

Nisan- Haziran 2009

ISSN : 1309-0550

***SELÇUK TARIM VE GIDA BİLİMLERİ
DERGİSİ***

***SELÇUK JOURNAL OF AGRICULTURE
AND FOOD SCIENCES***

Yılda 4 sayı yayınlanır.

Sayı : 48

Cilt : 23

Yıl : 2009

Number : 48

Volume : 23

Year : 2009



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences

ISSN:1309-0550



Sahibi
(Publisher)

Ziraat Fakültesi Adına Dekan
Prof. Dr. Mustafa ÖNDER

Genel Yayın Yönetmeni
(Editor in Chief)

Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN

Editörler Kurulu
(Editorial Board)

Doç. Dr. Nuh BOYRAZ

Doç. Dr. Birol DAĞ

Yrd. Doç. Dr. Ercan CEYHAN

Yrd. Doç. Dr. Bilal ACAR

Dr. Sinan SÜHERİ

Dr. Ahmet ÜNVER

Teknik Sekreter

(Technical Secretary)

Yrd. Doç. Dr. Sertaç GÜNGÖR

Yazışma Adresi

(Mailing Adress)

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Kampüs, 42075-KONYA/TÜRKİYE

Tel: +090 332 223 29 33 Fax : +090 332 241 01 08 E-mail : selcukziraat@selcuk.edu.tr

Dizgi ve Baskı: Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Matbaası



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences

ISSN:1309-0550



Danışma Kurulu*
(Advisory Board)

- Prof. Dr. Numan AKMAN, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Türkiye*
Prof. Dr. Şerafettin AŞIK, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Türkiye
Prof. Dr. Bruno BIAVATI, Bologna Üniversitesi, İtalya
Prof. Dr. Muharrem CERTEL, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Türkiye
Prof. Dr. İsmail ÇAKMAK, Sabancı Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Türkiye
Prof. Dr. Ahmed EL-GHORAB, Dokki Ulusal Araştırma Merkezi, Tıbbi ve Aromatik Bölümü, Mısır
Prof. Dr. Adem ELGÜN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Türkiye
Prof. Dr. Kemal ESENGÜN, Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Muharrem GÜLERYÜZ, Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Türkiye
Prof. Dr. Recai GÜRKAN, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Türkiye
Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Türkiye
Prof. Dr. Faik KANTAR, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Türkiye
Prof. Dr. Mehmet KARA, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Türkiye
Prof. Dr. Saim KARAKAPLAN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Türkiye
Prof. Dr. Yalçın MEMLÜK, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Türkiye
Dr. Amit PANDEY, Orman Araştırma Enstitüsü, Orman Patolojisi Bölümü, Hindistan
Prof. Dr. Lütfi PIRLAK, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Türkiye
Prof. Dr. Cennet OĞUZ, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Türkiye
Prof. Dr. Hüseyin ÖĞÜT, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Türkiye
Prof. Dr. Mustafa ÖNDER, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Türkiye
Doç. Dr. Serpil ÖNDER, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Türkiye
Prof. Dr. Harwing SHCHULZ, Kültür Bitkileri Araştırma Merkezi, Almanya
Prof. Dr. Laura TOMASSOLİ, Tarımsal Araştırma Merkezi, Sebze Patolojisi Bölümü, İtalya
Dr. Mahmut TÖR, Warwick Üniversitesi, İngiltere
Prof. Dr. İrfan TUNÇ, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Türkiye
Dr. V.K. VARSHNEY, Orman Araştırma Enstitüsü, Kimya Bölümü, Hindistan
Prof. Dr. Oktay YAZGAN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Türkiye

*Soyada göre sıralanmıştır



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences
ISSN:1309-0550



SELÇUK TARIM VE GIDA BİLİMLERİ DERGİSİ'NİN KONU KAPSAMI

Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi'nde, ziraat ve gıda bilimi alanlarında yapılmış özgün araştırmalar ve derlemeler yayımlanır. Derginin konu kapsamı; agronomi, hayvan bilimi, kümes hayvanı bilimi, tarla bitkileri, bahçe bitkileri, zirai mikrobiyoloji, bitki besleme, ziraat mühendisliği ve teknolojisi, sulama, peyzaj, zirai ekonomi, bitki koruma, toprak bilimi, gıda kimyası, duyuşal değerlendirme, aroma, mikrobiyoloji, gıda bilimi ve teknolojisi, biyoteknoloji, gıda biyoteknolojisi, zirai üretim, beslenme ve benzeri çoğu temel ve uygulamalı araştırma alanlarını kapsar.

SCOPE OF SELÇUK JOURNAL OF AGRICULTURE AND FOOD SCIENCES

Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences publishes original research, peer-reviews and review articles on interdisciplinary studies at the agriculture/food interface. The Journal covers fundamental and applied research in many areas dealing with agronomy, animal sciences, livestock sciences, crop sciences, horticultural sciences, agriculture microbiology, plant breeding, agriculture engineering and technology, irrigation, landscape, agriculture economy, plant protection, soil sciences, food chemistry, sensory, flavour and microbiological aspects, food science and technology, biotechnology, biochemistry of foods, agricultural production and nutrition and relevants.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
23 (48): (2009)
ISSN:1309-0550



DERGİDE YAYIMLANAN MAKALELER İÇİN GÖRÜŞÜNE BAŞVURULAN HAKEMLER*

Yrd. Doç. Dr. Mehmet AKBULUT, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Yrd. Doç. Dr. Ferit AYDIN, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Erzurum
Prof. Dr. Saim BOZTEPE, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Kazım ÇARMAN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Yrd. Doç. Dr. Yusuf ÇELİK, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Fikret DEMİR, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Yusuf DEMİR, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Samsun
Prof. Dr. İsmail Sait DOĞAN, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Van
Prof. Dr. Gazanfer ERGÜNEŞ, Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tokat
Prof. Dr. Zeki KARA, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Yrd. Doç. Dr. İsmail KESKİN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Engin KINACI, Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Eskişehir
Prof. Dr. Semiha KIZILOĞLU, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Erzurum
Prof. Dr. Yalçın MEMLÜK, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Prof. Dr. Hüseyin ÖĞÜT, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Yrd. Doç. Dr. Ahmet Tuğrul POLAT, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Doç. Dr. Süleyman SOYLU, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Ali TOPAL, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Selman TÜRKER, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Doç. Dr. Nuh UĞURLU, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya

**Hakem isimleri soyadlarına göre sıralanmıştır.*



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
23 (48): (2009)
ISSN:1309-0550



İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

	<u>Sayfa No</u>
<i>İstanbul İli Bayrampaşa İlçesi Açık-Yeşil Alanlarının Değerlendirilmesi</i> <i>Studying Open-Green Areas in Bayrampaşa District of Istanbul</i> Tuğba ÖZTÜRK LEVEND, Serpil ÖNDER.....	1-12
<i>Bazı Üzüm Çeşitlerinin Çekirdeklerindeki Yağ Asitleri Bileşenlerinin Belirlenmesi</i> <i>Etermination of Fatty Acid Compositions in The Seeds of Some Grape Cultivars</i> Abdullah USLU, Alper DARDENİZ.....	13-19
<i>Makarnalık Buğdayda (Triticum durum L.) Sulama ve Azotlu Gübrelemenin Verim ve Bazı Kalite Faktörleri Üzerine Etkisi</i> <i>The Effect of Nitrogen and Irrigation on The Yield, Yield Components and Quality of Durum Wheat (Triticum durum L.)</i> Ertuğrul ÇAKIR, H. Hüseyin GEÇİT.....	20-29
<i>Sıvı Ferment Sistemiyle Ekmek Üretiminde Performans ve Verimliliğin Artırılması Üzerine Araştırmalar</i> <i>Researches on The Enhancing of Performance and Productivity in Bread-Making By Using Liquid Ferment System</i> M. Kürşat DEMİR, Selman TÜRKER, Adem ELGÜN, Nermin BİLGİÇLİ.....	30-37
<i>Tulumba Tatlısının Üretiminde Kullanılan Bazı Bileşen ve Katkıların Son Ürün Kalitesine Etkisi</i> <i>The Effect of Some Ingredients and Additives Used in Tulumba Dessert Production on Final Product Quality</i> Fatma Betül ÖZEN, Adem ELGÜN, Nermin BİLGİÇLİ.....	38-46
<i>Nohut Tarımında Farklı Üretim Tekniklerinin Enerji Bilançosu</i> <i>Energy Balance Of Different Production Technique in Chick Pea Agriculture</i> Tamer MARAKOĞLU, Kazım ÇARMAN.....	47-50
<i>Çarpma Plakalı Şerbet Dağıtma Makinalarında Bazı Yapısal ve İşletme Özelliklerinin Dağılım Düzgünlüğüne Etkisi</i> <i>The Effect of Some Structural and Operating Characteristics in Splash Plate Slurry Spreader Machine on Distribution Uniformity</i> Osman ÖZBEK, Mustafa KONAK.....	51-56
<i>Konya Yöresinde Yaygın Olarak Kullanılan Bazı Dipkazanlarda Çalışma Derinliğinin Toprak Özelliklerine Etkisi</i> <i>The Effect of Working Depth on Soil Properties in Certain Subsoilers Commonly Used in Konya Region</i> Alper TANER, Hüseyin ÖĞÜT.....	57-63
<i>Faktör Analizi ve Tarımsal Araştırmalarda Elde Edilen Verilere Uygulanması Üzerine Bir Çalışma</i> <i>A Study on Factor Analysis and Its Application To Agricultural Data</i> Fatma İLHAN, Abdurrahman TOZLUCA	64-71

<i>Avrupa Birliği'nde iftlik (Tarımsal İşletme) Yapı Anketleri</i> <i>Farm Structure Surveys in European Union</i> <i>Fethi şaban ÖZBEK.....</i>	<i>72-76</i>
<i>Sert Kabuklu Meyvelerin Depolanması</i> <i>Storage of Nut Crops</i> <i>Hakan KİBAR, Turgut ÖZTÜRK.....</i>	<i>77-84</i>



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
23 (48): (2009) 1-12
ISSN:1309-0550



İSTANBUL İLİ BAYRAMPAŞA İLÇESİ AÇIK-YEŞİL ALANLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ¹

Tuğba ÖZTÜRK LEVEND²

Serpil ÖNDER^{2,3}

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Konya / Türkiye

(Geliş Tarihi: 09.09.2008, Kabul Tarihi:13.11.2008)

ÖZET

Bu çalışma İstanbul İli Bayrampaşa İlçesi açık-yeşil alanlarının niteliksel ve niceliksel açılarından yeterliliklerinin belirlenmesi için yapılmıştır. Bu amaçla öncelikle açık ve yeşil alanları tanımlamak ve standartlarını belirtmek için literatür çalışması yapılmıştır. Daha sonra ilçede bulunan mevcut yeşil alanlar yapılmış olan literatür çalışmasına göre değerlendirilmiştir. Bu kapsamda 5 çocuk oyun alanı, 55 mahalle parkı, 1 şehir parkı, 5 spor alanı ve pasif yeşil alanlar incelenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre; Bayrampaşa ilçesi yeşil alanlarının hem alansal hem de niteliksel açıdan yetersiz oldukları görülmüştür. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı (B.İ.B.) normları göz önüne alındığında ilçede kişi başına 5.45 m²'lik yeşil alan açığının bulunduğu tespit edilmiştir. Erişebilirlik açısından ise çocuk oyun alanları ve spor tesislerinin gerekli standartları yakalayamadığı ancak mahalle parklarının bu standartları yakaladığı belirlenmiştir. İlçedeki yeşil alanların algılanabilir bir yeşil alan sistemine sahip olmadığı görülmüştür. Ayrıca ilçedeki açık-yeşil alanların için nitelik ve nicelik yönünden öneriler getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Açık - yeşil alanlar, İstanbul İli Bayrampaşa İlçesi, niteliksel ve niceliksel yeterlilik, yeşil alan açığı, erişebilirlik, süreklilik

STUDYING OPEN-GREEN AREAS IN BAYRAMPAŞA DISTRICT OF ISTANBUL

ABSTRACT

This study was prepared to determine adequacy of quantity and quality (qualitative) of the open and green areas in Bayrampaşa district of İstanbul. For this purpose, firstly a literature study was investigated to define open and green areas and to show standard of this areas clearly. Then available green areas in Bayrampaşa district were evaluated according to the literature study. In this research, 5-children play ground, 55-neighborhood parks, 1-city park, 5-sports fields and passive green areas were studied.

According to the results, it has appeared that the green areas in Bayrampaşa district are in sufficient in terms of both qualitative and quantitative. When the norms of the Ministry of Public Works and Settlement are considered, it is found that there is 5.45 m² of deficiency in the green areas for per person in the district. In terms of distance, it is determined that children play ground and sports fields have not caught the required standards; however, neighborhood parks have caught this standard. Besides, it is seen that the green areas in the district have not got a regularity.

Keywords: Open - green areas, Bayrampaşa district of İstanbul, in sufficiency qualitative and quantitative, in efficient green areas, distance, regularity

GİRİŞ

Teknolojinin sağladığı çok çeşitli olanaklara rağmen, 21. yy kentlerinin sıkışık ve zor yaşam koşulları içerisinde insanların doğa ve yeşille ilişkisi giderek azalmaktadır. Kentsel açık-yeşil alanlar sahip oldukları fonksiyonları ile kentsel alanların en önemli bölümleridir. Doğal veya insan yapısı olsun pek çok şekilde hayatın kalitesine katkıda bulunurlar (Burke ve Ewan 1999). Yeşil alanlar kent insanının boş zaman ve rekreasyonel ihtiyaçlarını karşılarlar (Antrop 2000), sosyal (Tarrant ve Cordell 2002), çevresel ve ekonomik (Kong ve ark. 2007) pek çok yararları bulunmaktadır. Kişilerin fiziksel (Hartig ve ark. 1991) ve psikolojik (Chiesura 2004) sağlığı için oldukça gerekli olan alanlardır. Ayrıca kentsel yeşil alanlar kent ekosisteminin önemli bir kısmı olarak biyoçeşitliliği korurlar. Bunun yanı sıra CO₂ azaltılmasında (Mc Hale ve ark. 2007), O₂ üretiminde (Jo 2002), hava kirliliği (Yang ve ark. 2005) ve gürültünün (Fang ve Ling 2003)

azaltılmasında, mikro klimayı düzenleme ve ısı odası etkisini azaltmada (Shin ve Lee 2005) önemli katkıları bulunur. Bu kapsamda pek çok gelişmiş ülke, insanların zihinsel ve fiziksel ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak insan yaşamı için uygun kentsel mekânlar ve açık-yeşil alanlar oluşturma çabasına yönelmektedir. Artık kentsel yeşil alanların niteliksel ve niceliksel olarak yeterli olması kentsel gelişmişliğin ve sürdürülebilirliğin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir.

Bayrampaşa ilçesinin çalışma alanı olarak seçilmesinde, İstanbul metropolü içinde merkezlere yakın olması, ulaşım sistemi içerisinde gerek şehirlerarası otogar gerekse raylı sistem varlığı ile önemli bir noktada yer alması, yoğun yerleşim dokusu içerisindeki konumu ile dinamik bir bölge niteliği taşıması, İstanbul metropolü içindeki konumu ve fiziksel özellikleri itibari ile günümüzde ve özellikle gelecekte hem kendi hem de şehir bütününe hizmet edecek önemli bir yeşil alan işlevine sahip olması, etken olmuştur.

¹Bu makale Tuğba ÖZTÜRK LEVEND'in Yüksek Lisans Tez çalışmasından alınmıştır.

³Sorumlu Yazar: sonder@selcuk.edu.tr

Araştırmanın amacı ilçedeki yeşil alan sisteminin nicelik ve niteliksel açılarından irdelenerek hem ilçenin açık-yeşil alan varlığını değerlendirmek hem de İstanbul bütünü için bir örneklem yapmaktır. Bu nedenle Bayrampaşa İlçenin idari sınırı çalışma alanı sınırı olarak kabul edilmiştir.

Bayrampaşa belediyesince yapılan yeşil alan envanter çalışmalarında yeşil alanların büyük çoğunluğu mahalle parkı olarak kabul edilmiştir. Bu ayrımı, parklarda yeşil alanın olup olmamasına göre yapmışlardır. Sadece çocuk oyun elemanlarının olduğu yeşil alanları çocuk oyun alanları, yeşil alana sahip olanları mahalle parkları olarak sınıflandırmışlardır. Ancak yeşil alan ayrımı yapılırken yeşil alanların yüz ölçümleri ve niteliksel açıdan standartlara uygunlukları göz önüne alınmalıdır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırma konusu olarak İstanbul Kenti Bayrampaşa İlçesi sınırlarındaki açık-yeşil alanlar ele alınmış olup, bu çerçevede açık-yeşil alanların nicelik ve nitelik yönünden standartlara uygunluğu incelenmiştir.

Çalışmada araştırma sonuçlarını ortaya koyabilmek amacı ile İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Planlama Müdürlüğü ve Park-Bahçeler Müdürlüklerinden İstanbul ili ve Bayrampaşa ilçesi ile ilgili plan durumunu, mevcut durumunu, sosyal yapıyı ve fiziki yapıyı ortaya koymak için gerekli veriler temin edilmiştir. Ayrıca Bayrampaşa Belediyesi, Planlama Müdürlüğü ve Park-Bahçeler Müdürlüklerinden ilçe ile ilgili plan durumları, yeşil alan envanterleri ve yeşil alan durumu ile ilgili gerekli veriler ve kişisel görüşleri alınmıştır. Ayrıca mevcut yeşil alan dokusu saha çalışmaları yapılarak gözlemlenmiş ve fotoğraflanmıştır.

Metot

Araştırmanın yöntemi literatür araştırması sonucunda Bayrampaşa ilçesi yeşil alanların değerlendirilmesinden oluşmaktadır. Bu çerçevede Bayrampaşa ilçesi açık-yeşil alanları yapılan literatür bilgileri ışığında saptanan standartlara göre; İstanbul ili yeşil alanları ve yeşil alan kararları, Bayrampaşa ilçesi mevcut yeşil alan durumu, imar planlarındaki yeşil alan kararları, yeşil alan envanteri, yeşil alan gereksinimi ve açığı, yeşil alan ulaşılabilirliği, yeşil alan dokusu-sürekliliği ve yeşil alan sisteminin karşılaştırılmalı analizi yapılarak ilçenin açık-yeşil alan durumu değerlendirilmiştir.

Açık-yeşil alanların değerlendirilmesinde açık-yeşil alanlar aktif (çocuk oyun alanları, mahalle parkları, şehir parkları, spor alanları v.b.) ve pasif (mezarlıklar, refüjler v.b.) iki grupta toplanarak değerlendirilmeye alınmıştır. Değerlendirmeler nicelik ve nitelik yönünden yapılmıştır.

Nicelik yönünden değerlendirme yapılırken 3194 sayılı yasa ile belirtilmiş olan kişi başına 10 m² aktif yeşil standardı ve B.İ.B.'nin yeşil alanlar için belirlenmiş olduğu standartlar dikkate alınmıştır. Bu standart-

lara göre Bayrampaşa'nın büyüklüğündeki bir şehirde kişi başı 3,5 m² şehir parkı, 2 m² mahalle parkı, 1,5 m² çocuk oyun alanı ve 3 m² spor alanı ayrılmalıdır.

Nitelik yönünden:

Çocuk oyun alanları; konum, donatım ve alan büyüklüklerine göre kaliteleri belirlenmiştir. Buna göre konum, donatım ve alansal puanlamalarının toplamı 18-24 arası çok iyi kalitede, 13-17 arası iyi, 9-12 arası orta ve 5-8 arası ise kötü kalite olarak belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Çocuk oyun alanlarının nitelik ve nicelik yönünden incelenme kriterleri

KONUM PUANI (Katsayı 1)	DONATI PUANI (Katsayı 2)	ALAN (m ²) PUANI (Katsayı 2)	KALİTESİ PUANI (Katsayı toplam)
A - 1 ANA CADDE	1 - 2 = KÖTÜ	, - 2 = 0-500 m ²	D - 5 - 8 KÖTÜ
B - 2 ARA YOLLAR	0 - 4 = ORTA) - 4 = 501- 1000 m ²	C - 9 - 12 ORTA
" - 3 KONUT ARASI	B - 6 = İYİ	' - 6 = 1001- 3000 m ²	B - 13 - 17 İYİ
	4 - 8 = ÇOK İYİ	& - 8 = 3001- 5000 m ²	A - 18 - 24 ÇOK İYİ

Mahalle parkları; işlevleri, alanı ve donatım kriterlerine göre yapılmıştır.

İşlevler olarak, manzara seyri, sessizlik, çevre canlılığı, sık ağaçlık, su elemanı, spor elemanı ve çocuk oyunu varsayılmıştır. İşlevlerin her birisi için birer puan hesap edildiği halde çocuk bahçesinin olmasına 2 puan verilirken spor alanlarının olmasına 3 puan verilmiştir. Alansal olarak Bayrampaşa İlçesi mahalle parkları planlı bir dağılım göstermeyip, çeşitli büyüklüklere sahip olmaları nedeni ile alansal puanlama 5 bölümde ele alınmıştır. Donatım durumu ise ekipmanların yeterliliği ve kalitesinin subjektif gözlemler sonucu, kötü, orta, iyi ve çok iyi olarak nitelendirilmiştir (Yıldızcı 1978).

Mahalle parklarının işlev, alan ve donatım puanlarının toplamı 19-25 ise çok iyi, 15-18 puan iyi, 10-14 puan orta 0-9 puan ise kötü kalite olarak belirlenmiştir (Tablo 2) (Sönmez 1995).

Tablo 2. Mahalle parklarının nitelik ve nicelik yönünden incelenme kriterleri

İŞLEVLERİ PUANI	DONATI PUANI	ALAN (m ²) PUANI	KALİTESİ PUANI (Toplam)
A - 1 MANZARA SEYRİ	1 - 1 = KÖTÜ	, - 2 = 0-3000 m ²	D - 0 - 9 KÖTÜ
A - 1 SESSİZLİK			
A - 1 ÇEVRE CANLIĞI	0 - 2 = ORTA) - 4 = 3001- 6000 m ²	C - 10 - 14 ORTA
A - 1 AĞAÇ SIKLIĞI			
A - 1 GÜNEŞLENME A - 1 SU ELEMANI	B - 3 = İYİ	' - 6 = 6001- 10000 m ²	B - 15 - 18 İYİ
B - 2 ÇOCUK OYUN KÖŞESİ	4 - 4 = ÇOK İYİ	& - 8 = 10001- 20000 m ²	A - 19 - 25 ÇOK İYİ
" - 3 SPOR ALAN		U - 10 = 20001 >+ m ²	

Şehir parkı niteliksel açıdan içinde barındırması gerektirdiği birimlere göre değerlendirilmiştir.

Spor alanları da niteliksel açıdan içinde barındırması gerektirdiği birimlere göre değerlendirilmiştir.

Ayrıca Bayrampaşa açık-yeşil alanlarının; konumu, ulaşılabilirliği, yeşil dokunun mekânsal sürekliliği, karşılaştırmalı analizleri yapılarak değerlendirilme-lerde bulunulmuştur.

Araştırmanın son kısmı olan sonuç ve öneriler başlığı altında ise yeşil alan varlığına ilişkin değerlendirmeler özetlenerek, sorunlara ilişkin çözüm önerileri ortaya konulmuştur.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırma kapsamında İlçede bulunan açık – yeşil alanların niteliksel ve niceliksel standartlar açısından değerlendirilmesi amacı ile kapsamlı bir çalışma yürütülmüştür. Bu doğrultuda;

- İstanbul Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı olan yeşil alanlar ile ilçelerle beraber sahip olunan mevcut yeşil alan büyüklükleri,
- İlçenin plan mozaiği hakkında bilgi verilerek ne tür plan çeşitlerinin (nazım, uygulama, ıslah, mevzi vb.) bulunduğu,
- İlçenin mevcut ve gelişme konut gelişme alanlarının, yeşil alanların, donatı alanları gibi benzer arazi kullanım kararlarının yer seçim kriterleri, yoğunlukları vs.,
- İlçede planlanan yeşil alanların mahalle ölçeğinde sahip olduğu büyüklükler ve imar planları ile ıslah imar planları arasındaki planlanan yeşil alan oranlarındaki farklılık,
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi ve Bayrampaşa ilçesi tarafından düzenlenmiş olan aktif ve pasif yeşil alanlar,
- Mevcut ve planlanan yeşil alan büyüklüklerinin yanı sıra standartlarca olması gereken yeşil alan büyüklükleri tespit edilerek yeşil alan açığı tespiti,
- İlçe bütünü kapsamındaki çocuk oyun alanı, mahalle parkı ve spor alanları arasındaki dağılım incelenerek erişilebilirlik kriterleri açısından yeşil alanlar değerlendirmeleri,
- Mevcut yeşil doku incelenerek yeşil alanlar arasında herhangi bir hiyerarşinin var olup olmadığının tespiti,

Mahalle ölçeğinde yeşil alanların planlardaki durumu, mevcut durumu ve standartlara göre olması gereken yeşil alana miktarlarının karşılaştırılması ortaya konmuştur.

Bayrampaşa İlçesi İmar Planlarındaki Yeşil Alan Kararları

1/1000 Revizyon Uygulama İmar Planı'nda, Bayrampaşa ilçesi'nin yoğun bir konut dokusuna sahip olduğu için mevcut yeşil alanlar yok denecek kadar az ve genellikle çok küçük parsellerin hâkim olduğundan dokuda yeşil alan bütünlüğü sağlanamadığı savunulmaktadır.

Planda, Bayrampaşa İlçesi batı kısmındaki Şehir Parkı yerleşim ve Bayrampaşa İlçesi çevresindeki yerleşimlerine hitap eden önemli yeşil alan olarak görülmektedir. Ancak yeşil alanlar yok denecek kadar azdır. Bu nedenle 1/5000 ölçekli tasdikli Revizyon Nazım İmar Planında gösterilen yeşil alanlar aynen 1/1000 ölçekli Revizyon Uygulama İmar Planına aynen yansıtılmıştır. Bunların dışında ayrıca Revizyon Nazım İmar Planında konut alanı olarak gösterilen iki alanda ve ticaret+hizmet alanı olarak gösterilen Abdi İpekçi ve Numunebağ Caddeleri üzerinde bulunan Bayrampaşa Belediyesi'nin kuzeyindeki alan ilçedeki yeşil alanların yetersiz olması nedeniyle park alanı olarak önerilmiştir. Planda, toplam park ve dinlenme alanları 77.55 ha., çocuk bahçeleri 4.10 ha., şehir parkı 48 ha. planlanmış olup toplam planlanan yeşil alan (park ve dinlenme alanları, çocuk bahçeleri, şehir parkı ve oyun alanları) 129,65 ha.'dır. Kişi başına düşen yeşil alan 3.84 m²/kişi'dir.

Planda, mezarlıklar planlama alanı içinde oldukça önemli donatı alanı teşkil etmektedir. Ayrıca bölgenin yoğunluğunun düşmesinde önemli bir etkidir. 5.58 hektar mezarlık alanı bulunmaktadır. Hıfzıssıhha Kanununa göre konutlara 500 m uzaklıkta mezarlık alanı planlanması gerekeceğinden mevcut mezarlık alanları Ağaçlandırılacak Alan olarak planlandığı görülmüştür. 1/1000 ölçekli Revizyon Uygulama İmar Planında planlanan yeşil alanların dışında; otoyolların kenarında (kamulaştırma sınırları içinde) ve hafif metro hattı güzergahları kenarlarında pasif yeşil alan düzenlemeleri yapıldığı görülmektedir. Planlamada ilke olarak karayolu kamulaştırma sınırını yeşil alan olarak değerlendirileceği bu alanlardan pasif değil aktif olarak faydalanılması, sınırlı kaynaklarla yeşil alan ihtiyacını karşılamada çözüm olarak düşünülmüştür. Plan bütününde toplam 30.71 ha.'lık bir alan pasif yeşil alan olarak planlanmıştır.

Bayrampaşa İlçesi Yeşil Alan Envanteri

Bu başlık altında Bayrampaşa ilçesi yeşil alanlarının; konum durumları, donatımı, alansal büyüklükleri ve işlevleri ağırlıklı puanlara göre incelenerek niteliksel ve niceliksel bir sonuca yaklaşılmaya çalışılacaktır. Böylece Bayrampaşa İlçesi'nin mevcut yeşil alanları, konumları ve yeterlilik durumları ortaya konarak ilçenin yeşil alan açığı saptanmıştır. Bu bağlamda, yeşil alanlar çocuk oyun alanları, mahalle parkları, şehir parkları, spor alanları, görsel yeşil alanlar ve refüjler, mezarlıklar olmak üzere altı bölümde yapılmıştır. Donatı ve malzemeler bakımından, Bayrampaşa çocuk oyun alanları ve mahalle parkları, zemin öğeleri, gölge öğeleri, çevreleyici öğeler, oturma öğeleri, aydınlatma öğeleri, çöp kutuları, plastik öğeler, su oyun öğeleri ve bitkisel öğeler olmak üzere dokuz bölümde incelenmiştir.

Çocuk Oyun Alanları

Çocuk oyun alanlarını niteliksel yönden incelerken konumları, donatım durumları ve alan büyüklükleri göz önünde tutulmuştur. Belirtilen niteliklerin hepsine

ayrı puan verilmiştir. Çocuk oyun alanının kullanım yoğunluğu açısından, donatım durumunun ve alanının kazanacağı önemin konumundan daha etkili olacağı görüşü ile konum puanlamasının kat sayısı "1", donatım ve alan puanlamasında ise kat sayısı "2" alınmıştır.

Konum durumu incelenirken, çocuk oyun alanlarının, ana yola cepheli olması çocuklar için tehlike yaratması yönünden olumsuz kabul edilerek bir puan, ara yollarla çevrili bulunması iki puan ve konutlar arasında bulunması durumunda ideal bir konum olduğu için üç puan olarak kabul edilmiştir. Donatım puanlaması ise, çocuk oyun alanlarında çocuk oyun elemanlarının yeterliliği, tehlikeye karşı korunmuş olması, oturma elemanlarının yeterliliği, güneş alma durumu, bitkisel öğelerin yeterliliği ve çöp elemanlarının yeterliliği gibi kriterlere göre; iki puan=kötü, dört puan=orta, altı puan=iyi ve sekiz puan=çok iyi olarak sınıflandırılmıştır (Yıldızcı 1978). Alan puanlamasında ise çocuk oyun alanlarına, alan büyüklüğüne göre, 0-500 m² arası 2 puan, 501-1000 m² arası 4 puan, 1001-3000 m² arası 6 puan, 3000 üzeri 8 puan verilmiştir. B.İ.B.'nin donatı alanları için belirlemiş olduğu, kişi başına 1.5 m² oranı kabul edilmiştir.

Çocuk oyun alanlarının; konum, donatım ve alan büyüklüklerine göre kaliteleri belirlenmiştir. Buna göre konum, donatım ve alansal puanlamalarının toplamı 18-24 arası çok iyi kalitede, 13-17 arası iyi, 9-12 arası orta ve 5-8 arası ise kötü kalite olarak belirlenmiştir (Tablo 1) (Sönmez 1995).

Bayrampaşa İlçesi'nde 5 adet çocuk oyun alanı olup gerek nitelik, gerekse nicelik yönünden yeterli değillerdir. Bu 5 çocuk oyun alanının 3'ü kötü, 2'i orta kalitededir. Bayrampaşa İlçesi'nde bulunan çocuk oyun alanının toplam alanının B.İ.B.'nin 1,5 m² olan normuna göre yetersiz olduğu görülmüştür. Bu normlara göre 405476,5 m² çocuk oyun alanı açığı bulunmaktadır (Tablo 3).

Çocukların oyun alanlarının donatımında kullanılan malzemeler, onların doğa ile tanışıp bütünleşmelerini sağlamalıdır. Çocukların temiz hava gereksinimi, oyun olanakları buna bağlı sosyal ilişki geliştirmeleri, bu mekânlar sayesinde sağlanır (Bakan ve Konuk 1987).

Tablo 3. Bayrampaşa İlçesi çocuk oyun alanlarının standartlarla karşılaştırılması

Nüfus ¹	Mevcut Çocuk Oyun Alanları			Standart		Çocuk Oyun Alanı Açığı	
	Sayısı	Kalitesi	Toplam alan-m ²	m ² /kişi	Alan(m ²)	m ² /kişi	Alan(m ²)
271881	3	kötü	2345	1,5	407821,5	1,49	405476,5
	2	orta					

Çocukların oyun alanlarının donatımında kullanılan malzemeler, onların doğa ile tanışıp bütünleşmelerini sağlamalıdır. Çocukların temiz hava gereksinimi, oyun olanakları buna bağlı sosyal ilişki geliştirmeleri, bu mekânlar sayesinde sağlanır (Bakan ve Konuk 1987).

¹ İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nce belirlenen 2007 yılı projeksiyon nüfusu

Çocuk oyun alanlarının nitelik olarak değerlendirilmesinde donanım yönünden 3'ü kötü ve de 2'si orta durumdadır. İncelenen oyun alanlarında zemin malzemesi olarak kum kullanılmıştır. Gölgeleme elemanları çocuk oyun alanlarında ebeveynlerin çocuklarını rahatça oturup izleyebilecekleri ve sıcak havalarda çocukların rahatça oyun oynamalarını sağlamalıdır. Bu ortamlar yapısal elemanlar olduğu gibi ağaç, çalı gibi bitkisel elemanlarla da sağlanabilir. İncelenen çocuk oyun alanlarında çocuğun oynaması sırasında ebeveynlerin oturabilecekleri oturma birimleri ve gölgeleme elemanları bulunmamaktadır.

İncelenen çocuk oyun alanlarının hiçbirinde çeşme tuvalet ve çöp elemanlarına rastlanmamıştır. Özellikle çevre kirliliği ve temizlik ile ilgi alınması gerekli önlemler ve konum hassasiyeti daha çocukluk çağından itibaren benimsetilmelidir. Küçük yaşında kazanılan alışkanlıklar daha kalıcı olduğundan her oyun alanında mutlaka bu elemanlara yer verilmelidir. Oyun alanlarında kuşatma elemanı ya hiç kullanılmamış veya demir parmaklık kullanılmıştır. Kuşatma elemanı olarak düşünülebilecek en uygun malzeme olan bitkisel materyale hiç yer verilmemiştir.

Bayrampaşa İlçesi, çocuk oyun alanları, geleneksel oyun alanları diye tabir ettiğimiz, çocuğun fiziksel enerjisini harcadığı, atlama, koşma, kayma gibi hareketlerin karşılandığı donatıları içerir. Sık sık görülen oyun alanı tiplerindedir ve aletler yaygın olarak tek tip kullanıma cevap verecek niteliktedir. Çocuk oyun alanlarında çocukların severek oynadığı su ve kumdan oluşan oyun elemanlarına hiçbir oyun alanında rastlanmamıştır. İncelenen oyun alanlarında karşılaşılan önemli bir sorun da özürü çocuklara yönelik oyun elemanlarının bulunmamasıdır.

Çocuk oyun alanlarında yapılan incelemelerde bazı parklarda bitkilendirmenin hiç olmadığı bazılarında ise tasarım ilkeleri ve planlanma kriterleri göz önünde bulundurulmadan rasgele ve yetersiz bitkilendirme yapıldığı gözlenmiştir.

Mahalle Parkları

Mahalle parklarının niteliksel değerlendirilmesi ise, mahalle parkının işlevleri, alanı ve donatım kriterlerine göre yapılmıştır.

İşlevler olarak, manzara seyri, sessizlik, çevre canlılığı, sık ağaçlık, su elemanı, spor elemanı ve çocuk oyunu varsayılmıştır. İşlevlerin her birisi için birer puan hesap edildiği halde çocuk bahçesinin olmasına 2 puan verilirken spor alanlarının olmasına 3 puan verilmiştir (Yıldızcı 1978).

B.İ.B.'nin mahalle parkları için kişi başına 2 m² bir alan önermektedir. Yıldızcı, 1982'ye göre Mahalle parkları ve meydanlardan oluşan mahalle ünitesi düzeyindeki yeşil alanlar, 15000 kişilik nüfus büyüklüğüne hizmet verir ve minimum 45 ha'lık alanı kapsar (İBB 2006). Fakat bu değer çeşitli ülkelerde 8.000 m² ve 20.000 m² arasında değişmektedir. Bayrampaşa İlçesi mahalle parkları planlı bir dağılım göstermeyip,

çeşitli büyüklüklere sahip olmaları nedeni ile alansal puanlama 5 bölümde ele alınmıştır.

Donatım durumu ise ekipmanların yeterliliği ve kalitesinin subjektif gözlemler sonucu, kötü, orta, iyi ve çok iyi olarak nitelendirilmiştir (Yıldızcı 1978). Mahalle parklarının işlev, alan ve donatım puanlarının toplamı 19-25 ise çok iyi, 15-18 puan iyi, 10-14 puan orta 0-9 puan ise kötü kalite olarak belirlenmiştir (Tablo 4) (Sönmez 1995).

Mevcut 55 mahalle parkı içerisinde Fatih Mahalle Parkı çok iyi, Yahya Kemal Mahalle Parkı, İsmet Paşa Mahalle Parkı, Sarpi Akpınar Mahalle Parkı, Atatürk Mahalle Parkı, 60.Yıl Mahalle Parkı'nın iyi kalitede iken geriye kalan 17 parkın orta ve 37 parkın ise kötü kalitede olduğu tespit edilmiştir. 293.184 m² mahalle parkı açığı bulunmaktadır (Tablo 4).

Bir parkın verimliliği, parkta yer alan ünitelerin beklenen amacına uygun kullanılabilirlik durumu veya beklenen faydayı sağlayabilmesi ölçütüyle değerlendirilir. Toplam 55 tane olan mahalle parkı gerekli ölçü standartlarını yakalayamamış olup en az 15 ha büyüklük standardını yalnızca 5 park sağlamaktadır.

Mahalle parkları, mahalle birimine hizmet vermek üzere düzenlenmiş, çocuk oyun alanları, dinlenme ve seyir alanları, yürüyüş alanları gibi temel rekreasyon aktivitelerine ve basketbol, voleybol gibi temel spor aktivitelerine olanak tanıyan donatıları barındıran yeşil alanlardır.

Mahalle halkının, bir araya gelerek sosyal etkileşiminin sağlandığı alanlar olan mahalle parklarının, sosyal ve psikolojik önemi büyüktür. Bu sebeple, mahalle parklarının düzenlenmesinde, yaratılan mekânların kullanıcıları bir araya gelmeye özendirilecek nitelikte olmasına dikkat edilmelidir.

Tablo 4. Bayrampaşa İlçesi mahalle parklarının standartlarla karşılaştırılması

Nüfus	Mevcut Mahalle Parkları		Toplam alan-m ²	Standart		Gerekli Alan	
	Sayı	Kalite		m ² /k	Alan-m ²	m ² /k	Alan-m ²
271.881	32	kötü	250.578	2.0	543.762	1,08	293.184
	17	orta					
	5	iyi					
	1	çok iyi					

İlçenin mahalle parklarına bakıldığında ise çocuk oyun köşeleri ve insanların dinlenme faaliyetlerinin karşılanabildiği alanlar bulunmaktadır. Ancak insanların sosyal aktivitelerini gerçekleştirebildikleri spor, yürüyüş gibi faaliyetler için alanlara ise hemen hiçbir parkta rastlanmamıştır.

İlçe parklarının çoğu yapısal materyal yönünden kalitesiz ve düzenlemelerin fonksiyonelliği bakımından yetersizdir. Park içerisindeki çocuk oyun köşelerinde kullanılan zemin malzemesi genellikle kum olup bazı parklarda (Yahya Kemal Mahalle Parkı) kullanılan kauçuk malzeme fonksiyonelliği bakımından idealdir. Oyun elemanı olarak ise hem hepsinde plastik malzemen oluşan geleneksel oyun elemanları kullanılmış olup bazılarında kum oyun alanına yer verilmiş

olup sudan materyalli oyun elemanlarına hiçbir parkta rastlanmamıştır. Bazı oyun elemanları ise ergonomik açıdan uygun değildir.

Parklar için önemli kent mobilyaları olan çöp kutuları, wc, çeşme ve aydınlatma elemanlarına ya yer verilmemiş ya da yetersiz olduğu görülmüştür. Çöp elemanı için metal ve dökme beton malzeme, aydınlatma elemanı için metal taşıyıcı malzeme kullanılmıştır. Parklarda anıtsal öğeye pek yer verilmemiş olup yer verilen anıtsal öğeler ise genellikle Atatürk büstüdür. Sınırlayıcı öğe olarak çalılar dışında, metal öğelere ve taş duvar elemanları kullanılmıştır.

Bazı parklarda insanların sosyal aktivitelerini gerçekleştirebilecekleri çay bahçeleri bulunmaktadır. Parklarda yer verilen havuz öğelerinin çevresi korunaksız olup tehlikelere zemin hazırlamaktadır. Araştırma alanında gölgeleme elemanı olarak yalnızca ağaçlardan faydalanılmış olup yapay gölgelendirme elemanına bazı çay bahçeleri dışında hiçbir parkta yer verilmemiştir. Dinlenme amaçlı kullanılan oturma birimleri, çocuk oyun köşeleri etrafında, parkın sakin ortamında ağaçlar altında, yol kenarında, gösteri havuzu çevresinde düzenlenirken, Fatih Parkı'nda seyir terasları oluşturulmuştur.

Oturma elemanları genellikle metal taşıyıcı ahşap ve beton taşıyıcı ahşap oturma banklarıdır. Bunun yanında çoğu parkta çocuğun oynaması sırasında ebeveynlerin oturabilecekleri oturma birimleri bulunmamaktadır. Bazı parklarda kullanılan sulama sistemi oturma elemanları yanında konumlandırıldığı için oturma elemanlarını kullanılamaz duruma getirmektedir. Bazı parklarda yer verilen meydanlar gösteri amaçlı kullanılmaktadır (Örn. Fatih Parkı). Yürüyüş ve koşu pistine hemen hiçbir parkta yer verilmemiştir.

Parklarda yapılan incelemelerde bitkilendirmenin, tasarım ilkeleri ve planlama kriterleri göz önünde bulundurulmadan rasgele ve yetersiz yapıldığı gözlenmiştir. Bitkiler genellikle gölgelendirme amacıyla kullanılırken bazı parklarda sadece sınırlayıcı ve yönlendirici olarak kullanılmıştır. Bazı çocuk oyun köşeleri içinde yer verilen, çiçekleri ile arıları çeken, meyveleri ve yaprakları zehirli plan dikenleri ile çocuklar için tehlike arz eden bazı bitkiler kullanılmıştır. (gül, zakkum vb.) Bazı parklarda (Atatürk ve Fatih Parkı) topiary sanatına yer verilmiş olması parka görsel ve estetik zenginlik kazandırmıştır.

Şehir Parkları

Bayrampaşa İlçesi'nde, donatım yönünden ve etki alanları itibarı ile şehir parkı niteliği taşıyan Bayrampaşa Şehir Parkı, ilçenin kuzey-batısında Yıldırım mahallesinde, Otogar-Tem Bağlantı Yolu'nun doğu cephesinde, Hudut Yolu ve Şehit Kamil Balkan Caddesi'nin batı cephesinde yer alırken Ulaştırma Köprü-lü Kavşağı ile Otogar Köprü-lü Kavşağı arasında yer almaktadır. Park etki alanı itibarı ile İstanbul kent bütününe hizmet etmektedir.

Kent parkları ve meydanların İstanbul geneline dağılımı incelendiğinde, büyüklük açısından Bayrampaşa İlçesi'nin ön plana çıktığı görülmektedir. Bayrampaşa'da sadece 1 adet kent parkı bulunmasına rağmen Bayrampaşa Şehir Parkı İstanbul genelindeki kent parkı alansal büyüklüklerinin % 25'ini oluşturmaktadır. Kent parkı ve meydanların, alansal büyüklük açısından Bayrampaşa'dan sonra yoğunlaştığı diğer ilçeler Beyoğlu, Şişli ve Kadıköy'dür. Eminönü İlçesi'nde ise kent parkı ve meydanların adet olarak yoğunlaşmış olduğu görülmektedir. Eminönü'nde 9 adet kent parkı ve meydan statüsünde yeşil ve açık alan bulunmaktadır ve İstanbul genelindeki kent parkı ve meydanların adet olarak % 27'sini oluşturmaktadır. Buna rağmen, alansal büyüklük açısından İstanbul genelindeki kent parkı ve meydan büyüklüğünün yalnızca %9'u Eminönü'ndedir (İBB 2006).

Toplam 48 ha alana sahip olan şehir parkının mevcut durumda yaklaşık 16 ha'sı kullanılmakta olup minimum 40 ha olan alan standardına uymaktadır. Bayındırlık ve İskân Bakanlığının yönetmeliklerle belirlemiş olduğu kişi başına 10 m² aktif yeşil alanın 3,5 m²'sini şehir parkları oluşturmaktadır (Yıldızcı 2001). Ancak şehir parkları kent bütününe hizmet ettiği için mevcut ile standart karşılaştırılması yapılamamaktadır.

Niteliksel ve niceliksel analizleri ise Tablo 5 de gösterilmiştir. Buna göre şehir parkında, anfi ve açık hava sineması, dini tesis, sağlık ocağı, açık ve kapalı spor alanları, botanik bahçesi, kafeteryalar, çay bahçeleri ve lokantalar, eğitim ve sergi alanı, piknik ve yürüyüş alanları, çocuk oyun köşeleri, su öğeleri (çeşme, şelale ve su göleti), hayvan barınakları (binicilik alanı), dinlenme alanları ve otopark bulunmaktadır.

Tablo 5. Bayrampaşa İlçesi şehir parkının niteliksel ve niceliksel yönden incelenmesi

Adı	Alan (m ²)	Birimler
Bayrampaşa Şehir Parkı	480000	Anfi ve Açık Hava Sineması
		Dini Tesis
		Sağlık Ocağı
		Açık ve Kapalı Spor Alanları
		Kafeterya ve Lokanta
		Eğitim ve Sergi Alanı
		Piknik ve Yürüyüş Alanları
		Çocuk Oyun Köşeleri
		Şelale ve Su Göleti
		Hayvan Barınakları
		Otopark

Bu parkta diğer parklarda rastlanmamış olan birçok donatı öğesine bulunmaktadır. Genel olarak parkta donatıların yer seçim kriterleri ve kullanılan malzemeler açısından mekânsal uygunluğu göze çarpmaktadır. Örneğin yer seçim kriterleri açısından; anfinin topografyaya göre yönlendirilmesi, spor alanlarının güneydoğu istikametli yönlendirilmesi gibi.

Park alanındaki önemli donatı eksikliğinden biri, otopark alanının doğudaki 2. derece taşıt yoluna cep-heli yapılmış olmasıdır. Parkın yoğun olduğu zamanlarda otopark yetersizliğinden dolayı parka gelen ziyaretçiler araçlarını bu yol aksı boyuna park etmektedir-

ler. Bu da ulaşım açısından ciddi sorunlara sebep olmaktadır.

Zemin öğesi olarak ana ve tali yollarda arnavut kaldırımı, beton plak ve kauçuk kullanılırken, yollar ile yürüyüş-koşu parkurlarını ve oturma birimi zemin altlarını ayırt etmek için farklı zemin malzemesi kullanılmıştır. Yürüyüş ve koşu parkurlarında sıkıcılık-tek düzelik hissini gidermek için farklı renklerde kauçuk malzeme kullanılmıştır. Ayrıca yollarda yağmur suyu giderlerine yer verilmesi parktaki önemli ayrıntılardan biridir.

Aydınlatma elemanı olarak, kullanımı yaygın olan metal taşıyıcılı orta boy ve yüksek aydınlatma elemanları kullanılmıştır. Çöp kutuları ise çevre ile uyumlu olması açısından ahşap malzemeden yapılmıştır. Bu elemanlara yol kenarlarında ve oturma birimleri etrafına yer verilmiştir. Ayrıca yer yer metal formlu tek akışlı çeşme öğesi kullanılmıştır.

Çevreye yici öğe olarak doğal taştan yapılmış duvarlar ile bazı kısımlarda metal korkuluklu, kesici çitli betan duvar kullanılmıştır.

Parkin orta bölümünde yer verilen gölet, İstanbul en büyük yapay su göledi niteliğine sahiptir. Aktiviteler bu gölet etrafında sıralanmış olup gölet çevresi yapay-dökme taş elemanla çevrilmiş olup köprü, kale, ördek barınağı, adacıklar gibi öğelerle zenginlik kazandırılmıştır. Ana yaya aksı yine gölet boyunca devam etmekte olup donatılara tali yollarla bağlanılmıştır.

Dinlenme alanları, park içinde yer alan dolaşım akslarına asılı cepler içinde ya bitki grupları ile ya da ahşap gölgeleme elemanı ile gölgelendirilmiş alanlarda, piknik aktivitesine yönelik pergolalarla, yürüyüş yolu kenarında sınırlayıcı olarak ta kullanılan taş duvar düşünülmüştür.

Çocuk oyun köşelerinde, renkli plastik ve ahşap malzemeden yapılmış geleneksel oyun elemanı dışında çocukların farklı aktivitelerine cevap veren formda oyun elemanları ve kum alanlarına yer verilirken sınırlayıcı çevreleme elemanı olarak renkli ahşap uzunluk-kısalı yapay sınırlayıcı ile bitkisel çite yer verilmiştir. Zemin malzemesi olarak kum kullanılmıştır.

Eğimli alanlarda ve kafe-lokanta girişlerinde kullanılan merdivenlerde rampa ve tutacak desteklere yer verilmemiştir.

Bunların dışında park alanı içinde, kuş yuvaları, geleneksel-kültürel aktiviteler (macuncu, şekerci, kestaneci vs.), wc, at binicilik alanı, spor aletleri'ne yer verilmiştir.

Spor Alanları

Bayrampaşa ilçesi spor alanları gerek alansal gerekse dağılımları bakımından normlara uygun olmamakla beraber donatımsal kalite yönünden de iyi durumda değildir.

Bayrampaşa ilçesinde bulunan spor alanlarından Çetin Emeç Spor Tesisi ve Bayrampaşa Spor Komp-

lekski kent düzeyinde spor alanları olarak kabul edilmektedir. Kartaltepe Spor Tesisi ilçe bütününe hizmet etmekte olup diğer tesisler ise özel girişimcilere ait halı sahalarıdır.

Spor alanları niteliksel yönden incelendiklerinde; Çetin Emeç Spor Alanı'nın 1 Stadyum ve 1 Kapalı Spor Salonu, Bayrampaşa Spor Kompleksi'nin 1 Kapalı Spor Salonu, 1 Tenis Kortu ve 2 Halı Saha, Kartaltepe Spor Tesisi'nin 1 Toprak Futbol Sahası ve 1 Basketbol Sahası, Terazidere Spor Tesisi'nin 1 Futbol Sahası, Cevatpaşa Spor Tesisi'nin 1 Toprak Saha ve 2 Basketbol Sahası, Cicoz Spor Tesisi'nin 2 Halı Saha, Neşe Spor Tesisi ve Güvercin Spor Tesisi'nin ise 1'er Halı Sahadan oluştuğu görülmektedir.(Tablo 6).

İlçede bulunan spor alanları donatı yönünden incelendiğinde ilçe bütününe hizmet eden spor tesisleri dışında kalan spor tesisleri, seyir terasları, gölgeleme elemanları, çöp kutuları, aydınlatma elemanları ve çevreleme elemanları açısından bakımsız ve yetersizdir.

4.17 ha 'lık 2 adet spor alanı kent bütününe hizmet etmesi sebebiyle mevcut durum ile standart karşılaştırmasına alınmamıştır. İlçede bulunan Spor Alanları alansal büyüklüğüne göre incelendiğinde standartların çok altında kaldığı görülmektedir. 6 adet semt düzeyinde spor alanı bulunmakta olup toplam 3.28 ha büyüklüğündedir. İmar ve İskân Bakanlığı normlarındaki 3 m²/kişi değerine göre ilçede 81,6 ha (2,88 m²/kişi) spor alanı açığı bulunmaktadır (Tablo 7).

Tablo 6. Bayrampaşa İlçesi spor alanlarının niteliksel ve niceliksel yönden incelenmesi

Adı	Mahalle	Alan m ²	Birimler
Çetin Emeç Spor Alanı	Terazidere	32297,1	1 Stadyum ve 1 Kapalı Spor Salonu
Bayrampaşa Spor Komp.	Muratpaşa	9420,1	1 Kap. Spor Sal., 1 Tenis Kortu ve 2 Halı Saha
Kartaltepe Spor Tesisi	Kocatepe	12905	1 Toprak Futbol Sahası ve 1 Basketbol Sahası
Terazidere Spor Tesisi	Terazidere	7022	1 Futbol Saha (suni çim)
Cevatpaşa Spor Tesisi	Cevatpaşa	4671	1 Toprak Saha ve 2 Basketbol Sahası
Cicoz Spor Tesisi	Kocatepe	4400	2 Halı Saha
Neşe Spor Tesisi	Yıldırım	2360	1 Halı Saha
Güvercin Spor Tesisi	Cevatpaşa	1443	1 Halı Saha
TOPLAM		74518,2	

Pasif Yeşil Alanlar

Refüjler: Refüjler sadece bir yolun görünümü değil aynı zamanda estetik, sağlık ve ulaşım yönünden tüm bir mekânın peyzajını etkilemektedir. Bayrampaşa ilçesi refüjleri 2007 arazi tespitlerine göre toplam 602400 m² olup kişi başına 2,22 m²'dir.

Koru, Orman ve Çayır Alanları: Bayrampaşa ilçesinde koru, orman ve çayır alanları bulunmamaktadır.

Mezarlıklar: Bayrampaşa ilçesinin kuzeyinde Cevatpaşa Mahallesindeki Beşyüzevler Mezarlığı ve güneyinde Orta Mahalledeki Topkapı Mezarlığı olmak

üzere 2 adet mezarlık bulunmaktadır. Beşyüzevler Mezarlığı 34877 m² ve Topkapı Mezarlığı 25098 m² yüz ölçümleri ile toplam mezarlık alanı 59975 m² olup kişi başına 0.22 m²'dir.

Tablo 7. Bayrampaşa İlçesi spor alanlarının standartlarla karşılaştırılması

Nüfus ²	Mevcut Spor Alanları		Standart		Spor Alanı Açığı	
	Sayısı	Toplam alan (m ²)	m ² /kişi	m ² /kişi	Alan (m ²)	m ² /kişi
271.881	6	32801	0.12	3.0	815643	2,88

Bayrampaşa İlçesinin Yeşil Alan Gereksinimi ve Açığı

Bayrampaşa ilçesinde standartlar dâhilinde olması gerekli yeşil alan miktarının belirlenmesinde Bayındırlık ve İskân Bakanlığının normları İstanbul Büyükşehir Belediyesince 2007 yılı yapılan çalışmalar sonucu belirlenen nüfus verilerine göre çıkacak olan gerekli yeşil alan miktarı ve eksikliği de belirtilecektir.

Toplam alanı 9548195,04 m² olan Bayrampaşa İlçesi'nin Bayındırlık ve İskân Bakanlığının normlarına göre kişi başına 10 m² yeşil alan standardına göre gerekli yeşil alan miktarı 2718810 m²/kişi olmalıdır. Bu alan toplam ilçe alanının % 28,48'ne tekâmül etmektedir (Tablo 8).

Standartlar göz önüne alındığında ilçenin 405476,5 m² çocuk oyun alanına, 293184 m² mahalle parkına ve 783017,28 m² de spor alanına ihtiyaç duyulmaktadır.

Bayrampaşa İlçesinin Yeşil Alanlarının Ulaşılabilirlik Yönünden İrdelenmesi

Bayrampaşa İlçesi mevcut yeşil alanları, mahalle bazında oluşturulan yeşil alan envanterine göre etki alanları belirlenerek hâlihazır harita üzerine işlenmiştir (Şekil 1). Etki alanları belirlenirken çocuk oyun alanları için 500 m., mahalle parkları için 800 m ve spor alanları için 1000 m. etki yarıçapları kullanılmıştır.

Bayrampaşa ilçesinde, mevcut mahalle parkları tüm mahallelerde etki yarıçapı açısından yeterli olduğu görülmektedir. Ancak mahalle parklarının gerek alansal gerekse donatılar açısından mahalle parkı özelliği gösteremedikleri göz ardı edilmemelidir.

Çocuk oyun alanları dağılımında dengesizlikler göze çarpmaktadır. Çocuk oyun alanı açısından İsmetpaşa, ve Terazidere Mahalleleri erişebilirlik açısından yeterli gözükürken, diğer mahalleler erişebilirlik açısından yetersizdir.

İlçede spor alanlarının etki yarıçapı açısından yalnızca Cevatpaşa Mahallesi yeterli olduğu görülmekte olup diğer mahallelerin ise yetersiz olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak, Bayrampaşa İlçesindeki mahalle parkları, çocuk oyun alanları ve spor alanları donatısal kalite ve alansal olarak yetersiz olduğu gibi erişebilir-

² İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nce belirlenen 2007 yılı projeksiyon nüfusu

lik yönünden de dağılımında dengesizlik göstermektedir. Mahalle parkları erişebilirlik açısından haritada yeterli görülmesine rağmen tamamının alansal olarak mahalle parkı özelliği göstermemelerinden dolayı erişebilirlik açısından yetersiz kabul edilmiştir.

Bayrampaşa İlçesi Yeşil Dokusu ve Mekânsal Sürekliliğinin İrdelenmesi

Bayrampaşa ilçesi, yoğun yerleşik bir dokuya sahip olduğu için, yeşil alan elde edilmesi zor hatta imkânsızdır. Bugüne kadar, kentlinin sağlığı ve yeşil alan gereksinimi düşünülmeden, yapılaşmaya izin verilmiş olan Bayrampaşa'da yeşil tesis edebilmek için gerekli olan istimlaklara belediyenin olanakları yetersiz kalmaktadır.

Tablo 8. Bayrampaşa İlçesi yeşil alan gereksinimi ve açığı

BAYRAMPAŞA YEŞİL ALAN GEREKSİNİMİ VE AÇIĞI									
Yeşil Alanlar	Nüfus	Mevcut			Standart			Gerekli Alan	
		Sayı	m ² /kişi	Toplam Alan(m ²)	m ² /kişi	Toplam Alan(m ²)	m ² /ki	Toplam Alan(m ²)	
Aktif Yeşil Alanlar	271881	Çocuk Oyun Alanı	5	0,01	2345	1,5	407821,5	1,491	405476,5
		Mahalle Parkı	55	0,92	250578	2	543762	1,08	293184
		Spor Alanı	6	0,12	32801	3	815643	2,88	783017,28
		Toplam		1,05	285724		1767226,5	5,45	1481677,78
		Şehir Parkı	1		480000				
Pasif Yeşil Alanlar		Şehirselsel Spor Alanı	2		41717				
		Refüjler			602400				
		Mezarlık	2		59975				
Toplam			662375						

Genel olarak Bayrampaşa ilçesi yeşil doku sürekliliği olarak incelendiğinde, yeşil alanların birbirinden kopuk oldukları görülmektedir. Önemli ulaşım akslarının aynı zamanda yeşil akslar olarak değerlendirilmesi, yeşil alanların birbirlerine bağlanarak, algılanabilir bir yeşil sistem oluşturmasını sağlayacaktır. İlçenin ana ulaşım aksları bu açıdan değerlendirildiğinde refüj, yol ağaçlandırmalarının ve yeşil bantların kalitesiz olduğu ve sürekliliğinin olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, cadde ve sokakların dar ve araç-insan yoğunluğunun fazla olması, yapılacak ağaçlandırma çalışmaları için olumsuzdur.

Karşılaştırmalı Analiz

Mahalleler ölçeğinde incelenmiş olan aktif yeşil alanların ilçe bütünündeki durumlarına bakıldığında, en yoğun aktif yeşil alanın 512182 m², %34,49' lük bir oranla Yıldırım Mahallesi'nde olduğu görülmektedir. Bu mahalle içinde bulunan şehir parkı bu oran içinde % 32,32' lik bir paya sahiptir. Pasif yeşil alanlar bakımından Kocatepe Mahallesi 337996,07 m², % 19,06' lük oranla en yoğun pasif yeşil alanın bulunduğu mahalle olarak görülmektedir. Otogar ile çevre yolunu birbirine bağlayan önemli kavşakların bu mahalle sınırları içinde bulunması pasif yeşil alanları bu mahallede yoğunlaştırmıştır. Mahalleler içinde en düşük yeşil alan miktarına sahip olan mahalle Vatan Mahallesi'dir. Mahallede sadece 1220 m² mahalle parkı bulunmakta olup pasif yeşil alan bulunmamaktadır.

Mahalle ölçeğindeki aktif ve pasif yeşil alan toplamının ilçe bütünündeki durumuna bakıldığında Yıldırım Mahallesi'nin 630313,2 m², % 41 oran ile en fazla paya sahipken, Vatan Mahallesi 1220 m², % 0,1 oran ile en düşük paya sahiptir. Mahalle yüzölçümleri bakımından en büyük alana 1772922,19 m² ile Kocatepe Mahallesi sahiptir. Bu alanın % 3,52 si aktif, % 19,06 sı pasif olmak üzere toplam % 26 i yeşil alandır (Şekil 2).

İlçenin mevcut yeşil alanları tespit edilerek, yeşil alan dokusunun sürekliliğini irdelemek için Şekil 1 oluşturulmuştur. Harita incelendiğinde 50. yıl caddesi çevresi ile şehir parkının bütünleştiği bölgede algılanabilir bir yeşil alan sisteminden söz edilebilir. Bu bölge dışında ilçe genelinde bir yeşil alan sisteminden söz etmek söz konusu değildir.

Mevcut aktif ve pasif yeşil alanlar kent dokusu içinde parçalar halinde ve yağ lekeleri şeklinde yayılmışlardır. Bu alanlar arasındaki ilişkinin cadde ve sokaklardaki yol ağaçlandırmaları ile sağlanabileceği varsayımı dikkate alındığında bitkilendirmenin yeşil doku algılamasını verecek kalitede olmadığı görülmektedir.

Bayrampaşa ilçesi aktif yeşil alanlardan çocuk oyun alanları 2345 m², parklar 234434,89 m², şehir parkı 480000 m² ve spor alanları 74518,2 m² toplam alanlara sahiptirler. Aktif yeşil alanlar içerisinde Yıldırım mahallesinde bulunan şehir parkı 480000 m² ilçenin en büyük aktif yeşil alanını oluşturmaktadır. Mahalle genelinde spor alanı olarak kent düzeyinde 2 tane spor tesisi ve bunu dışında ilçe bütününe hitap eden bir de kapalı spor tesisi bulunmaktadır. Bunun dışındaki spor tesisleri özel girişimlerin işlettiği halı sahalar, çocuk oyun alanları, mahalle parkları, şehir parkları ve spor alanlarından oluşan aktif yeşil alanlar toplam 791298,09 m² olup toplam yeşil alanın % 51,43 lük kısmını oluşturmaktadır (Tablo 9).

Pasif yeşil alanlar bakımından Bayrampaşa İlçesinde refüjler en büyük orana sahiptir. Kocatepe mahalle sınırları dâhilindeki refüjler en büyük pasif yeşil alanlar olarak görülmekte olup, Yıldırım Mahallesi'ndeki refüjlerde pasif yeşil alanlar içinde büyük paya sahiptir. İlçe genelinde en çok karşılaşılan pasif yeşil alanlardan refüjler 687423,47 m² alan sahipken, ilçe de bulunan iki adet mezarlığın toplam alanları 59975,00 m²'dir. İlçedeki toplam pasif yeşil alanlar

747398,47 m² olup toplam yeşil alanlar içerisinde % 48,57' lik orana sahiptir (Tablo 9).

Bayrampaşa ilçesinin 9548195,04 m² lik alanı içerisinde aktif ve pasif olarak sınıflandırılması yapılan yeşil alanların toplamı 1538696,56 m²'dir.

Bayrampaşa ilçesinin yeşil alanlarına ilişkin yapılmış olan tespitler neticesinde; planlarda ayrılmış olan alanların mevcutta uygulanamamış olduğu görülmektedir. Aktif yeşil miktarı 1/5000 planda 990000 m², 1/1000 Planda ise 1393418,05 m² yer ayrılmıştır. Ancak mevcutta 791298,09 m² aktif yeşil alan bulunmaktadır (Tablo 10).

Tablo 9. Mevcut aktif ve yeşil alanların mahalle ve ilçe bütünü içindeki yüzde dağılımı

FONKSİYONLAR	MİKTARI	BİRİMLERİN KENDİ İÇLERİNDE Kİ ORANI	TOPLAM YEŞİL AL. İÇİNDEKİ ORANI
AKTİF YEŞİL ALANLAR	2345,00	0,30	0,15
MAHALLE MAHALLE PARKLARI	234434,89	29,63	15,24
ŞEHİR PARKLARI	480000,00	60,66	31,20
SPOR ALANLARI	74518,20	9,42	4,84
TOPLAM	791298,09	100,00	51,43
PASİF YEŞİL ALANLAR	687423,47	91,98	44,68
MEZARLIK	59975,00	8,02	3,90
TOPLAM	747398,47	100,00	48,57
GENEL TOPLAM	1538696,56		100,00

Tablo 10. İlçe bazında mevcut olan ve planların ayrılan yeşil alan büyüklükleri

FONKSİYONLAR	MEVCUT	1/5000 PLAN	1/1000 PLAN
AKTİF YEŞİL ALANLAR	2345,00	41020,35	775528,23
MAHALLE MAHALLE PARKLARI	234434,89	510000	480000,00
ŞEHİR PARKLARI	480000,00	480000	96869,47
SPOR ALANLARI	74518,20		
TOPLAM	791298,09	990000	1393418,05
PASİF YEŞİL ALANLAR	687423,47	54000	307098,81
MEZARLIK	59975,00		
TOPLAM	747398,47	54000	362899,51
GENEL TOPLAM	1538696,56	1044000	1756317,56

İmar mevzuatınca belirlenen yeşil alan standardı ile ilgili olarak mahalleler bazında yapılan değerlendirmeye ve tespitler neticesinde 2007 yılı projeksiyon nüfusu baz alınırsa Bayındırlık ve İskan Bakanlığı normlarına göre 1767226,5 m²'lik aktif yeşil alan gerekmektedir (Tablo 14). Şehir parkları tüm şehre hitap etmesi gerektiği için hesap dışı tutulmuştur. İlçede mevcut yeşil alanların toplamı (şehir parkı hariç) 311298,09 m²'dir. Standartlar ve mevcut durum değerlendirildiğinde ilçenin aktif yeşil alan eksikliği 1455928,41 m² çıkmıştır.

Bayrampaşa İlçesi'nin yeşil alanlarına ilişkin yapılmış olan tespitler neticesinde; ilçenin 2007 yılı projeksiyon nüfusu olan 271881 kişinin ihtiyacı olan aktif yeşil alan büyüklüğünün 1767226,5 m² olduğu fakat bugün itibari ile yürürlükte bulunan imar planlarında yeşil alan olarak planlanmış alanlar toplamı 913418,05 m² olduğu görülmektedir.

Planlanan bu yeşil alanlar bugünkü değerlerle standartların altında kalmakta iken gelecekte nüfusun artacağı da düşünülürse mevcut planlardaki aktif yeşil alanların yetersizliği daha net görülebilir. Kaldı ki bugün yaşayan nüfusun ihtiyacı olan 1767226,5 m²'lik alanın 311298,09 m²'lik kısmı mevcutta bulunmakta-

dır. Standartlar dâhilinde kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarı 10 m² iken mevcut yeşil alanlar bakımından ilçe geneli için kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarının 1,14 m² olduğu görülmektedir (Tablo 11).

Tablo 11. Mahalleler bazında standartlara göre gerekli yeşil alan miktarları³

Mahalle	Nüfusu	Mevcut Aktif Yeşil Alanlar	Standartlara Göre Olması Gerekli Yeşil Alan Miktarı
Altıntepsi	28954	6960	188201
Cevatpaşa	18684	14228	121446
İsmetpaşa	14702	30296	95563
Kartaltepe	44566	27856	289679
Kocatepe	20086	62357,9	130559
Muratpaşa	35545	24853,74	231042,5
Orta	15873	30395	103174,5
Terazidere	15215	58960,1	98897,5
Vatan	11218	1220	72917
Yenidoğan	16815	21989	109297,5
Yıldırım	50224	32182	326456
İlçe Toplamı	271881	311298,09	1767226,5

Sonuç olarak; Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın yönetmelikler kapsamında belirlemiş olduğu yeşil alan standartlarının imar planlarında sağlanamadığı, standartlar sağlamamasına rağmen planlanan yeşil alanların çok azının uygulamaya geçirimli olduğu, planlanan ve mevcut yeşil alanlarda kentsel yeşil alan sisteminin olmadığı görülmektedir.

Şekil 1' de Bayrampaşa İlçesi yeşil alanlarının ulaşılabilirliği, Şekil 2'de Bayrampaşa İlçesi yeşil doku ve mekânsal sürekliliği, Tablo 12' de mevcut aktif ve yeşil alanların mahalle yüzölçümü içindeki alansal ve yüzde dağılımı verilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yeşil alanların kentsel yeşil alan içinde başlıca ekolojik, ekonomik ve ruh sağlığına katkıda bulunma gibi fonksiyonları vardır. Ayrıca şehircilik açısından sirkülasyon, bioklimatik, kenti biçimlendirme, estetik kazandırma, toplanma alanları ve rekreasyonel hareketlere olanak sağlama gibi önemli işlevle sahiptirler.

İmar mevzuatında belirtilmiş olan yeşil alan standartlarının yerleşik alanlarda ve özellikle plansız olarak gelişmiş olan kentsel alanlarda ne ölçüde sağlandığı ve yerleşmelerin nefes almasını sağlayan son derece önemli olan bu koşulların yeniden elde edilmesi konusunda araştırmaları, tespitleri ve değerlendirmeleri hedefleyen bu çalışmanın yol gösterici olacak bir rehber niteliği taşıyacağına inanılmaktadır. Çalışmada yeşil alanların mevcut kent dokusu içinde yok olmak yerine çoğalması ve mekânsal sürekliliğinin sağlanması gerekliliği vurgulanarak Bayrampaşa ilçesinin mevcut yeşil alanları tespit edilmiş yeşil dokusu ortaya konmuştur. Örneklem olarak seçilen Bayrampaşa ilçesinde, imar planlarında önerilerek oluşturulmuş olan kentsel yeşil alan sisteminin varlığı ve uygulamaya ne ölçüde yansıtıldığı incelenerek, çözüm önerileri oluşturulmuştur.

³ Şehir Parkı kent bütününe hizmet ettiği için aktif yeşil alan hesaba katılmamıştır.

kadar az ve genellikle çok küçük parsellerin hâkim olduğundan dokuda yeşil alan bütünlüğü sağlanamadığı savunulmaktadır. Planda, Bayrampaşa İlçesi batı

kısımındaki Şehir Parkı yerleşim ve Bayrampaşa İlçesi çevresindeki yerleşimlerine hitap eden önemli yeşil alan olarak görülmektedir.

Tablo 12. Mevcut aktif ve yeşil alanların mahalle yüzölçümü içindeki alansal ve yüzde dağılımı

Mahalle Yüzölçümü	BAYRAMPAŞA İLÇESİ YEŞİL ALANLARI KARŞILAŞTIRILMASI																Aktif ve Pasif Yeşil Alan Toplamı		
	Aktif Yeşil Alanlar								Pasif Yeşil Alan										
	Çocuk Oyun Al.		Mahalle Parkı		Spor Alanları		Şehir Parkı		Toplam		Refüjler		Mezarlık		Toplam		Alan	Oranı	
Altuntepsi	1268907			6960	0,55					6960	0,55	29503,3	2,33			29503,3	2,33	36463	2,4
Cevatpaşa	590664			8114	1,37	6114	1,04			14228	2,41	33396,6	5,65	34877	5,90	68273,6	11,56	82501	5,4
İsmetpaşa	509223	150	0,03	30146	5,92					30296	5,95	41432,3	8,14			41432,3	8,14	71728	4,7
Kartaltepe	800454	270	0,03	27586	3,45					27856	3,48	284,6	0,04			284,6	0,04	28141	1,8
Kocatepe	1772922			45052	2,54	17305,00	0,98			62357,90	3,52	337996,1	19,06			337996,1	19,06	400354	26,0
Muratpaşa	808621	1500	0,19	13933	1,72	9420,1	1,16			24853,74	3,07	6455,7	0,80			6455,7	0,80	31309	2,0
Orta	774763			30395	3,92					30395	3,92	94476	12,19	25098	3,24	119574	15,43	149969	9,7
Terazidere	492424	325	0,07	19316	3,92	39319,1	7,98			58960,1	11,97	769	0,16			769	0,16	59729	3,9
Vatan	226883			1220	0,54					1220	0,54							1220	0,1
Yenidoğan	818232			21989	2,69					21989	2,69	24978,7	3,05			24978,7	3,05	46967	3,1
Yıldırım	148509	100	0,01	29722	2,00	2360	0,16	480000	32,32	512182	34,49	118131,2	7,95			118131,2	7,95	630313,2	41,0
İlçe Toplamı	9548195	2345	0,02	234434	2,46	74518	0,78	480000	5,03	791298	8,29	687423	7,20	59975	0,63	747398	7,83	1538696	16,12

Bayrampaşa ilçesindeki mevcut aktif yeşil alan düzenlemeleri işlevsel bakımdan; çocuk oyun alanları, mahalle parkları, spor alanları ve şehir parkı başlıkları altında incelenmiştir. Ancak şehir parkı il geneline hitap ettiği için değerlendirme yapılırken ilçe kapsamında ele alınmamıştır. Bu nedenle şehir parkı dışında kalan aktif yeşil alanların niteliksel ve niceliksel yönünden kaliteleri puanlandırma sistemi ile belirlenmeye çalışılmıştır. Buna göre Çocuk oyun alanlarının nitelik olarak değerlendirilmesinde donanım yönünden 3'ü kötü ve de 2'si orta durumdadır. Mevcut 55 mahalle parkı içerisinde ise Fatih Mahalle Parkı çok iyi, Yahya Kemal Mahalle Parkı, İsmet Paşa Mahalle Parkı, Sarpi Akpınar Mahalle Parkı, Atatürk Mahalle Parkı, 60.Yıl Mahalle Parkı'nın iyi kalitede iken geriye kalan 17 parkın orta ve 37 parkın ise kötü kalitede olduğu tespit edilmiştir. Spor alanları ise standartlar açısından yetersiz olmakla birlikte genellikle halı sahalardan oluşmaktadır. Bayrampaşa Şehir Parkı İstanbul genelindeki kent parkı alansal büyüklüklerinin % 25'ini oluşturmaktadır. Toplam 48 ha alana sahip olan şehir parkının mevcut durumda yaklaşık 16 ha'sı kullanılmakta olup minimum 40 ha olan alan standardına uymaktadır. Nitelik olarak farklı fonksiyonları da içinde barındırması açısından iyi bir örnektir.

Tablo 13. Bayrampaşa İlçesi yeşil alan eksikliği

BAYRAMPAŞA YEŞİL ALAN EKSİKLİĞİ									
Yeşil Alanlar	Nüfus	Mevcut			Standart		Gerekli Alan		
		Sayı	m ² /ki	Toplam Alan(m ²)	m ² /ki	Toplam Alan(m ²)	m ² /ki	Toplam Alan(m ²)	
Aktif Yeşil Alanlar	Çocuk Oyun Alanı	5	0,01	2345	1,5	407821,5	1,491	405476,5	
	Mahalle Parkı	55	0,92	250578	2	543762	1,08	293184	
	Spor Alanı	6	0,12	32801	3	815643	2,88	783017,28	
	Toplam		1,05	285724		1767226,5	5,45	1481677,78	
	Şehir Parkı	271881	1		480000				
Pasif Yeşil Alanlar	Şehrsel Spor Alanı	2		41717					
	Refüjler			602400					
	Mezarlık	2		59975					
Toplam			662375						

Mevcut yeşil alanların etki alanları incelendiğinde birçok yerleşim birimine hizmet edecek aktif yeşil alanların bulunmadığı tespit edilmiştir. Arsa fiyatlarının çok yüksek değerler ulaştığı kent merkezlerinde istisna yapmak çok zordur. Ancak uygun olan yola-

İncelenen yeşil alanların tümünde karşılaşılan önemli bir sorun da engellilere yönelik düzenlemelerin olmamasıdır. Toplumun bir parçası olan engelli bireylerin rahatlıkla hareket edebilecekleri, elemanlardan yararlanabilecekleri, sosyal ilişkilerini kuvvetlendirici olanakların olduğu ortamlar planlanmalı ve uygun ölçülerde kentsel mobilyalar tasarlanmalıdır.

Bitkilendirme sadece gölgelendirme ve çok azında yönlendirme amacı olarak kullanılmış, estetik ve fonksiyonellik düşünülmemiştir. Bitkisel tasarımda bölgenin iklim koşullarına ve çevre etmenlerine göre düzenlenmeli ve kullanıcıların sağlıklarına olumsuz etkide bulunabilecek bitkiler tercih edilmemelidir.

Erişebilirlik kriterleri bakımından kabul edilen çocuk oyun bahçeleri için 500 m, mahalle parkları için 800 m ve spor alanları için 1000 m baz alınarak erişebilirlik analizi yapılmıştır. Bu analize göre çocuk oyun alanlarının ve spor alanlarının bu standardı yakalayamadığı görülmektedir. Mahalle parklarının bu standartlara uyduğu görülmüştür, ancak tüm mahalle parklarının alansal olarak standartlara uygun olmaması nedeni ile erişebilirlik açısından da yetersiz olduğunu söyleyebiliriz.

rın yaya yolları olarak düzenlenmesi, yeni yeşil mekânlar oluşturacağı gibi çocuklar içinde araç tehlikesinden uzak oyun mekânları yaratacaktır.

İlçenin mevcut yeşil alanları tespit edilerek, yeşil alan dokusunun sürekliliğini irdelendiğinde 50. yıl

caddesi çevresi ile şehir parkının bütünleştiği bölgede algılanabilir bir yeşil alan sisteminden söz edilebilir. Bu bölge dışında ilçe genelinde bir yeşil alan sisteminden söz etmek söz konusu değildir. Mevcut aktif ve pasif yeşil alanlar kent dokusu içinde parçalar halinde ve yağ lekeleri şeklinde yayılmışlardır. Bu alanlar arasındaki ilişkinin cadde ve sokaklardaki yol ağaçlandırmaları ile sağlanabileceği varsayımı dikkate alındığında bitkilendirmenin yeşil doku algılamasını verecek kalitede olmadığı görülmektedir. Önemli ulaşım akslarının aynı zamanda yeşil akslar olarak değerlendirilmesi, yeşil alanların birbirlerine bağlanarak, algılanabilir bir yeşil sistemi oluşturmasını sağlayacaktır.

Yeşil alanların düzenli bir sistem içerisinde düzenlenmesinin sağlanmasında uygulama aracı olarak şuanda taslağı hazırlanan ve çalışmalarına devam edilen Kentsel Dönüşüm yasa tasarısı büyük önem taşımaktadır. Çünkü mevcutta yeşil alan olarak ayrılmış olan birçok alan kaynak yetersizliği ve siyasi nedenlerden ötürü uygulanamamaktadır. Eğer bu alanlar kentsel dönüşüm planı bütününde ele alınırsa yeniden oluşturulacak kent dokularında yeşil alan standartları sağlanabilir ve sistem halinde getirilebilir. Böylelikle yeşil alanların oluşturulmasında en büyük engel olan finansman sorunu çözülmüş olacaktır.

İmar planları yapım aşamasında planları hazırlayan ekiple mimar, şehir plancısı, sosyolog ve peyzaj mimarları da bulundurulmalıdır.

Yeşil alanların uygulama süreçleri uzman kişilerin kontrolü altında yapılmalıdır.

Yeşil alanların sürdürülebilirliği için bakım ve onarım çalışmaları göz ardı edilmemelidir. Bunun için günlük, aylık ve yıllık bakım programları yapılmalıdır. Çalışan elamanlar bilgili ve tecrübeleri olmalıdırlar.

Halkın yeşil alanlara sevgisini ve ilgisini arttırmak için yerel yönetim sergi, kitap, broşür v.b. çalışmalar yapıp halkı bilinçlendirmelidir.

Belediyelerce yapılan yeşil alan düzenlemelerinde, yörenin sosyal yapısı da dikkate alınarak gerekli düzenlemeler yapılmalı ayrıca pasif yeşil alanların aktif kullanıma açılmasını sağlayacak düzenlemeler yapılarak yeni aktif yeşil alanlar elde edilmeli ve mevcut yeşil alanların kullanım yoğunluğunu arttırmak için revizyon çalışmaları yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

Antrop, M., 2000. Changing Patterns in the Urbanized Countryside of Western Europe. *Landscape Ecology* 15: 257-270.

Bakan, K. ve Konuk, G. 1987. Türkiye’de Kentsel Dış Mekanların Düzenlenmesi, Y. A.E., Ankara.

Burke, J. ve Ewan, J. 1999. Sonoran Preserve Master Plan for the Phoenix Sonoran Desert. City of Phoenix Parks, Recreation and Library Department, Phoenix.

Chiesura, A., 2004. The Role of Urban Parks for the Sustainable City. *Landscape and Urbaning*, 68: 129-138.

Fang C. F., Ling D. L., 2003. Investigation of the Noise Reduction Provided by Tree Belts, *Landscape and Urbaning*, 63: 187-195.

Hartig, T., Mang, M., Evans, G.W., 1991. Restorative Effects of Natural Environment and Behavior, 23: 3-26.

İBB., 2006. Şehir Planlama Müdürlüğü. 2006. İstanbul Metropoliten Alan Bütünü Nüfus Donatı Dağılımının İncelenmesi ve Öneri Donatılara İlişkin Analitik Etüd İş: Yeşil Alanlar, İstanbul.

Jo, H. K., 2002. İmacts of Urban Green Space on Offsetting Carbon Emissions for Middle Korean. *Journal of Environmental Management*, 64:119-126.

Kong, F., Yin, H., Nakagoshi, N., 2007. Using GSI and Landscape Metrics in the Hedonic Price Modeling of the Amenity Value of Urban Green Space: A Case Study in Jinan City, China. *Landscape and Urban Planning*, 79: 240-252.

Mc Hale, M.R., Mc Pherson, E.G., Burke, I.C. 2007. The Potential of Urban Tree Plantings to be Cost Effective in Carbon Credit Markets. *Urban Forestry & Urban Greening*, 6(1): 49-60.

Sönmez, M. 1995. İskenderun Kenti Yeşil Alanlarının İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Shin, D. H., Lee, K. S., 2005. Use of Remote Sensing and Geographical Information System to Estimate Green Expansion. *Landscape and Ecological Engineering*, 1: 169-176.

Tarrant, M.C., Cordell, H.K., 2002. Amenity Values of Public and Private Forests: Examining the Value –Attitude Relation- Ship. *Journal of Environmental Management*, 30: 692-703.

Yang, J., Mc Bride, J., Zhou, J., Sun, Z., 2005. The Urban Forest in Beijing and Its Role in Air Pollution Reduction. *Urban Forest & Urban Greening*, 3: 65-78.

Yıldızcı, A.C. 1978. İstanbul’da Kentsel Doku İle Yeşil Doku Arasındaki İlişkiler ve İstanbul Yeşil Alan Sistemi İçin Öneri, İTÜ. Mimarlık Fakültesi, Doktora Tezi, İstanbul.

Yıldızcı, A.C. 2001. Kentsel Yeşil Alan Planlaması Ders Notları , İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
23 (48): (2009) 13-19
ISSN:1309-0550



BAZI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN ÇEKİRDEKLERİNDEKİ YAĞ ASİTLERİ BİLEŞENLERİNİN BELİRLENMESİ¹

Abdullah USLU²

Alper DARDENİZ^{2,3}

²Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale / Türkiye

(Geliş Tarihi: 08.07.2008, Kabul Tarihi:17.11.2009)

ÖZET

Bu araştırmada, Bozcaada-Çanakkale Yöresi'nde yetiştirilen farklı üzüm çeşitlerinin çekirdekleri materyal olarak kullanılmıştır. Presleme sonrası atık materyal olarak ortaya çıkan cibreten temin edilen çekirdeklerin bazı pomolojik özellikleri ile yağ asitleri bileşenleri incelenmiştir. Pomolojik özellikler ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, yağ asitleri bileşenlerinin analizleri ise Yeditepe Üniversitesi Genetik ve Biyomühendislik Bölümü laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. İncelenen üzüm çeşidi çekirdeklerinin, oranları sırasıyla % 8.40-% 6.51 palmitik asit (16:0), % 16.10-% 11.62 oleik asit (18:1), % 77.59-% 72.50 linoleik asit (18:2), % 3.86-% 3.07 stearik asit (16:0), % 0.46-% 0.11 linolenik asit (18:3) ve % 0.68-% 0.10 arşidik asit (20:0) içeriğine sahip olduğu belirlenmiş, bu yönüyle iyi bir yemeklik yağ özelliği taşıdığı saptanmıştır. Farklı üzüm çeşidi çekirdeği yağlarının doymamışlık oranı ise % 88.10 ile % 90.12 arasında değişim göstermiştir. Bununla birlikte, beyaz ve renkli üzüm çeşidi çekirdekleri arasında da palmitik, stearik, linolenik ve arşidik asit içerikleri ile doymamışlık oranı bakımından farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Üzüm çekirdeği, Cibre, Yağ asitleri bileşenleri, Doymamışlık oranı.

DETERMINATION OF FATTY ACID COMPOSITIONS IN THE SEEDS OF SOME GRAPE CULTIVARS

ABSTRACT

In this research seeds, of different grape cultivars grown in Bozcaada-Çanakkale were used as the plant material. Some pomological characteristics and oil acids composition of the seeds obtained from the pulp residue material were determined. Pomological analyses were carried out in the Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Çanakkale Onsekiz Mart University, and analyses for fatty acids composition were done in Department of Genetic and Bioengineering, Yeditepe University. According to the results; grape seeds cultivars were contained 8.40%-6.51% palmitic acid (16:0), 16.10%-11.62% oleic acid (18:1), 77.59%-72.50% linoleic acid (18:2), 3.86%-3.07% stearic acid (16:0), 0.46%-0.11% linolenic acid (18:3), and 0.68%-0.10% arachidic acid (20:0), showing that grape oil had the quality of a good cooking oil. Unsaturated seed oil level ranged between 88.10%-90.12%. In addition, white and colored grape cultivars were different from each other in their unsaturated oil levels, and palmitic, stearic, linolenic and arachidic acids.

Keywords: Grape seed, Pulp residue material, Fatty acids composition, Degree of unsaturation.

GİRİŞ

Üzüm çekirdeklerinin materyal olarak temin edildiği Bozcaada'nın toplam bağ alanı 11.850 dekar, yaş üzüm üretimi ise 13.750 ton/yıl'dır (Anonim 2008). Bozcaada bağlarının % 54.5'ini Çavuş üzüm çeşidi oluştururken, Karasakız, Karalahna, Cinsaut, Altıntaş (Vasilaki), Cardinal, Amasya, Karalahna, Italia, Uslu ve Yalova İncisi yetiştirilen diğer çeşitlerdir (Dardeniz ve ark. 2001 ve Dardeniz 2002). Merlot, Cabernet Sauvignon, Kalecik karası, Chardonnay ve Semillon gibi üzüm çeşitlerinin kalemlerinin de 2000'li yıllardan itibaren adaya girmesiyle, yetiştiriciliği yapılan üzüm çeşidi sayısı hızla artış göstermiştir.

Üzümlerin işlenmesi ve presleme sonrasında kalan atık materyal, cibre ile tortudan meydana gelmektedir. Cibre, üzüm çeşidine ve işleme tekniğine göre % 15-% 25 arasında değişebilmekte, cibredeki çekirdek randımanının ise % 33-% 45 arasında olduğu belirtilmektedir. Cibrenin % 50'si kabuktan, % 25'si çekirdeklerden ve yine % 25'lik bir kısmı ise salkım iskeletinden oluşmaktadır (Aktan ve Kalkan 2000).

Cibre etil alkol, potasyum bitartarat ve tartarik asit ($C_4H_4O_6$) eldesi ile sirke yapımında ham madde olarak kullanılmakta, diğer taraftan kurutulmak suretiyle gübre veya hayvan yemi olarak da değerlendirilebilmektedir (Aktan ve Kalkan 2000 ve Dardeniz ve Güven 2003).

Cibrenin içerisinde bulunan üzüm çekirdeklerinin, % 10-% 20'lik bir yağ içeriğine sahip olduğu ifade edilmektedir (Schuster 1992). Üzüm çekirdeği yağının, başta linoleik ve oleik asit gibi doymamış yağ asitlerince ve yüksek antioksidan özellik gösteren proantosiyanidinler yönünden zengin olduğu bilinmektedir. Bileşimindeki doymuş yağ asitleri ender olarak % 15'i aştığı için, yüksek oranda doymamışlık özelliği göstermektedir. Üzüm çekirdeği yağının esansiyel yağ içeriği, tüketimi yüksek diğer bitkisel yağlara kıyasla daha yüksektir.

Bu durum insan sağlığı açısından büyük bir önem taşımaktadır. Üzüm çekirdeği yağının yağ kalitesi açısından önemli bir parametre olan duman oluşturma sıcaklığı 251.6 °C olup, bu özelliği sayesinde diğer bitkisel yağlardan ayrılarak ön plana çıkmakta-

¹Zir. Yük. Müh. Abdullah USLU'nun Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

³Sorumlu Yazar: adardeniz@comu.edu.tr

dır (Anonim 2007). Bunun dışında, üzüm çekirdekleri içerdikleri yüksek antioksidan maddeler yönüyle, eczacılık ve kozmetik sektöründe hâlihazırda hammaddenin olarak da kullanılmaktadır.

Yağ asitleri ($\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$), hücrelerin sitoplazma ve diğer hücresel organellerin çift tabakalı membranlarında fosfolipit, glikolipit veya lipopolisakarit formunda bulunan, hidrokarbon yapısındaki makro moleküllerdir (Miller ve Berger 1985). Kısaca, genellikle çift sayıda karbon atomu içeren, alifatik ve mono bazik organik asitler şeklinde tanımlanmaktadır. Doğada bulunan ve yapıları bu güne değin açıklığa kavuşturulabilmiş yağ asitlerinin sayısının 200'den fazla olduğu ifade edilmektedir (Kayahan 2003). Yağ asitleri, içerdikleri karbon (C) atomu sayısına, karbon atomları arasındaki çift bağ sayısına, hangi karbon atomları arasında çift bağ olduğuna ve karbonların hidrojen atomları tarafından doyurulmuş olup olmamalarına göre farklı isimler almaktadır. Örneğin, prokaryotik hücrelerde genellikle tek ve çift sayılı karbon (C9-C20) içeren yağ asitleri bulunmaktadır (Roy 1988). Karbon zinciri üzerinde çeşitli konumlarda, karbon-karbon arasında 1 veya daha fazla kovalent çift bağ içeren yağ asitleri doymamış yağ asitleri olarak isimlendirilmekte, bu yağ asitlerince zengin olan yağlara da doymamış yağlar denilmektedir. Doymamış yağ asitleri, doymuş yağ asitlerine kıyasla daha reaktiftir. Bu reaktivite ise yağ asidi zincirindeki çift bağ sayısına göre artmaktadır (Nas ve ark. 2001). Doymamış yağların büyük çoğunluğu bitkisel kaynaklıdır ve sıvı halde bulunmaktadır. Bu yağlar, vücuda gerekli zorunlu yağ asitlerini içermektedir.

Alfa-linolenik asit omega-3, linoleik asit ve araşidonik asit omega-6, oleik asit ise omega-9 yağ asitlerindedir. Stearik ve oleik asitler ise 18 karbonlu yağ asitlerini meydana getirmektedir. Aralarındaki farklılık stearik asidin doymuş olması, oleik asidin ise doymamış olup, stearik asitten iki adet hidrojenin eksik olmasıdır.

Linoleik ve alfa-linolenik asit, bitki ve balık yağlarında bol miktarda bulunmaktadır. Vücutta sentezlenemedikleri için besin yoluyla alınmaları gerektiğinden, gerekli yağ asitleri olarak adlandırılmaktadır. Gerekli yağ asitleri prostaglandin adlı hormonumsu bileşiklerin oluşumunda kullanılmakta, prostaglandinler ise enfeksiyona bağlı yangı (enflamasyon) tepkilerini denetlemektedir (Champe ve Harvey 1997).

Kamel ve ark. (1985) farklı üzüm çekirdeklerinin yağ asitleri profilini incelenmişler, üzüm çekirdeği yağının doymamışlık oranının % 88.6 olduğunu saptayarak, üzüm çekirdeğindeki dominant yağ asidinin linoleik asit olduğunu ifade etmişlerdir. Onhishi ve ark. (1990) 5 farklı üzüm çeşidinde üzüm çekirdeği yağının % 6.7-% 8.9 palmitik, % 1.1-% 5.3 stearik, % 9.7-% 17.5 oleik, % 69.2-% 80.5 linoleik, % 0.1 palmitoleik ve linolenik asit içerdiğini belirlemişler-

dir. Schuster (1992), farklı üzüm çeşidi çekirdeklerinin % 10-% 20 arasında değişen oranda yağ içeriğine sahip olduğunu tespit etmiştir.

Baydar ve Akkurt (1999) 18 farklı üzüm çeşidinden aldıkları çekirdeklerin yağ içeriği ve yağ kalite özelliklerini incelemişlerdir. Çekirdeklerin yağ içerikleri % 11.6-% 19.6 arasında değişim göstermiştir. Üzüm çekirdeği yağlarının, % 17.8-% 26.5 arasında değişen oleik ve % 60.1-% 70.1 arasında değişen linoleik asit içerdiği, doymamışlık oranının ise % 86'nın üzerinde olduğu saptanmıştır.

Genetik olarak aynı olan mikroorganizmaların hücrelerindeki yağ asitlerinin sayısı, çeşitliliği ve yüzde miktarları (yağ asitleri profili) da aynı olup, çevre koşulları aynı olduğu sürece değişmemektedir (Şahin ve ark. 1999). Yani yağ asitleri profilindeki farklılıklar, mikroorganizmalar arasındaki genetik akrabalığın dolaylı bir göstergesi olabilmektedir (Sasser 1990). Bitki doku örneklerinin tanısı ve taksonomik sınıflarının belirlenebilmesi için yağ asitleri profillerinin kullanılabilmesi için yağ asitleri profillerinin kullanılabilmesi ispatlanmıştır (Roy 1988, Vauterin ve ark. 1996, Kotan 2002 ve Adıgüzel ve ark. 2005).

Üzümlerin presleme ve işlenmesinin ardından arta kalan cibre, daha fazla girdi sağlayabilecek olan üzüm çekirdeği yağı ve üzüm çekirdeği ekstresi gibi farklı değerlendirilme şekilleri ön plana çıkartılarak kıymetlenmelidir. Bu nedenle, yöredeki üzüm çeşidi çekirdeklerine ait yağların yağ asitleri bileşenlerinin bilinmesi, kullanım amaçlarına göre üretim yapılmasını da sağlayacaktır.

Bu araştırma, Çanakkale İli Bozcaada İlçesi'nde yetiştirilen 12 farklı üzüm çeşidinde, çekirdeklerin bazı pomolojik özellikleri ile yağ asitleri bileşenlerinin tespit edilmesi amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada, 12 farklı yerli ve yabancı üzüm çeşidinin çekirdekleri materyal olarak kullanılmıştır. Üzüm çekirdeklerinin temini, Çanakkale İli Bozcaada İlçesi'nde bulunan Talay Şarapçılık A.Ş.'den, beyaz üzüm çeşitleri için bağbozumunda presleme sonrası, renkli üzüm çeşitleri için ise mayşe fermantasyonu bitiminde sağlanmıştır.

Bu çeşitlerden 8 tanesi renkli, 4 tanesi ise beyaz üzüm çeşididir. Renkli çeşitler; Merlot, Cabernet Sauvignon, Kalecik karası, Cinsaut, Hamburg Misketi, Boğazkere, Karalahna ve Karasakız, beyaz çeşitler ise; Chardonnay, Sauvignon Blanc, Vasilaki ve Sıdalan üzüm çeşitleridir. Üzüm çeşitlerinin hasat ve renkli çeşitlerin mayşe fermantasyonu bitiş tarihleri ile Bome dereceleri Tablo 1'de sunulmuştur.

Beyaz üzüm çeşitlerinin cibre örnekleri ezme, sapçöp ayırma ve presleme işlemlerinin ardından o gün içerisinde, renkli üzüm çeşitlerinin cibre örnekleri ise mayşe fermantasyonu işleminin bitirilmesinin ardından, 2005 yılı eylül ayı içerisinde alınmıştır. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Fizyoloji

Laboratuvarı'na getirilen çekirdekler cibreden separatör yardımıyla ayrılmış ve aynı laboratuvar içerisinde oda koşullarında bir süre bekletilmiştir. Üzüm çekirdeklerinin pomolojik analizleri için, tartımlarda Scaltec SPB 53 hassas terazi ve ölçümlerde BTS dijital kumpastan yararlanılmıştır.

Farklı üzüm çeşidi çekirdeklerinde aşağıdaki pomolojik değerlendirmeler yapılmıştır; üzüm çeşidi çekirdeklerinin 100 tane ağırlığı: üzüm çeşidi çekirdeklerinin 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 100 adet çekirdek olmak üzere, 0.01g hassasiyetli terazi ile ağırlıkları alınarak hesaplanmıştır.

Tablo 1. Üzüm çeşitlerinin hasat ve renkli üzüm çeşitlerinin mayşe fermantasyonu bitiş tarihleri ile bome dereceleri

Üzüm Çeşitleri	Üzüm Hasadı Tarihi	Fermantasyon Bitiş Tarih	Bome Derecesi
Merlot	10-09-2005	18-09-2005	13.5
Cabernet Sauvignon	17-09-2005	24-09-2005	14.0
Kalecik karası	18-09-2005	24-09-2005	13.0
Cinsaut	10-09-2005	16-09-2005	12.5
Hamburg Misketi	20-09-2005	27-09-2005	12.5
Boğazkere	26-09-2005	03-10-2005	10.5
Karalahna	19-09-2005	25-09-2005	11.5
Karacakız	06-09-2005	12-09-2005	13.5
Chardonnay	15-09-2005	-----	12.0
Sauvignon Blanc	09-09-2005	-----	12.0
Vasilaki	05-09-2005	-----	13.0
Sidalan	02-10-2005	-----	10.5

Üzüm çeşidi çekirdeklerinin boyutları (mm): üzüm çeşidi çekirdeklerinin 50'şer adedinde ve 3 tekerrürlü olmak üzere dijital kumpas ile çekirdek eni (mm), çekirdek boyu (mm) ve çekirdek kalınlığı (mm) ölçülmüştür.

Örneklerin hazırlanması aşamasında (hücrelerin parçalanması, metilleştirme, saflaştırma ve bazık yıkama), IKA-Werke santrifüj, Stuart SB3 rotator, Memmert su banyosu, titrasyon araç ve gereçleri ile çeşitli cam malzeme kullanılmış, bome tayinlerinde dansimetre ve bome areometresinden yararlanılmıştır.

Üzüm çekirdeklerindeki yağ asitleri bileşenlerinin analizi Yeditepe Üniversitesi Genetik ve Biyomühendislik Bölümü'ne ait laboratuvarlarda, Agilent Technologies 6890N GC marka gaz kromatografisi (GC) kullanılarak yapılmıştır. Üzüm çeşidi çekirdeklerinin FAMES analizleri için ultra 5 % phenyl methyl siloxane capillary colum kolon (25 m x 200 µm x 0.33 µm) kullanılmıştır.

Üzüm çeşidi çekirdeklerin yağ asitleri bileşenleri analizine hazırlanması aşaması; üzüm çeşidi çekirdeklerindeki yağ asitleri bileşenlerinin belirlenmesinde Microbial Identification System (MIS; MIDI, Inc., Newark, DE) kullanılarak yağ asitlerinin tanısı yapılmıştır (Miller ve Berger 1985, Stead 1988, Stead 1992, Paisley 1995 ve Adıgüzel ve ark. 2005). Mikrobiyal İdentifikasyon Sistemi (MIS), ilk defa 1985 yılında ABD'de MIDI, inc. Firması tarafından geliştirilen, prokaryot ve ökaryot hücreleri yağ asitlerine göre tanılayan bir sistemdir (Miller Berger 1985). Bu testler, bütün örnekler için 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Yağ asidi metil esterlerinin saflaştırılması aşamasında, üzüm çekirdeklerinin yağ asitlerini saf olarak izole edebilmek amacıyla 4 farklı çözelti kullanılmıştır. Çözelti 1, yağ hücrelerinin parçalanması

(saponification) amacıyla hazırlanmıştır. Sırasıyla 150 ml metil alkol (HPLC grade) ve 150 ml destile su 1 litrelik renkli çözelti şişesine aktarılmış, daha sonra katı formdaki 45 g sodyum hidroksit eklenip çözülünceye kadar karıştırılmıştır. Çözelti 2, metilleştirme (methylation) amacıyla hazırlanmıştır. Sırasıyla 325 ml hidroklorik asit (6.00 N) ve 255 ml metil alkol (HPLC grade) 1 litrelik renkli çözelti şişesi içerisine alınıp çözülünceye kadar karıştırılmıştır. Çözelti 3, saflaştırma (extraction) amacıyla hazırlanmıştır. Sırasıyla 200 ml methyl-tert-butyl ether (MTBE, HPLC grade), 200 ml hexane üzerine ilave edilerek, 1 litrelik renkli çözelti şişesi içerisinde çözülünceye kadar karıştırılmıştır. Çözelti 4, bazık yıkama (base wash) amacıyla hazırlanmıştır. 1 litrelik renkli çözelti şişesinde, sırasıyla 10.8 g katı formdaki sodyum hidroksit (ACS grade), 900 ml dH₂O içerisinde çözülünceye kadar karıştırılmıştır.

Hazırlanan bu 4 farklı çözelti kullanılarak, aşağıda belirtilen metotla, üzüm çekirdeklerinden yağ asidi metil esterlerinin saflaştırılması 5 aşamada gerçekleştirilmiştir.

Birinci aşamada, farklı üzüm çeşitlerine ait 20'şer adet çekirdek seramik bir havanda ezilmiş, elde edilen örnek steril bir öze ile toplanmış (40 mg), ağızları teflon kapaklı steril test tüplerine (5 ml) aktarılmış ve bu cam test tüpleri etiketlenerek ağızları kapatılmıştır.

2. aşamada, her bir test tüpüne 1 ml çözelti 1 ilave edilmiş, 5–10 saniye çalkalandıktan sonra 5 dakika süreyle 100 °C'lik su banyosunda bekletilmiştir. Çıkarılan tüpler tekrar 5–10 saniye çalkalanarak, 25 dakika süreyle 100 °C'lik su banyosunda inkübasyona bırakılmıştır. Bu uygulama ile canlı hücreler parçalanarak yağ asitlerinin serbest kalması sağlanmıştır. 3. aşamada, test tüplerine 2 ml çözelti 2 eklenmiş, 5–10 saniyelik bir çalkalamanın ardından, tüpler 80 °C'de 10 dakika süreyle su banyosunda bekletilmiş ve ardın-

dan 2 dakika süreyle soğuk su içerisinde soğutulmuştur. Bu uygulamayla, serbest yağ asitlerine ester bağları ile metil eklenerek, yağ asitlerinden, yağ asidi metil esterler elde edilmiştir. Bu durum yağ asitlerine yüksek sıcaklıklarda buharlaşma özelliği kazandırmaktadır. 4. aşamada, soğutulmuş olan tüplere 1.25 ml çözelti 3 eklenerek 10 dakika süreyle çalkalayıcı ile çalkalanmıştır. Bu aşamada tüplerin alt kısmında inorganik, üst kısmında ise organik sıvı faz olmak üzere iki ayrı faz oluşmuştur. Yağ asidi metil esterler asidik fazdan ayrışarak, organik faz bölgesinde toplanmıştır. Bu aşamada, Pastör pipeti kullanılarak tüplerin alt kısmındaki asidik faz atılmış ve organik faz muhafaza edilmiştir. 5. ve son aşamada ise her tüpe 3 ml çözelti 4 ilave edilmiş, 5 dakika süreyle çalkalandıktan sonra 10 dakika süreyle oda sıcaklığında bekletilmiştir. Çözelti 4 bazik bir solüsyon olup, serbest yağ asidi metil esterlerinin daha saf bir şekilde elde edilmesine yardımcı olmaktadır. Buradaki tüp içerisinde yine 2 ayrı faz oluşmuş, üst fazda toplanan ve yağ asidi metil esterleri içeren faz pipet ile alınarak 2 ml'lik gaz kromatografi tüplerine transfer edilmiş ve tüplerin ağızları sıkıca kapatılmıştır.

Ağızları kapatılan gaz kromatografi tüpleri, MIS cihazı üzerindeki örnek depolama tepsisine yerleştirildikten sonra, cihaz çalıştırılarak örnekler sırayla analiz edilmiş ve tanı sonuçları alınmıştır.

Tablo 2. Üzüm çekirdeklerinin bazı pomolojik özellikleri

Üzüm Çeşitleri	Çekirdek Boyu (mm)	Çekirdek Eni (mm)	Çekirdek Kalınlığı (mm)	100 Tane Ağırlığı (g)
Boğazkere	6.51±0.39 a	4.11±0.27 ab	3.18±0.21 a	3.53±0.01 a
C.Sauvignon	5.16±0.43 e	3.70±0.33 de	2.57±0.29 d	2.52±0.03 f
Chardonnay	5.87±0.49 d	3.73±0.34 d	2.86±0.32 bc	2.48±0.07 f
Cinsaut	6.60±0.64 a	3.86±0.32 c	2.99±0.32 ab	3.15±0.08 c
H.Misketi	5.24±0.39 e	3.49±0.30 f	2.58±0.23 d	3.40±0.10 ab
Kalecik karası	6.03±0.62 cd	4.14±0.45 a	2.76±0.35 bcd	3.48±0.18 a
Karalahna	6.10±0.49 bc	4.07±0.32 cb	2.57±0.23 d	3.22±0.07 bc
Karacakız	6.08±0.53 bc	3.80±0.32 cd	2.57±0.23 d	3.11±0.08 cd
Merlot	5.66±0.45 e	3.60±0.32 ef	2.70±0.30 cd	2.69±0.05 fe
S.Blanc	6.15±0.50 bc	3.55±0.29 f	2.66±0.27 cd	2.89±0.00 de
Sıdalan	6.22±0.47 b	3.99±0.41 b	2.57±0.33 d	3.20±0.06 bc
Vasilaki	6.01±0.49 cd	4.08±0.38 ab	3.17±2.30 a	3.60±0.10 a

*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistikî olarak önemlidir ($p < 0.05$).

İncelenen farklı üzüm çeşidi çekirdeklerinin, oranları sırasıyla % 8.40-% 6.51 palmitik asit (16:0), % 16.10-% 11.62 oleik asit (18:1), % 77.59-% 72.50 linoleik asit (18:2), % 3.86- % 3.07 stearik asit (16:0), % 0.46-% 0.11 linolenik asit (18:3) ve % 0.68-% 0.10 araşidik asit (20:0) içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Farklı üzüm çeşidi çekirdeği yağlarının doymamışlık oranı ise % 88.10-% 90.12 olarak saptanmıştır (Tablo 3 ve Tablo 4).

En yüksek palmitik asit içeriğine sahip üzüm çeşitleri sırasıyla Karacakız, Chardonnay, Sıdalan ve Vasilaki üzüm çeşitleri olmuştur.

Araştırmada, üzüm çeşitlerine ait pomolojik parametreler varyans analizi ile analiz edilmiş, varyans analizi, tesadüf parselleri deneme desenine uygun model kullanılarak yapılmıştır. Ortalamalar arası farklılıkları görebilmek amacıyla Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. İncelenen özellikler arasındaki ilişkileri belirlemek için korelasyon (pearson) testi uygulanmıştır. İstatistik analizlerde SAS (1996) istatistik paket programından yararlanılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Farklı üzüm çeşidi çekirdeklerinin, oda sıcaklığında (22 ± 1 °C) bir süre bekletilmelerinin ardından tespit edilmiş olan çekirdek boyu, çekirdek eni, çekirdek kalınlığı ve 100 tane ağırlığı gibi bazı pomolojik özellikleri, Tablo 2'de sunulmuştur.

En enli çekirdekler Kalecik karası, Boğazkere ve Vasilaki üzüm çeşitlerinin çekirdekleri olurken, en uzun çekirdeklere sahip çeşitlerin Boğazkere ve Cinsaut üzüm çeşitleri olduğu belirlenmiştir. Çekirdekleri en kalın çeşitler Boğazkere, Vasilaki ve Cinsaut üzüm çeşitleri olmuş, 100 tane ağırlığı bakımından en ağır çekirdekleri ise Vasilaki, Boğazkere, Kalecik karası ve Hamburg. Misketi üzüm çeşitlerinin çekirdekleri oluşturmuştur (Tablo 2). İncelenen 12 farklı üzüm çeşidinin çekirdeklerinin yağ asidi bileşenlerine ait bulgular ile doymamışlık oranları Tablo 3 ve Tablo 4'te sunulmuştur.

Oleik asit içeriği açısından en yüksek değerler ise Karalahna, Karacakız, Sıdalan ve Vasilaki üzüm çeşitlerinden elde edilmiştir (Tablo 3).

Doymuş yağ asitlerinden olan stearik asit, en yüksek seviyede Chardonnay üzüm çeşidinde tespit edilirken, bunu Cinsaut ve S. Blanc üzüm çeşitleri izlemiştir. Çoklu doymamış yağ asitlerinden olan linolenik asit içeriğine, bütün üzüm çeşidi çekirdeklerinin iz miktarlarda sahip olduğu belirlenmiştir. Doymuş yağ asitlerinden araşidik asit içeriği bulguları incelendiğinde, linolenik asit içeriğine benzer olarak iz miktarlarda bulunduğu saptanmış, araşidik asit ve linolenik asit yönünden üzüm çeşitleri arasında istatistikî yönden herhangi bir farklılığın olmadığı

tespit edilmiştir. İncelenen farklı üzüm çeşitleri arasında en yüksek doymamışlık oranına sahip çeşit Cinsaut üzüm çeşidi olurken (% 90.12), bunu Ham-

burg Misketi üzüm çeşidi izlemiştir (Tablo 3 ve Tablo 4).

Tablo 3. Farklı üzüm çeşidi çekirdeklerinin yağ asitleri bileşenleri

Üzüm Çeşitleri	Palmitik Asit (%)	Oleik Asit (%)	Linoleik Asit (%)
Boğazkere	8.20±0.39 ab	13.21±1.23 bdc	74.27±1.94 bcd
C.Sauvignon	8.01±0.22 ab	11.62±0.24 d	76.71±1.33 ab
Chardonnay	8.30±0.28 a	12.73±1.12 dc	73.81±0.29 bcd
Cinsaut	6.51±0.16 c	12.32±0.18 dc	77.59±0.49 a
H.Misketi	7.44±0.45 abc	12.89±0.24 bdc	75.50±0.58 abcd
Kalecik karası	7.88±0.20 ab	14.12±0.17 abc	74.07±0.76 bcd
Karalahna	7.16±0.35 bc	16.10±0.98 a	72.50±0.88 d
Karasakız	8.40±0.68 a	14.93±0.96 ab	72.57±1.92 d
Merlot	7.51±0.22 abc	11.66±1.00 d	76.77±1.11 ab
S.Blanc	7.90±0.22 ab	11.86±0.36 d	76.01±0.75 abc
Sıdalan	8.24±0.44 a	14.19±0.55 abc	73.16±0.79 cd
Vasilaki	8.23±0.27 a	13.06±0.43 bdc	74.47±1.10 abcd
A.Ö.F	1.04	2.16	3.27

*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistikî olarak önemlidir ($p < 0.05$).

Tablo 4. Farklı üzüm çeşidi çekirdeklerinin farklı yağ asitleri bileşenleri ile doymamışlık oranları

Üzüm Çeşitleri	Stearik Asit (%)	Linolenik Asit (%)	Araşidik Asit (%)	Doymamışlık (%)
Boğazkere	3.21±0.21 c	0.42±0.03	0.47±0.66	88.37±0.69 bc
C.Sauvignon	3.15±0.13 c	0.13±0.22	0.13±0.23	88.59±0.68 abc
Chardonnay	3.86±0.22 a	0.46±0.04	0.55±0.05	88.55±0.92 c
Cinsaut	3.37±0.09 abc	0.11±0.20	0.10±0.17	90.12±0.17 a
H.Misketi	3.07±0.05 c	0.40±0.11	0.68±0.09	89.48±0.47 ab
Kalecik karası	3.14±0.08 c	0.30±0.27	0.49±0.44	88.98±0.19 abc
Karalahna	3.29±0.25 c	0.18±0.07	0.28±0.04	89.06±0.41 abc
Karasakız	3.25±0.18 c	0.31±0.27	0.22±0.37	88.23±0.88 bc
Merlot	3.14±0.02 c	0.30±0.03	0.19±0.14	88.92±0.43 abc
S.Blanc	3.35±0.03 abc	0.44±0.07	0.44±0.12	88.75±0.27 abc
Sıdalan	3.62±0.35 ab	0.33±0.03	0.42±0.09	88.10±0.39 bc
Vasilaki	3.44±0.48 b	0.45±0.04	0.35±0.20	88.32±0.75 bc
A.Ö.F	0.64	Ö.D	Ö.D	1.70

*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistikî olarak önemlidir ($p < 0.05$).

Ö.D.: Önemli değil.

Yürütülen bu çalışmada, farklı yağ asitleri bileşenlerinin her üzüm çeşidi için ayrı ayrı belirlenmesinin yanısıra, renkli ve beyaz üzüm çeşidi çekirdeklerinin yağ asitleri bileşenleri toplu bir şekilde de karşılaştırılmış, elde edilen bulgular Tablo 5'te sunulmuştur.

Buna göre, palmitik asit içeriği açısından beyaz üzüm çeşitleri, renkli çeşitlere kıyasla daha yüksek bir değer göstermiştir. Oleik ve linoleik asit içeriği açısından, beyaz ve renkli üzüm çeşitleri arasında önemli bir istatistikî farklılık tespit edilememiştir. Stearik asit, linolenik asit ve araşidik asit içeriği yönünden, beyaz üzüm çeşitlerinden, renkli üzüm çeşitlerine kıyasla yine daha yüksek değerler elde edilmiştir (Tablo 5).

Yağ kalitesi açısından en önemli parametrelerden olan doymamışlık oranı incelendiğinde, renkli üzüm çeşitlerinin doymamış yağ içeriklerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır (Tablo 5). İncelenen farklı üzüm

çeşidi çekirdeklerinin yağ asitleri bileşenleri ve pomolojik özellikleri arasındaki ilişkiler Tablo 6'da sunulmuştur.

Palmitik asit ile linolenik ve araşidik asit arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Buna karşın, palmitik asit ile linoleik asit arasında yüksek düzeyde önemli negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Oleik asit ile linoleik asit ve 100 tane ağırlığı arasında negatif ve yüksek düzeyde önemli bir ilişki saptanmıştır. Stearik asit ile linoleik asit arasında önemli negatif bir ilişki mevcuttur (Tablo 6).

Linolenik asit ve araşidik asit arasında pozitif önemli bir ilişki belirlenmiştir. Linolenik asidin linoleik asit ile olan ilişkisi negatif ve önemli düzeydedir. Araşidik ve linoleik asit arasındaki ilişki önemli ve negatif olarak saptanmıştır. 100 tane ağırlığı ile çekirdek eni, çekirdek boyu ve çekirdek kalınlığı arasında pozitif önemli bir ilişki bulunmaktadır (Tablo 6).

Ayrıca, çekirdek eni ile çekirdek boyu ve kalınlığı, çekirdek boyu ile de çekirdek kalınlığı arasında önemli düzeyde pozitif ilişkilerin olduğu tespit edilmiştir (Tablo 6).

Barron ve ark. (1988) ile Schuster (1992), üzüm çekirdeği yağının başlıca palmitik, stearik, oleik ve

linoleik asit içerdiğini bildirmektedirler. Onhishi ve ark. (1990), üzüm çekirdeği yağının % 6.7-% 8.9 palmitik, % 1.1-% 5.3 stearik, % 9.7-% 17.5 oleik, % 69.2-% 80.5 linoleik, % 0.1 palmitoleik ve linolenik asit içerdiğini belirlemişlerdir.

Tablo 5. Renkli ve beyaz üzüm çeşidi çekirdeklerinin toplam yağ asitleri bileşenleri ile doymamışlık oranları

Üzüm Çeşitleri	Palmitik Asit (%)	Oleik Asit (%)	Linoleik Asit (%)	Stearik Asit (%)	Linolenik Asit (%)	Araşidik Asit (%)	Doymamışlık (%)
Renkli	7.64±0.67 b	13.36±1.65	75.00±2.13	3.20±0.15 b	0.27±0.18 b	0.34±0.28 b	88.97±0.74 a
Beyaz	8.17±0.32 a	12.96±1.05	74.36±1.29	3.52±0.30 a	0.42±0.07 a	0.44±0.13 a	88.18±0.71 b
A.Ö.F	0.41	ÖD	ÖD	0.15	0.11	0.17	0.35

*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistikî olarak önemlidir ($p<0.05$). Ö.D: Önemli değil.

Tablo 6. Farklı üzüm çeşidi çekirdeklerinin yağ asitleri bileşenleri ve pomolojik özellikleri arasındaki ilişkiler

	Oleik Asit	Stearik Asit	Linolenik Asit	Araşidik Asit	Linoleik Asit	100 Tane Ağırılığı	Çekirdek Eni	Çekirdek Boyu	Çekirdek Kalınlığı
Palmitik Asit	0.15	0.27	0.39 *	0.32 *	-0.57 ***	-0.04	-0.15	0.09	0.05
Oleik Asit		0.09	-0.02	0.17	-0.85 ***	-0.44 **	0.27	0.53 ***	-0.18
Stearik Asit			0.24	0.16	-0.33 *	-0.11	0.29	0.14	0.29
Linolenik Asit				0.81 *	-0.33 *	0.08	0.07	-0.04	0.23
Araşidik Asit					-0.45 *	0.15	-0.01	-0.05	-0.02
100 Tane Ağr. Çekirdek Eni							0.47 **	0.59 ***	0.38 *
Çekirdek Boyu								0.55 ***	0.48 **
Çekirdek Kalınlığı									0.43 **

*: $P<0.05$, **: $P<0.01$, ***: $P<0.001$.

Baydar ve Akkurt (1999) ise üzüm çekirdeklerinin % 17.8-% 26.5 oleik, % 60.1-% 70.1 linoleik, % 6.5-% 9.7 palmitik, % 3.5-% 7.3 stearik, % 0.0-% 0.87 linolenik, % 0.0-% 0.97 araşidik asit içerdiğini saptamışlar, üzüm çekirdeği yağının doymamışlık oranının % 86'nın üzerinde olduğunu ve üzüm çekirdeklerinin % 11.6-% 19.6 arasında yağ içeriğine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca aynı çalışmadaki yağ asitleri bileşenleri arasındaki en önemli ilişkinin, üzüm çekirdeğinin birincil önemli yağ asitlerinden olan linoleik ve oleik asit arasında olduğunu saptayarak, bu ilişkinin önemli düzeyde ve negatif bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmada ise; oranları sırasıyla % 8.40-% 6.51 palmitik asit, % 16.10-% 11.62 oleik asit, % 77.59-% 72.50 linoleik asit, % 3.86-% 3.07 stearik asit, % 0.46-% 0.11 linolenik asit ve % 0.68-% 0.10 araşidik asit içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Farklı üzüm çeşidi çekirdeği yağlarının doymamışlık oranı ise % 88.10-% 90.12 olarak saptanmıştır. Ayrıca üzüm çekirdeği yağ asitleri bileşenlerinin arasındaki en önemli ilişkinin, üzüm çekirdeğinin birincil önemli yağ asitlerinden olan linoleik ve oleik asit arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu yönde elde edilen araştırma bulguları, önceki çalışmaların sonuçlarını destekler niteliktedir (Barron ve ark. 1988, Onhishi ve ark. 1990, Schuster 1992 ve Baydar ve Akkurt 1999).

Yağların fiziksel ve kimyasal özelliklerini, içerdikleri yağ asitlerinin bileşenleri ve oranları belirlemektedir. Bu değerlere bakıldığında, üzüm çekirdeği yağının, diğer birçok yağa nazaran dışarıdan gıdalarla alınması gereken, insan vücudunun sentezleyemediği

gerekli yağ asitlerini içerdiği ve yüksek bir kalitede olduğu görülmektedir. Yağların yağ asitleri bileşenlerinin bilinmesi, bu yağların kullanım amaçlarına göre üretimin yapılmasını sağlayacaktır (Karaca ve Aytaç 2006).

Sonuç olarak, üzümlerin presleme ve işlenmesinin ardından arta kalan çok miktardaki cibre (pres atığı), etanol eldesi, kompost ve hayvan yemi gibi mevcut değerlendirilme şekillerinin dışında, daha fazla girdi sağlayabilecek olan üzüm çekirdeği yağı, üzüm çekirdeği ekstresi gibi farklı değerlendirilme şekilleri ön plana çıkartılarak kıymetlendirilmelidir. Böylece, insan sağlığı açısından önemli bir gıda maddesi de elde edilmiş olacaktır.

Bu nedenle, ülkemizde yetiştiriciliği yapılan mevcut bütün üzüm çeşidi çekirdeklerinin yağ içerikleri, yağ asitlerinin bileşenleri ile tokoferol içeriklerinin araştırılması da, yerinde bir uygulama olacaktır.

KAYNAKLAR

- Adıgüzel, A., Agar, G., Barış, Ö., Güllüce, M., Şahin, F. ve Şengül, M., 2005. RAPD and FAME analyses of *Astragalus* species growing in eastern Anatolia region of Turkey. *Biochemical Systematics and Ecology*. 34, 424–432.
- Aktan, N. ve Kalkan, H., 2000. Şarap teknolojisi. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Kavaklıdere Eğitim Yayınları No: 4, Ankara, 614 s.
- Anonim, 2007. It's Delicious. <http://www.grape-seed-oil.com/grapeseed-oil-salute-sante.html>

- Anonim, 2008. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü, bağ alanları ve ortalama yaş üzüm üretimi verileri.
- Barron, L.J.R., Celaa, M.V., Santa-Maria, G. ve Corzo, N., 1988. Determination of the triglyceride composition of grapes by HPLC. *Chromatographia* 25(7):609–612.
- Baydar, N.G. ve Akkurt, M., 1999. Oil content and oil quality properties of some grape seeds. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* . 25, 163–168.
- Champe, P.C. ve Harvey, R.A., 1997. Lippincott's illustrated reviews serisinden: Biyokimya. Çeviri. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı. Nobel Tıp Kitapevleri. İstanbul. 173 s.
- Dardeniz, A., Kaynaş, K. ve Ateş, F., 2001. Çanakkale bağcılığının mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri. *BAHÇE, Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 30, Sayı: 1–2. 25–35 s.
- Dardeniz, A., 2002. Bozcaada bağcılığının mevcut durumu, sorunları ve bağcılığın geliştirilmesine yönelik öneriler. *Ekin Dergisi. Tarım Kredi Kooperatifleri Merkez Birliği Yayın Organı*, 20 (6), 77–83 s.
- Dardeniz, A. ve Güven, S., 2003. Karasakız üzüm çeşidinin Çanakkale ekonomisindeki yeri ve önemi ile başlıca değerlendirilme şekilleri. *Ekin Dergisi. Tarım Kredi Kooperatifleri Merkez Birliği Yayın Organı*, 26 (7), 62–68 s.
- Kamel, B.B., Dawson, H. ve Kakuda, Y., 1985. Characteristics and composition of melon and grape seed oils and cakes. *JAOCs* 62 (5): 881–883.
- Karaca, E. ve Aytaç, S., 2006. Yağ bitkilerinde yağ asitleri kompozisyonu üzerine etki eden faktörler. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 22 (1): 123–131.
- Kayahan, M., 2003. Yağ Kimyası. ODTÜYayıncılık Ankara, 220 s.
- Kotan, R., 2002. Doğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarından izole edilen patojen ve saprofitik bakteriyel organizmaların klasik ve moleküler metotlar ile tanısı ve biyolojik mücadele imkânlarının araştırılması. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı. (Doktora Tezi). 217 s.
- Miller, I. ve Berger, T., 1985. Bacteria identification by gas chromatography of whole cell fatty acids. *Hewlett-Packard Gas Chromatography Application Note*, Hewlett-Packard Co., Alto, CA., 228-238.
- Nas, S., Gökçalp, H.Y. ve Ünsal, M., 2001. Bitkisel Yağ Teknolojisi. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları Yayın No: 5, Denizli.
- Ohnishi, M., Hirose, S., Kawaguchi, M., Ito, S. ve Fujino, Y., 1990. Chemical composition of lipids, especially triacylglycerol, in grape seeds. *Agric. Biol. Chem.* 54 (4):1035–1042.
- Paisley, R., 1995. MIS whole cell fatty acid analysis by gas chromatography. *MIDI, Inc.*, Newark, DE, 5.
- Roy, M.A., 1988. Use of fatty acids for the identification of phytopathogenic bacteria. *Plant Dis.*, 72, 460.
- Sasser, M., 1990. Identification of bacteria through fatty acid analysis in methods in phytobacteriology (Z. Klement, K. Rudolph, and D. Sands, eds.). *Akademia Kiado, Budapest*, 199-204.
- Schuster, W.H., 1992. Ölpflanzen in Europa. *DLG-Verlag, Frankfurt am Main*, 240.
- Stead, D.E., 1988. Identification of bacteria by computer-assisted fatty acid profiling. *Acta Hort.*, 225, 39-46.
- Stead, D.E., 1992. Grouping of plant pathogenic and some other *Pseudomonas* spp. by using cellular fatty acid profiles. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 42, 281–295.
- Şahin, F., Kotan, R. ve Dönmez, M.F., 1999. First report of bacterial blight of Mulberries caused by *Pseudomonas syringae* pv. *mori* in the eastern Anatolia Region of Turkey. *Plant Dis.*, 83, 1176.
- Vauterin, L., Yang, P. ve Swings, J., 1996. Utilization of fatty acid methyl esters for the differentiation of new *Xanthomonas* species. *Int. Journal of Systematic Bacteriology*, 298–304.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
23 (48): (2009) 20-29
ISSN:1309-0550



MAKARNALIK BUĞDAYDA (*Triticum durum L.*) SULAMA VE AZOTLU GÜBRELEMENİN VERİM VE BAZI KALİTE FAKTÖRLERİ ÜZERİNE ETKİSİ¹(3)

Ertuğrul ÇAKIR²

H. Hüseyin GEÇİT^{3,4}

²Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Teftiş Kurulu Başkanlığı, Ankara / Türkiye

³Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara / Türkiye

(Geliş Tarihi: 09.09.2008, Kabul Tarihi: 27.11.2008)

ÖZET

Bu araştırma; Haymana koşullarında 1996-1997 ve 1997-1998 yıllarında iki yıl süre ile yürütülmüştür. Kunduru-1149 ve Berkmen-469 makarnalık buğday çeşitlerine üç farklı sulama ve 2 -20 kg/da arasında değişen dört farklı azot dozu uygulanarak birim alan tane verimi, bin tane ağırlığı, camsı tane oranı ve tanede protein oranında ortaya çıkan değişimler incelenmiştir. Denemeler her iki yılda da buğday anızında yürütülmüştür. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülen çalışmada çeşitler ayrı ayrı ele alınmıştır. Ana parsellere sulamalar (S_1, S_2, S_3), alt parsellere ise azot dozları (N_1, N_2, N_3, N_4) yerleştirilmiştir.

Kunduru-1149 çeşidinde en yüksek birim alan tane verimi birinci yılda 429, ikinci yılda 605 kg/da, Berkmen-469 çeşidinde en yüksek birim alan tane verimi birinci yılda 415, ikinci yılda 482 kg/da olarak elde edilmiştir. Bu değerler ekilişte, sapa kalkma öncesinde, başaklanma öncesinde olmak üzere üç defa sulanan ve ekimle birlikte 2, sapa kalkma öncesinde 9, başaklanma öncesinde 9 kg/da (toplam 20 kg/da) saf azot verilen parsellerde ortaya çıkmıştır. Kunduru-1149 çeşidinde en yüksek bin tane ağırlığı birinci yılda 59.50 g, ikinci yılda 61.30 g, en yüksek camsı tane oranı birinci yılda % 98, ikinci yılda % 95 ve en yüksek tanede protein oranı birinci yılda % 19.07, ikinci yılda % 15.93 arasında değişmiştir. Berkmen-469 çeşidinde ise aynı sıra ile en yüksek değerler 51.10-50.94 g, % 90.33 - % 74 ve % 18.81- % 15.81 olarak belirlenmiştir.

Orta Anadolu koşullarında uzun boylu makarnalık buğday çeşitlerine üç defa sulama ve yazlık azot uygulamalarını, sapa kalkma öncesi ve başaklanma öncesinde olmak üzere eşit miktarlarda iki defada olmak üzere 18 kgN/da kadar çıkartıldığı zaman, birim alan tane verimi ve makarnalık kalitesinde fazla bir düşüş ortaya çıkmamaktadır. Elde edilen sonuçlara göre verim ve kalite özellikleri bakımından Kunduru-1149 çeşidi, Berkmen-469 çeşidine tercih edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: makarnalık buğday, camsı tane, protein oranı, bin tane ağırlığı, sulama, azotlu gübreleme,

THE EFFECT OF NITROGEN AND IRRIGATION ON THE YIELD, YIELD COMPONENTS AND QUALITY OF DURUM WHEAT (*Triticum durum L.*)

ABSTRACT

This study; was conducted during two yield seasons which are 1996/1997 and 1997/1998 seasons out in the ecological conditions of Haymana and to determine the effects of 3 different irrigation time and 4 different nitrogen fertilization levels (2-20 kg) on grain yield per unit area, 1000 seed weight, proportion of glassy grain, and protein content of grain on durum wheat varieties Kunduru-1149 and Berkmen-469. The experiment was carried out on fallow lands left out after wheat. The experiment was designed as random block strip plot design with three replications and the varieties were considered separately. The main plots were subjected to irrigation levels S_1, S_2, S_3 , sub plots were subjected to Nitrogen levels N_1, N_2, N_3 .

The highest grain yield per unit area of 429 kg/da during first year, 605 kg/da during 2nd year was obtained from variety Kunduru-1149. Whereas, the highest grain yields per unit area was 415 kg/da during first year and 482 kg/da during second year from variety Berkmen-469. These values were obtained after application of 20 kg/da N application in three splits with 9 kg/da at first application before sowing, 9 kg/da at initial stage of growth and 2 kg/da before tillering with three irrigations. The maximum 1000 grain weight, percentage of glassy seeds, the highest protein of variety Kunduru-1149 during first year was 59.50 g, 98%, 19.07% and 61.30 g, 95%, 15.93% during 2nd year respectively. The maximum 1000 grain weight, percentage of glassy seeds, the highest protein of variety Berkmen during first year was 51.10 g, 90.33%, 18.81% and 50.94 g, 74% and 15.81% during 2nd year respectively.

It is concluded that under conditions of Central Anatolia, the highest grain yield in durum wheat could be obtained using three irrigations, summer fertilization with N at leaf emergence and tillering at the rate of 18 kg/da. As per results as yield and quality, the variety Kunduru-1149 should be preferred compared to Berkmen-469.

Key words: Durum wheat, irrigation, glassy seeds, protein percentage, 1000 seed weight, irrigation, nitrogen fertilization.

GİRİŞ

Dünyada insan beslenmesinde en fazla kullanılan buğday, dünyada ve ülkemizde en fazla ekilen tahıl cinsidir. Ancak son yıllarda mısırın verimi buğdaya göre yüksek olduğu için, dünyada ekim alanı buğday-

dan daha az olmasına rağmen mısır üretimi buğdaydan daha fazladır. Birçok ülkede olduğu gibi ülkemiz insanının da temel besin ihtiyacı buğdaydan karşılanmaktadır. Dünyada ve ülkemizde makarnalık buğday kaynaklı olan, besin değeri yüksek saklanması ve

¹Dr. Ertuğrul ÇAKIR'ın Doktora tezinden hazırlanmıştır.

⁴Sorumlu Yazar: gecit@agri.ankara.edu.tr

hazırlanması kolay makarna ve bulgur tüketimi gün geçtikçe önemli ölçüde artmaktadır. Dünyada makarnalık buğday tarımı, toplam buğday tarımı içerisinde % 5'ler civarında pay almaktadır.

Makarnalık buğday dünyada 30 milyon ton civarında üretime sahiptir. Ülkemizde ise kesin rakamlar olmamasına rağmen makarnalık buğdayın ekim alanı 2.1 milyon ha, üretimi ise 5 milyon ton olduğu tahmin edilmektedir (Anonim 2004).

Öncelikle makarna olmak üzere irmik, bulgur ve diğer bazı unlu mamullerin temel maddesi olan yüksek protein oranına sahip makarnalık buğdayların verimleri ekmeklik buğdaylardan daha düşüktür. Bu nedenle makarnalık buğday tarımı, yeterli fiyat farkı oluşturulmadığı zaman, ekmeklik buğday tarımı ile rekabet edememektedir. Makarnalık buğdaylarda sulama ve azotlu gübre kullanımı, birim alan tane verimi ve makarnalık kalitesi üzerine önemli derecede etkide bulunmaktadır. Bu çalışmada Orta Anadolu koşullarında makarnalık buğdayda sulama ve azotlu gübrelemenin verim ve bazı kalite faktörlerinin üzerine olan etkileri araştırılmıştır.

Smith (1962), buğdayda kullanılan azot miktarı arttıkça birim alan tane verimi ve tanede protein oranının arttığını, dönmeli tane oranının ise azaldığını; Dinçer (1972), buğdayda kullanılan azot miktarı arttıkça birim alan tane verimi ve tanede protein oranının arttığını, bin tane ağırlığının ise azaldığını, Günzel (1968), buğdayda 10 kg/da azot kullanıldığı zaman birim alan tane veriminin 34 kg/da, tanede protein oranının ise % 3-5 kadar artış gösterdiğini tespit etmişlerdir. Alptürk (1975), Konya koşullarında buğdaya üç defa sulama ve 14 kg/da azot uygulandığı zaman en yüksek birim alan tane verimi elde edildiğini, Christiansen ve Meints (1982) buğdaya 10 kg/da azot uygulamanın tanedeki protein oranı ve bin tane ağırlığını yükselttiğini ve birim alan tane verimini % 60'dan fazla artırdığını; Prima ve ark. (1982) makarnalık buğdayda 10 kg/da'a kadar uygulanan azotun birim alan tane verimi ve tanede protein oranını artırdığını, 16 kg/da azot uygulandığı zaman birim alan tane verimini düşürdüğünü belirlemişlerdir. Anderson (1985), makarnalık buğdayda 12 kg/da azot uygulamanın en yüksek birim alan tane verimi sağladığını, 3,6,9,12 kg/da azot verildiği zaman camısı tane oranının sırası ile % 8, 21, 29, ve 33 oranında arttığını, tanedeki protein oranı ile camısı tane oranı arasında olumlu, önemli ilişkinin olduğunu; Katkat (1987), buğdaya 12 kg/da azot uygulamanın en yüksek birim alan tane verimi sağladığını, ancak bin tane ağırlımı azalttığını saptamışlardır. Üstün ve Ayla (1993), makarnalık buğdayda üç defa sulama ve 20 kg/da azot uygulanan parsellerde en yüksek birim alan tane verimi ve tanede en yüksek protein oranını sağladığını, İlbeyi ve Deniz (1998), buğdayda 19 kg/da azot uygulamanın en ekonomik azot dozu olduğunu, Baran (1997), makarnalık buğdayda sulama ve azotlu gübre

uygulamasının birim alan tane verimini artırdığını belirtmişlerdir.

Barutçu (1974), buğdayda, sulamanın birim alan tane verimini artırdığını; Köycü (1974), buğdayda, sulama ve azot uygulamanın birim alan tane verimini artırdığını, 6 kg/da azot uygulamanın tanedeki protein oranını % 1.23 - 2.33, 12 kg/da azot uygulamanın ise % 2.20 - 3.39 arasında artırdığını belirlemişlerdir. Güngör ve Öğretir /1980), buğdayda ekilişte (60-70 mm), sapa kalkmada (120-130 mm) ve çiçeklenmede (120-130 mm) olmak üzere üç defa sulamanın en yüksek birim alan tane verimini ortaya koyduğunu; Lelievre ve ark. (1981), buğdayda, su yetersizliğinin birim alan tane verimini sınırlandıran en önemli faktör olduğunu ve verimin % 70 oranında azalmasına sebep olduğunu; Duwayri (1984), makarnalık buğdayda, sulamanın (66.5 mm) birim alan tane verini % 13 kadar artırdığını; Yurtsever (1994), kışlık buğdayda sapa kalkma ve başaklanma döneminde iki defa 60 cm toprak tabakasını ıslatacak kadar sulamanın birim alan tane verimini önemli ölçüde artırdığını tespit etmişlerdir.

Darwinkel (1983), buğdayda, başaklanma döneminde verilen azotun bin tane ağırlığını artırdığını, Zabunoğlu (1983), buğdayda geç verilen azotun bin tane ağırlığı ve tanede protein oranını artırdığını, Hagrass (1985), makarnalık buğdayda, kullanılan azot miktarı arttıkça birim alan tane verimi ve bin tane ağırlığının attığını saptamışlardır.

Robinson ve ark. (1979), makarnalık buğdayda azot verilmeyen parsellerde tanedeki protein oranı % 8.75 iken, azot verilen parsellerde % 14.31'e kadar çıktığını ve tanedeki %1'lik protein artışının dönmeli tane oranını % 16.4 - 18.5 azalttığını; Dhaliwal ve ark. (1981), makarnalık buğdayda, tanede en yüksek protein oranının 12 kg/da azot uygulanan parsellerden elde edildiğini ve tanede protein oranı arttıkça dönmeli tane oranının azaldığını; Rao ve Bhardwaj (1981), Gençtan ve Sağlam (1993), buğdaya verilen azot miktarı arttıkça tanedeki protein oranının arttığı ve dönmeli tane oranının azaldığını tespit etmişlerdir.

Fawler ve ark. (1990), Gauer ve ark. (1992) ve Fares ve ark. (1993), buğdayda kullanılan azot dozu arttıkça birim alan tane verimi ve tanedeki protein oranının arttığını, sulamanın belli bir seviyeye kadar tanedeki protein oranını artırırken fazlasının düşürdüğünü, Sony ve ark. (1986), buğdayda iki defa sulamanın tanedeki protein oranını artırırken, üç defa sulamanın düşürdüğünü belirlemişlerdir.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, 1996-1997, 1997-1998 yıllarında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinin Haymana'daki Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Deneme yerinin, uzun yıllar ortalaması ve yürütüldüğü yıllara ait yağış, sıcaklık ve nispi nem değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü alanda 0 - 30 cm derinlikte alınan toprak numunelerinde pH 7.47, organik madde %1.90, tuz oranı % 0.182, CaCO₃ % 19.43, elverişli P₂O₅ 7.9 kg/da ve elverişli K₂O= 158.8 kg/da olarak

tespit edilmiş; toprakların kahverengi toprak grubuna girdiği, hafif kalevi özellikte, kireççe orta, tuz oranı ve organik madde miktarının ise düşük seviyede olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Deneme yerine ait yağış, sıcaklık ve nispi nem verileri*

Aylar	Yağış (mm)			Sıcaklık (°C)			Nispi ne (%)		
	U.Y.O	1996/97	1997/98	U.Y.O	1996/97	1997/98	U.Y.O	1996/97	1997/98
Eylül	11.0	53.1	4.7	16.9	15.4	14.0	67.1	72.7	72.6
Ekim	31.7	31.3	59.3	11.6	9.9	11.6	73.5	79.9	81.7
Kasım	38.1	3.6	31.0	4.8	6.7	5.7	80.2	78.1	83.7
Aralık	48.7	61.4	62.7	0.8	4.9	1.7	82.9	85.7	86.4
Ocak	44.1	26.0	11.8	-1.4	0.5	0.2	79.9	80.3	81.8
Şubat	30.4	35.1	42.5	-0.2	-1.6	1.5	78.5	75.9	81.3
Mart	37.6	22.1	74.6	3.4	0.9	1.5	77.8	78.9	80.3
Nisan	44.6	97.7	65.6	9.3	5.0	11.6	76.1	82.3	78.0
Mayıs	48.2	56.8	103.9	13.6	15.1	13.7	74.0	74.8	82.8
Haziran	31.5	35.3	31.5	17.7	18.4	17.4	70.5	77.0	76.7
Temmuz	12.6	10.5	8.2	21.1	20.8	22.2	64.1	69.4	67.9
Ağustos	13.5	65.1	0.0	21.4	18.8	23.1	63.1	73.0	65.2
Toplam	392.0	498.0	495.8	-	-	-	-	-	-
Ortalama	-	-	-	9.9	9.6	10.4	74.0	77.3	78.2

* Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri.

Materyal olarak, Kunduru-1149 ve Berkmen-469 makarnalık buğday çeşitleri kullanılmıştır. Yılların faktör olarak değerlendirileceği düşünüldüğü için çeşitler ayrı ayrı ele alınmıştır. Deneme; ana parsellere sulama konuları alt parsellere azot dozları yerleştirilerek tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre, üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Deneme her iki yılda da buğday anızına ekilmiştir. Deneme alanı Eylül ayı sonunda kulaklı pullukla devrilerek işlenmiş, kazayağı ve tırmık ile tohum yatağı hazırlanmıştır. Ana parseller arasında 250, alt parseller arasında 50'şer cm aralık bırakılmıştır.

Ekim birinci yılda 25 Ekim, ikinci yılda 20 Ekim tarihinde sıra araları 15 cm olan 8 sıralı deneme mibzeri ile yaklaşık 5 cm derinlikte yapılmıştır. Alt parsel ebatları 1.2 X 5 = 6 m²'dir. Tohumluk miktarı m²'ye 550 tohum gelecek şekilde hesaplanmıştır.

Sulama olarak; S₁ ekilişi takiben bir defa sulama, S₂ ekilişi takiben ve sapa kalkma devresinde olmak üzere iki defa, S₃ ekilişi takiben, sapa kalkma ve başaklanma devresinde olmak üzere, üç farklı zamanda uygulanmıştır. Gübreleme ise, 8 kg P₂O₅/da fosforlu gübreleme yanında N₁ ekimle birlikte 2 kg N/da; N₂ ekimle birlikte 2 kg N/da, sapa kalkma öncesinde 3 kg N/da, başaklanma öncesinde 3 kg N/da (8 kg N/da); N₃ ekimle birlikte 2 kg N/da, sapa kalkma öncesinde 6 kg N/da, başaklanma öncesinde 6 kg N/da (14 kg N/da); N₄ ekimle birlikte 2 kg N/da, sapa kalkma öncesinde 9 kg N/da, başaklanma öncesinde 9 kg N/da (20 kg N/da); olmak üzere 2-20 kg N/da arasında değişen dört farklı dozda uygulanmıştır.

Ekilişi takiben her iki yılda da yeterli yağış alındığı için ekim sonrası sulamalar yapılmamıştır. Sulama öncesinde topraktaki mevcut suyu belirlemek için 0-20, 20-40 ve 40-60 cm derinlikte kovan burgusu ile

toprak numuneleri alınmış, 105 °C'de, ağırlığı sabitleşinceye kadar kurutulup nem oranları belirlenmiştir. Tarla su kapasitesi esas alınarak S₂ sulamasında 40 cm'lik, S₃ sulamasında ise 60 cm'lik toprak katı tarla su kapasitesine getirilecek şekilde sulama yapılmıştır.

Birim alan tane verimi, parsellerin yanlarında birer sıra ve parsel başlarından 50'şer cm'lik kısımlar atıldıktan sonra ortada kalan kısımdan hasat zamanında 1 m²'lik alan orakla biçilip elde edilen tane veriminden g/m² olarak hesaplanmıştır. Bin tane ağırlığı, camsı tane oranı ve tanede protein oranı, birim alan tane veriminin tespit edildiği üründe belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı 4 x 100 tane sayılıp 0.01 duyarlılıktaki terazide tartılarak, camsı tane oranı "Grobecker" alet ile her parselden elde edilen üründen 3 defa kesit alınıp dönmeli ve camsı taneler sayılarak, tanede protein oranı ise "Kjeldahl" yöntemi ile tespit edilmiştir. Bin tane ağırlığı g, camsı tane oranı ve tanede protein oranı yüzde (%) olarak belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlar deneme desenine uygun varyans analizi yöntemiyle değerlendirilmiş, önemlilik kontrolleri F testi ile, ortalamaların farklılık gruplandırılmaları ise Duncan ve L.S.D.'ye göre yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Ele alınan karakterler, çeşitlerde ayrı ayrı olmak üzere yıllar birleştirilerek varyans analizine tabi tutulmuş ve tüm karakterlerde yıllar arası istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Yıllar arası önemli çıktığı için çeşitlerde yıllar, ayrı ayrı varyans analizine tabi tutulmuş ve her karakter ayrı ayrı açıklanmıştır. Her iki yılda ve her iki çeşitte, incelenen karakterlere ait varyans analizi sonuçları Tablo 2'de özetlenmiştir.

Birim Alan Tane Verimi

Birim alan tane verimi ile ilgili değerler üzerinde yapılan analizlerde, İki yılda her iki çeşitte de sulama-

lar ve gübrelemeler arası istatistikî olarak % 1 düzeyinde önemli, sulama x gübreleme interaksyonu ise her iki çeşitte, birinci yılda % 1 düzeyinde önemli, ikinci yılda ise istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 2). Her iki çeşide ait ortalamaların farklılık gruplandırılmaları Tablo 3'de verilmiştir.

Kunduru-1149 çeşidinde, birinci yılda sulama x gübreleme interaksyonu % 1 düzeyinde önemli çıktığı için 12 ortalama farklılık gruplandırılmasına tabi tutulmuş, birim alan tane verimi ortalamaları 193.33 (S₁N₁)-429.33 (S₃N₄) g/m² arasında değişmiş, % 5 seviyesinde 10, % 1 seviyesinde 9 farklı grupta yer almışlardır.

Tablo 2. Kunduru-149, Berkmen-469 çeşitlerinde farklı sulama ve azotlu gübreleme seviyelerinde elde edilen değerlerin varyans analizi sonuçları (1997, 1998).

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Birim alan tane verimi		Bin tane ağırlığı		Camsı tane oranı		Tanede protein oranı	
		1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998
Kunduru - 1149 F Değerleri									
Bloklar	2	1.30	0.18	1.33	0.08	0.17	3.82	5.11	0.35
Sula. (S)	2	133.50**	33.80**	58.66**	28.37**	26.41**	21.22**	52.73**	68.08**
Gübr.(N)	3	424.21**	261.06**	265.06**	103.65**	67.97**	125.40**	74.74**	59.20**
S x N	6	14.33**	1.34	5.75**	1.92	1.60	0.27	0.39	1.14
Berkmen - 469 F. Değerleri									
Bloklar	2	2.67	1.19	1.88	0.00	1.28	4.31	0.50	3.41
Sula. (S)	2	510.91**	1189.19**	253.70**	522.32**	23.42**	114.28**	12.86*	18.77**
Gübr.(N)	3	167.10**	205.96**	65.83**	132.08**	49.13**	85.07**	63.11**	117.71**
S x N	6	6.27**	1.18	18.01**	2.74*	0.25	0.16	0.96	0.70

*) 0.05 Düzeyinde önemli. **) 0.01 Düzeyinde önemli. Tabloda verilen değerler, ait olduğu özelliğe ait F değerleridir.

Tablo 3. Kunduru-1149 ve Berkmen-469 çeşidinde birim alan tane verimi (kg/da) ortalamalarının farklılık gruplandırılmaları (1997,1998).

Kunduru - 1149						Berkmen - 469					
1997 yılı			1998 yılı			1997 yılı			1998 yılı		
Uygula.	Ortala.	Gruplar*	Sula. Sev.	Ortala.	Gruplar*	Uygul.	Ortala.	Gruplar*	Sula. Sev.	Ortala.	Gruplar*
S ₃ N ₄	429.33	A 1	S ₃	513.50	A 1	S ₃ N ₄	415.67	A 1	S ₃	406.99	A 1
S ₃ N ₃	386.67	B 2	S ₂	461.08	B 12	S ₃ N ₃	368.33	B 2	S ₂	383.33	B 2
S ₂ N ₄	352.33	C 3	S ₁	419.91	C 2	S ₂ N ₄	343.33	C 2	S ₁	355.33	C 3
S ₃ N ₂	333.33	D 34	Azot Dozları			S ₃ N ₂	309.00	D 3	Azot Dozları		
S ₂ N ₃	316.67	E 4	N ₄	559.89	A 1	S ₂ N ₃	300.00	DE 3	N ₄	450.66	A 1
S ₁ N ₄	290.67	F 5	N ₃	492.89	B 2	S ₁ N ₄	277.67	EF 34	N ₃	404.44	B 2
S ₁ N ₃	272.33	G 56	N ₂	429.11	C 3	S ₁ N ₃	255.33	FG 45	N ₂	352.11	C 3
S ₂ N ₂	256.33	H 67	N ₁	377.44	D 4	S ₂ N ₂	247.00	G 45	N ₁	320.33	D 4
S ₃ N ₁	251.00	H 7				S ₃ N ₁	241.67	G 56			
S ₁ N ₂	243.33	H 8				S ₁ N ₂	233.33	GH 56			
S ₂ N ₁	220.00	I 8				S ₂ N ₁	211.67	H 67			
S ₁ N ₁	193.33	J 9				S ₁ N ₁	185.00	I 7			

*) Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında % 5, aynı rakamı taşıyan ortalamalar arasında % 1 düzeyinde fark yoktur.

İkinci yılda interaksyon önemli çıkmadığı için sulama seviyeleri ve azot dozlarına ait ortalamalar farklılık gruplandırılmasına tabi tutulmuştur. Sulama seviyelerine ait birim alan tane verimi ortalamaları, 419.91 (S₁)-513.50 (S₃) g/m² arasında değişmiş, % 5 seviyesinde 3, % 1 seviyesinde 2 grupta yer almışlardır.

Azot dozlarına ait birim alan tane verimi ortalamaları ise, 377.44 (N₁)-559.89 (N₄) g/m² arasında değişmiş, % 5 ve % 1 seviyesinde 4 farklı grup oluşturmuştur.

Berkmen-469 çeşidinde, birinci yılda sulama x gübreleme interaksyonu % 1 düzeyinde önemli çıktığı için 12 ortalama farklılık gruplandırılmasına tabi tutulmuş, birim alan tane verimi ortalamaları 185.00 (S₁N₁)-415.67 (S₃N₄) g/m² arasında değişmiş, % 5

seviyesinde 9, % 1 seviyesinde 7 farklı grupta yer almışlardır.

İkinci yılda sulama seviyelerine ait birim alan tane verimi ortalamaları, 355.33 (S₁)-406.99 (S₃) g/m² arasında değişmiş, % 5 ve % 1 seviyesinde 3 farklı grupta toplanmışlardır. Azot dozlarına ait birim alan tane verimi ortalamaları ise, 320.33 (N₁)-450.66 (N₄) g/m² arasında değişim göstermiş, % 5 ve % 1 seviyesinde 4 farklı grup oluşturmuşlardır.

Bin Tane Ağırlığı

Bin tane ağırlığı ile ilgili değerler üzerinde yapılan analizlerde, iki yılda her iki çeşitte de sulamalar ve gübrelemeler arası % 1 düzeyinde önemli, sulama x gübreleme interaksyonu ise her iki çeşitte birinci yılda % 1 düzeyinde ikinci yılda ise sadece Berkmen-

469 çeşidinde istatistikî olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 2). Her iki çeşide ait ortalamaların farklılık gruplandırılmaları Tablo 4'de verilmiştir.

Kunduru-1149 çeşidinde, birinci yılda sulama x gübreleme interaksyonu % 1 düzeyin de önemli çıktığı için 12 tane ortalama farklılık gruplandırmasına tabi tutulmuş, bin tane ağırlığı ortalamaları 52.57 (S₁N₁) - 59.50 (S₃N₄) g arasında değişmiş, % 5 seviyesinde 6, % 1 seviyesinde 7 farklı grupta yer almışlardır.

İkinci yılda interaksyon önemli çıkmadığı için sulama seviyeleri ve azot dozlarına ait ortalamalar farklılık gruplandırmasına tabi tutulmuştur. Sulama seviyelerine ait bin tane ağırlığı ortalamaları, 55.10 (S₁)-58.23 (S₃) g arasında değişmiş, % 5 seviyesinde 3, % 1 seviyesinde 2 grupta toplanmışlardır. Azot dozlarına ait bin tane ağırlığı ortalamaları ise, 53.37 (N₁)-59.46 (N₄) g arasında değişmiş, % 5 ve % 1 seviyesinde 4 farklı grup oluşturmuşlardır.

Tablo 4. Kunduru-1149 ve Berkmen-469 çeşidinde bin tane ağırlığı (g) ortalamalarının farklılık gruplandırılmaları (1997, 1998).

Kunduru - 1149						Berkmen - 469					
1997 yılı			1998 yılı			1997 yılı			1998 yılı		Gruplar*
Uygul.	Ortala.	Gruplar*	Sul. Sev.	Ortala.	Gruplar*	Uygul.	Ortala.	Gruplar*	Uygul.	Ortala.	%5
S ₃ N ₄	59.50	A 1	S ₃	58.23	A 1	S ₃ N ₄	51.10	A 1	S ₃ N ₄	50.94	A
S ₂ N ₄	58.52	B 2	S ₂	56.45	B 12	S ₃ N ₃	48.45	B 2	S ₃ N ₃	49.95	A
S ₃ N ₃	58.17	B 2	S ₁	55.10	C 2	S ₃ N ₂	45.30	C 3	S ₂ N ₄	49.82	A
S ₃ N ₂	56.97	C 3	Azot Dozları			S ₃ N ₁	44.58	C 3	S ₂ N ₃	48.23	B
S ₂ N ₃	56.77	C 34	N ₄	59.46	A 1	S ₂ N ₄	43.20	D 4	S ₃ N ₂	48.13	B
S ₁ N ₄	56.60	C 34	N ₃	58.26	B 2	S ₂ N ₃	42.70	DE 45	S ₁ N ₄	46.53	C
S ₁ N ₃	55.80	D 4	N ₂	55.26	C 3	S ₂ N ₂	41.98	EF 456	S ₃ N ₁	45.63	CD
S ₂ N ₂	54.27	E 5	N ₁	53.37	D 4	S ₂ N ₁	41.72	EF 567	S ₂ N ₂	44.50	DE
S ₃ N ₁	53.80	E 56				S ₁ N ₄	41.13	FG 678	S ₁ N ₃	43.50	EF
S ₁ N ₂	53.73	E 56				S ₁ N ₃	40.53	GH 789	S ₂ N ₁	43.20	F
S ₂ N ₁	52.83	F 67				S ₁ N ₂	39.93	HI 89	S ₁ N ₂	41.70	G
S ₁ N ₁	52.57	F 7				S ₁ N ₁	39.40	I 9	S ₁ N ₁	39.80	H

*) Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında % 5, aynı rakamı taşıyan ortalamalar arasında % 1 düzeyinde fark yoktur.

Her iki çeşide ait ortalamaların farklılık gruplandırılmaları ise Tablo 5'de verilmiştir.

Kunduru-1149 çeşidinde, her iki yılda da sulama x gübreleme interaksyonu istatistikî olarak önemli çıkmadığı için sulama seviyeleri ve azot dozlarına ait ortalamalar farklılık gruplandırmasına tabi tutulmuştur. Birinci yılda sulama seviyelerine ait çamsı tane oranı ortalamaları, % 92.25 (S₁) - % 95.83 (S₃) arasında değişmiş % 5 ve % 1 seviyesinde 2 grupta toplanmışlardır. Azot dozlarına ait çamsı tane oranı ortalamaları ise, % 90.22 (N₁) - % 96.89 (N₄) arasında değişmiş, % 5 seviyesinde 4 ve % 1 seviyesinde 3 farklı grupta toplanmıştır.

Kunduru-1149 çeşidinde, ikinci yılda sulama seviyelerine ait çamsı tane oranı ortalamaları, % 86.91 (S₁) - % 89.91 (S₃) arasında değişmiş % 5 ve % 1 seviyesinde 2 grupta toplanmışlardır. Azot dozlarına ait çamsı tane oranı ortalamaları ise, % 83.77 (N₁) - % 94.00 (N₄)

Berkmen-469 çeşidinde, birinci yılda sulama x gübreleme interaksyonu % 1, ikinci yılda % 5 düzeyin de önemli çıktığı için 12 tane ortalama farklılık gruplandırmasına tabi tutulmuş, birinci yılda bin tane ağırlığı ortalamaları 39.40 (S₁N₁)-51.10 (S₃N₄) g arasında değişmiş, % 5 ve % 1 seviyesinde 9 farklı grupta yer almışlardır. İkinci yılda ise bin tane ağırlığı ortalamalar sadece % 5 seviyesinde farklılık gruplandırmasına tabi tutulmuş, ortalamalar 39.80 (S₁N₁) - 50.94 (S₃N₄) g arasında değişmiş ve 8 farklı grupta yer almışlardır.

Camsı Tane Oranı

Camsı tane oranı ile ilgili değerler üzerinde yapılan analizlerde, iki yılda her iki çeşitte de sulamalar ve gübrelemeler arası istatistikî olarak % 1 düzeyinde önemli, sulama x gübreleme interaksyonu her iki çeşitte, iki yılda da istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 2).

arasında değişmiş, % 5 ve % 1 seviyesinde 4 farklı grupta toplanmıştır.

Berkmen-469 çeşidinde, her iki yılda da sulama x gübreleme interaksyonu istatistikî olarak önemli çıkmadığı için sulama seviyeleri ve azot dozlarına ait ortalamalar farklılık gruplandırmasına tabi tutulmuştur. Birinci yılda sulama seviyelerine ait çamsı tane oranı ortalamaları, % 80.08 (S₁)-% 84.33 (S₃) arasında değişmiş % 5 ve % 1 seviyesinde 2 farklı grupta toplanmışlardır. Azot dozlarına ait çamsı tane oranı ortalamaları ise, % 76.33 (N₁) - % 87.33 (N₄) arasında değişmiş, % 5 ve % 1 seviyesinde 4 farklı grupta toplanmışlardır.

İkinci yılda sulama seviyelerine ait çamsı tane oranı ortalamaları, % 64.08 (S₁)-% 67.33 (S₃) arasında değişmiş % 5 ve % 1 seviyesinde 3 grupta toplanmışlardır. Azot dozlarına ait çamsı tane oranı ortalamaları ise, % 59.77 (N₁) - % 71.88 (N₄) arasında değişmiş, % 5 ve % 1 seviyesinde 4 farklı grupta yer almışlardır.

Yürütülen denemelerde, bütün sulama ve azot uygulamalarında, camısı tane oranı Kunduru-1149 çeşidinde Berkmen-469 çeşidinden daha yüksek olarak bulunmuştur.

Tanede Protein Oranı

Tanede protein oranları ile ilgili değerler üzerinde yapılan analizlerde, iki yılda her iki çeşitte de sulamalar ve gübrelemeler arası istatistikî olarak % 1 düzeyinde önemli, sulama x gübreleme etkisi ise her iki çeşitte, iki yılda da istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 2). Her iki çeşide ait ortalamaların farklılık gruplandırılmaları Tablo 6'da verilmiştir.

Kunduru-1149 çeşidinde, her iki yılda da sulama x gübreleme etkisi önemli çıkmadığı için sulama seviyeleri ve azot dozlarına ait ortalamalar farklılık gruplandırılmasına tabi tutulmuştur. Birinci yılda sulama seviyelerine ait tanede protein oranı ortalamaları, % 15.59 (S₁) - % 16.74 (S₃) arasında değişmiş % 5 seviyesinde 3, % 1 seviyesinde 2 grupta toplanmışlardır. Azot dozlarına ait tanede protein oranı ortalamaları ise, % 13.67 (N₁) - % 18.21 (N₄) arasında değişmiş, Tablo 5. Kunduru-1149 ve Berkmen-469 çeşidinde camısı tane oranı (%) ortalamalarının farklılık gruplandırılmaları (1997, 1998).

Sul.Sev.	1997 Yılı		1998 Yılı		1997 Yılı		1998 Yılı		
	Ortalama	Gruplar*	Ortalama	Gruplar*	Azot Doz.	Ortalama	Gruplar*	Ortalama	Gruplar*
Kunduru -1149									
S ₃	95.83	A 1	89.91	A 1	N ₄	96.89	A 1	94.00	A 1
S ₂	94.16	AB 12	89.41	A 1	N ₃	95.67	B 1	90.89	B 2
S ₁	92.25	B 2	86.91	B 2	N ₂	93.56	C 2	86.33	C 3
					N ₁	90.22	D 3	83.77	D 4
Berkmen-469									
S ₃	84.33	A 1	67.33	A 1	N ₄	87.33	A 1	71.88	A 1
S ₂	81.66	B 12	65.66	B 2	N ₃	84.11	B 2	66.67	B 2
S ₁	80.08	B 2	64.08	C 3	N ₂	80.33	C 3	64.33	C 3
					N ₁	76.33	D 4	59.77	D 4

*) Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında % 5, aynı rakamı taşıyan ortalamalar arasında % 1 düzeyinde fark yoktur.

Tablo 6. Kunduru-1149 ve Berkmen-469 çeşidinde tanede protein oranı (%) ortalamalarının farklılık gruplandırılmaları (1997, 1998)

Sul. Sev.	1997 Yılı		1998 Yılı		1997 Yılı		1998 Yılı		
	Ortalama	Gruplar*	Ortalama	Gruplar*	Azot Doz.	Ortalama	Gruplar*	Ortalama	Gruplar*
Kunduru - 1149									
S ₃	16.74	A 1	14.26	A 1	N ₄	18.21	A 1	15.43	A 1
S ₂	16.22	B 1	13.67	B 1	N ₃	16.90	B 2	14.45	B 1
S ₁	15.59	C 2	12.66	C 2	N ₂	15.95	C 3	13.22	C 2
					N ₁	13.67	D 4	11.01	D 3
Berkmen-469									
S ₃	16.01	A 1	13.47	A 1	N ₄	17.55	A 1	15.20	A 1
S ₂	14.87	B 12	13.02	A 12	N ₃	15.63	B 2	13.87	B 2
S ₁	13.99	B 2	12.31	B 2	N ₂	14.28	C 3	12.33	C 3
					N ₁	12.36	D 4	10.33	D 4

*) Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında % 5, aynı rakamı taşıyan ortalamalar arasında % 1 düzeyinde fark yoktur.

Berkmen-469 çeşidinde, ikinci yılda sulama seviyelerine ait tanede protein oranı ortalamaları, % 12.31 (S₁) - % 13.47 (S₃) arasında değişmiş % 5 ve % 1 seviyesinde 2 grupta toplanmışlardır. Azot dozlarına ait tanede protein oranı ortalamaları ise, % 10.33 (N₁) - % 15.20 (N₄) arasında değişmiş, % 5 ve % 1 seviyesinde 4 farklı grupta yer almışlardır.

% 5 ve % 1 seviyesinde 4 farklı grupta toplanmışlardır.

Kunduru-1149 çeşidinde, ikinci yılda sulama seviyelerine ait tanede protein oranı ortalamaları, % 12.66 (S₁) - % 14.26 (S₃) arasında değişmiş % 5 seviyesinde 3 ve % 1 seviyesinde 2 grupta toplanmışlardır. Azot dozlarına ait tanede protein oranı ortalamaları ise, % 11.01 (N₁) - % 15.43 (N₄) arasında değişmiş, % 5 seviyesinde 4, % 1 seviyesinde 3 farklı grupta yer almışlardır.

Berkmen-469 çeşidinde, her iki yılda da sulama x gübreleme etkisi önemli çıkmamıştır. Bu nedenle sulama seviyeleri ve azot dozlarına ait ortalamalar farklılık gruplandırılmasına tabi tutulmuştur. Birinci yılda sulama seviyelerine ait tanede protein oranı ortalamaları, % 13.99 (S₁) - % 16.01 (S₃) arasında değişmiş % 5 ve % 1 seviyesinde 2 farklı grupta toplanmışlardır. Azot dozlarına ait tanede protein oranı ortalamaları ise, % 12.36 (N₁) - % 17.55 (N₄) arasında değişmiş, % 5 ve % 1 seviyesinde 4 farklı grupta toplanmışlardır.

Tablo 5. Kunduru-1149 ve Berkmen-469 çeşidinde camısı tane oranı (%) ortalamalarının farklılık gruplandırılmaları (1997, 1998).

Sul.Sev.	1997 Yılı		1998 Yılı		1997 Yılı		1998 Yılı		
	Ortalama	Gruplar*	Ortalama	Gruplar*	Azot Doz.	Ortalama	Gruplar*	Ortalama	Gruplar*
Kunduru -1149									
S ₃	95.83	A 1	89.91	A 1	N ₄	96.89	A 1	94.00	A 1
S ₂	94.16	AB 12	89.41	A 1	N ₃	95.67	B 1	90.89	B 2
S ₁	92.25	B 2	86.91	B 2	N ₂	93.56	C 2	86.33	C 3
					N ₁	90.22	D 3	83.77	D 4
Berkmen-469									
S ₃	84.33	A 1	67.33	A 1	N ₄	87.33	A 1	71.88	A 1
S ₂	81.66	B 12	65.66	B 2	N ₃	84.11	B 2	66.67	B 2
S ₁	80.08	B 2	64.08	C 3	N ₂	80.33	C 3	64.33	C 3
					N ₁	76.33	D 4	59.77	D 4

*) Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında % 5, aynı rakamı taşıyan ortalamalar arasında % 1 düzeyinde fark yoktur.

Tablo 6. Kunduru-1149 ve Berkmen-469 çeşidinde tanede protein oranı (%) ortalamalarının farklılık gruplandırılmaları (1997, 1998)

Sul. Sev.	1997 Yılı		1998 Yılı		1997 Yılı		1998 Yılı		
	Ortalama	Gruplar*	Ortalama	Gruplar*	Azot Doz.	Ortalama	Gruplar*	Ortalama	Gruplar*
Kunduru - 1149									
S ₃	16.74	A 1	14.26	A 1	N ₄	18.21	A 1	15.43	A 1
S ₂	16.22	B 1	13.67	B 1	N ₃	16.90	B 2	14.45	B 1
S ₁	15.59	C 2	12.66	C 2	N ₂	15.95	C 3	13.22	C 2
					N ₁	13.67	D 4	11.01	D 3
Berkmen-469									
S ₃	16.01	A 1	13.47	A 1	N ₄	17.55	A 1	15.20	A 1
S ₂	14.87	B 12	13.02	A 12	N ₃	15.63	B 2	13.87	B 2
S ₁	13.99	B 2	12.31	B 2	N ₂	14.28	C 3	12.33	C 3
					N ₁	12.36	D 4	10.33	D 4

*) Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında % 5, aynı rakamı taşıyan ortalamalar arasında % 1 düzeyinde fark yoktur.

Bitkinin temel besin maddeleri olan su ve azotun artan dozları, bitkinin daha iyi koşullarda gelişmesini sağladığı için tüm bitki aksamını büyütmüş, birim alan tane verimi, bin tane ağırlığını, camısı tane oranını ve tanede protein oranını artırmıştır. Buğdayda özellikle uzun boylu makarnalık buğdaylarda belli seviyelerden sonra su ve azotun artışı, bitki boyunu uzattığı ve

sapların daha zayıf gelişmesine neden olduğu için yatmaya dolayısıyla da verim ve kalitede düşüşler ortaya çıkarmaktadır. Çalışmada ele alınan ülkemizin en uzun boylu iki makarnalık buğday çeşidinde üç defa sulama ve 20 kgN/da azot uygulaması belli oranda yaslanma dışında yatma ortaya çıkarmamıştır.

Ele alınan en uzun boylu makarnalık buğday çeşitlerinde bile üç defa sulama ve 20 kgN/da azot uygulaması birim alan tane verimi, bin tane ağırlığı, camsı tane oranı ve tanede protein oranının yükselmesini sağlamıştır. Verilen su ve azot miktarı arttıkça birim alan tane verimi ve bin tane ağırlığı artış göstermiş, parsel verimi 600 kg/da'a kadar çıkmasına rağmen birim alan tane verimini ve makarnalık kalitesini önemli ölçüde düşürecek kadar yatma ortaya çıkmamıştır.

Sadece üç sulama ve 20 kgN/da azot uygulamasında, ikinci yılda Berkmen-469 çeşidinde sarı olum devresinde çok az yaslanma şeklinde yatmanın dışında yatma ortaya çıkmamıştır. Yatmanın ortaya çıkıp çıkmamasında azotlu gübrenin verilmiş zamanı büyük önem taşımaktadır. Yazlık olarak verilen azotun mutlaka bölünerek bitkinin ihtiyaç duyduğu zamanda yeteri miktarlarda verilmesi gereklidir. Zamansız ve yeterinden fazla olarak verilen azot yatmaya, dolayısıyla önemli ölçüde birim alan tane verimi ve tane kalitesinin düşmesine neden olmaktadır.

İlk gelişme devrelerinde yeterinden fazla verilen azot, vejetatif gelişmeyi artırarak bitkinin daha zayıf saplı, çok kardeşli ve daha uzun boylu olmasına neden olarak yatmaya sebep olmaktadır. Tane doldurma devresinde bitkiler ve kardeşler arasında yaşanan rekabetten dolayı kardeşlerin önemli bir kısmı tane oluşturamamaktadır.

Sonraki gelişme dönemlerinde yeterli miktarda verilen azot, daha fazla generatif gelişmeyi artırarak birim alan tane verimini yükseltmekte, tane doldururken yeterli miktarda azotu bulan bitki tanedeki protein, dolayısıyla camsı tane oranını artırmaktadır.

Birim alan tane verimi ve bin tane ağırlığına ait değerler ikinci yılda birinci yıla göre daha yüksek olarak ortaya çıkmış ve aradaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur. İki yılda da aynı şekilde toprağı doygun hale getirinceye kadar sulanan parsellerde de ikinci yıl değerleri daha yüksek olarak ortaya çıkmıştır. Birim alan tane verimi ve bin tane ağırlığına ait ortalama değerlerin ikinci yılda birinci yıla göre yüksek olmasında, bu yılın mayıs ayında gelen yağış miktarının (103.9 mm), birinci yıldan (56.8 mm) belirgin derecede yüksek olması etkili olmuştur. Yağışla gelen su geniş alanlara ve bitkiye uygun şekil ve şiddette geldiğinden bitki için, sulama ile küçük alanlara verilen suya göre daha yararlı olmaktadır. İkinci yılda yağışın fazla olması bu aylarda bitki, özellikle kışlık tahıllar için önemli olan yüksek sıcaklığın düşmesine (mayıs ayı sıcaklık ortalaması birinci yıl 15.1, ikinci yıl 13.7 °C) ve nispi nemin yükselmesine (mayıs ayı nispi nem ortalaması birinci yıl % 74.8, ikinci yıl %

82.8) neden olmuş ve bu faktörlerin bitki için daha uygun seviyelerde seyretmesini sağlamıştır. Bitki için normal yağışla gelen su, her zaman için sulama ile verilen sudan daha uygun olmaktadır.

Tanede protein oranı ve camsı tane oranı değerleri, birim alan tane verimi ve bin tane ağırlığının aksine birinci yılda ikinci yıldan daha yüksek olarak ortaya çıkmış ve aradaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur. İkinci yılda bitkinin tane doldurma zamanında (Mayıs ayında) yağış ve nispi nemin yüksek, sıcaklığın düşük olması, özellikle tanede karbonhidratın biriktiği sarı olum devresini uzatmıştır. Tanede besin maddesi birikimi arttığı zaman birim alan tane verimi ve bin tane ağırlığı artarken tanede protein oranı ve bunun sonucu olarak camsı tane oranı azalmaktadır.

İkinci yılda birinci yıla göre ortalama olarak, birim alan tane verimi 169-99 kg ve bin tane ağırlığı 0.8-2.7 g kadar daha yüksek olarak ortaya çıkarken, camsı tane oranı % 5.4-16.3 ve tanede protein oranı % 2.7-2.0 oranında daha düşük olarak ortaya çıkmıştır.

İncelenen dört karakterde de elde edilen değerler Kunduru-1149 çeşidinde, Berkmen-469 çeşidine göre daha yüksek olarak bulunmuştur. Bu farklılık çeşitlerin genetik yapılarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Kunduru-1149 çeşidi, Berkmen-469 çeşidine göre; birim alan tane veriminde 49 kg/da, bin tane ağırlığında 11.5 g, camsı tane oranında % 17.5, tanede protein oranında ise % 1 kadar daha yüksek değerler vermiştir.

Denemenin yürütüldüğü şartlarda Kunduru-1149 çeşidi Berkmen-469 çeşidine göre daha yüksek verim ve tane kalitesi ortaya koymuştur.

Çalışmanın yürütüldüğü ekolojide Kunduru-1149 ve Berkmen-469 makarnalık buğday çeşitlerinde, uygulanan en yüksek seviyedeki üç sulama ve 20 kgN/da azot uygulamasına kadar birim alan tane verimi önemli ölçüde artış göstermiştir. Makarnalık buğday, su ve temel besin maddesi olan azotu ihtiyaç duyduğu gelişme devrelerinde yeterli miktarda bulunduğu zaman tüm gelişme devrelerini dengeli bir şekilde tamamlamakta ve birim alandan elde edilen tane verimini önemli ölçüde artırmaktadır. Buğdayda sulama ve azotlu gübrelemenin birim alan tane verimi üzerine etkileri ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Belli seviyeye kadar sulama ve azotlu gübre uygulaması buğdayda birim alan tane verimini artırmaktadır. Sulama ve azotlu gübreleme, usulüne uygun olarak yapılmadığı veya gereğinden fazla uygulandığı zaman, başta yatma olmak üzere çeşitli olumsuzluklara neden olarak birim alan tane verimini ve tane kalitesini düşürmektedir. Yazlık gübre olarak verilen azotun yarısının sapa kalkma öncesinde, diğer yarısının başaklanma öncesinde verilmesi fazla yatmaya neden olmamaktadır. Buğdayda sulama ve azotlu gübre dozları üzerinde çalışma yapan; Smith (1962), Dinçer (1972), Günzel (1968), Alptürk (1975), Üstün ve Ayla (1993), Yurtsever (1994), Baran (1997), İlbeyi ve Deniz (1998), ve diğerleri, verilen su ve azotlu gübre miktarı belli

seviyelere kadar arttığı zaman birim alan tane verimini artırdığını belirlemişlerdir.

Yapılan araştırmada en az ve en çok sulama yapılan, en az ve en fazla azotlu gübre uygulanan parsellerden elde edilen veriler değerlendirildiği zaman; sulamalar birim alan tane verimini birinci yılda % 40, ikinci yılda % 14-22; azotlu gübrelemeler ise birim alan tane verimini birinci yılda % 61-62, ikinci yılda % 40-48 kadar artırmıştır.

Araştırmada sulama seviyeleri ve azotlu gübre dozlarının artmasına bağlı olarak her iki çeşitte bin tane ağırlığı önemli ölçüde artış göstermiştir. Darwinkel (1983), Zabunoğlu (1983), ve Hagraş (1985)'in sonuçları bulgularımıza paralellik göstermiştir. Toprakta yeteri kadar su ve azotu bulan bitki vegetatif ve generatif gelişmelerini uzatmaktadır. Toprakta yeterli düzeyde bulunan su ve azot, tanede besin maddelerinin biriktiği süt ve sarı olum devresini uzattığı için tanede daha fazla besin maddesi birikmesini sağlamakta, daha büyük ve bin tane ağırlığı daha yüksek tane ortaya çıkarmaktadır.

Yapılan çalışmada en az ve en çok sulama yapılan, en az ve en fazla azotlu gübre uygulanan parsellerden elde edilen veriler değerlendirildiği zaman; sulamalar bin tane ağırlığını birinci yılda % 4.4-17.7, ikinci yılda % 5.7-13.5 azotlu gübrelemeler ise bin tane ağırlığını birinci yılda % 9.7-7.7, ikinci yılda 11.4-14.5 kadar artırmıştır.

Çalışmada sulama sayısı ve kullanılan azotlu gübre miktarı arttıkça her iki yılda da tanede protein oranı ve camısı tane oranı istatistikî düzeyde artış göstermiştir. Kışlık tahıllara yazlık olarak verilen azotlu gübre ikiye bölünerek verildiği zaman vejetatif ve generatif gelişmeyi dengeli bir şekilde artırmaktadır. Makarnalık buğdaylarda tanedeki protein oranı ile camısı tane oranı paralellik gösteren iki karakterdir. Su ve azot yönünden uygun ortamda bulunan buğday, özellikle makarnalık buğday süt ve sarı olum devresi dengeli bir şekilde uzatmaktadır. Tanede protein ve karbonhidratın biriktiği süt ve sarı olum devresi dengeli bir şekilde uzadığı için birim alan tane verimi yanında tanedeki protein oranı ve buna bağlı olarak ta camısı tane oranı da artış göstermektedir.

İkinci yılda camısı tane ve tanedeki protein oranı birinci yıldan daha düşük olarak ortaya çıkmış ve yıllar arasındaki farklılık istatistikî olarak önemli olmuştur. Tanedeki protein oranı ve camısı tane oranına ait ortalama değerlerin ikinci yılda birinci yıla göre düşük olmasında bu yılın mayıs ayında gelen yağış miktarının (103.9 mm), birinci yıldan (56.8 mm) belirgin derecede yüksek olması etkili olmuştur. İkinci yılın mayıs ayında yağışın fazla olması bu aylarda bitki, özellikle kışlık tahılların erme devrelerinin kısalmasına neden olan yüksek sıcaklığın düşmesine (mayıs ayı sıcaklık ortalaması birinci yıl 15.1, ikinci yıl 13.7 °C) ve nispi nemin yükselmesine (mayıs ayı nispi nem ortalaması birinci yıl % 74.8, ikinci yıl % 82.8) neden olmuştur. Tane doldurma zamanında

sıcaklığın düşüp nispi nemin yükselmesi, önce yaşanan tanede proteinin biriktiği süt olum devresinden daha çok sonra yaşanan ve tanede karbonhidratın biriktiği sarı olum devresini uzatmaktadır. Tanede daha fazla biriken karbonhidrata tanedeki protein oranının dolayısıyla camısı tane oranının düşmesine neden olmaktadır.

Buğdayda sulama ve azotlu gübre dozları üzerinde çalışma yapan; Robinson ve ark. (1979), Dhaliwal ve ark. (1981), Rao ve Bhardwaj (1981), Gençtan ve Sağlam (1993), Fawler ve ark. (1990), Gauer ve ark. (1992) ve Fares ve ark. (1993), Sony ve ark. (1986), azotlu gübrelemenin ve aşırı olmamak kaydı ile sulamanın tanedeki protein oranını ve camısı tane oranını artırdığını belirtmişlerdir.

Yapılan araştırmada en az ve en çok sulama yapılan, en az ve en fazla azotlu gübre uygulanan parsellerden elde edilen veriler değerlendirildiği zaman; sulamalar tanedeki protein oranını birinci yılda % 1.15-2.02, ikinci yılda % 1.60-1.16; azotlu gübrelemeler ise tanedeki protein oranını birinci yılda % 4.54-5.19, ikinci yılda % 4.42-4.87 kadar artırmıştır. Sulamalar camısı tane oranını birinci yılda % 3.58-4.25 ikinci yılda % 3.00-3.25 azotlu gübrelemeler ise tanedeki protein oranını birinci yılda % 6.67-11.00, ikinci yılda % 10.23-12.11 kadar artırmıştır. Azotlu gübreleme tanedeki protein oranı ve camısı tane oranını sulamaya göre daha fazla artırmıştır.

İncelenen dört özelliğe de elde edilen değerlerin artmasında azotlu gübrelemenin etkisi, sulamanın etkisinden daha fazla olmuştur. Hem sulama hem de azotlu gübre uygulamasının birim alan tane veriminin artmasındaki etkileri daha kurak olan birinci yılda, yağışı (özellikle mayıs ayı yağışı) fazla olan ikinci yıldan daha fazla ortaya çıkmıştır.

Denemenin yürütüldüğü koşullarda, Kunduru-1149 çeşidi, Berkmen-469 çeşidinden daha yüksek ve daha kaliteli birim alan tane verim ortaya koymaktadır. Üç defa sulama yapılan ve 20 kg/da azot uygulanan parsellerde verim ve kalite faktörleri artış göstermiş ve sadece ikinci yılda Berkmen-469 çeşidinde çok az yaslanma şeklinde yatmanın dışında yatma olmamıştır. Bu sonuçlar, Orta Anadolu koşullarında en uzun boylu makarnalık buğday çeşitlerinde bile 3 defa sulama ve 20 kg/da azotlu gübrenin uygulanabileceğini göstermektedir. Bölge için ekonomik olan sulama ve azot dozlarının belirlenebilmesi için bu konularda daha detaylı çalışmalar yapılmalıdır. Yapılan çalışma sonucunda Orta Anadolu koşullarında makarnalık buğdaya 3 defa sulama ve 20 kgN/da (ilkbaharda uygulanana azotun iki defada verilmesi kaydı ile) uygulanabileceği, makarnalık kalitesi yüksek 500 kg/da tane verimi elde edilebileceği, Kunduru-1149 çeşidinin Berkmen-469 çeşidine tercih edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

Alptürk, C., 1975. Azotlu Gübre Miktarı ve Sulama Zamanları İle Tohum Miktarlarının Güzlük Buğ-

- day Çeşitlerinin Yetiştirilmesine ve Verimlerine Etkileri. Konya Bölge Toprak - Su Araştırma Enstitüsü Yayınları no: 37. Konya.
- Anderson, W.K., 1985. Grain Yield Responses of Barley And Durum Wheat To Split Nitrogen Applications Under Rainfed Conditions In A Mediterranean Environment. Field Crops Research, 12: 191- 202.
- Anonim, 2004. www.tuik.gov.tr. Şubat 2008.
- Baran, İ., 1997. Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinde Azotun Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Doktora. Ankara.
- Barutçu, A., 1974. Erzurum Ovasında Azotlu ve Fosforlu Gübrelerin Sulu ve Kırık Şartlarda Yetiştirilen Kışık Yayıla - 305 Ve Yazlık Kırık Buğday Çeşitlerinin Verimine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Yay. No:341, Ziraat Fak. Yayın No: 163, Araştırma Serisi No: 97, Erzurum.
- Christiansen, N.W. and Meints, V.W., 1982. Evaluating N Fertilizer Sources And Timing For Winter Wheat. Agronomy Journal 75 (5): 840 - 844.
- Darwinkel, A., 1983. Ear Formation and Grain Yield of Winter Wheat As Affected By Time of Nitrogen Supply. Netherland Journal Of Agric. Sci. 31 : 211 - 225.
- Dhaliwal, H.S., Singh, D. and Sekhon, K.S., 1981. Relationship Between Yellow Berry In Durum and Bread Wheat and Nitrogen Fertilization of Crop and Protein Content of Grains. Journal Resarche, Punjab Agricultural University, 18 (4) : 351 - 358.
- Diğer, N., 1972. Azotlu Gübre ve Ekim Sıklığının Ekmeklik ve Makarnalık Buğdaylarda Verim, Verim Komponentleri ve Bazı Agronomik Karakterlere Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Doktora. İzmir.
- Duwayrı, M., 1984. Comparison of Wheat Cultivars Grown In The Field Under Different Levels of Moisture. Cereal Research Communications, 12:27 - 34
- Fares, C. Paoletta, G, De Nino., M, Gallo., A. Sorrentino., G. and Fonzo., N. 1993. Effects of Nitrogen Supply and Irrigation on Technological Quality of Wheat (*Triticum durum* Desf.) Grown On Waterstress Environment. Rvista - di - Agronomia, 2782 : 117 - 124.
- Fowler, D.B. Brydon., J. Darroch, B. A. Enntz., M.H. and Johnston, A.M., 1990. Environment And Genotype Influence On Grain Protein Concentration of Wheat And Rye. Agron. J., 82 : 655 - 664.
- Gauer, L. E., Gran, C.A., Gehl, D.T. and Bail, L.D. 1992. Effects of Nitrogen Fertilization On Grain Protein Content, Nitrogen Uptake, And Nitrogen Use Efficiency of Six Spring Wheat (*Triticum aestivum* L.) Cultivars, In Relation To Estimated Moisture Supply. Can. J. Plant Sci. 72: 235 - 241.
- Gençtan, T. ve Sağlam, M. 1993. Trakya Koşullarında Beş Makarnalık Buğday Çeşidinde Farklı Azotlu Gübre Dozları ve Verilme Zamanlarının Dönme ve Kalite Üzerine Etkileri, Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu. 1993. Sayfa 430 - 440, Ankara.
- Güngör, H. ve Öğretir, K. 1980. Eskişehir Koşullarında Lizimetrede Yetiştirilen Şeker Pancarı, Buğday, Mısır ve Patatesin Su Tüketimleri. Eskişehir Bölge Topraksu Araştırma Ens. Müd. Yayını yayın no: 156, Eskişehir.
- Günzel, G. 1968. The Effect Of Very High And Late Nitrogen Applications On The Qualitative Characteristics of Selected Winter and Spring Varieties of Wheat . 2. Ackeru Pf. Bau 128, No. 2 : 93 - 116.
- Hagras, A.M., 1985. Influence of Seed Rates and Nitrogen Fertilization On Yield Durum Wheat. Annals of Agricultural Sciens, Ain Shams University, 30 : 929 - 949.
- İlbeyi, A., Deniz, Y., 1998. Bolu ovasında yetiştirilen buğdayın azotlu gübre isteği. Köy Hizmetleri Gen. Müd. toprak ve su kaynakları Araştırma Şube Müdürlüğü Yayınları Yayın no: 106 - 1998. Ankara. sayfa 360 - 370
- Katkat, A.V., Çelik, N., Yürür, N., Kaplan, M., 1987. Ekmeklik Cumhuriyet-75 Buğday Çeşidinin Azotlu Ve Fosforlu Gübre İhtiyacının Belirlenmesi. Türkiye Tahıl Sempozyumu. (Tübitak) Sayfa 583 - 591 Bursa.
- Köycü, C. 1974. Erzurum Şartlarında Azotlu ve Fosforlu Gübreleme ile Sulamanın Bazı Kışık Buğdayların Tane Verimi, Ham Protein Oranı ve Zeleny Sedimentasyon Test Kıymetine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Yayın no. 164. Araştırma serisi No: 98. (Doktora) Erzurum.
- Lehevre, F., El Mourid, M., and Abdan, M. 1981. Cultivation of Durum Wheat Without Irrigation In The Dukkala. Results of A Cultural Survey To Analyse The Limitations of Water Deficit. Hommes, Terre Et Eaux, 11 (42) : 17-35
- Prima, G.D.I., Sorno, R., and String, L. 1982. Nitrogen, It's Role In Controlling Yield And Quality of Durum Wheat In The Warm Rid Zone Of Scilly. Istuta Di Agronomia Generalee Cultivazione Erbacoe . 121 - 137. İtaly (Soil And Fertilizer Abs. 46)
- Rao, Y.G. and Bhardwaj, R.B.L., 1981. Yellow Berry and Black Point Incidence of Wheat Grain of Three Genotypes As Affected By Nitrogen And Irrigation levels. Indian Journal Of Agronomy. 26: 91 - 92.
- Robinson, F.E., Cudney, D.W. and Lehman, W.F., 1979. Nitrate Fertilizer Timing, Irrigation, Protein, and Yellow Berry In Durum Wheat. Agronomy Journal, 71: 304 - 308.

- Smith, L. 1962 . Fertilizer Can Effect Wheat Quality. Kansas Agric. Station Repirint No. 12. Manhattan, Kans.
- Sony, K.C., Grupta, K.P. and Chauhan, D.V.S., 1986. The Effect of Frequenceies of Irrigation On The Protein Content of Dwarf Durum and Aestivum Wheats. Research And Development Reporter, 3(1) : 62–65.
- Üstün, H., ve Ayla, Ç., 1993. Ankara Kesikköprü Koşullarında Buğdayın Azot Su İlişkileri ve Su Tüketimi. Genel Yayın No:178, Ankara.
- Yurtsever, E. 1994. Ankara Koşullarında Erken İlk-bahar Sulamalarının Kışlık Buğdayda Verime Etkisi. A. Ü. Zir. Fak. Bilimsel araştırma ve incelemeler. No. 751. Yayın No. 1357, Ankara.
- Zabunoğlu, S. 1983. Gübreler ve Gübreleme. Ank. Üniv. Zir. Fak., Yayın No. 877, Ders Kitabı. No. 242. Ankara. 1983.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
23 (48): (2009) 30-37
ISSN:1309-0550



SIVI FERMENT SİSTEMİYLE EKMEK ÜRETİMİNDE PERFORMANS VE VERİMLİLİĞİN ARTIRILMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR¹

M. Kürşat DEMİR^{2,3} Selman TÜRKER² Adem ELGÜN² Nermin BİLGİÇLİ²

² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya / Türkiye

(Geliş Tarihi: 08.07.2008, Kabul Tarihi:02.12.2008)

ÖZET

Bu araştırmada, laboratuvar tipi bir fermentörde maya üretimi ile sıvı- un ferment sistemi kombine edilerek, maya gıdası yerine doğal azot kaynakları kullanılarak mayanın performans ve verimliliğinin artırılması araştırılmıştır.

Bu amaçla, üç farklı un ferment kombinasyonunda (“% 15 Tip 850 un + DAHP + MgSO₄”, “% 5 Buğday Ruşeymi + % 10 Tip 850 un”, “% 5 Aktif Soya Unu + % 10 Tip 850 un”), üç farklı jenerasyonda (1., 2. ve 3.) ve üç farklı maya oranında (% 1.0, 2.0 ve 3.0) kontrollü şartlarda (pH 5 ve 30 °C), havalandırma (0.2’den 0.8’e lt/h kademeli artışla) uygulanarak sıvı ferment üretimleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sıvı fermentler, Türk usulü ekmek yapımına adapte edilerek kullanılmıştır. Bu ekmeklerin dış (ekmek hacmi, spesifik hacim ve kabuk rengi) ve iç özellikleri (ekmek içi tekstürü ve iç rengi) parametre olarak değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak, % 15 ferment ununa (Tip 850), maya gıdası (DAHP + MgSO₄) katkısı ve % 1.0 yaş maya inokulasyonu ile havalandırılmalı şartlarda üretilen sıvı ferment ekmekleri, % 3.0 yaş maya ile üretilmiş direkt usul ekmeklere eşdeğerde, ekmek kalitesi vermiştir. Üretilen sıvı fermentlerin ileri üretim jenerasyonlarında yaş maya yerine kullanılabilmesi için, % 1.0, 2.0 ve 3.0 inokulasyonlu üretilen fermentlerin yarısı, bir sonraki jenerasyonda; bir o kadar maya üretimi için yeterli ferment miksi ilavesi ile kullanılmış, ancak şahit ekmeklere göre daha düşük ekmek özellikleri elde edilmiştir. Azot kaynağı olarak kullanılan buğday ruşeymi, yüksek maya inokulasyonlarında (% 2.0-3.0), aşırı kalite düşüşü göstermiş, ancak % 1.0 maya inokulasyon düzeyinde esmer ekmek çeşitlerinde kullanılabilirdi; aktif soya ununun ise beyaz ekmek üretimine uygun olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ekmek mayası, *Saccharomyces cerevisiae*, Sıvı ferment, Ekmek, Un ferment.

RESEARCHES ON THE ENHANCING OF PERFORMANCE AND PRODUCTIVITY IN BREAD- MAKING BY USING LIQUID FERMENT SYSTEM

ABSTRACT

In this research, to investigate the possibility of higher performance and productivity of baker’s yeast by the combining the yeast production with liquid flour ferment system on a lab type fermentor was aimed by using some natural nitrogen sources in stead of yeast foods.

In the experimental design; three different flour additive combinations (“ 15 % type 850 flour + DAHP + MgSO₄”, “ 5 % wheat germ + 10 % type 850 flour” and “ 5 % active soy flour + 10 % type 850 flour”), three generation (1., 2. and 3.), and three different yeast inoculation levels (1.0 %, 2.0 % and 3 %) were used as factors. The liquid ferment production was carried out under controlled conditions (pH 5 and 30°C) by applying aeration (from 0.2 to 0.8 lt/h with gradual increase). The liquid ferments obtained were used by adapting to Turkish type bread-making method. External (loaf volume, specific volume and crust color) and internal properties (crumb texture and color) of the bread loaves were the parameters used.

As result, liquid ferment breads produced by the addition of 15 % ferment flour (Type 850), yeast nutrient (DAHP + MgSO₄) and inoculation of 1 % of compressed yeast under the aerated conditions gave the similar bread quality compared with direct bread making method achieved with 3 % compressed yeast. To use the half of liquid ferment produced with 1.0, 2.0 and 3.0 % compressed yeast in stead of commercial compressed yeast at the following second and third generations did not give satisfactory results and decreased the bread volume gradually. Wheat germ used as a source of nitrogen was secondary in quality with increasing yeast inoculation concentrations. However, it gave the better results when 1.0 % of yeast inoculation, especially in the brown bread types. Active soy flour was found to be appropriate in the production of white bread.

Key Words: Baker’s yeast, *Saccharomyces cerevisiae*, Liquid ferment, Bread, Flour ferment.

GİRİŞ

Ekmek esas ingredient olarak buğday unu, maya, tuz ve suyun belli oranlarda karıştırılıp yoğrulması ve hamurun belli bir süre fermente ettirilip pişirilmesi ile elde edilen yemeye hazır bir besin maddesidir. Ekmek

üretiminde undan sonra en önemli girdi, ekmek mayasıdır. Ekmek formülasyonuna Türk usulü ekmek yapımı yönteminde % 3-4 oranında yaş maya katılmaktadır (Elgün ve Ertugay 1995).

¹ Bu çalışma, DPT (Devlet Planlama Teşkilatı) tarafından desteklenmiştir (Proje No:2003K 120990/2003-2).

³Sorumlu Yazar: kdemir@selcuk.edu.tr

Endüstriyel ekmeğ mayası üretimi, yüzyıldan daha fazla süre önce Avrupa ve Kuzey Amerika'da başlamıştır (Trivedi ve ark. 1986). Maya üretim çalışmalarında önceleri doğal haliyle tam un, daha sonra malt unu kullanılmış, en nihayet daha ekonomik olduğu gerekçesi ile melasta karar kılınmış, beraberinde mineral nitelikli maya besin maddelerine katkı olarak yer verilmiştir (Pylar 1988). Sıvı ferment sistemleri ise, daha az maya ile daha aktif ve homojen bir fermentasyon sonucu daha kaliteli ekmeği daha kısa sürede üretmeyi amaçlamaktadır. Azot kaynağı olarak yağsız süt tozunun kullanıldığı şeker fermentinden sonra, kullanılacak unun % 10'u kadar un kullanılarak, buffer özelliği daha iyi olan un fermentleri elde edilmiştir. Elde edilen ferment ön maya şeklinde değerlendirilerek daha kısa sürede daha kaliteli ekmeğ elde edilmiştir (Pylar 1988).

Ekmeğ katkı maddeleri; ekmeğin besin değerini ve kalitesini artırmak ve işlemeyi kolaylaştırıp, hızlandırmak amacıyla kullanılır. Enzim katkılarının hızlı ekmeğ yapımındaki kullanım amacı, ekmeğ kalitesini artırarak; enerji, zaman ve işgücünden tasarruf sağlama yöneldir (Elgün 1986).

Gıdaların besin değerini zenginleştirip, raf ömrünü artıran ve maliyeti düşüren soya ürünleri özgün fonksiyonel ve beslenme özellikleri nedeniyle çoğu gıda sistemlerinde olduğu gibi fırın ürünlerinde de yaygın olarak kullanılmaktadır (Wolf 1970, Dhingra ve Jood 2001 ve Ribotta ve ark. 2004).

Soya proteini, aminoasit kompozisyonu bakımından buğday glutenine göre; lizin ve arginin zengindir. Bu yönü ile ekmeğin lizin bakımından takviyesinde özel öneme sahiptir (Pylar 1988). Soya unu katkısının beslenme yönünden sağlayacağı faydaları yanında, fırın ürünlerinde ucuz bir girdi olarak maliyetleri de düşüreceği bildirilmektedir (Fellers 1983 ve Pylar 1988). Soya maya için, önemli bir azot kaynağıdır (Demir ve ark. 2007).

Buğday Ruşeymi ise; protein, mineral madde, yağ, enzim, B grubu vitaminleri (Tiamin, riboflavin, niasin) ve E vitamini bakımından buğdayın birinci derecede zengin kısmını oluşturmaktadır (Elgün ve Ertugay 1995). Soya unu gibi, buğday ruşeymi de maya için iyi bir nitrojen kaynağı niteliğindedir (Canbaş 1995 ve Demir ve ark. 2007).

Demir ve ark. (2007)'nin yapmış oldukları bir çalışmada; laboratuvar koşullarında ürettikleri sıvı fermentlerde, ferment un miksine % 5'lik ikame şeklinde katılan azot kaynaklarından buğday ruşeyminin daha hacimli ve simetrik somun yapısı, daha iyi ekmeğ içi tekstürü ve parlak iç rengi verdiğini, aktif soya ununun ise ekmeğ hacmi yanında, ekmeğ verimini de artırdığını tespit etmişlerdir. Demir ve ark. (2008) yapmış oldukları bir başka çalışmada ise, sıvı ferment üretiminde farklı doğal azot kaynaklarının (nohut, ruşeym ve aktif soy unu) maya gıdası yerine kullanımını araştırmışlardır. % 1'lik maya inokulasyonu ile azot kaynağı olarak, maya gıdaları yerine, doğal kay-

nakların kullanılarak, % 3.0 maya ile üretilen direkt usul hamur formülasyonlarına eşdeğerde ekmeğlerin elde edilebileceğini belirlemişlerdir.

Bu çalışmada ise; laboratuvar tipi bir fermentörde maya üretimi ile "sıvı-un ferment" sistemi kombine edilerek, mümkün olduğunca doğal katkılama uygulanarak mayanın çoğalması ve üretilen bu mayanın yenilenebilirliği (jenerasyonları) araştırılmıştır. Üretilen bu sıvı fermentlerin maya performansının değerlendirilmesinde de parametre olarak, ekmeğ pişirme denemeleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlarda, % 3.0 maya ile üretilen direkt usul ekmeğlerle kıyaslanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Sıvı ferment üretiminde materyal olarak, piyasadan temin edilen Tip 850 un (Altınapa Un A.Ş., Konya), buğday ruşeymi (Güzeller Un A.Ş., Konya) ve aktif soya unu (Yılmaz Soya A.Ş., Bandırma), malt unu (Efes Pilsen, Konya), fungal alfa amilaz (Vatan Gıda Ltd. Şti. İstanbul), ticari DAHP (Diamonyum hidrojen fosfat) (Merck, Darmstadt, Almanya) ve MgSO₄ (Merck, Darmstadt, Almanya) kullanılmıştır. Ekmeğ denemelerinin hamur aşamasında ise, Tip 550 un (Altınapa Un A.Ş., Konya), yaş maya (*Saccharomyces cerevisiae*) (Pakmaya), L-Askorbik asit (Vatan Gıda Ltd. Şti. İstanbul), DATEM (Mono ve Digliseritlerin Diasetil Tartarik Asit Esterleri) (Norbaran Gıda Ltd. Şti., Konya) katkı maddeleri ve iyi kalitede rafine tuz kullanılmıştır.

Metot

Fermentör Dizaynı: Sıvı ferment üretimine gerçekleştirildiği laboratuvar tipi fermentör tarafımızdan dizayn edilmiş olup, 1 litre üretim hacminde, çift cidarlı cam gövdeye sahip, kapak ve destek kısımları paslanmaz çelikten, 3 adet fermentör seti halinde dizayn edilmiştir. Ayrıca bu set, karıştırma ve havalandırma sistemi ile sıcaklık ve pH ölçümleri (WTW-315i/set) yapabilen donanımlara da (Rambo-EP 8500) sahiptir. 3'lü fermentör seti, kayış kasnak sistemi ile hızı kontrol edilebilen aynı hareket ve aynı termostatlı ısıtma sistemine bağlı olarak çalışmaktadır. Sistemin sıcaklık ayarı ise, termostatlı bir su banyosu (Nüve-BM 402, Ankara) yardımıyla sirküle edilen su ile sağlanmıştır.

Denemenin Kuruluşu: Deneme; 3 farklı un kombinasyonun ("% 15 Tip 850 un + DAHP + MgSO₄", "% 5 Buğday Ruşeymi + % 10 Tip 850 un", "% 5 Aktif Soya Unu + % 10 Tip 850 un"), 3 farklı maya oranında (% 1.0, 2.0 ve 3.0) ve 3 farklı jenerasyonda (1., 2. ve 3.), 2 tekerrürlü olarak kurulmuş ve (3 x 3x 3) x 2 şeklinde düzenlenen faktöriyel deneme desenine göre yürütülmüştür.

Besin Ortamının Hazırlanması: Üretim denemelerinde; öncelikle 90 g un üzerine 360 ml su ilave edilerek bulamaç haline getirilmiştir. Daha sonra elde edilen bu bulamacın asitliği, HCl ile pH 5'e ayarlan-

mıştır. Elde edilen bulamaca gerekli maya gıdaları, malt unu, fungal amilaz ve inokulum mayası ilave edilerek, Demir ve ark. (2006)'na göre, % 15 ferment un miksi ile sıvı fermentlerin üretimi gerçekleştirilmiştir. Toplam unun % 10'u oranında Tip 850 un kullanılan diğer kombinasyonlarda ise, bu maya gıdalarının faydalılıkları yer değiştirme esasına göre (%5), aktif soya unu ve buğday ruşeyminden karşılanmaya çalışılmıştır.

Sıvı Fermentin Üretimi: 1. jenerasyon sıvı fermentler, Demir ve ark. (2006)'na göre üretilmiş olup, elde edilen fermentlerin yarısı ekmek yapımı için alınmış, kalan yarısı ise 2. jenerasyon sıvı ferment üretimi için fermentörde bırakılmıştır. Alınan sıvı fermente eşdeğerde ortama tekrar (inokulum mayası hariç) gerekli besin maddeleri eklenmiştir. Böylece bu yineleme işlemi ile 150 dakikalık bir üretim sonucunda, 2. jenerasyon sıvı fermentler elde edilmiştir. Aynı işlemler bir kez daha tekrarlanarak da, 3. jenerasyon sıvı ferment üretilmiştir.

Analitik Metotlar: Denemelerde kullanılan unun su miktarı tayininde AACC 44-19 metodu kullanılmıştır. Protein tayini AACC 46-12 metoduna göre, Kjeldahl metoduyla yapılmış olup, 5.70 çarpım faktörü ile kuru madde esasına göre, % olarak verilmiştir. Kül tayini (AACC 08-01) $900 \pm 20^\circ\text{C}$ 'de gerçekleştirilmiştir (Anon. 1990). Zeleny sedimantasyon testi, Özkaya ve Kahveci (1990)'ye göre yapılmıştır. Yaş öz miktarı ile gluten indeks değeri (AACC 38-12) tespitinde de Glutomatik 2200 kullanılmıştır (Anon. 1990).

Ekmek Pişirme Denemeleri: Üretilen sıvı fermentlerden, 100 g un esasına göre, daha önceden sıvı ferment üretiminde besin ortamına ilave edilen un miktarı (%15'lik kısmı) düşülerek, 85 g un ile ekmek denemeleri yapılmıştır. Ayrıca ekmek formülasyonlarına katkı maddesi olarak; 75 ppm L-Askorbik asit, % 1.5 tuz ve % 0.3 Mono ve digliseritlerin diasetil tartarik asit esterleri (DATEM) kullanılmıştır.

Ekmek pişirme denemelerinde direkt pişirme metodu (AACC 10-10) Türk usulü ekmek yapım metoduna göre modifiye edilerek kullanılmıştır. Bunun için, söz konusu sıvı ferment örnekleri, 85 g una, % 60+2 g ferment ilave edilip; % 1.5 tuz, % 0.3 DATEM ve 75 ppm L-askorbik asit ile olgun hamur elde edilene kadar yoğrulmuştur. Bu hamurlar, % 80 nispi nemde ve 40°C sıcaklıkta 30 dakika kitle fermantasyonuna bırakılmış, daha sonra şekil verilerek, 60 dakika süreyle son fermantasyona tabi tutulmuştur. Kabaran hamurlar fırında (Arçelik ARMD-580, İstanbul) $235 \pm 5^\circ\text{C}$ 'de 15 dakika süre ile pişirilmiştir.

Ekmekler pişirildikten sonra, fırın çıkışında ağırlık (g) ve hacim (cc) ölçümleri yapılmış, bir saat sonra polietilen torbalara konularak ağızları kapatılmıştır. 24 saat sonra, ekmek içi tekstür yapısı puanlanarak (0-10) değerlendirilmiştir. Ekmek örneklerinin kabuk ve iç rengi Minolta CR 400 (Konica Minolta, Inc., Osaka, Japonya) cihazı kullanılarak, L [(0) siyah-(100) be-

yaz], a [(+) kırmızı, (-) yeşil] ve b değerleri [(+) sarı, (-) mavi] ölçülmüştür (Demir ve ark. 2007) .

Üretilen sıvı ferment ekmekleri, % 3.0 yaş maya katkılı, 40°C 'de fermantasyona tabi tutulan şahit ekmekler ile karşılaştırılmıştır. Bu şahit ekmeklerin formülasyonuna da, sıvı ferment sisteminde olduğu gibi, % 0.01 fungal α -amilaz ve malt unu, % 0.3 DATEM ve 75 ppm L-Askorbik asit ilave edilmiştir.

İstatistiki Değerlendirme: Araştırma sonunda elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş, farklılıkları istatistiki olarak önemli bulunan ana varyasyon kaynaklarının ortalamaları ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır. İstatistiki analiz sonuçları tablolar halinde özetlenmiş, önemli bulunan interaksiyonlar ise şekiller üzerinde tartışılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Analitik Sonuçlar

Sıvı fermentlerin ve ekmeklerin üretiminde kullanılan Tip 850 un (A), Tip 550 un (B), buğday ruşeymi (B.R.) ve aktif soya ununa (A.S.U.) ait analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Bu sonuçlar göre; Tip 550 un külü düşük, kuvvetli lüks ekmeklik özellikte, Tip 850 un ise kül miktarı çok yüksek esmer-zayıf un özelliğindedir. Buğday ruşeymi ve aktif soya unu ise, iyi bir kül (mineral) ve protein kaynağı özelliği taşımaktadır.

Tablo 1. Sıvı Ferment Üretiminde Kullanılan Un Çeşit/ Tipleri'ne Ait Analitik Analiz Sonuçları¹

Bileşen	A	B	B.R.	A.S.U.
Su (%)	11.6	12.3	11.6	5.1
Kül ² (%)	0.89	0.49	4.50	5.20
Protein ^{2,3} (%)	12.9	12.1	28.5	41.5
Zel. Sedim. ⁴ (cc)	22.0	38.0	-	-
Gluten miktarı (%)	25.4	29.3	-	-
Gluten index (%)	40.5	95.6	-	-

¹ A: Tip 850 Un, B: Tip 550 Un, B.R.: Buğday Ruşeymi, A.S.U.: Aktif Soya Unu'dur. ² Kuru madde esasına göre verilmiştir. ³ Protein = $N \times 5.70$. ⁴ Zel. Sedim: Zeleny sedimantasyon olup ve % 14 su esasına göre verilmiştir.

Ekmeklerin Kalitatif Özellikleri

Hacim ve Spesifik Hacim: Üretilen sıvı fermentlerden elde edilen ekmeklerin hacim ve spesifik hacim değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 2'de özetlenmiştir.

Bu sıvı fermentlerden yapılan ekmeklerin ortalama hacim ve spesifik hacim değerleri sırasıyla; 652.5-798.88 (cc) ve 4.58-5.70 (cc/g) arasında değişirken, % 3.0 yaş maya katkılı şahit ekmeklerde ise 810 (cc) ve 5.79 (cc/g) değerleri elde edilmiştir.

Bilgiçli (2000), melas ortamında üretilen sıvı fermentlerde, 430-620 cc hacim değerlerine ulaşmıştır. Türker ve ark. (1997) ise, % 10 un katkılı sıvı fermentlerden toplam 110 g un kullanarak yaptıkları ekmeklerde, 560-800 cc değerlerini elde etmiştir.

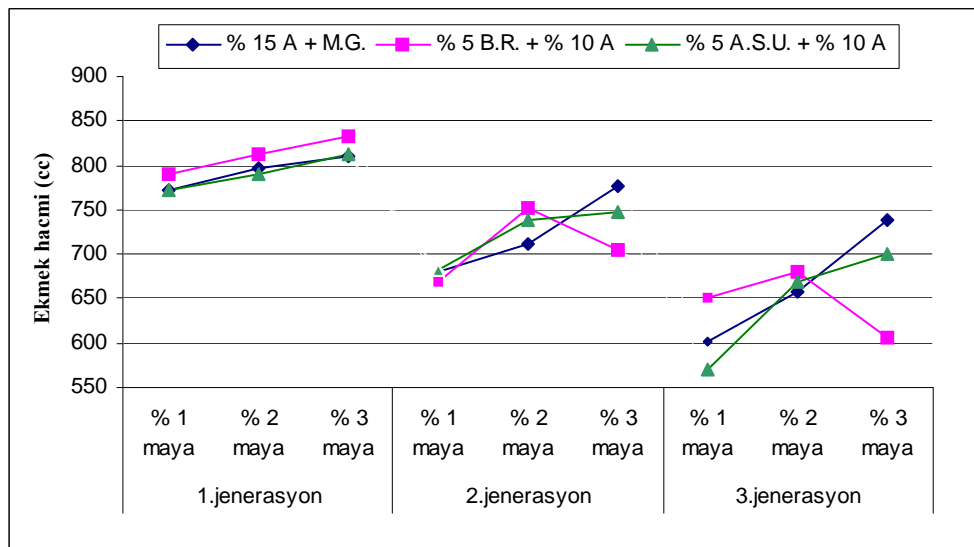
Ekmek Hacmi değerleri üzerinde etkili "Besin Ortamı x Jenerasyon x Maya Oranı" interaksiyonu Şekil

1’de, *Spesifik Hacim değerleri* üzerinde etkili “Besin Ortamı x Jenerasyon x Maya Oranı” interaksyonu ise Tablo 2. Üretilen Sıvı Fermentler İle Yapılan Ekmeklerin Bazı Özellikleri *

Faktör	Oran(%) / Çeşit	n	Ekmek Hacmi (cc)	Spesifik Hacim (cc/g)	Tekstür (0-10)
Besin Ortamı **	% 15 A + M.G.	18	727.50 ^a	5.16 ^a	7.38 ^a
	% 5 B.R. + % 10 A	18	721.94 ^b	5.09 ^b	7.50 ^a
	% 5 A.S.U.+ % 10 A	18	720.27 ^b	5.10 ^b	7.36 ^a
Jenerasyon	1.	18	798.88 ^a	5.70 ^a	8.22 ^a
	2.	18	718.33 ^b	5.07 ^b	7.36 ^b
	3.	18	652.50 ^c	4.58 ^c	6.66 ^c
Maya Oranı (%)	1.0	18	687.77 ^c	4.84 ^c	7.19 ^b
	2.0	18	734.44 ^b	5.19 ^b	7.44 ^{ab}
	3.0	18	747.50 ^a	5.31 ^a	7.61 ^a
ŞAHİT		6	810.00	5.79	8.00

* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p < 0.05$).

** A: Tip 850 Un, B.R.: Buğday Ruşeymi, A.S.U.: Aktif Soya Unu, M.G.: Maya Gıdası (DAHP+ MgSO₄).



Şekil 1. Ekmeklerin Hacim Özellikleri Üzerine Etkili “Besin Ortamı x Jenerasyon x Maya oranı” İnteraksyonu (A: Tip 850 Un, B.R.: Buğday Ruşeymi, A.S.U.: Aktif Soya Unu, M.G.: Maya Gıdası (DAHP+ MgSO₄))

Her üç besin ortamı faktörü, maya oranı ve jenerasyon sayısı göz önüne alındığında, ekmek hacim değerleri içinde en yüksek hacim değeri % 5 Buğday ruşeyminde elde edilmiştir. Fakat genel olarak tüm jenerasyonlar, özellikle 2. jenerasyondan itibaren yineleme işleminde ilerlemeye gidilmesi durumunda, otolize olan maya hücreleri ve buğday ruşeymindeki glutathion’unun indirgen etkisinden (Pomeranz 1988) dolayı, ekmek hacmini düşürücü etkide bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 1).

2. jenerasyondan sonraki üretim koşullarında en etkili ekmek hacim verimini maya gıdası (DAHP + MgSO₄) ilavesi yapılan Tip 850 un kombinasyonları vermiştir. Ayrıca maya oranında da artışa gidilmesi, bir miktar ekmek hacim artışı sağlamıştır (Şekil 1).

Aktif soya unu katkısı da, 1. jenerasyonda randımanı yüksek un ile üretilen fermentlerle aynı sonuçları vermesine rağmen, ilerleyen jenerasyonlarda bu etkinliğini kaybetmiştir. Bu nedenle DAHP + MgSO₄ maya gıdası, mayanın dayanıklılığı için önemli bulunmuştur (Şekil 1).

Şekil 2’ye göre, jenerasyon sayısında artışa gidilmesi ve inokulum mayasının miktarının yetersizliği, spesifik hacim değerlerinin de düşmesine neden olmuştur.

Özellikle de % 3.0 maya oranında, spesifik hacim değerleri ilerleyen jenerasyonlarda buğday ruşeymindeki glutathiondan dolayı ters bir etki göstermiştir (Şekil 2).

Şekil 2’ye bakılarak, yineleme işlemi yapılacak sıvı fermentlerde DAHP + MgSO₄ katkısının gerekli olduğu ve ileri jenerasyonlardaki olumsuzluğun kısmen telafi edebildiği anlaşılmaktadır.

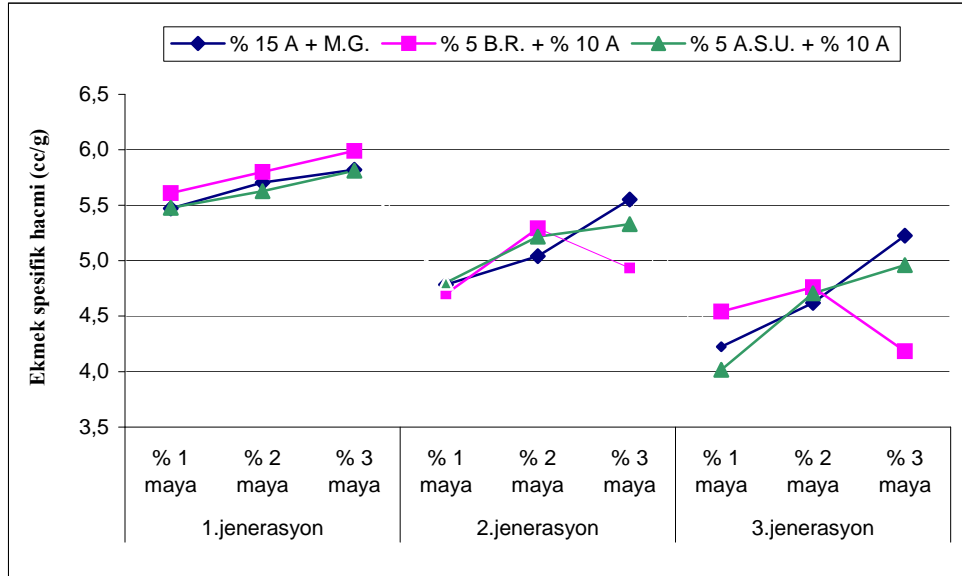
Ekmek İçi Tekstürü: Ekmek içi tekstürü, ince cıdarlı, sık gözenekli ve ipeksi iç yapısını ifade eder (Pylar 1988). En önemli ekmek içi değerlendirme parametresidir.

Üretilen sıvı fermentler ile yapılan ekmeklerin tekstür değerlerine (0-10) ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 2’de özetlenmiştir.

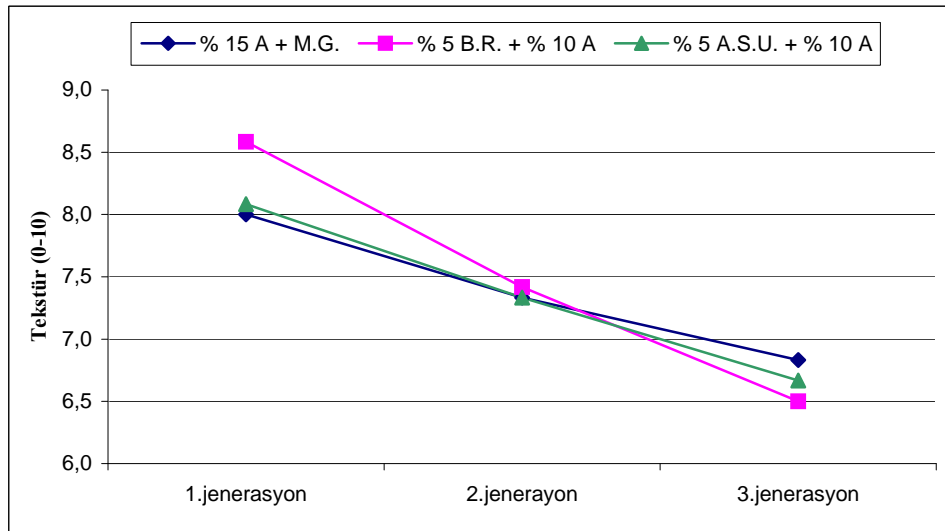
Bu sıvı fermentlerden yapılan ekmeklerin organoleptik olarak değerlendirilmiş ortalama iç tekstür değerleri; 6.66-8.22 arasında değişmiştir. Direkt usulle üretimi gerçekleştirilen şahit ekmeğin tekstür değerleri ortalamaları da 8.0 olarak tespit edilmiştir.

Bilgiçli (2000), melaslı besin ortamında ürettiği sıvı fermentlerden yaptığı ekmeklerin organoleptik

olarak değerlendirdiği tekstür değerlerini (0-10); 5.0-10.0 arasında bulurken, Aydın (1995), % 10 un katkı sıvı fermentlerde organoleptik (0-8) değerlendirmeye tabi tuttuğu ekmeğin iç tekstür değerlerinin 6.50 ve 7.12 arasında değiştiğini gözlemlemiştir.



Şekil 2. Ekmeklerin Spesifik Hacim Özellikleri Üzerine Etkili "Besin Ortamı x Jenerasyon x Maya oranı" İnteraksiyonu (A: Tip 850 Un, B.R.: Buğday Ruşeymi, A.S.U.: Aktif Soya Unu, M.G.: Maya Gıdası (DAHP+ MgSO₄))



Şekil 3. Ekmeklerin Tekstür Özelliği Üzerine Etkili "Besin Ortamı x Jenerasyon" İnteraksiyonu (A: Tip 850 Un, B.R.: Buğday Ruşeymi, A.S.U.: Aktif Soya Unu, M.G.: Maya Gıdası (DAHP+ MgSO₄))

Ekmek içi tekstürü değerleri üzerinde etkili "Besin Ortamı x Jenerasyon" interaksiyonu da Şekil 3'te gösterilmiştir.

Buna göre (Şekil 3); ilk jenerasyonda en etkili ekmeğin içi tekstür değerlerini "% 5 Buğday ruşeymi + % 10 Tip 850 un" kombinasyonu verirken, en düşük değerleri ise "% 15 Tip 850 un + DAHP + MgSO₄"

kombinasyonu vermiştir. İlerleyen jenerasyonlarda ise, durum tersine cereyan etmiştir. Çünkü inokulum mayası ve buğday ruşeyminin glutathion içeriğinde artış söz konusudur. Bu da, buğday ruşeymi katkısında açıkça etkisini göstererek, ekmeğin içi tekstür özelliklerini bozmuştur.

Ayrıca jenerasyonun ilerleyen aşamalarında DAHP + MgSO₄ kullanımı diğerlerine göre daha iyi sonuç vermiştir.

Genel olarak tekstür özelliklerinde, üretimde yapılan yineleme (jenerasyon) işlemi ile maya kalitesinin düştüğü ve bunun ekmekek tekstür özelliklerine de yansıdığı, böylece ilave edilen aktif soya unu, buğday ruşeymi ve randımanı yüksek unların azot ve diğer besin elemanlarını sağlama bakımından yetersiz kaldığı, ilave maya gıdası ve azot kaynağına ihtiyaç olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 3).

Artan maya inokulasyon miktarı ile tekstürün düzelmesine karşın, ilerleyen jenerasyonlardaki tekstür bozulması, yeterli maya çoğalmasının sağlanamadığı göstermektedir.

Ekmek Kabuk ve İç Rengi: Kabuk rengini etkileyen parametrelerin en önemlileri “L” ve “a”, iç rengi açısından ise, “L” ve “b” değerleridir.

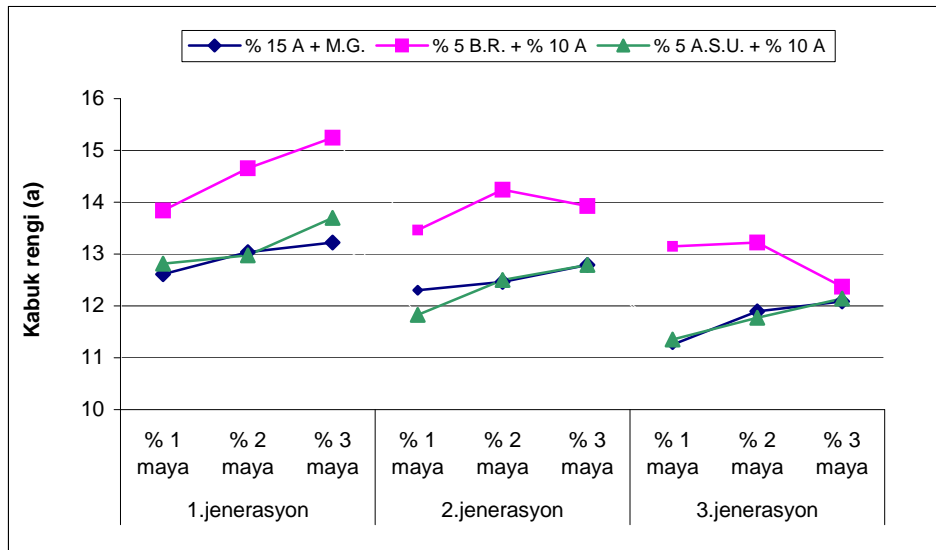
Bu verilere ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 3’te özetlenmiştir.

Tablo 3. Üretilen Sıvı Fermentler İle Yapılan Ekmeklerin Kabuk ve İç Renk Özellikleri *

Faktör	Oran(%) / Çeşit	n	Kabuk Rengi		İç Rengi	
			(L)	(a)	(L)	(b)
Besin Ortamı **	% 15 A + M.G.	18	60.031 ^b	12.407 ^b	68.879 ^b	12.382 ^b
	% 5 B.R. + % 10 A	18	64.473 ^a	13.790 ^a	69.526 ^a	13.536 ^a
	% 5 A.S.U. + % 10 A	18	60.088 ^{ab}	12.472 ^b	62.911 ^c	10.115 ^c
Jenerasyon	1.	18	65.132 ^a	13.566 ^a	70.805 ^a	10.954 ^c
	2.	18	60.204 ^b	12.965 ^b	67.577 ^b	12.260 ^b
	3.	18	59.256 ^b	12.138 ^c	62.933 ^c	12.818 ^a
Maya Oranı (%)	1.0	18	60.071 ^a	12.513 ^c	66.223 ^c	12.471 ^a
	2.0	18	62.518 ^a	12.973 ^b	67.258 ^b	11.959 ^b
	3.0	18	62.003 ^a	13.183 ^a	67.834 ^a	11.602 ^c
ŞAHİT		6	62.820	13.680	71.880	10.140

* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p < 0.05$).

** A: Tip 850 Un, B.R.: Buğday Ruşeymi, A.S.U.: Aktif Soya Unu, M.G.: Maya Gıdası (DAHP+ MgSO₄).



Şekil 4. Ekmeklerin Kabuk Renginin “a” Değeri Üzerine Etkili “Üretim metodu x Jenerasyon x Maya oranı” İnteraksiyonu (A: Tip 850 Un, B.R.: Buğday Ruşeymi, A.S.U.: Aktif Soya Unu, M.G.: Maya Gıdası (DAHP+ MgSO₄))

Üretilen sıvı fermentlerden yapılan ekmeklerin kabuk renginin ortalama “L” değerleri 59.256-65.132 arasında, ortalama “a” değerleri ise 12.138-13.790 arasında değişmiştir. Direkt usulle üretimi gerçekleştirilen şahit ekmeklerin kabuk renginin ortalama “L” ve “a” değerleri ise; sırasıyla 62.820 ve 13.680 olarak tespit edilmiştir.

Bilgiçli (2000), melas ortamında ürettiği sıvı fermentlerden yapılan ekmeklerin kabuk renklerini organoleptik olarak değerlendirerek (0-10); 6.5-8.0 arasın-

da ortalama puan değerlerini tespit etmiş ve artan maya oranının ekmekek kabuk rengini daha yüksek puan değerlerine ulaştırdığı gözlemlenmiştir.

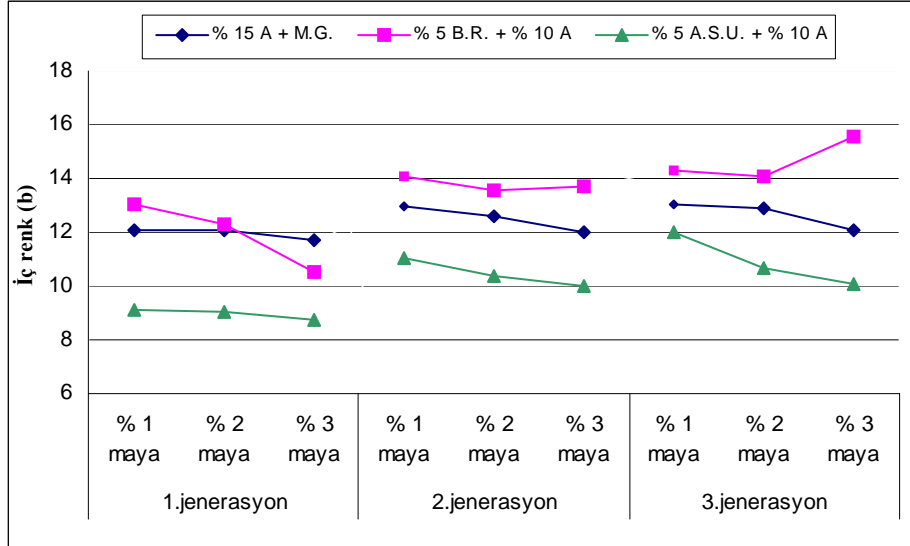
Üretilen sıvı fermentlerden yapılan ekmeklerin kabuk renginin “a” (kırmızılık) üzerine etkili “Besin Ortamı x Jenerasyon x Maya oranı” interaksiyonu Şekil 4’te gösterilmiştir.

Şekil 4’e göre, artan her maya oranında, kabuk renginin “a” (kırmızılık) değerlerinde de artışlar gözlemlenmiştir.

Bu da, maya oranı ile birlikte Maillard reaksiyonuna giren şekerler ve azotlu maddelerin, ortamdaki artışına işaret etmektedir (Elgün ve ark. 1991).

Kabukta en yüksek kırmızılık (a) değerleri, “% 5 Buğday ruşeymi + % 10 Tip 850 un” kombinasyonları

ile elde edilmiştir. Fakat glutathionun etki mekanizması ve artan maya oranı buğday ruşeymi katkılı sıvı ferment ekmeklerinde diğer ekmek özelliklerinde olduğu gibi, aynı olumsuz etkisini tekrarlamıştır.



Şekil 5. Ekmeklerin İç Renginin b (Sarılık) Değeri Üzerine Etkili “Üretim metodu x Jenerasyon x Maya oranı” İnteraksiyonu (A: Tip 850 Un, B.R.: Buğday Ruşeymi, A.S.U.: Aktif Soya Unu, M.G.: Maya Gıdası (DAHP+ MgSO₄))

Üretimi gerçekleştirilen sıvı fermentlerden yapılan ekmeklerin; içi renginin ortalama “L” değerleri 62.911-70.805 arasında ve ortalama “b” değeri ise, 10.115-13.536 arasında değişmiştir. Direkt usulle üretimi gerçekleştirilen şahit ekmeklerin iç renginin ortalama “L” ve “b” değerleri ise; sırasıyla 71.880 ve 10.140 olarak tespit edilmiştir.

Yapılan bu ekmeklerin iç rengi “b” (sarılık) değerleri üzerine etkili “Besin Ortamı x Jenerasyon x Maya oranı” interaksiyonu Şekil 5’te gösterilmiştir.

Şekil 5’e göre, sıvı ferment ekmeklerinin iç rengi üzerinde en etkili ve istenilir veriler aktif soya unu katkısında gözlenmiştir.

Bu beklenen sonuç literatürde de desteklenmektedir. Kulp ve ark. (1980), enzimce aktif soya unun beyaz ekmek üretiminde kullanılan başlıca ağartıcı olduğunu bildirmekte, Seibel ve ark. (1980)’da aktif soya ilavesiyle hacim ve iç beyazlığının arttığını bildirmektedir. Yineleme (jenerasyon) işlemi ve azalan maya oranı “% 15 Tip 850 un + DAHP + MgSO₄” ve “% 5 Aktif Soya Unu + % 10 Tip 850 un” kombinasyonlarında aynı etkiyi göstererek ekmek içi rengini sarılaştırmıştır.

Demir (2004), sıvı ferment üretiminde ilave edilen inokulum mayasında artışa gidilmesinin iç rengi “L” değerlerinin yükselmesine ve “b” değerlerinin düşmesine sebep olduğunu, böylece ekmeklerde daha iyi ve beyaz ekmek içi rengi eldesinin sağlandığını bildirmiştir.

Buğday ruşeymi doğal renginden dolayı, genel olarak sarılık değerlerini artırarak, en sarı ekmek içi rengini vermiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, aynı sıvı fermentin ön maya şeklinde ileri jenerasyon üretimlerinde kullanılma imkanları araştırılmış, sıvı ferment üretiminde inokulasyonun % 1.0’dan % 3.0’e kadar artırmanın olumlu, fakat çok önemli etkisinin olmadığı kanaatine varılmıştır.

Sıvı fermentin yarısı ileri jenerasyonda maya yerine kullanılıp, bir o kadar üretim için yeterli ferment miksi ilavesi, 2. ve 3. jenerasyonlarda kalite düşüşüne sebep olmuştur.

Azot kaynağı olarak buğday ruşeyminin, yüksek maya inokulasyonlarında (% 2.0-3.0), hamuru zayıflatıcı dolayısıyla ekmek kalitesini hızlı düşürücü etkide bulunduğu görülmüştür. Ancak % 1.0’lik inokulasyon oldukça iyi sonuçlar vermiştir.

Azot kaynağı olarak buğday ruşeymi, ekmek içini esmerletici etkisi ile esmer ekmek tiplerinde, aktif soya unu ise beyaz lüks ekmek çeşitlerinde kullanılabilirliği anlaşılmıştır.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1990. Approved Method of the American Association of Cereal Chemists. 8th ed. St. Paul, Minnesota: AACC. U.S.A.
- Aydın, F., 1995. Sıvı Ferment ve Sponge-Hamur Metodları ile ekmek Üretiminde Diastatik Preparat ve Laktik Starter Kültür Katkılarının Hamurun Olgunlaşması ve Ekmeğin Bazı Kalitatif ve Aromatik

- Özelliklerine Etkisi. Doktora Tezi, S.96, Atatürk Üni. Fen Bil.Ens. Gıda Müh. Anabilim Dalı, Erzurum.
- Bilgiçli, N., 2000. Melaslı Besin Ortamında Ekmek Mayası Üretim Parametrelerinin Tespiti ve Sıvı Mayanın Likid Ferment Sistemi ile Ekmek Yapımında Kullanılma İmkanları. Selçuk Üni. Fen Bil. Ens. Gıda Müh. A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Canbaş, A., 1995. Ekmek Mayacılığı. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. No:22, Ankara.
- Demir, M.K., 2004. Likit Ferment Sisteminde Kullanılan Maya (*Saccharomyces cerevisiae*) Performansının Artırılmasında Ortam Şartları ve Katkılamanın Optimizasyonu Üzerine Bir Çalışma. Selçuk Üni. Fen Bil. Ens. Gıda Müh. A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Demir, M.K., Elgün, A. ve Bilgiçli, N., 2006. Sıvı Ferment Yöntem ile Ekmek Üretiminde Kullanılan Maya (*Saccharomyces cerevisiae*) Performansına Katkı Maddeleri ve Ortam Şartlarının Etkisi. Gıda Teknolojisi Derneği (GTD) Yayın Organı 31 (6): 303-310.
- Demir, M.K., Elgün, A. ve Bilgiçli N., 2007. Ekmek Yapımında Likit Ferment Sisteminin Mekanizasyonu Üzerine Bir Araştırma. Gıda Teknolojisi Derneği (GTD) Yayın Organı 32 (6): 277-286.
- Demir, M.K., Elgün, A., Türker, S. ve Bilgiçli, N., 2008. Likit Ferment Üretiminde Kullanılan Farklı Doğal Kaynaklarının Ekmek Özelliklerine Etkisi. 21-23 Mayıs, Türkiye 10. Gıda Kongresi, sayfa : 471-474, Erzurum.
- Dhingra, S. and Jood, S., 2001. Organoleptic and Nutritional Evaluation of Wheat Breads Supplemented with Soybean and Barley Flour. Food Chem. 77 (4): 479-488.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. Ankara Üni. Ziraat Fakültesi Yayınları no:295, Ankara.
- Elgün, A., 1986. Farklı Un Örneklerine L-askorbik Asit ile Birlikte Katılan Peynir Suyu Tozunun Hamur ve Ekmek Özelliklerine Etkisi. Doğa Seri D₂10 (1): 56-67.
- Elgün, A., Ertugay, Z., Aydın, F. ve Kotancılar, G., 1991. Sıvı Ferment Yöntemiyle Ekmek Üretiminde Laktik Kültür Katkısının Etkisi. Gıda. 16 (4): 227-232.
- Elgün, A. ve Ertugay, Z., 1995. Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 297, Erzurum.
- Fellers, D.A., 1983. Problems And Promises Of Composite Flour In Bolivia. Cereal Food World. 28 (7): 401-403.
- Kulp, K., Volpe, T., Barred, F.F. and Jhonson, K., 1980. Low Protein Wheat Flour Utilized In Soy Fortified Bread. Cereal Food World. 25 (9): 609.
- Özkaya, H., Kahveci, B. 1990. Tahıl Ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:14, Ankara.
- Pomeranz, Y., 1988. Wheat Chemistry and Technology. AACC. St. Paul, Minnessota, U.S.A.
- Pylar, E.J., 1988. Baking Science and Technology. 3rd ed. Sosland Publishing Company, Kansas.
- Ribotta, P.D., Ausar, S.F., Morcillo M.H., Perez, G.T., Beltramo, D.M. and Leon, A.E., 2004. Production of Gluten-Free Bread Using Soybean Flour. J. Sci. Food Agr. 84 (14): 1969-1974.
- Seibel, W., Brummer, J.M., Stephan, H. and Morgentstern, G., 1980. Herstellung qualitativ guter weisentoastbroate. Getreide, Mehl und Brot. 34 (10): 265.
- Trivedi, N.B., Jacobson, G.K. and Tesch, W., 1986. Baker's Yeast. Critical Reviews in Biotechnology. 4: 75-100, Edinburg.
- Türker, S., Elgün, A., Akın, N. ve Akbulut, M., 1997. Klasik Ekmek Yapım Metoduyla Likid Ferment Uygulamasının Mekanizasyonu Üzerine Bir Araştırma. Selçuk Üni. Araştırma Projeleri No:97/006, Konya.
- Wolf, W.J., 1970. Soybean Proteins: Their Functional, Chemical, and Physical Properties. Journal Agr. Food Chem. 18 (6). 969-976.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
23 (48): (2009) 38-46
ISSN:1309-0550



TULUMBA TATLISININ ÜRETİMİNDE KULLANILAN BAZI BİLEŞEN VE KATKILARIN SON ÜRÜN KALİTESİ-NE ETKİSİ

Fatma Betül ÖZEN¹

Adem ELGÜN¹

Nermin BİLGİÇLİ^{1,2}

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya / Türkiye

(Geliş Tarihi: 14.11.2008, Kabul Tarihi:23.01.2009)

ÖZET

Bu araştırmada, tulumba tatlısının üretiminde farklı kızartma sıcaklıkları (150, 160, 170 ve 180 °C) ve farklı un tipleri (Tip 550, Tip 650 ve kadayıflık un) belirlenerek, standart üretim şartlarında sabit formülasyona çeşitli tahıl ürünleri (kalın irmik, ince irmik, irmik altı un, mısır unu, pirinç unu, gluten ve buğday nişastası), süt ve süt ürünleri (süt tozu, labne ve yoğurt), emülgatörler (SSL, DATEM ve lesitin), kabartıcılar (amonyum karbonat, sodyum bikarbonat ve kabartma tozu) ve tatlandırıcılar (sakkaroz, laktoz ve glikoz şurubu) belirli oranlarda ilave edilerek üretilen tulumba tatlısının fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri tespit edilmiştir. Üretim için en uygun kızartma sıcaklığı ve un tipi sırasıyla 170 °C ve Tip 550 un olarak belirlenmiştir. Gluten ilavesiyle son üründe yağ absorpsiyonunu, diğer tahıl ilavelerine göre daha fazla düşürmüştür. Süt ürünleri grubu tulumbanın yağ absorpsiyonunu %10.40-12.60 oranına kadar düşürmüştür ve bu gruptan süt ve süt tozu diğer katkı gruplarına göre duyuşal özellikleri olumlu yönde etkilemiştir. Formülasyona eklenen kabartıcıların diğer katkı gruplarına göre tulumba verimini artırırken, son ürünün duyuşal özelliklerini bozduğu belirlenmiştir. Tatlandırıcı grubu yağ absorpsiyonunun azaltılmasında etkili olmuştur.

Sonuç olarak tulumba formülasyonunda Tip 550 un, süt tozu, SSL ve irmik altı un kullanımı ile 170°C kızartma sıcaklığı tulumba özellikleri açısından optimum parametreler olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Tulumba tatlısı, kızartma sıcaklığı, un tipi, tahıl ürünü

THE EFFECT OF SOME INGREDIENTS AND ADDITIVES USED IN TULUMBA DESSERT PRODUCTION ON FINAL PRODUCT QUALITY

ABSTRACT

In this research different frying temperatures (150, 160, 170 and 180 °C) and flour types (Type 550, Type 650 and kadayıflık flour) were tested for tulumba is one of Turkish traditional sweets. At the standard production conditions, various cereal products (coarse semolina, fine semolina, semolina flour, corn flour, rice flour, gluten and wheat starch) milk and dairy products (milk powder, labne cheese and yogurt), emulgators (SSL, DATEM and lecithin), leavening agents (ammonium carbonate, sodium bicarbonate and baking powder) and sweeteners (sucrose, lactose, and glucose syrup) were added to the formula in certain rates. Physical, chemical and sensory properties of the tulumba samples were determined. The most suitable frying temperature and flour type for tulumba production was found as 170 °C and Type 550 flour, respectively. Gluten addition decreased the oil absorption of tulumba samples less than other cereal ingredients. Dairy products decreased the oil absorption value of tulumba up to 10.40-12.60%. From dairy product group, milk and milk powder improved sensory properties. While leavening agents increased the tulumba yield, they negatively affected the sensory attributes of the end product compared to other additives. Sweeteners group was found effective on decreasing oil absorption.

As result, usage of Type 550 wheat flour, non fat dry milk, SSL and semolina flour in tulumba formulation with 170 °C frying temperature were found optimum parameters in terms of tulumba properties.

Key Words: Tulumba sweet, frying temperature, flour type, cereal product

GİRİŞ

Tulumba tatlısı, hamur işi tatlılar arasında ticari olarak sürümü yüksek, üretim maliyeti düşük ve halkımız tarafından beğenilerek tüketilen geleneksel tatlılardan biridir. Tulumba tatlısı un, su ve sıvı yağ ile hazırlanan hamurun pişirilip soğutulduktan sonra yumurta ilavesi ile homojen bir şekilde yoğrulması, daha sonra kalıplardan sıkılarak kendine özgü şeklin verilmesi, yağda kızartılması ve şerbetlenmesi ile hazırlanan donut benzeri bir tatlı çeşididir (Doğan ve Yurt 2002). Tulumba tatlısının üretiminde değişik ingredient ve katkı maddeleri kullanılarak farklı formülasyonlar ile çok değişik tat ve görünüşte ürünler elde edilebilmektedir.

Kaliteli bir tulumba tatlısı, iyi kabarmış, pembe-kırmızı kabuk renginde, ince gözenekli, yumuşak tekstürlü, gevrek yapılı, parlak sarı iç rengine sahip ve şerbetlendiğinde bu özelliklerini uzun süre koruyabilen, cazip görüntü ve lezzete sahip olmalıdır.

Ürün formülasyonu ve üretim tekniği tulumba tatlısının kalitesini etkileyen önemli faktörlerdir. Üretim tekniğinde, tulumba hamurunun kızartılmasında kullanılan yağ ve kızartma sıcaklığı bu faktörlerin başında gelmektedir (Chanderan ve ark. 1996; Doğan ve Yurt 2002).

Tulumba hamurunun yapımında kullanılan temel ingredientler buğday unu, su, sıvı yağ ve yumurtadır. Diğer tahıl ürünlerinde olduğu gibi, unun protein mik-

²Sorumlu Yazar: nbilgicli@selcuk.edu.tr

tarı, rengi ve su absorpsiyon değeri, tulumba kalitesini de birinci derecede etkileyen faktörlerdir (Elgün ve Ertugay 1995). Tulumba üretiminde temel hammadde olan un dışında çeşitli ingredient ve katkı maddeleri ile formülasyon zenginleştirilebilmektedir. Uygulamada, un ikamesi olarak kısmen, durum irmiği, diğer tahıl unları ve buğday nişastası yaygın şekilde kullanılmaktadır (Elgün ve Ertugay 1995; Kemahlıoğlu ve Ünal 2001). Kullanılan materyal dışında, üretim sırasında gösterilen ustalık da, tulumba kalitesi üzerinde önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tulumba tatlısının üretiminde kullanılan farklı formülasyon ve üretim metotlarına bağlı olarak standart kalitede ürün elde edilememekte, raf ömrü, görünüş, tekstürel, besinsel ve duyuşsal özellikleri bakımından aşırı farklılıklar gösterebilmektedir.

Unlu mamullerin üretiminde olduğu gibi, tulumba tatlısı üretiminde de işleme kolaylığı, ürün kalitesi, raf ömrü ve besin değerinin geliştirilmesi amacıyla çok değişik ingredient ve katkıları kullanılabilmektedir.

Nişasta katkısı, kızartma işlemi sırasında sahip olduğu jelleşme ve film oluşturma özelliği ile ürüne giren yağ miktarının azalmasını ve arzu edilen gevreklik ve tekstürün gerçekleşmesini sağlamaktadır (Ari 2001).

Donut ve tulumba çalışmalarında vital gluten ilavesi, hamurun su absorpsiyonunu, ürünün protein miktarı ve genleşmesini artırıcı, pişirmede yağ absorpsiyonu düşürücü etki göstermektedir (Rudd ve ark. 1988; Doğan ve Yurt 2002).

Süt ve süt ürünleri unlu mamullerde, ürünü besin maddelerince zenginleştirmek, hamurda tampon etki sağlamak, kabuk ve iç rengini iyileştirmek, tat ve aromayı geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır (Elgün ve Ertugay 1995).

Emülgatörler ise, hamurun fizikokimyasal yapısını ve ürün kalitesini düzenleyici ve bayatlamayı geciktirici etkiye sahiptir. SSL (Sodyum stearol-2-laktilat), DATEM (Mono ve digliseritlerin diasetil tartarik asit esterleri) ve lesitin fırın ürünlerinde yaygın kullanılan emülgatörlerdir. Literatürde hamurun kızartılması sırasında, lesitin kullanımıyla yağ emiliminin kontrol edildiği ve ürün tekstürünün olumlu etkilendiğini rapor edilmiştir (Doğan ve Yurt 2002).

Tatlandırıcılar birçok unlu mamüle tat ve lezzet verirken pişme sırasında cereyan eden karamelizasyon, dekstrinizasyon ve Maillard reaksiyonları sonucu kabuk renginin, ürün tat ve aromasının oluşumunda da rol oynamaktadırlar. Ürün içinde kalan artık şekerler; yumuşak, düzgün, geç bayatlayan ve ince gözenek yapısına sahip son ürün elde edilmesini sağlamaktadır (Ercan 1990; Elgün ve Ertugay 1995).

Bu çalışmada, farklı üretim şartları ve formülasyonlar denenerek; tulumba tatlısının ürün özelliklerinin iyileştirilmesi, raf ömrü uzun, daha sağlıklı ve tüketici zevkine daha uygun bir ürün üretilmesi hedeflenmiştir. Bunun için en uygun un tipi,

kızartma sıcaklığı ve ürün özelliklerini olumlu etkileyen ingredient ve katkı maddelerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Materyal olarak, tulumba üretiminde kullanılmakta olan ve kullanılabilecek ingredient ve katkıları yer verilmiştir. Denemelerde kullanılan farklı tiplerde un (Tip 550, Tip 650 ve kadayıflık un), taze yumurta, şeker, ayçiçek yağı, mısır unu, pirinç unu, buğday nişastası, labne peyniri, yoğurt, sodyum bikarbonat, amonyum karbonat, kabartma tozu Konya piyasasından temin edilmiştir. Ayrıca, irmik ve irmik altı un (Selva Gıda San. A.Ş., Konya), laktöz ve süt tozu (Enka Süt A.Ş., Konya), gluten, SSL (sodyum stearol-2-laktilat), DATEM (Mono ve digliseritlerin diasetil tartarik asit esterleri) ve lesitin (Vatan Gıda A.Ş. İstanbul) kullanılmıştır.

Metot

Denemenin Kuruluşu: Denemelerde farklı un tipi olarak, yarı sert karakterli kuvvetli Tip 550 ve normal ekmeçlik Tip 650 un, yumuşak karakterli olarak zayıf kadayıflık un olmak üzere üç çeşit un kullanılmıştır. Kızartma denemelerinde, dört farklı yağ sıcaklığı (150, 160, 170 ve 180°C), "tulumba tatlısı üretimi" başlığında verilen standart formülasyon için kullanılmıştır.

Tahıl ürünleri (kalın irmik, ince irmik, irmik altı un, gluten, pirinç unu, mısır unu ve buğday nişastası) yer değiştirme esasına göre, formülasyonda belirlenen un miktarının ağırlıkça % 20'si kadar buğday ununa ikame edilerek kullanılmıştır.

Tüm katkılama denemelerinde; ilk deneme desene en iyi sonuçları veren Tip 550 un ve 170 °C sabit üretim şartları kullanılmıştır.

Süt ve süt ürünlerinin (yoğurt, labne ve süt tozu) katkılama miktarları bu ürünlerin kuru maddeleri üzerinden % 2 olacak şekilde ayarlanmış ve formülasyona hamur pişirme aşamasında ilave edilmiştir.

Kabartıcıların (sodyum bikarbonat, amonyum karbonat ve kabartma tozu) kullanım miktarı un esasına göre % 2 olarak belirlenmiş ve doğrudan una ilave edilmiştir.

Tatlandırıcılar (glukoz şurubu, laktöz ve sakkaroz), un esasına göre % 5 oranında, su içinde eritilerek yoğurma aşamasında ilave edilmiştir.

Emülgatörler, un esasına göre, % 0.5 oranında katılmıştır. SSL ve DATEM toz halinde una ilave edilerek, lesitin ise sıcak suda çözülürerek üretimin yoğurma aşamasında ilave edilmiştir.

Tulumba Tatlısı Üretimi: Bu çalışmada kullanılan standart tulumba tatlısı formülasyonunda, Doğan ve Yurt'un (2002) yapmış oldukları çalışmada uygulanan reçete esas alınmıştır. Buna göre 100 g un esasına göre, 10 g sıvı yağ, 40 g yumurta akı, 17 g yumurta

sarısı ve 150 g su temel ingredient olarak kullanılmıştır.

Metot modifiye edilerek uygulanmıştır. Un ve su hamuru 7.5 dakika süreyle pişirilmiş, 45-50 °C ye soğutulduktan sonra hamura yumurta ilave edilip yoğurularak, homojen şekilde karışması sağlanmıştır. Hamur sıcaklığı 30 °C'ye düştüğünde, şekil verme makinesinin rezervuarına doldurulan hamur, 1 cm çaplı kalıptan fritözdeki soğuk yağ (25°C) içerisine 3.0-3.5 cm boyunda parçalar halinde kesilerek bırakılmıştır.

Yağ sıcaklığı ilk 10 dakikada 150°C çıktuktan sonra, her 1 dakikada $\pm 2^\circ\text{C}$ sıcaklık sapması olacak şekilde ileri fritöz sıcaklıkları kontrol edilmiştir. Kızartma süresi, ön denemelere bağlı olarak, 20 dakikalık sabit süre olarak belirlenmiştir. Kızartma sıcaklık kontrolünde sapmaları önlemek için fritözün doluluğu, her test için deneme boyunca aynı seviyeye tamamlanmıştır.

Şerbet Hazırlama ve Şerbetleme: 1 kg şeker 1.5 litre suda eritilerek kaynatılmış, oda sıcaklığına soğutulmuş şerbeti hazırlanmıştır. Kızartma yağından çıkarılan sıcak kızarmış tulumba hamurları şerbet içine bırakılmış ve 20 dakikalık bekleme süresinden sonra tulumba örnekleri tel süzgeç ile dışarıya alınarak şerbetleme işlemi tamamlanmıştır.

Laboratuvar analizleri

Analitik Metotlar: Denemede kullanılan unlarda; su (AACC 44-19), kül (AACC 08-01), protein (AACC 46-12), gluten ve gluten index (AACC 38-12), Zeleny sedimentasyon (AACC 56-60), Farinogram (AACC 54-21) ve Ekstensogram (AACC 54-10) değerleri belirlenmiştir (Anon. 1990). Tulumba üretiminde kullanılan hammadde ve deneme desenine göre elde edilen tulumba örneklerinde; su, protein ve yağ analizleri yapılmıştır (Anon. 1980; Anon. 1990).

Araştırma Parametreleri: Tulumba örneklerinin renk (L, a ve b) değerleri Hunter Lab color Quest II Minolta CR-300 (Minolta Camera, Co., Ltd., Osaka Japan) cihazı kullanılarak ölçülmüştür (Francis 1998). Tulumba örneklerinin boy ve genleşme değerleri dijital mikrometrik kumpas (Mutitoyo 0.001 mm, Japan) kullanılarak ölçülmüştür.

Tulumba örneklerinde verim değeri ise aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Tulumba verimi} = 100 \times (\text{Çiğ Hamur Ağırlığı} - \text{Şerbetli Tulumba Ağırlığı}) / \text{Çiğ Hamur Ağırlığı}$$

Tulumbalar şerbetlendikten 24 saat sonra 8 panelistin katıldığı duyu analizde tekstür, simetri, gözenek, sertlik, iç ve dış renk, tat-koku ve genel beğeni 5 puan üzerinden (1-Kötü, 3-Orta, 5- İyi) değerlendirilmiştir.

İstatistik analizler

Araştırma sonunda elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş, farklılıkları istatistik olarak önemli bulunan ana varyasyon kaynaklarının ortala-

maları ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Analitik Sonuçlar

Denemede kullanılan unlara ait analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Bu verilerden Tip 550 unun kuvvetli ve yüksek paritede, Tip 650 unun orta kuvvet ve düşük paritede, kadayıflık unun ise zayıf karakterde ve yüksek paritede un örneklerini oluşturduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 1. Tulumba Tatlısı Üretiminde Kullanılan Unlara Ait Bazı Analiz Sonuçları

Analiz	Tip550	Tip650	Kadayıflık
Su (%)	14	14.5	14.2
Kül* (%)	0.55	0.645	0.565
Protein* (%) (Nx5.70)	13	13.2	9.41
Zeleny Sedimentasyon(ml)	37	32	25
Gluten (%)	33.1	30	23.6
Gluten İndeks (%)	80	70	53
Farinogram Değerleri			
Su Kaldırma (%)	62.5	58.5	51.7
Gelişme Süresi (dk)	2	3.5	2.6
Stabilite (dk)	5.8	4.3	3.0
Ekstensogram Değerleri			
Enerji (cm ²)	113	92	61
Direnç (BU)	414	496	362
Uzama Kabiliyeti (mm)	154	126	115
Maksimum Direnç(BU)	556	562	385

* Kuru madde esasına göre

Farklı Kızartma Sıcaklıkları ve Temel Ingredientlerin Tulumba Özelliklerine Etkisi

Fiziksel ve kimyasal parametreler

Kızartma sıcaklığı, un tipi ve farklı tahıl ürünü kullanımının tulumbanın fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkisi Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tulumba Verimi: Farklı kızartma sıcaklıklarının, tulumba verimine etkisi incelendiğinde, 170 °C'de kızartma ile en yüksek verim değeri elde edilmiş, 180 °C'de ise tulumba verimi düşmüştür. Bu düşüşün sebebi, yüksek sıcaklıkta tulumbanın kabuk bağlaması ve çatlaması sonucu şerbetin sızması ve buna bağlı şerbet kaybı olarak açıklanabilir.

Farklı tahıl ürünlerinin tulumba formülasyonunda kullanımı incelendiğinde; nişasta ve vital glutenin yüksek verim kayıplarına neden olduğu görülmektedir (Tablo 2). Genleşmede çok etkili olan gluten, kabarmayı arttırarak su kaybını da yükseltmiş ve verim değerini düşürmüştür.

Genleşme: Tulumba örnekleri arasında 170 °C de kızartılanlarda en fazla genleşme gözlenmiş, 180 °C de kızartma genleşmeyi istatistik olarak düşürmüştür (p<0.05). Chanderan ve ark. (1996), genleşmenin, kızartmanın ilk aşamasında suyun buharlaşmasının bir sonucu olarak meydana geldiği belirtilmiştir. 180 °C de kızartılan tulumbalarda daha az genleşme meydana gelmesinin sebebi olarak, yüksek sıcaklık sonucu hamurun erken kabuk oluşması, çatlayarak buhar kaçırması ve yeterli genleşme yapamadığı söylenebilir. Formülasyonda kullanılan farklı tipte unlar gen-

leşmeyi istatistiki olarak değiştirmeyen, tahıl ürünü bileşenlerinden gluten deskriptif olarak en yüksek genleşme değerini vermiştir.

Renk: Tulumba örneklerinin dış rengi artan kızartma sıcaklık değerlerine bağlı olarak daha koyu ve kırmızı renk yoğunluğuna sahip olmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Farklı Sıcaklıklarda Kızartılan ve Farklı Un Tipi ve Tahıl Ürünü Kullanılarak Hazırlanan Tulumba Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları*

		Verim (%)	Genleşme (%)	Dış Renk			Yağ** (%)	Protein*** (%)
				L	a	b		
Sıcaklık	150°C	130.0 ab	24.95 ab	45.49 a	2.25 c	17.52 a	40.1 a	9.40 b
	160°C	128.7 ab	24.90 ab	41.72 ab	5.55 b	17.67 a	32.0 b	9.50 b
	170°C	131.6 a	25.45 a	38.82 b	7.14 a	16.54 a	25.7 c	11.40 a
	180°C	128.0 b	24.50 b	31.32 c	7.86 a	13.05 b	19.5 d	11.00 a
Un Tipi	Tip 550	129.1 a	25.95 a	38.82 a	7.16 a	16.11 a	32.9 b	9.150 a
	Tip 650	131.5 a	25.60 a	31.66 b	7.01 a	13.18 b	32.2 b	9.750 a
	Kadayıflık	130.0 a	26.45 a	32.17 b	7.40 a	12.39 c	34.9 a	8.200 b
Tahıl Ürünü	İnce irmik	130.7 abc	24.05 ab	37.58 ab	4.68 ab	16.04 a	32.3 b	10.40 bc
	Kalın irmik	132.4 a	24.10 ab	37.32 ab	4.66 ab	15.52 a	32.4 b	10.05 bc
	İrmik altı un	131.9 ab	23.65 b	37.04 ab	2.83 cd	14.78 a	34.8 a	10.70 b
	Gluten	129.5 bc	25.35 a	37.10 ab	5.25 a	14.86 a	17.8 d	15.40 a
	Mısır unu	130.9 abc	24.10 ab	39.25 a	3.97 bc	15.98 a	29.0 c	9.60 cd
	Nişasta	129.4 c	23.95 ab	36.52 b	1.44 e	12.65 b	34.5 a	8.90 d
	Pirinç unu	130.2 abc	23.75 b	38.67 a	2.67 d	15.10 a	32.6 b	10.20 bc

* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p < 0.05$) ** Kuru madde esasına göre *** Protein = $N \times 6.25$, kuru maddede

Tulumba formülasyonunda Tip 550 un kullanımı, parlaklığı ve sarılığı daha yüksek olan ürünlerin elde edilmesini sağlamıştır. Kruger ve Motsuo (1996) ürün parlaklığının un randımanıyla doğrudan ilişkili olduğunu ve randımanın artmasına bağlı olarak son üründe ürün parlaklığının giderek azaldığı ve üründeki sarı renkte artış olduğu gözlemlenmiştir.

Tulumba formülasyonuna tahıl ürünlerinden nişastanın ilavesi, diğer tahıl ürünleri ile karşılaştırıldığında, a ve b değerlerini daha olumsuz etkilemiştir.

Yağ Absorpsiyonu: Kızartılmış üründe yağ absorpsiyonu, hem sağlık ve hem de ekonomik bakımdan istenmez. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre (Tablo 2) örneklerin yağ miktarı artan kızartma sıcaklığına bağlı olarak her 10 °C'lik sıcaklık artışında yaklaşık %20 civarında düşmüştür. Literatürde, kızartma sıcaklığının 11°C yükseltilmesiyle yağ absorpsiyonunun yaklaşık %10 azaldığı, sıcaklığın aynı düzeyde azaltılmasıyla yağ absorpsiyonunun yaklaşık %12 arttığı rapor edilmiştir (Akman 2002). Yağ absorpsiyonu kızartma esnasında yağın üründen buharlaşan suyun yerini almasıdır (Chanderan ve ark. 1996). 150-160 °C kızartılan ürünlerde yumuşak yapı ve kafes oluşumunun gecikmesi sebebiyle yer değiştirme daha kolay olmakta ve bu durum yağ emilimini arttırmaktadır.

Yağ absorpsiyonu, yumuşak kadayıflık un kullanılarak üretilen tulumba örneklerinde, Tip 550 ve Tip 650 unlar kullanılarak üretilen tulumba örneklerinden yüksek bulunmuştur. Glutence zengin kuvvetli unlar daha düşük yağ absorpsiyonu, dolayısıyla daha sağlıklı ürün özelliği vermiştir.

Burada, Maillard reaksiyonunun kırmızı rengin artmasına sebep olduğu düşünülebilir (Burdurlu ve Karadeniz 2002). Ancak grup içerisinde optimum renk oluşumunun 170°C'de kızartılan örneklerde olduğu tespit edilmiştir.

İrmiğe göre daha ince granülasyondaki irmik altı un ve nişasta katkısı örneklerin yağ absorpsiyonunu artırırken, vital gluten ilave edilen örneklerdeki yağ absorpsiyonu diğer örneklerin yarısı kadar olmuştur. Başlangıçta glutenin kızartma sırasında suyu tuttuğu, daha ileri ki aşamalarda ise film oluşturarak yağ emilimini engellediği düşünülebilir.

Protein Miktarı: Tulumba tatlısı örnekleri protein miktarı açısından karşılaştırıldığında, 170 ve 180 °C'de kızartılan örneklerin protein değerlerinin diğer sıcaklıklarda kızartılan örneklerden daha yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 2). Bunun sebebi, özellikle yüksek su kaybına bağlı olarak, protein miktarında ki oransal artış olabilir.

Diğer un tiplerine göre düşük proteine sahip olan kadayıf unu kullanılması, doğal olarak son üründeki protein miktarını istatistiki olarak düşürmüştür ($p < 0.05$).

Vital gluten ilavesinin protein oranını artırırken, nişasta ilavesinin protein miktarını düşürdüğü ve katkı maddelerindeki protein seviyelerinin ürünlerdeki protein miktarlarını aynı yönde etkilediği gözlenmiştir.

Duyusal özellikler

Kızartma sıcaklığı, un tipi ve tahıl ürünü kullanımının tulumbanın duyusal özelliklerine etkisi Tablo 3'de özetlenmiştir.

Tekstür: Kızartma sıcaklığı varyasyon kaynağına göre, en düşük ürün içi tekstür puanı, 150 °C de kızartılan ürünlerde belirlenmiştir. Düşük sıcaklık iri gözenek ve kaba ve sert tekstüre sebep olmaktadır. 150 °C'de kızartılan ürünlerde, kızartmanın başlangıç

aşamasında kafes oluşmadığı için bir taraftan su kaybı devam ederken, kabuğun meydana gelmesi de gecikmektedir. Bu sebepten meydana gelen kuru ve sert yapı, ürünün iç tekstürünü de olumsuz yönde etkilemektedir.

Kadayıflık unla üretilen tulumba örneklerinin tekstür puanı diğer örneklerden istatistiki olarak düşük bulunmuştur ($p<0.05$). Bu durum, kadayıflık unların düşük protein içeriğiyle istenilen yapıyı oluşturamamasıyla açıklanabilir (Pekak 2006).

Tablo 3. Farklı Sıcaklıklarda Kızartılan ve Farklı Un Tipi ve Tahıl Ürünü Kullanılarak Hazırlanan Tulumba Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları*

		Tekstür	Simetri	Gözenek	Sertlik	İç Renk	Dış Renk	Tat-Koku	Genel Beğeni
Sıcaklık	150°C	3.40 b	4.05 a	3.40 c	3.15 c	3.75 c	2.80 c	3.40 c	3.42 c
	160°C	3.85 a	4.05 a	3.95 b	3.85 b	4.05 b	3.80 b	3.90 b	3.92 b
	170°C	4.10 a	4.25 a	4.20 ab	4.00 ab	4.30 a	4.70 a	4.25ab	4.25 a
	180°C	4.00 a	4.10 a	4.25 a	4.25 a	4.15 ab	4.60 a	4.65 a	4.28 a
Un Tipi	Tip 550	4.68 a	4.31 a	4.25 a	4.56 a	4.50 a	4.87 a	4.68 a	4.55 a
	Tip 650	4.68 a	4.12 ab	3.93 a	4.12 ab	3.75 ab	4.37 a	4.62 a	4.25 b
	Kadayıflık	3.75 b	3.68 b	3.93 a	3.81 b	3.68 b	3.56 b	3.75 b	3.74 c
Tahıl Ürünü	İnce irmik	3.68 a	3.75 a	3.37 c	3.68 c	4.00 ab	3.50 cd	3.93 a	3.70 c
	Kalın irmik	4.00 a	4.06 a	4.00 b	3.87 cd	4.00 ab	4.00 bc	3.93 a	3.98 c
	İrmik altı un	4.52 a	4.20 a	4.16 b	4.44 ab	4.06 ab	4.74 a	4.42 a	4.40 a
	Gluten	4.37a	3.75 a	3.90 bc	4.62 a	4.00 ab	3.25 d	4.18 a	4.00 b
	Mısır unu	3.56 a	3.75 a	3.77 c	4.18 bc	3.75 b	3.43 cd	4.43 a	3.84 c
	Nişasta	4.43 a	4.00 a	4.43 a	4.00 cd	4.25 a	4.68 a	4.37 a	4.30 a
	Pirinç unu	4.03 a	3.80 a	4.18 ab	4.37 ab	4.23 a	4.11 b	4.37 a	4.14 ab

* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p<0.05$)

Simetri: Denemede kullanılan farklı faktörlerden sadece un tipi simetri üzerinde istatistiki olarak önemli bulunmuş olup, kadayıflık un kullanımı tulumba örneklerinin simetri değerini düşürmüştür ($p<0.05$). Bu düşüş, kadayıflık unlardan hazırlanan hamurun az su çekmesinden dolayı (Pekak 2006) diğer unlarla eşit miktarda ilave edilen suyun, diğer hamurlara kıyasla daha cıvık hamur oluşumuna sebep olması ve bunun sonucu olarak da hamurun kalıptan zor çıkması, şekil ve simetrisinin bozulması şeklinde açıklanabilir.

Gözenek: Tulumba üretiminde kullanılan kızartma sıcaklığı ve farklı tahıl ürünü katkıları örneklerin gözenek değerleri üzerinde etkili bulunmuş olup, artan kızartma sıcaklığı tulumbarın gözenek yapısını geliştirirken, tahıl katkılarından nişasta ve pirinç unu gözenek yapısını olumlu etkilemiştir.

Sertlik: Tulumbada, yumuşak iç tekstür yanında, ince kabuklu, kıtır sert yapı tercih edilmektedir. Farklı kızartma sıcaklıkları ve ingredient kullanımının sertlik üzerine etkisi incelendiğinde (Tablo 3); 150 °C de kızartılan tulumbarın diğer sıcaklık derecelerine göre daha düşük sertlik beğeni değerleri verdiği görülmektedir. En yüksek puanlar 170–180 °C’de kızartılan ürünler için elde edilmiştir. Burada 180 °C nin verim düşüklüğü ve renk dezavantajı dikkate alındığında, 170 °C kızartma sıcaklığının optimal olduğu sonucuna varılmaktadır.

Farklı un tiplerinden Tip 550 un ve farklı tahıl katkılarından gluten kullanımı en yüksek sertlik beğeni değeri vermiştir.

Renk: Tulumba örnekleri, iç ve dış renk açısından değerlendirildiğinde, artan sıcaklık değerlerine bağlı olarak duyusal değerlendirme puanları da yükselmiş-

tir. Düşük kızartma sıcaklıklarında ise istenilen renk oluşmadığı için beğenilmemiştir.

Farklı un tipi kullanımında ise; Tip 550 ve 650 unlardaki protein oranının yüksekliğine bağlı olarak artan Maillard reaksiyonu ile, arzu edilen renk oluşumunun gerçekleştiği düşünülebilir (Burdurlu ve Karadeniz 2002).

Farklı tahıl ürünlerinden gluten katkısı örneklerde esmer koyu istenmeyen renk oluşumuna, mısır unu ise açık mat renge sebep olduğu için, diğer katkı maddelerine göre daha az beğenilmişlerdir. İrmik altı un muhtemelen yüksek protein içeriği ve Maillard reaksiyonuna bağlı olarak, tulumbarın dış rengini geliştirmiştir. İç rengi, tahıl ürünü katkılamalarından fazla etkilenmemiştir.

Tat-Koku: Araştırmada kullanılan faktörlerden kızartma sıcaklığı ve un tipi üretilen tulumbarın tat-koku değerleri üzerinde istatistiki olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuş olup, yüksek kızartma sıcaklık dereceleri ve Tip 550 yada 650 un kullanımı tulumba örneklerinin tat-koku açısından daha fazla beğenilmesine sebep olmuştur.

Genel Beğeni: Genel beğenide 170 ve 180 °C’de kızartılan ürünler, renk cazibesi yanında kıtır kabuk, yumuşak ve ince gözenekli iç yapı ve düşük yağ emilimi kombinasyonu ile daha yüksek damak zevki sağlamıştır.

Un tipi faktörüne göre; kuvvetli Tip 550 un ile hazırlanan tulumbar en fazla, zayıf kadayıf unu ile hazırlananlar ise en düşük beğeni toplamıştır. Duyusal değerlendirmeden yola çıkarak tulumba yapımı için kadayıflık un kullanımının uygun olmadığı söylenebilir.

Farklı tahıl ürünleri katkılarından, nişasta ve irmik altı un duyuşal değerdendirmeler sonucunda yakın puanlamalarla diğer katkı maddeleri ilave edilmiş örneklere göre daha çok beğenilmiştir. Burada diğer özelliklere ilaveten, diş ve iç renk cazibesi etkili olduğu düşünölmektedir.

Farklı Katkı Maddelerinin Tulumba Özelliklerine Etki

Fiziksel ve Kimyasal Parametreler

Tulumba formölyasyonunda kullanılan farklı katkı maddelerinin son ürünün fiziksel ve kimyasal özelliklerine olan etkisi Tablo 4 de özetlenmiştir.

Tulumba Verimi: Taze süt ilavesi ile hazırlanan örneklerin verim değeri, diğer süt ürünleri ile hazırla-

nan tulumba örneklerinin verim değerdinden yüksek bulunmuştur.

Kullanılan emölgatörler arasında lesitin en yüksek tulumba veriminin elde edilmesini sağlamıştır.

Tulumba formölyasyonunda kabartıcıya yer verilmesi, diğer katkı gruplarına göre verim değerdlerinin yükselmesine neden olmuştur.

Genleşme: Farklı süt ve ürünlerinin katkılanması ile tulumhada genleşme değerdindeki değişim Tablo 4 de verilmiştir. Buna göre formölyasyonda süt tozu kullanımı ile süt katkılı tulumba örneğinden daha yüksek genleşme değeri elde edilmiştir. Süte göre yağsız süt tozunun yüksek genleşme sağlamlasının nedeni, sütteki hacim düşürücü faktörlerin işlemede giderilmiş olmasına bağlanabilir (Elgün ve ark. 1987).

Tablo 4. Farklı Süt ve Ürünleri, Emölgatör, Kabartıcı ve Tatlandırıcılar Kullanılarak Hazırlanan Tulumba Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları*

		Verim (%)	Genleşme (%)	Dış Renk			Yağ** (%)	Protein*** (%)
				L	a	b		
Süt ve Süt Ürünü	Süt	133.2 a	24.5 b	35.11 a	8.84 a	14.73 a	11.50 b	10.20 b
	Süt tozu	129.8 b	26.4 a	34.34 a	7.04 b	13.60 a	10.40 c	11.70 a
	Yoğurt	129.7 b	25.6 ab	35.87 a	8.07 a	13.97 a	11.70 ab	9.90 b
	Labne	129.0 b	26.0 ab	36.47 a	7.28 b	15.70 a	12.60 a	8.70 c
Emölgatör	Lesitin	132.6 a	25.90 a	41.62 a	4.02 a	16.80 a	32.95 b	8.15 b
	SSL	129.6 b	24.30 b	41.61 a	4.50 a	17.51 a	33.70 b	8.20 b
	DATEM	130.6 b	24.95 ab	42.98 a	2.52 b	15.63 a	36.65 a	9.50 a
Kabartıcı	Sodyum bikarbonat	134.2 a	23.80 a	27.63 b	2.87 a	10.33 b	26.27 c	7.90 a
	Kabartma tozu		24.80 a	36.85 a	2.68 a	13.94 a	34.80 b	8.70 a
	Amonyum karbonat	134.2 a	22.65 b	37.29 a	1.31 b	12.84 a	42.80 a	8.30 a
Tatlandırıcı	Glukoz	131.2 a	24.35 b	36.41 a	7.25 a	15.34 a	9.90 b	8.40 a
	Laktöz	131.8 a	24.10 b	31.81 b	8.31 a	13.49 a	13.10 a	8.70 a
	Sakaroş	131.8 a	25.50 a	33.39 ab	7.32 a	13.49 a	13.20 a	8.30 a

* Aynı harfle işaretilenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p < 0.05$) ** Kuru madde esasına göre

*** Protein = $N \times 6.25$, kuru maddede

Emölgatör katkılamasında lesitin katkılı örnekler SSL katkılı tulumba örneklerinden daha yüksek genleşme değeri vermişti ($p < 0.05$). Genel olarak emölgatörlerin gluten ile kompleks oluşturup, gluten gelişimini teşvik etmesinden dolayı katıldığı ürünün hacmini olumlu etkilemesi beklenirken (Elgün ve Ertugay 1995), diğer katkı gruplarının genleşme üzerindeki etkileri ile karşılaştırıldığında beklenen etkinin elde edilemediği görölmektedir.

Tulumba formölyasyonunda kullanılan kabartıcılar da, diğer katkı grupları ile birlikte değerdendirildiğinde beklenen aksine örneklerin genleşme değerdini olumsuz etkilemiştir.

Tatlandırıcılar arasında sakaroş kullanımı diğer tatlandırıcılara göre daha yüksek genleşme değeri vermiştir ($p < 0.05$). Genel olarak tatlandırıcı katkılı örnekler ile yüksek genleşme değerdlerinin elde edilememesi, şekerlerin hamur karıştırma esasında hamuru sertleştirici etkisi (Herken 1998) ve gaz kaçağı nedeniyle, örneklerin genleşme değerdlerini düşürmesinden kaynaklanmış olabilir.

Renk: Tulumba örneklerinin dış renk değerdleri incelendiğinde, süt ve yoğurt katkılı örnekler süt tozu ve labne katkılı örneklere göre daha kırmızı kabuk rengi vermiştir.

Emölgatör katkılarından DATEM kullanılarak üretilen tulumba örneklerinde kabuk kırmızılığı diğer emölgatörlere göre azalmıştır. Diğer katkı madde grupları ile karşılaştırıldığında, tüm emölgatör katkılı örneklerin parlaklık değerdinin yüksek olduğu görölmektedir. Emölgatörlerin hamurdaki serbest suyu tutabilmesi ve bundan dolayı da Maillard reaksiyonunun hızında meydana gelen düşme sonucu tulumba renginde açılma olduğu (Pyler 1988) düşünölebilir.

Kabartıcılardan sodyum bikarbonat parlaklık ve sarılık değerdlerini, amonyum karbonat ise kırmızılık değerdlerini en fazla düşürmüştür. Kabartıcı katkıları tulumhalarda istenen kırmızı renk yerine, hoşa gitmeyen esmer kahverengi tonlarında ürün elde edilmesine sebep olmuştur.

Yağ Absorpsiyonu: Süt ve süt ürünlerinin tulumba formölyasyonda kullanılması tulumhanın yağ emilimini %10.40-12.60 arasında değıştirmiş ve en düşük yağ

oranı süt tozu kullanılarak hazırlanan örneklerde gerçekleşmiştir.

Emülgatör katkılarından DATEM %36.65 ile en yüksek yağ emilimi vermiştir. Lesitin ve SSL katkılı tulumba örnekleri de sırasıyla %32.95 ve 33.70 yağ değerleri ile süt ürünü katkılı tulumba örneklerinden yaklaşık 3 kat daha fazla yağ absorpsiyonuna neden olmuştur. Bunun sebebi tulumba hamurunun içerisinde emülgatörlerden dolayı yüzey geriliminin düşmesine bağlı olarak serbest su miktarının artması, kızartma esnasında bu suyun kolayca buharlaşması ile yerine yağın geçmesi sonucu yağ miktarında artış meydana getirmesi olabilir.

Kabartıcı olarak kullanılan sodyum bikarbonat en düşük yağ emilimini verirken, bunu artan yağ absorpsiyon değerleri ile kabartma tozu ve amonyum karbonat takip etmiştir. Amonyum karbonat %42.80'lik absorpsiyon değeri ile çalışmada denenen bütün ingredient ve katkıları arasında en yüksek yağ emilimine neden olmuştur.

Glukozun tulumba formülasyonda yer alması ile yağ absorpsiyonunu diğer tatlandırıcılara göre düşmüştür. Bu durum glukozun higroskopitesinin yüksek olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Tablo 5. Farklı Süt ve Ürünleri, Emülgatör, Kabartıcı ve Tatlandırıcılar Kullanılarak Hazırlanan Tulumba Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları*

		Tekstür	Simetri	Gözenek	Sertlik	İç Renk	Dış Renk	Tat-Koku	Genel Beğeni
Süt ve Süt Ürünü	Süt	4.10 a	4.65 a	4.60 ab	4.00 ab	4.90 a	3.80 b	4.45ab	4.35 a
	Süt tozu	4.25 a	4.20 a	4.75 a	4.25 a	4.50 b	4.60 a	4.75 a	4.47 a
	Yoğurt	4.20 a	4.20 a	4.25 bc	3.80 bc	4.35 b	3.80 b	4.10 c	4.09 b
	Labne	3.95 a	3.50 b	3.90 c	3.55 c	4.30 b	3.15 c	3.60 c	3.71 c
Emülgatör	Lesitin	3.37 b	4.31 a	3.51 b	3.87 c	4.25 a	4.37 a	3.62 a	3.90 b
	SSL	4.12 a	4.37 a	4.50 a	4.75 a	5.00 a	4.62 a	4.62 a	4.59 a
	DATEM	4.31 a	4.37 a	4.37 a	4.25 b	4.50 a	3.37 b	4.25 a	4.20 ab
Kabartıcı	Sodyum bikarbonat	2.25 c	3.62 a	2.00 b	2.87 b	1.62 b	1.06 b	1.25 b	2.09 c
	Kabartma tozu	3.25 b	3.91 a	3.37 a	3.00 ab	3.00 a	2.75 a	3.25 a	3.19 b
	Amonyum karbonat	3.56 a	3.87 a	3.75 a	3.62 a	3.75 a	2.87 a	2.81 a	3.53 a
Tatlandırıcı	Glukoz	3.00 b	3.50 a	4.15 a	3.75 ab	4.00 b	3.87 a	4.25 a	3.78 a
	Laktoz	2.75 b	3.00 a	3.75 a	2.87 b	4.37ab	4.25 a	4.50 a	3.64 a
	Sakkaroz	4.25 a	4.25 a	4.37 a	4.37 a	4.62 a	3.00 b	3.25 b	3.89 a

* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklı değildir ($p < 0.05$).

Tatlandırıcılardan sakkaroz daha iyi tulumba tekstürü verirken, glukoz ve laktoz kullanımı ile gözenek kabalaşmış, tekstür puanları düşmüştür.

Simetri: Tulumba örneklerinin simetri değerleri incelendiğinde; labnenin diğer süt ve ürünlerine göre simetri değerini düşürdüğü görülmektedir (Tablo 5). Labnenin tulumba hamurunu yumuşatması hamurun yapışkan bir yapı kazanması sonucu kalıptan çıkışını zorlamış ve budan dolayı da şekil bozukluğu meydana gelmiştir.

Formülasyonda kabartıcı kullanımı, kızartma aşamasında derin çatlaklara sebep olduğundan genel olarak kabartıcı kullanılan tulumbarın simetri değeri, tatlandırıcı grubu hariç diğer katkı maddeleri ile hazırlanan örneklerden düşük bulunmuştur.

Protein Miktarı: Süt ve süt ürünleri bileşimlerinde protein oranına bağlı olarak son üründeki protein miktarını etkilemiş ve süt tozu ilavesi ile en yüksek protein değerine sahip tulumba örnekleri elde edilmiştir.

Emülgatör olarak DATEM yerine, lesitin veya SSL kullanımı protein değerini düşürmüştür.

Duyusal özellikler

Tulumba formülasyonunda farklı katkı maddelerinin kullanımının tulumbanın duyusal özelliklerine etkisi Tablo 5' de özetlenmiştir.

Tekstür: Süt ve ürünlerinin tulumba içi tekstürü üzerine etkisi istatistik olarak farksız bulunmuş olup, diğer katkı maddeleri ile deskriptif karşılaştırılmasında ise etkilerinin olumlu olduğu görülmüştür.

Emülgatör katkılarından lesitin, diğer emülgatörlere göre tekstürü bozucu etkide bulunmuştur.

Kabartıcılar genel olarak değerlendirildiklerinde, diğer katkı maddelerine göre tekstür puanlarının düşmesine, tekstürün olumsuz etkilenmesine neden olmuşlardır. Kabartıcılar içinde, sodyum bikarbonat tekstürü en fazla düşüren katkı maddesi olmuştur.

Gözenek: Tulumba örneklerinin gözenek değerlendirmesinde, en yüksek puan süt tozu katkılı örneklerde en düşük puanlama ise labne katkılı örneklerde elde edilmiştir.

Emülgatörler içinde lesitin, kabartıcılar içinde sodyum bikarbonat kullanımı gözenek yapılmasının bozulmasına neden olmuştur. Kabartıcı katkıları üründeki çok büyük gözeneklerin oluşmasına sebep olduğundan gözenek değerlendirmesinde yapılan puanlamalar diğer katkı maddelerine göre düşük olmuştur.

Sertlik: Tulumba örneklerinin sertlik puanlarının değerlendirilmesinde, süt ürünlerinden süt tozu, emülgatörlerden SSL, kabartıcılardan amonyum karbonat, tatlandırıcılardan sakkaroz katkılı tulumbarın kendi grupları içinde en yüksek sertlik beğeni puanla-

rını alarak, kıtır yapıları gereği panelistler tarafından daha çok beğenilmişlerdir.

Renk: Tulumba örneklerinin renk değerlendirilmesinde; süt ve ürünlerin arasında süt en iyi iç rengi, süt tozu ise en iyi dış renk özelliği vermiştir (Tablo 5).

Formülasyonda kullanılan kabartıcılar diğer katkı grupları ile karşılaştırıldığında en düşük tulumba iç ve dış renk değerlerini vermiştir. Kabartıcılar içinde sodyum bikarbonat, diğer kabartıcılara göre, tekstür, gözenek ve sertlik değerlerinde olduğu gibi iç ve dış renk üzerinde de en olumsuz etkiye sahip olmuştur.

Formülasyonda sakkaroz kullanımı diğer tatlandırıcılara göre dış rengi olumsuz etkilemiştir. Ancak en cazip iç rengini sağlamıştır.

Tat-Koku ve Genel Beğeni, açısından süt ve süt tozu katkılı tulumba örnekleri en yüksek puanları toplamıştır.

Emülgatörlerden SSL ve DATEM benzer tat-koku ve genel beğeni değerleri vererek lesitinli örneklerden daha çok tercih edilmişlerdir.

Kabartıcılar simetri dışındaki tüm duyuşal özelliklerde olduğu gibi, tat-koku ve genel beğeni puanlarını diğer gruplardaki örneklere göre deskriptif olarak düşürmüşlerdir. Kabartıcı grubu içinde sodyum bikarbonat bu özellikleri en olumsuz yönde etkileyen katkı olmuştur.

Tatlandırıcılardan sakkaroz kullanımı tat-koku değerini olumsuz etkilemiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Optimum tulumba üretimi için 170 °C kızartma sıcaklığı ve Tip 550 un kullanımı, teknolojik, besinsel ve ekonomik açıdan en iyi sonuçları vermiştir.

Tahıl ürünleri grubundan irmik altı un ve buğday nişastası duyuşal özellikleri geliştirirken, buğday nişastası, verim ve yağ emilimini olumsuz etkilemiştir. Vital gluten, son üründe yüksek protein oranı ve düşük yağ absorpsiyonu ile öne çıkmıştır.

Süt ve ürünlerinin tulumba formülasyonunda kullanılması, yağ emilimini yüksek oranda azaltırken, duyuşal özellikler bakımından özellikle süt tozu ve taze süt, diğer süt ürünleri ve diğer katkı gruplarına göre daha üstün duyuşal özellikler vermiştir.

Emülgatör grubundan SSL tulumba duyuşal özellikleri açısından olumlu sonuç vermiştir.

Kabartıcılar ise, verimdeki olumlu etkilerine karşılık, tulumbanın dış ve iç rengini olumsuz etkilemiş, duyuşal olarak beğenilmemiştir.

Bu çalışmada, gruplar halinde denenen farklı ingredient ve katkı maddelerinden, Tip 550 un, süt tozu, SSL ve irmik altı un tulumba kalitesi açısından olumlu sonuç vermiştir. Ancak bundan sonraki çalışmalarda gruplar halinde denenen bu katkıların farklı kombinasyonlar halinde tulumba formülasyonunda denemesine ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- Akman, N., 2002. Doughnut Üretimi. Bitirme Projesi. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya.
- Anonymous 1980. Official Methods of Analysis. (13th ed.) Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists.
- Anonymous, 1990. American Association of Cereal Chemists. Approved Methods of the AACC. 8th ed. St. Paul, Minn.: AACC Press.
- Ari, İ. Ş., 2001. Nişasta. Bitirme Projesi. Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya.
- Burdurlu, H. S., Karadeniz, F. 2002. Gıdalarda Maillard Reaksiyonu. Gıda. 27 (2) : 77-83.
- Chanderan K., Chee C., Guruprasad A. 1996. Effects of Frying Parameters on Physical Changes of Tapioca Chips During Deep-Fat Frying. International Journal of Food Science and Technology. 31 : 249.
- Doğan, İ. S., Yurt, B. 2002. Tulumba Tatlısında Yağ Emilimini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. Gıda 27 (1): 65-71.
- Elgün, A., Ertugay Z. 1995. Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi No:718, Erzurum.
- Elgün, A., Ertugay, Z., Koca, A. F. 1987. Tam Süt ve Yağsız Süt Tozunun Hamur ve Ekmek Özelliklerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Gıda 6 (12): 369-376.
- Ercan, R. 1990. Karbonhidratların Ekmekçilikteki Önemi. Gıda 15 (1) 29-34
- Francis, F.J. 1998. Colour Analysis. In: Nielson SS, editor. Food analysis. Gaithersburg, Md.: Aspen Publishers Inc.
- Herken, E. N., 1998. Bisküvi Üretim Teknolojisi ve Türkiye'de Bisküvi Sanayisinin Problemleri ile Çözüm Önerisi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Konya
- Kemahloğlu, K., Ünal, S. 2001. İrmik Altı Unlarının Bazı Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi. Gıda 26 (5) 315-321.
- Kruger, E.J. Motsuo, R.B. 1996. Pasta and Noodle Technology. American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, Minnesota, USA.
- Pekak, 2006. Bir Ticari Değirmende Kadayıfık Un Üretiminin Optimizasyonu Üzerine Bir Çalışma. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Konya
- Pylar, E.J. 1988. Baking Science and Technology. Sosland Publishing Company 3th.Edt. USA.
- Rudd, R., Olewink, M., Kulp, K. 1988. Wheat Flour Quality Requirements for Batter Systems. Cereal Foods World. 33: 696.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
23 (48): (2009) 47-50
ISSN:1309-0550



NOHUT TARIMINDA FARKLI ÜRETİM TEKNİKLERİNİN ENERJİ BİLANÇOSU

Tamer MARAKOĞLU^{1,2}

Kazım ÇARMAN¹

¹ Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 22.12.2008, Kabul Tarihi: 10.02.2009)

ÖZET

Polatlı tarım işletmesinde yürütülen bu çalışmada, nohut üretiminde 4 farklı uygulama kullanılmıştır. Bunlar, geleneksel, azaltılmış toprak işleme ve ekim öncesi yabancı ot kontrollü ve kontrolsüz doğrudan ekim uygulamasıdır.

Nohut üretiminde, toplam girdi enerjileri içerisinde kullanım oranı en yüksek olanın gübre enerjisi olduğu bulunmuştur. Bunu sırasıyla tohum, yakıt-yag ve makine enerjileri izlemiştir. Enerji çıktı / girdi oranı göz önüne alındığında en büyük oran 1.604 ile doğrudan ekim + herbisit uygulamasında elde edilirken, bunu sırasıyla 1.369 ile doğrudan ekimde, 1.192 ile geleneksel uygulamada ve 1.141 ile azaltılmış toprak işleme uygulaması izlemiştir. Sonuç olarak; doğrudan ekim uygulamasının nohut üretiminde de kullanılabileceği ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Doğrudan ekim, enerji bilançosu, nohut

ENERGY BALANCE OF DIFFERENT PRODUCTION TECHNIQUE IN CHICK PEA AGRICULTURE

ABSTRACT

In this study conducted in Polatlı farm, four different applications in chick pea production were used. These are conventional application, reduced tillage, direct seeding with herbicides application and direct seeding without herbicides application.

In grow chick pea, it was found that the highest energy usage proportion in total input energy is fertilizer energy, followed by seed, fuel-oil and machine energies, respectively. To take account of energy output/input rate the highest rate obtained from direct seeding with herbicides application, followed by direct seeding (1.369), conventional application (1.192) and reduced tillage (1.141), respectively. Consequently; it was understood that direct seeding application can be applied in chick pea production as well.

Key words: Direct seeding, energy balance, chick pea

GİRİŞ

Ülkemizde nohut; tarımı yapılan yemeklik tane baklagiller içerisinde kuru fasulye ve mercimekten sonra en fazla yetiştirilen bir bitkidir. Mercimekten sonra kuraklığa ve sıcaklığa en çok dayanan bitki olmasından dolayı, nohudu yarı-kurak ve kurak alanların en önemli bitkilerinden birisi yapmıştır. Bu nedenle, ülkemizin doğu, güneydoğu ve orta Anadolu bölgelerinin tarımsal deseninde kendine yer bulmuştur. Nohut ülkemizde 2006 yılı itibariyle 557.800 ha. ekim alanı, 551.748 ton üretim ve 99.0 kg/da verime sahip olan yemeklik tane baklagil türüdür. Nohut, tanelerinde bulunan % 20-25 protein, % 40-60 karbonhidrat, % 4.5-5.5 yağ, fosfor ve kalsiyum sayesinde insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Dünya üretiminin hemen hemen tamamı değişik şekillerde gıda olarak tüketilmektedir. Bir baklagil olması ve köklerindeki nodüllerde havanın serbest azotunu bağlayabilmesi nedeniyle de iyi bir münavebe bitkisi olarak önemlidir (Akçin, 1988; Anonymus, 2008a).

Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de gelişen çevre bilinci ve ekonomik üretim zorunluluğu sonucunda, son yıllarda tarımda toprak işlemede köklü değişiklikler yapılmaya başlanmıştır. Bu düşünce ve değişikliklere bağlı olarak geleneksel toprak işleme alternatif

olan koruyucu toprak işleme, özellikle doğrudan ekim yöntemi yaygınlaşmaktadır (Aykas ve ark. 2007).

Tarımsal üretimde toprak işleme üretim maliyetlerini etkileyen en büyük etkenler arasında yer almaktadır. Bu nedenle toprak işleme masraflarını azaltmak ve sürdürülebilir tarımın yapılabilmesi için en az toprak işleme veya hiç toprak işleme yapılmadan (doğrudan ekim) tarım yapılması gerekmektedir.

Koruyucu toprak işleme, enerji kullanımı ve maliyetin en aza indirildiği, su ve toprağın korunması için tarlada yeterli bitki örtüsünün ve artığının bırakıldığı bir tarımsal uygulamadır. Doğrudan ekimde, rüzgâr veya su etkisiyle oluşabilecek toprak erozyonu en aza indirilerek ve karlı bir bitkisel üretim gerçekleştirilir. Burada üzerinde durulması gereken toprağın korunması olsa da, toprak neminin, harcanan enerjinin, işgücünün ve hatta kullanılan makinenin korunması da ilave kazanımlar olarak değerlendirilmelidir (Köller, 2003).

Dört yıl çakılı olarak hem geleneksel hem de doğrudan ekim yöntemiyle buğday ekiminin gerçekleştirildiği bir araştırmada, dekar başına net kar geleneksel ve doğrudan ekim yönteminde sırasıyla 43 \$ ve 59 \$ olarak saptanmıştır (Domitruk ve ark., 1997).

² Sorumlu Yazar: marakoglu@selcuk.edu.tr

Ülkemizde son on yıldan bu yana doğrudan ekim uygulamaları ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Genellikle bu çalışmalar sulu ziraat ile ilgili çalışmalardır. Hem kuru ziraat hem de baklagil tarımı ile ilgili doğrudan ekim çalışmaları mevcut değildir. Bu çalışmada, nohut üretiminde azaltılmış toprak işleme ve doğrudan ekim yöntemlerinin kullanıldığı 4 farklı

uygulamada nohut üretimine ait enerji bilançosu saptanmaya çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Denemeler Polatlı tarım işletmesinde 2008 yılında (5-Nisan- 5 Ağustos) yürütülmüştür. Ekimden hasada kadar geçen süre içerisindeki bölgedeki toplam yağış miktarı 36.2 mm' dir. (Anonymus, 2008b). Denemelere ait toprak özellikleri Tablo 1.' de verilmiştir.

Tablo 1. Deneme Alanına Ait Bazı Toprak Özellikleri

Uygulamalar	Uygulama 1.	Uygulama 2.	Uygulama 3-4
Hacim Ağırlığı (g/cm ³) (0–20 cm)	1.16	1.20	1.25
Gravimetrik Nem İçeriği (%) (0–20 cm)	24.50	26.85	27.75
Porozite (%)	55.24	51.40	52.24
Penetrasyon Direnci (MPa) (0–20 cm)	0.54	0.98	1.94
Yüzey Profili Düzgünsüzlüğü (%)	25.5	13.7	3.79
pH	7.6	7.5	7.8
Organik Madde (%)	2.64	2.02	2.91
Kireç (%)	24.1	21.8	21.1
EC (Mikromos/cm)	196	129.5	166.7
Fosfor (mg/kg)	11.42	13.61	15.41
Potasyum (mg/kg)	864.5	866.2	1085.9

Denemeler 4 farklı uygulama şeklinde yürütülmüştür. Bunlar;

1.Geleneksel uygulama: Pullukla sürüm + İkilme (2 kez) (Kazayağı+Dişli tırmık kombinasyonu) + Ekim (Kombine hububat ekim makinesiyle)

2.Azaltılmış toprak işleme: Düşey milli freze + Ekim (Kombine hububat ekim makinesiyle)

3.Doğrudan ekim: Toprak işlemesiz doğrudan ekim makinesiyle ekim

4.Doğrudan ekim: Toprak işlemesiz doğrudan ekim makinesiyle ekim + herbisit uygulaması

Tablo 2. Kullanılan Makinelere Ait Bazı Teknik Özellikler

Makine	Ayak / gövde sayısı	İş genişliği (cm)	İş derinliği (cm)	İlerleme hızı (km/h)	Tipi
Pulluk	4	130	27	6.3	Asılır
Kazayağı+dişli tırmık kombinasyonu	7/29	220	18	5.4	Asılır
Düşey milli freze	8	230	26	2.9	Asılır
Kombine hububat ekim makinesi	14	182	6	5.1	Çekilir
Doğrudan ekim makinesi	12	162	6	5.2	Çekilir
Diskli gübre dağıtma makinesi	-	1200	-	4.5	Asılır
Pülverizatör	-	1600	-	4.5	Asılır

Denemelerde Ford 6600 traktörü kullanılmıştır. Kullanılan makinelerin bazı teknik özellikleri Tablo 2'de verilmiştir.

Çalışmalarda traktörün yakıt tüketiminin belirlenmesinde %0.5 doğrulukta çalışan Rudolf Schmitt marka yakıt ölçüm cihazı kullanılmıştır.

Doğrudan ekim uygulaması öncesi tarlada birim alandaki anız ve yabancı ot sayımı yapılmıştır. Birim alanın yabancı otları kaplanma oranını belirlemek için fotoğraflama yöntemi kullanılmıştır. Fotoğraflanan

alan Sigma Pro Scan yazılımı kullanılarak yabancı otları kaplanma oranı saptanmıştır.

Nohut tarımında kullanılan tüm uygulamalara ait girdi ve çıktı miktarları Tablo 3'de, enerji eşdeğerleri Tablo 4' de ve enerji parametreleri ise Tablo 5' de verilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Doğrudan ekim uygulaması yapılan parsellerdeki yabancı ot (*Centaurea cyanus L.*, *Sysimbrium Loeslii L.* ve *Bromus tectorum L.*) miktarı 562 adet / m² ve

birim alandaki yabancı ot kaplama oranı % 44 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3. Nohut Tarımında Kullanılan Girdi ve Çıktı Miktarları

	Miktarlar (kg/ ha)
1.Tohum (Gökçe)	150
2.Gübreleme	
N	96
P	69
3.İlaçlama	3
4.Verim	
Geleneksel uygulama	1104.5
Azaltılmış toprak işleme	948.2
Doğrudan ekim	1051.1
Doğrudan ekim + herbisit	1306.1

Farklı uygulamalara ait enerji bilançosu Tablo 6' da ve enerji parametreleri ise Tablo 7' de verilmiştir.

Tablo 6'nın incelenmesinden, dört farklı uygulamaya ait üretim girdileri içerisinde en yüksek payı gübre enerjisinin aldığı, bunu sırasıyla tohum, yakıt-yağ ve makine enerjilerinin takip ettiği görülmektedir.

Farklı uygulamalara ait yakıt-yağ enerji değerlerinin toplam enerji girdisi içindeki payı sırasıyla % 22.53, % 15.15, % 9.58 ve % 11.50 olarak hesaplanmıştır. Geleneksel uygulama doğrudan ekim yöntemine göre yaklaşık 2.84 kat fazla yakıt-yağ enerji girdisine sahip olduğu görülmektedir. İşgücü, traktör ve makine girdileri bakımından da doğrudan ekim uygulaması en düşük enerji girdisine sahip olmuştur.

Tablo 4. Enerji Eşdeğerleri

Özellikler	Birim	Enerji eşdeğeri (Mj/birim)	Referanslar
A.Girdiler			
İşgücü	h	1.87	Smil, 1983.
Makine	h	62.7	Erdal et al., 2007; Singh et al., 2002
Yakıt-yağ	l	41	Reinhardt, 1993
İlaç	kg	120	Çanakçı et al., 2005; Mandal et al., 2002; Singh, 2002
Gübre			
N	kg	47.1	Kaltschmitt ve Reinhardt, 1997
P	kg	15.7	Kaltschmitt ve Reinhardt, 1997
Tohum	kg	25	Özkan et al., 2004
B.Çıktı			
Verim	kg	14.21	Pimentel, 1980

Tablo 5. Enerji Parametreleri (Acaroğlu, 1998; Diepenbrock et al., 1995; Moerscher ve Gerewitt, 1998).

Parametreler (Mj/ha)	Tanımlamalar
Toplam enerji girdisi	ET
Toplam enerji çıktısı	EO
Çıktı / girdi oranı	EO/ET
Net enerji oranı	NER=(EO-ET) / ET

Tablo 6. Enerji Bilançosu (Mj/ha)

	Uygulamalar			
	Geleneksel uygulama	Azaltılmış toprak işleme	Doğrudan ekim	Doğrudan ekim (Herbisit uyg.)
A.Girdiler				
İşgücü	10.31	6.43	3.1	3.42
Traktör	126.8	79	38.1	42
Makine	346.3	215.9	104.8	116.1
Yakıt-yağ	2966.1	1788.4	1045.9	1330.4
İlaç	360	360	360	720
Gübre				
N	4521.6	4521.6	4521.6	4521.6
P	1083.3	1083.3	1083.3	1083.3
Tohum	3750	3750	3750	3750
Toplam girdi	13164.4	11804.6	10906.8	11566.8
B.Çıktı				
Verim	15694.9	13473.9	14936.2	18559.7

Çalışma verim değerleri yönünden incelendiğinde, en yüksek verim değeri doğrudan ekim + herbisit uygulamasında elde edilmiştir. Bunu sırasıyla gele-

neksel, doğrudan ekim ve azaltılmış toprak işleme uygulaması takip etmiştir. Ekim zamanında doğrudan ekim uygulamasına ait parsellerdeki yabancı ot mikta-

rının yoğun olması, herbisit uygulaması yapılmayan doğrudan ekim parsellerinde verim azalmasına neden olmuştur. Bunun sonucu olarak, bahar ekimi sırasında

herbisit uygulamasının yapılması önem arz etmektedir.

Tablo 7. Nohut Tarımında Kullanılan Enerji Parametreleri

Parametreler	Uygulamalar			
	1	2	3	4
ET	13164.4	11804.6	10906.8	11566.8
EO	15694.9	13473.9	14936.2	18559.7
EO/ET	1.192	1.141	1.369	1.604
NER=(EO-ET) / ET	0.192	0.141	0.369	0.604

Çalışmada nohut tarımında enerji çıktı / girdi oranı göz önüne alındığında en büyük oran 1.604 ile doğrudan ekim + herbisit uygulamasında elde edilirken, bunu sırasıyla % 14.65 azalış ile doğrudan ekimde, % 25.68 azalış ile geleneksel uygulamada ve % 28.86 azalış ile azaltılmış toprak işleme uygulamasından elde edilmiştir. Bu oran dikkate alındığında doğrudan ekim + herbisit uygulamasının çok daha karlı bir üretim tekniği olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Acaroğlu, M. 1998. Biomasdan enerji ve uygulamaları. Selçuk Üniversitesi Teknik Bilimler M.Y.O. Basılmamış ders notu, Konya.
- Akçin A. 1988. Yemelik Dane Baklagiller. S.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 8, Konya.
- Anonymus, 2008a. Tarım İl Müdürlüğü Verileri, Konya.
- Anonymus, 2008b. Polatlı Tarım İşletmesi Metrolojik Verileri. Polatlı, Ankara.
- Aykas, E., Çakır, E. ve Yalçın, H. 2007. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekimin Teknik ve Ekonomik Sonuçları. 2. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı, 1-19, İzmir.
- Canakci, M., Topakci, M., Akinci, I. and Ozmerzi, A. (2005). Energy Use Pattern of Some Field Crops and Vegetable Production: Case Study for Antalya Region, Turkey. Energy Convers Manage 46: 655–66.
- Diepenbrock, W., Pelzer, B. ve Radtke, J. 1995. Energiebilanz im Ackerbaubetrieb. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL), Darmstadt, Arbeitspapier 211. Landwirtschaftsverlag Münster-Hilturp.
- Domitruk, D., Crabtree, B., Coutts, G., and Smith, R.K. 1997. Zero Tillage~Advancing the Art. The Manitoba-North Dakota Zero Tillage Farmers Association, Manitobal.
- Erdal, G., Esengun, K., Erdal, H. and Gunduz, O. (2007). Energy Use And Economical Analysis of

Sugar Beet Production in Tokat Province of Turkey. Energy 32: 35–41.

Kaltschmitt, M., ve Reinhardt, A. 1997. Nachwachsende Energieträger. Grundlagen, Verfahren, Ökologische Bilanzierung. Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden.

Köller, K. 2003. Conservation Tillage-Technical, Ecological and Economic Aspects. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı, 9-34, İzmir.

Mandal, K.G., Saha, K.P., Ghosh, P.K., Hati, K.M. and Bandyopadhyay, K.K. (2002). Bioenergy and Economic Analysis of Soybean-Based Crop Production Systems in Central India. Biomass Bioenergy 23(5): 337–345.

Moerschner, J., ve Gerowitt, B. 1998. Energiebilanzen von Raps bei unterschiedlichen Anbauintensitäten. Landtechnik 6/98, p. 384-5.

Ozkan, B., Akcaoz, H. and Fert, C. (2004). Energy Input–Output Analysis in Turkish Agriculture. Renew Energy 29: 39–51.

Pimentel, D. 1980. Handbook of Energy Utilization in Agriculture. CRC Press, Inc., Florida.

Reinhardt, G.A., 1993. Energie und CO₂ Bilanzierung nachwachsender Rohstoffe. 2nd. Edition Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden.

Smil, V. 1983. Energy Analysis and Agriculture. An Application to US. Corn Production. Boulder, CO: Westview Press, 1983.

Singh, J.M. (2002). On Farm Energy Use Pattern in Different Cropping Systems in Haryana, India. Master of Science. Germany: International Institute of Management, University of Flensburg.

Singh, H., Mishra, D. and Nahar, N.M. (2002). Energy Use Pattern in Production Agriculture of A Typical Village in Arid Zone India—Part I. Energy Convers Manag 43(16): 2275–2286.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
23 (48): (2009) 51-56
ISSN:1309-0550



ÇARPMA PLAKALI ŞERBET DAĞITMA MAKİNALARINDA BAZI YAPISAL VE İŞLETME ÖZELLİKLERİNİN DAĞILIM DÜZGÜNLÜĞÜNE ETKİSİ¹

Osman ÖZBEK^{2,3}

Mustafa KONAK²

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Konya / Türkiye

(Geliş Tarihi: 15.01.2009, Kabul Tarihi: 18.02.2009)

ÖZET

Bu çalışmada, çarpma plakalı şerbet dağıtma makinalarında bazı yapısal ve işletme özelliklerinin dağılım düzgünlüğüne etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla denemeler iki farklı çarpma plakası tipi (düz ve kavisli), üç farklı çarpma plakası konum açısı (25°, 30° ve 35°) ve üç farklı besleme debisinde (7.5 l/s, 12.5 l/s ve 17.5 l/s) laboratuvar şartlarında yürütülmüştür.

Dağılım düzgünlüğünün ifadesi olan minimum varyasyon katsayısı değerleri, efektif iş genişlikleri ve iş genişliği değişim sınırları sırasıyla, % CV 10,82...38,54, 3,5...13 m, 3,5...4,5 ile 11,5...13 m arasında değişim göstermiştir.

Henüz ülkemizde yeterince kullanım alanı bulunmayan şerbet dağıtma makinaları arasında çarpma plakalı şerbet dağıtma makinasının düz ve kavisli çarpma plakasıyla, 25° ve 30°'lik plaka konum açısıyla, 7,5l/s ve 12,5 l/s besleme debisiyle başarıyla kullanılabilceği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sıvı gübre, şerbet, şerbet dağıtma makinası, çarpma plakası, dağılım düzgünlüğü

THE EFFECT OF SOME STRUCTURAL AND OPERATING CHARACTERISTICS IN SPLASH PLATE SLURRY SPREADER MACHINE ON DISTRIBUTION UNIFORMITY

ABSTRACT

In this study, the effect of some structural and operating characteristics in splash plate slurry spreader machine on distribution uniformity were researched. The experiments were conducted with two different splash plate type (smooth and concave), three different splash plate position angle (25°, 30° and 35°) and three different flow rate (7.5 l/s, 12.5 l/s and 17.5 l/s) in laboratory condition.

Minimum coefficient of variation which express uniformity of distribution and effective work widths were ranged % CV 10,82...38,54 and 3,5...13 m respectively.

It was determined that splash plated slurry spreader machine which is not widely in Turkey can be used successfully with smooth and concave splash plate, position angle 25° and 30°, flow rate 7.5 l/s and 12.5 l/s.

Key Words: Liquid manure, slurry, slurry spreader machine, splash plate, distribution uniformity

GİRİŞ

Gübreleme, bitkisel üretimde verimi arttırmak amacıyla eskiden beri uygulanan bir tarımsal işlemdir. Gübrelemenin amacı toprakta eksilen bitki - besin maddelerini (azot, fosfor, potasyum vs.) karşılamaktır. Bunlar katı ve sıvı çiftlik gübresi ya da mineral gübreler olarak toprağa verilmektedir. Burada mineral gübreler bitkilere sadece besin maddeleri ihtiyacını karşılamak için verilirken, çiftlik gübresinin diğer bir yararı da toprağın fiziksel yapısını iyileştirerek verimliliğin devamını sağlamaktır.

1970'li yılların başında gerçekleşen, "yeşil devrim" olarak da adlandırılan kimyasal gübrelerin tarıma uygulamasıyla son derece önemli verim artışları elde edilmiştir. Fakat bu gübrelerin toprak yapısına vermiş olduğu zararlardan dolayı verimdeki artışın giderek azalması ve çevresel sorunların ortaya çıkması günümüzde ki önemini büyük ölçüde azaltmıştır. 2020 yılında 8 milyar olacağı tahmin edilen dünya nüfusunun artan gıda ihtiyaçlarını karşılamak için alternatif yaklaşımlara ihtiyaç vardır.

Bu sebepten özellikle gelişmiş ülkelerde, bitki, hayvan ve insan ile birlikte toprak, su ve diğer çevre faktörlerinin bütünsel bir yaklaşımla ele alınarak planlanması ve doğal girdi kullanılarak ekolojik dengenin yeniden tesisini öngören bir üretim sistemi olan sürdürülebilir tarım yaklaşımı popüler hale gelmektedir. Sürdürülebilir tarımda ekonomik değeri olan, besin zincirini tamamlayıcı, toprağı doldurma değeri yüksek bitki ve hayvan artıklarından oluşan gübreler kullanılmaktadır. Hayvan yada çiftlik gübresi olarak da bilinen çiftlik gübresi, bunlar içinde tarımsal ve ekonomik değeri en yüksek olanıdır.

Hayvancılığın gelişmesine paralel olarak artan çiftlik gübresi ve son yıllardaki enerji masraflarındaki artışa bağlı olarak kimyasal gübre fiyatlarında artış görülmesi organik gübre kullanımını arttırmıştır (Krause 1985). Gelişmiş ülkelerde çiftlik gübresinin olabildiği kadar kayıpsız olarak elde edilmesi, kolay ve düzgün bir şekilde dağıtılması için modern bir takım düzenler ve makinalar geliştirilmiştir. Çiftlik gübrelerinin tarlaya dağıtılması işlemi mekanize edilerek çeşitli tiplerde yükleyiciler, vinçler ve

¹Bu çalışma Osman ÖZBEK'in Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

S.Ü. BAP Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir.

³Sorumlu Yazar: ozbek@selcuk.edu.tr

dağıtma makinaları geliştirilmiştir. Ayrıca ahırda oluşan gübrenin otomatik olarak dışarıya alınmasını sağlayan mekanik düzenlerde kullanılmaktadır. Gübreleme işleminin mekanizasyonu ile iş verimliliği artırılır ve işçilerin bu kirli ortamla karşı karşıya kalmaları önlenmiş olur.

Gelişmiş ülkelerde kimyasal gübrelerin kullanım oranları yavaş yavaş azalmakta olup sürdürülebilir tarım uygulamaları artış göstermektedir. Bilindiği üzere sürdürülebilir tarımda da doğal bitki besin maddeleri kullanılmakta ve bu genellikle hayvan gübresiyle sağlanmaktadır. Azotça zengin olan sıvı gübre ülkemizde yararlanılmadan hendek ve akarsulara akıtılmakta ve suların ve çevrenin kirlenmesine neden olmaktadır. Bu durumun önüne geçebilmek için şerbetten verimli bir şekilde yararlanmak gerekmektedir.

Yıllardır yaygın olan katı ahır gübresi kullanımı, 1960'lı yıllardan itibaren gelişmiş ülkelerde yerini sıvı ahır gübresine devretmiştir. Hububat hasadında biçerdöver kullanımının artışıyla ilgili olarak ortaya çıkan yataklık sorunu ve barınak sistemlerinde daha az işgücü gereksinimine dayanan gelişmeler bu sistemin söz konusu ülkelerde yaygın olarak kullanılmasına neden olmuştur. Ancak ülkemizde sistemin halkalarını oluşturan temizleme (gübrenin ahırdan çıkartılması), depolama ve tarlaya dağıtma işlemleri tam anlamıyla uygulanmamaktadır. Özellikle depolama ve tarlaya atma işlemleri gereği gibi yapılmamaktadır (Bilgen 1988).

2001 genel tarım sayımı sonucuna göre, Türkiye'de toplam büyükbaş (sığır, manda) hayvan sayısı 11.147.438 adet olarak tespit edilmiştir (Anonim 2001). Büyükbaş hayvanların günlük gübre verimi $0,05 \text{ m}^3/\text{BBHB-gün}$ olarak düşünüldüğünde ülkemizde günlük yaklaşık 550.000 m^3 gübre potansiyeli bulunmaktadır. Bu değer küçümsenmeyecek bir miktardır.

Bu araştırmanın amacı, çarpma plakalı şerbet dağıtma makinalarında, plaka tipi, plaka konum açısı ve besleme debisinin dağılım düzgünlüğüne etkisinin belirlenmesidir.

MATERYAL VE METOT

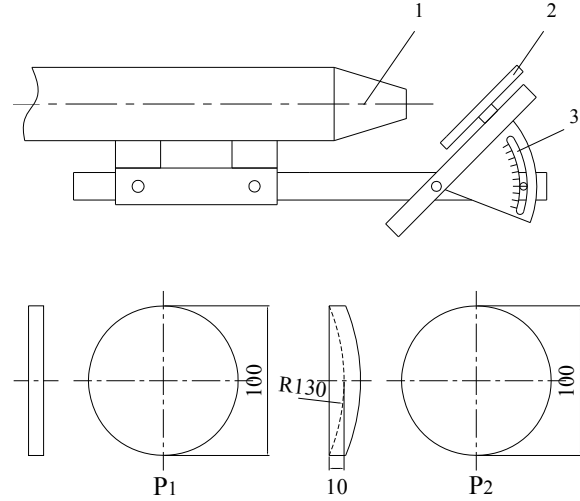
Materyal

Araştırma materyali olarak şerbetin hastalıklara sebebiyet vermesi, kötü koku etkisi, temini ve kullanımının güçlüğü gibi sebeplerden dolayı şerbet yerine şebeke suyu kullanılmıştır.

Deney makinası çarpma plakalı şerbet dağıtma makinaları arasından seçilmiştir.

Araştırma materyali olarak ele alınan makinaya, 2 çarpma plakası ve plakalara farklı konum açıları vermeye yarayan ayar mekanizması imal edilerek monte edilmiştir. Sıvının belirli bir hızda plaka üzerine püskürtülebilmesi için sıvı çıkış ağzı konik biçimde yapılmıştır (Şekil 1).

Denemelerde, dağıtılan sıvının toplanmasında TS 2541'e uygun imal edilen $500 \times 500 \times 200 \text{ mm}$ ölçülerinde sac toplama kutularından yararlanılmıştır (Anonim 1996).



Şekil 1. Püskürtme başlığı (1), çarpma plakası (2), konum açısı ayar mekanizması (3) ve çarpma plakası tipleri (P1 - P2)

Metot

Araştırmada kullanılan makinada, çarpma plakası tipi, çarpma plakası konum açısı ve besleme debisinin, dağılım deseni, efektif iş genişliği, iş genişliği değişim sınırları ve gübreleme normuna etkisini belirlemek amacıyla ölçme ve değerlendirmeler yapılmıştır.

Denemeler süresince mukayese edilebilir sonuçlar elde edebilmek için pompa devri 1300 l/min, dağıtma başlığının yerden yüksekliği 45 cm olarak sabit tutulmuş ve denemeler düz, beton zemin üzerinde yapılmıştır.

Makinanın çalıştırılmasında kullanılan STEYR 768 traktörün ilerleme hızı, yapılan ön denemeler sonucu belirlenen en uygun hız değeri olan 5 km/h olarak sabit tutulmuştur. Düz (P1) ve kavisli (P2) olmak üzere iki farklı dağıtma başlığı (çarpma plakası), dağıtıcı organı konum açısı $A_1=25^\circ$, $A_2=30^\circ$, $A_3=35^\circ$ olarak ve besleme debisi de 1000...3000 l/da gübreleme normunu sağlayacak şekilde $Q_1=7.5$, $Q_2=12.5$, $Q_3=17.5 \text{ l/s}$ olarak seçilmiştir.

Dağılım deseninin belirlenmesinde TS 2541 deney standardı ile DLG deney ilkeleri esas alınmıştır (Anonim 1997).

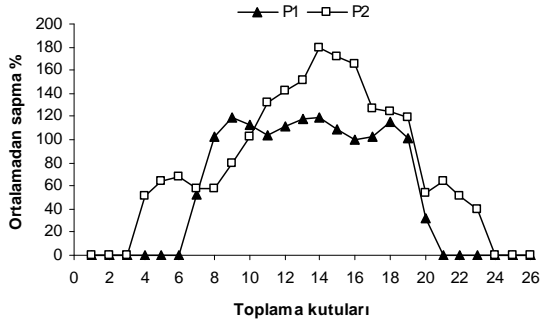
Elde edilen gübre miktarlarından yararlanarak dağılım deseni grafikleri bilgisayarda çizilmiş ve ortalamadan sapma (%) olarak verilmiştir.

Sonuçların değerlendirilmesinde dağılım desenleri her seferinde bir kutu genişliğinde katlanarak, tüm katlamalardan sonra elde edilen dağılıma ait varyasyon katsayıları (%CV), efektif iş genişlikleri ve iş genişliği değişim sınırları ileri - geri ve dönerek çalışma şekilleri için ayrı ayrı bilgisayarda özel bir program tarafından hesaplanmıştır.

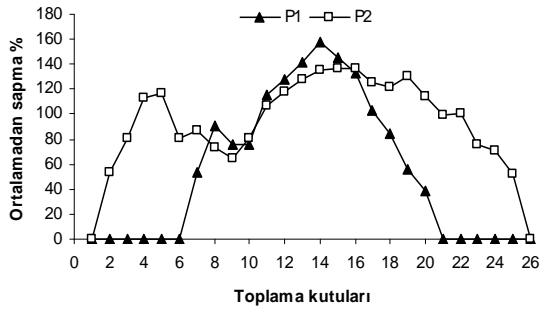
İleri – geri ve dönerek çalışma yöntemlerine ait dağılım desenlerinin minimum varyasyon katsayıları değerlerine varyans analizi ve LSD testi uygulanmış, her bir çalışma kombinasyonuna ait dağılım desenleri verilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

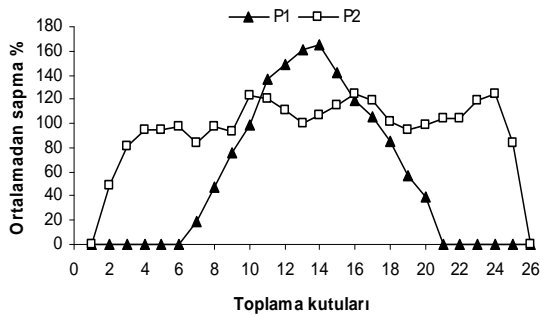
Denemeler sonucunda, düz ve kavisli çarpma plakası için, her bir kombinasyona ait dağılım desenleri Şekil 2...10'da verilmiştir.



Şekil 2. $P_1A_1Q_1$ ve $P_2A_1Q_1$ kombinasyonlarına ait dağılım desenleri



Şekil 3. $P_1A_1Q_2$ ve $P_2A_1Q_2$ kombinasyonlarına ait dağılım desenleri

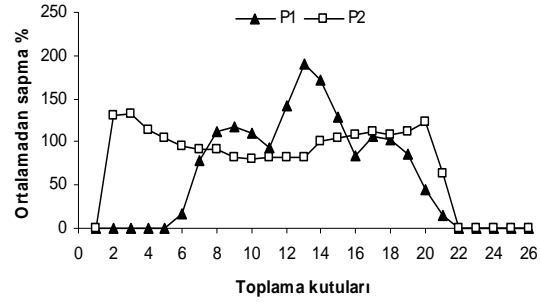


Şekil 4. $P_1A_1Q_3$ ve $P_2A_1Q_3$ kombinasyonlarına ait dağılım desenleri

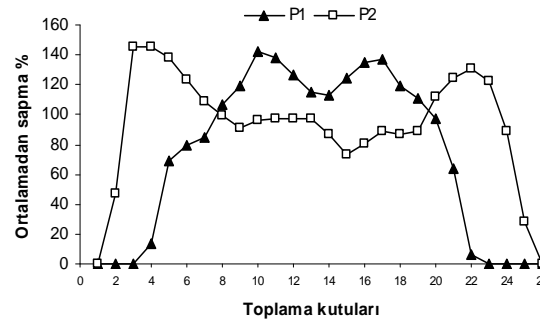
Şekil 2...10 incelendiğinde P_2 plaka tipinin P_1 plaka tipine göre her bir kombinasyon için dağılım genişliğinin daha büyük olduğu görülmektedir.

Makinanın ileri – geri ve dönerek çalışma yöntemlerinde her bir kombinasyonda, minimum varyasyon katsayısının hesaplandığı örtme payları dikkate alınarak, hesaplanan efektif iş genişliği, iş

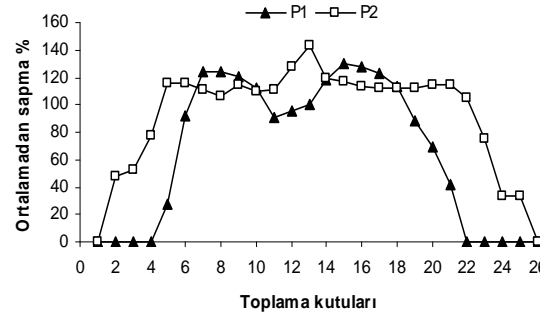
genişliği değişim sınırları ve gübreleme normları Tablo 1'de verilmiştir.



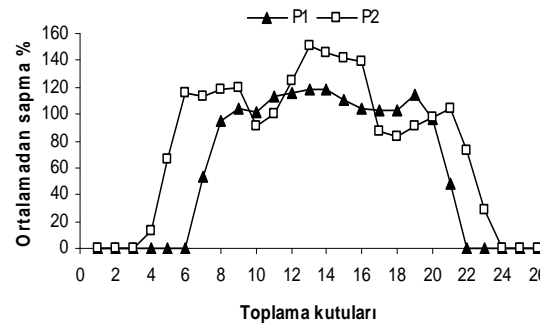
Şekil 5. $P_1A_2Q_1$ ve $P_2A_2Q_1$ kombinasyonlarına ait dağılım desenleri



Şekil 6. $P_1A_2Q_2$ ve $P_2A_2Q_2$ kombinasyonlarına ait dağılım desenleri



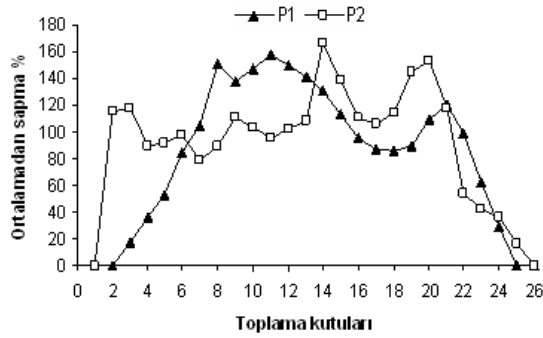
Şekil 7. $P_1A_2Q_3$ ve $P_2A_2Q_3$ kombinasyonlarına ait dağılım desenleri



Şekil 8. $P_1A_3Q_1$ ve $P_2A_3Q_1$ kombinasyonlarına ait dağılım desenleri

Tablo 1 incelendiğinde dönerek çalışma yönteminde, ileri – geri çalışma yöntemine göre elde

edilen varyasyon katsayılarının daha düşük olduğu görülmektedir. Dağılımın simetrik olmayışı diğer bir ifade ile makine ekseninin sağına ve soluna atılan sıvı miktarının eşit olmayışı ileri – geri katlamalı çalışma yönteminde daha bozuk bir dağılıma sebep olmaktadır. Ayrıca P_2 çarpma plakası ile yapılan çalışmada elde edilen efektif iş genişliklerinin P_1 çarpma plakasına göre daha büyük, iş genişliği değişim sınırlarının da daha geniş olduğu görülmektedir.



Şekil 9. $P_1A_3Q_2$ ve $P_2A_3Q_2$ kombinasyonlarına ait dağılım desenleri

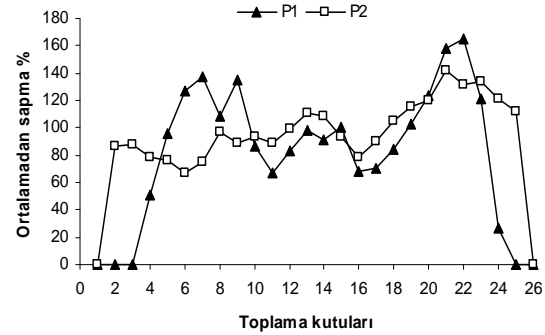
Her bir çalışma kombinasyonundan elde edilen minimum varyasyon katsayılarına uygulanan varyans analizi Tablo 2'de ve önemli çıkan parametrelere Tablo 1. Farklı çalışma kombinasyonlarından elde edilen sonuçlar

Kombinasyon şekli	Minimum varyasyon katsayısı (%)		Efektif iş genişliği (m)		Gübreleme normu (l/da)		İş genişliği değişim sınırları (m)	
	İG	D	İG	D	İG	D	İG	D
$P_1A_1Q_1$	15,71	10,41	3,5	3,5	1543...1200	1543...1200	3,5...4,5	3,5...4,5
$P_1A_1Q_2$	12,44	10,25	4	4	2250...1636	2250...1500	4...5,5	4...6
$P_1A_1Q_3$	17,38	12,70	5,5	4	3600...2100	3600...2100	3,5...6	3,5...6
$P_1A_2Q_1$	14,54	7,58	4	4	1350...1200	1350...831	4...4,5	4...6,5
$P_1A_2Q_2$	10,82	9,10	7,5	7,5	1500...1000	1800...1000	6...9	5...9
$P_1A_2Q_3$	26,05	13,22	-	7,5	-	1938...1575	-	6,5...8
$P_1A_3Q_1$	25,73	12,10	-	6,5	-	982...771	-	5,5...7
$P_1A_3Q_2$	28,45	26,38	-	-	-	-	-	-
$P_1A_3Q_3$	35,62	25,76	-	-	-	-	-	-
$P_2A_1Q_1$	18,32	12,93	6,5	5	1080...771	1080...720	5...7	5...7,5
$P_2A_1Q_2$	20,07	13,28	6	6	1500...1385	1500...1286	6...6,5	6...7
$P_2A_1Q_3$	19,11	12,56	13	12	1096...969	1145...969	11,5...13	11...13
$P_2A_2Q_1$	20,65	14,54	6	6	900	900	6	6
$P_2A_2Q_2$	16,14	13,09	6	6	1500	1500	6	6
$P_2A_2Q_3$	11,61	9,05	10,5	10,5	1326...1145	1482...1096	9,5...11	8,5...11,5
$P_2A_3Q_1$	19,29	12,33	5	5	1080...982	1080...900	5...5,5	5...6
$P_2A_3Q_2$	30,53	26,98	-	-	-	-	-	-
$P_2A_3Q_3$	38,54	27,13	-	-	-	-	-	-

Tablo 4 incelendiğinde besleme debileri arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuş ve bu farklılığın Q_3 (17,5 l/s) besleme debisinden kaynaklandığı söylenebilir.

Tablo 5 incelendiğinde plaka x açılış interaksyonunda aynı konum açıları için, iki çarpma plakası türü arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. En iyi sonuçlar her iki çarpma plakası için de %CV 15,177...19,167 arasında değişen varyasyon katsayıla-

uygulanan LSD testi sonuçları da Tablo 3...8'de verilmiştir.



Şekil 10. $P_1A_3Q_3$ ve $P_2A_3Q_3$ kombinasyonlarına ait dağılım desenleri

Varyans analizi sonuçlarına göre; çarpma plakası konum açısı, besleme debisi, plaka x açılış, plaka x debi, açılış x debi ve plaka x açılış x debi interaksyonlarının dağılım düzensizliği üzerine etkili olduğu, plaka tipleri arasındaki farkın ise istatistikî anlamda önemsiz olduğu görülmektedir (Tablo 2).

Tablo 3 incelendiğinde plaka konum açıları arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuş ve bu farklılığın A_3 (35°) plaka konum açısından kaynaklandığı söylenebilir.

Tablo 4 incelendiğinde besleme debileri arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuş ve bu farklılığın Q_3 (17,5 l/s) besleme debisinden kaynaklandığı söylenebilir.

Tablo 6 incelendiğinde, plaka x debi interaksyonunda P_1 çarpma plakasında Q_1 ve Q_2 besleme debileri için varyasyon katsayıları sırasıyla 18,660 ve 17,237, P_2 plakasında ise her üç debi değerinde de varyasyon katsayıları sırasıyla 19,240, 22,247 ve 23,087 olarak tespit edilmiş olup, dağılım düzensiz-

lülüğü açısından olumlu sonuçlar bu interaksyonlardan elde edilmiştir.

Tablo 2. Varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Plaka	1	9,43	9,43	1,49
Açı	2	1965,60	982,80	155,69**
Debi	2	345,02	172,51	27,33**
Plaka*Açı	2	67,78	33,89	5,37**
Plaka*Debi	2	154,05	77,02	12,20**
Açı*Debi	4	398,47	99,62	15,78**
Plaka*Açı*Debi	4	363,49	90,87	14,40**
HATA	36	227,26	6,31	
GENEL	53	3531,49		

** $P < 0,01$

Tablo 3. Konum açılarına uygulanan LSD testi sonuçları

Konum açısı	A ₁	A ₂	A ₃
Varyasyon katsayısı	17,172 b	16,635 b	29,693 a

Tablo 4. Besleme debilerine uygulanan LSD testi sonuçları

Besleme debisi	Q ₁	Q ₂	Q ₃
Varyasyon katsayısı	19,040 b	19,742 b	24,718 a

Tablo 5. Plaka x açı interaksyonlarına uygulanan LSD testi sonuçları

Plaka tipi	Konum açısı		
	A ₁	A ₂	A ₃
P ₁	15,177 c	17,137 bc	29,933 a
P ₂	19,167 b	16,133 c	29,453 a

Tablo 6. Plaka x debi interaksyonlarına uygulanan LSD testi sonuçları

Plaka tipi	Besleme debisi		
	Q ₁	Q ₂	Q ₃
P ₁	18,660 c	17,237 c	26,350 a
P ₂	19,420 c	22,247 b	23,087 b

Tablo 7. Açı x debi interaksyonlarına uygulanan LSD testi sonuçları

Konum açısı	Besleme debisi		
	Q ₁	Q ₂	Q ₃
A ₁	17,015 d	16,255 de	18,245 d
A ₂	17,595 d	13,480 e	18,830 d
A ₃	22,510 c	29,490 b	37,080 a

Tablo 8. Plaka x açı x debi interaksyonlarına uygulanan LSD testi sonuçları

Plaka tipi	Konum açısı	Besleme debisi		
		Q ₁	Q ₂	Q ₃
P ₁	A ₁	15,710 fghı	12,440 hj	17,380 defg
	A ₂	14,540 ghij	10,820 j	26,050 c
	A ₃	25,730 c	28,450 bc	35,620 a
P ₂	A ₁	18,320 defg	20,070 de	19,110 def
	A ₂	20,650 d	16,140 efgh	11,610 ij
	A ₃	19,290 def	30,530 b	38,540 a

Tablo 7 incelendiğinde açı x debi interaksyonu dağılım düzgünlüğüne etkili olmuştur. A₁ ve A₂ plaka konum açılarında her üç besleme debisi için de iyi sonuçlar elde edilmiştir. Diğer bir ifadeyle bu kombinasyonlardaki maksimum varyasyon katsayısı 18,830 olarak bulunmuştur. Artan konum açısı ve besleme debilerine paralel olarak varyasyon katsayısında da bir artış görülmektedir. Diğer bir ifadeyle dağılım bozulmaktadır.

Plaka x açı x debi interaksyonu dağılım düzgünlüğüne etkili olmuştur. En iyi dağılım düzgünlüğü P₁A₂Q₂, P₂A₂Q₃, P₁A₁Q₂ ve P₁A₂Q₁ çalışma kombinasyonlarından elde edilmiştir. Bu dört kombinasyonu sırasıyla, P₁A₁Q₁, P₂A₂Q₂, P₂A₁Q₁, P₂A₁Q₃, P₂A₃Q₁, P₂A₁Q₂, P₂A₂Q₁ çalışma kombinasyonları izlemektedir. (Tablo 8).

Çalışma kombinasyonlarından elde edilen sonuçlar ele alındığında her iki çarpma plakası için de, dağılım düzgünlüğünün A₃ konum açısında bozulduğu diğer bir ifadeyle varyasyon katsayısının müsaade edilen sınır olan %25'in üzerine çıktığı görülmektedir. Bu sonuca göre 35°'lik çarpma plakası konum açısının kullanılmaması gerektiği ifade edilebilir. Weghe, (1984) yeterli bir dağılım düzgünlüğü sağlayabilmek için plaka konum açısının 30°'nin üzerinde seçilmemesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Şekil 2...10 incelendiğinde plaka konum açısının artışına bağlı olarak dağılım genişliği de artış göstermektedir. Plaka konum açısının artması sonucu sıvı daha yükseğe doğru yönlendirilmekte ve buna bağlı olarak daha ileri noktalara düşmektedir. Weghe, (1984) konum açısının 2° değişmesi sonucu iş genişliğinin 0,5m değiştiğini vurgulamaktadır.

Besleme debisinin artışına paralel olarak çalışma kombinasyonlarından elde edilen varyasyon katsayılarında da bir artışın olduğu anlaşılmaktadır. Besleme debisinin artmasıyla plaka üzerine çarpan sıvının hızı ve kinetik enerjisi artmaktadır. Artan hız ve kinetik enerji karşısında sıvıya çarpma plakası tarafından uygulanan tepki kuvveti ve sıvı molekülleri arasında oluşan sıkışma artığından, çarpma plakasına çarpan sıvı rasgele yörlüngerde plakayı terk etmektedir. Bu durum dağılımın bozulmasına sebep olmaktadır (Soğukoğlu 1995), (Keskin ve Güner 2004).

Şekil 4.1...4.9 incelendiğinde debi değerinin artışına paralel olarak dağılım genişliğinin de arttığı anlaşılmaktadır. Dağılım genişliğindeki bu artış plaka üzerine çarpan sıvı hızının artmasıyla sıvı daha ileri noktalara taşındığı söylenebilir.

Değişik kombinasyonlara ait efektif iş genişliklerinin verildiği Tablo 1 incelendiğinde, kombinasyonların ileri – geri çalışma yönteminde efektif iş genişliklerinin düz çarpma plakası için 3,5...7,5 m, kavisli çarpma plakası için 5...13 m arasında değişim gösterdiği anlaşılmaktadır. Buradan da görüleceği üzere kavisli çarpma plakasında iş genişliği daha yüksek sınırlara ulaşmaktadır.

Tablo 1 incelendiğinde ileri – geri çalışma yönteminde $P_1A_2Q_1$, $P_2A_1Q_2$, $P_2A_2Q_1$, $P_2A_2Q_2$ ve $P_2A_3Q_1$ çalışma kombinasyonlarından elde edilen varyasyon katsayılarının % 25'in altında kaldığı, ancak iş genişliği değişim sınırlarının daha dar olduğu görülmektedir. Çalışma sırasında iş genişliğindeki küçük değişimler elde edilen dağılımın varyasyon katsayısını % 25'in üzerine çıkarabilmektedir. Bu sebeple iş genişliği değişim sınırlarının da büyük olması önem arz etmektedir.

Düz çarpma plakasında ileri – geri ve dönerek çalışma yöntemlerinde varyasyon katsayıları sırasıyla; % 10,82 ve % 9,10, efektif iş genişliği 7,5 m ve 7,5 m ve iş genişliği değişim sınırları da 6...9 m ve 5...9 m olan $P_1A_2Q_2$ çalışma kombinasyonu ile, kavisli çarpma plakasında ileri – geri ve dönerek çalışma yöntemlerinde varyasyon katsayıları sırasıyla; % 11,61 ve % 9,05, efektif iş genişliği 10,5 m ve 10,5 m ve iş genişliği değişim sınırları da 9,5...11 m ve 8,5...11,5 m olan $P_2A_2Q_3$ çalışma kombinasyonu en uygun çalışma şekli olarak önerilebilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, dağılım düzgünlüğü ve iş verimliliği yönünden ele alındığında, düz ve kavisli çarpma plakasında, 25° ve 30°'lik çarpma plakası konum açısı ile 7,5 l/s ve 12,5 l/s'lik besleme debileri en uygun çalışma kombinasyonlarını vermektedir.

Her iki çarpma plakası tipi de kullanılabilir, ancak kavisli çarpma plakasıyla makina iş verimi artırılabilir. Her iki plaka türü için de konum açısı 30°'nin altında olmalıdır.

Gübreleme normunun ayarlanmasında besleme debisinin önemli bir faktör olduğu bilinmektedir. Debi

değişiminde sıvı hızı değişimi yerine püskürtme başlığı kesit alanının değişiminin daha uygun olacağı söylenebilir.

Tüm çalışma kombinasyonlarında simetrik bir dağılım elde edilemediğinden ileri – geri çalışma yöntemi yerine, dönerek çalışma yönteminin kullanılması daha uygun olacaktır.

Henüz ülkemizde yaygın kullanım alanı bulunmayan sıvı gübre (şerbet) dağıtma makinalarının ve uygulamalarının tanıtılması, konu ile ilgili araştırmaların yapılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1996. TS 2541 Santrifüjlü Kimyevi Gübre Dağıtıcıları – Deney Metotları. Ankara.
- Anonim, 1997. DLG – Prüfbericht Schuitemaker – Flüssigmist – Pumpentankwagen Typ Robusta 84. Frankfurt.
- Anonim, 2001. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). DİE Yayınları. Ankara.
- Bilgen, H., 1989. Sıvı Ahır Gübresi. Tarımsal Mekanizasyon 11. Ulusal Kongresi: 226-233, Erzurum.
- Keskin, R., ve Güner, M., 2004. Akışkanlar Mekaniği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1541, Ders Kitabı: 494. Ankara.
- Krause, R., 1985. Ausbringen von Flüssigmist. Landtechnik: H. 7/8, s. 333 – 338.
- Soğukoğlu, M., 1995. Akışkanlar Mekaniği. İstanbul.
- Weghe, H., 1984. Flüssigmisttankwagen. Landtechnik: H. 5, s. 235 – 238.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
23 (48): (2009) 57-63
ISSN:1309-0550



KONYA YÖRESİNDE YAYGIN OLARAK KULLANILAN BAZI DİPKAZANLARDA ÇALIŞMA DERİNLİĞİNİN TOPRAK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ¹

Alper TANER^{2,3}

Hüseyin ÖĞÜT⁴

²Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya / Türkiye

⁴Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri Bölümü, Konya / Türkiye

(Geliş Tarihi: 30.12.2008 , Kabul Tarihi: 24.02.2009)

ÖZET

Bu çalışmada, farklı ayaklara sahip olan 3 adet dipkazan, nadas ve anız toprak şartlarında, 30, 40, 50 cm iş derinliğinde denenerek, penetrasyon direnci, porozitesi, hacim ağırlığı ve toprak içerisinde meydana gelen bozulma alanı belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, ayak tiplerine bakıldığında Model DPT tipi ayak ile çalışmada en iyi penetrasyon direnci elde edilmiştir. Hacim ağırlığı değerleri anız şartlarda, nadas şartlarından % 6.39 oranında daha büyük çıkmıştır. Çalışma derinliği arttıkça, hacim ağırlığı değerleri artış göstermiştir. Ayak Tiplerinde ise en düşük hacim ağırlığı değerleri eğimli ayaklı ve Model DPT dipkazanlarda elde edilmiştir. Porozite değerleri nadas tarla şartlarında, anız tarla şartlarından %5.53 oranında daha büyük çıkmıştır. Porozite değerleri derinlik faktöründe önemli çıkmıştır. Ayak Tiplerinde ise en iyi porozite değeri Model DPT ayaklı ve eğimli ayaklı dipkazanlarda elde edilmiştir. Bozulma alanı değerleri iş derinliğinin artması ile artarken, en büyük bozulma alanı değeri Model DPT ayaklı dipkazanda elde edilmiştir. Tarla x derinlik interaksyonunda bozulma alanı değeri önemli çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: dipkazan, bozulma alanı, görüntü işleme, toprak.

THE EFFECT OF WORKING DEPTH ON SOIL PROPERTIES IN CERTAIN SUBSOILERS COMMONLY USED IN KONYA REGION

ABSTRACT

In this study, three subsoilers with different legs were used to determine the penetration resistance, porosity, bulk density and the failure patterns within the soil at working depths of 30, 40, 50 cm under fallow land and stubble field conditions. It was concluded that the best penetration resistance was obtained by using Model DPT. The bulk density values in the fallow land conditions were 6.39% more than the stubble conditions. The bulk density values increased while working depth rised. The lowest bulk density values were obtained with the subsoilers with angled legs and Model DPT. Porosity values in the stubble field conditions were found 5.53% more than the fallow land conditions. Porosity values were significant for depth factor. The best porosity values were obtained when Model DPT and the subsoilers with angled legs were used. The biggest failure pattern values were found when Model DPT was used while the failure pattern values increased with working depth. It was also found that the field x depth interactions for failure pattern values were significant.

Key words: subsoiler, failure pattern, image processing, soil.

GİRİŞ

Toprak işleme, tarımsal üretimde vazgeçilmez temel işlemlerden birisidir. Toprağın, değişik toprak işleme makineleri ile işlenmesindeki temel amaç; toprağın kabartılarak havalandırılması, her türlü organik maddenin çürümesi sağlanarak toprağın verimliliği ve canlılığını sağlayan fiziksel, kimyasal ve biyolojik olaylar için gerekli ortamın sağlanmasıdır (Mutaf 1984).

Bazı iklim ve toprak koşullarında, özellikle ağır bünyeli toprakların bulunduğu ve makine trafiğinin yoğun olduğu düz alanlarda; her yıl işlenen 25-30 cm'lik toprak katının hemen altında, 8-10 cm kalınlığında, "taban taşı" veya "pulluk tabanı" adı verilen ve suyun daha alt katmanlara geçişini engelleyen sert bir tabaka oluşmaktadır. (Mutaf 1984, Güzel ve Özcan

1988). Pulluk tabanı; genellikle uzun yıllar kulaklı pulluk ve diskaro başta olmak üzere birinci sınıf toprak işleme makineleri ile çalışılması durumunda meydana gelir. Her toprak işleme makinesi belirli ölçüde sıkışmaya yol açabilmektedir. Ancak, toprak işleme makineleri içerisinde pulluk ağırlıklı bir yer tutmaktadır (Kirişçi ve Görücü 1999).

Oluşan taban taşı; bitki kök sisteminin serbest gelişimini engelleyerek bitkinin bitki besin elementlerinden yeterince yararlanmasını zorlaştırma, yağmur-kar veya sulama suyunun alt katmanlara süzülmesini zorlaştırma, dolayısıyla yüzey akışını artırarak erozyona neden olma v.b. gibi olumsuzluklar yaratmaktadır (Mutaf 1984, Güzel ve Özcan 1988). Bu olumsuzlukların ortadan kaldırılması için, toprağın derin toprak işleme aletleriyle belirli sürelerde (3-4 yılda 1 kez) işlenerek taban taşının kırılması gerekir.

¹Bu çalışma Alper TANER'in Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

³Sorumlu Yazar: alpertaner_2000@yahoo.com

Dip patlatma sırasında geçirimsiz tabaka parçalanırken üstteki toprak karıştırılmadan işleme tabi tutulmaktadır. Çalışmalarda, uygun toprak ve nem koşullarında dip patlatmanın verimde %50'ye varan artışlar sağlayabileceği belirtilmektedir (Kirişçi 1999).

Dipkazanla dip patlatma sırasında, üst katmandaki toprakla alt katmandaki toprağın karıştırılmaması, toprak yüzeyinde kesek oluşturulmaması, yüzey artıklarının gömülmemesi ve böylelikle yeni bir toprak işleme trafiğine yol açılmaması esastır.

Dip patlatma işlemi; toprağın derinliklerinde yapılışından dolayı yüksek enerji girdisine gereksinim duyar. Bu yüzden, kullanılacak makinaların işlemin etkin bir şekilde yapılabilmesi için iyi ayarlanması ve işe uygun traktörün kullanılması gerekir.

Dip patlatma işlemi, *dipkazan* (subsoiler) adı verilen özel bir makina ile gerçekleştirilir. Dipkazan; çalışma derinliğinin fazla oluşu; dipkazanla çalışmada karşılaşılan toprak direncini ve dolayısıyla traktör gücünü de artırdığından, işleyici organ sayısı genellikle bir ya da birkaç ayakla sınırlı kalmaktadır (Gach ve ark. 1991). Herhangi bir dipkazan; ayak, dar uç demiri ve çatı olmak üzere 3 temel bileşenden oluşmaktadır. Ayak veya uç demirinin çatıya bağlantı şekline göre dipkazanlar; sabit ve titreşimli olmak üzere iki ana grupta incelenebilmektedir. Titreşimli tiplerin çeki kuvveti gereksinimi, sabit tiplere göre genellikle daha düşük, patlatma etkinliği ise daha yüksektir (Kepner ve ark.1972, Kayhan 1986, Işık ve Sabancı 1991, Demir ve ark. 1993, Sakai ve ark. 1993).

Çalışma derinliği, çekilme hızı, uç demiri genişliği, uç demiri ve payanda temas açısı, ünite sayısı, kanat ve vibrasyon düzenlemeleri, toprak tipi ve nem içeriği ve sıkışmanın düzeyi dipkazanların çeki veya kuyruk mili gücü gereksinimlerine etkili belli başlı faktörlerdir.

Bazı koşullarda dipkazanın gerisine bağlanan oval biçimli bir drenaj topu ile yüzey drenajını iyileştirmek için drenaj pulluğu olarak da kullanılabilirler. Zincirle uç demirinin gerisine bağlanan çelik malzemeden yapılmış olan *drenaj topu*, normal toprak işleme seviyesinin altında, tekerlek trafiğinin oluşan tünele zarar veremeyeceği derinlikte, toprak içerisinde çekilir. Payandanın toprakta derinlere doğru tünel ile oluşturdukları yarık sayesinde yüzeyden suyun süzülmesi iyileştirilir.

Dipkazanla toprak işleme, toprağın hacim ağırlığını ve penetrasyon direncini önemli düzeyde azaltmakta ve topraktaki infiltrasyonu kolaylaştırmakta ve hızlandırmakta, alt katmanlardaki nem içeriği değeri de artmaktadır (Hipps ve ark. 1988).

Dipkazanlarla çalışmada beklenen yararın sağlanabilmesi için dipkazan kullanımının, toprağın kuru olduğu dönemde yapılması, sert katmanın en alt derinliği olarak belirtilen kritik çalışma derinliğinde çalışılması çalışma genişliğinin, çalışma derinliğinin yak-

laşık 2 katı kadar olması önerilmektedir. Çalışma derinliği; toprak, makine ve kullanım koşullarına göre 30-75 cm arasında değişmekle birlikte ortalama 45 cm dolayındadır. Daha fazla iş derinliklerinde çalışmada çeki kuvveti gereksinimi çok yükselmektedir. (Kepner ve ark. 1972, Mutaf 1984, Güzel ve Özcan 1988, Işık ve Tuncer 1990).

Taban taşının kırılmasında sıkça kullanılan dipkazanların üretiminde bir artış gözlenmektedir. Ancak, çeki kuvveti ve enerji ihtiyaçlarının yüksek oluşu dipkazanların kullanımını sınırlamaktadır. Dipkazanla çalışmada; beklenen yarar sağlanabilmesi, traktör gücünden daha etkin yararlanabilmek ve daha iyi bir dip kabartma yapabilmek için toprak şartlarına uygun dipkazan ayak tipinin, ilerleme hızının ve iş genişliğinin belirlenmesine gerek duyulmaktadır.

Toprak işlemede gerek uygulanan kuvvet, gerekse bunun yol açtığı bozulma veya gerilim bileşenleri önem taşımaktadır. Herhangi bir toprak işleminin başarısı, amaca uygun toprak hareketini sağlamaya bağlıdır. Bu yüzden, toprak işleme aleti ile çalışma sırasında çok düşük çeki kuvvetine gereksinim duyulmuş olsa bile, istenilen toprak bozulma şeklinin sağlanması zorunludur (Ayata 1995, Smith ve ark. 1989).

Bozulma kavramı, genel olarak toprağın işleme tabi tutulması olarak tanımlanabilir. Toprağın bozulması sırasında topraktaki katı taneler, kesekler veya agregatlar, uygulanan bası veya çeki kuvvetlerinin etkisi ile birbirleri üzerinde kayarak, boyut değişimine maruz kalırlar veya yeni bir konum alırlar (Kirişçi 1996).

Görüntü, bir düzleme bir manzaranın yansımadır ve genellikle parlaklık değerlerinin bir dizisi olarak sunulur (Chelappa ve Sawchuk 1985). Görüntü; bir resim, fotoğraf ya da şekil olabilir. Kısaca görüntü, bir şeklin veya nesnenin görsel ifadesidir (Niblack 1986).

Bir görüntünün sayısal bilgisayarlarla işlenebilmesi için ilk olarak görüntünün sayısal hale dönüştürülmesi gerekmektedir (Niblack 1986, Rosenfeld 1988). Sayısal görüntü; görüntü düzleminde bulunan noktalara ait aydınlanma şiddeti veya renk değerlerini gösteren ayrık bir sayılar gurubudur. Sayısal görüntüler, sayısal kamera, tarayıcı veya mikro yoğunluk ölçer aygıtları yardımıyla fotoğraf ya da resimlerin sayısallaştırılması yolu ile elde edilir (Rosenfeld 1988).

Sayısal görüntü teknolojisi; örneksel görüntüyü sayısal olarak ifade etmek, verilerde gerekli değişiklikleri yapmak ve sayısal görüntü verilerini dış dünyaya sunmak için gerekli olan bütün birimlerden meydana gelmektedir. Bu amaçla, makine görme sistemleri, temel işlevsel birimler yönünden aşağıdaki üç alt bileşene ayrılabilir (Galbiati 1990).

- Görüntü kazanımı,
- Görüntü işleme,

-Çıktı sunma,

Görüntü kazanımı; fiziksel bir nesnenin örneksel görüntüsünün ve bunun gerçek karakteristiklerinin sistemin işleme birimi tarafından kullanılabilen sayısallaştırılmış veri gurubuna dönüştürülmesidir.

Haritacılıktan tıbbi tanılara, jeolojik çalışmalardan iletişim alanına uzanan geniş bir kullanım spektrumuna sahip olan görüntü işleme teknolojilerinden, diğer alanlardaki kadar yoğun olmasada tarımda da yararlanılmaktadır. Ancak, söz konusu bu teknolojilerin toprak dinamiği alanında kullanımı ise son derece sınırlıdır (Yalçın 1996).

Son yıllarda dış ülkelerde, yeni tip dipkazanlar geliştirilmiş ve uygulamaya sokulmuştur. Bunlardan birisi de, bu çalışmada materyal olarak kullanılan 1 üniteli, asılır tip sabit bir dipkazandır. Ülkemize özel bir yerli imalatçı kanalı ile giren bu dipkazanın; ülkemizde yaygın olarak kullanılan sabit ayaklı klasik tip yerli yapım dipkazanlarla karşılaştırılarak, işletme karakteristiklerinin üstünlük ve olumsuzluklarının

ortaya konması, ülkemiz tarımı açısından önem taşımaktadır. Çalışma Konya şartlarına uygun dipkazan ayağının ve işletme karakteristiklerinin ortaya konmasını hedeflemektedir.

Bu çalışmanın amacı, söz konusu dipkazanların, nadas ve anız toprak şartlarında, 30, 40, 50 cm iş derinliğinde çalıştırılmasının, penetrasyon direncine, porozitesine ve hacim ağırlığına olan etkileri ile toprak işleme sırasında oluşan, toprak bozulmalarını görüntü işleme tekniği ile belirlemektir.

MATERYAL VE METOT

Çalışmalar Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi arazilerinde yürütülmüştür. Deneme alanlarının toprakları, % 43,3 kil, % 28,31 silt ve % 28,39 kum içeren killi bir bünyeye sahiptir.

Çalışmada sabit-dik ayaklı klasik tip yerli yapım 1 ayaklı dipkazan, sabit-eğimli ayaklı klasik tip yerli yapım 1 ayaklı dipkazan ve Model DPT, 1 üniteli dipkazan kullanılmıştır. Bu dipkazanların bazı özellikleri Tablo 1’de verilmektedir.

Tablo 1. Kullanılan dipkazanlara ait bazı özellikler.

Özellik	Dik Ayaklı	Eğimli Ayaklı	Model DPT
İşleyici Ayak Sayısı (adet)	1	1	2
İşleyici Ayak Ölçüleri (mm)	775*200*25	675*150*25	-
Uç Demiri Ölçüleri (mm)	330*70*30	320*60*30	560*60*40
Kesme Açısı (α°)	34	22	-
Göğüs Açısı (β°)	16	16	-
Toplam Uzunluk (mm)		1250	
Toplam Genişlik (mm)		3275	
Toplam Yükseklik (mm)		1500	

Güç kaynağı olarak Massey Ferguson – 275, çift diferansiyelli 75 BG’lü tarım traktörü kullanılmıştır.

Denemeler, söz konusu dipkazanlar ile, nadas ve anız tarla şartlarında, 0 (kontrol), 30,40,50 cm iş derinliklerinde, 2,82 km/h çalışma hızı ile, Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Hız, jalonlar arasında geçen sürenin tespit edilmesiyle elde edilmiştir.

Toprağın penetrasyon direncinin belirlenmesinde, koni taban çapı 12,83mm, uç açısı 30° ve ölçüm aralığı 0-250 N/cm² olan Eijkelkamp marka Mekanik Penetrometre kullanılmıştır. Penetrasyon direnci ölçümleri, toprağı her bir işleme derinliklerinde yapılmıştır. Kağıt üzerine çizilen penetrasyon direnci değerlerinin değişimi N/cm² cinsinden okunmuştur. Her parselde her bir deneme için 2 ölçüm yapılmıştır.

Toprağın hacim ağırlığını belirlemek için toprak örnekleri işleme derinliklerinden alınmış, örnekler tartılarak, 105⁰C’ye ayarlanan etüvde bekletildikten sonra tekrar tartılmış ve hacim ağırlığı değerleri aşağıdaki eşitlik ile bulunmuştur (Kirişçi ve Ark. 1995).

$$Pb = \frac{Ms}{Vs} \times 100$$

Pb :Kuru baza göre hacimsel kütle (gr/cm³)

Ms:Kuru ağırlık (gr)

Vs :Örnek silindirin hacmi (100 cm³)

Porozitenin belirlenmesinde aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır (Black 1965).

$$P = \left(1 - \frac{Pb}{dw}\right)$$

P :Porozite (%)

Pb:Kuru baza göre hacimsel kütle (gr/cm³)

dw:Özgül ağırlık (gr/cm³)

Toprak-alet ilişkileri ile ilgili görüntüler 30,40 ve 50 cm derinliklerden alınarak her bir muamele üç kez tekrarlanmıştır. Görüntülerin alınması ve değerlendirilmesine kadar olan işlem zinciri aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

-Aletin geçirildiği yere 2m genişliğinde ve çalışma derinliğinden 10 cm daha uzun saç plakanın çakılması,

-Çakılan saç plakanın bir yüzeyinin boşaltılması,

-Poloraid PDC 2000 dijital kamera ile görüntülerin alınması,

-Alınan görüntülerin bilgisayara aktarılması,

-Görüntülerin Paint Shop Pro 5.5 programı ile gray scala formatında BMP uzantılı dosyalara dönüştürülmesi,

-İşlemeye hazır hale gelen görüntülerin, KartoCAD 13.01 programı ile incelenmesi.

Görüntülerin işlenmesinde, düşey düzlemde; bozulma alanı belirlenmeye çalışılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Toprak Penetrasyon Direnci

Farklı ayak tiplerine sahip dipkazanlarla toprak işlemede elde edilen penetrasyon dirençleri için yapılan varyans analizinde, tarla şartları ve iş derinliği önemsiz çıkmış, sadece ayak tiplerinin penetrasyon direncine etkisi ($P<0.01$) önemli bulunmuştur.

Her bir ayak tipine göre Penetrasyon direnci değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Ayak tipine göre Penetrasyon direnci değerleri.

Ayak Tipi	Penetrasyon Direnci (N/m ²)	
Kontrol	91.40	a
Model DPT	80.86	b
Dik Ayaklı	80.95	b
Eğimli Ayaklı	85.17	b
AÖF(0.01):6.22		

Tablolar incelendiğinde penetrasyon direncinin, toprağın işlenmediği yerlerde, işlenen yerlere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayak tiplerine bakıldığında istatistiksel olarak birbirleri arasında fark olmamasına rağmen, Model DPT tipi ve dik ayaklı dipkazanlara ait ayaklar, daha düşük penetrasyon direnci oluşturmaktadır. Genel olarak dipkazanla çalışmada, penetrasyon direncinin azaldığı ve sert katmanların gevşetildiği söylenebilir (Işık ve Sabancı 1991). Genelde hacim ağırlığı değerlerinin yüksek olduğu durumlarda penetrasyon direnci de yüksek olmaktadır (Say ve Işık 1996, Taşer ve ark. 1997).

Hacim Ağırlığı

Hacim Ağırlığı değerlerine ilişkin istatistiksel analiz yapılmış ve varyans analizi sonucu, tarla ve tarla x derinlik x ayak tipi interaksyonu ($P<0,05$), derinlik, ayak tipi, tarla x derinlik, tarla x ayak tipi, derinlik x ayak tipi ($P<0,01$) önemli çıkmıştır (Tablo 3).

Nadas ve anız toprak şartlarında, hacim ağırlığı değerleri sırasıyla 1.18 ve 1.26 g/cm³ olarak bulunmuştur. Bu değer anız şartlarda, nadas şartlardan % 6.39 oranında daha büyüktür.

30, 40 ve 50 cm iş derinliğine göre hacim ağırlığı değerleri sırasıyla 1.19, 1.20 ve 1.28 g/cm³ olarak bulunmuştur. Hacim ağırlığı değerleri derinlikle artış göstermektedir (Ergene 1982, Gassman ve ark. 1989, Munsuz 1982, Özgüven ve Aydınbelge 1990, Young ve ark. 1988, Taşer ve Metinoğlu 1997).

Tarla x derinlik interaksyonuna göre hacim ağırlığı değerleri önemli bulunmuş, en büyük değer anız tarla şartlarında, 50 cm. iş derinliğinde 1.32 g/cm³, en küçük değer ise nadas tarla şartlarında, 40 cm. iş derinliğinde 1.17g/cm³ olarak bulunmuştur.

Her bir ayak tipine göre hacim ağırlığı değerleri Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 3. Elde edilen hacim ağırlığı değerleri.

Tarla	Derinlik (cm)	Ayak Tipi	Hacim Ağırlığı (g/cm ³)
Nadas	30	M0	1.363
		M1	1.120
		M2	1.063
		M3	1.137
	40	M0	1.363
		M1	1.033
		M2	1.183
		M3	0.980
	50	M0	1.363
		M1	1.113
		M2	1.450
		M3	1.060
Anız	30	M0	1.570
		M1	1.090
		M2	1.110
		M3	1.093
	40	M0	1.570
		M1	1.143
		M2	1.180
		M3	1.167
	50	M0	1.570
		M1	1.240
		M2	1.440
		M3	1.030

M0=Kontrol, M1=Model DPT, M2=Dik Ayaklı, M3=Eğimli Ayaklı

Tablo 4. Ayak Tiplerine göre hacim ağırlığı değerleri.

Ayak Tipi	Hacim Ağırlığı (g/cm ³)	
Kontrol	1.467	a
Dik Ayaklı	1.238	b
Model DPT	1.123	c
Eğimli Ayaklı	1.078	c

AÖF (0.01):0.057

Ayak tiplerinde en düşük hacim ağırlığı değerleri eğimli ayaklı ve Model DPT dipkazanlarda elde edilmiştir.

Tarla x ayak tipi interaksyonuna göre hacim ağırlığı değerleri önemli bulunmuş, en büyük değer anız tarla, kontrol şartlarında 1.57 g/cm³, en küçük değer ise nadas tarla şartlarında, eğimli ayaklı dipkazanla işlemede 1.059 g/cm³ olarak bulunmuştur.

Derinlik x ayak tipi interaksyonuna göre hacim ağırlığı değerleri önemli bulunmuş, en büyük değer 50 cm iş derinliği, dik ayaklı dipkazanla işlemede 1.445 g/cm³, en küçük değer 50 cm. iş derinliği eğimli ayaklı dipkazanla işlemede 1.045 g/cm³ elde edilmiştir.

Tarla x derinlik x ayak tipi interaksyonuna göre hacim ağırlığı değerleri önemli bulunmuş, en büyük değer 50 cm. iş derinliği, nadas tarla, dik ayaklı dipkazanla işlemede 1.45 g/cm³, en küçük değer ise 40 cm. iş derinliği, nadas tarla, eğimli ayaklı dipkazanla işlemede 0.98 g/cm³ elde edilmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen hacim ağırlığı değerleri 0,98-1,57 g/cm³ arasında değişim göstermektedir. Bu değerler bitki bünyesinin olumsuz etkilendiği sınır değer (1,60 gr/cm³) altında yer almıştır (Ergene 1982, Özgüven ve Aydınbelge 1990, Taşer ve Metinoğlu 1997).

Porozite

Porozite değerlerine ilişkin istatistiksel analiz yapılmış ve varyans analizi sonucu, tarla ve tarla x derinlik x ayak tipi interaksyonu (P<0,05), derinlik, ayak tipi, tarla x derinlik, tarla x ayak tipi, derinlik x ayak tipi (P<0,01) önemli çıkmıştır (Tablo 5).

Nadas ve anız toprak şartlarında, porozite değerleri sırasıyla % 55.24 ve 52.18 olarak bulunmuştur. Bu değer nadas şartlarda, anız şartlardan % 5.53 oranında daha büyüktür.

30, 40 ve 50 cm iş derinliğine göre porozite değerleri sırasıyla % 54.96, 54.60 ve 51.56 olarak bulunmuştur. Hacim ağırlığı değerleri ile uyumluluk göstermektedir. Yani hacim ağırlığı ile porozite iş derinliği ile ters orantılıdır.

Tarla x derinlik interaksyonuna göre porozite değerleri önemli bulunmuş, en büyük değer nadas tarla şartlarında, 40 cm. iş derinliğinde % 56.95, en küçük değer ise anız tarla şartlarında, 50 cm. iş derinliğinde % 50.19 olarak bulunmuştur.

Her bir ayak tipine göre porozite değerleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Ayak Tiplerine göre porozite değerleri.

Ayak Tipi	Porozite (%)	
Eğimli Ayaklı	59.29	a
Model DPT	57.28	a
Dik Ayaklı	53.26	b
Kontrol	44.70	c

AÖF (0.01):2.06

Ayak tiplerinde en yüksek porozite değerleri eğimli ayaklı ve Model DPT tipi dipkazanlarda elde edilmiştir. Bu sonuç hacim ağırlığı değerleri ile uyumluluk göstermektedir.

Tarla x ayak tipi interaksyonuna göre porozite değerleri önemli bulunmuş, en büyük değer nadas tarla, eğimli ayaklı dipkazanla işlemede % 60.01, en küçük değer ise anız tarla, kontrol şartlarında % 40.83 olarak bulunmuştur.

Derinlik x ayak tipi interaksyonuna göre porozite değerleri önemli bulunmuş, en büyük değer 50 cm iş derinliği, eğimli ayaklı dipkazanla işlemede % 60.55,

en küçük değer 50 cm iş derinliği, dik ayaklı dipkazanla işlemede % 45.42 elde edilmiştir.

Tablo 5. Elde edilen porozite değerleri.

Tarla	Derinlik (cm)	Ayak Tipi	Porozite (%)
Nadas	30	M0	48.567
		M1	57.800
		M2	59.900
		M3	57.067
	40	M0	48.567
		M1	61.000
		M2	55.333
		M3	62.900
	50	M0	48.567
		M1	57.867
		M2	45.200
		M3	60.067
Anız	30	M0	40.833
		M1	58.800
		M2	58.000
		M3	58.700
	40	M0	40.833
		M1	56.767
		M2	55.467
		M3	55.967
	50	M0	40.833
		M1	53.267
		M2	45.633
		M3	61.033

M0=Kontrol, M1=Model DPT, M2=Dik Ayaklı, M3=Eğimli Ayaklı

Tarla x derinlik x ayak tipi interaksyonuna göre porozite değerleri önemli bulunmuş, en büyük değer nadas tarla, 40cm iş derinliği, eğimli ayaklı dipkazanla işlemede % 62.90, en küçük değer ise nadas tarla, 50cm iş derinliği, dik ayaklı dipkazanla işlemede % 45.20 elde edilmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen porozite değişimleri, hacim ağırlığı değişimleri ile paralellik arz etmektedir (Ergene 1982, Hillel 1980, Munsuz, 1982, Taşer ve Metinoğlu 1997).

Porozite değerleri %40,83-62,90 arasında değişmektedir. Porozite değerleri bitki büyümesinin olumsuz etkilenmeye başladığı %40 seviyesinin üzerinde bulunmuştur (Ergene1982, Özgüven ve Aydınbelge 1990, Taşer ve Metinoğlu 1997).

Bozulma Alanı

Bozulma alanı değerlerine ilişkin istatistiksel analiz yapılmış ve varyans analizi sonucu, iş derinliği, ayak tipi ve tarla x derinlik interaksyonu (P<0,01) önemli çıkmıştır (Tablo 7).

Her bir iş derinliğine göre bozulma alanı değerleri Tablo 8'de verilmiştir.

Dipkazan ayaklarının toprakta oluşturduğu bozulma alanının hilal şeklinde olması istenilmektedir. Bozulma alanının en büyük değeri 50cm iş derinliğinde,

en küçük değer ise 30cm iş derinliğinde elde edilmiştir. İş derinliğinin artması, bozulma alanının büyümesine neden olmuştur (Ayata ve ark. 1997).

Tablo 7. Elde edilen bozulma alanı değerleri.

Tarla	Derinlik (cm)	Ayak Tipi	Bozulma Alanı (dm ²)
Nadas	30	M1	28.167
		M2	11.747
		M3	17.733
	40	M1	36.000
		M2	18.900
		M3	28.433
	50	M1	46.067
		M2	15.133
		M3	28.200
Anız	30	M1	37.000
		M2	12.880
		M3	24.133
	40	M1	44.067
		M2	14.733
		M3	25.400
	50	M1	43.833
		M2	16.033
		M3	27.633

M1=Model DPT, M2=Dik Ayaklı, M3=Eğimli Ayaklı

Tablo 8. İş derinliğine göre bozulma alanı değerleri.

Derinlik (cm)	Bozulma Alanı (dm ²)	
30	21.94	b
40	27.92	a
50	29.48	a

AÖF(0.01):3.83

Her bir ayak tipine göre bozulma alanı Tablo 9 'da verilmiştir.

Tablo 9. Ayak Tiplerine göre bozulma alanı değerleri.

Ayak Tipi	Bozulma Alanı (dm ²)	
Model DPT	39.19	a
Eğimli Ayaklı	25.26	b
Dik Ayaklı	14.90	c

AÖF(0.01):3.83

Ayak Tiplerinde en büyük bozulma alanı değeri Model DPT ayaklı dipkazanda elde edilirken en küçüğü dik ayaklı dipkazanda elde edilmiştir. Dipkazan ayağının genişliği toprağı gevşetme bakımından önemli bir etkiye sahip olmakta ve bozulma alanı toprak özellikleriyle değişebilmektedir (Bastaban ve ark.1997).

Tarla x derinlik interaksiyonuna göre bozulma alanı değerleri Tablo 10'da verilmiştir.

Tarla x derinlik interaksiyonunda en küçük değer, nadas tarla, 30cm iş derinliğinde işlemeye elde edilirken, diğer işlemlerde en büyük değerler elde edilmiştir.

Sonuç olarak, ayak tiplerine bakıldığında Model DPT tipi ayak daha iyi penetrasyon direnci oluşturmaktadır.

Tablo 10. Tarla x derinlik interaksiyonuna göre bozulma alanı değerleri.

Tarla	Derinlik (cm)	Bozulma Alanı (dm ²)	
Nadas	30	19.22	b
	40	27.78	a
	50	29.80	a
Anız	30	24.67	a
	40	28.07	a
	50	29.17	a

AÖF(0.01):5.42

Hacim ağırlığı değerleri derinlikle artış göstermektedir. Ayak tiplerinde ise en düşük hacim ağırlığı değerleri eğimli ayaklı ve Model DPT dipkazanlarda elde edilmiştir.

Ayak tiplerinde en uygun porozite değeri Model DPT ayaklı ve eğimli ayaklı dipkazanlarda elde edilmiştir.

Bozulma alanı değerleri iş derinliğinin artması ile artarken, en büyük bozulma alanı değeri Model DPT ayaklı dipkazanda elde edilmiştir.

Penetrasyon direnci, hacim ağırlığı, porozite ve bozulma alanı değerlerine göre Model DPT tipi dipkazan oldukça dikkat çekici gözükmektedir.

Dipkazan ayaklarının toprakta oluşturduğu bozulma alanının hilal şeklinde olması istenilmektedir. Fakat Model DPT ayaklı dipkazanda bu şekil farklı olmaktadır. Bu model bir üniteli olduğundan dolayı işlenmemiş yer kalmaması için uygun ünite genişliğinin belirlenmesi gerekmektedir. Daha sonra bu modele uygun bozulma alanı şekli belirlenmelidir. İki ayağa sahip olduğundan ve ayaklar geniş olduğundan dolayı fazla bir çeki gücüne ihtiyaç duymaktadır. Aynı zamanda anızlı tarlada çalışmada tıkanma meydana gelmekte ve bu da daha fazla çeki gücü gerektirmektedir. Bu nedenle çeki gücü ihtiyacı belirlenmeli ve ekonomikliğı araştırılmalıdır. Ülkemiz koşullarında böyle bir dipkazanın kullanılmasında yarar görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Ayata, M., 1995. İşleyici Alet ile Toprak Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölüm İçi Semineri, No:8, Adana.
- Ayata, M., Yalçın, M., Kirişçi, V., 1997. Toprak-Alet İlişkilerinin Görüntü İşleme Sistemi İle İncelenmesi. Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi. 17-19 Eylül, TOKAT.
- Bastaban, S., Güler, İ.E., Gürsoy, S.,1997. Farklı Tip Dipkazan Ayaklarının Toprağın Bazı Mekanik Özelliklerine Olan Etkilerinin Belirlenmesi. Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi. 17-19 Eylül, TOKAT.
- Black, C.A., 1965. Methods of Soil Analysis. Part I. Amer. Society of Agronomy Inc. Publisher Madison, Wisconsin, USA.

- Chelappa, R., Sawchuk, A., 1985. Digital Image Processing And Analysis. Volume 2, Digital Image Analysis, IEEE Computer Society Press. Pp 442-444.
- Demir, F., Yıldız, U., Peker, A., 1993. Titreşimli Dipkazan Prototipinin Yapımı ve İşletme Karakteristiklerinin Belirlenmesi. 5. Uluslararası Tarımsal Meka. ve Enerji Kongresi. Kuşadası-TÜRKİYE.
- Ergene, A., 1982. Toprak Biliminin Esasları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Yayın., No:267, Erzurum.
- Gach, S., Kuczewski, J., Waszkiewicz, C., 1991. Maszynny Rolnice Elementy Teorii Obliczen. Wydawnictwo SGGW Warszawa.
- Galbiati, L.J., 1990. Machine Vision And Digital Image Processing Fundamentals. New York: Prentice-Hall Inc.
- Gassman, P.W., D.C. Erbach., S.W. Melwin., 1989. Analysis of Track and Wheel Soil Compaction. Transactions of The Asae 32(1):23-29.
- Güzel, E., Özcan, M.E., 1988. Toprak İşlemede Dipkazanın Önemi. Çukurova'da Tarım Dergisi (4):32-34.
- Hillel, D., 1980. Fundamentals of Soil Physics. Academic Press. New York.
- Hipps, N.A., Hodgson, D.R., 1988. Residual Effects of A Slant-Legged Subsoiler on Some Soil Physical Conditions And The Root Growth of Spring Barley. J. Agric. Sci. Camb., 110, 481-489.
- Işık, A., Sabancı, A., 1991. Titreşimli ve Sabit Ayaklı Dipkazanların Çeki Kuvveti Gereksinimlerinin Toprak ve Çalışma Koşulları İle Değişimi Üzerinde Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 12. Ulusal Kongresi. 25-27 Eylül, KONYA.
- Işık, A., Tunçer, İ.K., 1990. Toprak İşleme Makinaları. Ç.O. Ceyhan Meslek Yüksek Okulu, Ders Kitabı, No:15, Adana.
- Kayhan, C., 1986. Pamuk Ekilen Alanlarda Oluşan Pulluk Tabanının Kırılmasında Etkili Alet-Makine ve Yöntemin Saptanması. Tarım. Meka. 10. Ulusal Kong. Bildiri Kit., s: 162-169. 5-7 Mayıs, Adana.
- Kepner, R.A., Rainer, R., Barger, E.L., 1972. Principles of Farm Machinery. The AVI Publishing Comp. Westport, USA.
- Kirişçi, V., S.M. Say, A. Işık, İ. Akıncı, 1995. Tarım Makinaları İle Çalışmada Etkili Toprak Özellikleri. Tarımsal Mekanizasyon 16. Ulusal Kongresi. S. 490-501. Bursa.
- Kirişçi, 1996. Toprak Mekaniği Ders Notları (Basılmamış). Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, Balcalı, Adana.
- Kirişçi, V. ve S. Görücü, 1999. Toprak Sıkışması, Etkileri ve Çözüm Yolları. Ç.Ü. Ziraat Fak., Balcalı, Adana.
- Kirişçi, 1999. TM 214 Toprak İşleme Mekanizasyonu Ders Notları. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi, Ders Notları (Basılmamış), Balcalı, Adana.
- Munsuz, N., 1982. Toprak-Su İlişkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın. No:798, Ankara.
- Mutaf, E., 1984. Tarım Alet ve Makinaları I.Cilt. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.
- Niblack, W., 1986. An Introduction to Digital Image Processing. Prentice-Hall International.
- Özgülven, F., M. Aydınbelge, 1990. İkinci Ürün Tohum Yatağı Hazırlığında Kullanılan Toprak İşleme Aletlerinin Toprak Sıkışıklığına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. 4. Uluslararası Tarımsal Mek. ve Enerji Kong. Bildiri Kit. S. 166-173, 1-4 Ekim, Konya.
- Rosenfeld, A., 1988. Computer Vision: Basic Principles. Proc. IEEE 76 (8).
- Sakai, K., Hata, S.I., Takai, M., Nambu, S., 1993. Design Parameters of Four-Shank Vibrating Subsoiler. Transactions of The Asae 36(1):23-26.
- Say, S.M., Işık, A., 1996. Penetrasyon Direncinin Toprak Koşulları İle Değişiminin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. 6. Uluslararası Tarım. Meka. ve Enerji Kongresi, s. 433-444, Ankara.
- Smith, D.L.O. Godwin, R.J. Spoor, G., 1989. Modeling Soil Disturbance Due to Tillage and Traffic. Mechanics and Related Processes in Structured Agricultural Soils 121-136.
- Taşer, Ö.F., Özgöz, E., Altuntaş, E., 1997. Buğday ve Mısır Anızlı Tarla Koşulunda Toprak İşlemenin Toprağın Bazı Fiziksel Özelliklerine Etkisinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi, s. 275-281, Tokat.
- Taşer, Ö.F., Metinoğlu, F., 1997. Farklı Tohum Yatağı Hazırlama Yöntemlerinin Toprak Sıkışması ve Toprak Nem Düzeyine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi, s. 298-309, Tokat.
- Yalçın, M., 1996. Tarımsal Mekanizasyon'da Görüntü İşleme Sistemleri'nin Uygulanabilirliği. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölüm İçi Semineri, No:1995-1996/ 15, Adana.
- Young, S.C., C.E. Johnson, R.L. Schafer, 1988. Quantifying Soil Physical Condition For Tillage Control Applications. Transactions of The Asae 31(3):662-667.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
23 (48): (2009) 64-71
ISSN:1309-0550



FAKTÖR ANALİZİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALARDA ELDE EDİLEN VERİLERE UYGULANMASI ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA¹

Fatma İLHAN^{2,3}

Abdurrahman TOZLUCA²

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Konya / Türkiye

(Geliş Tarihi: 26.01.2009, Kabul Tarihi:13.03.2009)

ÖZET

Tarım alanında yapılan birçok çalışmada çoğu zaman birden fazla değişkene ait veriler elde edilmektedir. Bu veriler tek değişkenli istatistik analiz metotları kullanılarak analiz edildiğinde, ele alınan faktörlerin tam olarak açıklanması yeterli olmayabilir. Dolayısıyla çok değişkenli istatistik analiz metotlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Çok değişkenli istatistik analiz metotları değişkenler arası ilişkilerden yararlanarak olayları daha kolay ve daha anlamlı biçimde yorumlanmasını sağlamaktadır. Böylece daha az parametre ile incelenen olaylar ifade edilebilir.

Bu çalışma, çok değişkenli istatistik tekniklerinden biri olan faktör analizinin açıklanması ve tarımsal araştırmalarda yararlanma imkanını göstermek amacıyla yapılmıştır. İlave olarak analizin yapılması ve sonuçların yorumlanması bir örnek üzerinde gösterilmiştir. Bu amaçla yerli koyun ırklarında yapılan kuzu besisi denemesi sonunda 46 kuzudan elde edilen vücut ölçülerine ait veriler kullanılmıştır. Bu vücut ölçüleri cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, göğüs derinliği, bel çevresi, kürekler arkası göğüs genişliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi ve incik çevresi değerleridir. Faktör analizi bu verilere hem elde hem de bilgisayarda Minitab Release 14 istatistik programında uygulanmış ve bu aşamalar sırasıyla gösterilmiştir. Vücut ölçüleri verilerine uygulanan faktör analizi sonucunda iki faktör tespit edilmiş olup bu faktörlerin toplam varyansın % 98'ini açıkladığı, 1. faktörün toplam varyansın % 59'unu, 2. faktörün ise % 39'unu açıkladığı belirlenmiştir. Cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, göğüs derinliği ve bel çevresi birinci faktörü; kürekler arkası göğüs genişliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi ve incik çevresi ikinci faktörü oluşturmuştur.

Anahtar Kelimeler: Faktör analizi, kuzu besisi, vücut ölçüleri

A STUDY ON FACTOR ANALYSIS AND ITS APPLICATION TO AGRICULTURAL DATA

ABSTRACT

Most of agricultural experiments allow collecting multiples phenotypes from each experimental unit. Univariate analysis method, which evaluate each phenotype separately are limited in such a case. Consequently, multivariate analysis methods that allow analysis and interpretation of results of all phenotypes together are employed.

In this study, factor analysis, which is a multivariate technique, is described and its application possibilities in agriculture is evaluated. Interpretation of results were addition its application and shown on a data set. For this purpose; 46 landrace lamb breeds from different were used, and body measurements of height at wither, rump height, chest depth, loin girth, chest width, body length, chest girth and shin circumference were phenotypes which were used in this study. Factor analysis were performed by using Minitab's factor analysis menu and algebraic calculation via matrix notation was performed by Minitab package program. Result of factor analysis application on to the data set shows that 2 factor can explain 98 % of the total variation of the original phenotypes. First factor was a combination of height at wither, rump height, chest depth, loin girth while second factor chest width, body length, chest girth and shin circumference.

Key Words: Factor analysis, lamp fattening, body measurements

GİRİŞ

Bir olayın oluşumunu etkileyen çok sayıda faktör bulunmaktadır. Özellikle biyolojik olaylarda bu faktörler daha fazla ve etkileri karmaşıktır. Biyolojik olayların bu özelliklerinden dolayı, bir olay üzerine etkili olduğu düşünülen bir veya birkaç faktörün ele alınması, çoğu zaman olayın istatistiksel olarak açıklanabilmesinde yetersiz kalmaktadır. Bu yetersizlik, modele alınmayan faktör veya faktörlerin etkilerinin göz önünde bulundurulmamış olması ve bu faktörler arasındaki ilişkilerden kaynaklanmaktadır.

Tarım alanında yapılan birçok çalışmada ekonomik öneme sahip bir veya, çoğu zaman birden fazla

değişkene ait veriler elde edilmekte, bu verilerin tek değişkenli analiz yöntemleri kullanılarak yapılan analizlerinde, ele alınan faktörlerin etkilerini tam olarak açıklamak mümkün olmamaktadır. Bundan dolayı çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemleri geliştirilmiş ve bu yöntemlerden pek çok alanda yararlanılmaktadır. Çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemleri, değişkenler arasındaki ilişkileri kullanarak, olayların daha kolay ve daha anlamlı biçimde yorumlanmasını sağlamaktadır. Faktör analizi de, temel unsuru kendi aralarında önemli ilişkilere sahip özellikleri gruplamak olan çok faktörlü istatistik analiz tekniklerinden biridir (Akçura ve ark., 2004).

¹Bu araştırma Zir. Yük. Müh. Fatma İLHAN'ın Yüksek Lisans Tezinden özetlenmiştir.

³Sorumlu Yazar: fatmailhan@selcuk.edu.tr

Faktör analizinin tarımsal araştırmalarda kullanılması, hem zaman kazandırıcı hem de daha az faktörle analize devam edilmesine imkan sağladığından, araştırmacıya kolaylık sağlamasına rağmen yaygın olarak kullanılmadığı görülmektedir. Raven (1994) bunu, faktör analizinin yeterince anlaşılmamış olmasına bağlamaktadır.

Faktör analizi özellikle sosyal bilimlerde yapılan çalışmaların analizi için geliştirilmiş ve bu alanlarda uygulanmıştır ve sosyal bilimlerde faktör analizinin uygulanması ve yorumlanmasına ilişkin çok sayıda çalışma bulunmaktadır.

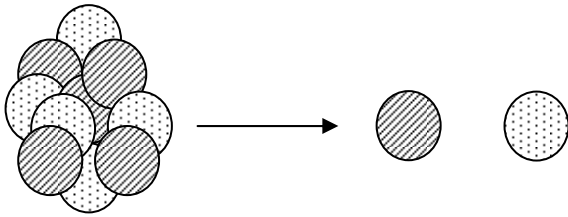
Bu çalışmada faktör analizinin tarımsal araştırmalarda kullanılması konusundaki bilgi eksikliğinin giderilmesine katkı sağlamak amaçlanmış ve bu analiz yöntemi etraflıca incelenerek bir örnek üzerinde açıklanmaya çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada, Karabacak (2007) tarafından 5 yerli koyun ırkından kuzuların besi performanslarının karşılaştırılması amacıyla yapılan çalışmadan elde edilen veriler kullanılmıştır.

Elde edilen verilere faktör analizi tekniği önce çoklu gruplandırma yöntemi kullanılarak, daha sonra Minitab (2003) istatistik programı kullanılarak bilgisayarda uygulanmıştır.

İlk olarak 20. yüzyılın başlarında Spearman tarafından geliştirilen Faktör analizinin yaygın kullanımı, bilgisayar teknolojisinde 1970'li yıllarda yaşanan hızlı gelişme ile mümkün olabilmektedir. Faktör analizinin amacı, değişkenler arasındaki ilişkileri en iyi açıklayan az sayıdaki ortak faktör sayısını belirlemektir. Çok sayıdaki değişken veya olaylar arasındaki karmaşık, analiz edilmesi mümkün olmayan ilişkilerin yapısını inceler. Yani faktör analizi, değişkenler arasındaki ilişkinin kökenini analiz etmeye yardımcı etmektedir (Hair ve ark., 1998).



Çok sayıda ilişkili değişken Az sayıda bağımsız faktör
Şekil 1. Faktör Analizinin Şekille İfadesi (Tatlıldil, 1996).

Diğer amaçları ise faktör döndürmesi ile en kolay yorumlanabilir faktörler belirlenmekte, değişkenlerin faktör ve yapı ağırlıkları ile ortak ve spesifik varyansları tahmin edilebilmekte, ortak faktörün veya faktörlerin yorumu yapılabilmekte, gerekiyorsa faktör değerleri hesaplanabilmektedir (Albayrak, 2006).

Faktör analizinde standartlaştırılmış gözlem değerleri kullanılır. Gözlem değerlerini standartlaştırmak

için her sapma değerini değişkenlerin örnek standart sapmasına bölünür (Atan, 2002).

$$z_{ji} = \frac{(x_{ji} - \bar{x})}{S_j} \quad (1)$$

Bu z_{ji} ($i = 1, 2, \dots, n$) değerler kümesine standart formdaki z_j değerleri denir.

Faktör analizinde, standart formdaki z_j değerlerinden oluşturulan Z_{pxn} veri matrisi kullanılmaktadır. Bu durumda, faktör analizi modelinin z_j değişkenleri ile f_1, f_2, \dots, f_m ortak faktörleri arasındaki ilişkiyi gösteren doğrusal bir modeldir. Faktör analizi modeli korelasyon en yüksek olacak şekilde düzenler. Bu model genel olarak aşağıdaki biçimde ifade edilir (Tatlıldil, 1996).

$$z_j = a_{j1}^2 f_1 + a_{j2}^2 f_2 + \dots + a_{jm}^2 f_m + b_j u_j \quad (2)$$

$j=1, 2, \dots, p$

$i=1, 2, \dots, m$ ve $m < p$

Burada;

a_{ji} : j 'inci değişkene ait i . faktör üzerindeki yük

f_i : i 'inci ortak faktör

u_j : j 'inci değişkene ait özel (artık) faktör

b_j : j 'inci değişkene ait artık faktöre ilişkin katsayı

Faktör analizinde asıl amaç pxm boyutlu $A=(a_{jm})$ yükler matrisinin elde edilmesidir. Ayrıca, j 'inci değişken ile i 'inci faktör arasındaki ilişkiyi gösteren matris de pxm boyutludur ve S olarak gösterilir. S matrisine faktör yapı matrisi ya da kısaca yapı matrisi denmektedir (Tatlıldil 1996).

Bağıntı (2),

$$Z=AF+BU \quad (3)$$

şeklinde yazılabilir. Bağlantıda F : mxn boyutlu faktör matrisi, B : pxm boyutlu köşegen katsayıları matrisi, U : pxn boyutlu özel faktör matrisidir. Z ve A ise daha önce tanımlandığı gibi sırasıyla, pxn boyutlu standartlaştırılmış veriler matrisi ve pxm boyutlu yükler matrisidir. Bu eşitlikteki BU kısmı ihmal edilerek eşitlik F' sağdan ile çarpılıp n 'e bölünecek olursa,

$$\frac{ZF'}{n} = A \left(\frac{FF'}{n} \right) \quad (4)$$

bağıntısı elde edilir. Faktör yapı matrisinin tanımından,

$$S = \frac{ZF'}{n} \quad (5)$$

bulunur. Ayrıca aşağıdaki θ matrisi,

$$\theta = \frac{FF'}{n} \quad (6)$$

ise $m \times m$ boyutludur ve ortak faktörler arasındaki ilişkiyi gösteren ilişki (korelasyon) matrisidir. Bağntı 4 den,

$$S=A\theta \text{ ya da } A=S\theta^{-1} \quad (7)$$

eşitliklerini yazmak mümkündür. Bu eşitliklerde verilen S faktör yapı matrisi ve özellikle A yükler matrisi, faktör analizinde bulunması amaçlanan matrislerdir. A yükler matrisi genellikle dik matris olarak elde edilir. Bu matrisin dik olmaması durumlarında ise $p \times m$ boyutlu dik (orthogonal) yük matrisine dönüştürülebilmektedir. D ile gösterilen dik matrisinin bulunması;

$$D=AT \quad (8)$$

biçiminde olmaktadır. Burada T matrisi θ ilişki matrisinin alt ügenidir ve

$$\theta = TT' \quad (9)$$

biçiminde gösterilir (Tatlıdil, 1996).

Sonuç olarak iyi bir faktör dönüşümünde; boyut indirgenmiş olmalı, bağımsızlık sağlanmalı ve kavramsal anlamlılık olmalı (Tavşancıl, 2002).

Bunlardan boyut indirgenmesi ve bağımsızlık sağlanması sonuçları ilk aşamanın kapsamına girerken, üçüncü sonuç ikinci aşamada ele alınır. Şu halde A matrisinin katsayılarının bulunması ile faktör analizinin ilk aşaması tamamlanmış olur. Bu işlemlere faktörleştirme ya da faktör bulma adı verilmektedir (Tavşancıl, 2002). İkinci aşamada ise kavramsal anlamlılığı sağlamak amacıyla araştırıcı faktör döndürmesi yapılabilir.

Faktör analizine başlamadan önce faktör analizinin uygulanabilirliğini kanıtlamak için korelasyon matrisinin yeteri kadar anlamlı korelasyonlara sahip olması gerekir. Korelasyon katsayıları % 30'dan büyük olmayan değişkenlerin büyük bir olasılıkla faktör analizinden çıkartılması uygun olacaktır (Hair ve ark., 1998). Daha sonra kaç faktör elde edileceğine karar verilmelidir. Faktörlerin açıkladığı varyans miktarına göre faktör sayısını belirleyen çeşitli kriterler vardır. Bunlardan sık kullanılanları; korelasyon matrisinin 1'den büyük özdeğer sayısı kadar faktör belirlenen kaiser kriteri, bileşenlerin X, özdeğerlerin Y ekseninde olduğu yamaç eğim grafiğinin eğiminin sifıra yaklaştığı bölgedeki özdeğer sayısı kadar faktörün belirlendiği yamaç eğim grafiği yöntemi, özdeğerlerin açıkladıkları varyansın en az % 80 olacak biçimde (% 90, % 95) özdeğer sayısı kadar faktör seçilen açıklanan varyans kriteri yöntemleridir (Özdamar, 2004).

Faktör analizinde faktör yüklerini içeren A matrisinin belirlenmesi faktör analizinin en önemli aşaması olduğu daha önce belirtilmişti. Çünkü faktörler bu katsayılara göre belirlenmektedir. Faktör yüklerinin belirlenmesinde birçok yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan Ana Faktör Yöntemi, En Çok Olabilirlik ve Çoklu Gruplandırma Yöntemi en çok kullanılanlardır (Tatlıdil, 1996). Bu çalışmada çoklu gruplandırma yöntemi kullanılmıştır.

Bu yöntemde işe korelasyon matrisindeki ilişki katsayısının incelenmesi ile başlanır. Örneğin, dört boyutlu uzay için aşağıdaki korelasyon matrisi tanımlanmış olsun.

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & r_{14} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & r_{24} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & r_{34} \\ r_{41} & r_{42} & r_{43} & r_{44} \end{bmatrix} \quad (10)$$

Bu matrste birinci ile ikinci değişkenler arasındaki ilişkinin (r_{12}) ve üçüncü ile dördüncü değişkenler arasındaki ilişkinin (r_{34}) en yüksek olduğu düşünülürse yazılabilecek işlemler şöyledir:

İşlem 1: 1'inci ve 2'nci değişkenler bir grup oluştururlar. Yani faktör 1 (f_1) bu iki değişkenin doğrusal bileşkesidir. z_1 ve z_2 standartlaştırılmış değişkenler iken bu durum $f_1 = z_1 + z_2$ biçiminde gösterilir.

İşlem 2: 3'üncü ve 4'üncü değişkenler bir grup oluştururlar. Yani faktör 2 (f_2) bu iki değişkenin doğrusal bileşkesidir. z_3 ve z_4 standartlaştırılmış değişkenler iken bu durum $f_2 = z_3 + z_4$ biçiminde gösterilir.

Daha önce belirtildiği gibi j değişkeni ile k faktörü arasındaki yapı değeri, j değişkeni ile k faktörü arasındaki korelasyon olarak tanımlanır ve k'ncü grup değişkenlerinin toplamı biçiminde aşağıdaki gibi yazılır (Tatlıdil 1996).

$$s_{jk} = \frac{Kov(z_j \sum z_k)}{\sqrt{[(Var(z_j))(Var(\sum z_k))]} \quad (11)$$

Burada toplam, k'ncü gruptaki değişken sayısı kaddır. Ayrıca eğer z_j değişkenlerinin standart olduğu da düşünülecek olursa, $Var(z_j) = 1$ 'dir.

$$s_{jk} = \frac{Kov(z_j \sum z_k)}{\sqrt{[Var(\sum z_k)]}} \quad (12)$$

olarak yazılabilir. Örneğin; birinci faktör ($k=1$) ile üçüncü değişken ($j=3$) arasındaki korelasyon,

$$s_{31} = \frac{Kov(z_3(z_1 + z_2))}{\sqrt{[Var(z_1 + z_2)]}} \quad (13)$$

biçiminde bulunur. Ayrıca, $E(z_j)=0$ olduğu bilindiğine göre,

$$s_{31} = \frac{E(z_3 z_1 + z_3 z_2)}{\sqrt{[E(z_1^2 + 2z_1 z_2 + z_2^2)]}} \quad (14)$$

dir. $E(z_j z_i) = r_{ji}$ olduğundan,

$$s_{31} = \frac{E(z_3 z_1) + E(z_3 z_2)}{\sqrt{[E(z_1 z_1) + 2E(z_1 z_2) + E(z_2 z_2)]}}$$

$$= \frac{r_{31} + r_{32}}{\sqrt{(r_{11} + 2r_{12} + r_{22})}} \quad (15)$$

sonucuna ulaşılır. Sonuç olarak pay, korelasyon matrisinin üçüncü satırın ilk iki elemanının toplamı, payda ise, birinci ve ikinci satırların ilk iki elemanlarının toplamıdır. Bu biçimde (matris cebiri kullanılarak) tüm s_{jk} değerleri bulunabilir.

Tekrar yukarıda tanımlanan işlemlerde, birinci ve ikinci işlem sırasıyla h'_1 ve h'_2 ile ifade ederek vektör biçiminde yazılırsa:

$$h'_1 = (1 \quad 1 \quad 0 \quad 0) \quad (16)$$

$$h'_2 = (0 \quad 0 \quad 1 \quad 1)$$

Aynı biçimde bu iki hipotez vektörünün birleşmesinden de hipotez H' matrisi elde edilir.

$$H' = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad (17)$$

Yukarıda s_{31} 'in payının R matrisinin üçüncü satırının ilk iki elemanının toplamı olduğu, yani s_{31} 'in payı R matrisinin üçüncü satırının, hipotez matrisinin ilk satırı ile skaler çarpımıdır ($r'_3 h$). Payda ise R matrisinin birinci ve ikinci satırlarının ilk iki elemanlarının toplamının kareköküdür. Bu da $(h'_1 R h_1)^{1/2}$ biçiminde yazılabilir. Sonuç olarak;

$$s_{31} = \frac{r'_3 h_1}{\sqrt{(h'_1 R h_1)}} \quad (18)$$

eşitliği yazılabilir. Ayrıca S matrisini bir bütün olarak da aynı yolla bulmak mümkündür.

$$S = \frac{RH}{\sqrt{[k\ddot{o}\ddot{s}}(H'RH)]}} = RH(k\ddot{o}\ddot{s}}(H'RH))^{-1/2} \quad (19)$$

elde edilecek S matrisi pxm boyutludur.

Sonuç olarak (18) veya (19) nolu eşitlikten elde edilen S yapı matrisi kullanılarak (10) eşitliği gereğince A yükler matrisine ulaşabilmek için mxm boyutlu θ ilişki matrisine ihtiyaç vardır. Örnek için 2x2 boyutlu ilişki matrisi,

$$\theta = (k\ddot{o}\ddot{s}}(H'RH))^{-1/2} (H'RH) (k\ddot{o}\ddot{s}}(H'RH))^{-1/2} \quad (20)$$

biçiminde bulunur.

Formül 17'de tanımlanan H işlemine göre birinci gruptaki değişkenlerin ikinci gruptaki değişkenlerden bağımsız oldukları söylenebilir. Bu durumda R ve S matrisleri aşağıdaki biçimde blok köşegen matrisleri olacaktır (Tatlıdil, 1996).

$$\begin{bmatrix} a & b & . & . \\ c & d & . & . \\ . & . & e & f \\ . & . & g & h \end{bmatrix}$$

O halde $k\ddot{o}\ddot{s}}(H'RH) = H'RH$ eşitliği yazılabilecektir. Bu nedenle (19) eşitliğinden;

$$S = RH(H'RH)^{-1/2} \quad (21)$$

yazılabilecektir. $H'RH$ matrisi simetrik bir matris olduğu için,

$$SS' = RH(H'RH)^{-1} H'R \quad (22)$$

yazılabilir. Bu eşitlik sağdan H matrisi ile çarpılacak olursa,

$$SS'H = RH \quad (23)$$

sonucuna ulaşılır. Bu eşitlik de yine sağdan H^{-1} ile çarpılırsa,

$$S'S = R \quad (24)$$

bulunur.

Pratikte değişkenlerin tam anlamıyla birbirinden bağımsız olmaları mümkün olmadığı SS' için matrisi R matrisine tam anlamıyla eşit olmamakta, ancak R matrisine yaklaşabilmektedir. (24) eşitliği ile elde edilen R matrisine yeniden bulunmuş (reproduced) korelasyon matrisi adı verilir ve

$$R_h = SS' \quad (25)$$

biçiminde gösterilir. R asıl ilişki matrisi ile yukarıda tanımlanan R_h matrisi arasındaki farka da artıklar matrisi (ya da artıklar korelasyon matrisi) adı verilir ve

$$R_c = R - R_h \quad (26)$$

biçiminde ifade edilir.

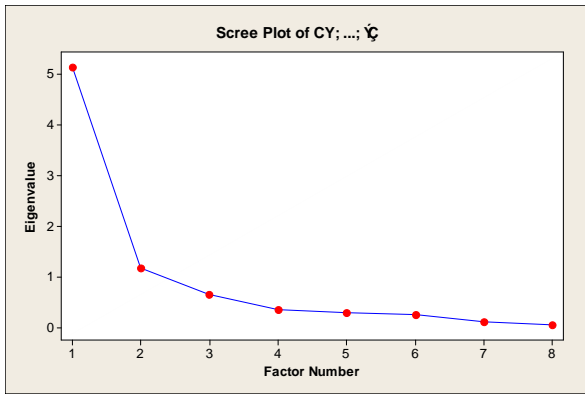
Araştırmacı, bir faktör analizi tekniğini uygulayarak elde ettiği m kadar önemli faktörü, daha kolay yorumlamak ve bağımsızlık sağlamak amacıyla bir eksen döndürmesine tabii tutabilir. Faktör döndürme, çözümün temel matematiksel özelliklerini değiştirmez. Eksenlerin döndürülmesi sonrasında değişkenlerin bir faktördeki yükü artarken diğer faktörlerdeki yükleri azalır. Böylece faktörler, kendileriyle yüksek ilişki veren değişkenleri bulurlar ve faktörler daha kolay yorumlanabilir (Büyüköztürk, 2002). Faktör döndürmesinde iki yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan ilki eksenlerin konumlarını değiştirmeden, yani 90° lik açı ile döndürmedir. Buna dik (orthogonal) döndürme adı verilir. İkinci yöntemde ise her faktör birbirinden bağımsız olarak döndürülür. Eğik (oblique) döndürme adı verilen bu yöntemde eksenlerin birbirine dik olması gerekli değildir (Tavşancıl, 2002). Dik döndürme yöntemlerinden en yaygın kullanılanları; Quartimax, Varimax, Orthomax, Biquartimax ve Equamax algoritmalarıdır. Eğik döndürme yöntemlerinden en yaygın kullanılanları ise; Oblimax, Quartimin, Covarimin, Biquartimin, Oblimin ve Binoramin yöntemleridir (Tatlıdil, 1996).

FAKTÖR ANALİZİNİN UYGULANMASI

Materyal başlığı altında bahsedilen 46 koyundan elde edilen vücut ölçüsü değerleri üzerine faktör analizi uygulanmıştır. Bu çalışmada cidago yüksekliği,

sağrı yüksekliği, göğüs derinliği, bel çevresi, kürekler arkası göğüs genişliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi ve incik çevresi değerleri ölçülmüştür.

Öncelikle bu verilerden kaç faktör elde edilebileceğinin bulunması gerekir. Burada uygun faktör sayısını belirlemede kullanılan yöntemlerden kaiser kriteri kullanılmıştır. Yani korelasyon matrisinin 1'den büyük özdeğer sayısı kadar faktör çıkarılacaktır. Korelasyon matrisinin 1 den büyük 2 tane özdeğeri vardır. Bunlar 5.14 ve 1.17 dir. Aynı şekilde yamaç eğim grafiğini incelersek grafiğin eğiminin azaldığı yer 2. faktördür. Bu nedenlerden dolayı iki faktör belirlenmesi gerekmektedir.



Şekil 2. Yamaç Eğim Grafiği

İşlemlerin oluşturulabilmesi için korelasyon matrisindeki ilişkilerin incelenmesi gerekmektedir. Tablo 1'de görüldüğü gibi korelasyon matrisinde cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, göğüs derinliği ve bel çevresi değişkenlerinin birbirleri arasındaki ilişkiler ve kürekler arkası göğüs genişliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi ve incik çevresi değişkenlerinin birbirleri arasındaki ilişkilerin daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Verilerin Korelasyon Matrisi

	CY	SY	GD	BÇ	KAG	VU	GÇ
SY	0.94**						
GD	0.71**	0.68**					
BÇ	0.78**	0.76**	0.97**				
KAG	0.50**	0.48**	0.61**	0.59**			
VU	0.55**	0.51**	0.60**	0.60**	0.72**		
GÇ	0.54**	0.54**	0.76**	0.67**	0.84**	0.75**	
İÇ	0.22	0.26	0.26	0.26	0.43**	0.47**	0.45**

**P<0.01

Bu bilgiler ışığında işlemler oluşturulur;

İşlem 1: Cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, göğüs derinliği ve bel çevresi bir grup oluşturur ve tek faktör olarak kabul edilebilir.

İşlem 2: Kürekler arkası göğüs genişliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi ve incik çevresi bir grup oluştururlar ve tek faktör olarak kabul edilebilir.

İşlemler aşağıda verilen şekilde işlem matrisi olarak ifade edilir;

$$H' = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

S yapı matrisini bulmak için $k\ddot{o}\ddot{s}(H'RH)$ ve matrisleri hesaplanır.

$$k\ddot{o}\ddot{s}(H'RH) = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1.000 & 0.943 & \dots & 0.218 \\ 0.943 & 1.000 & \dots & 0.264 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0.218 & 0.264 & \dots & 1.000 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 13.09 & 0 \\ 0 & 11.33 \end{bmatrix}$$

$$RH = \begin{bmatrix} 1.000 & 0.943 & 0.709 & \dots & 0.218 \\ 0.943 & 1.000 & 0.681 & \dots & 0.264 \\ 0.709 & 0.681 & 1.000 & \dots & 0.256 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0.218 & 0.264 & 0.256 & \dots & 1.000 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3.43 & 1.81 \\ 3.38 & 1.79 \\ 3.06 & 2.22 \\ 3.21 & 2.12 \\ 2.18 & 2.99 \\ 2.26 & 2.94 \\ 2.51 & 3.04 \\ 1.00 & 2.36 \end{bmatrix}$$

Bu matrisler (19) no'lu formülde yerine koyularak S matrisi elde edilir.

$$S = RH(k\ddot{o}\ddot{s}(H'RH))^{-1/2} = \begin{bmatrix} 3.43 & 1.81 \\ 3.38 & 1.79 \\ 3.06 & 2.22 \\ 3.21 & 2.12 \\ 2.18 & 2.99 \\ 2.26 & 2.94 \\ 2.51 & 3.04 \\ 1.00 & 2.36 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.28 & 0 \\ 0 & 0.30 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0.96 & 0.54 \\ 0.95 & 0.54 \\ 0.86 & 0.67 \\ 0.90 & 0.64 \\ 0.61 & 0.90 \\ 0.63 & 0.88 \\ 0.70 & 0.91 \\ 0.28 & 0.71 \end{bmatrix}$$

Θ ilişkisi matrisi aşağıdaki formülden;

$$\theta = [k\ddot{o}\ddot{s}(H'RH)]^{1/2} (H'RH) [k\ddot{o}\ddot{s}(H'RH)]^{-1/2}$$

$$= \begin{bmatrix} 0.28 & 0 \\ 0 & 0.30 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 13.09 & 7.95 \\ 7.95 & 11.33 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.28 & 0 \\ 0 & 0.30 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.00 & 0.67 \\ 0.67 & 1.00 \end{bmatrix}$$

şeklinde elde edilir. Daha sonra S ve Θ matrisleri (7) no'lu A yükler matrisi formülünde yerine koyularak A matrisi elde edilir.

$$A = S\theta^{-1} = \begin{bmatrix} 0.96 & 0.54 \\ 0.95 & 0.54 \\ 0.86 & 0.67 \\ 0.90 & 0.64 \\ 0.61 & 0.90 \\ 0.63 & 0.88 \\ 0.70 & 0.91 \\ 0.28 & 0.71 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1.81 & -1.22 \\ -1.22 & 1.81 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.08 & -0.18 \\ 1.06 & -0.17 \\ 0.74 & 0.17 \\ 0.86 & 0.06 \\ 0.01 & 0.90 \\ 0.08 & 0.83 \\ 0.17 & 0.80 \\ 0.35 & 0.94 \end{bmatrix}$$

A matrisi dik olarak elde edilmesi gerektiği için D matrisi;

$$D = AT = \begin{bmatrix} 1.08 & -0.18 \\ 1.06 & -0.17 \\ 0.74 & 0.17 \\ 0.86 & 0.06 \\ 0.01 & 0.90 \\ 0.08 & 0.83 \\ 0.17 & 0.80 \\ 0.35 & 0.94 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.00 & 0.00 \\ 0.67 & 1.00 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.96 & -0.18 \\ 0.95 & -0.17 \\ 0.74 & 0.17 \\ 0.86 & 0.17 \\ 0.90 & 0.06 \\ 0.61 & 0.89 \\ 0.63 & 0.83 \\ 0.70 & 0.80 \\ 0.28 & 0.94 \end{bmatrix}$$

şeklinde elde edilir.

Son elde edilen 8x2 boyutlu D matrisi, basit yapı durumunu gösteren dik matrise ulaşıldığını göstermektedir. Elde edilen sonuç özetlenecek olursa;

Birinci faktörde 1, 2, 3 ve 4'üncü değişkenlerin yükleri yüksek olurken, 5, 6, 7 ve 8'inci değişkenlerin yükleri düşüktür. Bu nedenle, birinci hipotezin tutarlı olduğu ve ilk bulunan faktöre F1 adının verilebileceği söylenebilir.

İkinci faktörde ise 5, 6, 7 ve 8'inci değişkenlerin yükleri düşük, 1, 2, 3 ve 4'üncü değişkenlerin yüklerinin yüksek olması nedeniyle ikinci hipotezinde tutarlı olduğunu ve ikinci faktöre de F2 adı verilebileceği söylenebilir.

Ulaşılan basit yapı sonucu faktör sonuçlarının iyi olduğu görülmektedir. Ancak daha açık bir şekilde görebilmek için ortak varyansların incelenmesi gerekir.

Tablo 2. Birinci Uygulamanın Faktör Varyansları ve Ortak Varyanslar

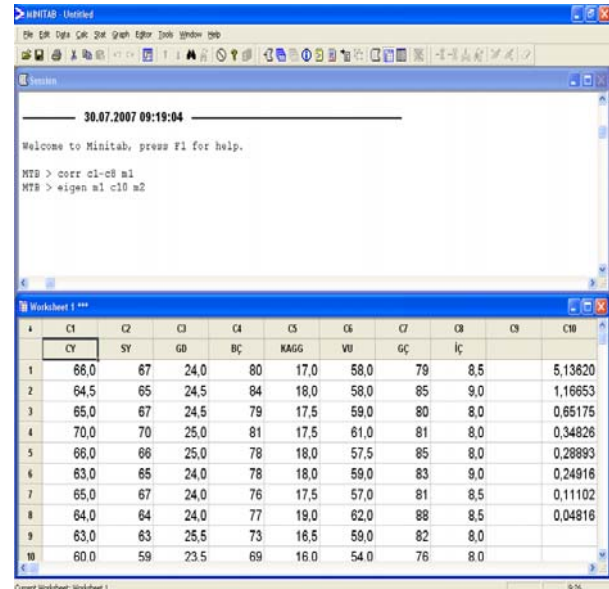
Değişkenler	Faktörler		a_{j1}^2	a_{j2}^2	h_j^2	b_j^2
	f1	f2				
1	0.99	-0.18	0.98	0.03	1.01	-0.01
2	0.95	-0.17	0.90	0.03	0.93	0.07
3	0.86	0.17	0.74	0.03	0.77	0.23
4	0.90	0.06	0.81	0.00	0.81	0.19
5	0.61	0.89	0.37	0.79	1.16	-0.16
6	0.63	0.83	0.40	0.69	1.09	-0.09
7	0.70	0.80	0.50	0.64	1.13	-0.03
8	0.28	0.94	0.08	0.88	0.96	0.04
Faktör varyansı			4.77	3.10	7.87	0.13
%			59	39	98	2

Tablo 2'den de görüldüğü gibi iki faktör toplam varyansın % 98'ini açıklamaktadır ve bu da faktör analizi sonuçlarının çok uygun olduğunu göstermek-

tedir. Ayrıca ilk faktör toplam varyansın % 59'unu, ikinci faktör ise % 39'unu açıklamaktadır.

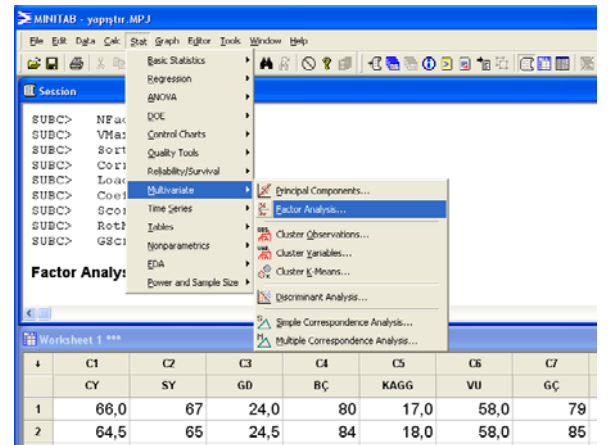
Aynı örneği Minitab (2003)'da aşağıda verildiği şekilde analiz edilir.

İlk olarak verilerin korelasyon matrisinden özdeğerler hesaplanır. Şekil 3'de görüldüğü gibi bu örnekte 1'den büyük özdeğer sayısı 2 dir bu nedenle iki faktör çıkartılması uygundur.



Şekil 3. Korelasyon Matrisi ve Özdeğerlerin Bulunması

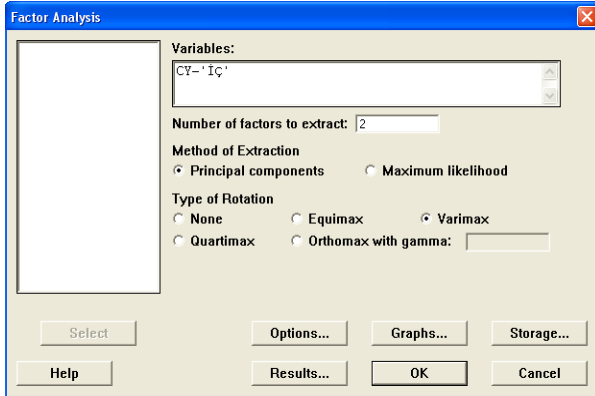
Örneğe faktör analizini uygulamak için ilk olarak Şekil 4'de görülen minitab ekranında Stat>Multivariate>Factor Analysis seçenekleri tıklanır.



Şekil 4. Minitabda Faktör Analizi Uygulama Seçenekleri

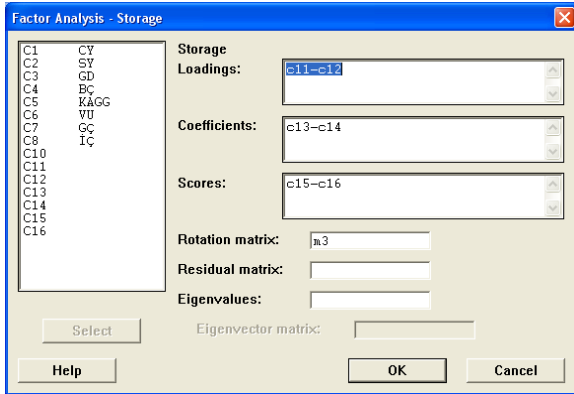
Şekil 5'de görünen ekranda değişkenler variables alanına taşınır. Number of factor to extract alanına 2 faktör çıkartmak istediğimiz için 2 yazarız. Method of extraction alanından principal component işaretlenir. Type of rotation kısmında varimax işaretlenir. Options seçeneği tıklanarak bu ekranda matrix to factor

kısmında correlation işaretlenir ve önceki ekrana geri dönülür.

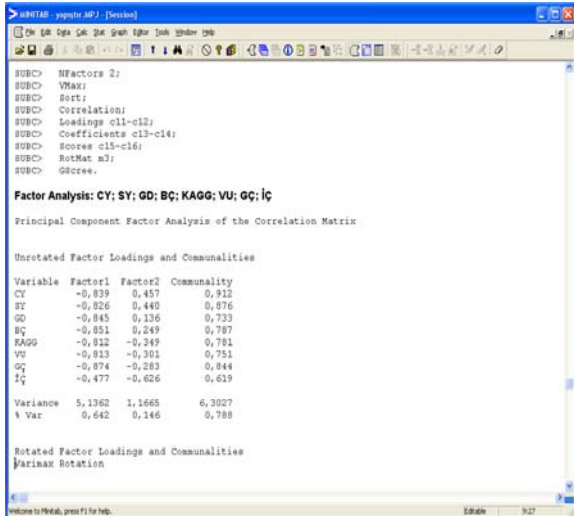


Şekil 5. Faktör Analizi İşlem Penceresi

Storage seçeneği tıklanır ve Şekil 6'da görüntülenen ekranda yüklerin, katsayıların ve skorların kaydolacağı sütun isimleri iki faktör seçileceği göz önüne alınarak ilgili alana girilir. İlk ekrana geri dönülür ve result seçeneği tıklanarak bu bölümde sort loading işaretlenir.



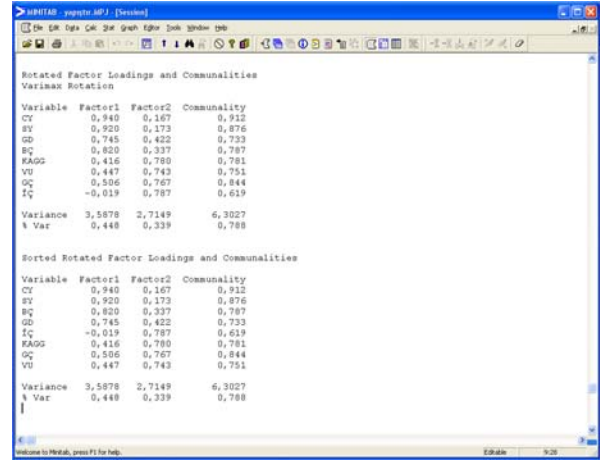
Şekil 6. Storage İşlem Penceresi



Şekil 7. Faktör Analizi Çıktı Penceresi-A

Şekil 6'da OK işaretlenir ve sonuçlar aşağıdaki gibi elde edilir.

Şekil 7'deki pencerede döndürme yapmadan önceki faktör yükleri ve ortak varyansları görülmektedir. Görüldüğü gibi döndürme yapmadan faktörler konusunda yorum yapmak oldukça zordur. Yükler tam olarak belli değildir.



Şekil 8. Faktör Analizi Çıktı Penceresi-B

Şekil 8'de ise döndürme yaptıktan sonraki yükler ve ortak varyanslar görülmektedir. Görüldüğü gibi değişkenler faktörlere belirgin bir şekilde dağılmıştır. Cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, göğüs derinliği ve bel çevresi birinci faktörü oluşturmuştur. Kürekler arkası göğüs genişliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi ve incik çevresi ikinci faktörü oluşturmuştur. Birinci faktör toplam varyansın % 44,8'ini açıklarken, ikinci faktör ise %33,9'unu açıklamıştır. Bu iki faktör toplam varyansın % 78,8'ini açıklamıştır. Sonuç olarak değişkenlerimiz iki faktöre ayrılmıştır. Faktörlerden ilkinde F1 ismi, ikinci faktöre ise F2 ismi verilebilir.

Faktör yüklerinin elle yapılan örnekten farklı olmasının nedeni faktör çıkarma yöntemlerinin farklı olmasındandır. Elle yapılan örnekte çoklu gruplandırma yöntemi uygulanmış, minitab programında ise çoklu gruplandırma seçeneği olmadığından ana bileşenler yöntemi kullanılmıştır.

Bitkisel ve hayvansal araştırmalarda fazla sayıda özellik ele alınmakta ve bu özelliklerin tek değişkenli metodlarla ayrı ayrı analizi ve analiz sonunda yorumlanması oldukça güç olmaktadır. Bu güçlüğü ortadan kaldırmak için bu özelliklerin daha az indirgenmesi gerekmektedir. Bu nedenle çok değişkenli istatistik yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Faktör analizi daha az sayıda faktör ile çalışmaya imkan sağladığından sözü edilen güçlükleri azaltılabilir. Ayrıca bu faktörler analiz sonuçlarının yorumlanmasını da kolaylaştırır.

Faktör analizinde amaç daha önce belirtildiği gibi boyut indirgemek ve daha anlamlı faktörler elde etmektir. Bu çalışmadaki uygulamalarda da bu amaca ulaşılmıştır. Uygulamada 8 değişken 2 faktöre indirgenmiştir. Elde edilen bu faktörler daha sonraki analizlerde daha az faktörle çalışılacağı için hem kolaylık sağlayacak hem de zaman kazandıracaktır. Bu çalış-

mada ulaşılan sonuçlar faktör analizi tekniğinin tarımsal araştırmalarda da kullanılabileceği göstermektedir.

KAYNAKLAR

- Akçura, M., Dokuyucu, T., Kara, R., Akkaya, A., 2004. Ekmeklik Buğdayda (Triticum Aestivum L.) Verim Karakterlerini Çok Değişkenli Veri Analiz Yöntemleri ile Yorumlanması, Bilimsel Araştırma Dergisi (2004) 1: 32-38
- Albayrak, A. S., 2006. Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri, Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- Atan, M. ve ark., 2002. Üniversite Öğrencilerinin Başarılarını Etkileyen Faktörlerin Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz Yöntemleri İle Tespiti, XI. Eğitim Bilimleri Kongresi, 23-26 Ekim 2002, Yakın Doğu Üniversitesi, Lefkoşe, KKTC.
- Büyüköztürk, Ş., 2002. Sosyal Bilimleri İçin Veri Analizi El Kitabı İstatistik Araştırma Deseni-SPSS Uygulamaları ve Yorum. Ankara: Pegen Yayıncılık.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. ve Black, W. C., 1998. Multivariate Data Analysis, Prentice Hall, New Jersey.
- Karabacak, A., 2007. Kimi Yağlı Kuyruklu ve Yağsız İnce Kuyruklu Koyun Irklarının Besi Performansı ve Karkas Özellikleri, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi (Yayımlanmamış).
- Minitab, 2003. Minitab for Windows. Release 14.0., Pennsylvania, ABD.
- Özdamar, K., 2004. Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi, Kaan Kitabevi, Ankara.
- Raven, M. R., 1994. The Application of Exploratory Factor Analysis in Agricultural Education Research, Journal of Agricultural Education, Volume 35, no. 4
- Tatlıdil, H., 1996. Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz, Hacettepe Taş. Yayınları, Ankara.
- Tavşancıl, E., 2002. Tutumların Ölçülmesi ve SPSS İle Veri Analizi, Nobel Yayınları, Ankara.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
23 (48): (2009) 72-76
ISSN:1309-0550



AVRUPA BİRLİĞİ'NDE ÇİFTLİK (TARIMSAL İŞLETME) YAPI ANKETLERİ (DERLEME)

Fethi Şaban ÖZBEK^{1,2}

¹Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Ankara / Türkiye
(Geliş Tarihi: 24.03.2008, Kabul Tarihi:29.10.2008)

ÖZET

Tarımsal yapının incelenmesi, tarımsal işletmelerin durumunun gözlemlenmesi ve Üye Devletler arasında yatay ve dikey karşılaştırılabilir verilerin elde edilebilmesi açısından Çiftlik (Tarımsal İşletme) Yapı Anketleri (ÇYA) Avrupa Birliği'nde (AB) büyük bir öneme sahiptir. AB'de bugüne kadar ilki 1966 sonuncusu 2007 yılında olmak üzere toplam 16 ÇYA uygulanmıştır. Bu anketlerden 1970/71, 1979/80, 1989/90 ve 1999/2000 yıllarında yapılanlar genel tarım sayımları olup diğerleri örnekleme dayalı anketlerdir. ÇYA uygulamaları, temel olarak 'Tarımsal İşletmelerin Yapısıyla İlgili Topluluk Anketlerinin Organizasyonu' başlıklı 571/88 sayılı Komisyon yönetmeliği ile düzenlenmektedir. AB'de değişen tarımsal yapı ve ihtiyaçlar çerçevesinde yeni bir ÇYA yönetmeliğinin çıkartılmasında son aşamaya gelinmiştir. Bu makalede; AB'de uygulanmakta olan ÇYA'ların amacı, kapsamı, tarihi gelişimi, yasal dayanağı, ÇYA'da kapsanan değişkenler, yeni ÇYA yönetmeliği ve Türkiye'de ÇYA çalışmaları hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tarım istatistikleri, Çiftlik yapı anketi

FARM STRUCTURE SURVEYS IN EUROPEAN UNION

ABSTRACT

Farm Structure Surveys have a great importance in European Union (EU) in terms of monitoring agricultural structure, observing the state of agricultural holdings and obtaining comparable horizontal and vertical data between Member States. In EU, sixteen Farm Structure Surveys (FSS) of which the first was in 1966 and the last was 2007 were implemented up to now. While the surveys implemented in 1970/71, 1979/80, 1989/90 and 1999/2000 were the general agricultural censuses, the others were the sample surveys. FSS have been mainly implemented base on Council Regulation (EEC) No 571/88 on the "Organization of Community surveys on the structure of agricultural holdings". To execute a new FSS regulation developing in the frame of changing agricultural structure and needs is at final stage in EU. In this article; the information on the aim, context, historical development, legal basis, characteristics, new regulation of FSS implemented in EU and the studies carried out in Turkey about FSS is given.

Keywords: Agricultural statistics, Farm structure survey

GİRİŞ

AB'de ÇYA'lar, farklı coğrafi seviyelerde belirli bir zaman aralığında tarımsal işletmelerle ilgili karşılaştırılabilir veri elde etmek amacıyla uygulanmaktadır. Üye Devletler tarafından uygulanan ÇYA'ları on yılda bir yapılan genel tarım sayımları ve genel tarım sayımları arasında yapılan örnekleme dayalı anketler olarak iki kısımda incelemek mümkündür. Genel tarım sayımlarında veriler ülke geneli, bölge ve il ayrımında derlenebilirken örnekleme dayalı anketlerde yalnızca ülke geneli ve bölge ayrımında veri derlenebilmektedir.

ÇYA uygulamaları, temel olarak 'Tarımsal İşletmelerin Yapısıyla İlgili Topluluk Anketlerinin Organizasyonu' başlıklı 571/88 sayılı Komisyon yönetmeliği ile düzenlenmektedir. Topluluk mevzuatında bu yönetmeliğe ilaveten ÇYA uygulamalarını düzenleyen bir dizi yardımcı karar ve yönetmelik bulunmaktadır.

ÇYA'lar tüm Üye Devletlerde yapısı mevzuatla belirlenmiş değişkenler hakkında veri elde etmek amacıyla uygulanmaktadır. ÇYA'da kapsanan değişkenleri 4 farklı grupta incelemek mümkündür:

- Tarımsal işletmeler hakkında genel bilgi
- Arazi kullanımı
- Hayvancılık
- Diğer konular (işgücü, kırsal kalkınma, idari yapı vs.)

ÇYA verilerinin Üye Devletler arasında karşılaştırılabilir olması amacıyla uygulanan anketlerin belirlenen zaman diliminde gerçekleştirilmesi önem arz etmektedir. ÇYA'nın uygulanma takvimi Avrupa Komisyonu'na bağlı Tarım İstatistikleri Komitesi tarafından belirlenmektedir. Genel tarım sayımları on yılda bir yapılırken, tarım sayımları arasında yapılan örnekleme dayalı anketler iki-üç yılda bir yapılmaktadır.

Üye Devletler tarafından derlenen veriler Avrupa Birliği İstatistik Ofisi'ne (EUROSTAT) düzenli olarak gönderilmektedir. Üye Devletlerin ÇYA verilerini EUROSTAT'ın iletim uygulaması olan eDAMIS (Elektronik Veri Akışı Yönetim Sistemi) aracılığıyla iletmeleri EUROSTAT tarafından tavsiye edilmektedir. eDAMIS bir web uygulaması olup tüm İstatistik Ofisleri ile bazı kuruluşlar tarafından yetkili kişiler

²Sorumlu Yazar: fethi.ozbek@tuik.gov.tr

aracılığıyla kullanılabilir. Üye Devletler tarafından gönderilen veriler EUROSTAT tarafından toplulaştırılmakta ve yayımlanmaktadır. ÇYA'ların sonuçları, AB genelinde tarımsal işletmelerden derlenen verilerin toplandığı EUROFARM veritabanında istatistikî tablolar halinde bulunmaktadır. Bu tablolar vasıtasıyla AB'de bulunan tarımsal işletmeler hakkında zaman, alan, ekonomik büyüklük ve coğrafi bölge ayırımında bilgi elde etmek mümkün olmaktadır. Ayrıca, ÇYA çalışmasını tamamlayan Üye Devletler anketin tarihçesi, kapsamı, yasal mevzuatı, değişkenleri, referans periyodu, soru formu, anket organizasyonu, anket tasarımı, örnekleme, veri toplama, veri girişi, veri analizi, tahminler ve yayınlar gibi konuları kapsayan ayrıntılı bir ulusal rapor hazırlamak ve bu raporu Komisyona iletmek zorundadırlar.

Üye Devletler istatistikî anketler haricinde ÇYA kapsamında çeşitli kaynakları kullanarak veri derleyebilmektedirler. Bu kaynaklar Üye Devletler tarafından Komisyona bildirilmekte ve bu kaynakların kullanım çerçevesi yönetmelik veya kararlarla Komisyon tarafından belirlenmektedir. Üye Devletler tarafından kullanılan bu kaynaklara örnek olarak aşağıdaki sistemleri vermek mümkündür;

- Entegre İdare ve Kontrol Sistemi
- Organik Tarım Sistemi
- Büyükbaş hayvanların tanımlanması ve izlenmesi sistemi

AB'de ÇYA'larla ilgili çeşitli yayımlar mevcuttur. Bunlar; 1966/1967'den 1997'ye kadar Çiftlik Yapı Anketleri, Çiftlik Yapı Anketi 1999/2000, Tarım İstatistikleri Üç Aylık Bülten – Özel Konu: ÇYA 2003 ve ÇYA 2005'in sonuçlarının yer aldığı "Odaklanmış İstatistikler" yayımlarıdır. Ayrıca, ÇYA ile ilgili gelişmeler EUROSTAT'ın resmi web sitesinden duyurulmaktadır.

ÇİFTLİK (TARIMSAL İŞLETME) YAPI ANKETLERİNİN TARİHİ GELİŞİMİ, YASAL DAYANAĞI VE KAPSANAN DEĞİŞKENLER

Tarihi Gelişim

AB'de bugüne kadar toplam 16 ÇYA uygulanmıştır. 1966/1967, 1970/71, 1975, 1977, 1979/80, 1983, 1985, 1987, 1989/90, 1993, 1995, 1997, 1999/2000, 2003, 2005 ve 2007 yıllarında gerçekleştirilen bu anketlerden 1970/71, 1979/80, 1989/90 ve 1999/2000 yıllarında yapılanlar on yılda bir yapılan genel tarım sayımları olup diğer anketler örnekleme dayalı anketlerdir.

İlk ÇYA 1966/1967 yılında Avrupa Ekonomik Topluluğu'na üye 6 ülke (Belçika, Almanya, Fransa, İtalya, Lüksemburg, Hollanda) tarafından tesadüfi olarak seçilen 1,2 milyon tarımsal işletmede uygulanmıştır. Bu çalışmayı yürüten ülkelere Avrupa Tarımsal Yönlendirme ve Garanti Fonu tarafından

destek sağlanmıştır (European Commission EUROSTAT, 2000).

Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından yapılması öngörülen genel tarım sayımları çerçevesinde 1970/1971 yıllarında Üye Devletler tarafından genel tarım sayımları gerçekleştirilmiştir. 1975 yılında 9 ülke tarafından 900.000 tarımsal işletmede yapılan ÇYA, genel olarak 1966/1967 yılında yapılan ÇYA ile benzerlik arz etmektedir. Metodolojik olarak küçük değişiklikler söz konusu olsa da 1977 yılında yapılan ÇYA 1975 yılında yapılan ÇYA'yı temel alarak hazırlanmış ve uygulanmıştır.

1979/80, 1989/1990 ve 1999/2000 yıllarında uygulanan ÇYA, FAO'nun tavsiyesi üzerine tüm tarımsal işletmelerde uygulanmıştır. 1983, 1985 ve 1987 yıllarında gerçekleştirilen ÇYA'larda diğer anketlerden farklı olarak bazı konular kapsam dahiline alınmıştır. Yunanistan ÇYA'yı ilk olarak 1983 yılında, İspanya ve Portekiz ise 1987 yılında uygulamıştır. 1993 ve 1997 yıllarında uygulanan ÇYA Hollanda, Belçika ve Lüksemburg'da tam sayım diğer ülkelerde örnekleme dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. 1995 yılında uygulanan ÇYA çoğu ülkede örnekleme dayalı olarak yapılmış olup yalnızca Hollanda, Belçika, Lüksemburg ve Avusturya'da tam sayım uygulanmıştır (European Commission EUROSTAT, 2000). AB'de önemi ve kapsamı gün geçtikçe artan ÇYA'lar 1999/2000, 2003, 2005 ve 2007 yıllarında tüm Üye Devletler tarafından uygulanmıştır.

Yasal Mevzuat

ÇYA uygulamaları, Avrupa Topluluğu Resmi Gazetesi'nde yayımlanan Konsey ve Komisyon tarafından çıkartılan bir dizi yönetmelik ve kararlarla düzenlenmektedir. Bu yönetmelik ve kararları konusuna göre şu şekilde sıralamak mümkündür:

- Anket organizasyonunda uygulanacak temel kurallar (Yönetmelikler: 2467/96/EC, 571/88/EEC)
- Üye Devletler tarafından hakkında bilgi derlenmesi gereken değişkenlerin listesi (Yönetmelikler: 2006/204/EC, 2004/2139/EC, 2002/143/EC, 807/89/EEC, 571/88/EEC; Kararlar: 98/377/EC, 97/621/EC, 96/170/EC, 94/677/EC, 93/156/EEC)
- Değişkenlerin tanımlanması (Yönetmelikler: 1444/2002/EC; Kararlar: 2000/115/EC, 97/418/EC, 96/170/EC, 89/651/EEC)
- İstatistikî araştırmalar dışında kullanılabilir veri kaynakları (Yönetmelikler: 2005/124/EC; Kararlar: 98/377/EC, 97/621/EC)
- ÇYA verilerinin son gönderilme tarihi (Yönetmelikler: 2004/2139/EC, Ek 3, 68/2003/EC, 99/714/EC; Karar: 97/407/EC, 93/502/EEC, 89/652/EEC)

- EUROFARM sisteminde yer alan verilerle tabular veri bankasında yer alan tablolara ait Topluluk programı (Yönetmelikler: 571/88/EEC; Kararlar: 99/799/EC, 97/341/EC, 94/772/EC, 89/653/EEC)
- Ekonomik büyüklük ve çiftlik tipolojisine göre işletmelerin sınıflandırılması (Kararlar: 2003/369/EC, 1999/725/EC, 96/393/EC, 88/284/EEC, 377/85/EEC)

Kapsanan Değişkenler

ÇYA'da yer alan değişkenlerin kapsamı 1966 yılında uygulanan ilk ÇYA'dan günümüze kadar sürekli genişlemiştir. Son olarak 2007 yılında yapılan ÇYA 13 ana başlık altında uygulanmış olup her bir başlık alt bölümlere ayrılmış ve anket kapsamında sorgulanmıştır. 2007 yılında yapılan ÇYA kapsamında aşağıdaki konular hakkında bilgi derlenmiştir (Commission Regulation (EC) No 204/2006):

- İşletmenin coğrafi konumu
- İşletmenin yasal sorumlusu ve yönetimi
- İşletmenin yasal durumu ve üretim sistemi
- Ekilebilir alan
- Sebze ve meyve bahçeleri
- Daimi çayır ve otlak arazileri
- Uzun omurlu bitkiler
- Diğer araziler
- Mantar, sulama, tarım amaçlı kullanılmayan araziler, destekler
- Hayvancılık
- Tarımsal alet ve makineler
- İşgücü
- Kırsal kalkınma

YENİ ÇİFTLİK (TARIMSAL İŞLETME) YAPI ANKETİ YÖNETMELİĞİ

Gıda güvenliği, kırsal kalkınma ve tarım-çevre göstergeleri gibi konuların son yıllarda ön plana çıkması, tüketici taleplerindeki değişimler, yeni üretim yöntemlerinin kullanılabilir hale gelmesi, Ortak Tarım Politikası'nda meydana gelen değişiklikler, AB genişleme süreci gibi nedenlerden dolayı son yıllarda ÇYA'nın yapısında değişiklik yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyacı karşılayabilmek amacıyla 2010 yılında yapılması planlanan ÇYA'da yer alacak değişkenlerin kapsam ve tanımlarının yer aldığı yeni bir yönetmelik hazırlama çalışmaları devam etmektedir. Bu yönetmelikte AB tarafından tavsiye edilen yeni değişiklikleri şu şekilde sıralamak mümkündür (Charlier, H. 2007):

- Değişken listesinin güncellenmesi
- Örnekleme dayalı ÇYA'ların sayısının azaltılması ve sayımların kapsamının yeniden tanımlanması
- Coğrafi yer tanımı

- Bazı değişkenlerin örnekleme dayalı anketlerle derlenmesi
- Tarımsal üretim yöntemleri ile ilgili yeni bir anket düzenlenmesi

Değişken Listesinin Güncellenmesi

Yeni yönetmelikle ÇYA'lara bazı yeni değişkenlerin eklenmesi ve mevcut bazı değişkenlerin yapısının değiştirilmesi planlanmaktadır. Yeni düzenleme ile değişken listesinde yapılması planlanan değişiklikleri şu şekilde sıralamak mümkündür:

- Organik tarım uygulayan işletmelerde tarım alanları ve hayvan sayıları ile ilgili mevcut verilere ek olarak organik tarım verilerinin bitkisel ve hayvansal ürün ayrımında derlenmesi
- Toplam alan ve hayvan sayısını da kapsayacak şekilde organik tarım dışında kalan sertifikalı üretim verilerinin belli başlı bitkisel ve hayvansal ürün ayrımında derlenmesi
- Yenilenebilir enerji üretimi ve üretimde kullanılan tarımsal ürünlere ait verilerin derlenmesi
- Genetiği değiştirilmiş bitkilerin yetiştirildiği alan verileri
- Diğer kar getirici faaliyetlere ait ayrıntılı bilgilerin derlenmesi (Daha önceki uygulamalarda yalnızca diğer kar getirici faaliyetlerde bulunulup bulunulmadığı sorgulanırken yeni düzenleme ile bu faaliyetler için harcanan zamanın ne kadar olduğu da sorgulanmaktadır.)
- Son üç yılda tarımsal işletmeler tarafından alınan kırsal kalkınma yardımlarına dair verilerin derlenmesi

Örnekleme Dayalı ÇYA'ların Sayısının Azaltılması ve Sayımların Kapsamının Yeniden Tanımlanması

Yeni yönetmelikle örnekleme dayalı ÇYA'ların sayısının azaltılması öngörülmektedir. 2000 ve 2010 yılları arasında örnekleme dayalı ÇYA'lar 2003, 2005 ve 2007 yıllarında olmak üzere 3 kez uygulanmıştır. 2010 ve 2020 yılları arasında ise bu sayının 2013 ve 2016 yıllarında uygulanmak üzere ikiye düşürülmesi planlanmaktadır.

Mevcut ÇYA'da tarımsal işletmeler ekonomik veya fiziksel büyüklüklerine göre kapsam dahiline alınmakta ve bu işletmelerde anket uygulaması yapılmaktadır. Fiziksel büyüklük kapsamında kullanılabilir tarımsal alanı 1 hektardan fazla olan tarımsal işletmeler kapsam dahiline alınmaktadır. Ekonomik büyüklük kapsamında ise anket uygulanacak tarımsal işletmelere ait standart brüt karın tüm işletmelere ait toplam standart brüt karın en

az %99'unu temsil etmesi gerekmektedir. Üye ülkeler bu iki ölçütten herhangi birini seçmek suretiyle ÇYA'ları uygulamaktadırlar. Anket uygulanacak işletmelerin farklı ölçütlere göre belirlenmesi karşılaştırılabilir veri elde edilmesinde güçlükler meydana getirmektedir. Bu nedenle meydana gelen güçlükleri ortadan kaldırmak amacıyla 2010 yılında yapılacak ÇYA'da işletmelerin yalnızca fiziksel büyüklük ölçütüne göre belirlenmesi planlanmaktadır (Charlier, H. 2007).

Coğrafi Yer Tanımı

Yeni yönetmelikte ÇYA'ların coğrafi yer tanımında değişiklik öngörülmektedir. Buna göre, ÇYA'ların coğrafi yeri belirlenirken tarımsal işletmenin merkezinin enlem ve boylam bilgilerinin derlenmesi planlanmakta böylece işletmenin merkezinin tarımsal işletmeden farklı bir yerde tanımlanmasının önüne geçilmektedir. Tarımsal işletmenin merkezi, tarımsal işletme ile aynı yerde bulunduğu takdirde işletme yöneticisinin kaldığı yer diğer durumda ise tarımsal işletmedeki bir bina olarak tanımlanmaktadır (Council of the European Union, 2007).

Bazı Değişkenlerinin Örneklemeye Dayalı Anketlerle Derlenmesi

Tam sayıma dayalı ÇYA'larda bazı değişkenlere ait bilgilerin işletmelerin tamamından derlenmesi uygulamada çeşitli zorluklara neden olmaktadır. Dolayısıyla tarımsal, alet ve makinelere ait veriler ile diğer kazanç sağlayıcı faaliyetlerde işgücü verilerinin örneklemeye dayalı anketlerle yapılması planlanmaktadır (Charlier, H., 2007).

Tarımsal Üretim Yöntemleri İle İlgili Yeni Bir Anket Düzenlenmesi

Avrupa Komisyonu, tarımsal işletmelerde kullanılan üretim yöntemlerini tespit etmek amacıyla 2010 ÇYA ile bağlantılı olarak tarımsal üretim yöntemleri anketi adı altında yeni bir anket uygulamayı planlamaktadır. Tarımsal üretim yöntemleri anketi ile tarımsal işletmelerde uygulanan üretim yöntemleri, tarımsal araziyi korumak amacıyla kullanılan yöntemler, hayvan otlakları ve barınaklar, gübre ve bitki koruma ürünü kullanımı ve sulama konuları hakkında veri toplanması planlanmaktadır (European Commission EUROSTAT, 2008).

TÜRKİYE'DE ÇİFTLİK (TARIMSAL İŞLETME) YAPI ANKETİ ÇALIŞMALARI

AB'ye uyum çerçevesinde ülkemizde de ÇYA çalışmaları devam etmektedir. Ülkemizde tarımsal işletmelerin yapılarını gözlemleyebilmek amacıyla düzenli olarak tarım sayımları yapılmaktadır. Bu sayımlar 1927, 1950, 1963, 1970, 1980, 1991 ve 2001 yıllarında gerçekleştirilmiş olup bir sonraki genel tarım sayımının 2011 yılında yapılması planlanmaktadır (Türkiye İstatistik Kurumu, 2005). Genel tarım sayımlarına ek olarak AB'ye uyum

çalışmaları kapsamında örneklemeye dayalı ÇYA çalışmaları Türkiye İstatistik Kurumu bünyesinde başlatılmıştır. MEDA II Programı çerçevesinde yürütülen "Türk İstatistik Sisteminin Geliştirilmesi Projesi" kapsamında örneklemeye dayalı ilk ÇYA 61.000 tarımsal işletmede 2006 yılında uygulanmaya başlanmıştır. 2006 ÇYA kapsamında aşağıdaki konular hakkında veri derlenmiştir (Türkiye İstatistik Kurumu, 2006):

- İşletmenin yasal durumu ve diğer faaliyetleri
- Arazi tasarruf şekli ve kullanımı
- Bitkisel üretim ve hayvancılık
- Özel amaçlı kullanılan alanlar (örtüaltı dahil)
- Tarımsal alet ve makine varlığı ile kullanımı
- Hanehalkı kompozisyonu ve istihdam
- Diğer göstergeler (sulama, işletme içi kullanım)

SONUÇ VE ÖNERİLER

Tüm dünyada tarım istatistikleri; anketler ve idari kayıtlar kullanılarak derlenmektedir. Tam sayım ve örneklemeye dayalı anketlerden oluşan ÇYA'larda bazı değişkenlerin derlenmesinde idari kayıtları kullanmak mümkün olmaktadır. Tarım istatistiklerinin temeli oluşturan anket ve idari kayıtları bünyesinde bulunduran ÇYA'lar tarım istatistiklerinin üretilmesinde vazgeçilmez bir veri kaynağıdır. Ayrıca, AB'de tarımsal yapının incelenmesi, tarımsal işletmelerin durumunun gözlemlenmesi ve karşılaştırılabilir verilerin elde edilebilmesi açısından da ÇYA'lar büyük önem arz etmektedir. Topluluk tarafından finanse edilen birkaç istatistiki anketten birisi olan ve EUROFARM'da yer alan verilerin temeli oluşturan ÇYA, Ortak Tarım Politikasının (OTP) oluşturulmasında faydalanılan önemli bir veri kaynağıdır.

Bu nedenlerden dolayı AB üyesi ülkeler hem kendi ihtiyaçlarını hem de yönetmelik ve kararlarla yasal temele oturtulmuş Komisyon ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla mevzuatta belirtilen şekilde ÇYA'ları uygulamak, sonuçları analiz etmek ve EUROSTAT'a verileri düzenli ve zamanında aktarmaya büyük önem vermektedirler.

Tarım sektöründe meydana gelen değişimleri göz önünde bulundurarak hazırlanan ve eskisine göre kapsamı genişleyen yeni ÇYA yönetmeliğine uygun anketlerin düzenlenmesi tarım istatistikleri alanında AB mevzuatına uyumun gerçekleştirilebilmesi açısından büyük önem arz etmektedir. AB'ye uyum konusunda büyük ilerlemeler kaydeden ve tam uyumun gerçekleştirilmesi yönünde iradesini tam olarak ortaya koyan ülkemizde ÇYA'ların hazırlanması ve yürütülmesinden sorumlu TÜİK bünyesinde diğer alanlarda olduğu gibi ÇYA alanında da uyum çalışmaları tüm hızıyla devam etmektedir.

KAYNAKLAR

- Charlier, H., 2007, the EU Farm Structure Surveys from 2010 Onwards.
- Commission Regulation (EC) No 204/2006 of 6 February 2006 adapting Council Regulation (EEC) No 571/88 and amending Commission Decision 2000/115/EC with a view to the organization of Community surveys on the structure of agricultural holdings in 2007 (OJ L 034 , 07/02/2006 P. 0003 – 0020).
- Council of the European Union, 2007, Commission note on the proposed use of georeference to locate a farm in FSS.
- Council Regulation (EEC) No 571/88 of 29 February 1988 on the organization of Community surveys on the structure of agricultural holdings (OJ L 56, 2.3.1988, p. 1).
- European Commission EUROSTAT, 2000, Farm Structure Surveys - Historical Results.
- European Commission EUROSTAT, 2003, Farm Structure 1999/2000 Survey.
- European Commission EUROSTAT, 2003, Draft Regulation on List of Characteristics for FSS 2005 and 2007.
- European Commission EUROSTAT, 2005, Agricultural Statistics – Quarterly Bulletin; Special Issue: Farm Structure Survey 2003.
- European Commission EUROSTAT, 2007, Structure of agricultural holdings, Eurostat Metadata in SDDS format: Base Page.
- European Commission EUROSTAT, 2007, Working Document on Item 3.2 of the Agenda: Eurofarm Manual for Data Suppliers Survey 2007.
- European Commission EUROSTAT, 2008, Working document on Item 4.1 of the Agenda: Draft Regulation on FSS and SPAM Definitions.
- European Commission EUROSTAT, 2008, Working document on Item 4.1 of the Agenda: Handbook on Implementing the FSS and SPAM Definitions.
- Türkiye İstatistik Kurumu, 2005, Resmi İstatistik Programı 2007-2011.
- Türkiye İstatistik Kurumu, 2006, Tarımsal İşletme (Çiftlik) Yapı Anketi Açıklama Kılavuzu.

²Sorumlu Yazar: fethi.ozbek@tuik.gov.tr



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
23 (48): (2009) 77-84
ISSN:1309-0550



SERT KABUKLU MEYVELERİN DEPOLANMASI (DERLEME)

Hakan KİBAR^{1,2}

Turgut ÖZTÜRK¹

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Samsun / Türkiye
(Geliş Tarihi: 09.09.2008, Kabul Tarihi:28.11.2008)

ÖZET

Bu çalışmada sert kabuklu meyvelerin depolanmasında etkili olan depo yeri ve şartları, çevre koşulları ve depolama sistemleri araştırılmıştır. Sert kabuklu meyveler hasat edildikten sonra kaliteleri mümkün olduğunca korunmalıdır. Bu nedenle, kalite üzerinde olumsuz etkide bulunan değişimleri en aza indirmek için depolama koşullarının kontrol edilmesi gerekir. Depolama uygun bir şekilde yapıldığında, sert kabuklu meyvelerinde karlı olarak pazarlanmasına olanak sağlanır. Ülkemizde yeterli meyve depolanmasını sağlayacak teknolojik gelişimlere sahip depo bulunmamaktadır. Bu nedenle meyvelerin yıl boyunca bozulmadan depolanabilmesi için teknolojiye uygun depolama sistemleri projelendirilmelidir. Böylece meyvelerimiz uzun süre kalitelerini koruyup pazar değerlerini artırabilirler.

Anahtar Kelimeler: Sert Kabuklu Meyveler, Depolama Sistemleri

STORAGE OF NUT CROPS

ABSTRACT

In this study, the area and conditions of store, environment conditions and storage systems effective in storage of nut crops was investigated. Nut crops must protect possibly their quality after harvest. Therefore, to minimize changes which affect quality storage conditions need to control. If storage is made properly nut crops can market profitably. In our country, storage which has technologic evolutions for sufficient fruit storage is absent. Therefore, to storage of fruits year round without corruption storage systems must project suitable to technology. Thus our fruits can their quality and increase their market value for a long time.

Key Words: Nut Crops, Storage Systems

GİRİŞ

Son yıllardaki verilere göre Türkiye'nin toplam sert kabuklu meyve üretimi ortalama 800.000 ton'dur. Bu üretimdeki, sert kabuklu meyveler grubu içerisinde fındık, Antep fıstığı, kestane, ceviz ve badem yer almaktadır. Türkiye sert kabuklu meyve üretiminde, başta fındık olmak üzere dünyada önemli bir potansiyele sahiptir (Yavuz, 2007).

Üretim kadar, üretilen meyvelerin tüketilinceye kadar kalite ve kantitesinden değer kaybetmemesi büyük önem taşır. Türkiye ürettiği sert kabuklu meyvelerin büyük bir kısmını ihraç etmektedir. İhraç öncesi bu meyvelerin uygun depolama koşullarında muhafaza edilmemesi durumunda büyük sorunlarla karşılaşabilmektedir. Ülkemizdeki depolama sistemlerinin gerekli mühendislik standartlara sahip olduğunu söylemek oldukça zordur. Bunun yanında mevcut depolama sistemlerinde teknolojik donanım açısından da yetersizlikler gözlenmektedir. Bütün bu sorunların bir çözüm yolu olarak, 5300 sayılı Lisanslı Depoculuk uygulaması kanunu Avrupa Birliği mevzuatına uyum süreci içerisinde yürürlüğe konulmuştur.

Bu çalışmada ülkemizde ekonomik bir değere sahip olan fındık, Antep fıstığı, ceviz, kestane ve badem ürünlerini içine alan, sert kabuklu meyve depolarında, deponun ve tesis edileceği arazinin

özellikleri, çevre koşulları, ürünlerin depo istekleri ve uygulanan depolama sistemleri incelenmiştir.

DÜNYA'DA ve TÜRKİYE'DE SERT KABUKLU MEYVELERİN ÜRETİMİ VE EKONOMİSİ

Tablo 1'den görülebileceği gibi Türkiye'de sert kabuklu meyveler içerisinde fındık ortalama 500.000 tonluk üretimle lider konumdadır. Bu meyveyi sırasıyla Antep fıstığı, ceviz, kestane ve badem izlemektedir. Dünyada yıllık ortalama 450.000 ton civarında fındık uluslararası ticarete konu olmaktadır. Türkiye'nin bu ticaretteki payı yıllara göre değişmekle beraber %80 civarındadır. Dünya'da her yıl ortalama 190 bin ton civarında fıstık ihraç edilmektedir. 2005 yılında bu ihracattan yaklaşık %60 İran, %12 ABD, %8 Çin, %3 Türkiye ve %17'sinden diğer ülkeler pay almaktadır. Dünyada ihraç edilen kestane ortalama 100 bin ton'dur. 2004 yılı verilerine göre bu ihracatın yaklaşık %39.60 Çin, %24 İtalya, %15.97 Kore, %9.96 İspanya ve %7.26'sını Türkiye gerçekleştirmektedir. Dünyada yaklaşık 320 bin ton civarında ceviz ihraç edilmektedir. 2005 yılı verilerine göre bu ihracatın yaklaşık %59.40 ABD, %9.60 Fransa, %9.32 Çin, ve %1.61'ini Türkiye gerçekleştirmektedir. Dünyada her yıl ortalama 720 bin ton civarında badem ihraç edilmektedir. 2005 yılı verilerine göre bu ihracatın yaklaşık %71.5 ABD, %21.6 İspanya, %3.35 İtalya ve %0.3'ünü Türkiye

²Sorumlu Yazar: hkibar@omu.edu.tr

gerçekleştirmektedir (Demir, 2004; Özçağırın ve ark., 2005; Yavuz, 2007; FAO, 2008).

SERT KABUKLU MEYVELERİ DEPOLAMANIN ÖNEMİ VE DEPOLAMA TEKNİĞİ

Depolama, hasat edilen çeşitli meyvelerin belli süreler için, istenilen koşullarda nicelik ve niteliklerinden bir değer kaybetmeksizin, satış, sevk veya başka amaçla değerlendirilinceye kadar çeşitli depolarda koruma altına alınmasıdır. Depolama meyvenin canlılık ve gücünün kaybını en az düzeyde tutmak amacıyla yapılmaktadır.

Tablo 1. Türkiye'nin Sert Kabuklu Meyve Üretimi (ton)

Ürün	Yıllar							Dünya'daki yeri
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
Fındık	470.000	675.000	600.000	480.000	350.000	500.000	661.000	1
Antep fıstığı	75.000	30.000	35.000	90.000	30.000	60.000	110.000	3
Ceviz	116.000	116.000	120.000	125.000	125.000	133.000	129.614	4
Kestane	50.000	47.000	47.000	48.000	49.000	49.000	53.814	4
Badem	47.000	42.000	41.000	41.000	37.000	39.000	43.285	8

Sert Kabuklu Meyvelerin Depolanma Tekniği ve Depoların Taşınması Gereken Özellikler

Depolamanın teknik olarak hatasız bir şekilde yapılabilmesi için meyvelerin çeşitli özellikleri iyi bilinmelidir. Bu nedenle uygulanacak depolama için meyvenin ve depolama yerinin aşağıda verilen özelliklerinin bilinmesi gereklidir.

◆ Sert kabuklu meyvelerin raf ömrünü kısaltan etkenlerden en önemlisi küflenme olduğu için, meyvelerde küf gelişimi ve aflatoxin oluşumunun en önemli nedeni olan yüksek su aktivitesi ve sıcaklık kontrol edilmelidir.

◆ Sert kabuklu meyvelerde aflatoxin oluşumunun engellenmesi, küfün meyveye girme ve toksin (zehir) oluşturma şartlarının yok edilmesinden geçmektedir. Eğer sert kabuklu meyvelerde aflatoxin oluşmuşsa bunu uzaklaştırmak veya yok etmek mümkün değildir. Önemli olan aflatoxin oluşumunu hasat, harman ve depolama aşamasında engellemektir.

◆ Depolarda sağlanan düşük hava nemi ve düşük sıcaklıkla küflerin üremesi durdurulmalıdır. Bu nedenle sert kabuklu meyvelerin nemi, depo iç ortam sıcaklığı ve depo nemi kontrol altına alınmalıdır.

◆ Depolama öncesi sert kabuklu meyvelerin çok iyi ayıklanması, aflatoxin oluşumunu engellemedeki adımlardan birisidir. Depolamadan önce sert kabuklu meyvelerde nem, gizli çürük, toplam küf ve aflatoxin analizleri yapılmalıdır. Ayrıca en az ayda bir kontrol edilmelidir

Depo olarak kullanılacak yerlerin özellikleri şunlardır:

- ◆ Serin ve kuru nitelikte olmalıdır.
- ◆ Depo ortamı doğrudan güneş ışığı almamalı ve neme neden olabilecek etkenlere karşı önlem alınmalıdır.
- ◆ Depo tabanı temizlik yönünden betondan yapılmalı ve olanaklar ölçüsünde ısı ve neme karşı yalıtılmalıdır. Taban yan duvarlara doğru %1-2 eğimli projelenebilir ve duvar kenarlarında drenaj kanalları yer almalıdır. Depo tabanı su baskınlarına karşı doğal zemin kotundan en az 20 cm yukarıda olmalıdır.

◆ Kanalizasyon boruları geçen ve lavabo olan yerler depo olarak kullanılmamalıdır.

◆ Deponun kapı, pencere ve diğer bölümleri bakteri ve küf bulaşmaları ile zararlı girişini önleyecek şekilde projelendirilmelidir. Depo içerisinde işlerin makinelerle yapılması durumunda kapı genişliği 2.5-3 m, yüksekliği de 3-3.5 m olmalıdır.

◆ Ürünün dökülerek yığın şeklinde korunduğu depolarda ürün ile temas eden yan duvarlar yatay ve düşey basınca karşı dayanımlı olmalıdır. Çuvallarda korunan ürünün ağırlığı doğrudan depo tabanı tarafından taşındığı için depo yan duvarları toprakla temas etmemeli, zorunlu olarak toprağa temas eden kısımların dış yüzeyleri su geçirmeyen malzemeyle derzlenmeli, iç ve dış yüzeyleri sıvanmalıdır. Duvar, çatı veya tavandan depo içine herhangi bir hava ve nem akımı ya da sızması olmamalıdır. Temeller yörenin toprak donma derinliğinin altına indirilmeli ya da en az 60 cm derinlikte olmalıdır.

◆ Depo iç ortam koşullarının daha kolay sağlanabilmesi için özellikle küçük kapasiteli depolarda tavan yapılması ve yalıtılması gerekmektedir. Bank tipi depolarda tavan beton malzemenin yapılmalıdır. Çatı, ahşap ya da çelik konstrüksiyonlu malzeme ile inşa edildiğinden, genişliği 12 m ye kadar olan depolarda iki mesnetli beşik ahşap çatılar, daha geniş açıklıklı depolarda ise çelik konstrüksiyonlu çatılar projelendirilmelidir.

◆ Doğal ve mekanik havalandırılmalı depolarda, depo tabanında ızgara yapılmalıdır. Özellikle yığın halinde depolamada sert kabuklu meyveler havasız kalabildiğinden küf gelişmesi için uygun bir ortam oluşmakta, ayrıca aşırı basınç nedeniyle hücre zarlarının zarar görmesi acılaşmayı hızlandırmaktadır. Bu nedenle ızgaralar üzerine üst üste 10 çuvaldan fazla konulmamalı, istifler arasında hava hareketinin sağlanabilmesi için istifler arası en az 40-50 cm boşluk bırakılmalıdır.

◆ Sert kabuklu meyveler cinslerine ve hasat yıllarına göre ayrılarak mutlaka jüt çuvalara doldurularak depolanmalıdır. Aflatoxin ve küflenmeye neden olduğu için kesinlikle plastik

çuvallar kullanılmamalıdır (Okuroğlu ve ark., 1998; Okuroğlu ve Örüng, 2000; Anonim, 2008).

SERT KABUKLU MEYVELERİN DEPOLANMASINDA ETKİLİ ÇEVRESEL KOŞULLAR

Sıcaklık

Sert kabuklu meyvelerde depo sıcaklığının istenen depolama derecesine düşürülmesi gerekmektedir. Bu sıcaklık derecesinin depolama süresince sabit kalmasına özellikle dikkat edilmelidir. Düşük sıcaklık, depolama ömrünü uzatmakla birlikte, gereğinden fazlası meyvelerde olumsuz etki yaratmaktadır. Diğer taraftan yüksek sıcaklık da depolama ömrünü kısaltmaktadır. Bu nedenle optimal bir sıcaklık uygulaması zorunludur. Ayrıca depolama sıcaklıkları farklı olan meyveleri bir arada tutmak sakıncalıdır (Anonim, 2007).

Nem İçeriği

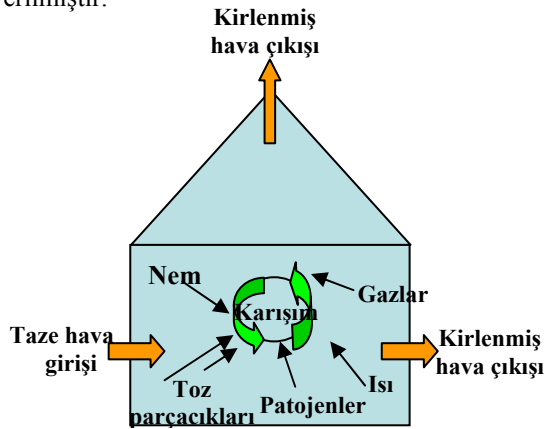
Sert kabuklu meyvelerin nem içeriği olgunluk veya kalitesinin bir göstergesidir. Meyvenin kurutulması ve depolanmasında nem içeriği kontrol edilmelidir. Sert kabuklu meyvelerde en önemli nem düzeyi üç tane dir. Bunlar hasat nem içeriği, ilk depolama nem içeriği ve denge nem içeriğidir (Friesen ve Huminicki 1986).

Havalandırma

Genellikle sert kabuklu meyve depolarının havalandırılmasının amaçları;

- ◆ Meyvenin durumunu düzeltmek,
- ◆ Meyvenin kurutulmasını sağlamak,
- ◆ Meyvelerin ihtiyaç duyduğu, depo iç ortam sıcaklığını dış ortam (atmosfer) sıcaklığının altına indirmek,
- ◆ Düşük sıcaklık uygulaması ve depo içinde daha az sıcaklık değişimi sağlamak,
- ◆ Böcek ve küf aktivitesini azaltmaktır.

Havalandırmanın temel prensibi Şekil 1.'de verilmiştir.



Şekil 1. Havalandırmanın temel prensibi

Depo Havaının Hareketi

Hava hareketi ile deponun her kesiminde homojen bir hava dağılımı sağlanması yanında, olgunluğu hızlandıran aroma maddelerinin belirli bölgelerde yoğunlaşması da önlenmektedir. Özellikle soğuk hava depolarında don zararının önlenmesi belirli ölçüler içerisinde hava hareketinin sağlanması ile önlenebilir. Hava hızı üzerine, depodaki nem seviyesi, meyvenin ambalajlı olup olmadığı ve ambalaj niteliği gibi çeşitli faktörler etkilidir. Eğer depo nemi yüksekse hava hızı yüksek tutulmalıdır. Depoda hava hızı normal olarak 0.2 m.sn⁻¹ olmalıdır (Karaçalı, 1990; Demir ve ark., 2007).

SERT KABUKLU MEYVELERİN DEPOLANMASI

Bu meyveler önemli miktarda yağ (%50-70) ve protein (%15-30) içerirler. Buna karşılık su oranı düşüktür (%4-6). Ancak kestanenin su içeriği %50-60 düzeyindedir. Bu meyvelerin kabuklu olarak depolanması daha kolaydır. Kabuksuz depolanması durumunda dayanıklılık süresi azalmaktadır. Yağlı olan bu meyveler yabancı kokuları kolayca absorbe eder. Bu nedenle yabancı kokulardan uzak tutulmalı; patates, soğan vb. keskin kokulu ürünlerle birlikte bulundurulmamalıdır (Karaçalı, 1990).

Fındık: Nem oranının kabuklu fındıkta %8, iç fındıkta %4.5 olması önerilmektedir. Kabuklu fındık 0-2 °C sıcaklık ve %60-65 nemli ortamda 2 yıl depolanabilmektedir. İç fındık ise 21 °C'de 7 ayda kararır ve 10 ayda lezzetini kaybetmektedir. Vakumlanan iç fındık ise aynı sıcaklıkta 19 ay renk ve lezzetini korumaktadır (Karaçalı, 1990).

Antep Fıstığı: %4-6 nem içeriğinde 0-7.2 °C sıcaklıklarda ve %65-70 bağıl nemde 1 yıl, kabuksuz olarak 0 °C'de en fazla 1 yıl kalitesini korumaktadır. Kabuklu ve kabuksuz olarak -18 °C'de, %65-70 bağıl nemde 3 yıl depolanmaktadır (Ferguson ve ark., 1995; Perry, 1998).

Kestane: Yüksek oranda su içerdiği için depolanmasında su kaybı ve küflenmenin önlenmesi zorunludur. Su kaybı artarsa kestane sertleşir. Kestanenin uzun süre depolanabilmesi için düşük sıcaklıklarda (0-0.5°C) ve %70-75 nemde, delikli ambalaj kaplar içinde muhafaza edilmektedir. Bu koşullarda kestane 4-5 ay kalitesini korur. Açıkta depolanmış meyvelerde su kaybı 0 °C ve %80 nemde, 4 ayda %16-30 olmaktadır (Vossen, 2007). Kestanenin kontrollü atmosferde depolanabilmesi için depo ortamının CO₂ konsantrasyonu >%15 ve O₂ konsantrasyonu <%5 olmalıdır (Morris, 2006).

Ceviz: Cevizler diğer sert kabuklu meyveler kadar dayanıklı değildir. Kabuklu cevizler %70-75 nemde ve 0 °C sıcaklıkta 1-1.5 yıl, 0-7.2 °C sıcaklıkta ise en fazla 1 yıl dayanırlar. İç ceviz ise kolay bozulur. Bunu önlemek için düşük sıcaklık ve düşük nemle birlikte antioksidant madde uygulaması, vakum koşulları (düşük oksijen) ve karanlık gereklidir. Bu koşullarda 18 ay renk ve lezzetini korurlar (Karaçalı, 1990; Perry, 1998).

Badem: %4-6 nem içeriğindeki kabuklu badem 0 °C sıcaklık ve %60-75 bağıl nemde 1-2 yıl, iç badem 1-1.5 yıl depolanır. Normal oda koşullarındaki badem 7-8 ay depolanmaktadır. -18 °C sıcaklıkta ise 2 yıldan fazla bir süre depolanabilmektedir. Diğerlerine göre dayanıklı olmasına karşın, yüksek sıcaklıkta (26.5 °C) 8 ay sonra tat ve lezzeti bozulmaktadır. İç badem vakum altında 10 °C' de 1.5-2 yıl; 21 °C' de ise 1.5 yıl kalitesini korumaktadır (Karaçalı, 1990; Perry, 1998).

SERT KABUKLU MEYVELERDE KULLANILAN DEPOLAMA SİSTEMLERİ

Doğal Havalandırmalı Depolama Sistemleri

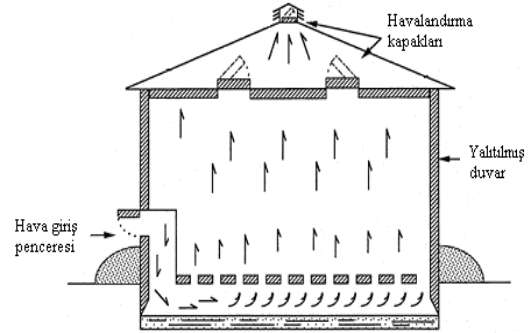
Tamamen kontrol dışı olarak, dış hava şartları ile depo içindeki hava şartları arasındaki sıcaklık, basınç ve rüzgar hareketi farklılığından dolayı havanın yer değiştirmesiyle olur. Depolarda uygulanan doğal havalandırma sistemi Şekil 2.'de verilmiştir (Yüksel, 2004; Mutlu, 2006).

Mekanik Havalandırmalı Depolama Sistemleri

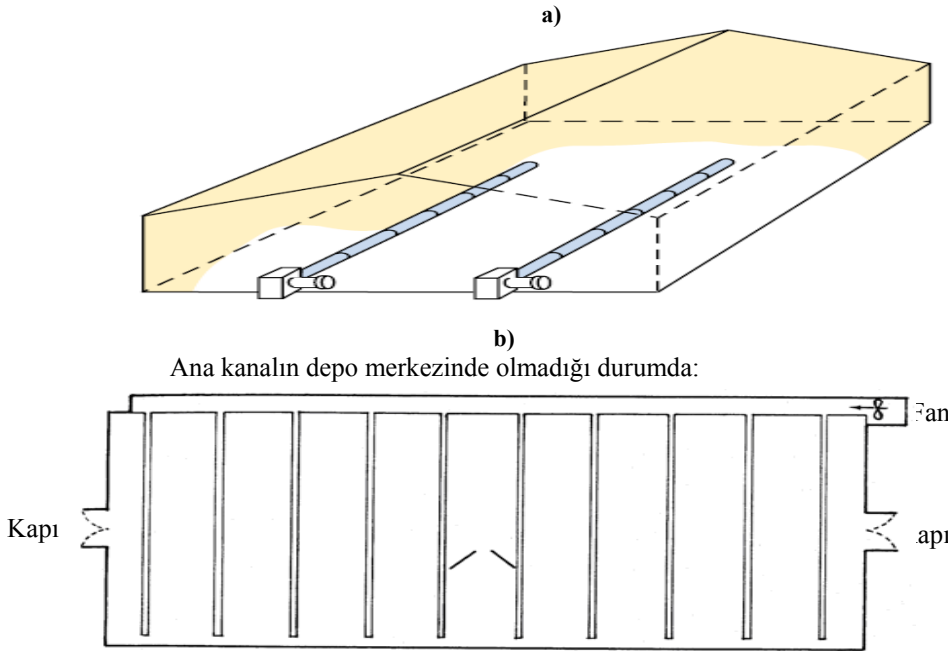
Doğal havalandırmanın yeterli gelmediği durumlarda, tabii dolaşıma müdahale edilerek, havalandırmanın hızlandırılması için hava tahliye ekipmanları kullanılarak yapılan havalandırma sistemleri. Depo içerisinde bulunan meyvenin çıkardığı sıcaklık ile ısınan havanın, bir vantilatör sistemi ile zorunlu

olarak ve doğal havalandırmadan daha hızlı bir şekilde doğadaki soğuk hava ile yer değiştirmesi esasına dayanır. Bu tür depolamanın, özellikle gece ve gündüz sıcaklık farklarının çok sınırlı olduğu yörelerde daha verimli oldukları saptanmıştır (Ağaoğlu ve ark., 1995).

Sert kabuklu meyvelerin yığın veya istif halinde depolanma durumlarına göre mekanik havalandırma sistemleri Şekil 3'te gösterilmiştir (Anonim, 2008; Anonymous, 2008).

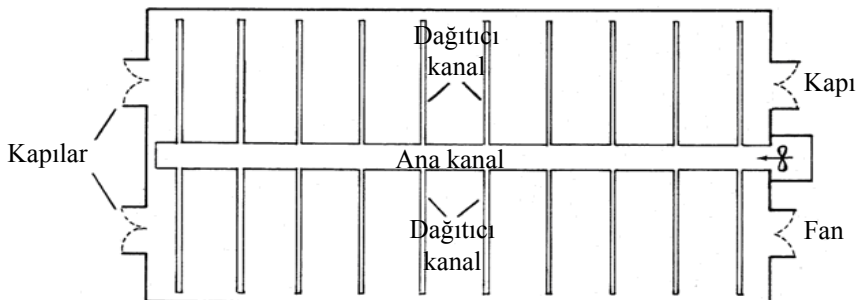


Şekil 2. Sert kabuklu meyve depolamasında doğal havalandırma sistemleri



Şekil 3. Sert kabuklu meyve depolarında kullanılan mekanik havalandırma sistemleri a) yığın halinde b) istif halinde

Ana kanalın depo merkezinde olması durumunda:

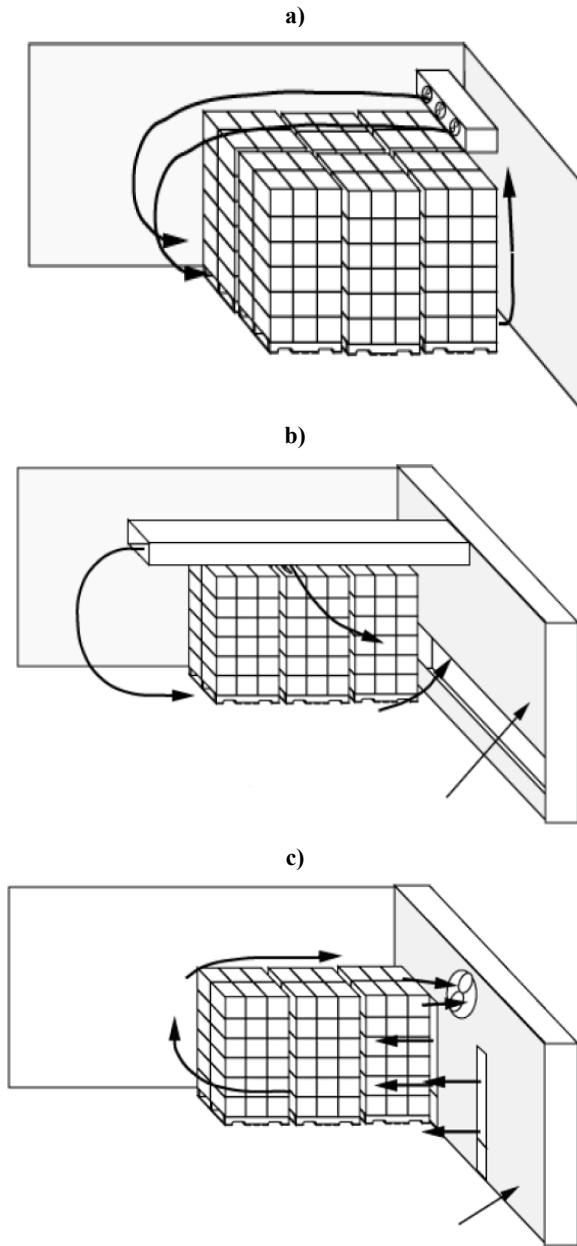


Şekil 3. devamı

Termomekanik Yolla Soğutulan Depolar

Soğuk muhafaza, her türlü soğutma donanımı bulunan, dış koşullardan etkilenmeyecek şekilde izole edilmiş ısı ve nem koşulları depolanan meyvelerin türlerine göre ayarlanabilen, bozulabilir nitelikteki meyvelerin depolanması için kurulu tesislerdir (Anonim, 2007c).

Depolamada birçok faktör istenen şekilde kontrol ve idare edilmektedir. Bu faktörler sıcaklık, bağıl nem, hava bileşimi, depo içi hava hareketidir. Soğuk hava deposunda hava hareketleri Şekil 4.'te verilmiştir (Demir ve ark., 2007).



Şekil 4. Soğuk hava deposunda uygulanan hava hareketleri

Kontrollü Atmosfer Depolama Sistemleri

Bu tip depoların esasısı depo sıcaklık ve hava neminin ayarlanması yanında depo hava bileşiminin de ayarlanabilmesidir. Bu amaçla depoların zemin ve iç duvarları gaz geçirmeyen özel bir plastik boya ile boyanmakta yada özel metal levhalarla kaplanmaktadır. Kontrollü atmosfer depolama sistemlerinde amaç meyvenin ve zararlıların hayati faaliyetlerini sürdürmeleri için gerekli oksijen gazını kısa zamanda ortamdaki uzaklaştırmaktır (Anonim 2007b).

Depo atmosferinin bileşimi istenen düzeye getirildikten sonra bileşim, bu düzeyini koruyamaz. Solunum devam ettiği için O_2 azalmaya, CO_2 artmaya devam etmektedir. Bileşimin, depolanan meyveye özgü ideal düzeyde tutulabilmesi için, depoya oksijen verilmeli ve ayrıca depo atmosferinde artmış CO_2 'nin miktarı azaltılmalıdır. Bu işlem devamlı ve düzenli yapılmalıdır.

Sert kabuklu meyvelerden kestane ekonomik olarak kontrollü atmosferde depolanmaktadır. Çünkü kestane su içeriği yüksek olduğu için solunum hızı yüksektir. Kestanenin kontrollü atmosferde depolanabilmesi için depo ortamının CO_2 konsantrasyonu $>15\%$ ve O_2 konsantrasyonu $<5\%$ olmalıdır (Morris, 2006).

Fındık, Antep fıstığı, ceviz, badem gibi meyvelerin kurutulmuş ve su içeriklerinin düşük olmaları nedeniyle solunum hızı çok düşüktür. Örneğin fındık ve ceviz $0^\circ C$ depolandıklarında solunum ısıları $2 W.t^{-1}$ dir. Bu nedenle kontrollü atmosferde depolanmaları ekonomik değildir (Cemeroğlu ve ark., 2001).

Modifiye Atmosferde Depolama (Paketleme)

Kontrollü atmosfer depolamanın özel bir şekli de meyveleri çeşitli plastik malzemeler altında depolamaktır. Bu kapalı sistemde değişen hava bileşimi, depo sıcaklığı ve plastik maddenin geçirgenliğine bağlı olarak gelişmektedir. Plastik örtü inceldikçe ve nem yükseldikçe gaz geçirgenliği artmaktadır.

Modifiye atmosfer tekniği esas olarak; ambalajlanmış veya ambalajsız olarak kitle halinde depolanmakta olan meyvelerin bulunduğu ortam atmosferi bileşiminin, raf ömrünü uzatmayı sağlayacak yönde, kendiliğinden değiştirilmesine dayanan bir yöntemdir.

SERT KABUKLU MEYVE DEPOLAMASI İLE İLGİLİ YAPILMIŞ BAZI ÇALIŞMALAR

Ayfer, (1973) Tombul, Palaz ve Sivri fındık çeşitlerinin iç ve kabuklu olarak 1, 12 ve 20°C'de %65, 80 ve 85 bağıl nem içeren koşullarda depolanması sonrasında yüksek nem ve sıcaklıkların fındık kalitesini olumsuz yönde etkilediği, özellikle nem faktörünün sıcaklıktan daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Kabuk, taneyi mekanik tesirlere (kırılma, çatlama, ezilme ve zedelenme), nem, sıcaklık değişmelerine ve havanın oksijenine karşı koruduğu için, 6-7 aydan daha fazla depolamalarda kabuklu halde depolamanın daha uygun olduğunu belirlemiştir.

Guadagni ve ark., (1978) kontrollü atmosferde depolamanın bademde tat (lezzet, koku) üzerine etkisini araştırmışlardır. 18.5 ve 27°C sıcaklıkta düşük oksijende ve normal atmosferde depolanan kabuklu ve iç bademlerin duyuşal karşılaştırmaları depolamanın 1. 3. 6. 9. ve 12. aylarından sonra belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda (1) hem 18.5 hem de 27°C'de normal atmosferde depolanan kabuklu badem iç bademden çok daha fazla kararlı bir durum gösterdiği bulunmuştur, (2) düşük oksijende kabuklu ve iç badem olarak depolama arasında hiçbir önemli fark gözlenmemiştir, (3) hem kabuklu hem de iç bademin düşük oksijende depolanması normal atmosferde depolamaya göre daha az tat değişimi oluşumuna neden olmuştur, (4) normal atmosferde depolanan iç bademde istenmeyen tat oluşumuna sıcaklığın etkisi oldukça yüksek bulunurken, düşük oksijende depolamada sıcaklığın etkisi gözlenmemiştir.

Lopez ve ark., (1995) soğukta depolama koşullarının iç cevizin kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. 2 farklı bağıl nem koşulunda (%40 ve %60) ve 3 farklı sıcaklıkta (3°C, 7°C ve 10°C) depolanan cevizlerde 1 yıllık depolama periyodu esnasında her üç ayda bir ceviz su içeriği, bozulmuş meyve varlığı, ceviz iç rengi, yağ asidi kompozisyonu, serbest yağ asitliği ve oksidatif yağ stabilitesi gibi ceviz kalite parametreleri belirlenmiştir. Denemeler 2 yıl tekrarlanmıştır. Araştırmanın sonucunda %60 bağıl nemde ve 10°C sıcaklıkta depolanan cevizlerin 12 ay boyunca kalitesi değişmeden muhafaza edildiği ayrıca %40 bağıl nemde ve düşük sıcaklıkta depolamanın meyvede önemli ağırlık kayıplarına neden olduğu belirlenmiştir.

Nomura ve ark., (1995) yaptıkları çalışmada düşük sıcaklıktaki (1°C) depolamada 5 farklı kestane çeşidinde şeker içeriğinin değişimini araştırmışlardır. Depolama esnasında her bir çeşitteki sukroz içeriği nişasta içeriğinin azalması ile artmıştır. Tüm çeşitlerdeki sukroz içeriği (yaklaşık % 10) 1 aylık depolamadan sonra hemen hemen aynı bulunmuştur.

Ağar ve ark., (1998) bademde yağ asidi kompozisyonu üzerine soğukta muhafazanın etkisini araştırmışlardır. Çalışmada Drake ve Nonpareil çeşitleri ile Türkiye'den seçilen 101-13 genotipi kullanılmıştır. Alınan badem örneklerinin bir kısmı hasattan hemen sonra analiz edilmiş, diğer kısmı ise polietilen torbalara konularak 4°C'de 1 yıl boyunca

depolandıktan sonra analiz edilmiştir. Soğukta muhafazadan sonra Drake ve Nonpareil çeşitleri ile 101-13 genotipinin yağ içeriği az miktarda artmıştır. Palmitik asit içeriği önemli miktarda değişmemiştir. Stearik asit içeriği %3.61-%26.34 arasında artmıştır. Drake çeşidi ile 101-13 genotipinde oleik asit içeriği sırasıyla %4.75 ve %4.69 oranında azalmasına rağmen linoleik asit içeriği aynı oranda artmıştır. Araştırmanın sonucunda Drake ve Nonpareil çeşitleri ile 101-13 genotipinin yağ asiti kompozisyonlarında herhangi bir olumsuz etki olmadan 4°C'de 1 yıl boyunca depolanabileceği belirlenmiştir.

San Martin ve ark., (2001) modifiye atmosferde depolamanın Negret fındık kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Negret fındık çeşidi farklı oksijen konsantrasyonları (%1, %4, %10 ve %20 O₂) ve 2 farklı sıcaklıkta (7°C ve 25°C) kabuklu ve iç fındık olarak depolamışlardır. Depolama esnasında fındıkların peroksit değeri, asit değeri, doymamış yağ asitleri oranı ve duyuşal analiz değerlerini belirlemişlerdir. 1 yıllık depolama periyodunun sonucunda incelenen depo koşullarının hiç birisinin önemli bir bozulmaya neden olmadığını, ayrıca kabuğun fındığı oksidatif bozulmadan koruduğu da doğrulanmıştır. Bununla birlikte %10'dan daha düşük düzeydeki oksijenli modifiye atmosferde depolama otoksidasyonu önemli bir şekilde azaltmıştır ve düşük sıcaklık uygulaması yağdaki acılaşmayı (bozulma) geciktirmiştir.

Rouves ve Prunet (2002), yaptıkları çalışmada kestane de değişik depolama ortamlarını karşılaştırmışlardır. Bunlar; -1 ve +1 °C 'de kontrollü atmosfer (%2 O₂ + %5 CO₂)'de depolama, -1 °C 'de etilenle zenginleştirilmiş kontrollü atmosferde depolama ve +1 °C 'de normal atmosferde depolama'dır. Marigoule ve Bouche de Betizac kestane çeşitlerinde en iyi sonuçlar kontrollü atmosferde ve -1 °C 'de depolamada elde edilmiştir. Bu koşullarda su kaybı olmamıştır, küf gelişimi çok yavaş olmuştur ve kalite değişmeden korunmuştur.

Kazantzis ve ark., (2003) yaptıkları çalışmada bademin yağ ve şeker kompozisyonu üzerine hasat zamanı ve depolama koşullarının etkilerini araştırmışlardır. Erken ve geç hasat edilen Ferragne ve Texas çeşitleri 6 ay boyunca 5 °C , %80 bağıl nem ve 20 °C, %60 bağıl nemde depolanmıştır. Depolamanın başlangıcında ve 6 aylık bir depolama periyodundan sonra bademin yağ ve şeker kompozisyonu belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda; 5 ve 20 °C'de 6 ay süresince depo edilen badem yeni hasat edilmiş meyveyle karşılaştırıldığında daha düşük nem içeriği, daha yüksek yağ içeriği, benzer yağ kalite ve kompozisyonu ve benzer şeker içeriğine sahip olduğu bulunmuştur. 5 °C'de depo edilen bademler 20°C'de depo edilen bademlerden daha yüksek iç ağırlığına ve nem içeriğine sahip olduğu saptanmıştır.

Mignani ve Vercesi, (2003) kestane kalitesi üzerine depolama koşullarının etkilerini

araştırmışlardır. Çalışmada kullanılan Catot ve Platella yerel kestane çeşitleri 2 farklı kontrollü atmosfer (CA) koşulunda (CA1: %2.5 CO₂, %1.5 O₂; CA2: %20 CO₂, %2 O₂) depolanmıştır. CA2 uygulaması meyvelerde bozulmanın kontrol altına alınması ve meyve kalitesinin korunması açısından daha etkili bulunmuştur.

GuiXi ve ark., (2004) soğukta depolanan (0 °C) Dahongpao kestane çeşidinde düşük oksijen uygulamalarının (%0-5 O₂) kalite üzerine etkisini araştırmışlardır. 20 gün boyunca %3 oksijen uygulaması kalitenin korunması bakımından en iyi uygulama olarak belirlenmiştir.

Rouves ve Prunet, (2006) fındıkta nem seviyesi ve muhafaza metodunun kaliteye etkisini araştırmışlardır. Franquette çeşidinin kullanıldığı çalışmada 5 farklı uygulama denenmiştir. 1) kabuklu fındık ortam sıcaklığında ağ (file) içerisinde depolanmıştır, 2) kabuklu fındık ağ (file) içerisinde soğukta depolanmıştır (5 °C, %60-70 bağıl nem), 3) iç fındık Kasım'da ısıtılmış ve polietilen torbalar içerisinde soğukta depolanmıştır, 4) iç fındık Ocak'ta ısıtılmış ve polietilen torbalar içerisinde soğukta depolanmıştır. Isıtma işlemi 40 °C'de 24 dakika boyunca uygulanmıştır. Tüm durumlarda kabuklu fındıkta soğukta depolamada nem içeriği % 13 bulunmuştur. Depolamada hastalık problemlerinden kaçınmak için %12'den daha düşük bir nem içeriği gerekmektedir. Bu nedenle nem içeriğinin azaltılması için iç fındıkların ısıtılması gerekli bir uygulama olarak belirlenmiştir.

SONUÇ

Türkiye diğer bazı meyvelerde olduğu gibi, sert kabuklu meyve türlerinde de dünyada önde gelen üretici ülkelerden birisidir. Son yıllardaki verilere göre Türkiye'nin toplam sert kabuklu meyve üretimi ortalama 800.000 tona ulaşmıştır. Depolarımızın kapasitesinin yetersizliği ve mevcutların da modern teknolojilerle donatılmamış olması nedeniyle bu kıymetli meyvelerimiz ya bozularak kaybolmakta ya da pazarlara gerektiği zamanda ve kalitede sunulamamaktadır.

Ülkemizde meyve depolaması için en basit olarak doğal havalandırmalı depolar ve mekanik havalandırmalı depolar kullanılmaktadır. İç ve dış piyasada meyvelerimizi mevsimlere yayılmış bir arz ve talep dengesi içinde sunabilmek, üreticinin ve tüketicinin kalite ve fiyat açısından korunmasını sağlayabilmek amacıyla, ülkemizde de mekanik havalandırmalı, termomekanik yolla soğutulan (soğuk hava) depolar ve kontrollü atmosferde depolama sistemlerinin yaygınlaştırılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Ağar, I. T., Kafkas, S., Kaska, N., 1998. Effect of Cold Storage on The Kernel Fatty Acid Composition of Almonds. II International Symposium on Pistachios and Almonds, pp. 349-358.

Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen., Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A.İ., Yanmaz, R., 1995. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Eğitim Araştırma Geliştirme Vakfı Yayınları No:4 Ankara.

Ayfer, M., 1973. İç Fındıklarda Gizli Vurgun Üzerine Bir Araştırma. Annual of Faculty Agriculture of Ankara University, 23(3), 269-284.

Anonim, 2007. Depolama. <http://www.paylastr.info/showthread.php?t=99025>

Anonim, 2007b. Meyvelerin Depolanması ve Muhafazası. <http://www.tarimsalpazarlama.com/bilgibankasi/bilgigoster.asp?Kod=5913>

Anonim, 2007c. Soğukta Muhafaza <http://www.tarimsalpazarlama.com/bilgibankasi/bilgigoster>

Anonim, 2008. Fındık Yetiştiriciliği. Giresun Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Hizmet İçi Eğitim Toplantısı, Trabzon.

Anonymous, 2008. High Moisture Harvest Management, Grain Storage and Handling. <http://www.sepwa.org.au/pdf/highmoisturebookfinal.pdf>

Cemeroğlu, B., Yemenicioğlu, A., Özkan, M., 2001. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, Cilt 1: Meyve ve Sebzelerin Bileşimi-Soğukta Depolanmaları. Gıda Teknolojisi Derneği, Yayın No: 24, Başkent Matbaacılık, 328P.

Demir, A., 2004. Ceviz. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, 7(16), Ankara.

Demir, Y., Kibar, H., Sauk, H., Esen, B., 2007. Soğuk Hava Deposu Ders Notları. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Samsun.

FAO 2008. FAOSTAT, <http://faostat.fao.org/site/340/Default.aspx>

Ferguson, L., Kader, A., Thompson, J., 1995. Harvesting, Transporting, Processing and Grading. In: Pistachio Production. Center for Fruit and Nut Crop Research and Information, Pomology Dept., Univ. Calif., Davis CA, pp. 110-114.

Friesen, O. H., Huminicki, D. N., 1986. Grain Aeration and Unheated Air Drying. Manitoba Agriculture, Engineering Section, Manitoba.

Guadagni, D. G., Soderstro, E. L., Storey, C. L., 1978. Effect of Controlled Atmosphere on Flavor Stability of Almonds, Journal of Food Science, 43(4), pp. 1077-1080.

GuiXi, W., LiSong, L., XiaoZhen, S., 2004. The Effects of Postharvest Low Oxygen Treatment on The Storage Quality of Chestnut. Acta Horticulturae Sinica, 31(2), pp. 173-177.

- Karaçalı, İ., 1990. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Yayın No:494, İzmir.
- Kazantzis, I., Nanos, G. D, Stavroulakis, G. G., 2003. Effect of Harvest Time and Storage Conditions on Almond Kernel Oil And Sugar Composition, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83(4), pp. 354-359.
- Lopez, A., Pique, M. T., Romero, A., Aleta, N., 1995. Influence of Cold-Storage Conditions on The Quality of Unshelled Walnuts, *International Journal of Refrigeration*, 18(8), pp. 544-549.
- Mignani, I., Vercesi, A., 2003. Effects of Postharvest Treatments and Storage Conditions on Chestnut Quality, VIII International Controlled Atmosphere Research Conference, pp. 781-785.
- Morris, S., 2006. Recommended Chestnut Storage and Handling Protocols, <http://www.postharvest.com.au/Chestnut%20Postharvest.html>
- Mutlu, H., 2006. Soğan Deposunda Kullanılan Bir Havalandırma Sisteminin Projelendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 70 s.
- Nomura, K., Ogasawara, Y., Uemukai, H., Yoshida, M., 1995. Change of Sugar Content in Chestnut During Low Temperature Storage, *Postharvest Physiology of Fruits*, pp. 265-276.
- Okuroğlu, M., Yağanoğlu, A.V., Özüng, İ., 1998, Erzurum ilinde meyve ve sebze depolama yapılarının planlama kriterlerinin belirlenmesi. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14-18 Eylül, Erzurum.
- Okuroğlu, M., Özüng, İ., 2000. Karadeniz Bölgesinde Fındık Depolama Yapılarının Planlama Kriterlerinin Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 31(1), 43-49.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M., 2005. Ilıman İklim Meyve Türleri, Sert Kabuklu Meyveler Cilt-III. Ege Üniversitesi Yayınları, Ziraat Fakültesi Yayın No:566, İzmir.
- Perry, E., 1998. Harvesting and Storing Your Home Orchard's Nut Crop: Almonds, Walnuts, Pecans, Pistachios, and Chesnuts. University of California Cooperative Extension Farm Advisor, Tulare County.
- Rouves, M., Prunet, J. P., 2002. New Technology for Chestnut Storage: Controlled Atmosphere and Its Effects. *Infos-Ctifl*, Issue: No.186, pp. 33-35.
- Rouves, M., Prunet, J. P., 2006. Nuts. Influence of Humidity. *Arboriculture Fruitiere*, pp. 37-39.
- San Martin, M. B., Garcia, F, T., Romero, A., Lopez, A., 2001. Effect of Modified Atmosphere Storage on Hazelnut Quality. *Journal of Food Processing Preservation* 25, pp. 309-321.
- Vossen, P., 2007. Chestnut Culture in California. University of California Cooperative Extension Farm Advisor, Sonoma County.
- Yavuz, G. G., 2007. Fındık. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, 9(8), Ankara.
- Yüksel, A. N., 2004. Sera Yapım Tekniği. Hasad Yayıncılık Ltd Şti, İstanbul.