklemelerin her geçen gün azaldığı, rekabet koşullarının yeniden şekillendiği bugünkü ortamda, tarımsal üretim kârlılığının, en azından tarımsal faaliyete devam edilebilmesini sağlayacak ölçüde, özellikle tarımsal mekanizasyon uygulamalarına ilişkin her türlü seçimi kapsayacak şekilde uygun veri ve yöntemlerle bilimsel esaslara dayalı olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Ülkemiz traktör parkında gün geçtikçe önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Tarımsal işletmeler için önemli bir

yatırım unsuru olan traktörlerin edinilmesinde yeni veya kullanılmış traktörlerin piyasadaki satın alınması söz konusudur. Ekonomik durumu iyi olan işletmeler genellikle yeni traktör satın alırken, işletme sahiplerinin önemli bir bölümü ise kullanılmış traktör satın almayı tercih etmektedir (Sümer ve ark. , 2008).

Traktör, tarımsal işletmelerde kullanılan tarım makinaları arasında en önemli konuma sahiptir. Bu nedenle, üreticilerin gereksinimlere yanıt verecek niteliklerde traktör seçmeleri işletmelerin ekonomik bir üretim yapabilmesinde temel faktördür. Traktör seçimi; işletmenin büyüklüğü, üretim şekli, tarımsal işlemlerin yapılması için gereken süreler, arazi yapısı, toprak özelliği ve iklim koşullarına bağlıdır (Demirci, 1986; Işık, 1988).

Bu çalışmada, Şanlıurfa ili ve ilçelerindeki çiftçilerin tarım makinaları seçimi ve satın almadaki davranışlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve yöntem

2.1. Materyal

Araştırmanın ana materyalini; Şanlıurfa ili ve ilçelerindeki sulu ve kuru tarım arazilerine sahip, tesadüf blokları yöntemi ile seçilen 50 işletmede yapılan anket çalışmasından elde edilen veriler oluşturmaktadır. Anket çalışması Ek 1' de verilmiştir. Ayrıca, konu ile ilgili daha önce yapılmış araştırma ve inceleme sonuçlarından, resmi kurumlar tarafından tutulan istatistiklerden, üretici firmalar tarafından tutulan kayıt ve yayımlanan yayınlardan da yararlanılmıştır.

2.2. Yöntem

Bu çalışmada, Şanlıurfa ili ve ilçelerindeki çiftçilerin tarım makinaları seçimi ve satın almadaki davranışlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada, il ve ilçelerde bulunan örnek işletmeler üzerinde anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Anketlerde işletmelerin arazi varlıkları, tarım makinaları varlığı, traktör sayısı ve gücü belirlenmiştir. Traktör sahibi olan çiftçilerin,

traktör satın alırken seçimini etkileyen önemli faktörlerin hangileri olduğu saptanmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmada araştırma alanını temsil edebilecek traktöre sahip 50 işletme rastgele seçilmiş, anket formları hazırlanmış, bu formlar çiftçilerle görüşülerek doldurulmuş ve daha sonra değerlendirmeler yapılmıştır. Anketin güvenilirliği ön test yapılması ve katılımcılarca iyi anlaşılmayan soruların değiştirilmesi suretiyle gerçekleştirilmiştir.

Ankette işletmecilerin traktör satın alırken hangi teknik özelliklere öncelik verdikleri ile ilgili sorular sorulmuştur. Ayrıca traktör satın alırken, yeni mi yoksa ikinci el traktörü mü tercih ettikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Traktör satın alırken peşin mi yoksa taksitle mi alındığı sorulmuştur.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Arazi Varlığı

Şanlıurfa ili ve ilçelerindeki çiftçilerin arazi varlığı Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1. Şanlıurfa ili ve ilçelerindeki çiftçilerin arazi varlığı

Arazi durumu	İşletme sayısı	Toplam arazi (da)	Ortalama işletme büyüklüğü (da)
Sulu	32	17949	560,90
Kuru	18	6711	372,83
Toplam	50	24660	493,2

Tablo 1' de görüldüğü gibi ilin ortalama arazi varlığı 493,2 dekadır.

Şanlıurfa ili ve ilçelerindeki ürün deseni;

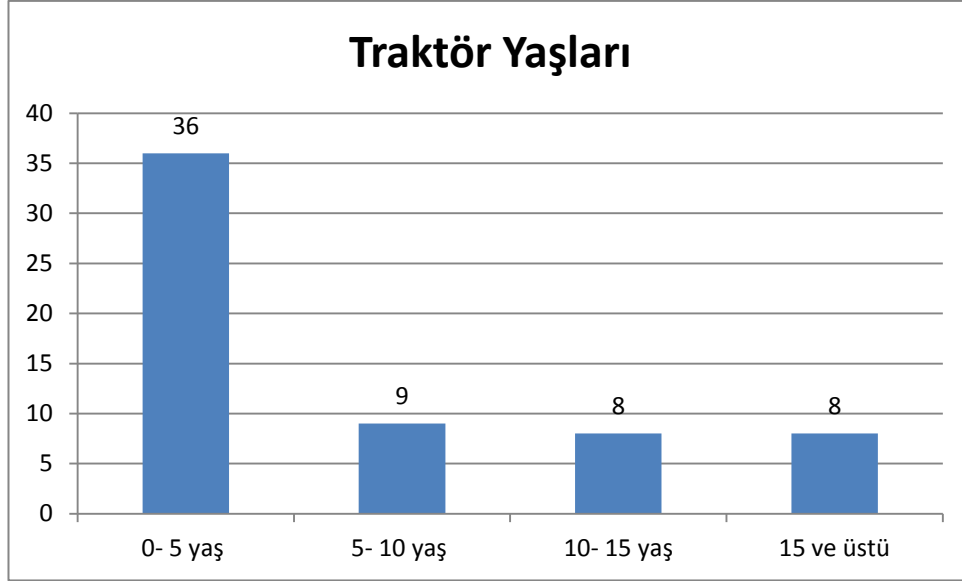
Sulu tarım arazilerinde; pamuk, buğday, arpa ve mısır yaygın olarak ekilmektedir.

Kuru tarım arazilerinde ise; mercimek ve Antep fıstığı yaygındır.

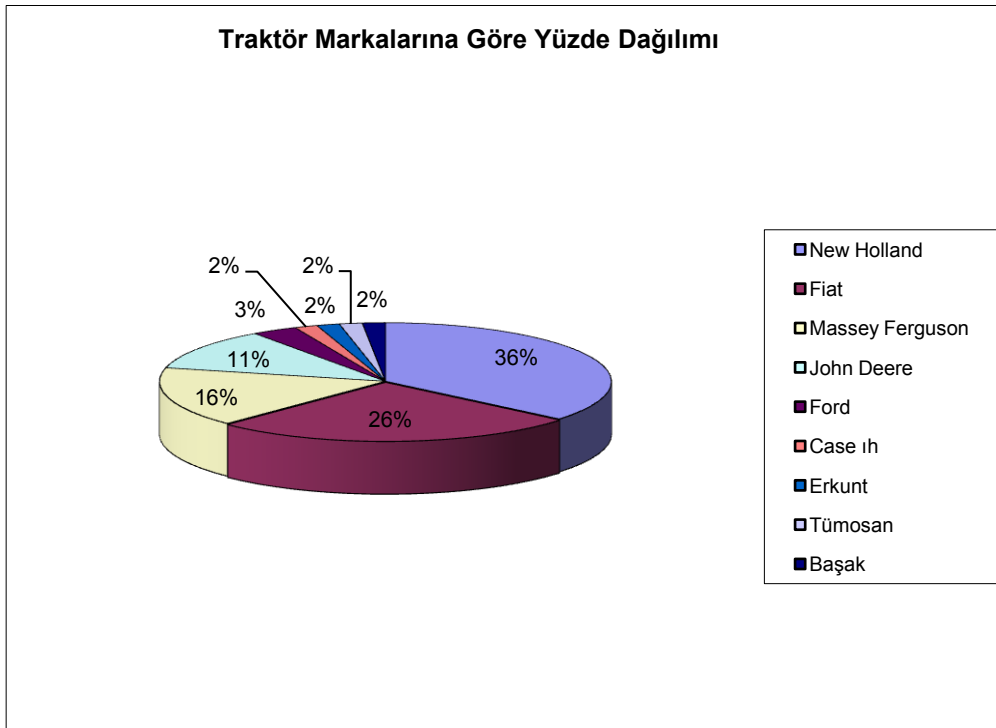
3.2 Traktör Varlığı

Anket kapsamında incelen 50 işletmede sahip olunan toplam traktör sayısı 61 adet olarak tespit edilmiştir. İşletmelerin % 82' sinde bir adet traktör, % 18' inde ise iki veya daha fazla traktör bulunduğu tespit edilmiştir. Araştırma kapsamında incelenen traktörlerin alındıkları dönemlerde %

60' ının peşin, % 12'sinin taksitle, % 28' inin banka kredisi ile satın alındıkları tespit edilmiştir. Ayrıca devlet desteklemesi ile traktör satın alan işletme olmamıştır. Alınan traktörlerin % 59' u yeni, % 41' i ise kullanılmış traktörlerdir. Ayrıca alınan traktörlerin % 60' ının bayiden, % 14' ünün komisyoncudan, % 26' sının ise şahıstan alındığı tespit edilmiştir. Mevcut traktörlerin yaşları küçük olup ekonomik çalışma ömürlerini doldurmadıkları görülmektedir. Mevcut traktörlerin yaş durumları 15 yaşından küçük ve 15 yaşından büyük olma durumuna göre oransal olarak Şekil 1'de verilmiştir. Şanlıurfa ili ve ilçelerinde yapılan anket çalışmasına göre işletmelerin sahip olduğu traktörlerin markaları Şekil 2' de verilmiştir.



Şekil 1. İşletmelerdeki traktörlerin yaşları



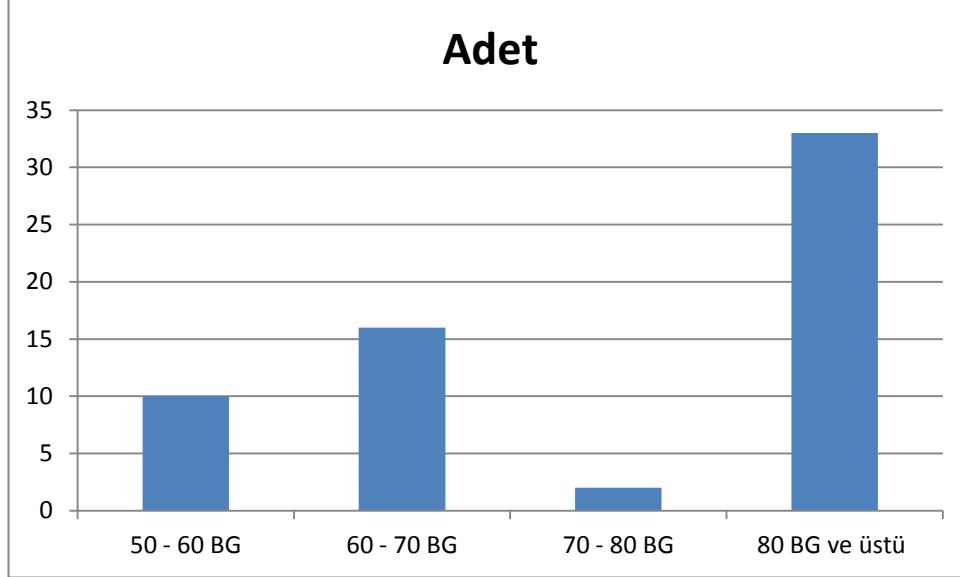
Şekil 2. İşletmelerdeki traktörlerin markalara göre dağılımı

Anket yapılan işletmelerde en fazla sahip olunan traktör markası % 36 ile New Holland traktörleridir. İkinci sırada % 26 ile Fiat traktörleri ve üçüncü sırada ise % 16 ile Massey Ferguson traktörleri gelmektedir.

İşletmelerde traktörlerin ortalama gücü 59,65 kW/traktör olarak tespit edilmiştir. Bu değer Türkiye ortalamasından (41,8 kW/traktör) büyüktür. Bunun sebebi ise bölgede arazilerin çok büyük olmasından, tek tip ürün tarımından, bitkisel üretim deseninden, sosyal yapı ve eğitimden kaynaklandığı düşünülmektedir. İşletmelerde 50-

70 BG gücündeki traktör sayısı 17 adet, 70 BG ve daha büyük güce sahip olan traktör sayısı ise 44 adettir. Traktör güç gruplarına göre traktör sayıları Şekil 3’ te verilmiştir. Ayrıca yapılan çalışmada traktör başına düşen tarım makinası sayısı ise 3,9 makina/traktör olarak bulunmuştur. Sağlam, (1995) tarafından yapılan çalışmada GAP bölgesinde traktör başına düşen tarım makinası sayısı 3,73 makina/traktör olarak bulunmuştur.

Türkiye ortalaması ise 5,8 makina/traktör’ dür (Dartar, 2007). Bu değer Türkiye ortalamasının altında çıkmıştır. Işık ve Altun (1998), yaptıkları çalışmada bu değeri 3,83 bulmuştur. Bu da gösteriyor ki, geçen yıllara rağmen Şanlıurfa ilinde traktör başına düşen makina oranı değişmemiştir. Son yıllarda bu değer 4,5 bulunmuştur (ANONİM, 2010).



Şekil 3. Traktör güç gruplarına göre traktör sayıları

3.3. Traktör Seçimine Etkili Faktörler

Anket verilerine göre, Şanlıurfa ili ve ilçelerindeki çiftçilerin traktör satın alırken, seçimlerine etki

eden faktörler Tablo 2’de verilmiştir. Çiftçiler, ankette, traktör satın alırken seçimlerini etkileyen faktörlerden birden fazla seçeneği işaretlemişlerdir.

Tablo 2. Traktör seçimine etki eden faktörler ve etki oranları

Traktör Seçimine Etkili Faktörler	Sayı	%
Traktörün gücü	39	78
Servis Ve Yedek Parça Kolaylığı	35	70
Traktörün Konforu	19	38
Traktörün Soğutma Sistemi	25	50
Traktörün Tekerlek Genişliği	18	36
Kuyruk Mili Ve Kasnak Bağlantısı	15	30
Traktörün Fiyatı	28	56
Traktörün Markası	20	40
Traktörün Rengi	6	12
Traktörün Yakıt Tüketiminin Ekonomik Oluşu	26	52
Servis Ve Yedek Parçanın Ucuz Olması	28	56
Traktörün Hidrolik Direksiyon Olması	27	54
Traktörün Çift Çeker Olması	23	46
Traktörün Kabinli Olması	17	34
Traktörün Yörede Yaygın Olması	13	26
Traktörün Göze Hoş Görünmesi	13	26
Komşudan Etkilenme	16	32
Daha Önce Aynı Marka Traktöre Sahip Olma	15	30

Şanlıurfa ili ve ilçelerinde yapılan anket çalışmasına göre çiftçilerin, traktör satın alırken seçimlerini etkileyen en önemli faktörün traktörün gücü olduğu belirlenmiştir. Diğer etkili olan faktörler ise servis ve yedek parça kolaylığı, traktörün soğutma sistemi, traktörün yakıt tüketiminin ekonomik oluşu, servis ve yedek parçanın ucuz olması, traktörün hidrolik direksiyon olması ve traktörün fiyatı gelmektedir. Aybek (2002), Kahramanmaraş ilinde yaptığı çalışmada benzer sonuçlar bulmuştur. Erkmen ve Yıldız (2001), Erzurum ili Pasinler ilçesinde yapmış olduğu çalışmada işletmelerin traktör seçimine etkili olan faktörlerin başında traktörün gücü ve yakıt tüketiminin ekonomik olması geldiğini belirlemiştir.

Traktörün rengi, traktörün göze hoş görünmesi ve yörede yaygın olması çiftçilerin traktör seçimini etkileyen en son faktörlerdir. Erkmen ve Yıldız (2001), Erzurum ili Pasinler ilçesinde yaptıkları çalışmada traktörün rengi, dış görünüşü, komşudan etkilenme gibi özelliklerin traktörün teknik ve ekonomik özelliklerinin gerisinde kaldığını belirtmiştir.

4. Sonuç

Anket kapsamında incelenen 50 işletmeye göre;

- Traktör seçiminde esas etkili faktör traktörün gücüdür.
- Yapılan çalışmalar sonucunda ortalama traktör gücü 59,65 kW olarak bulunmuştur.
- Türkiye ortalaması ise 41,8 kW' dir.
- İşletmelerde 50- 70 BG gücündeki traktör sayısı 17 adet, 70 BG ve daha büyük güce sahip olan traktör sayısı ise 44 adettir.
- Yörede traktör gücünün büyük olmasının ana sebebi, arazilerin büyük olması, genel olarak sulu tarımın yaygınlaşması sonucu çapa bitkileri ve ikinci ürün yetiştiriciliğinin artması olarak gösterilebilir.
- Kuru tarım arazilerinde yaygın olarak Antep fıstığı yetiştirildiği için, buralarda küçük ve güçlü bahçe traktörleri tercih edilmiştir.
- Traktör satın alırken yöre çiftçilerinin dikkat ettiği diğer önemli hususlar ise traktörün fiyatı, servis ve yedek parçanın ucuz olması ve yakıt tüketiminin ekonomik olması gelmektedir.

- Traktörün hidrolik direksiyon olması ve çift çeker olması yöre çiftçisinin tercih ettiği özelliklerdendir.
- En az etkili faktörler ise traktörün rengi, traktörün göze hoş görünmesi ve yörede yaygın olması çıkmıştır. Yöredeki çiftçiler artık gösterişten çok, hem fiyat olarak hem de yakıt tüketimi açısından traktörün ekonomik olmasını tercih etmektedirler.
- İşletme başına düşen ortalama traktör sayısı 1,2' dir. Yörede araziler büyük olduğundan ekim ve hasat zamanlarının geçirilmesi verimi düşürdüğü için, işletmelerde birden fazla traktöre ihtiyaç vardır.
- Traktör başına düşen tarım makinası sayısı 3,9 makina/traktör' dür.
- Türkiye ortalaması ise 5,8 makina/traktör' dür.
- Traktörlerin yıllık kullanım süreleri ise 240- 320 saat arasında olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlara bağlı olarak;

Traktörün seçimi ve etkin kullanımının artırılmasının sağlanması gerekir, Üretim deseninin zenginleştirilmesi ve traktörün kullanımının yıla yayılması, Hayvancılık ve buna bağlı olarak yem üretim ve işleme mekanizasyonunun geliştirilmesi ve bu amaçla desteklenmesi gerekir, Traktör ve ekipman kullanımının daha etkin ve verimli olmasının sağlanması için operatörlerin eğitilmesi ve bu amaçla yayım ve gösteri eğitim çalışmaları yapılması, Sebze, meyve ve bağcılığın bölgede desteklenmesi, geliştirilmesi ve buna bağlı olarak bu alanlarda mekanizasyonun iyileştirilmesi ve artırılması, Bölgede ürün işleme, paketlenme ve depolamaya yönelik çalışmaların yapılması Traktöre bağlı olarak ekipman seçimi veya ekipmana veya yapılan üretime uygun tip ve özelliklerde alet ve makinaların seçiminin önemi işletme sahiplerine anlatılmalı ve bu yönde eğitim ve yayım çalışmaları yapılmalıdır, Tarımsal üretimde, planlama ve optimizasyon, otomasyon ve hassas tarım konuları ön plana çıkartılmalı, bilinçli ve eğitilmiş teknisyen ve ziraat mühendislerinin üretimde değerlendirilmesi ve danışmanlık hizmetlerinin iyileştirilmesi ve yaygınlaştırılması traktör ve ekipman seçimi ve kullanımında tarımımıza önemli katkılar yapacaktır.

KAYNAKLAR

- ANONİM, 2010. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)
- AYBEK, A. 2002. Kahramanmaraş Yöresi Tarım İşletmelerinin Traktör Satın Alırken Dikkate Aldıkları Faktörler. KSÜ Fen Ve Mühendislik Dergisi, 5(2)
- DARTAR, İ. 2007. Türkiye'nin Tarımsal Mekanizasyon Düzeyinin Değerlendirilmesi Ve Coğrafi Bilgi Sistemi İle Haritalanması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- DEMİRCİ, K., 1986. Büyük Güçlü Traktör ve Büyük İş Kapasiteli Makinaların Kullanılma Olanakları. Tarımsal Mekanizasyon 10. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, S.23-33, 5-7 Mayıs, 1986. Adana.
- ERKMEN, Y. , YILDIZ C. 2001. Erzurum İli Pasinler İlçesinde Traktör Kullanım Durumu ve İlçe Çiftçisinin Traktör Satın Alırken Traktör Seçimini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon Kongresi, 66-72, Şanlıurfa.
- İŞİK, A., 1988. Sulu Tarımda Kullanılan Mekanizasyon Araçlarının Optimum Makina ve Güç Seçimine Yönelik İşletme Değerlerinin Belirlenmesi ve Uygun Seçim Modellerinin Oluşturulması Üzerinde Bir Araştırma (Doktora Tezi), ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Mekanizasyon Anabilim Dal., 210 S., Adana.
- İŞİK, A. , ATUN, İ. 1998. Şanlıurfa- Harran Ovasında Tarımsal Yapı Ve Mekanizasyon Özellikleri. Tübitak 151-160, Ankara.
- SAĞLAM, R., GAP Bölgesinde Tarımsal Mekanizasyon Durumu. Tarımsal Mekanizasyon 16. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı: 55-65. 5-7 Eylül, Bursa, 1995.
- SÜMER, S.K. ,SAY, S.M. ,ÖZPINAR, S., 2008. Çanakkale İlinde Kullanılmış Traktör Fiyatlarının Değerlendirilmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(3).

Ek 1

Anket formu.

1. Kullanılan Traktörlerin Gücü (KW)(BG). Markası, Model Yılı ve Yıllık Ortalama Kullanım Süresi(Saat)

A. Mülk	()	B. Kira	()
---------	-----	---------	-----

	Gücü (KW)(BG)	Markası	Yılı	Yıllık Kullanım Süresi (Saat)
A				
B				
C				
D				
E				

2. Traktör Tercihinde Dikkat Edilen Hususlar (birden fazla kutucuk işaretleyebilirsiniz.):

A. Gücü	()	B. Servis ve Yedek Parça Kolaylığı	()	C. Konfor	()
D. Soğutma Sistemi	()	E. Tekerlek Genişliği	()	F. Kuyruk mili ve Kasnak Bağlantısı	()
G. Fiyat	()	H. Marka	()	İ. Rengi	()
J. Yakıt tüketiminin ekonomik oluşu	()	K. Servis ve Yedek Parçanın ucuz olması	()	L. Hidrolik direksiyon olması	()
M. Traktörün çift çeker olması	()	N. Traktörün kabinli olması	()	O. Traktörün yörede yaygın olması	()
P. Traktörün göze hoş görünmesi	()	R. Komşudan etkilenme	()	S. Daha önce aynı marka traktöre sahip olma	()

3. Traktörün kimden Alındığı

A. Bayii	()	B. Komisyoncu	()	C. Şahısdan	()
D. Diğer	()				

4. Traktör Alımında Ödeme Şekli

A. Peşin	()	B. Taksitle	()	C. Banka Kredi	()
D. Devlet Desteklemesi	()	E. Diğer	()		

5. Traktörlerin Sıfır veya İkinci El Olduğu

	Sıfır Traktör	İkinci El Traktör
A	()	()
B	()	()
C	()	()
D	()	()
E	()	()

6. Diğer Ekipmanlar

Pulluk					
Gövde Sayısı	Adet	Pulluk Numarası		Pulluk Cinsi	Adet
2 Gövdeli		10	()	Kulaklı Pulluk	
3 Gövdeli		11	()	Döner Kulaklı Pulluk	
4 Gövdeli		12	()	Diskli Pulluk	
5 Gövdeli		13	()		
6 Gövdeli		14	()		

Alet/Makine Adı	Sayı	Alet/Makine Adı	Sayı
Kültivatör		Merdane	
7 Ayaklı		Tırmık	
9 Ayaklı		Tapan	
11 Ayaklı		Çizel (7'li)	
Goble Diskaro		Tava makinesi	
16'lı		Pamuk Ekim Makinesi	
18'li		Santrifüjlü Gübre Dağıtım Makinesi	
20'li		Pülverizatör	
Toprak Frezesi		Balya Makinesi	
Çöp Kırma Makinesi		Harman Makinesi	
Tarım Arabası		Pnömatik Ekim Makinası	
Tahıl Ekim Makinası		Su Tankı	

7. Arazi büyüklüğü (da) ve ürün cinsi

Ürün cinsi (pamuk, buğday, mercimek, mısır...vb.)

A. Sulu Tarım Arazisi (da)

B. Kuru Tarım Arazisi (da)

PAMUKTA YAPIŞKANLIK SORUNU

Hasan HALILOĞLU*

ÖZET

Pamuklu tekstil endüstrisinin en önemli sorunları arasında yer alan pamuk liflerinde görülen yapışkanlık, pamuk bitkisinde oluşturulan fizyolojik şekerlerden, pamuk yaprak biti (afid) ve beyaz sinek gibi pamuk zararlılarının oluşturduğu entomolojik şekerlerden, bitkinin içinde yetiştirildiği iklim koşullarından, uygulanan tarım tekniklerinden, hasat ve çırçırılama hataları nedenleriyle pamuk liflerinde oluşmaktadır. Yapışkan pamuklar çırçırıda role, testere ve silindirleri kirleterek veya bulaştırarak; tekstil fabrikalarında, liflerin iplik oluşma aşamalarında makinelere dolanarak fabrika randımanını azaltmak suretiyle sorun oluşturmakta ve bunun yanında yapışkanlık özelliği olan liflerden elde edilen ipliklerde dayanıklılık, üniformite ve boyama özelliklerinde de olumsuzluklar olmaktadır

Anahtar Kelimeler: Pamuk, yapışkanlık, ballı madde, role, depolama.

THE STICKINESS PROBLEM IN COTTON

ABSTRACT

Stickiness in cotton fibers is one of the most important problems of textile industry. Stickiness occurs in cotton fibers due to physiological sugars produced by the plants themselves, entomological sugars produced by feeding insects like aphid and cotton whitefly, the climatically conditions in which cotton is grown, the agricultural methods used, the incorrect harvesting, ginning and storage procedures. Sticky cotton fibers makes difficult the spinning mills, contaminating all mechanical equipment involved in the process from fiber to yarn which includes opening, carding, drawing, roving, and spinning operations. In addition to these, yarn quality including fiber strength, ginning outturn, uniformity and yarn dyeing characteristics are negatively affected.

Key Words: Cotton, stickiness, honeydew, mill, storage.

1. GİRİŞ

Pamuk lifleri tekstil için önemli ve vazgeçilmez bir hammaddedir. Pamuk liflerinin % 95'inden fazlası tekstil endüstrisinde kullanılmaktadır. Pamuklu tekstil sanayicileri, pamuk lifinin uzunluğu, inceliği, dayanıklılığı, lif uzunluk uyumu ile rengi, nep veya hazırlanma durumu yanında lifin içerdiği yabancı madde miktarı ve özelliği gibi unsurlarını göz önünde bulundurarak üretim programları yapmaktadırlar.

Pamuk lifinin yüzeyinde bulunan şekerli maddelere yapışkanlık (stickiness) denilmektedir. İplik yapımı sırasında çok büyük sorunlar yaratan yapışkanlık; bitkinin kendisinden kaynaklanan fizyolojik şekerlerden ve emici böceklerden (beyaz sinek ve pamuk yaprak biti) dolayı lifteki şeker oranının artmasından (Hequet ve ark., 2000; Watson, 2000), çevre koşullarından, kullanılan kimyasallardan, hasat, çırçırılama hatalarından ve depolama koşullarından oluşur.

Böceklerin sebep olduğu yapışkanlık; böcek dışkısının açık kozanın üzerindeki liflere düşmesi sonucu liflerin lekeli ve yapışkan olmasından kaynaklanır. Bu maddeler kuvvetli

yağmurla yıkanıp uzaklaşmaz veya mantarlarca tüketilmezlerse lifler üzerinde kalır. Yapışkanlığın aynı zamanda nispi nem ile ilişkisinin olduğu, bunun bitkinin su içeriği ve hava sıcaklığı ile bağlantısının olduğu (Gutknecht ve ark., 1986) ve lifteki şeker içeriğinin çeşide göre önemli derecede değişkenlik gösterdiği (Hague ve ark., 2008) belirtilmektedir.

Yapışkan pamuklar çırçırıda role, testere ve silindirleri kirleterek veya bulaştırarak; tekstil fabrikalarında, liflerin iplik oluşma aşamalarında makinelere dolanarak fabrika randımanını azaltmak suretiyle sorun oluşturmakta ve bunun yanında yapışkanlık özelliği olan liflerden elde edilen ipliklerde dayanıklılık, üniformite ve boyama özelliklerinde de olumsuzluklar olmaktadır.

Bu tür ipliklerden elde edilen dokuma ve örme ürünlerinde, kumaşların dayanıklılığında ve boyamada olumsuzluklar görülmektedir. Ayrıca, kard (tarak) veya penyör aşamalarında; tülbentin silindirleri dolanması ve tülbente kopma veya düzgünsüzlük sorunları ile karşılaşmaktadır.

*Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Osmanhev Kampüsü. Sanlıurfa
Sorumlu Yazar: haliloglu@harran.edu.tr

Olgunlaşmış bir pamuk lifinde yaklaşık % 0.25 oranında indirgenmiş veya “indirgen şeker” bulunmaktadır. Pamuk lifleri % 1’den fazla miktarda ve yüzeyde üniform olarak dağılmış “indirgen şeker” içerdiği zaman yapışkanlık (stickiness) hissedilebilmekte veya söz konusu olmaktadır.

Yapışkanlığa neden olan “indirgen şekerler” iki kaynaktan oluşabilmektedir:

1-Bitkisel kökenli olan “fizyolojik şeker”ler

2-Zararlı böceklerin (beyaz sinek ve pamuk yaprak biti) oluşturduğu “Entomolojik şeker”ler veya “honeydew”

1- Bitkisel kökenli şekerler veya “fizyolojik şekerler”

a-Herhangi bir nedenle (susuzluk, zararlı veya hastalık etkisi v.b.) kozaların gelişmesini tamamlayamadan açılması durumunda,

b-Düşük sıcaklık koşullarında veya stres koşullarında tohum ve lifin gelişmesini tamamlayamaması sonucu oluşan olgunlaşmamış veya yarı olgunlaşmış liflerde sakkarozun metabolize edilememesi koşullarında,

c-Çeşide bağlı olarak koza açılmasından sonra şekerli maddelerin özellikle indirgen şekerlerin lif üzerinde kalması durumunda,

d-Kütlü pamuğun toplanmada, yağış veya yüksek oransal nem koşullarında uzun süre tarlada bitki üzerinde bekletilmesi koşullarında,

e-Kütlü pamuğun çepelli (yabancı madde) olarak ve özellikle nemli ve uygun olmayan koşullarda uzun süre depolanması durumunda,

f-Kütlü pamuğun nemli (% 10’dan fazla) olarak toplanması ve kurutulmadan uzun süre depolanması durumunda,

g-Çırçır ayarının uygun olmadığı ve çırçırılama sırasında çiğitli lif (kuşbaşı) bırakması ve bu çiğitlerin yanında tohum kabuğu veya tohum parçalarının preseleme sırasında ezilmesi sonucu yağ ve yağ benzeri maddelerin ortaya çıkması durumunda,

h-Lif pamuğun % 9’dan fazla nemli olarak preslenmesi durumunda ve balyaların uygun olmayan koşullarda depolanması,

ı-Yaprak döktürücü (defoliation) veya kurutucuların (desiccant) uygun olmayan bir devrede kullanımı sonucu henüz gelişmesini tamamlayamamış koza liflerinde bitkisel şekerler (fizyolojik şekerler) değişik miktarlarda ortaya çıkabilmektedir.

Bitki yapısında yer alan doğal (fizyolojik) şekerlerin oluşturduğu yapışkanlık tam olarak tanımlanamamaktadır. Bu tip yapışkanlık daha çok olgunlaşmamış liflerde görülmektedir. Fotosentez sonucu oluşan şekerler, lif ve nektarlara sakaroz (disakkarit) olarak taşınırlar.

Selüloz; su ile reaksiyona girerek basit şekerler gibi yapışkanlık oluşturabilmektedir. Pamuk liflerinde yapışkanlık, lif oluşmasının (lifte selüloz birikimi) aksamaması durumunda glikoz ve fruktoz gibi doğal metabolik şekerlerin (indirgen şeker) selüloza dönüşmeyip liflerde birikmesinden kaynaklanabilmektedir.

Lifteki glikoz miktarı % 0.378 ile % 1.207 arasında değişmektedir. Olgun liflerde % 0.25 dolayında indirgen şeker saptanmıştır. % 1’in üzerinde indirgen şeker içeren ve bu indirgen şekerin de belirli alanlarda lokalize olması sonucu yapışkanlık hissedilebilmektedir.

Pamuk yaprak dokuları, önemli düzeyde glikoz, fruktoz ve sakkaroz içermektedir. Aynı şekilde, koza yapısında da şekerler bulunmaktadır. Kozalar olgunlaştıkça lif yapısındaki şekerler azalmakta ve yine kozalar açıldıktan sonra koza şekerleri azalmaktadır. Ancak, genotiplerin lif şeker miktarları da farklılık göstermektedir.

Fizyolojik şeker miktarı genotipe, genotipin yetiştirilme koşullarına, lokasyonlara ve yıllara göre farklılık gösterebilmektedir. Lif yabancı madde içeriği de yapışkanlığı artırıcı bir faktör olabilmektedir. Lif içerisindeki dal, sap, tohum kabuğu, tohum içi (kernel) indirgen şeker miktarına katkı sağlayarak lif yapışkanlık düzeyini arttırabilmektedir. Lifin mekanik olarak extractor (kütlü temizleyici) veya lint cleaner (lif temizleyici)’de temizliği de yapışkan düzeyini değiştirebilmektedir. Özellikle, rollergin pamuklarında bu konu üzerinde durulmaktadır.

2- Zararlı böceklerin (beyaz sinek ve pamuk yaprak biti) oluşturduğu “entomolojik şeker”ler veya “honeydew”

Bitki iletim dokusunda (floem) taşınan şekerlerin % 90’ı sakkaroz ($C_{12}H_{22}O_{11}$)’dan oluşmaktadır. Bitki özsuyla ile beslenen özellikle Beyaz Sinek (*Bemisia tabaci* Gennoides) ve Pamuk Yaprakbiti (*Aphis gossypii* Glover) gibi zararlılar; sakkarozu “transglycosylation” reaksiyonu sonucu mono veya polisakkaritlere dönüştürmektedirler (Tarczynskii ve ark., 1992). Bu zararlılar, beslenmeleri sonucu oluşturdukları şekerli

maddeleri, küçük taneler halinde, boşaltım organları ile yaprak veya açılmış kozaların üzerine bırakılmaktadır. Bu şekerli maddelere ballı madde (honeydew) denilmektedir.

Zararlıların oluşturduğu ballı madde (honeydew) miktarı; zararlı popülasyonuna ve doğal olarak popülasyona etkili olabilecek azotlu gübreleme miktarı, rutubeti arttıracak sulama sayısı ve bitki gelişmesini teşvik edecek gübreleme, sulama ile kimyasal kullanımı etkili olmaktadır.

Beyaz sinek ve pamuk yaprak biti gibi iki önemli zararlı popülasyonunun yoğun olduğu koşullarda; ballı maddelerin yaprak, koza ve bitki alt kısmı ve toprak üstünde biriktiği ve zaman zaman yoğun zarar görmüş bitkilerin sanki şekerle batırılmış gibi bir görünüm arz ettiği izlenebilmektedir.

Ülkemizde, beyaz sinekte, 1973 yılında, ani bir popülasyon artışı gözlenmiştir. Bu zararlı, ilk önce, Çukurova Bölgesinde, 1980'li yıllardan sonra, Antalya Bölgesindeki pamuklarda zarar yapmaya başlamıştır. 1973, 74 ve 75'li yıllarda, Çukurova pamuklarında Beyaz Sineğin oluşturduğu ballı madde ve ballı madde üzerinde oluşan fungal etmenler ve kirlilik, pamuk yapraklarının üst yüzeyinin siyahlanmasına neden olmuş ve kütlü pamuk, üst yapraklarda oluşan çiğ sonrası aşağı doğru akan bu maddelerle bulaşık bir görüntü oluşturmuştur. Yine o yıllarda, Zenkli pamuk olarak tanımlanan bu yapışkan pamukların çirçir fabrikalarında (rollergin) rolere dolaştığı ve zor çirçirlandığı çirçirciler tarafından belirtilmiştir.

1984 yılında, pamuk yaprak biti (*Aphis* sp.) popülasyonunda da ani bir artış gözlenmiştir. Çukurova'da, pamuk yaprak bitinin Haziran ve Temmuz aylarında, beyaz sineğin ise, Temmuz ve Ağustos aylarında oluşturduğu ballı madde pamuklarda yoğun kirlenme ve yapışkanlığa neden olmuş, pamuk üretim maliyetini artmış ve verimde önemli ölçüde azalışlara neden olmuştur.

Tarlada, yaşlı yaprakların döktürülmesi veya bitki alt kısımlarının havalandırılmasının sağlanması ile beyaz sinek yaşam koşullarının ortadan kaldırılması gibi önlemlerle yapışkanlık azaltılabilir.

Ballı madde içeriği, zararlı böcek türlerine göre farklı kimyasal yapı gösterebilmektedir. Beyaz sinek ve pamuk yaprak biti gibi zararlıların oluşturduğu ballılığın (honeydew) içeriğinde yer alan oligosakkarit'lerin % 90'ı bir indirgen şeker olan "glikoz" içermektedir. Özellikle bir disakkarit ve aynı zamanda sakkaroz izomeri

olan "trehalulose" ($C_{12}H_{22}O_{11}$) ile trisakkarit "melezitose" ($C_{18}H_{32}O_{16}$) zararlı böcek ballılığının (honeydew) yapışkanlığı oluşturan asıl unsurlarıdır. "sakkaroz" ve "melezitose" yapışkanlığa daha fazla etkili olmaktadır.

Beyaz sinek ballı maddesinde; "trehalulose" (sakkaroz izomeridir) içeriğinin (toplam şeker oranı), Hendrix ve ark., (1992), % 43.8; Bruswood, (1998) % 35; Melezitose (trisakkarit) içeriğinin, Hendrix ve ark., (1992) % 16.8 ve Bruswood, (1998) % 17.5 olduğunu; "trehalulose" (indirgen şeker) ile melezitose oranının yaklaşık 2/1 olduğu; az bir miktarda "turanose" (indirgen şeker) saptandığı ve ballı madde içeriğindeki tanımlanabilir şekerlerin % 70'den fazlasının indirgen şekerlerden oluştuğu bildirilmektedir.

Pamuk yaprak bitleri ballı maddesindeki tanımlanamayan ve indirgen olmayan şeker (sakkaroz) miktarının, beyaz sinek ballılığına göre daha fazla olduğu (Hendrix ve ark., 1992); Melezitose içeriğinin, % 38.3; Trehalulose içeriğinin % 1.1; Brushwood ve Perkins, (1994) ve Miller ve ark., (1994) ise, melezitose içeriğinin % 20 ve "trehalulose" içeriğinin ise çok düşük oranlarda olduğunu; sakkaroz ile melezitose toplamının % 35-40 bulduklarını belirtmektedirler. Pamuk yaprak bitlerinin oluşturduğu ballı madde (honeydew) nin, ağırlıklı olarak melezitose içerdiği ve en büyük miktarın ise, yüksek moleküllü şekerlerden oluştuğu belirtilmektedir (Hendrix, Blackledge ve Perkins, 1993).

2. YAPIŞKANLIK SORUNUNUN ÇÖZÜMÜ

Yapışkanlık saptanan pamuklarda işleme kolaylığı yönünden bazı işlemler gerçekleştirilmektedir. Bu amaçla: Harmanlama, bakteri ve bira mayası, surfactanlar ve enzimler gibi mikroorganizma ve kimyasal madde kullanımı yanında pamuğun yıkanması, lif pamuğunun nem düzeyinin artırılarak mikroorganizma aktivitesinin teşvik edilmesi gibi yöntemler uygulanmaktadır.

Uygulamalar hasat sırasında veya çirçirleme öncesinde yapılabildiği gibi çirçirleme sonrası veya bir başka deyişle balya pamuklarda yapılabilmektedir. Sorunun çözümünde esas üzerinde durulması gereken konular yapışkanlığın kaynağı (fizyolojik veya böcek şekerleri) ve şekerlerin indirgenlik özelliği ile erime sıcaklıklarının bilinmesinde yarar bulunmaktadır. Örneğin, trehalulose 48 °C'de, buna karşılık melezitose 140 °C'de erimektedir.

Fabrika veya işletme içerisinde sıcaklığın azaltılması ve ortam neminin artırılması ile yapışkan pamuklardaki işleme etkisi yükseltilebilmektedir. Sıcaklığın 15-16 °C'ye düşürülmesi ve oransal neminin % 50-55'lerde tutulması ile yapışkan pamukların iplik yapılabilme randımanı artırılabilir.

İplik fabrikalarında, genellikle ortam oransal nemi % 50 ± 2 aralığında tutulmaktadır. Sıcaklığın ise, 25 °C'nin altında tutulması ile yapışkanlık sorunu aşılabilmektedir. Ancak, ballı maddenin içerdiği şeker ortam koşullarının hazırlanmasında göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin, trehalulose ve fruktoz yüksek miktarda higroskopik özelliğe sahiptir. Bu durumda, sıcaklık yanında oransal nem de, fabrika çalışma koşullarına (% 55 ± 2) getirilmelidir.

Yapışkanlık gösteren pamuklar, yüksek rutubetli ortamda (pamuk nemi % 30 veya 40'a yükseltilecek) 5-10 gün depolandığında, işlenebilir özelliğinin arttığı belirtilmiştir (Chun ve Brushwood, 1998). Ancak, bu kez mikrobiyal aktivite artmakta ve pamukta beneklenmeler oluşmaktadır.

Pamuğun kendi bünyesinden oluşan yapışkanlığa don gibi büyümeyi engelleyici sebepler neden olmaktadır. Büyüme durduğu için lif içerisindeki doğal şeker (glikoz), selüloza dönüştürmez ve lifin dışına nüfuz eder. Bu da pamuğun işlenmesi sırasında aynı böceklerden kaynaklanan yapışkanlık gibi sorunlar yaratır. Bu nedenlerin dışında çirçirleme esnasında liflerin içine karışan tohum kırıntılarının ezilmesiyle tohum yağı ve tohumun şekeri liflere geçerek yapışkanlığa neden olur.

Son yıllarda pamuğa verilen enerjiyle pamuğun rutubetinin alınması ve şekerin kristale dönüştürülmesi sonucu kristal halindeki şekerin pamuktan daha kolay bir şekilde uzaklaştırılması, pamukların yıkanması ve kurutulması, balyalardan mikro-dalgalarla pamuktaki şekerin uzaklaştırılması yöntemleri geliştirilmiştir. Ancak, bu işlemler maliyetleri arttırdığından pamukta yapışkanlığı gidermek için kesin bir çözüm olmamıştır.

3. İŞLETMEDEKİ ETKİSİ

İşletmede sorun, higroskopik olan ballılığın (honeydew) rutubetli ortamda nemlenmesi sonucu yapışkanlaşması ile başlar. Materyal silindirlere sarılır. Yapışmalar ilk olarak kendini kalender silindirlerinde koyu kahverengi veya siyah lekelerle belli eder. Bu

problemler materyal ringe yaklaştıkça ciddileşir.

- Yapışmalar kendini genellikle silindirlerde, haznelerde, boru hatlarında, rotorlarda ve çekim sahalarında birikmeler şeklinde,

- Silindirlerde, ipliklerde sarılmalar ve kopmalar şeklinde gösterirler ve bunun sonucu periyodik hatalar oluştururlar.

- Ballılık (honeydew) olan pamuklardan elde edilmiş iplikler, örme makinelerinin iğnelerini yapışkan maddeleri ile kirletirler. İyi bir üretim için sık sık makinenin temizlenmesi gerekir.

3.1. Ballılık (honeydew) yaşanan pamuğun İşlenmesi

Honeydew'li pamuğun işlenmesi süresince şu esaslara dikkat edilmelidir:

- Rutubet azaltılmalı,

- Balya karışımlarına dikkat edilmeli,

- Ezme silindirlerinin basıncı biraz azaltılmalı,

- Bıçak ayarları ve konumları aynı tutulmalı ve temizlikleri artırılmalıdır.

Bilindiği gibi pamuk bitkisinin genotipik yapısından, yetiştirildiği iklim koşullarından, uygulanan tarım tekniğinden ve özellikle de pamuk yaprak biti (afid) ve beyaz sinek gibi pamuk zararlıları ile hasat ve çirçirleme hatalarından kaynaklanan pamuk lifinde oluşarak ve iplik yapımında büyük sorunlar oluşturan yapışkanlık (stickiness) sorununu ülkemizde uygulanan kültürel yöntemleri özlü bir şekilde ortaya koymakta yarar vardır.

Türk pamuklarında yabancı madde ve yapışkanlık (stickiness) sorunu pamuk bölgelerine göre farklılık göstermektedir. En fazla sorun Çukurova Bölgesinde görülmektedir. Yabancı madde bulaşıklığı ve yapışkanlık sorununun en çok Çukurova Bölgesinde görülmesinin nedeni ise, bu bölgenin iklim koşullarının diğer pamuk üretim bölgelerinden farklı, sulama ve gübreleme miktarının oldukça yüksek olması yanında, bu bölgedeki pamuk üretiminde özellikle afid ve beyaz sinek zararlılarının çok etkin olması ve bunlara karşı fazla doz ve sayıda ilaçlama yapılmasından ve hasat sorunlarından kaynaklanmaktadır. (Gencer ve Görmüş, 1991a).

1974 yılında ilk defa Çukurova Bölgesinde beyaz sinek salgını ortaya çıkmış ve % 10 düzeyinde verim kaybına neden olmuş, diğer taraftan oluşan yapışkanlık ve renk değişimi ile pamuğun derecesini ve

kullanılabilirliğini önemli düzeyde olumsuz yönde etkileyen yapışkanlık (stickiness) sorunu, günümüzde de 1974 yılına oranla az, ancak yine de tüm pamuk üretim bölgelerinde az çok önemli düzeyde varlığını hissettirmektedir.

Türk pamuklarındaki bu sorun genel olarak şu başlıklar altında toplanabilmektedir.

1. İklim Koşulları,
2. Tarımsal Uygulamalar,
3. Depolama, Çırcırlama ve İplikhane Koşulları.

Türkiye pamuk bölgelerinde pamuk tarımı ve özellikle yapışkanlık (stickiness) sorunu yönünden önemli olan sıcaklık, nisbi nem, yağış v.b. yönlerden oldukça büyük farklılıklar vardır.

Teorik olarak, nisbi nemi en yüksek ve mevsimsel değişimi en az olan Çukurova

bölgesinde en çok, nisbi nemi en az ve mevsimsel sıcaklık değişimi en çok olan Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ise, en az yapışkanlık (stickiness) sorunu bulunmaktadır. Ancak 1995 yılında sulamaya açılan Harran ovasında sulama ile birlikte nispi nemin az da olsa yükselmesi, sıcaklığın yüksek olması, aşırı sulama ile özellikle pamukların alt taraflarında nemli ortamın yaratılması, son suların geciktirilmesi beyaz sinek zararlısının yoğun olduğu yıllarda yapışkanlık sorununu özellikle beyaz sinek arttırmaktadır. 2003 yılında ülkemizde üretilen pamuklarda yapılan yapışkanlık test sonuçlarına göre; Ege ve Çukurova pamuklarının az ya da önemsiz düzeyde; Güneydoğu Anadolu pamuklarının ise orta düzeyde yapışkan (sticky) olduğu ortaya çıkmıştır (Oğlakçı, 2009) (Çizelge 1).

Çizelge 1. 2003 Yılında Ege, Çukurova ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinden Elde Edilen Pamuklarda Saptanan Yapışkan (Sticky) Nokta Sayısı (adet/g).

Bölgeler	Yapışkanlık(Stickiness (adet/g))
Ege	13.7
Çukurova	17.1
Güneydoğu	30.6

Kaynak: (Oğlakçı, 2009)

4. TARIMSAL UYGULAMALAR

4.1. Çeşit

Türkiye’de yetiştirilen pamuk çeşitlerinin tümü *Gossypium hirsutum* L. türü içinden olmakla birlikte, birçok özellikleri yönünden birbirlerinden farklı çeşitlerdir. Dolayısı ile bu çeşitlerin, morfolojik, fizyolojik ve özellikle hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık yönünden farklılıkları vardır.

4.2. Ekim Nöbeti

Türkiye pamuk bölgelerinde yörenin iklim koşulları yanında, işletme tiplerine, üreticilerin kültür düzeylerine ve ekim nöbetinde yer alacak ürünlerin arz talep ve pazar durumuna göre ekim nöbeti sistemlerinde bazı ayrıcalıklar vardır.

Özellikle Çukurova ve Antalya Bölgelerinde uzun süre monokültür pamuk tarımı yapılmıştır. Bu sürekli ve yoğun pamuk tarımı, beraberinde birçok sorunları, özellikle zararlılar sorununu getirmiştir. Kimyasal savaş ilaçları, önceleri pamuk zararlılarına karşı oldukça etkili olmuştur. Özellikle Çukurova bölgesinde zararlıların kısa zamanda bağımsızlık geliştirme yetenekleri nedeniyle ilaçlama sayısı ve dozu artmış, çevre kirlenmesi yanında, yararlı faunanın yok edilmesi, bozulan doğal denge nedeniyle yeni zararlıların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Kimyasalların

etkinliğinin azalması, bir taraftan üretim girdilerini arttırırken, diğer taraftan da fazla ilaçlama nedeni ile de yapışkanlık (stickiness) durumu sorununu arttırmıştır.

GAP Bölgesi dışında tüm bölgelerde narenciye yanında çeşitli sebzeler (salatalık, domates, patlıcan, kabak v.b.) ile özellikle kavun ve karpuz geniş alanlar oluşturmaktadır. Bu durum, özellikle yapışkanlık sorununa yol açan Beyaz Sineğin yıl boyunca konukçu bitki bulmasına neden olmakta, kültürel önlemler (bitki artıklarının yok edilmesi, toprak işleme, ilaçlama, gübreleme v.b.) iyi uygulanmadığı takdirde pamukta büyük sorunlar oluşturmaktadırlar.

4.3. Toprak İşleme

Şimdiye kadar Türkiye’de, bu konuda yapılan çalışmalarda, toprak işleme ile yapışkanlık arasında ilişki aranmamıştır. Literatürde de böyle bir ilişkiye rastlanamamıştır.

4.4. Ekim Zamanı

Üreticilerimiz daha yüksek verim alabilmek amacıyla ekime erken dönemde başlamaya eğilimlidirler. Ancak bazı yıllarda erken ekimlerde, çimlenmeyi geciktiren gece gündüz sıcaklık farkı yanında, özellikle erken ekim mevsiminde yağın kısa süreli yağışlar, arkasından oluşan yüksek sıcaklık ve rüzgar, toprak yüzeyinde sert bir tabakanın (kaymak

tabakası) oluşmasına neden olmakta, çıkışı güçleştirmekte, hatta ekimin tekrarlanmasını zorunlu kılmaktadır. İkinci kez ekim, normal ekime oranla ekimin gecikmesi nedeniyle geçicilik oluşturmaktadır, bu da zararlı sorunlarını ve özellikle oluşabilecek yapışkanlık sorununu arttırabilmektedir.

4.5. Ekim Şekli ve Sıklığı

Türkiye'de hemen hemen pamuğun tamamı mibzerle ekilmektedir. Özellikle son yıllarda sertifikalı tohumluğa verilen prim desteği nedeniyle havsız tohum kullanımı büyük oranda artmıştır. Ekim normu, havlı tohumlarda dekara 5-8 kg, havsız tohumlarda 2-2.5 kg kadardır. Üreticiler genellikle garantili bir çıkış sağlamak amacıyla fazla tohum atmaya eğilimlidirler. Ancak, bu durum mevsim başında, özellikle afid ve empoasca gibi zararlıların, daha bol beslenebilmeleri nedeniyle daha etkin olmalarına neden olabilmektedir.

Bu konuda, Türkiye'de yapılan araştırmalardan sık ekim ile verimin ve erkenciliğin olumlu yönde etkilenebileceği, ancak beyaz sinek sorununun olduğu yörelerde, seyrek ekilen pamuklarda beyaz sinek zararının azalabildiği belirtilmiştir (İşler, 1987).

Türkiye pamuk bölgelerinde ekilen çeşitlerin hepsi orta geniş yaprak ayasına sahip çeşitlerdir. Bu çeşitlerde, gelişmenin orta-ileri dönemlerinde, özellikle yapılan ilaçlamalarda alt yaprakların ilaçla yeterince ıslatılmadığı, bu nedenle beyaz sinek zararlısı ve dolayısıyla yapışkanlık (stickiness) sorunu yönünden olumsuzluklar ortaya çıkmaktadır.

4.6. Gübreleme

Türkiye'de pamuk tarımında, genelde Antalya ve Çukurova Bölgelerinde dekara 12-16 kg N, 6-8 kg P₂O₅, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde ise, dekara 10-16 kg N, 5-6 kg P₂O₅ önerilmektedir.

Aşırı gübrelemeler ile bitkiler istenilenden daha fazla vejetatif organ oluşturmakta, sıra aralarını daha önce kapatmakta, gerek beslenebilme gerekse yaşam koşulları yönünden daha uygun koşullar oluşması nedeni ile Beyaz Sinek sorunu büyümekte, bitkinin alt bölgelerinde koza çürüklüğü artmakta ve hasat sorunları ortaya çıkabilmektedir. Bu durum yine pamuklarda yapışkanlık sorununun artmasına neden olabilmekte, üreticilerin aşırı gübrelemeden kaçınmalarını gerektirmektedir.

4.7. Sulama

Çukurova'nın çok az kısmı hariç pamuk yetiştirilen tüm bölgelerimizde pamuk sulu olarak yetiştirilmektedir. Çiftçilerimiz

genellikle önerilenden daha çok su kullanılmaktadırlar.

Aşırı sulamalar, çok yıllık gelişmeye eğimli olan pamuk bitkisinin vejetatif büyümesini teşvik ederek sıra aralarının çabuk kapanmasını, tarlada oransal nemin artmasını, böylece özellikle beyaz sineğin daha rahat üreyebileceği bir ortam oluşturarak ve çevrede çeşitli nedenlerle mevcut olan mantarların açan kozalardaki kütlülerde ve bitkinin yapraklarında daha kolay üremesini sağlayarak yapışkanlık sorununu arttırmaktadır.

4.8. Yabancı Otlar

Türkiye pamuk bölgelerinde genelde yabancı ot kontrolü iyi yapılmaktadır. Ancak, birçok üretici aşırı doz uygulamaktadır. Bu durum pamuk bitkisinin bünyesinde bulunan ve yapışkanlık (stickiness) sorununa yol açabilen doğal bitki şeker düzeyinin artmasına neden olabilmektedir. Bu artış, özellikle hasat zamanında hiç yağış almayan, başka bir deyişle bu maddelerin yıkanması mümkün olmayan pamuklarda daha büyük sorunlar yaratmaktadır.

Kimyasal ot ilaçlarının başarılı bir biçimde kullanılmadığı ya da başta kuru pamuk tarımında olduğu gibi hiç uygulanmadığı yerlerde yapılan çapalamalarla, *Sorghum halepense* L. ve *Cynodon dactylon* L. gibi rizomla üreyen yabancı otlar çoğalmaktadır. Bunlar afid ve beyaz sineğe konukçuluk yaparak yapışkanlık (stickiness) sorununu arttırabilmektedirler.

4.9. Hastalık ve Zararlılar

Solgunluk (*Verticillium dahliae* Kleb.), kök çürüklüğü (*Rhizoctonia solani* Kühn, *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Macrophomina* spp., *Aspergillus niger* van Tieghem), köşeli yaprak lekesi (*Xanthomonas campestris* pv. *malvacearum*) ve koza çürüklüğü (*Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Aspergillus*) en önemli hastalıklar olarak dikkati çekmektedir.

Yapışkanlık (stickiness) sorunu yönünden en önemli unsur olan beyaz sinek Temmuz ayının ikinci yarısından sonra populasyon yoğunluğunu dolayısıyla zararını arttırmaya başlamakta, Ağustos ortasında en üst düzeye çıkmaktadır. Bitkilerin yaşlanması gece ve gündüz sıcaklık farkının artması ile populasyon düzeyi azalmaktadır (Özgür ve ark., 1988).

Beyaz sinek, yaptığı emgi ile bitkilerin zayıf düşmesine, dolayısıyla kozaların erken açımına neden olup, liflerdeki olgunlaşmamış ya da az olgunlaşmış lif oranını arttırarak ergin, larva ve pupaları aracılığıyla yapışkan ballı

maddeleri (honeydew) salgılayarak, bitkinin daha çok alt ve orta yapraklarında fumağın oluşturmakta ve böylece yaprakların özümleme yapma gücünü azaltarak yapışkanlık sorununa doğrudan; virüsler için vektör olması yanında, oluşturduğu ballı maddelerin çeşitli mantarlar ve zararlılar için iyi bir gelişme ortamı olması nedeniyle dolaylı bir şekilde sorunu arttırmaktadır.

4.10. Büyüme Düzenleyiciler ve Hasada Yardımcı Uygulamalar

Erkenciliği sağlamak, toplamayı kısmen kolaylaştırmak ve özellikle vejetatif gelişmenin fazla olduğu yerlerde büyüme düzenleyicileri kullanılmaktadır. Büyüme düzenleyicisi uygulamalarının erkenciliği (ilk toplama oranına göre % 1-13 arasında) olumlu yönde etkilediği, bitki boyunu % 3-19 düzeyinde kısalttığı, bitki habitusunu daha kompakt yapıya soktuğu belirlenmiştir. Bu nedenle büyüme düzenleyicilerinin oluşturduğu bu morfolojik ve fizyolojik değişikliklerle, yapışkanlık (stickiness) sorununa dolaylı olarak yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

4.11. Hasat

Ülkemizde pamuklar elle ve makine ile hasat edilmektedir. Elle hasatta işçiler, daha fazla pamuk toplama ücretini almak için, küçük dal, yaprak, çenet, küçük koza vb. ile birlikte, hatta bazen aralarına taş toprak bile koyarak toplamaktadırlar. Bunun yanında, yine bir günde daha çok pamuk toplayabilmek amacıyla, pamuk toplama işine sabah erken başlarlar. Bu ise toplanan pamukların nem içeriğinin yüksek olmasına neden olmaktadır. Bu durumda pamuklar kurutulmadığı takdirde, liflerde beneklilik ve bakteri zararları oluşur. Bütün bu yanlış uygulamalar, pamuk liflerindeki yabancı madde miktarını ve yapışkanlık sorununu önemli düzeyde arttırabilmektedir.

4.12. Çırcırlama

Pamuklar, rollergin (merdaneli ya da toplu çırçır makinelerinde), sawgin (testereli çırçır makineleri) ve rotobar (dönen bıçaklı çırçır makinelerinde) olmak üzere 3 farklı şekilde çırçırılmaktadır. Çırcırlama yönünden, pamuğun içerdiği nem düzeyi çok önemlidir. Çırcırlamadan önce düşük nem içerikli (% 5-8) kütlülerin bir süre depolanması önemli sorun oluşturmazken, nem içeriği % 10-14'den yüksek olan kütlülerin depolanması sorunlar arz etmektedir. Böyle ya da daha yüksek nem içeren pamukların hemen çırçırılması ya da çırçırılmadan önce kurutulması gerekmektedir.

Pamuklarımızın büyük çoğunluğu (yaklaşık % 80'i) rollergin çırçır makineleri ile çırçırılmaktadır. Rollerginin yapışkan maddelerin lif üzerinde yer almasına yardımcı olduğu bir gerçektir (çiğit kırılması, çok sayıda çepel ve ölü lifin pamuğa karışması vb.). Bu nedenle Türk pamukları, genel olarak yapışkan olmaya eğilimlidir. Ancak, lif olgunlaşmasının iyi olduğu, Beyaz Sinek ve Afid sorununun az olduğu, toplamının özenli yürütüldüğü yerlerde çırçırlama rollergin ile olmasına karşın, yapışkanlık sorun olmamaktadır. Bu nedenlerle, lif olgunlaşmasının az olduğu, beyaz sinek ve afid zararının çok olduğu yıllarda çırçırılmanın, rollergin yerine sawgin ile yapılabilmesine ağırlık verilmelidir.

Buna ek olarak çırçırıcılar, çırçırlama işleminin kaliteye etkisi konusunda yeterince eğitilmiş değillerdir. Bu nedenle çırçırlamada yapılan hatalar da yapışkanlık sorununu arttırabildiğinden, çırçırıcıların işlenecek pamuğa göre çırçır makinasının olması gereken çalışma tekniği (ayarı, hızı vb.) ve özellikle çırçırlama konusunda yapılacak hataların ve değişik uygulamaların iplikhaneye nasıl etki edeceği konusunda eğitilmeleri gerekmektedir.

5. SONUÇ

Türkiye pamuklarında değişik oranlarda görülebilen yapışkanlık sorunu çok farklı kaynaklardan oluşabilmektedir (Gençer ve Görmüş, 1991b). Bu sorunun en az düzeye indirilebilmesi için;

1. Pamuk ekim nöbeti programları, işletmenin karlılığı, konukçu bitki sorunu yanında genel yarar-zarar dengesi dikkate alınarak yapılmalıdır.
2. Çok erken ve geç ekimlerden kaçınılmalıdır.
3. Yüksek verim ve lif kalitesi yanında, zararlılara, özellikle beyaz sinek ve afid'e dayanıklı, toplama kolaylığı olan, erkenci pamuk çeşidi ıslahı çalışmalarına ağırlık verilmelidir.
4. Fazla sulama ve gübrelemeden kaçınılmalıdır.
5. İlaçlamalar özellikle zararlıların zarar ettiği dönemde yapılmalıdır.
6. Entegre savaşım yöntemleri geliştirilmeli, bu yöntemler üreticilere etkin bir şekilde aktarılabilir.
7. Pamuk toplama koşulları iyileştirilmeli, işçilerin pamuk hasadını daha temiz yapabilmeleri için gerekli tüm koşullar yerine getirilmelidir.
8. Çeşitli nedenlerle lif olgunlaşmasının az, beyaz sinek ve afid zararının çok olduğu yörelerde ve yıllarda çırçırlamanın rollergin

yerine sawgin ile yapılabilmesine ağırlık verilmelidir.

9. Pamuk üreticilerinin pamuk tekniği, özellikle yapışkanlık konusu yönünden de eğitilmesi, pamuk üretim tekniği uygulamalarını önerilen şekilde yapmalarının sağlanması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Brushwood, D.E. and H.H. Perkins, Jr., 1994.** Characterization of sugars from honeydew contaminated and normal cottons. p. 1408-1411. *In Proc. Beltwide Cotton Conf., San Diego, CA. 5-8 Jan, 1994 Natl. Cotton Counc. Am., Memphis, TN.*
- Brushwood, D., 1998.** Carbohydrates on silverleaf whitefly contaminated cottons. *Textile Chemist and Colorist* 30(2):33-35.
- Chun, D.T.W., and Brushwood, D., 1998.** High Moisture Storage Effects on Cotton Stickiness *Textile Research Journal* September 1998. 68: 642-648
- Gençer, O., Görmüş, Ö., 1991a.** Pamuk Liflerinde Görülen Yapışkanlık Nedenleri. *Tekstil maraton dergisi, Ağustos 1991. Sayfa: 18-21.*
- Gençer, O., Görmüş, Ö., 1991b.** Tarım Sistemi Yönünden Türkiye’de Pamuk Tarımı ve Yapışkanlık Sorunu. *Tekstil maraton dergisi, Kasım-Aralık 1991. Sayfa: 29-37.*
- Gutknecht, J., J. Fournier and R. Frydrych., 1986.** Influence de la teneur en eau et de la temperature de l'air sur les tests du collage des cottons a la minicarde de laboratoire. *Cotton et Fibres Tropicales.* 41(3): 179-190.
- Hague, S.S., Gannaway, J.R, Boman, R.K., 2008.** Combining ability of upland cotton, *Gossypium hirsutum* L., with traits associated with sticky fiber. *Euphytica* (2008) 164:75-79
- Hequet, E., D. Ethridge, B. Cole and B. Wyatt., 2000.** How cotton stickiness measurements relate to spinning efficiency. p. 99-121. *In Proc. 13th Annu. EngineerFiber Selection System Conference. 17-19 April 2000. Cotton Inc., Cary, NC.*
- Hendrix, D.L., and K.K. Peelen., 1987.** Artifacts in the analyses of plant tissues for soluble carbohydrates. *Crop Science* 27:710-715.
- Hendrix, D.L., Y.A. Wei, and J.E. Leggett., 1992.** Homopteran honeydew sugar composition is determined by both the

10. Çırcırların çırcır makinalarının yapısı, uygun çalışma tekniği konuları yanında stickiness konusunda da eğitilmesi zorunludur.

11. Belki de en önemlisi olarak üretici, çırcırcı, iplikçi ve tekstilcinin, birbirlerinin sorunlarını bilebilen nitelikte sıkı bir işbirliği içinde bulunmalarını sağlayabilecek bir düzen oluşturulmalıdır.

insect and plant species. *Comparative Biochemistry and Physiology* 101B:23-27.

Hendrix, D.L., B. Blackledge, and H.H. Perkins, Jr., 1993. Development of methods for the detection and elimination of insect honeydews on cotton fiber. p. 1600-1602. *In Proc. Beltwide Cotton Conf., New Orleans, LA 10-14 Jan, 1993 Natl. Cotton Counc. Am., Memphis, TN.*

Hendrix, D. L., 1999. Sugar composition of cotton aphid and silverleaf whitefly honeydews. In: P. Dugger & D. Richer (eds), *Proceedings of Beltwide Cotton Research Conference. National Cotton Council of America, Memphis, TN, pp. 47-51.*

İşler, N., 1987. Farklı Ekim Zamanı, Ekim Şekli, Sulama, Gübreleme ve Değişik Zamanlarda Yapılan İlaçlamaların Pamukta Beyaz Sinek Gelişmesine, Bitki Gelişmesine ve Pamuk Verimine Etkisi Üzerinde Araştırmalar (Basılmamış Doktora Tezi).

Miller, W.B, Pertalla, E, Ellis, D.R, Perkins, H.H., 1994. Stickiness potential of individual insect honeydew carbohydrates on cotton lint. *Textile Res J* 64:344-350

Oğlakçı, M., 2009. Lif Teknolojisi. KSÜ. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Ders Notları.

Özgür, A. F., Şekeroğlu, E., Gençer, O., Göçmen, H., Yelin D., İşler, N., 1988. Önemli Pamuk Zararlılarının Pamuk Çeşitlerine ve Bitki Fenolojisine Bağlı Olarak Populasyon Gelişmelerinin Araştırılması. *Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 12: 48-74.*

Tarczynski, M. C., D. N. Byrne, and W. B. Miller., 1992. High performance liquid chromatography analysis of carbohydrates of cotton-phloem sap and of honeydew produced by *Bemisia tabaci* feeding on cotton. *Plant Physiology* 1992. 98:753-756.

Watson, M.D., 2000. An overview of cotton stickiness. p. 63. *In Proc. Int. Cotton Conf, Bremen, Germany. 1-4 March 2000. Faserinstitut, Bremen, Germany.*

Araştırma Makalesi

YAPRAKTAN UYGULANAN BORUN BUĞDAYIN VERİMİ, BAZI VERİM UNSURLARI VE TANEDE B, Zn VE Ca KAPSAMINA ETKİSİYakup ÇIKILI^{1*}S. Rifat YALÇIN²**ÖZET**

Bu çalışma, kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik (Bezostaja-1 ve Gerek-79) ve makarnalık (Kızıltan-91 ve Kunduru-1149) buğday çeşitlerinin verimi, bazı verim unsurları ve tanede B, Zn ve Ca içeriklerine yapraktan uygulanan borun (0, 50, 100 ve 150 mg B kg⁻¹) etkisini belirlemek amacıyla tarla koşullarında yürütülmüştür. Yapraktan uygulanan borun buğday çeşitlerinin tane verimi, biyolojik verim, m²'deki fertil ve toplam başak sayıları üzerine etkisi ayrımlı olmuş ve çeşit x bor düzeyi etkileşimi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bezostaja-1 çeşidinin tane verimi, Bezostaja-1 ve Kızıltan-91 çeşitlerinin biyolojik verimi ile Gerek-79 ve Kunduru-1149 çeşitlerinin m²'deki fertil ve toplam başak sayılarına yapraktan bor uygulamasının etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. Yapraktan uygulanan bor düzeyleri ile Kızıltan-91 çeşidi hariç, buğday çeşitlerinde tanenin B kapsamında önemli düzeyde artış belirlenmiştir. Çeşitler ortalaması olarak tanenin Zn kapsamının bor düzeyleri ile azaldığı ve bor düzeyleri ortalaması olarak buğday çeşitlerinde tanenin Zn ve Ca kapsamının önemli düzeyde farklı olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak, kuru koşullarda buğday tarımı yapılırken, bor noksanlığı görülen alanlarda yapraktan bor uygulaması başarılı sonuçlar verebilir. Ancak uygulama dozu belirlenirken, ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin bor düzeylerine karşı tepkisi dikkate alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Yapraktan bor uygulama, buğday, verim, verim unsurları, tanede besin maddesi içeriği

EFFECTS OF FOLIAR APPLIED BORON ON YIELD, SOME YIELD COMPONENTS OF WHEAT AND B, Zn AND Ca CONTENTS IN GRAIN**ABSTRACT**

In this study, the effects of foliar applied boron (0, 50, 100 ve 150 mg B kg⁻¹) on yield and some yield components and B, Zn and Ca in grain of wheat cultivars for bread (Bezostaja-1 and Gerek-79) and durum (Kızıltan-91 and Kunduru-1149) grown in rainfed conditions were determined. Effects of foliar applied boron on grain yield, biomass (straw + grain) yield, fertile and total spikes per square meter of wheat varieties were different and interaction of variety x boron levels was found statistically significant. Effect of foliar applied boron was determined significant on grain yield Bezostaja-1 cultivar. Foliar applied boron was affected significantly on biomass of Bezostaja-1 and Kızıltan-1149 cultivars. Its effect on fertile and total spikes per square meter of Gerek-79 and Kunduru-1149 cultivars was also significant. B contents in grain of wheat cultivars except Kızıltan-91, determined significant increase with foliar applied boron levels. When looked at the average of cultivars, Zn content in grain decreased significantly with B levels. As the average of boron levels, Zn and Ca content in grain of wheat cultivars were determined significant differences. As a result, during wheat cultivation under rainfed conditions, the foliar application of boron can give good results in boron-deficient areas. However, while determination of dose, response of bread and durum cultivars against boron levels should be considered.

Key Words: Foliar applied boron, wheat, yield, yield components, grain nutrient content

GİRİŞ

Beslenmesi temelde bitkisel ürünlere, özellikle de tahıla dayalı olan ülkelerde, bitkilerin mineral beslenmesi büyük önem kazanmaktadır. Buğday, çeltik ve mısırın dünya gıda tüketiminde payı %54 iken, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde bu oranın %90'lara ulaşmaktadır (Graham and Welch, 1996). Türkiye'de tarım yapılan alanların yaklaşık

yarısında tahıl tarımı yapılmakta ve bu alanların %67'sinde ise buğday yetiştirilmektedir (FAO, 2005).

Bitkilerin bor gereksinimi oldukça azdır ve tek çenekli bitkiler çift çeneklilere göre daha az bora ihtiyaç göstermektedir (Marschner, 1995). Tahıllar bora karşı duyarlı bitkilerdir. Önemli tahıllardan biri olan buğdayın beslenmesine etki eden faktörlerinden birisi de

¹ Düzce Üniversitesi, Çilimli Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, 81750, Düzce.

² Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 06110, Ankara.

Sorumlu yazar: yakupcikili@duzce.edu.tr

* Doktora tezinin bir bölümü özetlenmiştir.

toprak ve bitkideki bor içeriğidir. Buğday, yetiştirme ortamında bulunan 2 mg kg⁻¹ boru tolere etmekte ve bu seviyenin üzerindeki bordan ise olumsuz yönde etkilenmektedir (Gupta ve ark., 1985). Buğdayın beslenmesinde B noksanlığının etkisi, genellikle sterilitenin ortaya çıkması ve tane tutumunun azalmasıyla verimin sınırlandırılması şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bor noksanlığı olan alanlarda özellikle duyarlı çeşitlerde B gübrelemesiyle sterilitenin azaldığı (Rerkasem ve Jamjod, 1989; Subedi ve ark., 1997; Laila ve Adel 2002), tane tutumu (Cheng ve Rerkasem, 1993; Rerkasem ve ark., 1994) ve baştaki tane sayısı ile birlikte tane veriminin arttığı (Rerkasem and Loneragan, 1994; Pant ve ark., 1998) araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir.

Borun alındığı ortamın B konsantrasyonu yanında bitkilerin transpirasyon kapasiteleri (Marschner, 1995), topraktaki değişebilir iyonlar, toprak pH'sı, toprağın ıslanması ve kuruması, toprak/su oranı gibi faktörler bitkilerin B alımını etkilemektedir (Goldberg, 1997; Keren ve ark., 1985). Toprak nemi ile bitkiye yarayışlı B miktarı arasında önemli bir ilişki mevcut olup, genellikle B'un yarayışlılığı kuru topraklarda B noksanlığına neden olacak kadar düşük olabilmektedir (Fleming, 1980). Kurak toprak koşulları altında yetiştirilen pek çok bitkide B noksanlığı belirtileri şiddetle görülmüş, bu durum tarla ve serada yapılan pek çok araştırma ile de doğrulanmıştır.

Özellikle kurak ve yarı kurak iklim kuşaklarında, B'un topraktaki miktarının yanında bitki bünyesine alınan B'un hareketi de bitkisel üretimde sınırlarıcı faktör olabilmektedir. Araştırmacılar arasında fikir birliği olmamasına karşın, borun bitki bünyesindeki taşınımının ksilem yoluyla ve transpirasyona bağlı olarak gerçekleştiği konusundaki görüşler ağırlık kazanmaktadır (Pate, 1975; Shelp ve ark., 1987, 1992). Özellikle kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde topraktan B gübrelemesi yanında yapraktan B uygulaması da bitkinin B ihtiyacını karşılamada bir çözüm olabilmektedir.

Borun eksikliği ya da fazlalığı durumunda N, P, K, Ca ve Zn ile etkileşimlerinin söz konusu olduğu bilinmektedir. Ancak bu etkileşimlere dair araştırma sonuçları ayrılmıştır. Artan düzeylerde B'un buğday bitkisinin N, P, K (Singh ve ark., 1990; Alpaslan ve ark., 1996), Ca ve Zn içeriğini azalttığı belirlenmiştir (Singh ve ark., 1990; Taban ve ark., 1995; Romero ve ark., 1996). Buna karşın, yapraktan uygulanan artan B düzeyleri ile buğdayda K, Ca, Zn ve B içeriğinin (Shaaban ve ark., 2004) ve çeltikte ise topraktan B uygulamasıyla N, P,

Ca, Zn ve B alımının arttığı rapor edilmiştir (Hossain ve ark., 2001). Ayrıca, bor uygulaması buğdayda tanenin B içeriğini de artırmaktadır (Güneş ve ark., 2003; Furlani ve ark., 2003)

Bu çalışmada, kuru koşullarda ve Orta Anadolu Bölgesi'nde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan Bezostaja-1 ve Gerek-79 ekmeklik buğday çeşitleri ile Kızıltan-91 ve Kunduru-1149 makarnalık buğday çeşitlerinin verimi, bazı verim unsurları ve tanede B, Zn ve Ca içeriklerine yapraktan uygulanan borun etkisi araştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, 2003-2004 ürün döneminde, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazilerinde tarla koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada bitki materyali olarak, Orta Anadolu Bölgesi'nde yaygın olarak ekimi yapılan ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitleri Gerek-79 ve Bezostaja-1 ile makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) çeşitleri Kızıltan-91 ve Kunduru-1149 kullanılmıştır.

Deneme alanı toprağı; tın bünyeli, pH'sı 7.77 (1/2.5 toprak/su) ve EC'si 0.28 dS m⁻¹ olan, 201 g kg⁻¹ CaCO₃, 16.7 g kg⁻¹ organik madde ve 1.78 g kg⁻¹ toplam azot (N) içeriğine sahip, NaHCO₃ ile ekstrakte edilebilir fosfor (P) içeriğı 8.18 mg kg⁻¹, NaOAc ile ekstrakte edilebilir bor (B) içeriğı 1.04 mg kg⁻¹, DTPA ile ekstrakte edilebilir çinko (Zn) içeriğı 0.22 mg kg⁻¹ ve NH₄OAc ile ekstrakte edilebilir kalsiyum (Ca) içeriğı 59.5 cmol(+) kg⁻¹ olan bir topraktır.

Denemenin yürütüldüğü 2003-2004 ürün döneminde (Ekim-Temmuz) toplam yağış miktarı 255.2 mm, sıcaklık ortalaması 8.47 °C ve bağıl nem ortalaması ise %74.6 olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2004). Deneme yılı ürün döneminde düşen yağış miktarı uzun yıllar ortalaması yağış miktarından (398.7 mm) yaklaşık 1/3 oranında daha düşük olmuş ve düşen yağışın ürün dönemi içerisindeki dağılımı düzensizlik göstermiştir.

Çalışmada, dört buğday çeşidinin sapa kalkma başlangıcı (GS30), çiçeklenme başlangıcı (GS55) ve süt olum başlangıcı (GS75) dönemlerinde üç kez yapraktan uygulanan B₀: 0 (kontrol), B₁: 50, B₂: 100 ve B₃:150 mg kg⁻¹ bor düzeylerinin etkisi araştırılmıştır. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada bor kaynağı olarak boraks (Na₂B₄O₇.10H₂O) kullanılmıştır. Kontrol parsellerindeki bitkilere yapraktan uygulama aynı miktar su ile ıslatılarak yapılmıştır.

Deneme toprağının analizleri dikkate alınarak temel gübrelemede 7 kg da⁻¹ N ve 3.25 kg da⁻¹ P₂O₅ uygulanmıştır. Fosforun tamamı (triple süper fosfat, % 42-44 P₂O₅) ve azotun 3 kg da⁻¹'i (amonyum nitrat, %33 N) ekimle birlikte parsel mibzeri ile banda verilmiştir. Kardeşlenme döneminde üst gübre olarak amonyum nitrat gübresinden 4 kg da⁻¹ azot toprak yüzeyine serpmeye şeklinde uygulanmıştır.

Buğday çeşitlerinin ekimi 5 m uzunluğundaki parsellere (1.2 x 5 = 6 m²), 17 cm sıra aralığında ve 120 g parsel⁻¹ ekim sıklığında 6 sıralı parsel mibzeri ile Ekim ayında yapılmıştır.

Birim alanda verim, biyolojik verim, toplam ve fertil başak sayılarını belirlemek amacıyla deneme alanındaki her parselden 0.34 m²'lik bir alan el ile hasat edilmiş ve verim unsurlarının belirlenmiştir. Denemedeki bitkilerin hasadı parsel biçerdöveri ile yapılarak tane verimleri belirlenmiştir.

Hasat sonrası elde edilen tane örnekleri iki defa deiyonize su ile yıkanarak 70 °C'de kurutulmuş ve öğütülmüştür. Kuru yakma yöntemine göre yakılarak analize hazırlanan örneklerde; toplam Ca fleymfotometrik

(Eppendorf ELEX 6361) olarak, toplam Zn atomik absorpsiyon spektrofotometresiyle (Analytikjena AAS Vario 6) (Kacar, 1972) ve toplam B azomethin-H yöntemine göre spektrofotometrik (Shimadzu UV 1201) olarak belirlenmiştir (Bingham, 1982).

Araştırma sonuçlarının güvenilirliği MINITAB paket programı kullanılarak varyans analizi ile saptanmış ve uygulamalar arasındaki farklılıkların önemliliği MSTAT paket programı kullanılarak Duncan Çoklu Karşılaştırma Test'i ile belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Yapraktan uygulanan artan bor düzeylerinin buğday çeşitlerinin birim alanda tane verimi ve biyolojik verimine etkilerine ilişkin ortalamalar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Birim alanda tane verimi (p<0.01) ve biyolojik verime (p<0.05) çeşit x bor düzeyi etkisinin etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Kontrole göre yapraktan uygulanan bor düzeyleriyle buğday çeşitlerinin tane verimindeki değişimler ayrımlı olmuştur.

Çizelge 1. Yapraktan uygulanan borun buğday çeşitlerinin tane verimi ve biyolojik verimine etkisi ve varyans analiz sonuçları (F değeri)

Çeşit	Tane verimi, kg ha ⁻¹					Biyolojik verim, kg ha ⁻¹				
	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	Ort.	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	Ort.
Bezostaja-1	3130 a-e	2888 b-f	2648 def	2452 f	2779	8144 abc	7379 bcd	7059 cd	6502 d	7271
Gerek-79	3245 a-d	3396 ab	3130 a-e	3357 abc	3282	8158 abc	8666 ab	8371 abc	8735 ab	8483
Kızıltan-91	3483 ab	2755 c-f	3321 abc	3730 a	3322	9063 a	7011 cd	8555 abc	9187 a	8454
Kunduru-1149	2647 ef	2990 b-f	3193 a-d	2945 b-f	2944	7739 a-d	8497 abc	9162 a	8294 abc	8423
Ortalama	3126	3007	3073	3121	---	8276	7888	8287	8180	---
LSD _{0.05}	535.3					1313				
Çeşit (Ç)	7.85 **					6.57**				
Bor düzeyi (B)	0.34					0.65				
Ç x B int.	2.92 **					2.73*				

* p<0.05 ve ** p<0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemlidir

Kontrole göre B₃ düzeyinde Bezostaja-1 çeşidinde ve B₁ düzeyinde Kızıltan-91 çeşidinde belirlenen azalmalar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bununla birlikte, Gerek-79, Kızıltan-91 ve Kunduru-1149 çeşitlerinde kontrole göre yapraktan bor uygulamalarıyla tane veriminde artışlar belirlenmiş ve Kunduru-1149 çeşidinde bu artış önemli bulunmuştur.

Yapraktan bor uygulamalarıyla ekmeçlik çeşitlere göre makarnalık çeşitlerde göreceli olarak daha fazla verim artışı belirlenmiştir. Bu durum buğday çeşitlerinin bor noksanlığına hassasiyetlerinin ayrımlı olmasıyla açıklanabilir.

Yapraktan uygulanan bor düzeylerinin buğday çeşitlerinin birim alanda biyolojik verimine etkisi tane verimine benzer şekilde

olmuştur (Çizelge 1). Bezostaja-1 çeşidinde B₃ düzeyinde ve Kızıltan-91 çeşidinde B₁ düzeyinde biyolojik veriminde kontrole göre yaprakattan uygulanan bor düzeyleriyle istatistiki olarak önemli azalmalar belirlenmiştir. Gerek-79 ve Kunduru-1149 çeşitlerinde tüm bor düzeyleriyle biyolojik verimde artışlar belirlenmiş, ancak bu artışlar kontrol düzeyi ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

Yapraktan uygulanan artan bor düzeylerinin buğday çeşitlerinin m²'deki fertil ve toplam başak sayılarına etkilerine ilişkin ortalamalar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Çeşit x bor düzeyi interaksyonunun m²'deki fertil ve toplam başak sayılarına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (p<0.01). Buğday çeşitlerinin m²'deki fertil başak sayıları kontrole göre yaprakattan bor uygulamalarıyla ayrılmıştır. Gerek-79 çeşidinde kontrole göre B₁ ve B₂ düzeyinde, Kızıltan-91 çeşidinde B₁ düzeyinde belirlenen azalmalar ile Kunduru-1149 çeşidinde B₂ düzeyinde belirlenen artış önemli bulunurken, Bezostaja-1 çeşidinde kontrole göre bor uygulamaları m²'deki fertil başak sayılarındaki

değişimler önemsiz bulunmuştur. Bor uygulamaları ile göreceli olarak ekmeçlik çeşitlerin m²'deki fertil başak sayılarında azalma, makarnalık çeşitlerde ise artış olduğu görülmüştür.

Yapraktan bor uygulamalarında toplam ve fertil başak sayıları paralellik göstermiş ve kontrole göre yaprakattan bor uygulamalarıyla m²'deki toplam başak sayıları da ayrılmıştır (Çizelge 2). Gerek-79 çeşidinde B₁ ve B₂ düzeyinde, Kızıltan-91 çeşidinde B₁ düzeyinde belirlenen azalmalar ile Kunduru-1149 çeşidinde B₁ ve B₂ düzeyinde belirlenen artışlar önemli bulunurken, Bezostaja-1 çeşidinde kontrole göre bor uygulama düzeyleri ile değişimler önemsiz bulunmuştur. Bor uygulamalarıyla makarnalık çeşitlerin m²'deki toplam başak sayılarında göreceli olarak artış belirlenirken, ekmeçlik çeşitlerde azalma olduğu dikkati çekmiştir.

Buğdayda yapılan bor noksanlığı ve toksisitesine hassasiyet çalışmalarında, ekmeçlik ve makarnalık buğday çeşitlerinin bora karşı olan tepkilerinin ayrılmış olduğu ve hatta

Çizelge 2. Yapraktan uygulanan borun buğday çeşitlerinin fertil ve toplam başak sayısına etkisi ve varyans analiz sonuçları (F değeri)

Çeşit	m ² 'de fertil başak sayısı, adet					m ² 'de toplam başak sayısı, adet				
	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	Ort.	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	Ort.
Bezostaja-1	371.3 cde	377.2 cd	343.4 def	356.6 de	362.1	407.6 f	425.0 ef	389.0 fg	388.2 fg	402.5
Gerek-79	541.2 a	491.2 b	480.9 b	514.1 ab	506.8	632.4 a	572.1 bc	534.1 c	593.0 ab	582.9
Kızıltan-91	382.4 cd	326.5 ef	412.8 c	387.5 cd	377.3	453.7 de	405.3 f	472.7 d	452.2 de	445.9
Kunduru-1149	239.7 h	264.7 gh	303.7 fg	258.2 h	266.6	264.7 i	309.5 h	351.9 g	291.9 hi	304.5
Ortalama	383.6	364.9	385.2	379.1	---	439.6	428.0	436.9	431.3	---
LSD _{0.05}	41.6					42.3				
Çeşit (Ç)	182.34 **					241.46 **				
Bor düzeyi (B)	1.60					0.50				
Ç x B int.	4.14 **					6.08 **				

** p<0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemlidir

variyetler arasında bile hassasiyet farkının olduğu tespit edilmiştir (Subedi ve ark., 1997; Torun ve ark., 1999; Sade ve ark., 2003; Soylu ve ark., 2005). Elde edilen araştırma bulgularına benzer sonuçlara çeşitli araştırmacılar tarafından da ulaşılmıştır. Rerkasem and Jamjod (1989), yaprakattan çeşitli dönemlerde uygulanan B ile tane verimi, m²'deki başak sayısı ve hasat

indeksinde değişimlerin ayrılmış olduğunu, Mitra and Jana (1991) yaprakattan B gübrelemesiyle tane verimindeki artışın önemli olmadığını rapor etmişlerdir. Ayrıca, Subedi ve ark. (1997), Rerkasem ve ark. (1993, 1996) bor noksanlığına toleranslı çeşitlerin B gübrelemesine tepkilerinin zayıf olduğunu, Pant ve ark. (1998) B uygulamasının buğday çeşitlerinin biyolojik

verimine etkisinin ayrımlı ancak önemli olmadığını bildirmişlerdir. Rerkasem ve Loneragan (1994) ve Rerkasem ve ark. (1989) buğdayda sap verimini B uygulamasına tepki göstermeyen özellik olarak nitelendirmişlerdir. Shaaban ve ark. (2004) yapraktan B uygulamasının buğdayın taze ve kuru ağırlıklarını artırdığını, Rahman ve ark. (2002) yapraktan çoklu mikro element uygulamasının buğdayın biomasını artırdığını ancak bu artışın önemsiz olduğunu belirtmişlerdir. Pant ve ark. (1998) ve Subedi ve ark. (1997) bor içeriği düşük topraklarda birim alandaki başak sayısının B gübrelemesine yanıt veren bir özellik olduğunu, buna karşın Rerkasem ve Loneragan (1994) ve Rerkasem ve ark. (1989) ise B gübrelemesine tepkisiz bir parametre olduğunu bildirmişlerdir.

Yapraktan uygulanan artan bor düzeylerinin buğday çeşitlerinde tanenin B, Zn ve Ca kapsamına etkisine ilişkin ortalamalar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 3’de verilmiştir. Tanenin B kapsamına çeşit x bor düzeyi etkisinin etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Kontrolde göre artan bor düzeyleriyle bütün çeşitlerde tanenin B kapsamının arttığı

ve Kızıltan-91 çeşidi hariç meydana gelen Çeşitler ortalaması olarak, kontrol düzeyinde 2.14 mg kg^{-1} olan tanenin B kapsamı artan bor düzeylerinde sırasıyla 2.47, 2.24 ve 2.31 mg kg^{-1} olmuştur. Bununla birlikte, en yüksek B kapsamı ortalama olarak 2.60 mg kg^{-1} ile Gerek-79 çeşidinde belirlenmiş, bunu sırasıyla Kunduru-1149, Kızıltan-91 ve Bezostaja-1 çeşitleri izlemiştir.

Buğday çeşitlerinde tanenin Zn kapsamına çeşit x bor düzeyi etkisinin etkisi önemli bulunmamış, ancak çeşitlerin etkisi $p<0.01$ düzeyinde ve bor düzeylerinin etkisi ise $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Bor düzeyleri ortalaması olarak, çeşitler arasında Zn kapsamı en yüksek çeşit olarak Bezostaja-1 belirlenmiş ve Kunduru-1149 çeşidi hariç diğer çeşitlerle Bezostaja-1 arasında belirlenen fark önemli bulunmuştur. Çeşitler ortalaması olarak, kontrolde 18.75 mg kg^{-1} olan tanenin Zn kapsamı artan bor düzeyleriyle azalma göstermiş ve sırasıyla 17.00, 17.23 ve 17.75 mg kg^{-1} olmuştur. Bu azalmalar kontrole göre B_1 ve B_2 düzeylerinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Yapraktan uygulanan borun buğday çeşitlerinde tanenin bor (B), çinko (Zn) ve kalsiyum (Ca) kapsamına etkisi ve varyans analiz sonuçları (F değeri).

Çeşit	B, mg kg^{-1}					Zn, mg kg^{-1}					Ca, mg kg^{-1}				
	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	Ort.	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	Ort.	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	Ort.
Bezostaja-1	2.03 fg	2.42 b-e	2.01 fg	1.74 g	2.05	20.00	17.75	18.68	19.75	19.04 a	248	243	258	258	251 b
Gerek-79	2.33 b-f	2.81 a	2.41 b-e	2.86 a	2.60	16.00	15.75	17.50	16.75	16.50 c	253	283	270	283	272 a
Kızıltan-91	2.06 fg	2.19 c-f	2.06 ef	2.09 def	2.10	18.00	16.25	16.25	17.50	17.00 bc	223	233	215	223	223 c
Kunduru-1149	2.14 def	2.48 bc	2.47 bcd	2.58 ab	2.42	21.00	18.25	16.50	17.00	18.19 ab	253	243	260	248	251 b
Ortalama	2.14	2.47	2.24	2.31	---	18.75	17.00	17.23	17.75	---	244	250	251	253	---
						a	b	b	ab						
LSD _{0.05}			0.294							1.218					10.90
Çeşit (Ç)			26.09 **					7.22 **					27.25 **		
Bor düzeyi (B)			7.46 **					3.29 *					0.98		
Ç x B int.			3.49 **					1.88					1.75		

* $p<0.05$ ve ** $p<0.01$ düzeyinde istatistikî olarak önemlidir

Tanenin Ca kapsamına çeşitlerin etkisi önemli bulunurken ($p<0.01$), bor düzeylerinin etkisi önemli bulunmamıştır (Çizelge 3). Bor düzeyleri ortalaması olarak, 272 mg kg^{-1} ile Gerek-79 çeşidi Ca kapsamı en yüksek çeşit olarak belirlenmiş ve diğer çeşitlerin Ca kapsamı ile arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Çeşitler birlikte değerlendiril-

diğinde, tanenin Ca kapsamındaki artış istatistikî olarak önemli olmamakla birlikte, göreceli olarak kontrole göre artan bor düzeyleriyle birlikte tanenin Ca kapsamında artışlar görülmüştür.

Shaaban ve ark. (2004), yapraktan uygulanan artan B düzeylerinin buğdayın B, Zn ve Ca içeriğini artırdığını belirtirken, bazı

araştırmacılar ise artan düzeylerde B'un buğdayın Ca ve Zn içeriğini azalttığını saptamışlardır (Singh ve ark., 1990; Taban ve ark., 1995; Romero ve ark., 1996). Hossain ve ark., (2001) tarafından çeltikte B uygulamasıyla Ca, Zn ve B alımının arttığı rapor edilmiştir. Çeşitli araştırmacılar tarafından artan B düzeyleriyle ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinde tanede B içeriğinin arttığı ve çeşitlerde farklılık gösterdiği saptanmıştır (Güneş ve ark., 2003; Furlani ve ark., 2003). Ekmeklik buğday çeşitlerinde tanenin ortalama B, Zn ve Ca içerikleri sırasıyla 2.3, 35.0 ve 416 mg kg⁻¹ (Graham ve ark., 1999) ve makarnalık buğday çeşitlerinde tanede Zn içeriğinin 17-28 mg kg⁻¹ arasında değişerek ortalama 22 mg kg⁻¹ olduğu saptanmıştır (Çakmak ve ark., 2001).

Yapılan çalışma ile özellikle bor noksan alanlarda ve kuru koşullarda buğday yetiştiriciliğinde, yapraktan bor uygulamasının bitkinin ihtiyacını karşılamada kullanılabileceği, ancak uygulama düzeylerinin ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin bora olan tepkilerinin dikkate alınarak belirlenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Kuru koşullarda buğday yetiştiriciliğinde kullanılan çeşitlerin yapraktan bor uygulaması ve bor düzeylerine olan tepkilerinin belirlenmesi için benzer çalışmaların artırılmasının daha sağlıklı bilgiler ortaya koyacağı açıktır.

KAYNAKLAR

- Alpaslan, M., Taban, S., Inal, A., Kütük, A.C. ve Erdal, İ. 1996. Besin çözeltilerinde yetiştirilen buğday (*Triticum aestivum* L.) bitkisinde bor-azot ilişkisi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 2(3): 215-219.
- Anonim. 2004. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü, İkizce İstasyonu (İstasyon No:3731) Meteorolojik Verileri, Ankara.
- Bingham, F.T. 1982. Boron. pp. 431-447. "Alınmıştır: *Methods of Soil Analysis*. (ed) Page, A.L., Miller, R.H., and Keeney, D.R., Part 2. Madison"
- Cheng, C.H. and Rerkasem, B. 1993. Effect of boron on pollen viability in wheat. *Plant and Soil*, 155/156: 313-315.
- Çakmak, O., Öztürk, L., Karanlık, S., Özkan, H., Kaya, Z. and Çakmak, I. 2001. Tolerance of 65 Durum Wheat Genotypes to Zinc Deficiency in a Calcareous Soil. *J. Plant Nutrition*, 24(11): 1831-1847.
- FAO. 2005. <http://faostat.fao.org>, Erişim tarihi: 01.10.2005
- Fleming, G.A. 1980. Essential micronutrients: Boron and Molybdenum. "Alınmıştır: *Applied Soil Trace Elements*. (ed) Davies, B.E., pp. 155-176. John Wiley, New York"
- Furlani, A.M.C., Carvalho, C.P. de Freitas, J.G. and Verdial, M.F. 2003. Wheat Cultivar Tolerance to Boron Deficiency and Toxicity in Nutrient Solution. *Scientia Agricola*, 60(2): 359-370.
- Goldberg, S. 1997. Reaction of boron with soils. "Alınmıştır: *Plant and Soil. Proceedings*. (ed) Bell, R.W. and Rerkasem, B. pp., 193:35-48. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands"
- Graham, R., Senadhira, D., Bebe, S., Iglesias, C. and Monasterio, I. 1999. Breeding for micronutrient density in edible portions of staple food crops: conventional approaches. *Field Crops Research*, 60: 57-80.
- Graham, R.D. and Welch, R.M. 1996. Breeding for staple-food crops with high micro nutrients density: Long term sustainable agricultural solutions to hidden hunger in developing countries. "Alınmıştır: IFPRI Workshop on Food Policy and Agricultural"
- Güneş, A., Alpaslan, M., Inal, A., Adak, M.S., Eraslan, F. and Çiçek, N. 2003. Effects of Boron Fertilization on the Yield and Some Yield Components of Bread and Durum Wheat. *Turk J. Agric. For.*, 27: 329-335.
- Gupta, U.C., Jame, Y.W., Campbell, C.A., Leyshon, A.J., Micholaichuk, W., 1985. Boron Toxicity and Deficiency. A Review. *Can. J. of Soil Sci.*, 65: 381-408.
- Hossain, M.B., Kumar, T.N. and Ahmed, S. 2001. Effect of Zinc, Boron and Molybdenum Application on the Yield and Nutrient Uptake by BRR1 Dhan 30. *Online Journal of Biological Sciences*, 1(8): 698-700.
- Kacar, B. 1972. *Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, II. Bitki Analizleri*. A.Ü.Z.F. Yayınları: 453, Uygulama Kılavuzu: 155, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Keren, R., Bingham, F.T. and Rhoades, J.D. 1985. Effect of clay content in soil on boron uptake and yield of wheat. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 49: 1466-1470.
- Laila, E.A.N. and Adel, E.A.A. 2002. Effect of Boron Deficiency on Some Physiological and Biochemical Aspects during the Developmental Stages of Wheat (*Triticum aestivum* L.) Plant. *Online*

- Journal of Biological Sciences*, 2(7): 470-476.
- Marschner, H. 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. 2nd ed. Academic Press, New York, pp. 379-396.
- Mitra, A.K. and Jana, P.K. 1991. Effect of doses and method of boron application on wheat in acid terai soils of north Bengal. *Indian Journal of Agronomy*, 36(1): 72-74.
- Pant, J., Rerkasem, B. and Noppakoonwong, R. 1998. Effect of water stress on the boron response of wheat genotypes under low boron field conditions. *Plant and Soil*, 202: 193-200.
- Pate, J.S. 1975. Exchanges of solutes between phloem and xylem and circulation in the whole plant. "Alınmıştır: *Encyclopedia of Plant Physiology, New series. Vol.1, Transport of plants. I. Phloem transport.* (ed) Zimmermann, M.H. and Miburn, J.A., pp. 451-473, Springer-Verlag, New York"
- Rahman, M.A., Meisner, C.A., Duxbury, J.M., Lauren, J. and Hossain, A.B.S. 2002. Yield response and change in soil nutrient availability by application of lime, fertilizer and micronutrients in acidic soil in a rice-wheat cropping system. 17th WCSS, 14-21 August, Thailand, symp. no:05, paper no:773.
- Rerkasem, B. and Jamjod, S., 1989. Correcting boron deficiency induced ear sterility in wheat and barley. *Thai J. Soils Fert.*, 11: 200-209.
- Rerkasem, B. and Loneragan, J.F. 1994. Boron deficiency in two wheat genotypes in a warm, subtropical region. *Agronomy Journal*, 86(5): 887-890.
- Rerkasem, B., Netsangtip, R., Lordkaew, S., Cheng, C. and Barrow, N.J. 1993. Grain set failure in boron deficient wheat. *Plant and Soil* 155-156: 309-312.
- Rerkasem, B., Saunders, D.A., Hettel, G.P. 1994. Grain set failure in warm, nontraditional wheat growing areas of Asia: the boron response. "Alınmıştır: *Wheat in heat-stressed environments: Irrigated, dry areas and rice-wheat farming systems.* (ed) Saunders, D.A., Proceedings of the International Conferences, Held at Wad Medani, Sudan, 1-4 February, 1993 and Dinajpur, Bangladesh 13-15 February 1993. pp. 290-296"
- Rerkasem, B., Lordkaew, S., Benjavan Rerkasem, Rawson, H.M., Subedi, K.D. 1996. Tissue boron. "Alınmıştır: *Sterility in wheat in subtropical Asia: extent, causes and solutions:* (ed) Rawson, H.M., Proceedings of a workshop, ACIAR Proceedings No.72, 18-21 September, Lumle Agricultural Research Centre, Pokhara, Nepal, pp. 36-38"
- Rerkasem, B., Saunders, D.A. and Dell, B. 1989. Grain set failure and boron deficiency in wheat in Thailand. *J. Agric. (CMU)*, 5: 1-10.
- Romero, L., Jolley, V.D., and Römheld, V. 1996. New Statistical approach for the interpretation of nutrient interrelationships. V. Zinc/Iron. *Journal of Plant Nutrition*, 19(8-9): 1257- 1267.
- Sade, B., Gezgin, S., Topal, A., Soylu, S., Babaoğlu, M., Akgün, N. ve Dursun, N. 2003. Bor Eksik Kireçli Topraklarda Bor Uygulamalarının Makarnalık ve Ekmeklik Buğday ile Arpa Çeşitlerinin Tane Verimi Üzerine Etkileri. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, Bitki Yetiştirme Teknikleri, II. Cilt, 13-17 Ekim, Diyarbakır, s.246-251.
- Shaaban, M.M, El-Fouly, M.M. and Abdel-Maguid, A.A. 2004. Zinc-boron Relationship in Wheat Plants Grown under Low or High Levels of Calcium Carbonate in the Soil. *Pakistan J. Biol. Sci.*, 7(4): 633-639.
- Shelp, B.J., Shattuck, V.I. and Proctor, J.T.A. 1987. Boron nutrition and mobility and its relation to elemental composition of greenhouse grown root crops. II. Radish. *Comm. Soil Sci. Plant Anal.*, 18: 203-219.
- Shelp, B.J., Shattuck, V.I., McLellan, D. and Liu, L. 1992. Boron nutrition and composition of glucosinolates and soluble nitrogen compounds in two broccoli (*Brassica oleracea* var. Italica) cultivars. *Can. Plant Sci.*, 72: 889-899.
- Singh, J.P., Dahiya, D.J. and Narwal, R.P. 1990. Boron uptake and toxicity in wheat in relation to zinc supply. *Fertilizer Research*, 24(2): 105-110.
- Soylu, S., Sade, B., Topal, A., Akgün, N., Hakkı, E.E. and Babaoğlu, M. 2005. Response of Irrigated Durum and Bread Wheat Cultivars to Boron Application in a Low Boron Calcareous Soil. *Turk J. Agric. For.*, 29: 275-286.
- Subedi, K.D., Budhathoki, C.B. and Subedi, M. 1997. Variation in sterility among wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes in response to boron deficiency in Nepal. *Euphytica*, 95(1): 21-26.
- Taban, S., Alpaslan, M., Kütük, C., İnal, A. and Erdal, İ., 1995. Relationship between

boron and calcium in wheat (*Triticum aestivum* L). Soil Fertility and Fertilizer Management 9th International Symp. of CIEC., 25-30 September, Kuşadası-Turkey, p:85-90.

Torun, A., Yılmaz, A., Kalaycı, M., Gültekin, İ., Torun, B., Eker, S. ve Çakmak, İ. 1999.

Konya koşullarında yetiştirilen farklı buğday çeşitlerinin bor toksisitesine duyarlılıklarının sera ve tarla koşullarında araştırılması. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları, 8-11 Haziran, Konya, s. 317-327.

Research Article

CHANGES IN H₂O₂ AND PEROXIDASE ACTIVITIES IN STRAWBERRY PLANTS UNDER HEAT STRESS

Sergül ERGİN, Müge KESİCİ, Hatice GÜLEN*

ABSTRACT

Effects of heat stress were investigated in two strawberry cultivars, Redlands Hope (R. Hope) and Cal-Giant 3 (CG3), which are heat-tolerant and heat-sensitive, respectively. Collected leaves from the grown plants were exposed to high temperature increased gradually to 35, 40, 43, 46, 49, 52, 55 and 60 ° C to impose a “gradual heat stress” (GHS). Additional leaves collected from the plants were also exposed directly to each temperature, to impose a “shock heat stress” (SHS). Electrolyte leakage, hydrogen peroxide (H₂O₂) and peroxidase (PRX) activity were evaluated following each temperature. The electrolyte leakage and H₂O₂ levels were found higher in CG3 than R. Hope in both GHS and SHS treatments. A basic PRX band was observed in all treatments except 60°C on native PAGE with different intensities. The intensities of the band were generally higher in CG3 than R. Hope. In conclusion less H₂O₂ accumulation and cellular damage in heat tolerant cv. R. Hope in spite of less PRX activity can be correlated with the effects of other defense systems.

Key Words: Strawberry, *Fragaria x ananassa*, high temperature, electrolyte leakage, H₂O₂, peroxidase

SICAKLIK STRESİ ALTINDAKİ ÇİLEK BİTKİLERİNDE H₂O₂ VE PEROKSİDAZ AKTİVİTESİNDEKİ DEĞİŞİMLER**ÖZET**

Yüksek sıcaklık stresinin etkileri, yüksek sıcaklığa tolerant ve hassas olan Redlands Hope (R. Hope) ve Cal-Giant 3 (CG3) çilek çeşitlerinde araştırılmıştır. Bitkilerden alınan yaprak örnekleri kademeli olarak 35, 40, 43, 46, 49, 52, 55 ve 60°C sıcaklıklara maruz bırakılıp “kademeli yüksek sıcaklık stresi” oluşturulmuştur. Ayrıca, bitkilerden alınan yaprak örnekleri “şok yüksek sıcaklık stresi” oluşturmak amacıyla doğrudan bu sıcaklıklara maruz bırakılmışlardır. Her bir sıcaklık uygulamasında iyon sızıntısı, hidrojen peroksit (H₂O₂) ve peroksidaz (PRX) aktivitesi incelenmiştir. Kademeli ve şok yüksek sıcaklık uygulamalarının her ikisinde de iyon sızıntısı ve H₂O₂ miktarının CG3 çeşidinde R.Hope’a göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Native-PAGE’de 60°C haricindeki bütün sıcaklıklarda bazik bir peroksidaz bandı tespit edilmiştir. Belirlenen bandın yoğunluğunun CG3’te R.Hope’a göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Sonuçta, yüksek sıcaklığa tolerant olan R.Hope’da PRX aktivitesinin düşük olmasına rağmen, H₂O₂ birikiminin ve hücresel zararlanmanın da düşük olması, diğer savunma sistemleri ile ilişkilendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çilek, *Fragaria x ananassa*, yüksek sıcaklık, iyon sızıntısı , H₂O₂, peroksidaz.

INTRODUCTION

Heat stress is one of the major abiotic stress limiting the growth and development (Havaux, 1993). Transitory or constantly high temperatures cause an array of morpho-anatomical, physiological and biochemical changes in plants and may lead to a drastic reduction in economic yield (Wahid et al., 2007). Heat stress conditions generally can cause to generate reactive oxygen species (ROS) including superoxide (O_2^-), hydrogen peroxide (H_2O_2) and hydroxyl radical (OH^\cdot) (Liu and Huang, 2000, Kocsy et al., 2004). These ROS inactivate enzymes and damage important cellular components like proteins, and loss of membrane integrity (Arora et al., 2002; Howarth, 2005).

In plant cells, one such protective mechanism is an antioxidant system, thus, plants have developed a complex antioxidant system to mitigate and repair damage initiated by ROS (Foyer et al., 1994). Antioxidative enzymes such as superoxyde dismutase (SOD), catalase (CAT), peroxidase (PRX), ascorbate peroxidase (APX) and glutathione reductase (GR) are the most important components in the scavenging system of ROS (Liu and Huang, 2000; Gulen and Eris, 2004; Xu et al., 2006). Peroxidases are a family of isozymes found in all plants; they are heme-containing glycoproteins and are usually classified as acidic, neutral, or basic, according to their isoelectric points (Yoshida et al., 2003). Peroxidases have many physiological functions in plants such as removal of H_2O_2 , oxidation of toxic reductants, biosynthesis and degradation of lignin cell walls, auxin catabolism, defensive responses to wounding, defense against pathogen or insect attack and some respiratory processes (Gaspar et al., 1982). The H_2O_2 in chloroplasts is scavenged by a PRX which trigger the conversion of H_2O_2 to water and oxygen (Nakano and Asada, 1981; Jeffrey, 2002). More specifically, PRX enzyme has been related to the appearance of physiological injuries caused in plants by thermal stress, and its activity was enhanced by high temperature stress (Chaitanya et al., 2002; Mazorra et al., 2002; Gulen and Eris, 2004). During acclimation to heat stress many of the changes that appear are reversible, yet if the stress is too great, irreversible changes occur and these can lead to cellular death. In this respect electrolyte leakage is an effective means of measuring cell membrane thermostability and has been used as an indicator of direct heat injury (Lester, 1985; Saelim, 2000; Gulen and Eris, 2003, 2004; Kesici, 2009).

Strawberry has an economic importance as a nutritious berry fruit and it is cultivated almost all over the World. Strawberry plants expose to high temperature during its growing period, since it is cultivated all-round the year both under protected and on open field conditions. Although some cultivation techniques have been commonly used to reduce the heat damage in strawberry fields, these are not effective enough to protect the plants. Using the heat-tolerant cultivars is the most effective way of avoiding heat damage. In this respect determination of heat-tolerance of commonly grown strawberry cultivars and understanding of heat-tolerance mechanism in strawberry are the effective way to develop new cultivars. Currently, knowledge of heat-tolerance in strawberry plants is limited in a few studies indicating some physiological and molecular effects of heat stress in a certain strawberry cultivar (Wang and Zheng, 2001; Gulen and Eris, 2003, 2004; Ledesma et al., 2004, 2008; Wang and Lin, 2006). Recently Kesici (2009) and Kesici et al. (2012) reported heat stress tolerance of commonly used strawberry cultivars. Nevertheless, little is known about how shock heat stress and gradually heat stress effects on PRX activity and H_2O_2 accumulation in strawberry. In this study, changes of H_2O_2 content and activities of peroxidases were analyzed under gradual and shock heat stress treatments in two strawberry cultivars known as heat-tolerant and heat-sensitive. The changes related to heat stress were investigated for a better understanding of the general genotypic differences and for providing a basis for further studies.

MATERIALS and METHODS

Plant material and heat stress treatments

Cold stored (frigo) strawberry [*Fragaria x ananassa* cvs. Redlands Hope (R. Hope) and Cal-Giant 3 (CG3)] seedlings were planted in 14x12 cm pots using perlite, torf and garden soil (1:1:1) mixture. R. Hope and CG3 are known to be heat-tolerant and heat-sensitive strawberry cultivars, respectively (Kesici, 2009; Kesici et al., 2012). Plants were grown for eight weeks (plants had 6-7 leaves) in a greenhouse with day/night temperature of 30–15°C, average relative humidity of %65. Plants were watered on need basis to avoid any water stress by Actagro (7-7-7) (Actagro LLC, Biola, CA, USA) nutrient solution.

Controlled heat test were applied to leaf samples based on the method of Arora et al. (1998) with some modifications. Fully

expanded leaves were collected from the plants, placed into parex tubes with cap, and placed into temperature controlled water bath. Temperature was stepwise increased (1°C/10 mins) to 35, 40, 43, 46, 49, 52, 55 and 60 ° C to impose a “gradual heat stress” (GHS) and leaves were exposed to each temperature step for 2h. In addition to leaves already into water bath, new leaves collected from the plants were also placed into the water bath at each temperature step to impose a “shock heat stress” (SHS). Each sample was removed from the water bath at the end of their exposure time to high temperature, frozen in liquid nitrogen immediately, and stored at -80°C for H₂O₂ and PRX analysis.

Relative electrolyte leakage

Membrane thermostability was measured using the procedure of Arora et al. (1998), with the modifications of Gulen and Eris (2004) for strawberry. Leaf discs 2 cm in diameter were cut from each of three plants (replicates) per treatment (unstressed- control and each temperature of GHS and SHS treatments). Discs were lightly rinsed in distilled water, gently blotted with paper, and placed in test tubes (one disc per tube). Then, 20 mL of distilled water was added to each test tube. Samples were then vacuum infiltrated to allow uniform diffusion of electrolytes and shaken on a gyratory shaker at 250 rpm for overnight. After incubation, electrical conductivity of each solution was measured using a conductivity meter (WTW TetraCon 325 model, InoLab Cond Level 1, Weilheim, Germany). After measuring initial electrolyte leakage (C₁), samples were heat-killed (autoclaved at 121°C, 124 kPa for 15 min) and final electrolyte leakage (C₂) was measured at room temperature. Ion leakage was calculated using the equation: % electrolyte leakage = $C_1/C_2 \times 100$.

H₂O₂ concentration

The H₂O₂ levels in heat-stressed and unstressed (control) leaf tissues were determined according to method of Ngo and Lenhoff (1980). Frozen leaf samples (1g) were ground with a mortar and pestle in 4 ml 0.2 N HClO₄ and the solution was centrifuged at 10 000 g at 4°C for 20 min. The supernatant was neutralized to pH 7.5 with 4 N KOH and 1 N HCl and the solution was centrifuged at 1000 g at 4°C for 1 min to remove insoluble potassium perchlorate. A 400 µl aliquot of the supernatant was applied to column of anion exchange resin (AG 1-X8; Bio-Rad). The column was washed

with 1600 µl of distilled water and the eluate was used for the H₂O₂ assay (Okuda et al., 1991). The reaction mixture contained 1 ml of the eluate, 400 µl of 12.5 mM 3-dimethylaminobenzoic acid in 0.375 M sodium phosphate buffer (pH 6.5), 80 µl 1.3 mM 3-methyl-2-benzothiazolinone hydrazone and 20µl (0.25 U) horseradish peroxidase in a total volume of 1.5 ml. The absorbance was recorded using a Beckman UV-DU 520 spectrophotometer (Beckman Coulter, Inc., Fullerton, CA, USA) at 590 nm and content of H₂O₂ was determined using standard curve plotted with known content of H₂O₂.

PRX extraction and native polyacrylamide gel electrophoresis (PAGE)

The PRX was extracted from leaf tissues using the extraction methods described by Gulen et al. (2002). Ground leaf tissues (0.1 g) were homogenized at 4°C in 0.6 ml extraction buffer [0.1 M potassium phosphate pH 7.5, 30 mM boric acid, 50 mM L-ascorbic acid, 17 mM sodium metabisulfite, 16 mM dithiocarbamic acid, 1 mM EDTA and 4% (w/v) PVP-40 and final pH was readjusted to 7.5 with NaOH]. Homogenates were centrifuged at 15 000 rpm for 20 min and supernatant was used for electrophoresis. Discontinuous PAGE was performed with a PROTEAN III vertical electrophoresis unit (Bio-Rad, Hercules, Calif.) for acidic and basic PRX, respectively, according to Davis (1964) and Reisfeld et al. (1962). In PAGE, 5% stacking gels and 10% separating gels were prepared for both systems. For each sample 20 µl of crude extract was loaded to the gel. Electrophoresis was performed at 20 mA for 30 min, followed by 40 mA for 3h. Gels were stained for PRX using the method of Wendel and Weeden (1989). The relative distance (Rf value) of the bands on the gel was calculated as described by Manganaris and Alston (1992) using $Rf=1.0$, distance to the fastest band and $Rf=0.0$, the starting point.

Statistics

The experiment was arranged in a randomized block design with three replications. Statistical analyses were performed by SPSS 13.0 for Windows program.

RESULTS and DISCUSSION

The electrolyte leakage from cell membrane, which is indication of cell membrane injury, in leaf tissues of the two strawberry cultivars exposed to GHS and SHS

was shown in Figure 1. In general, heat stress increased electrolyte leakage in both treatments. The electrolyte leakage sharply increased at the temperatures above 40°C in GHS, whereas similar trend was determined at the temperatures above 46°C in SHS. Even though both cultivars were shown very similar trend, CG3 had more electrolyte leakage than R.Hope in both GHS and SHS. In other word CG3 were more injured than R. Hope in cellular. Cell membrane stability has been widely used to express stress tolerance, and higher membrane stability could be correlated with abiotic stress tolerance (Premachandra et al., 1992). Considering heat stress tolerance or heat acclimation, Gulen and Eris (2004) was reported that long term (48 h.) GHS increased heat stress tolerance in leaf tissues of strawberry cv. Camarosa. In addition Chen et al. (1982) stated that continuous high temperatures are necessary for heat acclimation. The electrolyte leakage (as indicated by relative electrical conductivity) following high-temperature exposure was dramatically increased in both GHS and SHS treatments in current study. In addition, GHS leaf tissues did not exhibit heat acclimation in comparison to SHS treatment. It may because of the short term exposure time. Consequently, 2 h. exposure to high temperatures may not be long enough to develop heat-acclimation.

The changes in H₂O₂ concentration of cultivars under heat stress were shown in Figure 2. In general, the heat treatments caused significant increase in H₂O₂ depends on the cultivars and the temperature. In the GHS treatments; the level of H₂O₂ increased after 46°C in CG3. In contrast, there was no significant difference in H₂O₂ content of R.Hope in all GHS treatments. In the SHS treatments no significant change was observed in the H₂O₂ concentration of both cultivars. On the other hand H₂O₂ accumulation was higher in CG3 than R. Hope in both GHS and SHS treatments. Under heat stress, an increment in the production of H₂O₂ as one of the ROS reported in various plant species in parallel to our results. Rivero et al. (2003) reported that leaves of tomato plants undergoing heat stress with over-produce H₂O₂ at 35°C. Similarly, Yin et al. (2008) demonstrated that, after 10h treatments H₂O₂ concentration increased by 11%, 14% and 65% at 37°C, 42°C and 47°C, respectively, in comparison with the control in lily. ROS accumulation and cellular damage also closely related to genotype. Data indicated a significant difference between CG3 and R. Hope cultivars in this study. The H₂O₂ contents

of CG3 were higher than R.Hope in both GHS and SHS. Therefore the data clearly indicated higher accumulation of H₂O₂ in heat sensitive cv. CG3. Similarly, under heat stress, perennial rye grass (heat sensitive) leaves showed higher H₂O₂ accumulation than tall fescue (moderate) leaves (Xu et al., 2006). On the other hand H₂O₂ levels of CG3 were increased particularly above 46°C in GHS treatment, while H₂O₂ contents of cultivars were not changed significantly in SHS treatment. This result indicated that ROS accumulation under heat stress depends on the duration of high temperature stress, in other word if the duration of high temperatures takes for a long time it may cause more ROS production in plants.

Native PAGE of PRX was performed to obtain acidic and basic isozyme profiles in GHS and SHS treated leaf tissues. Native PAGE analysis of the samples was repeated at least three times with similar results and data from a single, representative analysis are presented herein. Although no any acidic PRX band was observed in both cultivars under GHS and SHS treatments, a single sharp basic PRX band was obtained (Fig.3 and Fig. 4). In general PRX activities were the highest level in certain temperatures, whereas high temperatures (particularly above 50°C) inhibited the PRX activity. Only one band with Rf = 0.55 was observed in all treatments except 60°C treatment. In addition, the band intensity increased until 43°C in both cultivars under GHS. Indeed PRX band intensities of CG3 were higher than R.Hope (Fig.3B). Similar results were obtained from SHS treatment. Only one band with Rf = 0.55 was observed in all of the treatments except 60°C treatment (Fig.4A). Band intensity of an Rf = 0.55 isoperoxidase of CG3 showed some fluctuations (up and down), while band intensities of R. Hope showed stepwise decrease followed by constant increase until 40°C. However, the band intensities of CG3 were generally higher than R.Hope (Fig. 4B). Tolerance to high temperature stress in crop plants has been reported to be associated with an increase in antioxidant enzymes activity (Zhau et al., 1995; Sairam et al., 2000). Regarding PRXs, they are a large group of isoenzymes with an extreme range of isoelectric points, serving a multitude of functions (Huystee, 1987). Each group is thought to have a different function in the cell. Function of basic isoenzymes has been suggested that they might provide H₂O₂ for other PRXs (Walter, 1992). Previous studies show that PRX activities increase during

exposure to heat stress in strawberry and lily (Gulen and Eris, 2004, Yin et al., 2008). Gulen and Eris (2004) reported that one basic isoperoxidase band ($R_f=0.22$) was correlated with lignification and recovery of cell membrane damage under long term (48 h) heat stress in leaf tissues of strawberry cv. Camarosa. In current study, data from native PAGE of two cultivars indicated one basic isoperoxidases ($R_f=55$) with different intensities in both GHS and SHS. Different R_f of the PRX bands obtained from previous and current studies are closely related to duration and level of high temperature treatments. Increasing of PRX activity at certain temperatures could explain that it scavenges H_2O_2 . Increment in H_2O_2 concentration at higher temperatures, such as 49, 52, 55 and 60°C, can be due to decrease of activity of PRX. On the other hand less PRX activity in R. Hope than CG3 directly related to heat tolerance of the cultivars and the data from electrolyte leakage and H_2O_2 levels.

In conclusion, since heat stress induced electrolyte leakage and the level of H_2O_2 at cellular level were higher in CG3, the higher activity of PRX was not effective to develop heat tolerance this cultivar. In other words, increase of PRX activity could not stop the deleterious effects of high temperature, but may reduce stress severity in CG3. Indeed CG3 could not show heat acclimation even in GHS treatment in comparison to R. Hope. So this mechanism makes R. Hope more heat tolerant than CG3.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research was supported by grant from The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK-TOVAG, 108 O 063). The authors thank to Yaltr A.Ş. (Adana, Turkey) for supplying the strawberry seedlings.

REFERENCES

- Arora, A., Sairam, R.K. and Srivastava, G.C. 2002. Oxidative stress and antioxidative system in plants. *Current Science*, 82 (10):1227-1238.
- Arora, R., Pitchay, D.S. and Bearce, B.C. 1998. Water-stress-induced heat tolerance in geranium leaf tissues: a possible linkage through stress proteins. *Physiol. Plant.*, 103: 24-34.
- Chaitanya, K.V., Sundar, D., Masilamani, S. and Reddy, A.R. 2002. Variation in heat stress-induced antioxidant enzyme activities among three mulberry cultivars. *Plant Growth Regul.*, 36: 175-180.
- Davis, B.J. 1964. Disc electrophoresis. Method and application to human serum proteins. *Ann. NY. Acad. Sci.*, 121: 404-427.
- Foyer, C.H., Descourvieres, P. and Kunert, K. 1994. Protection against oxygen radicals: important defence mechanisms studied in transgenic plants. *Plant Cell Environ.*, 17: 507-523.
- Premachandra, G.S., Saneoka, H., Fujita, K. and Ogata, S. 1992. Leaf water relations, osmotic adjustment, cell membrane stability, epi-cuticular wax load and growth as affected by increasing water deficits in Sorghum, *J. Exp. Bot.*, 43: 1569-1576.
- Gaspar, T.H., Penel, C.L., Thorpe, T. and Grappin, H. 1982. Peroxidases a survey of their biochemical and physiological roles in higher plants. *Université De Genève Press., Genève*. pp. 10-60.
- Gulen, H., Arora, R., Kuden, A., Krebs, S.L. and Postman, J. 2002. Peroxidase isozyme profiles in compatible and incompatible pear-quince graft combinations. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 127: 152-157.
- Gulen, H. and Eris, A. 2003. Some physiological changes in strawberry (*Fragaria x ananassa* cv. Camarosa) plants under heat stress. *J. Hort. Sci., Biotech.* 78: 894-898.
- Gulen, H. and Eris, A. 2004. Effect of heat stress on peroxidase activity and total protein content in strawberry plants. *Plant Sci.*, 166: 739-744.
- Chen, H.H., Shen, Z.V. and Li, P.H. 1982. Adaptability of crop plants to high temperature stress. *Crop Sci.*, 22:719-725.
- Havaux, M. 1993. Rapid photosynthetic adaptation to heat stress triggered in potato leaves by moderately elevated temperatures. *Plant Cell Environ.*, 16: 461-467.
- Howarth, C.J. 2005. Genetic improvements of tolerance to high temperature. "Alınmıştır: *Abiotic Stresses: Plant Resistance Through Breeding and Molecular Approaches*. (Eds.) Ashraf, M., Haris, P.J.C. Howarth Pres. Inc., NewYork."
- Huystee, R.B.V. 1987. Some molecular aspects of plant peroxidase biosynthetic studies. *Annu. Review Plant Physiol.* 38: 205-219.

- Jeffrey, A.A. 2002. Catalase activity, hydrogen peroxide content and thermotolerance of pepper leaves. *Sci. Hort.*, 95: 277–284.
- Kesici, M. 2009. High Temperature Tolerance of Some Strawberry (*Fragaria × ananassa*) Cultivars. (In Turkish with English summary). MSc Thesis, Uludag Univ. Inst. Natural Sci., Bursa, Turkey. 49 p.
- Kesici, M., Ergin, S., Gulen, H., Turhan, E., Ipek, A. and Koksall, N. 2012. Heat-stress tolerance of some strawberry (*Fragaria x ananassa*) cultivars. *Outlook Agr.* (in press).
- Kocsy, G., Szalai, G., Sutka, J., Paldi, E. and Galiba, G. 2004. Heat tolerance together with heat stress-induced changes in glutathione and hydroxyl methyl glutathione levels is affected by chromosome 5A of wheat. *Plant Sci.*, 166: 451-458.
- Mazorra, L.M., Nunez, M., Hechavarria, M., Coll, F. and Sanchez-Blanco, M.J. 2002. Influence of brassinosteroids on antioxidant enzymes activity in tomato under different temperatures, *Biol. Plant.*, 45: 593-596.
- Ledesma, N.A., Kawabata, S. and Sugiyama, N. 2004. Effect of high temperature on protein expression in strawberry plants. *Biol. Plant.*, 481: 73-79.
- Ledesma, N.A., Nakata, M. and Sugiyama, N. 2008. Effect of high temperature stress on the reproductive growth of strawberry cvs. 'Nyoho' and 'Toyonoka'. *Sci. Hort.*, 116: 186-193.
- Lester, G.E. 1985. Leaf cell membrane thermostabilities of *Cucumis melo*. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 110: 506- 509.
- Liu, X. and Huang, B. 2000. Heat stress injury in relation to membrane lipid peroxidation in creeping bentgrass. *Crop Sci.*, 40: 503-513.
- Manganaris, A.G. and Alston, F.H. 1992. Inheritance and linkage relationships of peroxidase isozymes in apple. *Theor. Appl. Genet.*, 83:392-399.
- Nakano, Y. and Asada, K. 1981. Hydrogen peroxide is scavenged by ascorbate-specific peoxidase in spinach chloroplasts. *Plant Cell Physiol.*, 22: 867-880.
- Ngo, T.T. and Lenhoff, H.M. 1980. A sensitive and versatile chromogenic assay for peroxidase and peroxidase-coupled reactions. *Analytical Biochem.*, 105:389-397.
- Okuda, T., Matsuda, Y., Yamanaka, A. and Sagisaka, S. 1991. Abrupt increase in level of hydrogen peroxide in leaves of winter wheat is caused by cold treatment. *Plant Physiol.*, 97:1265-1267.
- Reisfeld, R.A., Lewis, U.J. and Williams, D.E. 1962. Disk electrophoresis of basic proteins and peptides on polyacrylamide gels. *Nature.*, 195: 281-283.
- Rivero, R.M., Ruiz, J.M. and Romero, L. 2003. Influence of temperature on biomass, iron metabolism and some related bioindicators in tomato and watermelon plants. *J. Plant Physiol.*, 160: 1065-1071.
- Saelim, S. and Zwiazek, J.J. 2000. Preservation of thermal stability of cell membranes and gas exchange in high temperature-acclimated *Xylia xylocarpa* seedlings, *J.Plant Physiol.*, 156: 380-385.
- Sairam, R.K., Srivastava, G.C. and Saxena, D.C. 2000. Increased antioxidant activity under elevated temperature: a mechanism of heat stress tolerance in wheat genotypes. *Biol. Plant.*, 43: 245–251.
- Wahid, A., Gelani, S., Ashraf, M. and Foolad, M.R. 2007. Heat tolerance in plants: an overview. *Environ. Exper. Botany.*, 61:199-223.
- Walter, M.H. 1992. Regulation of lignification in defense. "Alınmıştır: *Plant Gene Research: Genes Involved in Plant Defense*. (Eds) Boller, T., Meins, F. Springer, Vienna, pp 327-352"
- Wang, S.Y. and Lin, H.S. 2006. Effect of plant growth temperature on membrane lipids in strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch.). *Scientia Hort.*, 108: 35-42
- Wang, S.Y. and Zheng, W. 2001. Effect of plant growth temperature on antioxidant capacity in strawberry. *J. Agric. Food Chem.*, 49: 4977–4982.
- Wendel, J.F. and Weeden, N.F. 1989. Visualization and interpretation of plant isozymes. "Alınmıştır: *Isozymes in Plant Biology*, (Eds.) Soltis, D.E. and Soltis, P.S. Dioscorides Press, Portland, Oregon, pp. 5-44"
- Xu, S., Li, J., Zhang, X., Wei, H. and Cui, L. 2006. Effects of heat acclimation pretreatment on changes of membrane lipid peroxidation, antioxidant metabolites, and ultrastructure of chloroplasts in two cool-season turfgrass species under heat stress. *Environ. Exper. Botany.*, 56: 274-285.

- Yin, H., Chen, Q. and Yi, M. 2008. Effects of short-term heat stress on oxidative damage and responses of antioxidant system in *Lilium longiflorum*. *Plant Growth Regul.*, 54:45–54.
- Yoshida, K., Kaothien, P., Matsui, T., Kawaoka, A. and Shinmyo, A. 2003. Molecular biology and application of plant peroxidase genes. *Appl Microbiol Biotech.*, 60:665–670.
- Zhau, R.G., Fan, Z.H., Li, X.Z., Wang, Z.W. and Han, W. 1995. The effect of heat acclimation on membrane thermostability and reactive enzyme activity. *Acta Agron. Sin.*, 21:568–572.

FIGURES

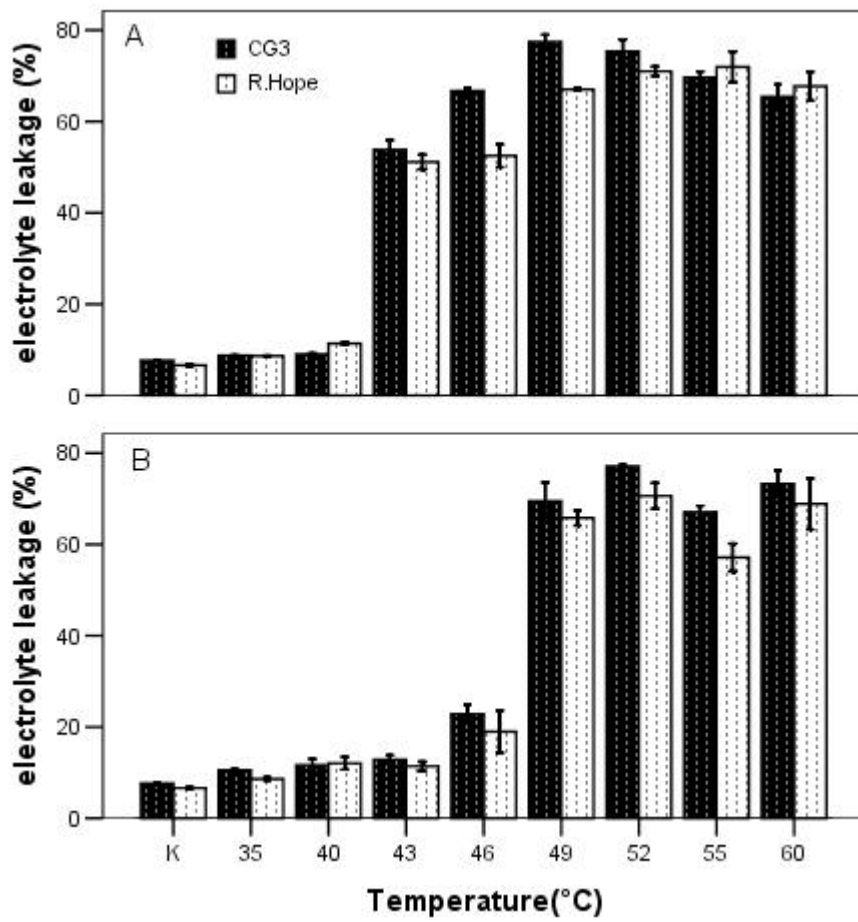


Figure 1. Effect of high temperature on electrolyte leakage in leaves of strawberry plants. Values are means from three replications and vertical bars indicate \pm S.E. A: Gradual heat stress (GHS). B: Shock heat stress (SHS).

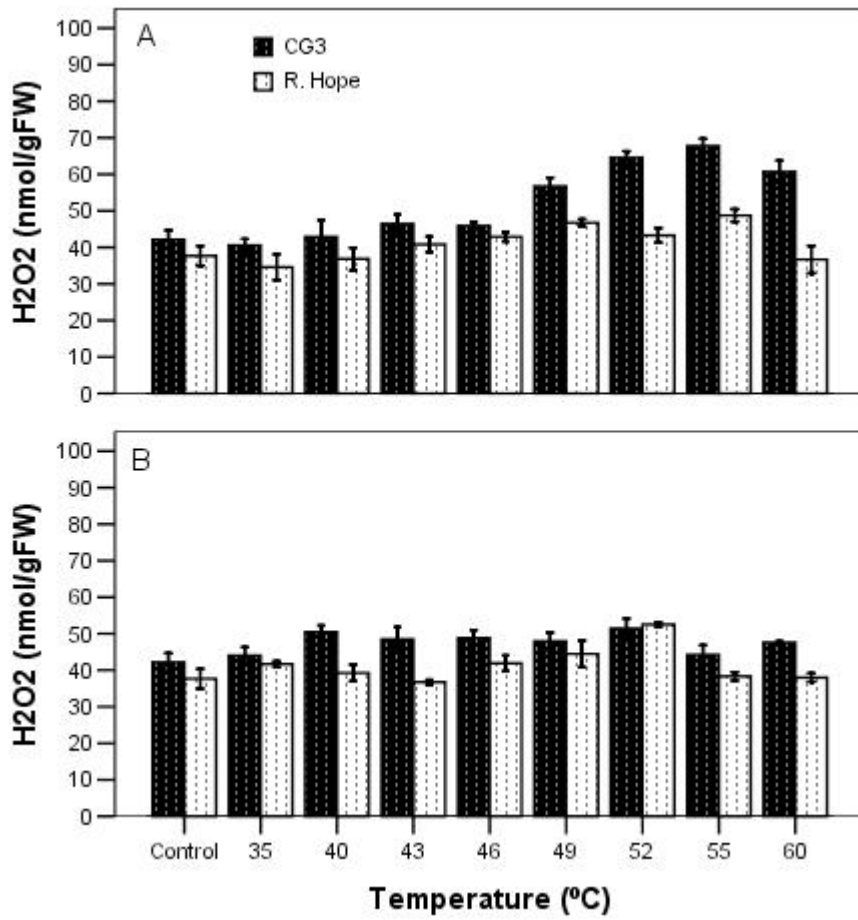


Figure 2. Effect of high temperature on H₂O₂ levels in leaves of strawberry plants. Values are means from three replications and vertical bars indicate ± S.E. A: Gradual heat stress (GHS). B: Shock heat stress (SHS).

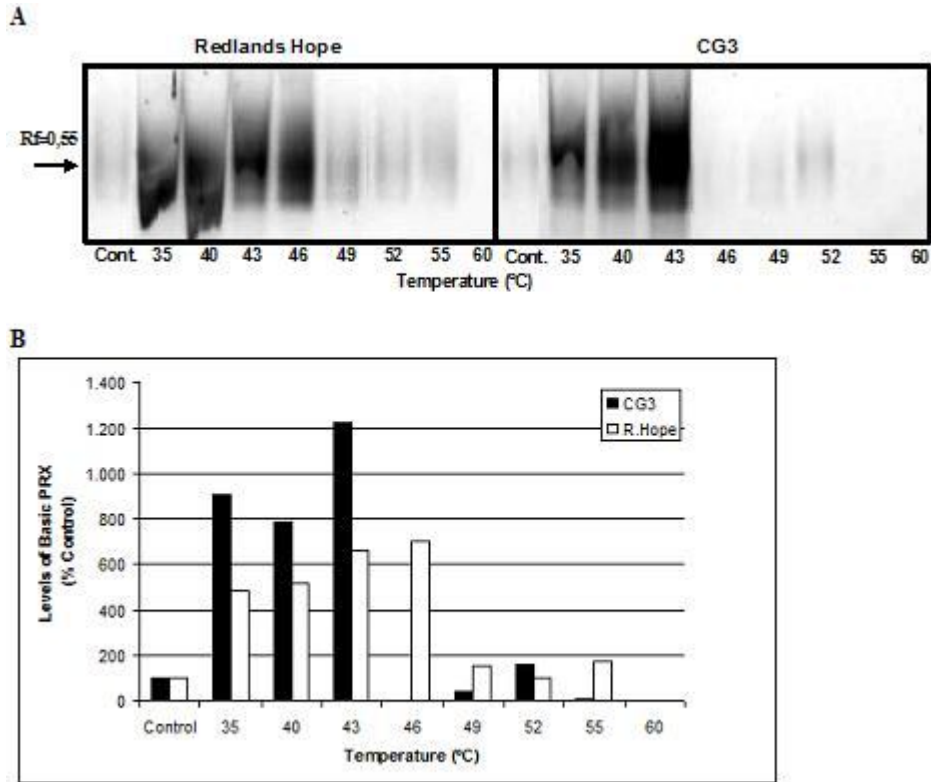


Figure 3. Effect of gradual heat stress (GHS) on basic PRX profiles of CG3 and R. Hope. A: Basic peroxidase activity (arrow on the left indicates the Rf=0.55 isoperoxidase); B: Band intensities of the basic peroxidase activity defined as Rf=0.55. Equal volumes of the crude extracts, 20µl, were loaded in each lane.

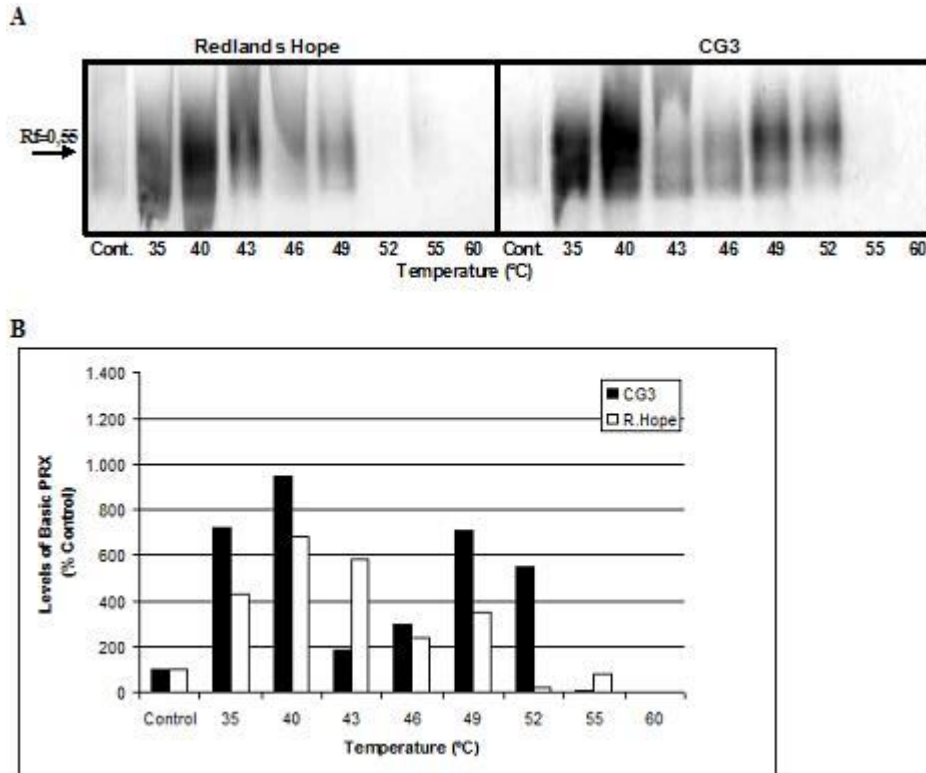


Figure 4. Effect of shock heat stress (SHS) on basic PRX profiles of CG3 and R. Hope. A: Basic peroxidase activity (arrow on the left indicates the Rf=0.55 isoperoxidase); B: Band intensities of the basic peroxidase activity defined as Rf=0.55. Equal volumes of the crude extracts, 20µl, were loaded in each lane.

BAZI EKMEKLİK VE MAKARNALIK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE FARKLI AZOT VE FOSFOR DOZLARININ VERİM VE BAZI VERİM UNSURLARINA ETKİLERİNİN SAPTANMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR[&]

Nefise Eren ÜNSAL*

ÖZET

Araştırmada bölgede ekimi yapılan Seri 82 ve İzmir 85 ekmeçlik buğday çeşitleri ile Diyarbakır 81 ve Ege 88 makarnalık buğday çeşitleri kullanılmıştır. Azot saf olarak 0-5-10-15 ve 20 kg da⁻¹, fosfor ise saf olarak 0-4-8 ve 12 kg da⁻¹ olarak uygulanmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda gübre uygulamalarının verim ve verim unsurlarına etkisinin her üç yılda da önemli olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Buğday, azot, fosfor, verim unsurları

THE RESEARCH TO DETERMINE THE EFFECTS OF THE DIFFERENT DOSES OF NITROGEN AND PHOSPHORUS ON YIELD AND SOME YIELD COMPONENTS OF SOME BREAD AND DURUM WHEAT VARIETIES

ABSTRACT

In the present study, Seri 82 and İzmir 85 Triticum aestivum wheat varieties and Diyarbakır 81 and Ege 88 Triticum durum wheat varieties frequently sown in the region were used. The nitrogen was applied as 0-5-10-15 and 20 kg da⁻¹, and phosphorus was applied as 0-4-8 and 12 kg da⁻¹. According to the statistical analyses, the effects of application of fertilizer on the yield and yield components were found to be significant in all three years.

Anahtar kelimeler: Wheat, nitrogen, phosphorus, yield components

GİRİŞ

Verim ve kaliteyi arttırmada yararlanılan en etkili yetistirme tekniğı uygulamalarından biri de gübrelemedir. Yapılan çalışmalarda, yetistirme teknikleri içerisinde verimi arttırmada en büyük payın gübreye ait olduğu ve gübreleme ile %60'a varan ürün artışı sağlanabileceğı belirtilmektedir (Sezen, 1991). Ülkemizde tüketilen kimyasal gübrenin % 57'si tahıllar için kullanılmakla, bunun % 66'sı buğdaya uygulanmaktadır (Kaçar ve Katkat, 1999).

Azot, bitki gelişmesinde yaşamsal önemi olan bir bitki besin maddesidir. Azotlu bileşikler, bitkilerin kuru ağırlıklarının önemli bir bölümünü oluştururlar. Proteinlerin oluşmasındaki rollerinden başka azot, klorofil

moleküllerinin yapılarında da yer alır. Yeterince azotun sağlanması ile bitkiler koyu yeşil renkli, kuvvetli bir vejetatif gelişme gösterirler (KAÇAR 1997).

Fosfor, bitki kök sisteminin gelişmesine katkıda bulunduğu gibi, çiçeklenme ve olgunlaşmayı da hızlandırır. Kurak bölgelerde fosfor bağılı olduğundan bitkilerin yararlanamayacağı formdadır. Bu yüzden bitkilerin fosforlu gübrelerle gübrenmesi gerekmektedir (KÜN 1988). Bitkiler gereksinim duydukları fosforun tamamına yakın bir bölümünü gelişmelerinin ilk dönemlerinde alır ve bunu çeşitli organlarında biriktirirler.

[&]Başbakanlık GAP Tarımsal Araştırma-İnceleme Ve Geliştirme Komisyonunca desteklenmiştir. (Proje Kod No: 2.2)

*Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa.
neferen@hotmail.com

Gelişmenin sonlarında fosfor tohuma aktarılır ve orada birikir (KAÇAR ve KATKAT 1999). Ayrıca tanede protein içeriğine azotlu gübrelemenin olumlu yönde etki ettiğini, fosforlu gübrelemenin etkisinin görülmediğini belirtmişlerdir.

GENÇTAN ve SAĞLAM (1993), 1988-1990 yıllarında yaptıkları bir çalışmada 0-4-8-12 ve 16 kg da⁻¹ azot dozu uygulamışlar ve araştırma sonucunda her iki yılda da en yüksek verimi 16 kg da⁻¹ N uygulamasından almışlardır. En uzun başak boyu 12 kg da⁻¹ N uygulamasından alınırken başakta tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane veriminin artan azot dozlarıyla birlikte artış gösterdiğini saptamışlardır. Başaklanma-erme süresinin 16 kg da⁻¹ azot uygulamasında en yüksek değere ulaştığını bildirmişlerdir.

ÜNSAL ve ark. (1995- a ve b), 1988-1990 yıllarında Şanlıurfa Ziraat Fakültesi araştırma alanında gerçekleştirdikleri bir çalışmada, azotlu gübrenin değişik uygulama zamanlarının ekmeklik buğdayların verim ve kalitesine etkilerini incelemişlerdir. Azot uygulamalarının dane verimi üzerine etkileri önemli bulunmazken, azot uygulamalarının 1000 dane ağırlığını düşürdüğü kaydedilmiştir.

Pala ve ark. (1991), Suriye’de 1986-90 yılları arasında yaptıkları çalışmada 4 azot dozu (40, 80 ve 120 kg ha⁻¹) ve 4 fosfor dozunun (0, 20, 40 ve 80 kg ha⁻¹) buğdaya olan etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar yüksek seviyedeki azot gübrelemesine olan tepkinin fazla yağış alan koşullarda daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, tane ve sap verimlerinin azot gübrelemesine daha yüksek tepki gösterdiğini azot gübrelemesinin etkili yağış ve toprak verimliliği ile kuvvetli bir ilişki içerisinde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Akman (2001), Isparta ekolojik koşullarında azot (0, 4, 8, 12, 16 ve 20 kg da⁻¹ N) ve fosfor (0, 4, 8, ve 12 kg da⁻¹ P₂O₅) dozlarının arpanın verim ve kalite özelliklerine etkisini araştırmıştır. Azotun incelenen özelliklere etkisi olumlu olurken, en uygun dozun 12 kg da⁻¹ N olduğu belirlenmiştir. Fosforun bitki boyu, başak uzunluğu ve tane verimine etkisi olumlu olurken, en uygun doz 8 kg da⁻¹ P olarak belirlenmiştir.

Özseven ve Bayram (1999), 1995-97 yılları arasında Sakarya ve Pamukova lokasyonlarında azot ve fosforun değişik dozlarının 2 ekmeklik buğday çeşidi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri araştırmaları sonucunda, değişik fosfor dozlarının verim ve diğer karakter üzerindeki etkisinin önemli olmadığını, artan dozları ile

m²'de başak sayısı, bitki boyu, başak uzunluğu ve verimin olumlu yönde arttığı, hasat indeksi ve 1000 tane ağırlığının ise olumsuz yönde etkilendiğini bildirmişlerdir

Yapılan bu çalışmayla, GAP Bölgesi’nde yetiştirilen bazı önemli ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitleri için en uygun azotlu ve fosforlu gübre miktarlarının belirlenerek, buğdayların verim ve verim unsurları ile bazı tarımsal karakterler üzerine etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırmada bölgede yaygın bir şekilde üretimi yapılan Seri 82 ve İzmir 85 ekmeklik buğday çeşitleri ile Diyarbakır 81 ve Ege 88 makarnalık buğday çeşitleri kullanılmıştır. Fosforlu gübre olarak %42-44'lük triple süper fosfat, azotlu gübre olarak %21'lik amonyum sülfat uygulanmıştır.

Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Deneme yerinin uzun yıllar iklim ortalamaları çizelge 1’de ve denemenin gerçekleştirildiği yıllara ilişkin iklim verileri de çizelge 2’de verilmiştir.

Metot

Araştırma, tesadüf bloklarında faktöryel deneme desenine göre kurulmuştur. Çeşitler ana parselleri, gübre uygulamaları alt parselleri oluştururken bloklar tekerrürleri oluşturmuştur. Fosfor dozu olarak 0, 4, 8 ve 12 kg da⁻¹ P₂O₅, azot dozu olarak 0, 5, 10, 15 ve 20 kg da⁻¹ N uygulanmıştır. Ekim deneme mibzeri ile m²'ye 500 adet tohum düşecek şekilde yapılmıştır. Ekimde minik parseller 7.2 m² olup hasatta 6 m² parsel biçerdöveriyle yapılmıştır.

Gübre uygulamaları aşağıdaki şekillerde yapılmış ve herbir uygulamaya karşılık gelen kısaltılmış ifade şekilleriyle verilmiştir. Metnin ileri aşamalarında da kısaltılmış ifadeler kullanılmıştır. Buna göre:

P₀N₀ : Dekara 0 kg saf fosfor, 0 kg saf azot
P₀N₅ : Dekara 0 kg saf fosfor, 5 kg saf azot
P₀N₁₀ : Dekara 0 kg saf fosfor, 10 kg saf azot
P₀N₁₅ : Dekara 0 kg saf fosfor, 15 kg saf azot
P₀N₂₀ : Dekara 0 kg saf fosfor, 20 kg saf azot
P₄N₀ : Dekara 4 kg saf fosfor, 0 kg saf azot
P₄N₅ : Dekara 4 kg saf fosfor, 5 kg saf azot
P₄N₁₀ : Dekara 4 kg saf fosfor, 10 kg saf azo

P₄N₁₅ : Dekara 4 kg saf fosfor, 15 kg saf azot
 P₄N₂₀ : Dekara 4 kg saf fosfor, 20 kg saf azot
 P₈N₀ : Dekara 8 kg saf fosfor, 0 kg saf azot
 P₈N₅ : Dekara 8 kg saf fosfor, 5 kg saf azot
 P₈N₁₀ : Dekara 8 kg saf fosfor, 10 kg saf azot
 P₈N₁₅ : Dekara 8 kg saf fosfor, 15 kg saf azot
 P₈N₂₀ : Dekara 8 kg saf fosfor, 20 kg saf azot
 P₁₂N₀ : Dekara 12 kg saf fosfor, 0 kg saf azot
 P₁₂N₅ : Dekara 12 kg saf fosfor, 5 kg saf azot
 P₁₂N₁₀ : Dekara 12 kg saf fosfor, 10 kg saf azot
 P₁₂N₁₅ : Dekara 12 kg saf fosfor, 15 kg saf azot
 P₁₂N₂₀ : Dekara 12 kg saf fosfor, 20 kg saf azot

Her üç yıl da deneme sulanmıştır. Yabancı otlarla kimyasal mücadele yapılmıştır. Ekim, bakım ve hasat işlemleri klasik tekniklere uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Morfolojik Ve Tarımsal Karakterlere İlişkin Ölçümler

Başak Uzunluğu (cm): Başak alt boğumundan, kılıçıklar hariç, en üst başak ucuna kadar olan mesafe ölçülerek cm. olarak bulunmuştur

Başak Tane Ağırlığı (gram/başak): Başağın, sayıları belirlenen taneleri sayılarak g olarak bulunmuştur

Başak Tane Sayısı (adet/başak): Başak harman edilip tohumlar sayılarak adet olarak bulunmuştur

1000 Dane Ağırlığı (gram): 20 g'daki dane adedi sayılıp, 1000 danesi hesapla bulunmuş ve sonuçlar kuru madde üzerinden hesaplanarak gram cinsinden ifade edilmiştir

Tane Verimi (kg da⁻¹): Her bir uygulama için 4 parselden biçerdöverle hasat edilen buğdayların kaba ve ince temizliği yapıldıktan sonra 6x4= 24 m²'den alınan dane verimi miktarı gram olarak hesaplandıktan sonra bulunan bu değer, 1000 m²'den alınabilecek dane verimine çevrilerek sonuçlar kg/da olarak verilmiştir.

Sonuçların Değerlendirilmesi: İstatistik analizleri TARİST paket programıyla faktöryel deneme deseni esas alınarak yapılmıştır (AÇIKGÖZ ve ark. 1994). Ortalamaların çoklu karşılaştırılmalarında LSD çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Verim ve verim unsurları için oluşturulan varyans analiz sonuçları çizelge 3'de verilmiştir. Her bir özelliğe ilişkin ortalamaların çoklu karşılaştırılmaları ise çizelge 4,5,6'da verilmiştir.

Çizelge 1. Şanlıurfa ili uzun yıllar ortalamasına ilişkin bazı önemli iklim değerleri (ANONYMOUS 1998).

AYLAR	Ort. Sıc (°C)	Max. Sıc (°C)	Min. Sıc (°C)	Toplam Aylık Yağış (mm)	Ort. Nisbi Nem (%)
Ocak	4.9	21.6	-10.6	101.9	71
Şubat	6.5	22.7	-12.4	69.5	67
Mart	10.0	29.0	-5.4	63.7	60
Nisan	15.6	33.3	-3.2	50.9	53
Mayıs	21.7	39.5	2.5	25.4	43
Haziran	27.6	42.2	8.3	2.6	30
Temmuz	31.5	46.5	15.0	0.5	27
Ağustos	31.1	46.2	16.0	0.3	28
Eylül	26.6	41.7	10.0	0.9	32
Ekim	19.9	37.8	1.9	19.9	42
Kasım	12.9	30.8	-6.0	40.5	58
Aralık	7.3	22.7	-6.4	85.7	69

Çizelge 2. Şanlıurfa ili denemenin yürütüldüğü yıllara ilişkin bazı önemli iklim değerleri (ANONYMOUS 1995).

AYLAR	Yıllar	Ort.Sıc (°C)	Max.Sıc(°C)	Min.Sıc (°C)	Topl. Aylık Yağış (mm)	Ort. Nisbi Nem (%)
Eylül	1	29.3	40.2	17.5	6.4	34.2
	2	25.4	32.6	15.3	7.5	51.9
	3	24.8	37.4	13.4	5.4	40.7
Ekim	1	21.8	34.2	13.1	45.8	56.4
	2	18.4	33.5	6.0	43.9	59.2
	3	20.0	34.0	9.8	67.1	59.6
Kasım	1	11.8	28.4	2.8	108.5	77.1
	2	14.0	23.3	7.0	31.9	60.9
	3	13.4	24.5	7.0	86.3	65.2
Aralık	1	4.3	13.5	-5.2	79.5	81.3
	2	10.0	19.4	3.5	129.4	85.1
	3	7.9	15.0	1.0	104.7	77.8
Ocak	1	6.9	15.8	-2.1	62.2	83.0
	2	7.0	16.7	-4.2	17.1	67.4
	3	5.0	13.6	0.0	109.6	73.4
Şubat	1	9.4	20.4	1.3	32.3	69.2
	2	5.2	18.6	-5.6	48.9	62.9
	3	6.8	20.8	-2.5	45.3	52.0
Mart	1	12.3	23.3	1.9	11.3	62.1
	2	7.7	20.2	-2.5	60.8	58.0
	3	10.1	22.4	0.9	78.0	65.0
Nisan	1	15.7	28.4	4.4	43.8	61.6
	2	13.9	30.6	0.6	54.4	60.6
	3	17.0	33.4	5.0	49.2	60.9
Mayıs	1	23.6	38.6	7.4	35.6	48.8
	2	24.0	36.2	12.0	5.7	41.4
	3	21.9	35.6	9.4	51.1	54.6
Haziran	1	28.5	40.8	16.6	11.1	41.3
	2	28.3	41.3	16.0	0.5	34.5
	3	29.4	41.2	17.8	0.6	46.2

Çizelge 3. Üç yıllık denemelere ilişkin verim ve verim unsurları varyans analizi kareler ortalamaları ve önemlilik dereceleri.

Kaynak	Serb Der	Baş Uz	Baş T.A	Baş T.S	Dane Ver	Bin Dane
Çeşit	3	356,868**	10,940**	208,999**	47935**	20153,110**
Uygulama	19	10,903**	0,702**	148,353**	120610**	40,788**
Blok	3	0,090	0,009	38,905	5252*	12,836**
Yıl	2	4,994**	41,188**	3781,95**	2139826**	6268,901**
Çeş*Uyg	57	0,688**	0,079	24,812	1828	2,383
Fosfor	3	2,115**	0,896**	260,332**	39906**	19,572**
Azot	4	49,835**	2,397**	421,698**	534355**	170,162**
Hata	717	0,108	0,029	22,903	1599	1,781
Toplam	959	1,527	0,199	35,926	9663	80,466

Serb. Der: Serbestlik derecesi Baş Uz: Başak uzunluğu Baş T.A: Başakta tane ağırlığı
Baş T.S: Başakta tane sayısı Dane Ver: Dane verimi Bin Dane: 1000 dane ağırlığı Çeş*Uyg: Çeşit
uygulama interaksyonu *: 0.05 düzeyinde önemli **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4. Başak uzunluğu ve başakta tane sayısına ilişkin ortalamaların çoklu karşılaştırılmaları.

	Başak uzunluğu(cm)				Başakta tane sayısı(adet)			
	Birinci Yıl	İkinci Yıl	Üçüncü Y	Ortalama	Birinci Yıl	İkinci Yıl	Üçüncü Yıl	Ortalama
P 0- N 0	6,94 GH	7,06 G	7,18 K	7,06 KL	31,21 ABCD	38,98 BCDE	35,93 EFG	35,37 B
P 0- N 5	7,22 FG	7,26 EF	7,35 J	7,28 IJ	30,61 BCDE	39,72 ABC	35,77 FG	35,37 B
P 0- N 10	7,62BCDE	7,74 CD	7,52 I	7,63 FG	29,28 FGH	38,72 DE	35,53 GH	34,51 D
P 0- N 15	7,78 BCD	8,15 B	7,92 E	7,95 D	29,12 FGH	38,11 EFG	35,60 G	34,28 DEF
P 0- N 20	8,23 A	8,42 A	7,97 DE	8,20 C	29,14 FGH	37,49 FGH	35,03 HI	33,89 FG
P 4- N 0	6,61 I	7,13 FG	7,29 JK	7,01 L	31,41 ABC	39,81 AB	36,93 ABC	36,05 A
P 4- N 5	7,38 EF	7,37 E	7,52 I	7,42 H	32,10 A	40,13 A	36,49 CD	36,24 A
P 4- N 10	7,51 DEF	7,87 C	7,72 FG	7,70 EF	29,97 EFG	39,42 ABCD	36,24 DEF	35,21 BC
P 4- N 15	7,85 B	8,14 B	7,97 DE	7,99 D	29,49 EFGH	38,37 EF	35,54 GH	34,47 DE
P 4 N 20	8,27 A	8,58 A	8,16 C	8,34 B	28,68 H	37,10 H	34,85 I	33,54 G
P 8- N 0	6,77 HI	7,01 G	7,34 JK	7,04 L	31,59 AB	40,09 A	36,98 ABC	36,22 A
P 8- N 5	7,39 EF	7,25 EF	7,58 GHI	7,41 HI	31,85 A	40,03 A	37,21 AB	36,36 A
P 8- N 10	7,53 CDEF	7,66 D	7,69 GH	7,63 FG	30,07 DEFG	38,85 CDE	36,35 DE	35,09 BC
P 8- N 15	7,87 B	8,06 B	7,96 DE	7,96 D	28,86 GH	38,31 EF	35,62 G	34,27 DEF
P 8- N 20	8,42 A	8,42 A	8,41 B	8,42 AB	29,16 FGH	37,21 GH	35,42 GH	33,93 EFG
P12- N 0	6,84 HI	7,14 FG	7,55 HI	7,18 JK	31,32 ABC	39,98 A	36,99 ABC	36,10 A
P12- N 5	7,35 EF	7,34 E	7,86 EF	7,52 GH	31,90 A	40,22 A	37,22 A	36,45 A
P12- N 10	7,51 DEF	7,81 CD	8,10 CD	7,81 E	30,21 CDEF	38,75 DE	36,68 BCD	35,21 BC
P12- N 15	7,83 BC	8,15 B	8,57 AB	8,18 C	29,39 FGH	38,46 E	36,22 DEF	34,69 CD
P12 N 20	8,52 A	8,49 A	8,62 A	8,54 A	29,26 FGH	38,28 EF	35,50 GH	34,35 DEF
LSD	0,312	0,188	0,162	0,133	1,209	0,928	0,540	0,541
Çeşitler								
Seri 82	9,18 A	9,43 A	9,48 A	9,36 A	23,00 D	32,19 C	31,27 C	28,82 C
İzmir 85	7,58 B	7,86 B	8,26 B	7,90 B	23,69 C	29,27 D	25,54 D	26,17 D
D. 81	6,63 D	6,84 C	6,59 D	6,69 D	35,08 B	44,42 B	39,42 B	39,64 B
Ege 88	6,90 C	6,89 C	6,93 C	6,90 C	39,15 A	49,73 A	48,19 A	45,69 A
LSD	0,140	0,084	0,072	0,060	0,541	0,415	0,242	0,242
FosforDoz								
P 0	7,56	7,73 BC	7,59 C	7,62 C	29,87	38,61	35,57 C	34,68 C
P 4	7,53	7,82 A	7,73 B	7,69 B	30,33	38,97	36,01 B	35,10 B
P 8	7,60	7,68 C	7,79 B	7,69 B	30,30	38,90	36,32 A	35,17 AB
P 12	7,61	7,79 AB	8,14 A	7,85 A	30,42	39,14	36,52 A	35,36 A
LSD	Ö.D	0,084	0,072	0,060	Ö.D	Ö.D	0,242	0,242
Azot Dozu								
N 0	6,79 E	7,09 E	7,34 E	7,07 E	31,38 A	39,72 A	36,71 A	35,94 A
N 5	7,34 D	7,31 D	7,58 D	7,41 D	31,62 A	40,02 A	36,67 A	36,10 A
N 10	7,54 C	7,77 C	7,76 C	7,69 C	29,88 B	38,94 B	36,20 B	35,01 B
N 15	7,83 B	8,12 B	8,10 B	8,02 B	29,22 C	38,32 C	35,75 C	34,43 C
N 20	8,36 A	8,48 A	8,29 A	8,37 A	29,06 C	37,52 D	35,20 D	33,93 D
LSD	0,156	0,094	0,081	0,067	0,605	0,464	0,270	0,271

Çizelge 5. Başakta tane ağırlığı ve bin dane ağırlığına ilişkin ortalamaların çoklu karşılaştırılmaları.

	Başakta tane ağırlığı(g)				Bin dane ağırlığı(g)			
	Birinci Yıl	İkinci Yıl	Üçüncü Yıl	Ortalama	Birinci Yıl	İkinci Yıl	Üçüncü Yıl	Ortalama
P 0- N 0	1,31 GH	1,81 H	1,72 HI	1,61 I	40,38	42,86 J	42,46 G	41,90 I
P 0- N 5	1,36EFGH	1,88 H	1,78 HI	1,67 HI	41,09	43,51 J	43,30 FG	42,63 HI
P 0- N 10	1,37 EFGH	1,94 GH	1,82FGH	1,71 GH	42,97	45,33 FGHI	44,93 EFG	44,41 EFGH
P 0- N 15	1,46ABCDEF	2,61 DEF	1,97 BC	1,86 CDE	41,14	48,08 BCDE	46,35 DEF	45,19 DEF
P 0- N 20	1,48ABCDE	2,30 BCD	2,05 A	1,95 AB	40,00	49,09 AB	48,76 BCD	45,96 BCDE
P 4- N 0	1,43CDEFG	1,87 H	1,79 GHI	1,70 GH	41,13	43,69 IJ	43,95 FG	42,92 GHI
P 4- N 5	1,38 DEFGH	1,90 GH	1,83 FGH	1,70 GH	43,28	43,74 HIJ	44,97 EFG	43,99 FGH
P 4- N 10	1,39 DEFGH	2,04 FG	1,85 EFG	1,76 FG	40,31	46,75 CDEF	46,83 CDEF	44,63 EFG
P 4- N 15	1,38 EFGH	2,16 DEF	1,91 CD	1,82 EF	39,10	48,31 BCD	48,53 BCDE	45,31 DEF
P 4- N 20	1,50 ABCD	2,35 ABC	1,94 BCD	1,93 ABC	42,75	50,54 A	50,97 AB	48,08 A
P 8- N 0	1,27 H	1,95 GH	1,77 GHI	1,66 HI	38,10	44,57 GHIJ	46,78 CDEF	43,13 GHI
P 8- N 5	1,44 BCDEF	2,31 ABCD	1,82 FGH	1,86 DE	40,14	45,68 FG	46,59 CDEF	44,14 EFGH
P 8- N 10	1,53 ABC	2,28 BCD	1,90 DE	1,90 BCD	41,01	46,39 EF	49,63 BCD	45,67 CDEF
P 8- N 15	1,55 AB	2,46 A	1,88 DEF	1,97 AB	42,01	48,47 BC	47,74 BCDE	46,08 BCDE
P 8- N 20	1,58 A	2,46 A	1,94 BCD	2,00 A	41,87	49,62 AB	50,94 AB	47,48 ABC
P12- N 0	1,36 FGH	2,11 EF	1,76 HI	1,75 G	40,74	45,49 FGH	50,69 AB	45,64 CDEF
P12- N 5	1,44 BCDEF	2,17 DEF	1,85 EFG	1,82 EF	42,09	45,58 FG	53,44 A	47,04 ABCD
P12- N 10	1,52 ABC	2,21 CDE	1,86 EFG	1,86 CDE	41,21	46,68 DEF	48,13 BCDE	45,34 DEF
P12- N 15	1,55 ABC	2,42 AB	1,95 BCD	1,97 AB	43,73	49,04 AB	48,09 BCDE	46,96 ABCD
P12- N 20	1,56 AB	2,35 ABC	2,00 AB	1,97 AB	42,64	50,40 A	50,19 ABC	47,74 AB
LSD	0,124	0,152	0,070	0,069	Ö.D	1,757	3,746	1,941
Çeşitler								
Seri 82	1,190 C	2,293 A	2,132 A	1,872 C	44,03A	47,12	47,83 AB	46,30 A
İzmir 85	1,046 D	1,842 B	1,665 C	1,518 D	38,43B	46,32	47,51 AB	44,10 C
D. 81	1,677 B	2,249 A	1,848 B	1,925 B	42,43A	46,32	46,20 B	45,00 B
Ege 88	1,880 A	2,262 A	1,855 B	1,999 A	40,24B	47,00	49,10 A	45,51 AB
LSD	0,055	0,068	0,031	0,031	1,840	Ö.D	1,675	0,868
FosforDoz								
P 0	1,402 B	2,021 B	1,874	1,766 B	41,12	45,78 C	45,16 C	44,02 C
P 4	1,422 B	2,069 B	1,868	1,786 B	41,31	46,61 B	47,05 B	44,99 B
P 8	1,479 A	2,198 A	1,868	1,882 A	40,62	46,95 AB	48,34 B	45,30 B
P 12	1,492 A	2,069 B	1,890	1,880 A	42,08	47,44 A	50,11 A	46,54 A
LSD	0,055	0,068	Ö.D	0,031	Ö.D	0,786	1,675	0,868
Azot Dozu								
N 0	1,346 D	1,941 C	1,763 E	1,683 E	40,07	44,15 D	45,97 B	43,40 D
N 5	1,413 C	2,068 B	1,825 D	1,769 D	41,65	44,63 D	47,08 B	44,45 C
N 10	1,459 BC	2,123 B	1,862 C	1,815 C	41,37	46,29 C	47,38 B	45,01 BC
N 15	1,488 AB	2,305 A	1,934 B	1,909 B	41,49	48,48 B	47,68 B	45,88 B
N 20	1,536 A	2,369 A	1,990 A	1,965 A	41,82	49,91 A	50,21 A	47,32 A
LSD	0,062	0,076	0,035	0,035	Ö.D	0,878	1,873	0,970

Çizelge 6.Tane verimine (kg da⁻¹) ilişkin ortalamaların çoklu karşılaştırmaları.

Uygulama	Tane verimi(kg/da)			
	Birinci Yıl	İkinci Yıl	Üçüncü Yıl	Ortalama
P 0- N 0	376,3 I	309,8 J	259,4 K	315,2 L
P 0- N 5	485,2 FGH	365,6 I	303,1 IJ	384,6 K
P 0- N 10	470,9 H	377,4 GHI	329,3 FG	392,5 JK
P 0- N 15	514,0 CDEFG	392,1 EFG	335,9 EF	414,0 GHI
P 0- N 20	502,1 EFGH	428,4 BC	379,9 CD	436,8 DE
P 4- N 0	400,8 I	316,4 J	258,3 K	325,2 L
P 4- N 5	499,3 EFGH	372,1 HI	296,6 J	389,3 JK
P 4- N 10	477,3 GH	394,3 EF	320,8 GH	397,5 JK
P 4- N 15	515,1 CDEFG	433,1 AB	351,2 E	433,1 EF
P 4 N 20	545,8 ABCD	444,1 AB	386,7 BCD	458,9 ABC
P 8- N 0	401,1 I	316,4 J	264,4 K	327,3 L
P 8- N 5	516,1 CDEFG	380,1 FGHI	313,5 HI	403,2 HIJ
P 8- N 10	511,3 CDEFGH	407,4 DE	334,9 F	417,9 FGH
P 8- N 15	550,8 ABC	430,8 AB	375,0 D	452,2 CD
P 8- N 20	563,1 AB	445,0 A	397,7 AB	468,6 AB
P12- N 0	397,8 I	304,0 J	261,9 K	321,2 L
P12- N 5	505,2 DEFGH	383,9 FGH	313,1 HI	400,7 JK
P12- N 10	523,0 BCDEF	412,4 CD	354,6 E	430,0 EFG
P12- N 15	531,6 BCDE	445,3 A	391,7 ABC	456,2 BC
P12- N 20	576,0 A	444,1 AB	404,3 A	474,8 A
LSD	42,680	16,352	13,876	16,217
Çeşitler				
Seri 82	420,8 C	435,9 A	350,0 A	402,2 B
İzmir 85	497,9 B	355,9 D	305,0 C	386,3 C
D. 81	548,3 A	371,3 C	335,2 B	418,3 A
Ege 88	505,5 B	397,4 B	336,2 B	413,0 A
LSD	19,087	7,313	6,205	7,252
Fosfor Dozu				
P 0	469,7 C	374,7 B	321,5 C	388,6 C
P 4	487,6 BC	392,0 A	322,7 C	400,8 B
P 8	508,5 A	396,0 A	337,1 B	413,8 A
P 12	506,7 AB	397,9 A	345,1 A	416,6 A
LSD	19,087	7,313	6,205	7,252
Azot Dozu				
N 0	394,0 C	311,7 E	261,0 E	322,2 E
N 5	501,4 B	375,4 D	306,6 D	394,5 D
N 10	495,6 B	397,9 C	334,9 C	409,5 C
N 15	527,9 A	425,3 B	363,4 B	438,9 B
N 20	546,7 A	440,4 A	392,1 A	459,8 A
LSD	21,430	8,176	6,938	8,108

4. TARTIŞMA

4.1. Başak Uzunluğu :

Çizelge 3 ve 4 incelendiğinde sadece birinci yıl için fosforun etkisinin önemli olmadığı, diğer tüm yıllar ve üç yıllık ortalamalar için uygulamalar, çeşitler, fosfor ve azot dozlarının başak uzunluğu üzerinde önemli etkileri olduğu görülmektedir. Aynı çizelgelerde çeşit ve uygulama arasında önemli bir interaksiyon bulunduğu saptanmıştır. Yılın başak uzunluğu üzerinde önemli bir etkisi olduğu çizelge 3' den anlaşılmaktadır.

Uygulama, çeşit, fosfor ve azot dozlarına ilişkin ortalamaların çoklu karşılaştırmalarının yapıldığı çizelge 4 incelendiğinde, uygulamalardan N20'li uygulamalar ilk iki yıl için fosfor dozuna bağlı olmaksızın en yüksek değerlerin (P0N20: 1.yıl 8.23 cm ve 2. yıl 8.42 cm, P4N20: 1.yıl 8.27 cm ve 2. yıl 8.58 cm, P8N20: 1.yıl 8.42 cm ve 2. yıl 8.42 cm, P12N20: 1.yıl 8.52 cm ve 2. yıl 8.49 cm) elde edildiği yıllar olmuştur. Üçüncü yıl en yüksek değerlere azotun yanı sıra fosforun da yüksek dozlarda uygulandığı P12N20 (8.62 cm) ve P12N15 (8.57 cm) uygulamalarında ulaşılmıştır. Üç yılın ortalamaları incelendiğinde en yüksek değerler P12N20 (8.54 cm) ve P8N20 (8.57 cm) uygulamalarından elde edilmiştir. Gerek yıllar ayrı ayrı olarak ve gerekse üç yıllık ortalamalar dikkate alındığında en düşük değerlere, fosfor dozuna bağlı olmaksızın azotun uygulanmadığı parsellerde ulaşılmıştır.

Çeşitler arasında en yüksek başak uzunluğu değerlerine Seri 82 çeşidinde (1. yıl 9.18 cm, 2. yıl 9.43 cm, 3. yıl 9.48 cm ve 3 yıllık ortalamalarda 9.36 cm) ulaşılrken, en düşük değerlere Diyarbakır 81 çeşidiyle (1.yıl 6.63 cm, 2. yıl 6. 84 cm, 3.yıl 6.59 cm ve 3 yıllık ortalamalarda 6.69 cm) ikinci yıl için Ege 88 çeşidinde (6.89 cm) ulaşılmıştır.

Fosfor ve azot dozlarının etkileri ayrı ayrı ele alındığında ilk yıl için fosfor dozunun etkisinin önemli olmadığı, ikinci yıl için en yüksek başak uzunluğuna P4 dozunda (7.82 cm), en düşük başak uzunluğuna ise P8 dozunda (7.68 cm) ulaşıldığı çizelge 7'den görülmektedir. Üçüncü yıla ve üç yıllık ortalamalara bakıldığında en yüksek başak uzunluğu değerleri P12 dozlarından (8.14 cm ve 7.85 cm), en düşük değerler ise P0 dozlarından (7.59 cm ve 7.62 cm) alınmıştır.

Azotun başak uzunluğuna belirgin bir etkisinin olduğu bütün yıllarda ve üç yıllık ortalamalarda açıkça görülmektedir. En yüksek değerler N20 dozlarından (1. yıl 8.36 cm, 2.yıl

8.48 cm, 3. yıl 8.29 cm ve 3 yıllık ortalamalarda 8.37 cm) elde edilirken, en düşük değerler N0 dozlarından (1. yıl 6.79 cm, 2. yıl 7.09 cm, 3. yıl 7.34 cm ve 3 yıllık ortalamalarda 7.07 cm) elde edilmiştir. GENÇTAN ve SAĞLAM (1993) ile SADE ve AKÇİN (1993)' in çalışmalarında da artan azot dozuna bağlı olarak başak uzunluğunda bir artış görüldüğü kaydedilmiştir.

4.2. Başakta Tane Sayısı :

Çizelge 3 ve 4 incelendiğinde 1.yıla ilişkin sonuçlarda sadece çeşitler arasında başak tane sayısı bakımından farklılıklar bulunurken, 2.yıla ilişkin sonuçlarda sadece çeşitler arasındaki farklar önemli bulunmamış, 3.yıl ve 3 yıllık ortalamalara ilişkin sonuçlarda sadece çeşit x uygulama arasında önemli bir interaksiyona rastlanmamıştır.

Uygulamalar arasında en yüksek değerlere 2.yıl için azotun en yüksek dozlarda uygulandığı P4N20 (50.54 adet), P12N20 (50.40 adet), P8N20 (49.62 adet) ve P0N20 (49.09 adet)'de ulaşılmıştır. 3.yıl için en yüksek başak tane sayılarına P12N5 (53.44 adet), P4N20 (50.97 adet), P8N20 (50.94 adet) ve P12N0 (50.69 adet)'da ulaşılrken 3 yıllık ortalamalarda azotun en yüksek dozlarda uygulandığı P4N20 (48.08 adet) ve P12N20 (47.74 adet)'de ulaşılmıştır. En düşük başak tane sayıları 2. Ve 3. yıl için sırasıyla fosforun uygulanmadığı P0N0 (42.86 adet ve 42.46 adet) ve P0N5 (43.51 adet ve 43.30 adet) uygulamalarıyla birlikte fosforun düşük dozda uygulandığı P4N0 (43.69 adet ve 43.95 adet) uygulamalarından elde edilmiştir. Benzer şekilde, 3 yıllık ortalamalara göre de en düşük değerlere fosforun uygulanmadığı P0N0 (41.90 adet) ve P0N5 (42.63 adet) uygulamalarında ulaşılmıştır.

Çeşitler arasında başak tane sayıları açısından farklar 2.yıl için önemli bulunmazken, 1.yıl için en yüksek değerler Seri 82 (44.03 adet) ve D.Bakır 81 (42.43 adet)'den, 3.yıl için Ege 88 (49.10 adet)'den ve 3 yıllık ortalamalar için Seri 82 (46.30 adet)'den elde edilmiştir. En düşük değerler ise ilk yıl için İzmir 85 (38.43 adet) ve Ege 88 (40.24 adet) çeşidinde bulunurken, 3.yıl ve 3 yıllık ortalamalar içinse en düşük değerler D.Bakır 81 (46.20 adet ve 45.00 adet) çeşidinde bulunmuştur.

Fosfor ve azot dozları ayrı ayrı ele alındığında ilk yıl için fosfor ve azot dozlarının etkileri önemli bulunmazken, diğer tüm yıllar ve 3 yıllık ortalamalar açısından artan fosfor ve azot dozlarına bağlı olarak başak tane sayısında

da artış saptanmıştır. En yüksek başak tane sayıları P12 (2.yıl 47.44 adet, 3.yıl 50.11 adet ve 3 yıllık ortalamalarda 46.54 adet) ve N20 (2.yıl 49.91 adet, 3.yıl 50.21 adet ve 3 yıllık ortalamalarda 47.32 adet) dozlarından elde edilmiştir. En düşük değerlere fosforun uygulanmadığı P0 dozlarında (2.yıl 45.78 adet, 3.yıl 45.16 adet ve 3 yıllık ortalamalarda 44.02 adet) ulaşılmıştır. Azot dozuna göre en düşük değerler 2.yıl için N0 (44.15 adet) ve N4 (44.63 adet) ve 3 yıllık ortalamalar için N0 (43.40 adet) dozundan elde edilmiştir. 3.yıl için en düşük değere 45.97 adet ile azotun uygulanmadığı N0'da rastlanmasına karşın N20'nin dışındaki diğer azot dozlarıyla birlikte istatistiksel anlamda aynı önem gruplarını oluşturmuşlardır. Azotun başak tane sayısını artırıcı yöndeki etkisi ÇÖLKESEN ve ark. (1993), GENÇTAN ve SAĞLAM (1993) ve SADE ve AKÇİN (1993) tarafından da ortaya konmuştur.

4.3. Başakta Tane Ağırlığı:

Çizelge 3 ve 5 incelendiğinde sadece 3. yıl için fosforun etkisinin önemli olmadığı ve ilk 2 yıl ile 3 yıllık ortalamalar için çeşit x uygulama interaksiyonuna rastlanmadığı, diğer tüm yıllar ve ortalamalar için uygulamalar, çeşitler, fosfor ve azot dozlarıyla birlikte yılın başakta tane ağırlığı üzerinde önemli etkileri olduğu görülmektedir.

En yüksek başak tane ağırlığı değerlerine 1. yıl için P8N20 (1.581 g) ve P12N20 (1.564 g)'de, 2. yıl için P8N15 (2.469 g), P8N20 (2.469 g) ve P12N15 (2.423 g)'de, 3. yıl için P0N20 (2.059 g) ve P12N20 (2.009 g)'de ve tüm yılların ortalamalarında P8N20 (2.000 g), P12N15 (1.977 g), P12N20 (1.975 g), P8N15 (1.971 g) ve P0N20 (1.950 g)'de ulaşılmıştır. En düşük değerlere ise 1. yıl için P8N0 (1.278 g) ve P0N0 (1.312 g)'da, 2. yıl için P0N0 (1.814 g), P4N0 (1.879 g) ve P0N5 (1.881 g)'de, 3. yıl için P0N0 (1.724 g), P12N0 (1.764 g), P8N0 (1.772 g) ve P0N5 (1.783 g)'de ve 3 yıllık ortalamalarda P0N0 (1.617 g), P8N0 (1.667 g) ve P0N5 (1.677 g)'de ulaşılmıştır.

Çeşitlere bakıldığında Ege 88 çeşidi 1. yıl (1.880 g), 2. yıl (2.262 g) ve 3 yıllık ortalamalarda (1.999 g) en yüksek başak tane ağırlığı değerleri verirken, Seri 82 ise 2 .yıl (2.293 g) ve 3.yıl (2.312 g) ve ayrıca D.Bakır 81 2. yıl için (2.249 g) en yüksek değerleri vermişlerdir. İzmir 85 çeşidi her üç yıl için de (1.yıl 1.046 g, 2.yıl 1.842 g ve 3.yıl 1.665 g) tüm yılların ortalaması (1.518 g) olarak da en düşük değerleri vermiştir.

Fosfor dozunun 3. yıldaki etkileri önemli bulunmazken, 1. yıl ve 3 yıllık ortalamalarda en yüksek değerlere P8 (1.479 g ve 1.882 g) ve P12 (1.492 g ve 1.880 g)'de ve 2. yılda P8 (2.198 g)'de ulaşılmıştır. 2. yıl için P0 (2.021 g) ile birlikte P4 (2.069 g) ve P12 (2.069 g) dozlarından en düşük değerler elde edilirken, 1. yıl ve 3 yıllık ortalamalara göre fosforun uygulanmadığı ya da en düşük düzeyde uygulandığı parsellerden (1. yıl için P0: 1.402 g ve P4: 1.422 g, 3 yıllık ortalamalar için P0: 1.766 g ve P4: 1.786 g) en düşük başak tane ağırlığı değerleri elde edilmiştir.

Azot dozlarının başak tane ağırlığı üzerindeki etkileri hem ayrı ayrı yıllar olarak hem de tüm yılların ortalaması açısından, artan azot dozuyla doğru orantılı olarak önemli olduğu görülmektedir. Sırasıyla 1., 2., 3.yıl ve 3 yıllık ortalamalar için en yüksek değerler 1.536 g, 2.369 g, 1.990 g ve 1.965 g olarak N20 dozlarından elde edilirken, en düşük değerler yine sırasıyla 1., 2., 3.yıl ve 3 yıllık ortalamalar için 1.346 g, 1.941 g, 1.763 g ve 1.683 g olarak N0 dozlarından elde edilmiştir. ÇÖLKESEN ve ark.(1993), GENÇTAN ve SAĞLAM (1993) ve SADE ve AKÇİN (1993)'de artan azot dozlarının başak tane ağırlığını artırdığını saptamışlardır.

4.4. Bin Tane Ağırlığı:

Çizelge 3 ve 5 incelendiğinde bütün yıllar ve 3 yıllık ortalamalar için uygulamalar, çeşitler, azot dozları ve yılın bin dane ağırlığı üzerinde önemli etkileri olduğu, fosfor dozlarının 3.yıl ve 3 yıllık ortalamalar için ve çeşit x uygulama interaksiyonunun sadece 2.yıl için önemli olduğu görülmektedir.

Uygulamalar açısından en büyük değerler, fosfor dozuna bağlı kalmaksızın azotun uygulanmadığı ya da düşük dozlarda uygulandığı uygulamalardan elde edilmiştir.

En düşük değerler ise azotun yüksek dozlarda uygulandığı uygulamalardan olmak üzere 1.yıl için P4N20 (28.68 g) ve P8N15 (28.86 g), 2.yıl için P4N20 (37.10 g) ve P8N20 (37.21 g), 3.yıl için P4N20 (34.85 g) ve P0N20 (35.03 g) ve 3 yıllık ortalamalar için P4N20 (33.54 g) ve P0N20 (33.89 g)'dan alınmıştır.

Çeşitler içerisinde Ege 88 çeşidi en yüksek bin dane ağırlığını (1.yıl 39.15 g, 2.yıl 49.73 g, 3.yıl 48.19 g ve 3 yıllık ortalamalarda 45.69 g) verirken, en düşük bin dane ağırlığını 1.yıl için Seri 82 çeşidi (23.00 g) vermiş, diğer yıllar ve tüm yılların ortalamasına göre de İzmir 85 çeşidi (2.yıl 29.27 g, 3.yıl 25.54 g ve 3 yıllık ortalamalarda 26.17 g) vermiştir.

Fosfor dozlarının etkisi ilk 2 yıl için önemli bulunmazken 3.yıl ve 3 yıllık ortalamalara göre en yüksek değerler yüksek fosfor dozlarından elde edilirken (3.yıl için P12: 36.52 g ve P8: 36.32 g, 3 yıllık ortalamalar için P12: 35.36 g), en düşük değerler fosforsuz P0 dozlarından (3.yıl için 35.57 g ve 3 yıllık ortalamalar için 34.68 g) elde edilmiştir.

Azot dozuyla bin dane ağırlığı arasında zıt yönde bir ilişki olduğu ve artan azot dozuna bağlı olarak bin dane ağırlığında belirgin bir düşüş olduğu görülmektedir. Buna göre en yüksek bin dane ağırlıkları N0 ve N5 dozlarından (1.yıl için 31.38 g ve 31.62 g, 2.yıl için 39.72 g ve 40.02 g, 3.yıl için 36.71 g ve 36.67 g ve 3 yıllık ortalamalar için 35.94 g ve 36.10 g) alınırken, en düşük bin dane ağırlıkları 1.yıl yüksek azot dozlarından (N15: 29.22 g ve N20: 29.06 g), 2.yıl, 3.yıl ve 3 yıllık ortalamalar için en yüksek N20 azot dozlarından (2.yıl 37.52 g, 3.yıl 3.,20 g ve 3 yıllık ortalamalarda 33.93 g) alınmıştır. Benzer sonuçlara, ÜNSAL ve ark. (1995)' nin çalışmalarında da rastlanmıştır.

4.5. Tane Verimi :

Çizelge 3 ve 6 incelendiğinde bütün yıllar ve 3 yıllık ortalamalar için uygulamalar, çeşitler, fosfor ve azot dozlarının ve yılın tane verimi üzerinde önemli etkileri olduğu, çeşit x uygulama interaksyonunun 1. yıl ve 3 yıllık ortalamalar için önemli olmadığı görülmektedir.

Uygulamalar açısından ilk yıl en yüksek tane verimi değerleri azotun ve fosforun yüksek dozlarda uygulandığı P12N20 (576,0 kg da⁻¹) ve P8N20 (563,1 kg da⁻¹)'den elde edilirken, 2.yıl en yüksek değerler fosfora bağlı olmaksızın azotun yüksek dozlarda uygulandığı P12N15 (445,3 kg da⁻¹), P8N20 (445,0 kg da⁻¹), P12N20 (444,1 kg da⁻¹), P4N20 (444,1 kg da⁻¹), P4N15 (433,1 kg da⁻¹) ve P8N15 (430,8 kg da⁻¹) uygulamalarından elde edilmiştir. 3.yıl ve 3 yıllık ortalamalar içinde en yüksek değerlere azotun ve fosforun yüksek dozlarda uygulandığı P12N20 (404,3 kg da⁻¹ ve 474,8 kg da⁻¹) ve P8N20 (397,7 kg da⁻¹ ve 468,6 kg da⁻¹) uygulamalarında ulaşılmıştır.

En düşük dane verimi değerleri ise tüm yıllara göre de 3 yıllık ortalamalara göre de fosfor dozuna bağlı olmaksızın azotun uygulanmadığı P0N0 (1.yıl 376,3 kg da⁻¹, 2.yıl 309,8 kg da⁻¹, 3.yıl 259,4 kg da⁻¹ ve 3 yıllık ortalamalarda 315,2 kg da⁻¹), P4N0 (1.yıl 400,8 kg da⁻¹, 2.yıl 316,4 kg da⁻¹, 3.yıl 258,3 kg da⁻¹ ve 3 yıllık ortalamalarda 325,2 kg da⁻¹), P8N0

(1.yıl 401,1 kg da⁻¹, 2.yıl 316,4 kg da⁻¹, 3.yıl 264,4 kg da⁻¹ ve 3 yıllık ortalamalarda 327,3 kg da⁻¹) ve P12N0 (1.yıl 397,8 kg da⁻¹, 2.yıl 304,0 kg da⁻¹, 3.yıl 261,9 kg da⁻¹ ve 3 yıllık ortalamalarda 321,2 kg da⁻¹) uygulamalarından elde edilmiştir.

Çeşitler içerisinde en yüksek dane verimi 1.yıl için D.Bakır 81 (548,3 kg da⁻¹), 2. Ve 3.yıl için Seri 82 (435,9 kg da⁻¹ ve 350,0 kg da⁻¹) ve 3 yıllık ortalamalar içinse D.Bakır 81 (418,3 kg da⁻¹) ve Ege 88 (413,0 kg da⁻¹) çeşitlerinden elde edilmiştir. En düşük dane verimleri 1.yıl için Seri 82 (420,8 kg da⁻¹)'den, 2.yıl, 3.yıl ve 3 yıllık ortalamalara göre ise İzmir 85 (2.yıl 355,9 kg da⁻¹, 3.yıl 305,0 kg da⁻¹ ve 3 yıllık ortalamalarda 386,3 kg da⁻¹) çeşidinden alınmıştır.

Fosfor ve azot dozları ayrı ayrı ele alındığında her birisinin tane verimi üzerindeki etkilerinin önemli olduğu ve verimi artırıcı yönde etki yaptığı görülmektedir. Fosfor dozlarına göre en yüksek değerler 1.yıl için P8 (508,5 kg da⁻¹), 2.yıl için P12 (397,9 kg da⁻¹), P8 (396,0 kg da⁻¹) ve P4 (392,0 kg da⁻¹), 3.yıl için P12 (345,1 kg da⁻¹) ve 3 yıllık ortalamalar için P12 (416,6 kg da⁻¹) ve P8 (413,8 kg da⁻¹) dozlarından elde edilirken, en düşük değerler 1.yıl için P0 (469,7 kg da⁻¹), 2.yıl için P0 (374,7 kg da⁻¹), 3.yıl için P0 (321,5 kg da⁻¹) ve P4 (322,7 kg da⁻¹) ve 3 yıllık ortalamalar için P0 (388,6 kg da⁻¹) dozlarından elde edilmiştir.

Azot dozlarına göre en yüksek değerler 1.yıl için N20 (546,7 kg da⁻¹) ve N12 (527,9 kg da⁻¹)'den, 2.yıl, 3.yıl ve 3 yıllık ortalamalar içinse N20 dozlarından (2.yıl 440,4 kg da⁻¹, 3.yıl 392,1 kg da⁻¹ ve 3 yıllık ortalamalarda 459,8 kg da⁻¹) elde edilirken, en düşük dane verimleri azotsuz N0 parsellerinden (1.yıl 394,0 kg da⁻¹, 2.yıl 311,7 kg da⁻¹, 3.yıl 261,0 kg da⁻¹ ve 3 yıllık ortalamalarda 322,2 kg da⁻¹) elde edilmiştir. Azotun tane verimini artırıcı yöndeki etkisi birçok araştırmacı tarafından da ortaya konmuştur ÇÖLKESEN ve ark. 1993, GENÇTAN ve SAĞLAM 1993).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Şanlıurfa sulu koşullarında ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinde en yüksek verim ve kaliteyi elde edebilmek amacıyla en uygun azot ve fosfor dozu gübre kombinasyonunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Özellikle sulu koşullarda bitkinin azottan maksimum yararlanabilmesi için sulama dönemlerine dikkat edilmesi zorunludur. Buğdayın iyi bir çıkış sağlayarak kışa kuvvetli bir gelişimle girebilmesi için ekimden hemen sonra ilk sulama, kardeşlenme-sapa kalkma

döneminde kardeş sayısını, bitki gelişimini ve azottan yararlanmayı arttırmak üzere ikinci sulama ve çiçeklenme sonrası dane dolumu aşamasında da üçüncü sulamayı yapmak gereklidir. Tüm bunlar gözönüne alındığında, artan azot ve fosfor dozlarına bağlı olarak verim ve verim unsurlarına ilişkin değerlerde artış görülmekle birlikte, dekara 8 kg saf fosfor ve 15 kg saf azot uygulamalarının sulu koşullarda daha ekonomik ve uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. AÇIKGÖZ, N., AKKAŞ, M.G., MOGHADDAM, A., ÖZCAN, K.; 1994. TARİST , PC'ler İçin Veri Tabanı Esaslı Türkçe İstatistik Paketi. Tarla Bitkileri Kongresi, Bitki Islahı Bildirileri, s. 264-267, Bornova, İzmir.
2. AKMAN, Z., 2001. Azot dozlarının arpanın (*Hordeum vulgare*) değişik olum dönemlerinde bitkinin azot alımı ve kuru madde dağılımına etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 7 (2), 36-41.
3. ANONYMOUS 1995. Şanlıurfa İli Meteoroloji Kayıtları, Şanlıurfa.
4. ANONYMOUS 1998. Şanlıurfa Meteoroloji Müdürlüğü 1946-1998 Yılları Arası Uzun Yıllar Hava Raporları, Şanlıurfa.
5. ÇÖLKESEN, M., ASLAN, S., EREN, N., ÖKTEM, A.; 1993. Şanlıurfa'da Kuru ve Sulu Koşullarda Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun Diyarbakır 81 Makarnalık Buğday Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu, s. 496-506, Ankara.
6. GENÇTAN, M., SAĞLAM, N.; 1993. Trakya Koşullarında 5 Makarnalık Buğday Çeşidinde Farklı Azotlu Gübre Dozları ve Verilme Zamanlarının Dönme ve Kaliteye Etkileri. Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu, s. 430-441, Ankara.
7. KAÇAR, B., 1997. Gübre Bilgisi. Ankara Üni. Zir. Fak. Yayın No: 1490, Ders Kitabı: 449, 5. baskı, 441 sayfa,
8. KAÇAR, B. ve KATKAT, V., 1999. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı Yayınları No: 144, Bursa.
9. KÜN, E.; 1988. Serin İklim Tahılları. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları No: 1032. A.Ü. Basımevi, Ankara.
10. ÖZSEVEN, İ. ve BAYRAM, M.E., 1999. Marmara Bölgesinde Yetiştirilen Kate-A-1 ve Marmara-86 Buğday Çeşitlerinde Azot ve Fosfor Dozlarının Verim ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Tarımsal Araştırma Özetleri 1997. No:2 72. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara.
11. PALA, M., MATAR, A., MAZID, A. and HAJJ, K.E., 1991. Wheat response to nitrogen and phosphorus fertilization under various environmental conditions of Northern Syria. Fertilizer use efficiency under rain-fed agriculture in West Asia and North Africa. Proceeding Of The Fourth Regional Workshop, 5-10 May 1991, Agadir, Morocco.
12. SADE, B., AKÇİN, A.; 1993. Farklı Sulama Seviyeleri ve Azot Dozlarının Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu, s. 513-532, Ankara.
13. SEZEN, Y., 1991. Gübreler ve Gübreleme. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No:303, 251 s.
14. ÜNSAL, A.S., CANBAŞ, A., ÖZKAYA, H. ; 1995-a. Azotlu Gübrenin Değişik Uygulama Zamanlarının Bazı Önemli Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Fiziksel Özelliklerine Etkisi. HRÜ, Zir. Fak. Derg., 1 (1), 165-184, Şanlıurfa.
15. ÜNSAL, A.S., CANBAŞ, A., ÖZKAYA, H. ; 1995-b. Azotlu Gübrenin Değişik Uygulama Zamanlarının Bazı Önemli Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kimyasal Özelliklerine Etkisi. HRÜ, Zir. Fak. Derg., 1 (1), 185-202, Şanlıurfa.

Derleme Makale

**BATMAN, DİYARBAKIR, MARDİN VE ŞANLIURFA İLLERİNDE
GÜVERCİN YETİŞTİRİCİLİĞİ KÜLTÜRÜ, KİMİ SORUNLAR VE
ÇÖZÜM ÖNERİLERİ****Orhan YILMAZ^{1*}, Türker SAVAŞ², Mehmet ERTUĞRUL³****ÖZET**

Derlemede, Diyarbakır, Mardin ve Şanlıurfa illerinde güvercin yetiştiriciliği ile ilgili bazı bilgilerin bir araya getirilmesi amaçlanmıştır. Güvercinler yetiştirilme amaçlarına göre dalıcı, taklacı, makaracı, dönücü, filo uçucusu, yüksek uçucu, posta, süs ve ötücü olmak üzere gruplandırılabilir. Güvercin Türk kültüründe genellikle olumlu bir role sahip olmuştur. Güvercin Türkiye'nin kuzeyinden güneyine, doğusundan batısına her yerde bulunabilir. Batman, Diyarbakır, Mardin ve Şanlıurfa'nın kültüründe güvercin yetiştiriciliği her zaman önemli olmuştur. Bu illerde birçok yerel ırk yetiştirilmektedir. Batman'da genellikle taklacı tip güvercinler yetiştirilir. Şehirde 1000'den fazla profesyonel yetiştirici bulunmaktadır. Diyarbakır'da Göğsüak, Ketme, İçağlı ve Kızılbaş tipi güvercinler yetiştirilir. Mardin'de de taklacı tip güvercinler yetiştirilir ve bu bölgede güvercin yetiştiriciliği çok önemli bir kültür öğesidir. Şanlıurfa'da önemli bir güvercin yetiştiriciliği merkezidir. Burada ev, kafes, evlere alışkın yabani kuş, kıymetli damızlıklar ve yapşan adı verilen ayağı tüylü güvercinler yetiştirilir. Bu bölgede güvercin yetiştiriciliğinin en önemli sorunu yetiştiricilerinin örgütlenememiş olmasıdır. Bu sorun kısa sürede yetiştiriciler tarafından çözümlenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Yerli ırk, genetik kaynak, kültür, yetiştirme problemi

**PIGEON BREEDING CULTURE, SOME PROBLEMS AND SOLUTIONS IN
PROVINCES OF BATMAN, DİYARBAKIR, MARDİN AND ŞANLIURFA****ABSTRACT**

This study was carried out to gather some basic information about pigeon raised in provinces of Diyarbakır, Mardin and Şanlıurfa. They can be grouped related with their husbandry purpose as diver, tumbler (somersaulter), roller, spinner, fleet flier, high flier, racing homer, show and singer type pigeon breeds. Pigeon has generally been in positive role in Turkish culture. Pigeons can be found in all places from north to south and from west to east of Turkey. Pigeon husbandry in provinces of Batman, Diyarbakır, Mardin and Şanlıurfa has always been important in their culture. Lots of local pigeon breeds are raised in those provinces. In province of Batman there are raised tumbler type pigeons. In the city there are more than 1.000 professional pigeon breeder. In Diyarbakır there are raised pigeon types of Göğsüak, Ketme, İçağlı and Kızılbaş. In Mardin there are raised also tumbler types pigeons and pigeon breeding is a very important culture component in this region. In Şanlıurfa this city is an also very important pigeon breeding centre. There also raised different types of pigeons including pet, cage, feral pigeons which lived in buildings, valuable stud pigeons and yapşan pigeons which have legs in feather. In this region the main problem of pigeon breeding is lack of breeding association or clubs in those provinces and this problem should be solved by local pigeon breeders soon.

Key Words: Native breed, genetic resources, culture, breeding problem

¹ Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 76100, Iğdır.

² 18 Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 17100, Çanakkale.

³ Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 06110, Ankara.

*sorumlu yazar; zileliorhan@gmail.com

GİRİŞ

Toplum yaşantısında çeşitli kuş türlerinin bazı kavramları simgelediğini görülür. Güvercinler günümüzde barışın simgesidir. Güvercinler Türk toplumunda her zaman önemli roller oynamıştır. 300'den fazla türü olan Güvercingiller (Columbidae) Ailesinden, hızlı ve uzun zaman uçabilen; kugurdama ya da dem çekme denilen özel sesleri çıkaran; kısa vücutlu, sık tüylü ve yemle beslenen bir tür kuşa güvercin denir. Sık sık kumru ve güvercin tanımı birbirlerinin yerine kullanılır. Halk arasında “gugukçuk” olarak bilinen kumru, güvercinde daha küçük, zarif ve ince kuyrukludur. Güvercin ise daha iri, tombul, kuyrukları küt ve bol telekli kuşa verilen addır (Öncel ve ark. 2001, Yılmaz 2012^{a-d}, Yılmaz ve ark. 2012^{a, b}).

Dünyada kutup bölgeleri, bazı okyanus adaları, Sahra Çölünün iç kesimleri ve ılıman iklim kuşağının en soğuk bölgeleri hariç, dünyanın her yerinde bulunurlar. İbrahim Hakkı, maymunların yaşadığı bölgelerde de güvercinin bulunmadığını belirtmektedir. Maymunların güvercin yumurtasını çalmakta gösterdikleri beceri nedeni ile güvercinlerin hayatlarını sürdürmediklerini bildirmektedir (İbrahim Hakkı 1933).Türk Tarihindeki yazılı ilk sözlük Divanü Lügat-it Türk'te güvercin kelimesi geçmektedir (Çakmak ve Işın 2005).

Gerçekleştirilen bu derleme çalışmasında Batman, Diyarbakır, Mardin ve Şanlıurfa İllerinde güvercin yetiştiriciliği, bazı ırklar, sorunlar ve çözüm önerilerinin bir araya getirilmesi amaçlanmıştır.

BATMAN'DA GÜVERCİN YETİŞTİRİCİLİĞİ

Batman'da güvercin yetiştiriciliğinin geçmişü uzun yıllar öncesine dayanır. “Kuşçuluk” olarak adlandırılan güvercin yetiştiriciliği sevgisi, birçok kişinin güvercinler ile ilgilenmesine yol açmaktadır. Kuşçuluk Batman'da bir sektör haline gelmiştir. Birçoğu ticari amaç için değil hobi olarak, kuşçuluk ile uğraşmaktadır. Ticari amaçla kuşçuluk ile uğraşanların sayısının en az 1.000 kişi civarında olduğu, bizzat kuşçular tarafından ifade edilmektedir. Kilis'te güvercin besleyip uçuranlara kuşçu adı verilir. Batman halkı güvercinleri çok sever. Güvercin avlamanın ve vurmanın günah olduğuna inanılır. Batman'da kuşçular için “Kuşçu Kahvehanesi” vardır. Bu kahvehanenin müşterisi kuşçulardır. Kuşçuların dışında kuşları sevenler de bu kahvehaneye gelir. Kuşçu kahvelerinin iç duvarlarında tel kafesli kuş rafları bulunur ve bu rafların içi de odacık şeklinde bölmelidir. Güvercinler bu

kafesler içinde oynar ve öter. Batman'da kuş uçurma zamanı Batman'ın üstü kuş dolar. Kuşlar büyük daireler çizerek, taklalar atarak uçarlar. Birbirlerinin arasında geçerler. Kuşçunun ışığına göre gökyüzünde çok görkemli taklalar atarlar. Hangi kuşçunun kuşları daha sadık ve evine bağlı ise o kuş grubu kayıp vermeden evine döner. Hangi kuşçu başkasının kuşlarından kendi kuşları arasına katar ve onu indirip yakalarsa, o kuşçu başarılı sayılır. Uçuşan kuşların içine yabancı bir kuş karıştığını gören kuşçu elindeki dişi kuşun kanatlarını serbest bırakıp kanat çırttırmaya başlar diğer yandan da dama inmelerini isteyen ışığını çalar. Kuşlar evin üzerine yaklaşıp pikeler yaparak konarlar. Yabancı kuş en son anda inmekten cayarsa, kuşçu ucu çaputlu sırlıkla kuşlarını tekrar havalandırır. Eğer yabancı kuş yere inerse, önüne yem atar. Sonra kuşlarıyla birlikte yabancı kuşu, kuş evine sokmaya çalışır. Kuşçu, yabancı kuşu yakaladığında ya eski sahibine verir, ya da kendine alıkoyar. . Batman kuşçuları, kuşlarına ve kuşlarının bakımına çok düşkün olurlar ve büyük özen gösterirler. Onları boncuklarla süslerler. Kuşların ayaklarına boncuklu halkalar takarlar. Bu halkalara “Halhal” adı verilir. Ayrıca ayaklarına çeşitli sesler çıkaran çingiraklar takarlar. Kuşların kulak kesimlerinden Küpe denilen boncuklar sarkıtırlar. Asıl sahibi bu kuşunu çok seviyorsa, onun bu hatayı bir daha yapmayacağına inanıyorsa, gelip yakalayandan parası ile geri alabilir. Bazen de kuşlar değiştirilerek sahiplerini değiştirirler. Eski sahibi gelip almazsa, kuşçu bu kuşu kendi kuşları arasına katmayı isterse, önce onun kanadını keser. Uzun bir süre uçurmaz ve eve alışmasını sağlar. Asıl sahibi gelip istemezse ve yine de kuşçu bu kuşu satmak isterse, bu kez de kuşçu kahvelerine götürüp orada alıcı bulur (Akgeyik 2012).

DIYARBAKIR'DA GÜVERCİN YETİŞTİRİCİLİĞİ

Günümüzde hızlı kentleşme ve benzer nedenlerle eskiye oranla biraz azalmakla birlikte, Diyarbakır'da hala güçlü bir güvercin kültürüne rastlanmaktadır. Bu kültürün oldukça eski tarihlere dayanır. Bu bölgede güvercin kutsal bir kuş olarak bilinir. Haberleşme amacı ile kullanılan güvercinlerin insanlara sağladığı faydalar kuşaktan kuşağa aktarılarak güvercin kültürünün devamlılığı sağlanmıştır. Ayrıca ölen günahsız insanların ruhunun güvercin kılığında yeryüzünde dolaştığı yolunda bölgede yerleşmiş bir batıl inanış bulunmaktadır. Diyarbakır yöresinde anlatılan “Kral Kızı

Efsanesi” buna iyi bir örnek olarak verilebilir. Diyarbakır’da kale içinde bulunan eski yapıların dış kapı tokmaklarının bir kısmı güvercini simgeler şekilde yapılmıştır. “şakşak” adı verilen bu tür kapı tokmaklarının 8 ayrı çeşidi tespit edilmiştir. Eski Diyarbakır şehrini bütünüyle çevreleyen ünlü Diyarbakır surları üzerinde yer yer güvercin kabartmalarına rastlanmaktadır. Ayrıca halkın dokuduğu kilim, cicim, heybe, çorap gibi şeylerde güvercin figürleri çoğunlukla kullanılmaktadır. Birçok yerel manide, şiirde güvercin ile ilgili konular yer almaktadır. Diyarbakır’ın çeşitli yerlerinde güvercinler olarak özel yapılmış güvercinhaneler (boranhaneler) bulunur (Bekleyen 2007).

Diyarbakır’da çok çeşitli güvercin ırkları yetiştirilmektedir. Diyarbakır güvercinleri bir form güvercinidir. Uçuş için yetiştirilmezler. Uçurulduklarında daireler çizerek toplu halde kısa süre ile uçup konarlar. Bu güvercinlerde asıl aranan nitelikler, kuşun renk ve fiziksel özelliklerinin istenilen şekilde olmasıdır. Diyarbakır güvercinlerinde her ırkın ayrı bir renk ve fiziksel yapısı bulunmaktadır. Birbirinden farklı özelliklere sahip Diyarbakır Güvercinleri 4 ayrı ırk altında toplanabilir. Bu ırklar Göğsüak, Ketme, Kızılbaş ve İçağlı ırkları olarak adlandırılır. Göğsüak, Ketme ve İçağlı ırkları içinde altışar ayrı renk varyetesi, Kızılbaş ırkında ise 5 renk varyetesi bulunur. Göğsüak ırkındaki renk varyetelerinden siyaha Atlas, sarıya Narinci, kırmızıya Ciğeri, gök rengine Gögala, gök renginin açığına kürenk, zeytin rengine de Zeytuni adı verilir.

Ketme ırkında siyaha Ketme atlas, sarıya Bozak, kırmızıya Ketme ciğeri, gök rengine Ketme gögala, kül regine Ketme kürenk, zeytin rengine Ketme yusufi adı verilir.

İçağlı ırkında siyaha Zengi, sarıya Tahini, kırmızıya Gümüşkuyruk, gök rengine Kara, gök renginin açığına Miski, zeytin rengine ise Yusufi denilir.

Kızılbaş ırkında siyaha Karabaş, sarıya Sarıbaş, kırmızıya Kızılbaş, gök rengine Mavibaş, zeytin rengine Zeytunibaş denilmiştir. Kızılbaş ırkında kül rengi varyetesi bulunmaz.

Bu dört ırkın birbirileri ile rastgele melezlenmeleri sonucu çıkan yavrular değersizdir ve bunlara yerel olarak “habeş” adı verilir. Örneğin bir Ketme ile Göğsüak veya bir Kızılbaş ile İçağlı ırkına üye güvercinin melezlenmesinden doğan yavrular değersiz ve kıymetsizdir ve bunların yavruları anne ve babaya benzemezler (İşçen 2011).

MARDİN’DE GÜVERCİN YETİŞTİRİCİLİĞİ

Mardin’de güvercin yetiştiriciliği yüzyıllardan beri yapılmaktadır. Özellikle taklacı tip güvercin yetiştiriciliği yapılıdır. Şehir merkezinde birçok aile güvercin yetiştirmektedir. Bazı iddialara göre, Mardin’in tarihi mimarisi bile güvercin yetiştiriciliğe uygun olarak şekillenmiştir. Usta güvercin yetiştiricileri arasında taklacı güvercinler, performans güvercini olarak bilinir. Diğer güvercin ırklarından en belirgin farkları, daha iri olmalarıdır.

Dış görünüş olarak, saf Mardin taklacı güvercinlerinde tepe ve güle rastlanmaz. Ancak zamanla başka ırklarla karıştığı için şimdilerde tepeli ve güllü olanları da görülür. Mardin taklacıları siyah, beyaz, mavi ve dumanlı renklerde bulunurlar. Ayrıca taklacı Mardin güvercininin göğüs kafesi de diğer güvercin türlerinden farklı yapıda ve daha gösterişlidir.

Bu işin meraklılarına göre Mardin güvercinini vazgeçilmez kılan ve güvercin beslemeyi bağımlılık haline getiren ise taklacıların kanat sesleri. Taklacı güvercinlerin fiziksel yapısından da kaynaklanan çok özel kanat sesleri var. Güvercin sahibinin elinden ya da kafesinden gökyüzüne süzülürken, yerde taklalarıyla şov yaparken, fişeğe asılıp taklalar arasına mesafe koyup yükselirken çıkardığı kanat sesleri güvercin meraklılarına göre dünyanın en görkemli müziğinden çok daha etkileyicidir.

Bir taklacı güvercinin değerini ise yüksek ve açılarak uçuşması, pikeli ve oyunlu olması, nokta dalışı yapabilmesi, taban taklasını çevirebilmesi, başına yani fişeğine seri bir şekilde asılabilmesi, asılırken birden fazla takla atması, taklalar arası mesafe koyabilmesi, bitiş noktasında baş bağlama taklasını çevirmesi gibi özellikler belirler. Her 10-15 dakikada bir başa yani fişeğe gelebilmesi beklenir. Ayrıca bütün bunları yaparken çıkardığı kanat sesi, havada kaldığı uçuş süresi ve kümesine taklalı inmesi de güvercinin değerini artıran özelliklerdendir.

Mardin’de yetiştirilen güvercin ırklarından bazıları Abyaz, Ahmar, Asfar, Bedilceni, Beyaz, Ezrek Biberli, Ezrek Mekşuf, Güllü, İmzerkeş, İspir Bağdadı, İsvit, Keşmir, Kırgök, Ak Mardinli, Gök Mardinli, Külümsü Mardinli, Mavsali, Miski Kapaklı, Yusufi Kapaklı, Musullu, Selçuklu, Sıdır Asfar ve Şami (Şemiy) ırklarıdır (İşçen 2011, Tanır 2011).

ŞANLIURFA'DA GÜVERCİN YETİŞTİRİCİLİĞİ

Güvercin yetiştiriciliği Şanlıurfa'da önemli bir kültürdür. Güvercin yetiştiriciliği hobi olarak yapılmakla birlikte, kendine özgü özelliklere sahip bir meslek olarak kabul edilir. Bu yüzden halk dilinde kuş besleyip uçuranlara yörede "kuşçu" adı verilir. Şanlıurfa'da 200-300 adet kuş besleyen kuşçular vardır. Şanlıurfa'da kuşçuluğun yaygınlık nedeni evlerin elverişli olmasındandır. Evlerin "hayat" (avlu) olarak adlandırılan kısımlarının geniş ve gürültüden uzak; damların toprak ve düz olması kuşçuluk için çok elverişlidir. Kuş beslenen evlerde hayatın veya damların uygun bir köşesinde kuş mataraları (evleri) vardır. Bazen avludaki bir oda da kuş matarı olarak kullanılır. Geleneksel Şanlıurfa Evlerinin avluya bakan oda pencerelerinin üstünde "kuş takası" adı verilen kuş evleri bulunur.

Şanlıurfa'da kuşçuların bulunduğu "kuşçu kahvehaneleri" bulunur. Bugün bu kahvehanelerin içinde tel kafesli odacıklar vardır. Güvercinler bu kafeslerde bulunur. Kuşçular ve diğer müşteriler burada kuş sohbetleri ve kuş alışverişi yapar. Bu kahvehanelerde oyun oynanmaz, gürültülü konuşulmaz, rahatsız edici sesler çıkarılmaz. Genellikle kuşlar seyredilir ve ötüşleri dinlenir. Şanlıurfa'da yetiştirilen güvercinler birkaç gruba ayrılır:

1. Ev güvercinleri: Angut, Çiçi, Karagöz ve Kumru'dur. Bu kuşlar evcil kuşlardır ve kapısı açık bir kafeste veya evin yüksekçe ve açık bir kuş takasında beslenir. Bunlar eve alışınca tekrar gitmezler.
2. Kafes güvercinleri: Bunlar Yâkerim ve Hâkkuran'dır. Kafeste beslenirler ve evcil değildirler.
3. Evlere alışmış yabancı güvercinler: Bunlar Kit (Güvercin) ve Yusuf Tutan'dır. Bunlar evlerin çeşitli bölümlerinde, çatı üstü, çatı arası ve kuş takalarında yaşarlar. Evcil olmayıp evlere alışmışlardır.
4. Halis güvercinler (Köme Kuşlar): Mısırlı, Kuzer, Fitilli, Nakışlı (Yazılı), Amberli, Kınıfırlı, Kuyrak, Perçemli, Aynalı, Şarabı, Devriş Aliler, Cübbeli, Abalı, Zeytuni, Mevrendi, Lemsavey, Kırtelli, Şihşelli, Şamı, Zırhlı, Karalı, Tağlit, Şekerli, Şafrakaragöz, Killo, Gez, Ehles, Şafra, Arans (Keşpir), Baş, Üveys, Balina, İsrail, Macar, Hollanda, İspir, Müsevved ve Alaca ırkları bu güvercinlere örnek verilebilir. Bu kuşlar evcil ve eğitilmiş olup uçurulabilen kıymetli türden güvercinlerdir. Takla atmazlar, düz uçarlar ve paçaları tüysüzdür. Bu kuşların erkeklerine "bölük" adı verilir ve bunlar ayrı matarda

beslenir ve yetiştirilir. Bölük kuşların yanında dişi kuş bulunmaz, çünkü kuşçu gereken eğitimi veremez. Halis Kuşların çeşitleri:

5. Yapşan Kuşlar: Bu güvercinlerin halis kuşlardan farkı, ayaklarında "Tuman" (Tüy) oluşu ve takla atmalarıdır (Anonim 2010).

SONUÇ

Güvercin yetiştiriciliği günümüzde artan bir önemle yetiştirilmeye devam etmektedir. Güvercin, kuş türleri içinde en hızlı büyüyen türlerden birisidir. Güvercin eti, belki tavuk etine alternatif olamasa da, gelecekte iyi bir hayvansal protein kaynağı olabilir. ABD'de güvercin çiftliklerinde 35.000 çiftin üzerinde damızlık kuş bulunduğu literatürde bildirilmektedir. Güvercinler en erken 0.5 kg karkas ağırlığında olmak üzere yumurtadan çıkışı takiben 28 günlük olduklarında pazarlanabilir. Bu yaşta deri altı yağ dokusu nedeniyle etleri gevrek ve lezzetlidir. Başta Kuzey Afrika ve Orta Doğu olmak üzere yüz yıllardır yetiştirilmektedir (Sarıca ve ark. 2003). Güvercinin bu gibi özelliği, gelecekte beslenme konusunda insanlığın yaşaması olası gıda sıkıntısı veya açlık tehlikesi için bir alternatif olabilir. Ayrıca güvercinler başta fizyoloji ve psikoloji olmak üzere bazı bilimsel çalışmalarda denek hayvanı olarak yoğun şekilde kullanılmaktadırlar. Bazı şehirlerde on binleri bulan güvercin yetiştiricileri ile bunların beslediği milyonlarca güvercin için sarf edilen yem, ilaç, malzeme gibi ihtiyaç maddeleri, birçok kişiye gelir kapısı olmaktadır.

Güvercin yetiştiriciliğinin birçok sorunu bulunmaktadır. Günümüzde yetiştiricilerin birçoğu bu noktalara dikkat etmemektedirler. Başarılı bir güvercin yetiştiriciliği için, ilk başta hayvanların yaşayacağı en uygun yetiştirme şartlarının hayvanlar için sağlanması gereklidir. Bu yapılmadığı takdirde önce hayvanların çeşitli verimlerinde düşme görülür, daha sonra ise çeşitli rahatsızlıklar ve peşinden ölüm gelir. Güvercinlerin öncelikle barınaklarının iyi planlanması, içinde gerekli donanımların sağlanması gerekir. Barınak içinde ışık, sıcaklık, nem, havalandırma gibi hayvanlar için hayati öneme sahip faktörler en uygun şartlarda sağlanmalıdır. Bu şartlar sağlandıktan sonra diğer önemli bir konu hijyen koruma konusudur. Hijyen korumaya yönelik tedbirler alınmalı ve böylece çıkması muhtemel hastalıklar önlenmelidir. Diğer önemli bir konu ideal beslemenin yapılmasıdır. İdeal bir besleme yapmanın yolu, dengeli bir rasyon hazırlamaktan geçer. Bir rasyonun temel öğeleri olan enerji sağlayan hububatlar, protein sağlayan baklagil ve endüstri bitkisi

posları ile kepek, mermer tozu, tuz, vitamin ve mineral gibi diğer öğeler dengeli bir oranda yeme katılmalıdır. Bu konulara dikkat etmek, güvercin yetiştiricilerinin yaşadığı birçok problemi ortadan kaldıracaktır.

Daha çok hobi amacıyla yurdumuzda yetiştiriciliği yapılan güvercinin, besi amaçlı yetiştirilen ırkların da yurdumuza getirilmesi sağlanmalı ve bu konuda çalışmalar yapılmalıdır. Bu konunun, bilim adamlarının araştırması gereken bir konu olduğunu söylemek yanlış olmaz. Ayrıca güvercin yetiştiricileri örgütlenmelidir. Kulüpler, dernekler veya yetiştirici birlikleri aracılığı ile yetiştiriciler örgütlenmeli ve kayıtlı yetiştiricilik yapılmalıdır. Bu tercih edildiği zaman, tüm yetiştiriciler yetiştirdikleri güvercinleri eder fiyatından satabilecektir.

Kaynaklar

- Akgeyik, F. 2012. Batmanlı Fatih Akgeyik ile kişisel görüşme, Batman.
- Anonim, 2010. Şanlıurfa'da Güvercin Yetiştiriciliği. www.taklaci-guvercin.com, (erişim 13.05.2010)
- Bekleyen, A. 2007. Diyarbakır Kırsalında Güvercin Evleri: Boranhaneler, Karaçalı (Tilalo) Köyü. Trakya Üniversitesi Journal of Science. 8 (2): 99-107.
- Çakmak, M. ve Işın, M. 2005. Anadolu Kuş Adları Sözlüğü: Türkçe, İngilizce, Latince. Kitap Yayınevi, İstanbul.
- İbrahim Hakkı, 1933. 550 Cinsi Olan Kuş (Yayıma hazırlayan: Yavuz İşçen). İstanbul. www.taklaci-guvercin.com/kus.h (erişim 11.12.2011)
- İşçen, Y. 2011. Diyarbakır'da Kuşçuluk. www.guvercinbirligi.com, (erişim 18.07.2011)
- Öncel, K., Turgut, K. ve Şenel, V. 2001. Güvercinler Dünyası. Samsun Serinofil Derneği Yayını. Nur Anadolu Matbaası, Samsun.
- Sarıca, M., Camcı, Ö., Selçuk, E., 2003. Bildircin, Sülün, Keklik, Etçi Güvercin, Beç Tavuğu ve Devekuşu Yetiştiriciliği. 101-127, OMÜ Ziraat Fak. Baskı Ünitesi, Samsun.
- Tanır, İ. 2011. Mardin'in kanatlı güzelleri: Taklacı güvercinler. Anadolujet Magazin, Şubat 2011: 24-25.
- Yılmaz, O. 2012^a. Güvercin Sağlığı ve Hastalık Önleme Tedbirleri. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi (Baskıda).

- Yılmaz, O. 2012^b. Güvercinlerde Bakım, İdare ve Besleme. Hayvansal Üretim Dergisi (Baskıda).
- Yılmaz, O. 2012^c. Güvercin ve Yetiştiriciliğinin Türk Kültüründe Önemi. Nevşehir Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi (Değerlendirmede).
- Yılmaz, O. 2012^d. Kutsal Bir Obje Olarak Yahudilik, Hıristiyanlık ve Müslümanlıkta Güvercin. İstanbul Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi (Değerlendirmede).
- Yılmaz, O. 2012^e. Türk Kültüründe Güvercin. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi (Değerlendirmede).
- Yılmaz, O. ve Boz, A. 2012^a. Güvercin. Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi (Değerlendirmede).
- Yılmaz, O. ve Boz, A. 2012^b. Tarihte Güvercinin Önemi. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi (Değerlendirmede).

Araştırma Makalesi

**BUZAĞILARIN BESLENMELERİNDE ETKİNLİĞİN BELİRLENMESİ:
STOKASTİK SINIR ANALİZİ UYGULAMASI****Murat KÜLEKÇİ^{1*} Bahri BAYRAM²****Özet**

Bu çalışmada buzağuların yemden yararlanma etkinlikleri, belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın verileri, süttten kesilinceye kadar kesif yem ve süt ile besletilen esmer ve siyah alaca ırklardan oluşan 45 adet buzağıya aittir.. Buzağular doğduktan itibaren yedirilen kesif yem ve içirilen süt miktarları stokastik sınır analizi üretim modelinde girdi değişkenleri olarak kullanılmıştır. Canlı ağırlık artışı ise çıktı olarak yer almaktadır. SSA'nde Cobb-Douglas üretim fonksiyonu kullanılmıştır. Etkinsizlik modelinde yer alan değişkenler buzağının cinsiyeti, doğum ağırlığı, süttten kesim ağırlığı, süt içirme süresi ve içirilen süt miktarıdır. Yapılan etkinlik analizi sonucunda süttten kesim ağırlığı ve süt içirme süresi parametreleri önemli bulunmuştur. Parametre tahminleri süttten kesim ağırlığının etkinlik üzerinde pozitif etkiye sahip olduğunu ve süt içirme süresinin ise negatif bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: etkinlik, stokastik sınır analizi, buzağı, süttten kesim

**DETERMINATION OF FEEDING EFFICIENCY OF CALVES: A STOCHASTIC
FRONTIER ANALYSIS APPLICATION****Abstract**

In this study was aimed to determine the feed efficiency of calves. The data used in the research owned by 45 calves including Brown Swiss and Holstein Friesian races were feed with milk and commercial concentrate during weaning period. Stochastic Frontier Analysis (SFA) was used to measure the efficiency. In SFA, Cobb-Douglas Production function was used. Live weight gain of calves was the output of model. . Two inputs (commercial concentrated feed and milk intaking to them during weaning period) and six inefficiency variables ((race of calve, gender of calve, borning weight, weaning weight, intaking period of milk and milk quantity intaking) were used in SFA. It was founded that the parameters of weaning weight and intaking period of milk were statistically significant. However, The estimated parameters of efficiency showed that weaning weight positively affected to the efficiency, while intaking period of milk negatively affected.

Keywords: efficiency, stochastic frontier analysis, calve, weaning

¹ Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, 25240 Erzurum

² Gümüşhane Üniversitesi Kelkit Aydın Doğan Meslek Yüksek Okulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Kelkit/Gümüşhane

***Sorumlu Yazar:** mkulekci@atauni.edu.tr

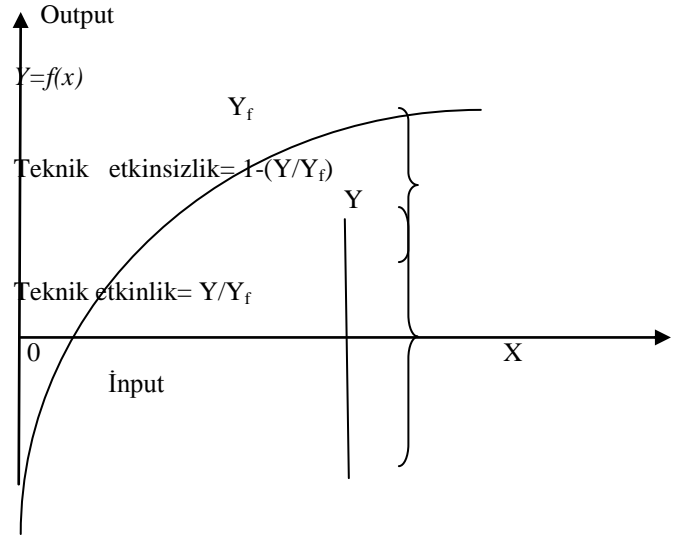
GİRİŞ

Etkinlik ve etkinsizlik birbirlerini tamamlayan, daha doğrusu, birbirinin yerine kullanılacak kavramlardır. Etkinsizliğin yüksek olduğu yerlerde etkinlik düşük demektir. Bu yüzden etkinlik ve etkinsizlik uygun anlamları ile birlikte ve birbirlerinin yerine kullanılabilir.

Üretim yönünden bakıldığında, veri fiyat düzeyinde girdilerin potansiyel üretim düzeyinin altında bir ürün vermesi etkinsizliktir; girdiler optimal bir biçimde kullanılmamaktadır. Etkinsizlik denildiğinde genellikle iki tür etkinsizlik kavramı söz konusudur. Bunlar teknik etkinsizlik ve tahsis etkinsizliğidir. Üretimde kullanılan girdilerin miktarlarının değişimi, üretimi artırıyor başlangıç durumunda tahsis etkinsizliğinin var olduğu söylenir. Teknik etkinsizlik ise tahsis etkinliği dışında oluşan etkinsizlikleri kapsamaktadır. Teknik etkinsizlik yönetim yapısı ve organizasyonundan kaynaklanan etkinsizlikleri de kapsar. Bu tür etkinsizliği Leibenstein (1966) X-etkinsizliği olarak adlandırmaktadır. Teknik etkinliğin formal bir tanımı Kopmans (1951) tarafından yapılmıştır. Eğer herhangi bir çıktıdaki artış en az bir diğer çıktıda düşme gerektiriyorsa veya en az bir girdide artış gerektiriyorsa ve eğer herhangi bir girdideki azalma en az bir girdinin artırılmasını veya en az bir çıktının azaltılmasını gerektiriyorsa üreticinin teknik olarak etkin olduğu söylenir. Böylelikle teknik olarak etkin olmayan bir üretici aynı miktardaki çıktıyı en az bir

girdiyi daha az kullanarak üretebilir veya aynı girdilerle daha fazla çıktı elde edebilir. Y üretim miktarını X girdi miktarını $f(X)$ üretim fonksiyonunu gösterebilir. Bu durumda üretim yönlü etkinlik X girdi miktarı ile mümkün olan en yüksek çıktı sağlandığında gerçekleşir. Bu potansiyel üretim düzeyinin altında bir üretim miktarı ise, etkinsizliğin bir göstergesidir. Bu durum Şekil 1'i kullanarak daha somut bir hale getirilebilir. Şekil 1, neoklasik varsayımların geçerli olduğu girdi çıktı ilişkisini gösteren bir üretim fonksiyonunu göstermektedir. X girdi miktarında üretilmesi mümkün olan azami ürüne karşılık gelen çıktılar, üretim fonksiyonunun üzerinde gösterilmektedir. Bu anlamda üretim fonksiyonu bir frontier (sınır) oluşturmaktadır. X girdisine karşılık üretimin fiili olarak üretim fonksiyonunun altına kalması teknik etkinsizlik olarak adlandırılır. Şekil 1'de görüldüğü gibi, X girdi düzeyinde çıktı ya da üretim düzeyi Y'dir. Fakat bu üretim düzeyi olabileceğinden (potansiyel düzeyden) daha düşük bir düzeyi gösterir. Girdiler etkin bir

şekilde kullanılırsa, üretim miktarı üretim fonksiyonunun üzerinde gösterilen Y_f kadar olmalıdır. Dolayısıyla Y_f ile Y arasındaki fark (potansiyel ile fiili üretim) teknik etkinsizlik olarak adlandırılır. Teknik etkinlik katsayısı ise fiili üretimin potansiyel üretime bölünmesi (Y/Y_f) sonucu bulunur. Fiili üretim potansiyel üretimi hiçbir zaman geçemeyeceğinden bu katsayı 0 ile 1 arasındadır.



Şekil 1. Teknik etkinlik ve etkinsizliğin grafiksel gösterimi. Y_f girdi miktarı ile üretilebilecek maksimum (potansiyel) miktarı, Y ise fiili üretim miktarını göstermektedir.

Buzağılarda doğum-sütten kesim dönemi içerisinde çok farklı besleme ve sütten kesim süreleri uygulanmaktadır. Bu dönemde amaç, buzağuların büyüme ve gelişmesini sektreye uğratmayacak etkin bir besleme programı uygulayarak, sütten tasarruf edecek şekilde erkenden buzağuların sütten kesilmesini sağlamaktır.

Buzağuların bakım ve idareleri, kaba ve kesif yem ile beslenebilir konuma getirilerek, sütten kesilmeleri birçok araştırmaya konu olmuştur. Bu kapsamda yapılan çalışmaların ortak amacı, buzağuların gelişmelerini ve gelecek dönemlerdeki verimlerini olumsuz yönde etkilemeyecek, süt miktarını ve sütle besleme süresini belirlemektir (Akbulut ve Bayram, 2000). Böylece uygun besleme şekli tespit edilebilir, birim zamandaki ağırlık artışı tahmin edilebilir, sığırların üretime hazır olduğu dönem saptanabilir ve en önemlisi de büyümede gözlenen farklılıklar seleksiyon

kriteri olarak kullanılabilir (Maciejowski and Bu çalışmada, buzağuların süttten kesim süresi boyunca verilen kesif yem ve süttten yararlanma etkinliğinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Ayrıca buzağulara ait bazı kalitatif ve kantitatif özellikler ile bunların etkinlikleri ilişkilendirilmek suretiyle buzağuların beslenmelerinde etkinliğe yol açan faktörler belirlenmiştir.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Veriler

Çalışma verileri, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde 1997-1998 yıllarında doğan 25 Esmer ve 20 Siyah Alaca olmak üzere, toplam 45 buzağının kayıtları oluşturmuştur.

Buzağular, doğumdan sonraki ilk üç haftada doğum ağırlığının % 10'u düzeyinde sabit süt ile beslenmişlerdir. Dördüncü haftadan itibaren, tüketilen kaba ve kesif yem ile karşılanan besin madde ihtiyaçları dikkate alınarak, kalan ihtiyacı karşılayacak düzeyde

Ziebe, 1982).

süt içirilmiştir. Ulaşılan canlı ağırlıktaki ihtiyaçların kaba ve kesif yem ile karşılandığı noktada, buzağular süttten kesilmiştir.

Buzağuların canlı ağırlıkları süttten kesime kadar haftada bir, süttten kesimden sonra ise iki haftada bir sabah aç karnına yapılmıştır. Kaba ve kesif yem tüketimleri günlük veya iki günde bir yapılmıştır. Ağırlığın alındığı günde ise, buzağının kaba ve kesif yemden sağladıkları besin madde ihtiyaçlarının daha hassas belirlenmesi için, kaba ve kesif yem tüketimlerinin peş peşe gelen üç günün ortalaması alınmıştır.

Buzağuların kaba ve kesif yem tüketimleri ile içirilen süt miktarları periyodik aralıklarla tespit edilip, bilgisayara kaydedilmiştir. Aynı şekilde süttten kesime kadar haftada bir, süttten kesimden sonra iki haftada bir alınan canlı ağırlıklar ile süttten kesim süreleri bilgisayar ortamına girilmiştir.

Çalışmada kullanılan bazı değişkenlere ait tanımlayıcı bazı istatistikler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı bazı istatistikler

	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma
Buzağının ırkı (Siyah Alaca: 1, Esmer:0)	0	1	0.44	0.503
Buzağının cinsiyeti (Dişi: 1, Erkek:2)	0	1	0.38	0.490
Buzağuların doğum ağırlığı (kg)	21	58	37.09	6.584
Süttten kesim ağırlığı (kg)	39	80	57.11	8.266
2. hafta ağırlığı (kg)	24	56	38.98	6.430
4. hafta ağırlığı (kg)	29	63	44.67	7.400
6. hafta ağırlığı (kg)	33	71	50.79	7.713
8. hafta ağırlığı (kg)	34	89	59.53	10.263
10. hafta ağırlığı (kg)	39	110	75.17	14.012
12. hafta ağırlığı (kg)	49	140	97.58	18.742
4. ay ağırlığı (kg)	67	155	102,17	16.707

Metod

Etkinlik analizi

Farrell'in (1957) çığır açan makalesinden günümüze kadar etkinlik ölçümü uygulama ve metodolojileri büyük bir ilgi çekmiştir. İlk metodolojiler etkinliği, maksimum üretimden sapmalar olarak isimlendirerek deterministik modellerle hesaplarken, son dönemdeki ilerlemeler etkinsizliği farklı bir şekilde hesaplamayı olanaklı kılmışlardır. Teknik etkinliği ölçmek için popüler yaklaşım frontier üretim fonksiyonunu kullanmaktadır (Tzouvelekas et al, 2001; Wadud and White, 2000; Sharma et al, 1999; Battese and Coelli,

1995). Aigner et al (1977), ve Meeusen ve Van Den Broeck (1977) firmaların kontrolü dışında olan verilerde yer alan gürültü ve ölçüm hatalarını hesaplamak için stokastik frontier üretim fonksiyonunu önermişlerdir. Stokastik frontier iki hata terimine sahiptir. İlki, üretimdeki teknik etkinsizliğin varlığını ve ikincisi (kötü hava şartları gibi üreticinin kontrolü dışındaki nedenlerle) üretimdeki ölçüm hataları ve üretimdeki gözlenemeyen girdilerin birleşik etkisini temsil eder. Battese ve Coelli (1995) ve Coelli (1996) etkinsizlik etkilerinin, işletme özel karakteristiklerini yansıtan açıklayıcı değişkenlerin doğrusal bir

fonksiyonu olarak ifade edilebileceğini önererek stokastik üretim sınırı modelini yaygınlaştırdı. Battese and Coelli (1995) modelinin avantajı onun tek aşamalı tahmin işleminde işletmeler arasındaki etkinlik farklılıklarını açıklayan faktörlere ve işletmenin özel etkinlik skorları tahminine izin vermesidir (Rahman, 2003).

Bu çalışmada kullanılan model, etkinlik tahmini için Battese and Coelli (1992, 1993, 1995) tarafından kullanılan stokastik sınır modeli yaklaşımı üzerine dayanmaktadır:

$$\ln(y_{it}) = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{jit} + v_{it} - u_i \quad (1)$$

y_{it} , i inci buzağının t zaman periyodundaki canlı ağırlık artışı, x_{it} i inci buzağının t zaman periyodundaki girdi miktarının vektörü, β parametrelerin vektörü ve v_i bağımsız özdeş olarak dağılmış yöneticinin kontrolü dışındaki dışsal etkileri ve hataları ölçen rastsal değişkenleri ifade eder $N(0; \sigma_v^2)$. u_i üzerinde herhangi bir dağılımsal varsayım yoktur. u_i regresörlerle veya v_i ile ilişkili değildir

Etkinlik belirleyici fonksiyonu aşağıda yer alan genel formdaki gibidir.

$$u_i = \delta_0 + \sum_{k=r}^n \delta_k Z_{ki} + w_i, \quad (2)$$

Burada Z_i etkinlik seviyesine etki eden faktörlerin vektörünü, δ parametrelerin vektörünü ve w_i ise hata terimini göstermektedir. Aşağıdaki Battese ve Corra ve Battese ve Coelli, varyans terimleri σ_v^2 ve σ_u^2 , $\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$ ve $\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_u^2 + \sigma_v^2)$ ile yer değiştirmek suretiyle elde edilmiştir. O halde i inci işletmenin teknik etkinliği aşağıdaki gibi tanımlanabilir.

$TE_i = E(Y_i | u_i, X_i) / E(Y_i | u_i = 0; X_i) = e^{-u_i}$
 E tahmindir ve şartlı tahminle teknik etkinlik ölçüsüdür. Y_i 'nin tahmin edilen maksimum değeri $u_i=0$ olması şartıdır.

Sınır etkinlik modeli (eşitlik 1) ve etkinsizlik modeli (eşitlik 2) maksimum olabilirlik (maximum likelihood) ile birlikte tahmin edilebilir. Özel olarak, Coelli tarafından geliştirilen FRONTIER 4.1 paket programı, maksimum olabilirlik yönteminin sonuç tahminlerini elde etmek için üç aşamalı tahmin metodunu kullanmaktadır. Birinci aşamada β parametrelerinin yansız tahminleri En Küçük Kareler (EKK) Metodu vasıtasıyla elde edilir. İkinci aşamada γ 'nın iki aşamalı grid araştırması yapılır. Bu yapılırken, β parametresinin EKK metodundaki tahminleri yerine konur, diğer parametreler ise sıfır olarak ayarlanır. Üçüncü aşamada tahmin edilen maksimum olabilirliği elde etmek için tekrarlamalı işlemler yürütülür (Coelli, 1996).

Model belirlenmesi

Etkinlik analizi için Cobb-Douglas fonksiyon biçimi kullanılarak eşitlik 1'de bahsedilen üretim fonksiyonu aşağıdaki gibi yazılabilir;

$$\ln(y_{it}) = \beta_0 + \sum_{t=1}^n \beta_{1t} \ln K_{it} + \beta_{2t} \ln S_{it} + v_{it} + u_i \quad (3)$$

i 'inci buzağıyı temsil etmekte ($i = 1, 2, \dots, 45$), y_{it} i (inci) buzağının t zaman periyodundaki ($t=1, 2, 3, \dots, 6$) canlı ağırlık artışı (kg); K_{it} , i (inci) buzağıya t zaman periyodunda yedirilen kesif yem miktarı (kg); S_{it} , i (inci) buzağıya t zaman periyodunda içirilen süt miktarını (kg) temsil etmektedir.

Buzağılar arasında yemden yararlanma etkinliği farklılıklarını tespit etmek için modelde altı tane bağımsız değişken kullanılmıştır. Kullanılan etkinsizlik modeli aşağıdaki gibidir.

$$u_i = \delta_0 + \sum_{k=r}^6 \delta_k Z_{ki} + w_i, \quad (4)$$

4 numaralı eşitlikte u_i i (inci) buzağının etkinsizliğidir. Burada Z_{1i} buzağının ırkı (Siyah Alaca: 1, Esmer: 2), Z_{2i} buzağının cinsiyeti (erkek:0, dişi: 1), Z_{3i} buzağının doğum ağırlığı (kg), Z_{4i} buzağının süttan kesim ağırlığını (kg), Z_{5i} buzağıya süt içirme süresini (gün) ve Z_{6i} içirilen süt miktarını (kg) göstermektedir.

BULGULAR

Çalışmada, yemden yararlanma etkinliğinin (teknik etkinliği) tahmini için Skostik sınır analizi kullanılmıştır. Elde edilen katsayılar Çizelge 2'de verilmiştir. Skostik sınır modelinde kesif yem ve süt parametrelerinin katsayıları önemli çıkmıştır. Kesif yemin katsayısı pozitif, sütün katsayısı ise negatiftir (Çizelge 2). Buna göre, buzağılara yedirilen kesif yem miktarının canlı ağırlık kazancını artırdığını, süt miktarının ise canlı ağırlık kazancını azalttığını göstermektedir.

Etkinlik modelinde Cobb-Douglas tip fonksiyon kullanılmıştır. Cobb-douglas fonksiyon tipine göre katsayılar inelastiktir. Katsayıların inelastik olması, girdileri %10 artırmamız canlı ağırlık artışında %10'dan daha düşük bir artışa sebep olacağı anlamına gelmektedir. Kesif yemin katsayısı pozitif, sütün katsayısı ise negatiftir. Her iki parametrede istatistiksel olarak önemlidir. Kesif yemin katsayısı 0,61 sütün ise -0,24' tür. Bu katsayıların anlamı girdilerdeki (kesif yem ve süt) %1'lik artış, canlı ağırlıkta kesif yem tarafından %0,61 birimlik artışa, süt tarafından ise %0,24'lük bir azalmaya neden olmaktadır.

Çizelge 2. Sınır ve etkinsizlik modelleri için tahmin edilen parametreler.

Parametreler	Katsayılar	Standart hata
<i>Sınır modeli</i>		
β_0	0,937**	0,144
β_1 (kesif yem)	0,606**	0,052
β_2 (süt)	-0,235**	0,065
<i>Etkinsizlik modeli</i>		
δ_0	-0,912	0,833
δ_1 (Irk)	0,085	0,121
δ_2 (Cinsiyet)	-0,086	0,119
δ_3 (Doğum ağırlığı)	0,029	0,028
δ_4 (Sütten kesim ağırlığı)	-0,035*	0,018
δ_5 (Süt içirme süresi)	0,031**	0,012
δ_6 (İçirilen süt miktarı)	-0,000	0,003
γ	0,987**	0,010
σ^2	0,219**	0,065

*, **, Sırasıyla %5 ve %1 seviyelerinde istatistiksel olarak önemli.

Stokastik üretim modelinde varyans parametrelerindeki (γ) sınırlandırmaları ve etkinsizlik modelindeki katsayıları içeren null hipotezini test etmek için Likelihood Ratio (LR) testi kullanılmıştır. Kullanılan fonksiyonun Cobb Douglas üretim fonksiyonunun modelinin açıkladığı hipotezi red etmemektedir. Null hipotezi teknik etkinsizliğin etkisinin yok olduğu hipotezini ($\gamma = \delta_0 = \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = \delta_5 = \delta_6$) red etmektedir. Bu da buzağuların verilen yemden

etkin bir şekilde yararlanamadıkları, yemden yararlanma etkinsizliğinin olduğu anlamına gelmektedir. Ayrıca null hipotezi, etkinsizliğin buzağuların ırkı, cinsiyeti ve doğum ağırlığı gibi ($\delta_1 = \delta_2 = \delta_3$) bağımsız değişkenler ile sütten kesim ağırlığı, süt içirme süresi ve içirilen süt miktarı gibi ($\delta_4 = \delta_5 = \delta_6$) besleme uygulamalarını kapsayan bağımlı değişkenlerden kaynaklanmadığını red etmektedir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Stokastik sınır analizi ve teknik etkinsizlik parametreleri için likelihood ratio hipotez testi

Null hipotezi	Log-likelihood fonksiyonu	Test istatistiği (λ)*	Kritik değer ($\chi^2_{0,05}$)	Sonuç
Genel Model	10,45			
$H_0: \gamma = \delta_0 = \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = \delta_5 = \delta_6$	-39,36	99,61	13,40	Red
$H_0: \delta_0 = \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = \delta_5 = \delta_6$	-15,56	52,02	12,00	Red
$H_0: \delta_1 = \delta_2 = \delta_3$	3,83	13,24	6,25	Red
$H_0: \delta_4 = \delta_5 = \delta_6$	-2,33	25,56	6,25	Red
Frontier is a Cobb-Douglas form.	10,55	0,01	12,00	Kabul

* $\lambda = -2[\ln\{L(H_0)\} - \ln\{L(H_1)\}]$

Etkinsizlik modelindeki pozitif işaretli parametrelerin, yemden yararlanma etkinliği üzerinde olumsuz (negatif) etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Buna göre buzağının ırkı, doğum ağırlığı ve süt içirme süresi gibi faktörler pozitif işarete sahip olup, bunlardan sadece süt içirme süresi istatistiksel olarak önemlidir. Bu parametreler yemden yararlanmayı negatif yönde etkilemektedir.

Buzağının cinsiyeti, sütten kesim ağırlığı ve içirilen süt miktarı parametreleri negatif işaretli olup, sadece sütten kesim ağırlığı parametresi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Bu parametrelerin negatif işarete sahip olmalarının anlamı, yemden yararlanma etkinliği üzerine pozitif etkide bulduklarını göstermektedir. O halde parametrelerin işaretleri ve istatistiksel açıdan önemli olanları dikkate alındığında

sütten kesim ağırlığı arttıkça yemden yararlanma etkinliğinin arttığı, süt içirme süresi artıkça yemden yararlanma etkinliğinin azaldığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Diğer taraftan, istatistiksel olarak önemsiz olmasına karşın, Esmer ırk buzağular, Siyah Alacalara göre daha az etkin olduğu ve doğum ağırlığının artması yemden yararlanma etkinliğini olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Yine istatistiki olarak önemsiz olmasına karşın dişi buzağuların erkeklerle göre daha etkin olduğu ve içirilen süt miktarının artmasının yemden yararlanma etkinliğini artırdığı tespit edilmiştir.

γ değeri, yemden yararlanma etkinsizliği etkilerindeki varyansın, canlı ağırlık artışındaki toplam varyansın %99'unu açıkladığını belirtmektedir. Bu değer 0 ile 1 arasında değişmektedir. 0, sınırdan olan bütün sapmaların gürültüden kaynaklandığını göstermekte iken, 1 ise bütün sapmaların teknik etkinsizliğe katkıda bulunabileceği anlamına gelmektedir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Buzağuların ortalama yemden yararlanma etkinliği %74.6'dır. 34 buzağı yemden etkin bir şekilde faydalanırken, 11 buzağı ise yedirilen yemden etkin bir şekilde yararlanmamıştır.

Esmer ve Siyah Alaca ırkların bulunduğu 45 buzağıya sütten kesim süresi boyunca verilen kesif yem ve süt karşılığında elde ettikleri canlı ağırlık artışları (yemden yararlanma etkinlikleri) Cobb-Douglas stokastik üretim sınırı modeli kullanılarak tahmin edilmiştir. Stokastik üretim sınırı kesif yem ve süt olmak üzere iki girdi değişkenini içermiştir. Modelden elde edilen sonuca göre, kesif yeme ait katsayı pozitif (0.606), sütün katsayısı ise negatif (-0.235) ve her iki parametrede istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) olmuştur. Bu sonuç, buzağularda kesif yem tüketimi canlı ağırlık kazancını artırdığı, süt tüketiminin ise canlı ağırlık kazancını azalttığı şeklinde yorumlanmaktadır.

Buzağular sindirim sistemi bakımından ruminant olmasına rağmen, doğduklarında rumen tam gelişmemiş olup, sadece sıvı kısmı değerlendiren abomasum kısmı gelişmiştir. Buzağuların sağlıklı bir şekilde büyüyüp gelişebilmeleri ve masrafların azaltılması için rumen gelişiminin erken dönemlerde tamamlanması gerekmektedir. Yapılan bilimsel çalışmalarda da, doğumdan sonra erken dönemde kaba ve kesif yem gibi katı yemlerle beslenen buzağularda rumen gelişimi daha hızlı

olurken, uzun süre sadece süt ile beslenen buzağularda rumenin gelişimi daha geç olmaktadır.

Bu sonuca göre, hem rumen gelişimini olumsuz etkilediği, hem de canlı ağırlık kazancını olumsuz etkilediği için, buzağularda rumen gelişiminin sağlandığı en erken dönemde sütten kesilmesi gerekmektedir.

Teknik etkinsizlik modelinde buzağının ırkı, cinsiyeti, doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı, süt içirme süresi ve içirilen süt miktarı gibi değişkenler yer almıştır. Irk, doğum ağırlığı ve süt içirme süreleri pozitif, cinsiyet, sütten kesim ağırlığı ve içirilen süt miktarının parametreleri ise negatif olmuştur. Pozitif işaretli değişkenlerin yemden yararlanma etkinliği üzerine olumsuz etkiye sahip olurken, negatif işaretli olanlar ise yemden yararlanma etkinliği üzerine olumlu etkiye sahip olmaktadır. Bu altı değişken içerisinde sadece sütten kesim ağırlığı ve süt içirme süreleri istatistiksel olarak önemli ($P < 0.05$; $P < 0.01$) olmuştur. Bu sonuca göre, sütten kesim ağırlığı artıkça yemden yararlanma etkinliği önemli ($P < 0.05$) düzeyde artarken, süt içirme süreleri artıkça yemden yararlanma etkinliği ise çok önemli ($P < 0.01$) miktarlarda azalmaktadır.

Rumen gelişimini erken tamamlayan buzağular katı yemleri daha fazla tükettikleri için sütten kesimde daha yüksek ağırlığa sahip olurlar. Rumen gelişimini sağlayamayan

Kesif yem ve süt için ürün elastikiyeti pozitif ve 1'den küçüktür. Bunun anlamı buzağulara yedirilen kesif yem ve içirilen süt miktarındaki %1 birim artış elde edilen canlı ağırlıkta %1 den daha az bir artışa neden olacaktır. Buzağular için stokastik sınır analizi ile elde edilen ortalama teknik etkinlik %75'tir. Bu rakam tamamen teknik etkinliğin sağlandığı durumda canlı ağırlık artışını azaltmaksızın buzağulara verilen kesif yem ve süt miktarının yaklaşık %33 $[(100 - 75)/75] \times 100$ oranında azaltılabileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak, etkinsizlik modelinde, sütten kesim ağırlığı ve süt içirme süresi parametreleri önemli bulunmuştur. Parametre tahminleri sütten kesim ağırlığının etkinlik üzerinde pozitif etkiye sahip olduğunu ve süt içirme süresinin ise negatif bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Bunun anlamı sütten kesim ağırlığı artıkça buzağuların yemden yararlanma etkinlikleri artmaktadır. Süt içirme süresi kısaldıkça yine buzağuların yemden yararlanma etkinlikleri artmaktadır. Diğer parametreler istatistiki olarak önemsizdir.

KAYNAKLAR

- Akbulut, Ö. ve Bayram, B. 2000. Esmer ve Siyah Alaca Irk Buzağılarda Yaş-Ağırlık Artışı ve Yaş-Yem Tüketimi İlişkisinin Fonksiyonel Analizi. *Turk J Vet Anim Sci*, 24, 345-352.
- Maciejowski, J. and Ziebe, J. 1982 Genetics and animal breeding. part a. biological and genetic foundations of animal breeding, elsevier scientific publishing Company, Agriculture College of Lublin, Faculty of Animal Husbandry, Warszawa, 1982.
- Farrell, M.J. 1957. The measurement of production efficiency. *Journal of Royal Statistical Society* 120: 253-290.
- Tzouvelekas, V. Pantzios, C.J. and Fotopoulos, C. 2001. Technical efficiency of alternative farming systems: the case of Greek organic and conventional olive-growing farms. *Food Policy* 26: 549-569 .
- Wadud, A. and White, B. 2000. Farm household efficiency in Bangladesh; a comparison stochastic frontier and DEA methods. *Applied Economics* 32: 1665-1673.
- Sharma, K.R. Leung, P. and Zalleski, H.M. 1999. Technical, allocative and economic efficiencies in swine production in Hawaii: a comparison of parametric and non-parametric approaches. *Agricultural Economics* 20: 23-35.
- Battese, G. and Coelli, T. 1995. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics* 20: 325-332.
- Aigner, D.J. Lovell, C.A. and Schmidt, P. 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics* 6: 21-37.
- Meeusen, W. and Van den Broeck, J. 1977. Efficiency estimation from cobb-douglas production function with compared error. *International Economics Review* 18: 435-450.
- Nkamleu, G.B. 2004. Productivity growth, technical progress and efficiency change in African agriculture. *African Development Review* 16 (1), 203-222.
- Nyemeck, B.J. Sylla, K. Diarra, I. and Nyambi, G. 2003. Factors affecting technical efficiency among coffee farmers in Côte d'Ivoire: an evidence of Centre West region. *African Development Review* 15 (1), 66-76 .
- Bravo-Ureta, B.E. and Pinheiro, A.E. 1997. Technical, economic and allocative efficiency in peasant farming: evidence from the dominican republic. *The Developing Economics* (1), 48-67.
- Coelli, T. 1996. A guide to frontier, version 4.1. A computer program for frontier production function. CEPA Working Paper 96/07. Department of Econometrics, University of New England, Armidale.
- Rahman, S. 2003. Profit efficiency among Bangladesh rice farmers. *Food Policy* 28: 487-503.
- Battese, G. and Coelli, T. 1992. Frontier production functions, technical inefficiency and panel data: with application to paddy farmers in India. *Journal of Productivity Analysis* 3: 153-169.
- Battese, G. and Coelli, T. 1993. A stochastic frontier production function incorporating a model for technical inefficiency affects, Working Papers in Econometrics and Applied Statistics, 69. Department of Econometrics, University of New England, Armidale.

HARRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ YAZIM KURALLARI

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi tarım alanındaki bilimsel çalışmalarını kısa sürede yayınlamak için tarım bilimcileri arasında iletişimi sağlamak amacıyla orijinal araştırma ve derleme makalelerini Türkçe ya da İngilizce olarak kabul etmektedir.

Makaleler Microsoft Office Word uyumlu programlarda hazırlanmalı ve Yayın Kurulu'na elektronik olarak ulaştırılmalıdır.

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

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

Dergimizin ulusal ve uluslararası düzeylerde daha iyi bir yere gelebilmesi için konu ile ilgili web sitesinde bulunun arşiv (http://ziraat.harran.edu.tr/dergi_index.htm) 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:haktas@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 (Manuscript) editöre ilk gönderilirken, tüm makale çift satır aralığı ve 12 punto olarak hazırlanmalıdır. Her satıra ardışık olarak satır numarası verilmelidir. Yayına kabul edilen makaleler ise daha sonra yukarıda belirtilen düzene göre hazırlanarak gönderilmelidir.