



SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ



*Selçuk University
The Journal of Agricultural Faculty*

Sayı : 26

Cilt : 15

Yıl : 2001

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Selçuk University
The Journal of Agricultural Faculty

Sahibi :
(Publisher)

Ziraat Fakültesi Adına Dekan
Prof.Dr.Mehmet KARA

Genel Yayın Yönetmeni
(Editör in Chief)
Doç.Dr.Mustafa ÖNDER

Yazı İşleri Müdürü
(Editör)
Yrd.Doç.Dr.Nuh BOYRAZ

Teknik Sekreter
(Technical Secretary)
Arş.Gör.Ercan CEYHAN

Danışma Kurulu*
(Editorial Board)

Prof.Dr.Abdülkadir AKÇİN
Prof.Dr.Fethi BAYRAKLI
Prof.Dr.Muharrem CERTEL
Prof.Dr.Abdullah ÇAĞLAR
Prof.Dr.Kazım ÇARMAN
Prof.Dr.M.Fevzi ECEVİT
Prof.Dr.Adem ELGÜN
Prof.Dr.Celal ER
Prof.Dr.Ramazan ERKEK
Prof.Dr.Ahmet ERKUŞ
Prof.Dr.Zeki ERÖZEL
Prof.Dr.Ömer GEZEREL
Prof.Dr.Ahmet GÜNCAN
Prof.Dr.Alim İŞİK

Prof.Dr.Faik KANTAR
Prof.Dr.Mehmet KARA
Prof.Dr.Zeki KARA
Prof.Dr.Saim KARAKAPLAN
Prof.Dr.Yalçın MEMLÜK
Prof.Dr.Salim MUTAF
Prof.Dr.Mevlüt MÜLAYİM
Prof.Dr.Tanju NEMLİ
Doç.Dr.Cennet OĞUZ
Yrd.Doç.Dr.Serpil ÖNDER
Prof.Dr.Aziz ÖZMERZİ
Prof.Dr.M.Turgut TOPBAŞ
Prof.Dr.Oktay YAZGAN
Prof.Dr.A.Nedim YÜKSEL

* Soyada göre sıralanmıştır

Yazışma Adresi (Mailing Address)

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi 42031-KONYA

Tel : 2410047 - 2410041 Fax : 241 01 08 E-Mail : eceyhan@selcuk.edu.tr.

S.Ü. ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ
YAYIN İLKELERİ

- 1- S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisinde önceki sırasıyla mesleki ve teknik konulardaki orijinal araştırma, derleme yazılan yayınlarıdır. Ancak, bir dergideki derleme makalesi sayısı en çok iki adet olabilir.
- 2- Dergiye sunulan yazılar, makale konusu ile ilgili uzmanlık dışındaki en az bir fakülte dışından olmak üzere iki danışmana gönderilir. Danışman görüşleri yayın komisyonunda değerlendirildikten sonra yayını konusunda karar verilir.
- 3- Eserin başlığı metne uygun, kısa ve açık olmalı ve büyük harfle yazılmalıdır.
- 4- Makale; PC, Windows-95 uyumlu bilgisayarda Times New Roman' da 10 punto ve sık aralık yazılacak. Sayfanın boyutları; sağ ve soldan 4 cm., üst 5.4 altıdan 5.3 cm., cilt payı; 0 , parağraf aralıkları önce ve sonra 3 nk. verilecektir. Bu kurala uygun olarak yazılan makalelerin 1 nüsha çıktısı ile birlikte disketinde gönderilmesi gerekir.
- 5- Orijinal araştırmaların yazılış tertibi aşağıdaki şekilde olmalıdır :
 - a- Eserin yazar veya yazarlarının adı tam olarak küçük harflerle, başlığın alt ortasına yazılmalı ve ayrıca yazar veya yazarların ünvan, çalıştığı yer isim veya isimlerin sonuna konacak dipnot (*, **) işaretleriyle ilk sayfanın altına bir çizgi çizilerek metinden ayrı bir şekilde belirtilmelidir. Varsa araştırmayı destekleyen kurumların ismi de bu dipnot içinde belirtilmelidir.
 - b- Eserin(orijinal araştırma ve derleme) bölümleri şu sıraya uygun olmalıdır : Türkçe ve yabancı dilde (İngilizce) Özet, Giriş, Materyal ve Metod, Araştırma Sonuçları ve Tartışma, Kaynaklar. Her bölüme alt başlık metne ortalı koyu bir şekilde yazılmalıdır.
 - c- Türkçe ve yabancı dilde verilen özetlerin herbiri 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde hazırlanmalı ve yabancı dilde özetin başına eserin başlığı aynı dilde ve büyük harflerle yazılmalıdır. Türkçe özetin altına anahtar kelimeler, İngilizce özetin altına key words yazılmalıdır.
 - d- Metin içerisinde kaynaklardan yararlanırken (Soyadı, yıl) sistemi kullanılmaktadır. Örnekler : - Black (1960) olduğunu tespit etmiştir.
- Bitkilerin fotoperiyoda gösterdikleri reaksiyon bazı kişiler tarafından araştırılmıştır (Weaver 1933, Galston 1961 ve Anderson 1968).
- Eser üç veya daha fazla kişi tarafından yazılmışsa ilk yazarın soyadı ile örneğin "Anderson ve arkadaşları (1945)" şeklinde yazılmalıdır. Yararlanılan kaynağın yazarı veya yayınlayan kurum bilinmeyen yazar ismi yerine "Anonymous" yazılmalıdır.
 - e- Kaynak Listesinin Hazırlanması : Kaynak listesi yazarların veya ilk yazarların soyadlarına göre alfabetik olarak sıralanmalıdır. Kaynak listesinde eser yazan yazarların hepsinin isminin verilmesi gerekir. Örnek : - Kacar, B., 1972. "Eserin adı" S.Ü. Ziraat Fak. Yayınları : 453, Uygulama Kılavuzu : 165, 450-455, Ankara.
- Snedecor, G., Hartway, A.H., Hoane, H.G. ve Andecor, G.H., 1961. "Eserin adı" Agron. Jour. 7 (2) : 311-316.
- 6- Gönderilecek yazılar, Şekil ve Tablo dahil olmak üzere 15 daktilo sayfasını geçmeyecek şekilde hazırlanmalıdır.
- 7- Eserde verilecek Tablo, Çizelge ve Cetvel'in tamamı dergide birlik sağlamak açısından "Tablo" olarak isimlendirilmeli ve numaralandırılmalıdır. Ayrıca Tablo numara ve ismi örneğin "Tablo 1. Toprakların ..." şeklinde tabloların üst kısmına yazılmalıdır. Tablolar başka kaynaktan alınmışsa açıklamasından hemen sonra kaynak gösterilmelidir (Örneğin, "Black, 1961" gibi).
- 8- Şekil ve Grafikler aydınlatıcı kağıda çini mürekkebi ile çizilmeli, resimler parlak fotoğraflı kartına siyah beyaz ve net basılmış olmalıdır. Eserlerde kullanılan grafik ve fotoğraflar da "ŞEKİL" olarak isimlendirilip numaralandırılmalı ve şekil altına (Örneğin, Şekil 1. Traktörlerde ...) gibi açıklamaları yazılmalıdır. 13x18 cm'den daha büyük şekil kabul edilmez.
- 9- Yazar veya yazarlar eserlerini gönderirken, başka bir yerde yayınlanmadığını veya yayınlanmak üzere herhangi bir yere vermediğini ve verilmeyeceğini peşinen kabul etmiş sayılırlar.
- 10- Yazıların sorumlulukları yazarlarına aittir.
- 11- Eserin basımı sırasındaki düzeltmeler yazarınca yapılır. Eserlere telif ücreti ödenmez.
- 12- Sürekli yazılar yayınlanmaz.
- 13- Derginin bir sayısında ilk isim olarak bir yazarın üçten fazla eseri basılmaz.
- 14- Yayınlanmayan yazılar iade edilmez.

YAYIN KOMİSYONU

**DERGİDE YAYIMLANAN MAKALELER İÇİN GÖRÜŞÜNE
BAŞVURULAN HAKEMLER***

- Prof. Dr. Fikret AKINERDEM, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
- Prof. Dr. Dilek ANAÇ, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir
- Doç. Dr. Şerafettin AŞIK, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir
- Doç. Dr. Mehmet BABAOĞLU, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
- Doç. Dr. Ensar BAŞPINAR, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
- Prof. Dr. Nizamettin ÇİFTÇİ, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
- Prof. Dr. Mehmet DEMİRCİ, Trakya Üniv., Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Tekirdağ
- Doç. Dr. Fikret DEMİR, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
- Prof. Dr. Bülent EKER, Trakya Üniv., Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Tekirdağ
- Prof. Dr. Adem ELGÜN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
- Doç. Dr. Sait GEZGİN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
- Doç. Dr. İzzet KADIOĞLU, Gaziosman Paşa Üniv., Ziraat Fakültesi, Tokat
- Prof. Dr. Mehmet KARA, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
- Prof. Dr. Tahsin KARADOĞAN, Süleyman Demirel Üniv., Ziraat Fak., Isparta
- Prof. Dr. Saim KARAKAPLAN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
- Prof. Dr. Vahap KATKAT, Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bursa
- Prof. Dr. Cemalettin KOÇAK, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
- Prof. Dr. Ahmet KORKMAZ, Ondokuz Mayıs Üniv., Ziraat Fakültesi, Samsun
- Prof. Dr. Yalçın MEMLÜK, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
- Doç. Dr. Sebahattin ÖZCAN, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
- Prof. Dr. Zeki ÖZER, Gaziosman Paşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tokat
- Doç. Dr. Bayram SADE, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
- Prof. Dr. Ekin ŞAHİN, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
- Doç. Dr. Hüseyin ŞİMŞEK, Gaziosman Paşa Üniv., Ziraat Fakültesi, Tokat
- Doç. Dr. Ali TOPAL, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
- Prof. Dr. Rıfat YALÇIN, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
- Yrd. Doç. Dr. M. Ali YILDIZ, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya

* Hakem isimleri alfabetik sıra esas alınarak soyada göre sıralanmıştır.

İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

	Sayfa No
Konya Ovası Tuzlu-Sodyumlu Topraklarının Islahında Yıkama Suyu ve Kükürt'ün Etkisi Üzerine Bir Araştırma <i>Research on Reclamation Effects of Leaching Requirement and Sulfur for Saline-Sodic Soils in Konya Plain</i>	
Ahmet Melih YILMAZ, Nizamettin ÇİFTÇİ	1-15
Peynir Üretiminde Kalsiyum ve Fosfat İçerisinin Önemi <i>Importance of Calcium And Phosphate In Cheese Manufacture</i>	
Ahmet AYAR, Güldane YILMAZ	16-26
Laboratuvar Tekniklerinin Buğday Islah Programlarında Kullanılma Durumları <i>The Uses of Laboratory Techniques in Wheat Breeding Programmes</i>	
Kenan YALVAÇ, Ali TOPAL	27-37
Humin Asitlerinin Renk Yoğunluklarına Göre Peatin (Torf) Gruplandırılması <i>Classification of Peat (Torf) According to Color Intensities of Humin Acids</i>	
Abdullah BARAN	38-45
Taze ve Dondurulmuş Farklı Tür Etlerinin Değişik K_2HPO_4 Seviyelerinde Emülsiyon Kapasitesi, Su Tutma Kapasitesi ve Pişirme Kayıplarının Tesbiti <i>Determination of The Emulsion Capacity, Water Holding Capacity and Cooking Loss of The Fresh and Frozen Meat Species at Different K_2HPO_4 Levels</i>	
Mustafa KARAKAYA	46-50
Çumra'daki Bazı Arazi Toplulaştırma Projelerinde Toprak Tuzluluğundan Kaynaklanan Arazi Değerlendirme Sorunları <i>The Land Evaluation Problems Which is Caused By Soil Salinity in Some Land Consolidation Projects in Çumra</i>	
Mehmet ŞAHİN Mehmet KARA	51-63
Farklı Tür Sütlerden Üretilen Tulum Peynirlerinin Serbest Yağ Asitleri İçerisinin Belirlenmesi <i>A Study of Free Fatty Acids Contents of Tulum Cheese Made from Different Type Milks</i>	
Nihat AKIN	64-73

Japon Bildircinlarında Büyüme Eğrisi Parametrelerinin Genetik Analizi, I. Büyüme Eğrisi

Genetic Analysis of Growth Curve Parameters in Japanese Quail, I. Growth Curve

İsmail KESKİN, Abdurrahman TOZLUCA..... 74-79

Değişik Kompoze Gübrelerin Şeker Pancarının Verim ve Kalitesine Etkisi

Quality and Yield of Sugar Beet As Affected by Various Composed Fertilisers

Sait GEZGİN, Nesim DURSUN, Mehmet HAMURCU..... 80-89

Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampüs Alanı Alan Kullanımı ve Planlaması Üzerinde Bir Araştırma

Research on The Land Use and Planning Principles of Selçuk University Alaeddin Keykubat Campus Land

Serpil ÖNDER..... 90-105

Topraklarda Bor Adsorpsiyonu Üzerine Bazı Anyonların Etkileri

Influence of Some Anions on Boron Adsorption by Soils

Esin ERAYDIN, Sonay SÖZÜDOĞRU OK..... 106-115

Şeker Pancarının (*Beta vulgaris* L.) Verim ve Kalitesi Üzerine Çinko ve Bor Uygulamasının Etkisi

*The Effect of Boron and Zinc Applications on Yield and Quality of Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.)*

Mehmet HAMURCU, Sait GEZGİN..... 116-128

Farklı Zamanlarda Ekilen Bezelye (*Pisum sativum* L.) Çeşitlerinde Tane, Sap ve Bakla Verimi İle Hasat İndeksinin Belirlenmesi

*Determination of The Grain, Biomass, Pod Yield and Harvest Index at Different Sowing Dates in Pea (*Pisum sativum* L.) Cultivars*

Mustafa ÖNDER, Ercan CEYHAN..... 129-138

Farklı Zamanlarda Ekilen Bezelye (*Pisum sativum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Faktörleri ile Bu Özelliklerin Korelasyonu ve Path Analizi

*Correlation and Path Analysis of The Yield and Quality Factors at Different Sowing Dates in Pea (*Pisum sativum* L.) Cultivars*

Ercan CEYHAN, Mustafa ÖNDER..... 139-150

Damla Sulamada Farklı Damlatıcı Debilerinin Toprak Profiline Nem Dağılımına Etkisi

The Effect of Different Emitter Discharges on Soil Moisture Distributions in Trickle Irrigation

Bilal ACAR, Mehmet KARA..... 151-160

Anadolu'nun Batısında Buğday Ürününe Karışan Yabancı Ot Tohumları ve Yoğunlukları

Weed Seeds and Rates on Wheat Yield in The Western Part of Anatolia

Ahmet GÜNCAN, Nuh BOYRAZ..... 161-172

Bazı Kombine Hububat Ekim Makinalarında Çalışma Konumlarının Gübre Dağılımına Etkisi

The Effect of Study Positionsp on Fertilizer Spreading in Some Combine Seeding Machines

Mustafa KONAK, Tamer MARAKOĞLU..... 173-178

KONYA OVASI TUZLU-SODYUMLU TOPRAKLARININ ISLAHINDA YIKAMA SUYU VE KÜKÜRT'ÜN ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA*

Ahmet Melih YILMAZ**

Nizamettin ÇİFTÇİ***

ÖZET

Bu çalışma Konya Ovası'ndaki tuzlu-sodyumlu toprakların ıslahı için gerekli yıkama suyu ve kükürt seviyelerini belirlemek amacıyla arazi şartlarında Konya-Karatay İlçesi Erler Köyü arazilerinde yürütülmüştür. Çalışmada deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede % 80 saflıktaki toz kükürt ıslah materyali kullanılmıştır. Yıkama suyu ise; 30 cm dozlar halinde toplam 210 cm uygulanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; toplam eriyebilir tuzların % 59'unun yıkanması için yıkanan toprak derinliğinin 1 katı, % 72'sinin yıkanması için 2 katı ve % 80'inin yıkanması için 3 katı yıkama suyu verilmesi gerektiği belirlenmiş, 1 m'lik toprak profilindeki tuzların yıkanması için gerekli yıkama suyunu veren yıkama eğrisi ve eşitliği elde edilmiştir. Araştırmada kükürt, artan dozlarda daha yüksek oranlarda ıslah sağlamış; 0,5 t/da kükürt uygulamasında 210 cm yıkama suyundan sonra 1m'lik toprak profilinin tamamında değişebilir sodyum % 15'in altına inerken, 1 t/da kükürt uygulamasında 180 cm yıkama suyundan sonra bu oranın altına inmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tuzlu-sodyumlu toprak, drenaj, toprak ıslahı, yıkama suyu, kükürt.

RESEARCH ON RECLAMATION EFFECTS OF LEACHING REQUIREMENT AND SULFUR FOR SALINE-SODIC SOILS IN KONYA PLAIN

ABSTRACT

This study was carried out under field conditions in Konya-Karatay District Erler Village's soils to determine the leaching water requirement and sulfur levels for reclamation of saline-sodic soils of Konya plain. The study was planned randomize plots trial design as three replications. In study, powder sulfur as 80% purity was used for reclamation. Total 210 cm leaching water was applied with a 30 cm increment.

According to the results, to leach the 59% of the total soluble salt, equal to 1 time of leached soil depth; for 72%, 2 times and for 80%, 3 times water should be applied. In addition, leaching equation and figure are presented for leaching water in order to leach the salts in 1 m soil depth. In study, sulfur with on increment doses resulted in more improvement; having applied 210 cm leaching water for application of 0,5 t/da sulfur, exchangeable sodium percentage (DSY) reduced below the 15% in total 1 m soil profile while in application of 1 t/da sulfur, DSY reached to the this ratio after application of 180 cm leaching water.

Key Words: Saline-sodic soils, drainage, soil-improvement, leaching water, sulfur

* Ahmet Melih YILMAZ'ın doktora tez çalışmasından düzenlenmiştir.

** Dr., Selçuk Üniv., Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, KONYA.

*** Prof. Dr., Selçuk Üniv., Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, KONYA.

GİRİŞ

Toprakta eriyebilir tuz birikmesi, tuzlulaşma ve sodyumlulaşma üzerine; sulama suyu kalitesi, seçilen sulama sistemi, yeterli bir drenaj sisteminin bulunup bulunmayışı doğrudan etkilidir. Başlangıçta tuzluluk problemi bulunmayan topraklar elverişsiz sulama suyu kullanılması, uygun olmayan sulama sistemleri ve amenajman işlemleri veya yetersiz drenaj gibi faktörler nedeniyle kısa bir süre sonra verimsiz tuzlu ve sodyumlu topraklar haline gelirler (Beyazgül 1995).

Tuzlu ve sodyumlu toprakların ıslah edilmesi planlanırken, kullanılacak olan ıslah maddesinin cinsi, miktarı, yıkama suyu miktarı bilinmesi gerekli ölçütlerdir. Islah ölçütleri, yapılacak olan yatırımın ekonomisini ve başarısını etkileyen başlıca etmenlerdir. Ancak bunların bilinmesi yapılacak çalışmaların başarılı olacağı anlamına gelmez. Çünkü çorak toprakların ıslahı oldukça zor, zaman alıcı ve maliyeti yüksek bir iş olması yanında, sürekli kılınmadığı veya uygun şartlarda yapılmadığı durumlarda, toprakların yeniden çoraklaşması kaçınılmaz olacaktır (Sönmez ve ark. 1996).

Tuzlu –sodyumlu toprakların oluşumu ve ıslahı üzerine bir çok araştırmacı çalışma yapmıştır. Tuzlu ve sodyumlu toprakların oluşumunda kötü kalitedeki suların sulamada kullanılmasının önemi üzerine; Kara ve ark. (1990), Çiftçi ve ark. (1995), De Dapper ve Goossens (1996) gibi araştırmacılar, tuzlu – sodyumlu toprakların ıslahında, yıkama suyunun ve ıslah maddesinin miktarının belirlenmesi üzerine; Dorsan (1988), Dubey ve ark. (1993), Verma (1993), Beyazgül (1995) gibi araştırmacılar çalışmışlardır.

Araştırma, Konya İlinin merkez ilçesi olan Karatay İlçesine bağlı Erler köyündeki tuzlu ve sodyumlu tarım arazilerinde yürütülmüştür. Islah materyali olarak piyasada satılan ve %80 saflıktaki toz kültür kullanılmıştır. Bu ıslah materyalinin kullanılmasında amaç ülkemizdeki gübre fabrikalarının atık malzemesi olarak temin edilebilme imkanının olmasıdır.

MATERYAL VE METOD

Araştırma alanı olan Konya–Karatay–Erler Köyü, Konya'nın güneybatısında yer almaktadır. Saraçoğlu–Mengene yolunun devamında olup, şehir merkezine yaklaşık 15 km mesafededir.

Konya ilinde karasal iklim şartları etkilidir. Yıllık ortalama sıcaklık 11,5 °C'dir. Temmuz ayında ortalama sıcaklık 23 °C, Ocak ayında ortalama sıcaklık 0°C civarındadır. Maksimum sıcaklık 40 °C, minimum sıcaklık -28,2 °C'dir. Genellikle yağışın %72'si kış ve ilkbahar aylarında düşer. Yıllık ortalama yağış miktarı 326,2mm'dir. (Anonymous 1998).

Araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede, deneme alanı içindeki alanın toprak özellikleri farklarını azaltmak amacıyla parseller mümkün olduğu kadar küçük tutulmasında yarar olduğu için (Ayyıldız 1983) parsel iç genişlikleri 3,20 × 3,15m (~10m²) alınmıştır.

Deneme alanından, deneme öncesi toprak örneklerinde yapılan analizler neticesinde 1,00m'lik toprak derinliğindeki sodyumluluğu istenilen düzeye düşürmek için gerekli kültür ihtiyacı Kovda (1967) tarafından geliştirilen aşağıdaki eşitlik yardımıyla kuramsal olarak hesaplanmıştır.

$$S_i = (160 \times 10^{-6}) \times (\gamma_t \times D_t \times A) \times \left(\frac{DSY_b - DSY_s}{100} \right) \times KDK$$

Eşitlikte;

S_i : Kükürt ihtiyacı (t/dekar).

860×10^{-6} : 1 me $CaSO_4/100g$. toprak=860 ppm.

γ_t : Toprağın hacim ağırlığı (t/m^3).

D_t : Islaha konu olan toprak derinliği (m).

A: Alan, $1000 m^2$ (dekar).

DSY_b : Yıkama öncesi değişebilir sodyum yüzdesi (%).

DSY_s : Yıkama sonrası arzu edilen değişebilir sodyum yüzdesi (%).

KDK: Katyon değişim kapasitesi (me/100g. toprak).

Kükürt ise piyasada satılan toz kükürt olup, safiyeti %80'lidir.

Yıkama işlemleri sırasında taban suyunun yükselmesini önlemek, drenajı sağlamak amacıyla deneme alanının üç tarafı 1,50 m derinliğinde 1,00–1,50 m genişliğinde bir kanalla çevrilmiş, bu kanalda biriken su deneme alanının yakınında bulunan tabii drenaj kanalına bağlanarak boşalması sağlanmıştır. Şahit parsellerin dışında her parselde verilecek kükürt miktarları tartılarak toprağa, yıkama suyunda eritilerek verilmiştir.

Yıkamalarda kullanılan su; deneme alanının yakınında bulunan yeraltı su kuyusundan su hortumuyla alınarak 30 cm'lik su yükseklikleri halinde parsellere verilmiştir. Bu arada sık sık debinin değişip, değişmediği kontrol edilmiştir. Yıkama suyundan her yıkamada örnekler alınarak zaman içerisinde yıkama suyunda değişme olup, olmadığı kontrol edilmiştir. Toplam 210 cm yıkama suyu uygulanmış, bu miktarın belirlenmesinde Reeve formülü (Beyazgül 1995) esas alınmıştır.

Denemenin yürütülmesi esnasında; yıkama öncesinde ve her bir yıkamadan sonra burgu ile 0–25, 25–50, 50–75, 75–100 cm derinliklerden toprak örnekleri alınmıştır. Toprak örnekleri naylon poşetler içinde numaralandırılıp muhafaza edilerek gerekli analizler için laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen örneklerde; Toprak bünyesi, saturasyon %'si, hacim ağırlığı, solma noktası, pH, EC, suda çözünebilir anyon ve katyonlar, KDK, DSY analiz ve ölçümleri, ABD Tuzluluk Laboratuvarı prensiplerine göre yapılmıştır (Anonymous 1954).

Deneme parsellerinde yıkamadan önce ve yıkama suyu uygulamalarından sonra 0–25, 25–50, 50–75, 75–100 cm derinliklerinden alınan toprak örneklerinde elektriksel iletkenlikler ölçülerek bu derinliklerdeki tuzluluk değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen bu değerlere göre topraktaki başlangıca göre kalan tuz yüzdeleri ($C/C_0 \times 100$) bulunmuştur. Burada; C, belirtilen yıkama seviyelerinde toprakta mevcut tuz miktarını (mmhos/cm), C_0 , toprağın başlangıçtaki tuz miktarını (mmhos/cm) ifade etmektedir.

Tuz yıkama eğrisini toprak derinliğinden bağımsız kılmak için Reeve ve arkadaşlarının (1955) önerdikleri şekilde, toprakta başlangıca göre kalan tuzun yüzdesi ($C/C_0 \times 100$) yıkama suyu derinliğinin toprak derinliğine oranının (D_y/D_t) fonksiyonu olarak değerlendirilmiştir (Beyazgül 1995).

Yıkama suyunun toprak derinliğine oranı değerleri bağımlı, başlangıca göre toprakta kalan tuz yüzdesi değerleri bağımsız değişken olarak alınıp, tuz yıkama eşitliklerinin elde edilmesinde regresyon ve korelasyon analiz metodları uygulanmıştır (Dorsan 1988, Beyazgül 1995).

Değişik miktarlardaki kükürt uygulamalarının değişebilir sodyumun azalmasına olan etkilerini miktar olarak belirleyebilmek amacı ile Kovda (1967) tarafından geliştirilen denklemden faydalanılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Deneme alanında, deneme parsellerine ıslah materyallerini ilave etmeden ve yıkama suyu uygulamadan önce, deneme alanı topraklarının mevcut tuzluluk ve sodyumluluk durumunu belirlemek amacıyla deneme alanında açılan toprak profillerinden ikişer tekerrürlü olmak üzere, 0–25, 25–50, 50–75, 75–100 cm, derinliklerden alınan toprak örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 1.'de, yeraltı su kuyusundan deneme süresince periyodik olarak (herbir yıkama sonrası) alınan su örneklerinde yapılan analiz sonuçları da Tablo 2.'de verilmiştir.

Deneme alanında yıkama suyunun değişik dozlarının topraktaki tuzluluk üzerine etkisinin tespiti ve bu tuzluluğun bitkiler için istenilen düzeye indirilmesini belirlemek amacıyla her yıkamadan sonra periyodik olarak deneme parsellerinden alınan toprak örneklerinin saturasyon ekstraktındaki elektriksel iletkenlik değerleri Tablo 3.'de verilmiştir.

Deneme alanı topraklarında tuzluluk, sodyumluluk sorunu ile birlikte bulunduğundan deneme parsellerine sodyumluluk sorunun giderilmesi amacıyla kimyasal ıslah maddesi olarak kükürt uygulanmıştır. Ancak tuzluluğun giderilmesinde; uygun bir drenaj tesisi ve yıkama suyu uygulanması yeterli olduğundan, sonuçların değerlendirilmesinde kontrol parseli dikkate alınmış, kimyasal ıslah materyalleri uygulanan parseller dikkate alınmamıştır (Ayyıldız 1983, Dorsan 1988, Beyazgül 1995).

Kontrol parseli için, yıkama suyu miktarlarının topraktaki tuzların giderilmesindeki etkilerini daha iyi belirlemek amacıyla her yıkamadan sonraki tuzluluk değerinin başlangıçtaki tuzluluk değerine göre yüzdesi ($C/C_0 \times 100$) alınarak elde edilen değerler Tablo 4.'de gösterilmiştir.

Tablo 4 incelendiğinde; 0–25 cm derinliğindeki toprak katmanında bulunan toplam çözünebilir tuzların, yıkama suyunun başlangıç dozlarında hızlı bir şekilde yıkandığı görülmektedir. Nitekim, 30 cm yıkama suyu uygulandığında kontrol parselinde tuzların %66,9'u yıkılmıştır. 120 cm yıkama suyu uygulandığında ise bu değer %83,25' dir. Daha sonraki yıkamalarda yıkamanın etkinliği daha az olmuştur. Bunun sebebini ise; başlangıçta, topraktaki tuz konsantrasyonu ile yıkama suyu tuz konsantrasyonu arasındaki farkın büyük olmasına karşılık daha sonraki yıkamalarda bu farkın giderek azalmasının yıkama etkinliğini etkilemesidir. Bu durumu Dorsan (1988), Beyazgül (1995)'ün yaptıkları araştırmalar da desteklemektedir.

Tablo 1. Deneme Öncesinde Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Toprak Örneğinin Alındığı		Hacim Ağırlığı (g/cm ³)	Özgül Ağırlık (g/cm ³)	Saturasyon (%)	Tarla Kap. (Hacim %)	Solma Nok. (Hacim %)	Porozite (%)	Toprak Bünyesi			
Yer	Derinlik (cm)							Kum %	Kill %	Silt %	Bünye
P-1	0-25	1,23	2.63	65,10	32,19	21,52	53.23	26,74	32,38	40,88	CL
	25-50	1,29	2.70	60,12	33,55	21,89	52.22	24,36	39,20	36,44	CL
	50-75	1,34	2.85	70,76	35,90	22,26	52.98	21,19	47,93	30,88	C
	75-100	1,36	2.83	72,12	35,50	22,70	51.94	19,90	48,50	31,60	C
P-2	0-25	1,17	2.58	61,18	31,10	18,88	54.65	24,95	29,39	45,66	CL
	25-50	1,21	2.62	59,12	31,57	19,82	53.82	22,16	36,65	41,19	CL
	50-75	1,26	2.70	68,32	32,60	20,55	53.33	21,89	41,17	36,94	C
	75-100	1,30	2.72	70,43	33,90	20,90	52.21	20,60	45,23	34,17	C
Toprak Örneğinin Alındığı		Saturasyon Ekst.		SUDA ÇÖZÜNEBİLİR İYONLAR							
Yer	Derinlik (cm)	EC mmhos/cm (25°C)	Ph	ANYONLAR (me/l)					Toplam		
				CO ₃	HCO ₃	Cl ⁻	SO ₄				
P-1	0-25	17,20	7,94	-	2,12	127,33	44,71		174,16		
	25-50	16,00	8,15	-	2,36	121,48	39,41		163,25		
	50-75	14,30	8,20	-	2,92	102,13	40,35		145,40		
	75-100	9,30	8,25	-	3,21	71,66	17,41		92,28		
P-2	0-25	26,00	7,99	-	7,08	211,71	39,16		257,95		
	25-50	25,60	7,87	-	9,44	201,17	58,19		268,80		
	50-75	20,80	8,09	-	8,03	163,05	47,41		218,49		
	75-100	16,90	8,07	-	10,97	121,15	49,47		181,59		
Toprak Örneğinin Alındığı		SUDA ÇÖZÜNEBİLİR İYONLAR						KDK (me/100 g)			
Yer	Derinlik (cm)	KATYONLAR (me/l)					Toplam				
		Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺						
P-1	0-25	63,00	3,95	85,60	26,03		178,58			8,72	
	25-50	62,82	4,12	78,36	20,80		166,10			10,16	
	50-75	59,32	2,87	66,70	16,09		144,98			12,56	
	75-100	49,43	2,10	34,21	9,62		95,36			12,82	
P-2	0-25	91,86	5,12	129,61	42,91		269,50			12,16	
	25-50	79,12	4,71	131,50	52,84		268,17			11,21	
	50-75	77,37	3,43	102,10	27,10		210,00			11,63	
	75-100	70,10	3,60	84,17	15,58		173,45			12,66	
Toprak Örneğinin Alındığı		Değişebilir Katyonlar (me/100 g)				DSY %	Sodyumlulu k ve Tuzluluk Durumu	Organik Madde %	Kireç %		
Yer	Derinlik (cm)	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺							
P-1	0-25	2,28	1,15	5,07	26,15		T-S	0,71	55,64		
	25-50	2,62	1,41	5,92	25,79		T-S	0,88	50,08		
	50-75	2,71	1,20	8,69	21,58		T-S	0,88	48,83		
	75-100	3,11	0,93	8,28	24,26		T-S	0,57	32,02		
P-2	0-25	3,26	1,18	7,61	26,81		T-S	3,05	51,37		
	25-50	2,61	1,25	7,35	23,28		T-S	1,97	52,97		
	50-75	3,21	0,83	6,98	27,60		T-S	1,35	31,03		
	75-100	2,87	1,05	8,53	22,70		T-S	0,67	50,80		

Tablo 2. Denemede Kullanılan Sulama Suyunun Kimyasal Analiz Sonuçları

Örnek No	PH	EC×10 ⁶ µmhos/cm (25 °C)	SUDA ÇÖZÜNEBİLİR				
			ANYONLAR (me/l)				
			CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁼	Toplam
1	6,49	720	–	0,78	3,66	3,03	7,47
2	6,47	690	–	0,76	3,26	3,16	7,18
3	6,61	670	–	0,67	3,22	3,07	6,96
4	6,50	700	–	0,72	3,44	2,88	7,04
5	6,42	730	–	0,72	3,48	3,40	7,60
6	6,36	710	–	0,70	3,39	3,15	7,24
7	6,87	700	–	0,70	3,26	3,11	7,07

Örnek No *	SUDA ÇÖZÜNEBİLİR					RSC	SAR	% Na	Sulama Suyu Sınıfı	Bor ppm
	KATYONLAR (me/l)									
	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Toplam					
1	1,74	0,37	3,81	1,74	7,66	–	1,04	22,72	C ₂ S ₁	0,7
2	1,78	0,32	3,25	1,81	7,16	–	1,12	24,86	C ₂ S ₁	0,7
3	1,68	0,32	3,33	1,65	6,98	–	1,06	24,07	C ₂ S ₁	0,8
4	1,81	0,32	3,20	1,76	7,09	–	1,15	25,53	C ₂ S ₁	0,7
5	1,88	0,36	3,55	1,86	7,65	–	1,15	24,58	C ₂ S ₁	0,6
6	1,91	0,31	3,39	1,90	7,51	–	1,17	25,43	C ₂ S ₁	0,7
7	1,77	0,29	3,40	1,76	7,22	–	1,10	24,52	C ₂ S ₁	0,7

* Su örnekleri beş gün ara ile Ağustos–Eylül aylarında alınmıştır.

Bir alt katman olan 25–50 cm toprak katmanı için, Tablo 4 incelendiğinde, yıkama etkinliğinin başlangıç katmanı olan 0–25 cm kadar etkili olmadığı görülmektedir. Bunun sebebinin ise üst katmandan yıkanarak gelen tuzların bir kısmının bu katmanda birikmesidir. Zira tuzluluk ıslahında yıkamalar sonunda üst katmandaki tuzlar yıkama sonucu alt katmanlara taşınarak birikmektedir (Van Der Molen 1973). Bu katmanda ilk 30 cm'lik yıkama suyu uygulamasında kontrol parselinde eriyebilir tuzların %40,62'si yıkanmıştır. 120 cm yıkama suyu uygulandığında ise bu değer %68,37 olmuştur. 120 cm yıkama suyu uygulamasından sonraki yıkamalarda etkinlik daha az olmuştur. 210 cm yıkama sonunda eriyebilir tuzların %81,17'si yıkanmıştır.

Üçüncü katman olan 50 – 75 cm toprak katmanında ise, eriyebilir tuzların yıkanması üst katmanlara göre daha az olmuştur. Hatta ilk 30 cm'lik yıkama suyu uygulamasında kontrol parselindeki eriyebilir tuzların yıkanma oranı oldukça düşüktür. 30 cm'lik yıkama suyu uygulamasında eriyebilir tuzların yıkanma oranı %4,66'dır. Daha sonraki yıkamalarda yıkanmanın daha fazla olduğu 150 cm yıkama uygulamasına kadar oldukça fazla bundan sonra daha az yıkanmaların sağlandığı görülmektedir. 120 cm yıkama suyu uygulamasında eriyebilir tuzların %50,43'ü yıkanmışken 210 cm yıkama suyunda bu değerler %74,67'dir. Yıkanmanın başlangıç dozlarında düşük olmasının sebebi ise yine üst katmanlardan yıkanma sonucu tuzların bu katmanda birikmesidir.

Topraktaki eriyebilir tuzların yıkanması için yapılan yıkama işlemlerinin sonucunda, kontrol parselinde 1 m'lik toprak profil katmanındaki tuzluluk değerlerinin yıkanma sonucu ne miktarda azaldığını, topraklardaki tuzluluk sınır değeri olan 4 mmhos/cm baz alınarak incelenecek olursa, başlangıçta kontrol parselinin tüm katmanlarındaki tuzluluğun sınır değerinin oldukça üstünde olduğu, toplam 90 cm yıkama suyu uygulamasında bu miktarların azaldığı ancak tamamında 4 mmhos/cm'in altına düşmediği, 180 cm yıkama suyu uygulamasında toprak katmanlarındaki eriyebilir tuzların %75'inin, 210 cm yıkama suyu uygulanmasında ise %100'ünün 4 mmhos/cm'nin altına düştüğü bu sebepten 210 cm yıkama suyu uygulamasının eriyebilir tuzların yıkanarak topraktaki tuzluluk sınırı olan 4 mmhos/cm'nin altına indirilmesinde en etkili doz olduğunu, ayrıca tüm yıkamalar boyunca etkili bir çalışma gösteren drenaj hendeğinin de yıkanan tuzların uzaklaştırılmasında gerekli olduğunu söylemek mümkündür.

Tablo 5. Kontrol Parselde Yıkama Süresince Tuzluluğun Değişimi

Toprak Derinliği (cm)	Yıkama Suyu Miktarları (cm)						
	0	30	60	90	120	150	180
	Yıkamalar Sonunda Toprakta Kalan Tuz (EC×10 ³) (25 °C)						
0-25	20,30	6,72	5,30	4,41	3,40	2,88	2,46
0-50	18,28	8,19	6,46	5,39	4,27	3,34	2,95
0-75	16,47	9,55	7,56	6,29	4,97	3,70	3,25
0-100	15,20	10,42	8,44	7,12	5,66	4,10	3,50

Tablo 6. Kontrol Parselde Yıkama İle Toprakta Kalan Tuzun Oransal Değişimi

Toprak Derinliği (cm)	Yıkama Suyu Miktarları (cm)						
	0	30	60	90	120	150	180
	Başlangıca Göre Toprakta Kalan Tuz'un Yüzdesi (%)						
0-25	100	33,10	26,11	21,72	16,75	14,19	12,12
0-50	100	44,80	35,34	29,49	23,36	18,27	16,14
0-75	100	57,98	45,90	38,19	30,18	22,47	19,73
0-100	100	68,55	55,53	46,84	37,24	26,97	23,03

Yıkama eğrilerini toprak derinliğinden bağımsız kılabilmek için toprakta başlangıca göre kalan tuzun yüzdeleri, yıkama suyu miktarının toprak derinliğine oranının (D_y / D_t) bir fonksiyonu olarak değerlendirilmesi gerektiğinden (Dorsan 1988) her yıkama suyu uygulamasından sonra toprağın 0-25, 0-50, 0-75, 0-100 cm derinlikteki elektriksel iletkenlik değerleri Tablo 5.'te verilmiştir. Tablo 5'deki değerler, Tablo 3'deki değerlerin katman bazında ağırlıklı ortalamasından elde edilmiştir. Yine denemede yıkamaların etkinliğini daha iyi belirtmek için Tablo 5.'deki değerlerden faydalanarak, başlangıca göre her bir yıkamadan sonra kalan tuz yüzdeleri ise Tablo 6.'da verilmiştir.

Başlangıca göre toprakta kalan tuzun yüzdeleri ($C / C_0 \times 100$) ile yıkama suyu miktarının toprak derinliğine oranı (D_y / D_t) arasındaki ilişkiyi saptamak amacıyla grafiksel çizim yapılmış ve bu ilişkinin matematiksel eşitliği aşağıda verilmiştir.

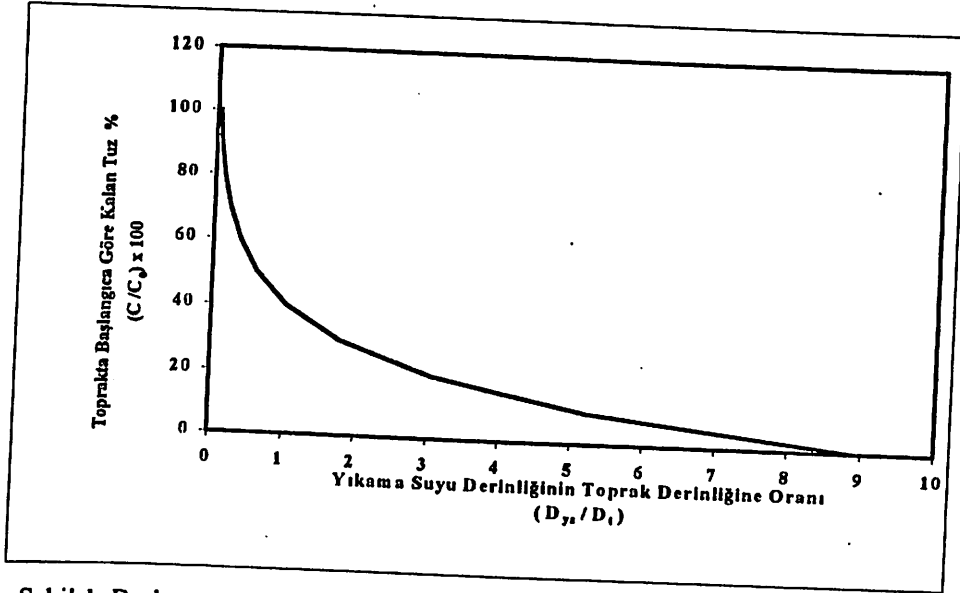
$$D_y/D_t = 8.91 e^{-0.0537 C/C_0} \quad (r^{**} = -0,97)$$

Denklemin korelasyon katsayısının yüksek oluşu ($r^{**} = -0.97$) istatistiksel olarak kuvvetli bir ilişkiyi göstermektedir. Bu eşitlikten yararlanarak Şekil 1.'de verilen tuz yıkama eğrisi çizilmiştir. Söz konusu şekil incelendiğinde, toprakta kalan tuz miktarı

azaldıkça, birim yıkama suyunun etkinliğinin de azaldığı anlaşılmakta olup, eğri bu yönüyle Dielaman (1973), Beyazgül (1995) ve bu konuda araştırma yapmış olan bir çok araştırmacı tarafından elde edilen tuz yıkama eğrilerine benzemektedir.

Elde edilen yıkama eşitliği ve eğrisine göre deneme alanı ile benzer özellik gösteren tuzlu ve sodyumlu topraklarda, başlangıçta mevcut toplam çözünabilir tuzların %59'unun giderilmesi için toprak derinliğinin 1 katı, %72'sinin giderilmesi için toprak derinliğinin iki katı, %80'inin giderilmesi için toprak derinliğinin 3 katı yıkama suyu verilmalıdır. Ancak, tuz yıkanma eşitlik veya eğrisinden hesaplanan yıkama suyu miktarları net yıkama suyu miktarları olduğu için, bu miktarlara yıkanma süresince buharlaşan toplam su miktarını da ilave etmek gereklidir.

Deneme alanı topraklarının, kükürt ıslah maddesi ve bu ıslah maddesinin farklı dozlarında sodyumluluk probleminin giderilmesi imkanlarını belirlemek ve ıslah için gerekli yıkama suyu dozunun tespiti amacıyla her yıkamadan sonra deneme alanı parsellerinden alınan toprak örneklerinde yapılan analizler sonucunda elde edilen değişebilir sodyum miktarları (me/100 g) ve yıkama öncesi alınan toprak örneklerindeki katyon değişim kapasitesi sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.



Şekil 1. Başlangıça göre toprakta kalan tuz yüzdesi ile yıkama suyunun toprak derinliğine oranı arasındaki ilişki.

Deneme alanındaki toprakların sodyumluluk problemini daha iyi gözlemlemek ve kükürt ıslah materyalinin değişik dozlarında ve hangi yıkama suyuyla değişebilir sodyumun ne kadar azaldığını belirleyebilmek için Tablo 7'deki verilerden yararlanarak, deneme alanı topraklarının değişebilir sodyum yüzdeleri (DSY) Tablo 8.'de verilmiştir.

Deneme parsellerine ıslah maddesini ve yıkama suyunu uygulamadan önce mevcut değişebilir sodyum oranını %100 kabul ederek her bir yıkamadan sonra başlangıça göre

*Konya Ovası Tuzlu – Sodyumlu Topraklarının İslahında
Yıkama Suyu ve Kükürt'ün Etkisi Üzerine Bir Araştırma*

kalan değişebilir sodyum oranlarını belirlemek ve bu şekilde ıslah maddesinin ve yıkama suyunun etkinliğini gözlemlemek amacıyla, her bir yıkamadan sonra başlangıca göre toprakta kalan değişebilir sodyum miktarları ($q / q_0 \times 100$) Tablo 9.'da verilmiştir. Tablo 8'den yararlanarak yıkama öncesi ve toplam olarak 30 cm, 120 cm, 210 cm yıkama suyu uygulamaları sonunda toprak derinliği itibariyle toprağın değişebilir sodyum yüzdeleri (DSY), Şekil 2'de verilmiştir.

Tablo 7. Kükürt Uygulamasında Yıkama İle Değişebilir Sodyum Miktarlarının Değişimi

Konular	Toprak Derinliği (cm)	KDK me/100 g	Yıkama Suyu Miktarları (cm)							
			0	30	60	90	120	150	180	210
			Değişebilir Sodyum Miktarları (me/100 g)							
A Kontrol (S ₀)	0-25	11,76	3,88	3,69	3,50	3,16	2,81	2,46	2,04	1,71
	25-50	12,10	3,75	3,79	3,55	3,30	3,00	2,59	2,39	2,20
	50-75	12,50	3,80	3,82	3,70	3,50	3,15	2,95	2,50	2,20
	75-100	12,70	3,65	3,96	3,73	3,54	3,30	3,10	2,77	2,30
B 0,25 t/da kükürt (S ₁)	0-25	12,35	4,35	3,80	3,16	2,32	2,11	1,62	1,35	1,12
	25-50	13,09	4,17	4,41	4,51	4,12	3,76	3,20	2,64	2,12
	50-75	13,70	4,03	4,29	4,40	4,01	3,91	3,30	2,91	2,33
	75-100	14,10	4,29	4,30	4,20	3,99	3,80	3,10	2,70	2,39
C 0,5 t/da kükürt (S ₂)	0-25	12,45	4,01	3,35	2,77	2,01	1,71	1,47	1,27	1,00
	25-50	13,05	3,76	4,17	3,95	3,21	2,73	2,16	1,82	1,32
	50-75	12,87	3,90	4,08	3,89	3,42	2,90	2,19	1,80	1,30
	75-100	13,55	3,70	3,82	3,50	3,28	2,69	2,51	2,20	1,63
D 1 t/da kükürt (S ₃)	0-25	10,75	3,97	3,02	2,51	1,80	1,31	1,13	0,90	0,71
	25-50	11,80	3,76	3,49	3,16	2,75	2,16	1,80	1,20	0,95
	50-75	12,10	3,71	3,57	3,27	2,93	2,40	1,99	1,35	1,18
	75-100	12,36	3,55	3,60	3,30	3,05	2,69	2,19	1,61	1,27

Tablo 8. Kükürt Uygulamasında Yıkamanın Değişebilir Sodyum Oranına Etkisi

Konular	Toprak Derinliği (cm)	Yıkama Suyu Miktarları (cm)							
		0	30	60	90	120	150	180	210
		Değişebilir Sodyum Yüzdeleri (%)							
A Kontrol (S ₀)	0-25	33,0	31,4	29,8	26,9	23,9	20,9	17,3	14,5
	25-50	31,0	31,3	29,3	27,3	24,8	21,4	19,8	18,2
	50-75	30,4	30,6	29,6	28,0	25,2	23,6	20,0	17,6
	75-100	28,7	31,2	29,4	27,9	26,0	24,4	21,8	18,1
B 0,25 t/da Kükürt (S ₁)	0-25	35,2	30,8	25,6	18,8	17,1	13,1	10,9	9,1
	25-50	31,9	33,7	34,5	31,5	28,7	24,4	20,2	16,2
	50-75	29,4	31,3	32,1	29,3	28,5	24,1	21,2	17,0
	75-100	30,4	30,5	29,8	28,3	27,0	22,0	19,1	17,0
C 0,50 t/da Kükürt (S ₂)	0-25	32,2	26,9	22,2	16,1	13,7	11,8	10,2	8,0
	25-50	28,8	32,0	30,3	24,6	20,9	16,6	13,9	10,1
	50-75	30,3	31,7	30,2	26,6	22,5	17,0	14,0	10,1
	75-100	27,3	28,2	25,8	24,2	19,9	18,5	16,2	12,0
D 1 t/da Kükürt (S ₃)	0-25	36,9	28,1	23,3	16,7	12,2	10,5	8,4	6,6
	25-50	31,9	29,6	26,8	23,3	18,3	15,3	10,2	8,0
	50-75	30,7	29,5	27,0	24,2	19,8	16,4	11,2	9,8
	75-100	28,7	29,1	26,7	24,7	21,8	17,7	13,0	10,3

Kükürt'ün (S) deneme alanı topraklarında değişebilir sodyum'un giderilmesindeki etkisini inceleyecek olursak; ıslah maddesi verilmeyen kontrol parselinin (A), 0-25 cm üst toprak katmanında %33,0 olan değişebilir sodyum yüzdesinin toplam 210 cm yıkama suyu

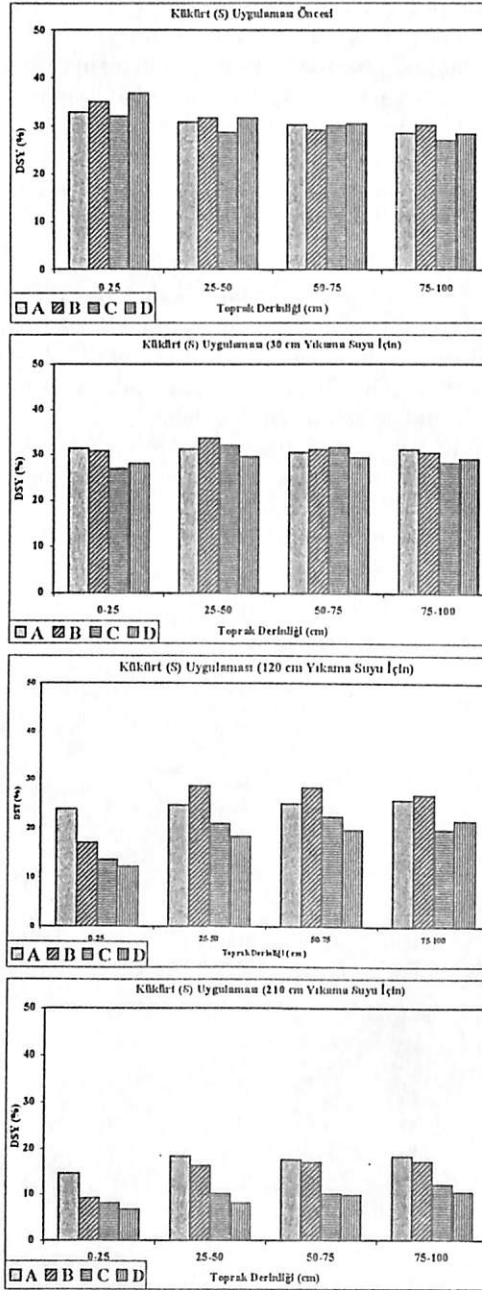
uygulanmasından sonra %14,5'e indiği, alt katman olan 75 – 100 cm'de ise bu değer başlangıçta %28,7 iken, 210 cm yıkama suyundan sonra %18,1'e indiği görülmektedir. Üst katman hariç diğer katmanlarda özellikle ilk iki yıkama suyu dozunda değişebilir sodyum yüzdeleri başlangıca göre artış göstermiş, bundan sonraki yıkama suyu dozlarında düşme göstermiştir. Bunun sebebi de üst katmanlardan yıkanarak gelen sodyumun bu katmanlarda birikmesidir. Kontrol parselinde yıkama sonucu değişebilir sodyum değerleri düşme göstermekle beraber son yıkamada 0–25 cm katman hariç değişebilir sodyum yüzdesi sınır değer olan %15'in altına düşürülemediği.

(B) konusu olan 0,25 t/da kükürt uygulanan parselde ise; üst katmanda (0–25 cm) %35,2 olan değişebilir sodyum yüzdesi son yıkama dozundan sonra %74,25'lük bir yıkanma ile %9,1'e inmiştir. Bu değer son katman olan 75–100 cm ise başlangıçta %30,42 iken, toplam 210 cm yıkama suyu dozunda başlangıca göre %44,29'u yıkanarak %17,0'ye indiği görülmektedir. Üst katman hariç diğer katmanlarda toplam olarak 30 ve 60 cm yıkama suyu uygulamalarından sonra üst katmandan yıkanarak gelen sodyum birikme göstererek başlangıca göre artış göstermiştir. Bu durum Tablo 8 ile 9'da ve Şekil 2'de de görülmektedir. Kükürt'ün bu dozunun da tüm yıkamalar sonunda üst toprak katmanı hariç değişebilir sodyumun istenilen düzeyine indiremediğini, ancak kontrol parseline göre daha etkin bir ıslahın olduğunu söylemek mümkündür.

Tablo 9.Farklı Kükürt Dozlarında Yıkama SonucuToprakta Kalan Değişebilir Sodyumun Başlangıca Göre %'si

Konular	Toprak Derinliği (cm)	Yıkama Suyu Miktarları (cm)							
		0	30	60	90	120	150	180	210
		Değişebilir Na ⁺ 'un Başlangıca Göre Toprakta Kalan Yüzdesi $\frac{q}{q_0} \times 100$							
A Kontrol (S ₀)	0-25	100	95,10	90,21	81,44	72,42	63,40	52,58	44,07
	25-50	100	101,07	94,67	88,00	80,00	69,07	63,73	58,67
	50-75	100	100,53	97,37	92,11	82,89	77,63	65,79	57,89
	75-100	100	108,49	102,19	96,99	90 1	84,93	75,89	63,01
B 0,25 t/da kükürt (S ₁)	0-25	100	87,36	72,64	53,33	48,51	37,24	31,03	25,75
	25-50	100	105,76	108,15	98,80	90,17	76,74	63,31	50,84
	50-75	100	106,45	109,18	99,50	97,02	81,89	72,21	57,82
	75-100	100	100,23	97,20	93,00	88,58	72,26	62,94	55,71
C 0,50 t/da kükürt (S ₂)	0-25	100	83,54	69,08	50,12	42,64	36,66	31,67	27,93
	25-50	100	110,90	105,05	85,37	72,61	57,45	48,40	35,11
	50-75	100	104,62	99,74	87,69	74,36	56,15	46,15	33,33
	75-100	100	103,24	94,59	88,65	72,70	67,84	59,49	44,05
D 1 t/da kükürt (S ₃)	0-25	100	76,07	63,22	45,34	33,00	28,46	22,67	17,88
	25-50	100	92,82	84,04	73,14	57,45	47,87	31,91	25,27
	50-75	100	96,23	88,14	78,98	64,69	53,64	36,39	31,81
	75-100	100	101,40	92,96	85,92	75,77	61,69	45,35	35,77

*Konya Ovası Tuzlu – Sodyumlu Topraklarının İslahında
Yıkama Suyu ve Kükürt'ün Etkisi Üzerine Bir Araştırma*



Şekil 2. Kükürt uygulaması öncesi ve farklı kükürtlü materyal dozlarında 30, 120, 210 cm yıkama suyu uygulamalarından sonra toprakta kalan değişebilir sodyum yüzdeleri.

(C) konusu olan 0,50 t/da kükürt uygulanan deneme parselinde ise; üst katmanda (0 – 25 cm) %32,2 olan değişebilir sodyum yüzdesi, 120 cm yıkama suyu uygulamasından sonra başlangıca göre %57,36'sı yikanarak %13,7'ye, 210 cm yıkama suyundan sonra %72,07'si yikanarak %8'e düşmüştür. Bu değer son katman olan 75–100 cm katmanında ise başlangıçta %27,30 olan değişebilir sodyum yüzdesi, 120 cm yıkama suyundan sonra başlangıca göre %27,30'u yikanarak %19,9'a, 210 cm yıkama suyunda ise bu değer başlangıca göre %55,95'i yikanarak %12'ye düşmüştür. Üst katman hariç diğer katmanlarda ilk yıkama dozunda, sodyumun yikanması sonucu birikme sebebiyle başlangıca göre artış göstermiş bundan sonraki yıkama suyu dozlarında azalma göstermiştir. Profil boyunca (1 m'lik) sodyumun yikanması ele alınacak olursa 120 cm'lik yıkama suyuna kadar profildeki değişebilir sodyum yüzdesi %15'in altına düşmediği bu yıkamadan sonra 180 cm yıkama suyu uygulamasına kadar profilin %25'inin, 180 cm yıkama suyu uygulamasından sonra profilin %75'inde ve 210 cm yıkama suyu uygulamasından sonra da profilin tamamında değişebilir sodyumun %15'in altına düştüğü görülmektedir.

(D) konusu olan 1,0 t/da kükürt uygulanan deneme parseli için Tablo 8.ve 9. ile Şekil 2. incelenecek olursa, üst katmanda %36,9 olan değişebilir sodyum yüzdesi, 120 cm yıkama suyundan sonra başlangıca göre %67'si yikanarak %12,2'ye, 210 cm yıkama suyundan sonra başlangıca göre %82,12'si yikanarak %6,6'ya düşmüştür. 75 – 100 cm katmanında ise başlangıçta %28,7 olan değişebilir sodyum yüzdesi, 120 cm yıkama suyundan sonra başlangıca göre %24,23'ü yikanarak %21,8'e, 210 cm yıkama suyundan sonra da başlangıca göre %64,23 yikanarak %10,3'e düşmüştür. Üst katman hariç ilk yıkama suyu dozundan sonra sodyumun yikanarak birikmesinden dolayı başlangıca göre değişebilir sodyumun arttığı gözlenmiştir. Profil katı (1 m'lik) olarak 180 cm yıkama suyundan sonra tüm katmanlarda değişebilir sodyumun %15'in altına düştüğü görülmektedir.

Deneme alanı topraklarının değişebilir sodyum yüzdesinin %15'inin altına indirilmesinde kükürt ıslah maddesinin artan dozlarının ıslahı hızlandırıcı etki yaptığı görülmektedir. Zira 0,5 t/da S uygulanan parselde 210 cm yıkama suyu uygulamasında sonra tüm katmanlarda DSY %15'in altına düşmüşken, 1 t/da S uygulanan parselde, 180 cm yıkama suyu uygulandıktan sonra tüm katmanlarda DSY %15'in altına düşmüştür. Bu durum Dorsan (1988), Sönmez (1988) ve Beyazgül (1995) gibi birçok araştırmacıların yaptığı çalışmalarda tespit edilen bir durumdur.

Kontrol parselinde değişebilir sodyum değerlerinin istenilen düzeye düşmemekle beraber, nispeten azalma göstermesi, deneme alanının topraklarında ıslah öncesi yapılan analizlerde (Tablo1.) suda eriyebilir Ca^{++} 'un yüksek olmasının yıkama esnasında toprak kolliodlerinde bağlı bulunan Na^+ iyonu ile yer değiştirerek Na^+ 'un yikanmasından ileri geldiği, ayrıca yikamanın ve drenaj etkinliğinin de söz konusu olduğunu söylemek mümkündür. Bu durum bazı araştırmacıların da (Dorsan 1988, Beyazgül 1995) yaptığı çalışmalarda tespit ettikleri bir durumdur.

ÖNERİLER

1. Bölgede mevcut drenaj, tuzluluk ve sodyumluluk sorunlarının saptanabilmesi için mevcut toprak ve arazi etüdleri detaylandırılmalıdır. Ayrıca Konya Ovası'nın kapalı bir havza olması yani tabii yolla fazla suyunu uzaklaştıramaması, bölgede tuzlu ve sodyumlu alanların genellikle drenajı yetersiz alanlarda bulunması ve tuzluluk ve sodyumluluk probleminin de taban suyu seviyesi ve

*Konya Ovası Tuzlu – Sodyumlu Topraklarının İslahında
Yıkama Suyu ve Kükürt'ü Etkisi Üzerine Bir Araştırma*

kalitesinden ileri gelmesi, bölgede mevcut tahliye kanallarının ıslah edilip, bakımlarının sürekli kılınmasını, ve özellikle drenajı yetersiz olan alanlarda yeni drenaj kanallarının projelendirilip uygulanmaya geçirilmesini zorunlu kılmaktadır. Ayrıca kapalı drenaj projelerinin de yaygınlaştırılması, proje kriterlerinin de proje mühendisleri tarafından titizlikle tespit edilmesine ihtiyaç vardır.

2. Bölgede, sulama şebekelerinin geliştirilmesine (KOS projeleri gibi) ihtiyaç vardır. Zira bölgede sulama suyu kaynaklarının yetersiz olması, bölge çiftçisinin drenaj kanallarındaki sularla sulama yapmasına neden olmuştur. Bu da ıslah çalışmalarının geri dönüşü anlamına gelmektedir. Sulama şebekelerinin geliştirilip, yaygınlaştırılması, hem bitkisel üretim için sulama suyunu temin edecek, hem de ıslah çalışmalarında kaliteli yıkama suyu kaynağını teşkil edecektir.

3. Bölgede, tuzluluk ve sodyumluluk probleminin görüldüğü alanlarda toprak özelliklerinin farklı olduğu yerler tespit edilip, benzer özellikteki alanlarda yapılacak ıslah çalışmalarından elde edilecek yıkama denklemleri ve eğrilerinden ve ıslah materyallerinin uygun dozlarından yola çıkarak benzer özellikteki problemliler diğer alanlarda deneme kurmaksızın ıslah kriterleri uygulanabilecektir. Ayrıca, kurulacak denemelerde yıkama suyunun aralıklı göllendirme metoduyla verilmesi, toprağın fiziksel özelliklerini iyileştirdiği ve özellikle geçirgenliği artırdığı için, denemede yıkamaların aralıklı göllendirme şeklinde verilmesi tavsiye edilmelidir.

4. Tuzlu-sodyumlu, sodyumlu toprakların ıslahında yoğun bir şekilde kullanılan kükürt, ıslah denemelerinde oldukça olumlu neticeler vermektedir. Ayrıca bu ıslah materyalinin de ülkemizdeki gübre fabrikalarında atık materyali olarak üretilmesi bu materyalin ıslah maddesi olarak ekonomik bir şekilde temin edilebilmesine imkan vermektedir. Bu sebeple bu materyal ıslahta ekonomik bir şekilde kullanılabilir.

5. Tuzlu-sodyumlu, sodyumlu toprakların ıslahında, bölge çiftçilerinin de ıslah konusunda bilinçlendirilip, aydınlatılması gerekiyor. Zira bilinçli bir çiftçi, yapılacak ıslah çalışmalarından sonra ıslahın sürekli kılınmasında ne yapacağını ve ne yapmayacağını biliyor demektir. Bu sebeple, gerek yöredeki ilgili öğretim kurumlarının, gerekse tarım kuruluşlarındaki ilgili birimlerin yardımıyla yoğun bir şekilde çiftçi eğitim seminerlerinin düzenlenmesi sağlanmalıdır.

6. İslah çalışmalarından sonra bitki yetiştirme ortamının sağlanması için toprağın fiziksel özelliklerinin düzeltilmesi gerekmektedir. Bu amaçla, toprağın organik madde muhtevisi artırılmalıdır ve uygun münavebe tedbirleri alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. Agriculture Handbook 60. U.S. Dep. of Agr.
- Anonymous, 1998. Cumhuriyetin 75. Yılında Konya. Konya İl Yıllığı, Konya Valiliği Konya.
- Ayyıldız, M., 1983. Sulama Suyu Kalitesi ve Problemleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 876, Ders Kitabı 224, Ankara.
- Beyazgül, M., 1995. Salihli Ovası Tuzlu ve Alkali Topraklarının İslahında Keçiborlu Kükürt İşletmesi Flotasyon Atıklarını Kullanma Olanakları. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Menemen Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 207, Rapor Serisi No: 135. Menemen, İzmir.
- Çiftçi, N., Kara, M., Yılmaz, A.M., Uğurlu, N., 1995. Konya Ovası'nda Drenaj Suları ile Sulanan Arazilerde Tuzluluk ve Sodyumluluk Sorunları. 5. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, 30 Mart-2 Nisan, Sayfa No: 471 - 481, Keiner, Antalya.

- De Dapper, M., Goossens, R., 1996. Integrated Applications for Risk Assessment and Disaster Prevention for the Mediterranean. Remote, Sensing 96. Proceeding of the 16 th. Earsel Symposium, 20-23 May, Malta.
- Dieleman, P.J., 1973. Irak'ta Tuz Etkisi Altındaki Toprakların Onarımı. (Çeviren İ. Berkman), Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 256, Erzurum.
- Dorsan, F., 1988. Gediz Havzasında Tuzlu, Tuzlu-Alkali Toprakların Kültürteknik Önlemlerle Islahı Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kültürteknik Anabilim Dalı, İzmir.
- Dubey, S. K., Mandal, R. C., 1993. Arid Soil Research and Rehabilitation. 7: 3, 219-231, 25 ref. India.
- Kara, M., Çiftçi, N., Şimşek, İ., 1990. Konya-Çumra-Çandır Mevkii Arazilerinde Taban Suyu Hareketi ve Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Selçuk Üniversitesi Araştırma Fonu, Proje No: ZF 88/079, Konya.
- Kovda, V.A., 1967. International Source-book on Irrigation and Drainage of Arid Lands in Relation to Salinity and Alkalinity. FAO/UNESCO.
- Sönmez, B., 1988. Kültür Fabrikasyonu Flotasyon Atıklarının Sodyumlu Topraklarda Islah Maddesi Olarak Kullanılma İmkânlarının Belirlenmesi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 158, Ankara.
- Sönmez, B., Açar, A., Bahçeci, İ., Mavi, A., Yarpuzlu, A., 1996. Türkiye Çorak Islahı Rehberi. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü A.P.K.Dairesi Başkanlığı, Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Şube Müdürlüğü, Yayın No: 93. Rehber No: 12, Ankara.
- Van Der Molen, W.H., 1973. Salt Balance and Leaching Requirement in Drainage Principles and Applications. Theories of Field Drainage and Watershed Run off ILRI, Vol: 2, Wageningen.
- Verma, R. S., 1993. Bhartiya Krishi Anusandhan - Patrika. 8: 1, 59-65, 6 ref. India.

PEYNİR ÜRETİMİNDE KALSİYUM VE FOSFAT İÇERİĞİNİN ÖNEMİ

Ahmet AYAR*

Güldane YILMAZ**

ÖZET

Süt tuzlarının içeriğindeki kalsiyum ve fosfat, sütün rennet koagülasyonunda, peynirdeki tampon sistemi ve yapısında önemli bir role sahiptir. Kalsiyum ilavesi sütün peynir mayası ile pıhtılaşma süresini kısaltır. Bu kazein üzerine olumsuz bir şekilde yüklenmiş olan kalıntıların nötralizasyonundan dolayıdır. Nötralizasyon mayalanmış misellerin kümeleşmesini artırır. Kalsiyumun düşük konsantrasyonlarda ilavesi jeli sağlamlaştırır. Üretilen asit miktarı ve süzme sırasında peyniraltı suyunun pH'sı peynirin mineral içeriğini belirleyen önemli faktörlerdir. Hem pH hem de erimeyen süt tuzlarının miktarı peynir tekstürü üzerine önemli bir etkiye sahiptir. Sütün ve peynirin asidifikasyon esnasında tamponlanmasında kolloidal kalsiyum fosfatın önemli bir rolü vardır.

Anahtar Kelimeler: Peynir, kalsiyum, fosfat, peynir üretimi

IMPORTANCE OF CALCIUM AND PHOSPHATE IN CHEESE MANUFACTURE

ABSTRACT

The milk salts, calcium and phosphate have an important role in the rennet coagulation of milk and in the structure and buffering of cheese. Addition of calcium reduces the rennet coagulation time of milk that is due to the neutralization of negatively charged residues on casein. Addition of low concentrations of calcium also increases gel firmness. The rate of acid production and the pH of the whey at draining are the critical factors that determine the mineral content of cheese. Both pH and the proportion of dissolved milk salts have important effects on cheese texture. An important role is suggested for colloidal calcium phosphate in buffering during the acidification of milk and cheese.

Key Words: Cheese, calcium, phosphate, produce of cheese .

GİRİŞ

Süt tuzlarının kompozisyonu, hayvanın türü, hayvanın şahsiyeti, laktasyon aşaması, beslenme, mastitis enfeksiyonu ve yılın mevsimleri gibi faktörlerden etkilenir. Süt tuzları gerek beslenme, gerekse sütün ürünlere işlenmesi bakımından büyük önem taşır. Süt tuzları içerisinde de en önemli olanları kalsiyum ve fosfordur (Macheboeuf ve ark. 1993; Coulon ve ark. 1998).

Kalsiyum sütte bağlı ve iyonize formda bulunur. Kalsiyumun yaklaşık % 20'si kalsiyum-kazeinat- fosfat kompleksi formunda kazeine bağlıdır. Kalsiyumun % 50'si kolloidal anorganik kalsiyum ve % 30'u organik kalsiyum olarak çözeltide iyonize formda bulunur. Temel olarak kolloidal haldeki tuzu kalsiyum fosfat oluşturur. Bu toplam kalsiyumun % 67'sini, toplam fosfatın ise % 57'sini meydana getirir. Kolloidal inorganik tuzlar bu nedenle sık sık kolloidal kalsiyum fosfat olarak ifade edilir. Kolloidal kalsiyum

* Yrd. Doç. Dr., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, KONYA
** Gıda Mühendisi, Şekersüt A.Ş., KONYA

fosfat çözeltiden ayrılmaz ve kazein tarafından çökmesi engellenir (Fox ve McSweeney 1998).

Kalsiyumun sütün besin değerinde, organizmanın fonksiyonunda oynadığı önemli rolü yanında, süt teknolojisinde, özellikle peynir gibi süt proteinlerinin pıhtılaşması suretiyle işlenen süt ürünlerinin üretiminde önemi bulunmaktadır. Peynir mayasının sütü pıhtılaştırabilmesi, yani kazeinatın parçalanması ile oluşan parakazeinin pıhtı haline geçmesi için ortamda yeter miktarda çözünür kalsiyum tuzlarının bulunması gereklidir (Oysun 1987).

Sütün peynir mayası enzimi ile pıhtılaştırılmasında, pıhtı kalitesini iyileştirmek ve pıhtı işleme süresini kısaltmak amacıyla kalsiyum fosfattan yararlanılabilir. Kalsiyum fosfattan katılabilecek olan miktar 100 litre süte en çok 20 g kadardır (Üçüncü 1992). Doğal olarak peynir olgunlaşırken keskin bir tat oluşur. Ancak sütte eğer bakteriyofaj varsa, bunlar olgunlaşmayı sağlayan bakterileri inhibe edebilirler. Bakteriyofaj gelişmek için kalsiyuma ihtiyaç duyar. Disodyum fosfat ve dipotasyum fosfat, ürünlerdeki kalsiyumun çökmesini sağlamakta, böylece ortamdaki starter kültür gelişmesini olumsuz yönde etkilemeden bakteriyofaj gelişimini inhibe edilmektedir (Çakmakçı 1994).

Peynir üretimi, sütteki yağ ve kazeinin yaklaşık olarak 10 kat konsantre olduğu bir dehidrasyon işlemi olarak düşünülebilir. Sütün pıhtıya dönüşümü, koagulasyon, asidifikasyon, sineresis ve dehidrasyon, şekil verme, presleme ve tuzlamadan başka daha değişik işlemleri de içerir. Özellikle sütteki kalsiyum ve fosfat tuzları, peynir yapımının bütün bu safhalarında etkili olmaktadır.

SÜTTEKİ KALSİYUM VE FOSFAT MİKTARI VE ÖZELLİKLERİ

Sütteki kalsiyum ve fosfat miktarları yaklaşık olarak sırasıyla 117 ve 203 mg/100 g'dır. pH 6.6'da bunların sırasıyla % 68 ve % 47'si erimemiş formdadır. Süt organik fosfat da içerir. Bu fosfat fosfoserin kökleri şeklinde peptit zincirlerine kovalent bağ ile bağlı olarak kazein misellerinde bulunur. Kazein misellerinin içerdiği kolloidal kalsiyum fosfat: $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaH}$, sitrat: $\text{Ca}_9(\text{PO}_4)_6$ veya $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ asidik ve amorfür. Kolloidal kalsiyum fosfat muhtemelen yapı miselleri ile birlikte alt miselleri tutucu, yapıştırıcı bir amil olarak hareket eder (Holt ve ark. 1989).

Sütteki kolloidal kalsiyum fosfat pH'nın azalmasıyla çözünür ve pH 5.6'nın altında önemli artış gösterir (Lucey 1992; Van Hooydonk ve ark. 1986). pH 5.3'de (yani üretimin sonunda pek çok peynir çeşidinin sahip olduğu pH) sütteki fosfatın yaklaşık olarak tamamı çözünür (Dalglish ve Law 1989). Bunun yanında, yaklaşık olarak kalsiyumun % 14'ü hala misellerde bulunmaktadır. Ancak, peynir üretimi esnasında aynı oranda kolloidal kalsiyum fosfatın çözünüp çözünmediği bilinmemektedir. Fosfat gruplarının kalsiyum köprüleri yüksek bir yüzey konsantrasyonu sağlar. Bunlar ara yüzeylerde daha özlü bir görünüme neden olurlar. Kazein matriksi içerisindeki proteinle kaplanmış taneciklerin tutulmasında fosfat grupları önemli rol oynar (Everett 1995).

Sütteki kazeinin önemli bir bölümü fazlaca hidrate olmuş 20 ile 600 nm çapındaki kolloidal agregatlardan meydana gelir. Genel olarak bunlar kazein miselleri olarak bilinir. Kazein miselleri % 6.6 oranında inorganik maddeler içerir. Bu inorganik maddelerin esas bileşeni kalsiyum fosfattır. Kazein ile birleşmiş olan kalsiyum fosfat misel kalsiyum fosfat veya kolloidal kalsiyum fosfat olarak isimlendirilir. Misel kalsiyum fosfat kazein

misellerinin yapısını korumada önemli rol oynar. Çünkü kazein miselleri misel kalsiyum fosfat uzaklaştığı zaman alt misellere agregatlaşamaz. Bazı kazein misellerinin model yapılarında misel kalsiyum fosfat bağlantı miseli olarak görev yapar. Cheddar peyniri üretiminde sütteki proteinlerin miktarı arttıkça kalsiyum ve fosforun miktarı da önemli derecede artış göstermiştir (Guinee ve ark. 1996). Emmental peynirine % 0.01 oranında CaCl_2 ilavesi kontrol peynirine oranla peynir verimini 38 g/100 kg arttırmıştır. Pıhtı parçacıklarının büyüklüğünde bir azalma, pıhtı parçacıklarının oranında ise bir artış meydana gelmiştir (Wolfschoon-Pombo 1997).

SÜTÜN PEYNİR MAYASI İLE PIHTILAŞMASI ÜZERİNE KALSİYUM VE FOSFATIN ETKİSİ

Sütün peynir mayası ile pıhtılaşması temel olarak enzimatik hidroliz, agregasyon, sinersis ve yeniden yapısal düzenleme aşamalarında gerçekleşir. Birinci aşamada, k-kazein belirgin farklı özelliklere sahip iki peptit meydana getirmek üzere rennet (kimosin) tarafından Phe105-Met106 zincirinden parçalanır. Makropeptit kısmı (106 dan 169 a kadar) hidrofildir ve çözünür. Hidrolizden sonra miselden ayrılarak uzaklaşır. Oysa para-k-kazein kısmı (1 den 105'e kadar olan kökler) güçlü bir hidrofobik özelliğe sahiptir. Bu nedenle misellere bağlı kalır. İlk aşama süresince k-kazeinin sürekli artan hidrolizi misellerin özelliklerini değiştirir. Böylece onlar reaksiyonun ikinci aşaması olan agregasyona karşı hassaslaşırlar. Kimosin tarafından k-kazeinin makropeptitlerinin parçalanması yaklaşık % 40 civarında kazein misellerinin yüzey yükünü azaltır (Walstra ve Jennes 1984; Walstra 1990). Bu nedenle kazein miselleri arasındaki itme azalır, maya ile değişime uğramış misellerin birbirine daha fazla yaklaşması sağlanır ve agregasyon gerçekleşir. Rennet pıhtılaşmasının üçüncü aşaması suyun çıkışı ile birlikte jelin pıhtılaşmasını ve jel ağının yapısal düzenlenmesini kapsar (Dalglish 1987).

Koagülasyonun enzimatik aşamasında kalsiyum serbest hale gelmektedir. Kalsiyumun ilavesi H^+ iyonları bakımından Ca^{+2} iyonunun konsantrasyonunu değiştirmesi ile sütün pH'sını etkiler. Bu dolaylı olarak enzimatik reaksiyonun hızını artırır (Grufferty ve Fox 1988).

Koagülasyonun enzimatik olmayan aşaması Ca^{+2} iyonlarının konsantrasyonuna bağlıdır. α ve β -kazeinlerin negatif olarak yüklenen karboksilik asit grupları veya fosfoserin kalıntılarına Ca^{+2} veya benzer katyonik materyallerin ilavesiyle para kazein misellerinin zeta potansiyeli daha ileriye indirgenir. Bu da mayalanmış misellerin agregasyonunun önemli ölçüde artmasına neden olur (Bringe ve Kinsella 1986; Dalglish 1983).

Kalsiyum ilavesi mayalanmış süt jellerinin sertlik oranını artırır. Daha fazla ilave edilen kalsiyum, ya direkt olarak kazeinin negatif yük kalıntılarına veya kolloidal kalsiyum fosfat olarak kazeine bağlanır. Ancak, kalsiyumun çok yüksek konsantrasyonlarda ilavesi ($>1\text{M}$) belirgin bir şekilde mayalanmış süt jellerinin sertliğinde azalmaya neden olur (Hooydonk ve ark. 1986). Muhtemelen bu aşırı kalsiyum bağlanması

uygun jel oluşumunu engelleyebilmesinden veya k-kazeinin çözünürlüğünün azalmasından dolayıdır. Kalsiyum tutucu maddelerin varlığında sütün asidifikasyonu veya doğal sütün aksine sonradan meydana gelen ayrılma sabit bir Ca^{+2} iyonu aktivitesini korur. Fakat kolloidal kalsiyum fosfatın konsantrasyonu azalır ve maya ile pıhtılaşma engellenir ki bu

koloidal kalsiyum fosfatın yaklaşık % 30'unun çözünbildiği pH 6.2'nin altında gerçekleşmez (McMahon ve ark. 1984; Patel ve Reuter 1986).

Kaymağı alınmış süttozunun rekonstitute edilmesi ile elde edilen sütün maya ile pıhtılaşması üzerine 10-100mg/100 ml kalsiyum ilavesinin etkili olduğu belirlenmiştir. 80 mg/100 ml kalsiyum ilavesi ve ısıtma işlemi uygulanmamış kazein miseli kombinasyonu ile güçlendirilmesiyle pH 6.2 ve 6.6 da süttozundan elde edilen rekonstitute sütün maya ile pıhtılaşması önemli ölçüde iyileşmiştir (Okashi ve ark. 1988). Giannoukou ve ark. (1989) $CaCl_2$ ün miktarı arttıkça pıhtılaşma süresinin kısalacağını tespit etmişlerdir.

Pyne (1955) jel kuvveti üzerine kalsiyumun sadece önemsiz bir etkide bulunduğunu iddia etmesince rağmen, diğer araştırmacılar kalsiyumun 10mM'a kadar ilavesinin jel kuvvetini artırdığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte ilave edilen kalsiyumun yüksek miktarları (>10 mM) jel kuvvetini azaltır. Sütün asidifikasyonu yaklaşık olarak pH 6.0'da jel gücünü maksimum derecede artırır. Daha düşük bir pH'da muhtemelen koloidal kalsiyum fosfatın kritik bir konsantrasyonunun çözünürlüğünden dolayı jel gücü azalır (Marshall ve ark. 1982; Storry ve Ford 1982; Üçüncü 1984).

PEYNİRİN MİNERAL MADDE İÇERİĞİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Birçok araştırmacı peynir üretimi esnasında peynir altı suyu pH'sının düşmesiyle, kalsiyumun fosfata göre daha hızlı peyniraltı suyuna geçtiğini belirtmiştir. Bunun sonucunda, peynir üretiminin başından sonuna kadar mineral madde içeriğinin azalmasıyla kalsiyumun fosfata oranı da azalır. Cheddar peynirinin üretiminde yaklaşık olarak kalsiyumun % 60'ı, fosfatın ise % 55'i imal edilmiş olan peynirde kalır. Cheddar peynirinin üretimi esnasında sütteki kaybolan kalsiyumun % 85'i, fosfatın ise % 90'ı süzme işlemi esnasında peynir altı suyu ile uzaklaşır. Farklı peynir çeşitlerinin üretiminde farklı üretim teknikleri kullanıldığı için bunların mineral içerikleri de farklılıklar gösterir (Lucey 1990; Kindstedt ve Kosikowski 1988).

Peynir serumundaki kalsiyum ve fosfatın konsantrasyonları peynir suyu gibi bir baskı kullanılarak peynirden uzaklaştırılan serum fazında tespit edilebilir. Morris ve ark. (1988) toplam kalsiyumun % 43 ve fosfatın % 12'sinin ve Na, K, Cl ve laktatın hemen hemen tamamının 1 ay olgunlaşmış Cheddar peynirinin serum fazında bulunduğunu belirtmişler. Kalsiyum ve fosfatın önemli miktarının peynirde para-kazein ile bağlı veya kalsiyumfosfat kristalleri formunda bulunduğu tespit edilmiştir. Peynirde kalan kalsiyum, ya protein zincirine bağlı koloidal kalsiyum fosfat ya da kalsiyumlaktat ve kalsiyumfosfatın çözünbilir kristalleri halinde bulunur (Lucey 1990; 1992). Peynir sütünün ön asidifikasyonu kalsiyum ve fosfatı çözünmez koloidal formdan çözünür forma dönüştürür ve bunlar peynir altı suyunun süzülmesi esnasında pıhtı partiküllerinden uzaklaşabilir. Süzme esnasında pıhtı demineralizasyonunu etkileyen peynir suyunun pH'sı peynir suyu süzülmeden önce asit üretildiği zaman daha yüksektir (Camembert ve Cheddar peyniri gibi). Genel olarak peynir suyunun az bir miktarı süzülmenin başlangıcından sonra uzaklaştırıldığı için asit baskıdan sonra üretilir (Gouda ve Emmental peyniri gibi). Pıhtıdan süzülen peynir altı suyunun pH'sındaki düşüş, pıhtıdan mineral madde kaybını artırır (Tablo 1) (Fox ve ark. 1990). Örneğin, normalde pH 6.1'de süzülen Cheddar peyniri, pH 6.5'de süzülen Emmental peynirine göre daha düşük mineral madde içeriğine sahiptir. Peynir üretimi esnasında temel olarak üretilen laktik asidin miktarı ve üretim aşaması peynir çeşidi için karakteristiktir (Lucey 1990; Fox ve ark. 1990).

Tablo 1. Peynir altı sularındaki kalsiyum ve fosfor konsantrasyonu üzerine pH'nın etkisi

Peyniraltı Suyu	PH	Ca	P	PO ₄	Ca/PO ₄
		mg/100g		Ağ/Ağ	
Süzüntü Peyniraltı Suyu 1	6.3	45.3	46.0	135.7	0.33
Süzüntü Peyniraltı Suyu 2	6.1	48.0	47.0	138.8	0.34
Cheddarlanan Peyniraltı Suyu 1	5.3	62.9	54.6	162.1	0.38
Cheddarlanan Peyniraltı Suyu 2	5.1	153.5	103.8	313.0	0.49
Preslenen Peyniraltı Suyu 1	5.3	156.4	107.1	307.3	0.50
Preslenen Peyniraltı Suyu 2	4.9	229.1	152.6	446.8	0.51

Pişirme sıcaklığı da pıhtı demineralizasyonunda önemlidir. Pıhtı partikülleri hızlı yüksek sıcaklığa ısıtıldığında; Örneğin, 52°C ye ısıtılan Emmental peynirinde partiküller hızlı bir şekilde bütülür, sıvı faz ve kalsiyum ve fosfatın çözünebilir formları ayrılır. Bununla birlikte, pıhtı partiküllerinin düşük sıcaklıkta ısıtılmasıyla pıhtılaşma daha uzun bir sürede gerçekleşir. pH azaldığı için peynir altı suyundaki çözünebilir minerallerin ayrışması kolaylaşır.

İnek, koyun ve keçi sütleri pH 6.1'e ulaşınca kadar CO₂ gazı ile muamele edilmiş ve mineral madde dengesindeki değişim belirlenmiştir. Asidifikasyon esnasında çözünen kalsiyum ve fosforun miktarları % 3' tür. Sütte de aynı bulunmuştur. CO₂ ile asitlendirilen sütlerde, laktik asit veya HCl asit ile asitlendirmedekine benzer konsantrasyonlarda fosfor ve magnezyum çözülmüştür. Ancak, çözünebilir kalsiyum ve iyon haldeki kalsiyumun değeri CO₂ muamelesi ile daha yüksek olmuştur. İyon haldeki kalsiyumun artması nedeniyle, böyle bir işleme maruz kalan süt pıhtılaşmaya karşı daha elverişli bulunmuştur (de La Fuente ve ark. 1998).

Sitrik asit ile pH 5.8'e ön asitlendirme, asetik asit ile pH 5.8'e asitlendirilmiş olan peynirdekenden daha fazla kalsiyum azalmasına neden olmuştur. Ön asidifikasyon, peynirde tutulan kalsiyum ve protein miktarını düşürmüştür. Sitrik asit ile pH'nın 5.8'e düşürülmesi peynir randımanını azaltmıştır (Metzger ve ark. 2000). Ön asitlendirilerek yapılan Mozzarella peynirlerinde toplam kalsiyum miktarı ve suda çözünebilir kalsiyum değeri normal peynirdekenden daha düşük olmuştur. En yüksek kalsiyum azalması, eritme sonrası çiğnenebilirlik ve ağarabilirlikte değişim sitrik asit ilave edilmiş peynir örneklerinde pH 5.8'de meydana gelmiştir. Suda çözünebilir kalsiyum düşük yağlı Mozzarella peynirinin eritme sonrası yapısal ve duyuşal özelliklerini etkilemiştir (Metzger ve ark. 2001).

PEYNİRİN YAPISI VE TEKSTÜRÜ ÜZERİNE KALSİYUM VE FOSFATIN ETKİSİ

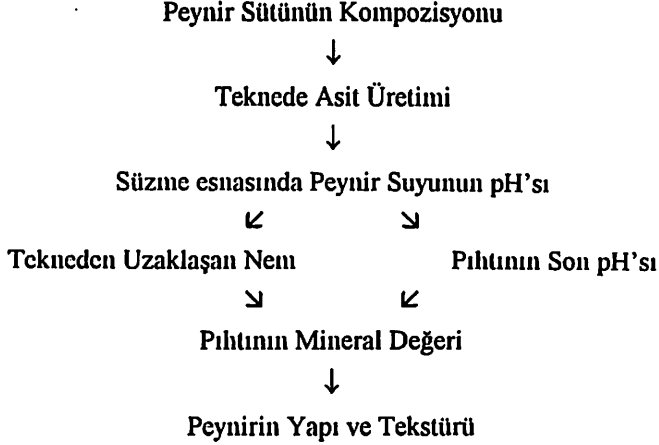
Bir peynirin mineral değeri o peynirin yapısını belirleyen faktörlerdendir. Bu değer, belli şartlar altında peynirin yapısında bulunan proteinlerin parçalanma oranı üzerine etkilidir. (Lawrence ve ark 1983). Fox (1970) kalsiyumun çözeltideki kazeinin agregatlaşmasını arttırdığını bu nedenle de proteolizi engellediğini belirtmiştir.

Yapılan bir araştırmada, ilave edilen fosfat miktarı ile orantılı olarak tat yoğunluğunda önemli bir azalma meydana gelmiştir. Bu tat azalması meydana gelen asit tadından kaynaklanmaktadır. Fosfatın pH üzerine önemli bir etkisi olmamasına rağmen, asit bir tadın gelişmesini sağlamaktadır. Cheddar peynirinin tekstürü ilave edilen fosfattan daha göre daha fazla etkilenmiştir. İlave edilen fosfat miktarı arttıkça, peynir daha sert bir yapı

Peynir Üretiminde Kalsiyum ve Fosfat İçeriğinin Önemi

almuş ve daha fazla tanelenmiş ve parçalanmış yapı göstermiştir. fakat yapı daha az esnek ve yapışkan olmuştur (Green 1986).

Asit üretimi, pH ve mineral içerik arasında yakın bir ilişki mevcuttur. Bu faktörler peynirin yapı ve tekstürü üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Şekil 1).



Şekil 1. Taze peynirin yapı ve tekstürünü belirleyen temel faktörler (Lawrence ve ark. 1984; Lawrence ve ark. 1987).

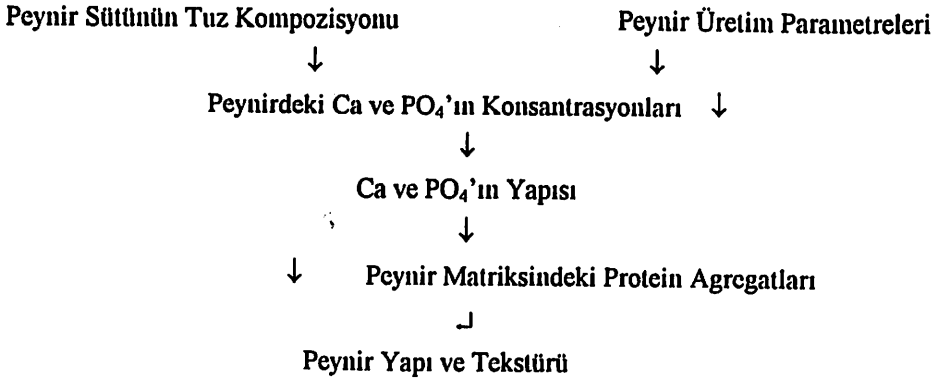
Peynirinin olgunlaşması esnasında, özellikle ilk birkaç hafta içerisinde peynirin tekstüründe önemli değişimlere neden olan proteoliz meydana gelir. Peynirlerin mikro yapısı muhtemelen önemli derecede α -kazein ağundan ibarettir. Proteoliz, glikoliz ve lipoliz gibi biyokimyasal olaylar olgunlaşma esnasında peynire lastiksi, yumuşak bir yapı ve karakteristik tat, tekstür ve aroma kazandırır. Bu şekilde peynir olgunlaşmış olur.

Peynirin toplam kalsiyum değeri pıhtıdan uzaklaştırılmış peynir suyunun miktarına bağlıdır. Uzaklaştırılan peynir altı suyu peynirde kalan kimosin ve plazmin oranını da belirler. Bundan dolayı peynirin toplam kalsiyum içeriği ile olgunlaşma sırasındaki kazein parçalanması arasında bir ilişki olduğu söylenmektedir.

Genellikle nem, tuz ve kalsiyum değerleri gibi benzer bileşimsel faktörler tarafından pH'nın etkisi artırılabilirdiğinden peynirlerin tekstür tipleri arasında kısmi benzerlikler görülebilir. Kazein misellerinin özellikleri pH 5.4 ile 5.2 arasında büyük ölçüde değişime uğrar: Tortu oluşturabilen kazeinlerin hacimsel büyüyebilirliği maksimuma ulaşır, kazeinlerde bir ayrışma ve hidrodinamik çapta bir azalma meydana gelir. Alt misellerin özellikleri ve hacimlerinde bu değişimler onların su tutabilme kabiliyetlerini önemli ölçüde artırır. Mayalanmış sütteki kazein alt misellerinin şişmesi, sodyum klorür varlığı halinde önemli ölçüde artmış, ancak tuzlu suyun kalsiyum iyonu ihtiva etmesi şişmeyi dikkate değer biçimde engellemiştir. Kazein agregatlarının geniş bir aralığı mevcut olup sodyum ve kalsiyum iyonu konsantrasyonlarının farkları alt misellerin şişme oranlarını önemli ölçüde etkilediği için pH'nın 5.3 ile 5.1 arasında bulunduğu değerlerde tekstürün değişik tiplerini elde etmek mümkündür (Donnelly ve Barry 1983).

Suyun kazeine olan oranı arttıkça alt misellerin şişme oranının artması teorik olarak mümkündür. Herhangi bir pH değerinde nem miktarı arttıkça tekstürde o kadar yumuşak olur. Sert ve yarı sert peynir, olgunlaşma esnasında yüksek nemli peynirle aynı şekilde yumuşamaz. Ancak beklendiği gibi yapıda aynı değişiklikler meydana gelir. Çünkü α s₁-kazeinin α s₁-I kazeine dönüşme hızının, peynirlerin su oranları % 40'dan % 60'a kadar değişen geniş bir aralığı için aynı olduğu tespit edilmiştir. Normal olarak Cheddar ve Gouda tipi peynirlerde kazein parçalanma derecesi, pH ve nemin kazeine oranları yeteri kadar yüksek ise kısmen parçalanmış pıhtılarda yumuşama meydana gelecektir (Lawrence ve ark 1987).

Peniraltı suyunun süzülmesi esnasındaki pH, peynirin mineral içeriğini belirleyen önemli bir faktördür. Mineral içerik de peynirin temel yapı ve tekstürünü etkiler (Şekil 2). Genelde düşük pH'lı pıhtılar kolayca ufalanmaya eğilimlidir. Oysa yüksek pH'lı pıhtılar daha elastiki bir yapıya sahiptir. Peynirlerde protein aggregasyonu çeşitler için karakteristiktir. Swiss ve Gouda peynirinde agregatlar yüksek pH ve yüksek kalsiyum değerinde globular (15 nm çaplı) bir şekle sahiptir. Bu normal sütte bulunan alt misellere benzerdir. Düşük pH ve düşük kalsiyum değerine sahip olan Cheshire gibi peynirlerde ise protein agregatları daha küçük ve daha düzensizdirler. İpimsi ve zincirimsi yapılar oluştururlar. Yani orijinal alt misel kimliklerini tamamen kaybetmiş gibi görünürler (Hill ve ark. 1985; Lawrence ve ark. 1984).



Şekil 2. Peynirin tekstürü ve yapısı üzerine Ca ve PO₄'ın etkisi (Lawrence ve ark. 1984)

pH'nın azalmasıyla kazein misellerinden koloidal kalsiyum fosfat ayrılmaya başlar ve pH<5.5 olduğu zaman altmisellerin ilerleyen ayrılmasıyla daha küçük kazein agregatları meydana gelir. Pıhtı pH'sının kazeinin izoelektrik noktasına yaklaşmasıyla, protein gittikçe artan yoğun sıkı şekiller gösterir ve peynirin tekstürü daha bozuk olur (Lawrence ve ark. 1984).

Kazein misellerinin özellikleri büyük oranda pH 5.4 ve 5.2 arasında değişir: çökebilir kazeinler arasında hacim olarak, kazeinlerin maksimum bir ayrışması ve hidrodinamik çapta bir azalma meydana gelir. Kazein agregatlarının geniş bir miktarı pH 5.3 ile 5.1 aralığında meydana gelebilir. Sodyum ve kalsiyumun konsantrasyonlarındaki farklılıklar misellerin şişme derecesine belirgin bir şekilde etki eder. Bu etki salamura ile tuzlanmış peynirlerin kabuğunda aşırı yumuşama veya 'kabuk çürütmesi' olarak isimlendirilen kusura benzer. Bu kusura düşük tuz ve kalsiyum içeren salamura neden olur

Yani, peynirde çözünebilir kalsiyum ve NaCl konsantrasyonlarının da peynir tekstürü üzerinde önemli bir etkisi söz konusudur (Luyten ve ark. 1991).

PEYNİRİN TAMPON OLUŞTURMASINDA KALSİYUM VE FOSFAT TUZLARININ ROLÜ

Peynir pıhtısının pH'sı hem laktik asit bakterileri tarafından üretilen laktik asidin miktarı tarafından, hem de pıhtının tamponlama kapasitesi tarafından belirlenir. Taze Cheddar peyniri pH 4.5 ile 5.5'te yüksek tamponlama kapasitesine sahiptir (Luckey 1992). $\text{pH} < 5.5$ 'te pıhtının yüksek tamponlama özelliğinden dolayı, tuzlamadan sonra aşırı asit üretimi peynirin son pH'sı üzerinde sadece küçük bir etkiye sahiptir. Daha fazla su içeren pıhtıda mevcut laktik asit ve laktozun konsantrasyonu daha yüksektir. Çözünebilir süt tuzları süzülerek peynirden uzaklaşabilir ve tamponlama indirgenebilir. Ancak, yıkamada peynir altı suyunun yerine yıkama suyunun geçmesi daha yüksek pH'ya ve laktoz ile laktik asidin uzaklaşması ile de pıhtının pH'sı da artmaya eğilim gösterebilir.

Peynirdeki kalsiyum ve fosfatın önemli bir oranı süttekine benzer şekilde çözünmez ve kolloidal formda kalır. Peynirin tamponlama özelliği çözünmeyen kalsiyum fosfat, kazein ve laktatın konsantrasyonları tarafından belirlenir. Üretilen asit miktarı ve süzülen peynir altı suyunun pH'sı kolloidal kalsiyum fosfatın çözünebilirliğini belirler.

Asidifikasyon esnasında kolloidal kalsiyum fosfatın çözünebilirliği pH 5'te en yüksek tamponlamayı sağlamaktadır. Baz ilavesiyle pH'nın 6.3'e çıkmasıyla Ca-fosfatın çökmesi yüksek bir tamponlama sağlar. Bu tamponlama pikleri kolloidal kalsiyum fosfat içermeyen sütlerden elde edilemez. Kolloidal kalsiyum fosfatın kompozisyonundaki bir değişmeden dolayı yaklaşık olarak pH 5.0'de uygulanan ısıtma işlemi tamponlama pikinde bir artışa neden olur. Sütteki kolloidal kalsiyum fosfatın yaklaşık Cheddar peynirinde % 81'i, da Emmental peynirinde % 90'ı kalmaktadır.

Ultrafiltrasyon sütün kolloidal fazının konsantrasyonundan meydana gelir (kazein, peyniraltısu proteinleri, yağ ve kolloidal tuzlar). Bununla birlikte, yüksek bir tamponlama kapasitesine sahip yüksek konsantre olmuş retantatların kullanımı peynir yapımı sırasında istenen pH'nın elde edilmesini zorlaştırır. Bu retantatların tamponlama kapasitesini indirmek için genelde kullanılan metot ön asidifikasyondur. Bu durumda pH 5 civarındadır. Asidifikasyon kolloidal kalsiyum fosfatın çözünebilirliğini sağlar ve tamponlamada belirginleşmiş bir indirgenmeye neden olur (Fox ve ark. 1990).

SONUÇ

Sütteki kalsiyum ve fosfat içeriği peynir yapımının hemen hemen bütün aşamalarında etkilidir. Hem kolloidal kalsiyum fosfat hem de kalsiyum iyonu sütün peynir mayası ile pıhtılaşmasına, özellikle agregasyon reaksiyonuna büyük oranda etki eder. Süte CaCl_2 ilavesi mayanın pıhtılaştırma süresini kısaltmakta ve düşük konsantrasyonda jel gücünü biraz artırmaktadır. Ön asidifikasyon ve süzme de peynir altı suyunun pH'sı peynirin mineral içeriğine, bundan dolayı da tekstüre önemli derecede etki eder. Peynirlerin sınıflandırılmasında proteinin her gramındaki kalsiyum ve fosfatın konsantrasyonu, peynirdeki $\text{Ca}:\text{PO}_4$ oranı veya çözünmemiş bir durumdaki kalsiyum ve fosfatın yüzdesi esas alınabilir. Bu indeksler peynirin nasıl üretilceği hakkında daha fazla bilgi verir. Peynir serumunda kalsiyum ve fosfatın konsantrasyonları, peynire yüksek basınç uygulanması ile artabilir. Peynirin asit-alkali tamponlama kurvesi, peynirde kalsiyum ve fosfatın önemli bir

oranının süttekine benzer şekilde çözünmediğini, kolloidal şekilde bulunduğunu ve çözünmez kalsiyum ve fosfatın peynirin tamponlama özelliğine önemli etkiye bulunduğunu göstermektedir.

KAYNAKLAR

- Bringe, N.A. ve Kinsella, J.E. 1986. Use of platelet aggregometer to monitor the chymosin-initiated coagulation of casein micelles. *J. Dairy Res.* 53,359.
- Coulon, J.B., Verdier, I., Pradel, P. ve Almena, M. 1998. Effect of lactation stage on the cheese making properties of milk and the quality of saint nectavie type cheese. *J. Dairy Res.* 65, 295-305
- Çakmakçı, S. 1994 Gıda katkı maddesi olarak fosfatlar. *Gıda* 19, 63-71
- Dalgleish, D.G. 1983. Coagulation of renneted bovine casein micelles: dependence on temperature, calcium ion concentration and ionic strength. *J. Dairy Res.* 50, 331-335.
- Dalgleish, D.G. 1987. The enzymatic coagulation of milk. Elsevier Appl. Sci. Publ., London, England.
- Dalgleish, D.G. ve Law, A.J.R. 1989. pH induced dissociation of bovine casein micelles/mineral solubilization and its relation to casein release. *J. Dairy Res.* 56, 727-730.
- De La Fuente, M.A., Olano, A., Requena, T. ve Juarez, M. 1998. Salt balance and rennet clotting properties of Cow's, ewe's and goat's milks preserved with carbon dioxide. *J. Food Prot.* 61, 66-72.
- Donnelly, W.J. ve J.G. Barry. 1983. Casein compositional studies III. Changes In Irish milk for manufacturing and role of milk proteinase. *J. Dairy Res.* 50, 433-438.
- Everett, D.W. 1995. Interactions between the casein protein matrix in cheddar cheese and fat globules stabilized with modified membranes. *DAI-B* 56/12, 6482
- Fox, P.F. 1970. Influence of aggregation on the susceptibility of casein to proteolysis. *J. Dairy Res.* 37, 73-180
- Fox, P.F., Lucey, J.A. ve Cogan, T.M. 1990. Glycolysis and related reactions during cheese manufacture and ripening. *CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 29, 237-241.
- Fox, P.F. ve McSweeney, P.L.H. 1998. *Dairy Chemistry and Biochemistry*. Blackie Academic & Professional. An imprint of Thomson Science, London, UK.
- Giannoukou, M., Kehagias, H., ve Katsipes, A. 1989. Effect of various factors on the characteristics and yield of cheese coagulum and strained yoghurt manufactured from various types of milk. *Episteme kai Tehnologia Galaktos* 6, 5-28
- Green, M.L. 1986. Effect of replacing part of the sodium chloride in Cheddar cheese by sodium or potassium phosphates on ripening, flavour and texture. *J. Dairy Res.* 53, 329-332
- Grufferty, M.B. ve Fox, P.F. 1988. Milk alkaline proteinase. *J. Dairy Res.* 55, 609-611.

- Guinee, T.P., O'Callaghan, D.J., Mulholland, E.O., ve Harrington, D. 1996. Milk protein standardisation by ultrafiltration for cheddar cheese manufacture. *J. Dairy Res.* 63, 281-293.
- Hill, A.R., Bullock, D.H. ve Irvine, D.M. 1985. Composition of cheese whey. Effect of pH and temperature at dipping. *J. Can. Inst. Food Sci. Tech.* 18:53.
- Holt, C., Kemenade, M.J.J.M., Nelson, L.S., Sawyer, L., Harries, J.E., Bailey, R.T. ve Hukins, D.W.L. 1989. Composition and structure of micellar calcium phosphate. *J. Dairy Res.* 56, 411-414.
- Kindstedt, P.S. ve Kosikowski, F.V. 1988. Calcium, phosphorus and sodium concentrations in Cheddar cheese. *J. Dairy Sci.* 71, 285-288.
- Lawrence, R.C., Creamer, L.K. ve Gilles, J. 1983. The relationship between cheese texture and flavour. *NZ.J. Dairy Sci. Tech.* 18, 175.
- Lawrence, R.C., Hcap, H.A. ve Gilles, J. 1984. A controlled approach to cheese technology. *J. Dairy Sci.* 67, 1632-1636.
- Lawrence, R.C., Creamer, L.K., Gilles, J. 1987. Texture Development During Cheese Ripening, Symposium: Cheese Ripening Technology. *J. Dairy Sci.* 70, 1748-1760.
- Lucey, J.A. 1990. Physico-chemical aspects of Cheddar cheese. 2nd Moorepark Cheese Symp. Fermoy, Ireland.
- Lucey, J.A. 1992. Acid-base buffering and rennet coagulation properties of milk systems. Thesis. University College Cork, Irish Republic.
- Luyten, H., Vliet, T.V. ve Walstra, P. 1991. Characterization of the consistency of Gouda cheese; rheological properties. *Neth. Milk Dairy J.* 45, 33.
- Macheboeuf, D., Coulon, J.B. ve D'hour, P. 1993. Effect of breed, protein genetic variants and feeding on cows' milk coagulation properties. *J. Dairy Res.* 60, 43-54.
- Marshall, R.J., Hatfield, D.S. ve Green, M.L. 1982. Assessment of two instruments for continuous measurement of the curd firming of renneted milk. *J. Dairy Res.* 49, 127-131.
- McMahon, D.J., Brown, R.J., Richardson, G.H. ve Enstrom, C.A. 1984. Effects of calcium, phosphate and bulk culture media on milk coagulation properties. *J. Dairy sci.* 67, 930-935.
- Metzger, L.E., Barbano, D.M. ve Kindstedt, P.S. 2000. Effect of milk preacidification on low fat mozzarella cheese: I. Composition and yield. *J. Dairy. Sci.* 83, 648-658.
- Metzger, L.E., Barbano, D.M. ve Kindstedt, P.S. 2001. Effect of milk preacidification on low fat mozzarella cheese: III. Post-melt chewiness and whiteness. *J. Dairy. Sci.* 84, 1357-1366.
- Morris, H.A., Holt, C., Brooker, B.E., Banks, J.M. ve Manson, W. 1988. Inorganic constituents of cheese: analysis of juice from one month old Cheddar cheese and the use of light and electron microscopy to characterise the crystalline phases. *J. dairy Res.* 55, 255-259.

- Okashi, T., Nagai, S., Yamauchi, K., Haga, S., Fukuda, H., Fujino, H. 1988. Effects of reconstituted milk prepared from high-temperature heated dried skim milk. *Japanese J. Dairy and Food Sci.* 37, 143-150.
- Oysun, G. 1987. *Süt Kimyası ve Biyokimyası*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi yayınları Yayın No:18., Samsun
- Patel, R.S. ve Reuter, H. 1986. Effect of sodium, calcium and phosphate on properties of rennet coagulated milk. *Lebensm. Wiss. Tech.* 19, 288-295.
- Pyne, G.T. 1955. The chemistry of casein: a review of the literature. *Dairy Sci. Abs.* 17, 531-534.
- Storry, J.E. ve Ford, G.D. 1982. Some factors affecting the post clotted development of coagulum strength in renneted milk. *J. Dairy Res.* 48, 467-472.
- Üçüncü, M. 1984. *Beyaz Peynir Yapımında Kullanılan Yardımcı Maddeler*. İstanbul Ticaret Odası Yayın No:14, İstanbul
- Üçüncü, M. 1992. *Süt Teknolojisi II*. E.Ü. Müh. Fak. Yayın No: 88, İzmir.
- Van Hooydonk, A.C.M., Hagedoom, H.G. ve Boerrigter, H. 1986 . pH induced physico chemical changes of casein micelles in milk and their effect on renneting. I. Effects of acidification on physico chemical properties. *Neth. Milk Dairy J.* 40, 369.
- Walstra, P. 1990. On the stability of casein micelles. *J. Dairy Sci.* 73, 1965-1969
- Walstra, P. ve Jennes, R. 1984. *Dairy Chemistry and Physics*. John Wiley & Sons, New York, NY.
- Wolfschoon-Pombo, A.F., 1997. Influence of calcium chloride addition to milk on the cheese yield. *Int. Dairy J.* 7, 249-254

LABORATUVAR TEKNİKLERİNİN BUĞDAY ISLAH PROGRAMLARINDA KULLANILMA DURUMLARI

Kenan YALVAÇ*

Ali TOPAL**

ÖZET

Buğday ülkemiz ekonomisinde gerek ekiliş alanı ve gerekse üretim miktarı bakımından en önemli bitkilerin başında gelmektedir. Artan nüfusun gıda ihtiyacını karşılayabilmek için diğer ürünler yanında buğday üretiminin de artırılması gerekmektedir. Artan nüfusun dengeli beslenme ihtiyaçlarını karşılarken çevreye zarar vermeden ve sürdürülebilir bir yolla üretimi artırmanın yollarından bir tanesi de, tarımsal araştırmalarda yeni teknolojilerin kullanılmasıdır.

Bu çalışmada biyoteknolojik yöntemlerin buğday ıslahında kullanılabilme durumları incelenmiştir. Ağırlıklı olarak bu yöntemlerin ıslaha nasıl entegre edilebilecekleri, ıslah amaçlı kullanılabilme durumları karşılaştırmalı olarak ve örneklerle verilmiştir. İncelenen hususlar; doubled haploid bitki üretme yöntemleri, biyokimyasal ve moleküler markör teknikleri ile transgenik bitkilerin ıslahta kullanılma durumlarıdır.

Sonuç olarak doubled haploid tekniklerinin kullanımının gıdercek yaygınlaştığı ve yakın bir zamanda birçok büyük ıslah programının da bu teknikleri kullanmaya başlayacağı anlaşılmaktadır. Markör özellik olarak kullanılacak olan moleküler tekniklerin ise PCR esaslı teknikler olacağı, transformasyonun şu anda daha çok tek genle idare edilen özelliklerin aktarılmasında kullanılabildiği, çok genle idare edilen özellikler için ise bir süre daha mevcut yöntemlerin kullanılacağı anlaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler : Buğday , ıslah programları, laboratuvar teknikleri, transgenik bitkiler

THE USES OF LABORATUARY TECHNIQUES IN WHEAT BREEDING PROGRAMMES

ABSTRACT

Wheat is the most important cereal in Turkish Agriculture. Turkey needs to increase wheat production in order to meet the demands of increasing population using newly developed sustainable and environmentally friendly methods in agriculture.

This study reviews the uses of biotechnologic methods in wheat breeding. The main emphasis has been put on comparisons and integrations of new techniques into classical breeding methods that are doubled haploid production, biochemical and molecular marker techniques and genetically modified plants.

It has been concluded that the use of doubled haploids in breeding programmes has been increasing. If a molecular marker is to be used in a breeding programme it must be based on PCR which can allow analyses of many samples in a short time with less cost. It has also been concluded that the current transformation technology can only allow

* Dr., Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ANKARA

** Doç. Dr., Selçuk Üniv., Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA

transfer of major genes (disease resistance and quality related genes) and the techniques described here will still be used to transfer multiple genes and gene blocks.

Key Words: Wheat, breeding programmes, laboratory techniques, transgenic plants

GİRİŞ

Buğday ülkemizde ve dünyada en önemli ürünlerin başında gelmektedir. Artan nüfusla beraber buğday üretiminin artırılmasına ihtiyaç vardır. Bunu sağlamanın en önemli yollarından birisi de, yeni teknolojilerden yararlanarak geliştirilen yüksek verimli, kaliteli, hastalık ve zararlılar ile soğuk, kuraklık ve mikroelement dengesizliği gibi verimi sınırlayıcı etmenlere toleranslı yeni çeşitlerin tohumluklarının çiftçilere ulaştırılması ve üretimde kullanılmalarıdır.

Buğday çeşit geliştirme çalışmalarında kendine döllenen bitkilerde uygulanan pedigrî, bulk, modifiye edilmiş bulk, tek tohum soyları (single seed descent) gibi ıslah yöntemleri uygulanır. Bu yöntemlerin ortak özellikleri, ıslah sonucunda elde edilecek genotiplerin homozigot bir yapıda olmalarının sağlanmasıdır. Bu da, açılan materyal kademesi denilen ve nispeten uzun süren bir kendileme zamanının geçirilmesi anlamına gelmektedir (Allard, 1966). Bu nedenle ıslahçılar seleksiyon işleminde yararlanabilecekleri, açılan materyal devresini kısaltacak ve çevreden etkilenmeyen özelliklerin kullanıldığı yeni yöntemlerin arayışı içindedirler. Son yıllarda laboratuvar yöntemlerinde meydana gelen gelişmeler ıslahçıların ilgisini bu alana çekmektedir.

Geliştirilen ve ıslahıta kullanılan bu laboratuvar tekniklerini doubled haploid (katlanmış haploid) bitkilerin üretimi, genetik markör sistemleri ve transgenik bitki elde etme yöntemleri olmak üzere üç grupta toplayabiliriz.

DOUBLED HAPLOİD TEKNİKLERİ

Doubled haploid üretme tekniği, çeşitli yöntemler kullanılarak kromozom sayıları yarıya indirilmiş (haploid) bitkiler elde edip, daha sonra bu bitkilerin kromozom sayılarının ikiye katlanması esasına dayanmaktadır. Söz konusu tekniğin en belirgin iki özelliği kısaca şunlardır:

-Kısa sürede homozigot bitkilerin elde edilmesini sağlayarak ıslah çalışmalarında ihtiyaç duyulan sürenin kısaltılmasını sağlar,

-Üzerinde durulan özellik ya da özellikler yönünden homozigot bitkiler elde ederek, o özelliğin bir genotipte sabitlenmesine yardımcı olur.

Doubled haploid üretiminde kullanılan haploid bitkiler, bazı bitki türlerinde çeşitli doğal yollarla kendiliğinden oluşabilmektedir. İlk kez *Datura stramonium* bitkisinde yapılan bir çalışmada doğal olarak ortaya çıkan ve haploid olarak isimlendirilen bir bitkide kromozom sayısının, gamet hücrelerinde bulunması gereken sayıda olduğu belirlenmiştir (Ellialtıoğlu ve ark. 2001). 1970'li yıllarda geliştirilmeye başlanan yöntemler sonucunda haploid bitkilerin ıslah programlarında kullanılma oranları giderek yaygınlaşmıştır. Haploid bitkiler laboratuvar şartlarında değişik yollarla elde edilmektedirler. Örneğin, haploidler, dişi bireyde döllenmemiş gametin ya da haploid bir dokunun mitoz bölünme geçirmek üzere uyarılmasıyla gerçekleşen partenogenezle oluşturulabilirler. Diğer bir yöntem ise androgenezdir. Bunda da anter ve polenler mitozla bölünmek üzere uyarılırlar. Anter

kültürü uygulamasını da içeren bu yöntemle haploid bitkilerin elde edilmesi yöntemi bir çok araştırmacı tarafından incelenmiştir. (Heyser ve ark. 1985; Mitchell ve ark. 1992). Bu yöntemde karşılaşılan en önemli problem elde edilecek doubled haploid bitki sayısının genotipe bağlı olmasıdır. Örneğin Ekiz ve Konzak (1991) yaptıkları çalışmada genotipe bağımlılığın, genetik ve sitoplazmik etkilerin yanında gen(ler) x sitoplazma interaksyonuna da bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca bu yöntemde, bitkilerin yetiştirildiği ışık miktarı ve kullanılan çeşidin başarıyı etkilediği belirlenmiştir (Ekiz ve Konzak, 1997). Aynı şekilde Campbell ve ark. (1998) da ışık yoğunluğu ve sıcaklığın haploid embriyo üretimini etkilediğini bildirmişlerdir. Yine Gustafson ve ark. (1995), farklı mikrospor izolasyon tekniklerinin buğdayda doubled haploid bitki üretiminde farklı sonuçlar verebildiğini belirlenmişlerdir.

Haploidlerin elde edilmesinde kullanılan diğer bir yöntem de kromozom eliminasyonu yöntemidir. Bu yöntem, bazı türler arası melezlemelerde döllenme sonucunda oluşan zigotta bir türe ait (polen kaynağı) kromozomların elimine edilmesi esasına dayanmaktadır. Haploid buğdayların üretiminde *Hordeum vulgare* (Mujeeb-Kazi ve Rodrigez, 1984) ve *Hordeum bulbosum* (Sitch ve Snape, 1986) gibi değişik arpa türlerinin kullanılma durumları incelenmiştir. Laurie ve Bennett (1988) buğday x mısır melezlerinde erken embriyo döneminde kromozom eliminasyonu ile haploid buğday embriyolarının oluştuğunu rapor etmişlerdir. Aynı şekilde Lizarazu ve Mujeeb-Kazi (1993); Mujeeb-Kazi ve Lizarazu (1996) ve Inagaki ve ark. (1998) buğday x mısır melezlerini detaylı bir şekilde incelemişlerdir.

Her iki yöntemle de elde edilen doubled haploid genotipler birçok agronomik ve kalite özellikleri yanında hastalıklara dayanıklılık yönünden de incelenmişlerdir. Örneğin Quarrie ve ark. (1994), elde ettikleri doubled haploid hatlarda kurağa dayanıklılığın bir etmeni olan absisik asit birikimini incelemişler ve bu özelliği belirleyen genlerin 5A kromozomu üzerinde bulunduğunu tespit etmişlerdir. Wang ve ark. (1995), her iki yöntemle elde edilen doubled haploid hatları buğdayda rekombinasyon kabiliyetinin hesaplanması amacıyla kullanmışlar ve bu özelliğe etki eden genlerin 6 ve 7 numaralı kromozom gruplarında bulunduğunu tespit etmişlerdir. Charcosset ve Gallais (1996) çok sayıda gen tarafından belirlenen özelliklerin kalıtımlarının incelenmesinde geri melezleme, pedigri ve doubled haploid yöntemlerini karşılaştırmalı olarak incelerken, Bedo ve ark. (1996) ile Kribuchi ve ark. (1997), buğdayda doubled haploid yöntemi ile elde edilen hatların ekimlik kalitelerini incelemişlerdir. Ayrıca Inagaki ve ark. (1998), doubled haploid yönteminin ıslah programlarında kullanılabilme durumlarını belirlemek amacıyla pedigri, single seed descent ve doubled haploid yöntemlerini çeşitlerin verimleri açısından karşılaştırmışlardır. Araştırma sonuçlarında, doubled haploid yönteminin saf hatların elde edilmesinde zaman ve işgücü tasarrufu bakımından önemli katkıda bulunduğu belirtilmektedir. Ancak pedigri yöntemi ile karşılaştırıldığında genetik varyasyonun geniş olduğu durumlarda daha geniş bir doubled haploid popülasyonuna ihtiyaç duyulduğu belirlenmiştir. Bu örnekleri çoğaltmak mümkündür.

Günümüzde birçok araştırmacı doubled haploid tekniğini değişik amaçlarla incelemekte ve elde edilen olumlu sonuçlar, bu yöntemin ıslah programlarında ıslah süresinin kısaltılması ve homozigotluğun sağlanması açısından çok yararlı olacağını göstermektedir. Şu anda bir çok ülkenin yanında uluslararası kuruluşlar (CIMMYT gibi) ve programlar (Türkiye/CIMMYT/ICARDA Uluslararası Kışık Buğday Geliştirme Programı)

belli ölçülerde doubled haploid tekniğini kullanmaktadırlar. Bu yöntemin daha da yaygınlaşması ve ıslah programlarının ihtiyacı olan daha çok sayıda doubled haploid bitki elde edilebilmesi, yöntemin rutin hale getirilip maliyetinin ucuzlatılması yanında bu yönteme uygun genetik materyalin geliştirilmesine bağlıdır.

GENETİK MARKÖR SİSTEMLERİ

Genetik markörler uzun yıllardan beri sınırlı bir ölçüde de olsa ıslah amaçlı olarak kullanılmaktadırlar. Ancak son yıllarda biyokimyasal ve moleküler tekniklerde olan gelişmeler genetik markörlerin ıslahta daha geniş ölçüde kullanılabilme potansiyellerinin olduğunu göstermiştir.

Islahta genetik markör tekniklerinin kullanılmaları, markör genle istenilen özellikleri belirleyen genler arasında bir bağlantının (linkage) bulunması ve bu genlerin birlikte kalıtımının olması esasına dayanmaktadır. Markör teknikleri kullanılarak klasik yöntemlerle yapılması mümkün olmayan ve daha kesin, daha çabuk bir dolaylı seleksiyon işleminin erken devrelerde yapılması hedeflenmektedir.

Genetik markör olarak kullanılan yöntemlerde markör özellikleri **morfolojik markörler**, **biyokimyasal markörler** ve **moleküler (DNA esaslı) markörler** olmak üzere üç ana grup altında incelemek mümkündür.

1. Morfolojik Markörler

Gözle görülebilen ve bitkinin morfolojik yapısındaki farklılıktan kaynaklanan kılıçlılık, tüylülük, dane rengi vb. özelliklerdir (Anonymous, 1994). Morfolojik markörler kolayca gözlemlenebilen ve en masrafsız özellikler olup, çeşit ayırımında geniş olarak kullanılmaktadırlar. Ancak sayılarının az oluşu, bazılarının çevreden etkilenmeleri, bazılarının olgunluk zamanında ortaya çıkmaları gibi nedenlerle ıslah amaçlı kullanılmaları sınırlıdır.

2. Biyokimyasal Markörler

Bir genin faaliyeti sonunda ortaya çıkan biyokimyasal ürünlerdeki farklılığın esas alındığı yöntemlerdir. Genellikle buğdayda depo proteinleri (gliadin ve gluteninler) ile bazı izoenzimler (aynı kapalı formüle fakat farklı yapıya sahip enzimler) biyokimyasal markör olarak kullanılmaktadırlar.

Biyokimyasal markörler bir çok canlı türü gibi buğdayda da kullanılmaktadır. Örneğin, buğdayda enzimler için 69 lokus, proteinler için ise 6 lokustaki allellerin biyokimyasal olarak farklılık meydana getirebildikleri tespit edilmiştir (Mcintosh, 1979). Bu markörlerden bazıları buğdayda bazı önemli özelliklerle bağlantılar göstermektedir. Örneğin, Glu-A1 proteininin belirli allellerine sahip olan buğdayların kalitelerinin iyi olduğu belirlenmiştir (Payne ve ark., 1981). Ayrıca, Ep-D1 allelini taşıyan buğdayların eyespot (*Pseudocercospora herpotrichoides*) hastalığına dayanıklı olduğu bulunmuştur (Worland ve ark., 1988). Ancak, biyokimyasal markörler de fazla kullanım alanına sahip değildir. Bunun nedenlerinden en önemlileri sayılarının çok az olması, laboratuvar imkanlarına ihtiyaç göstermesi ve kısmen de DNA esaslı tekniklerin geliştirilmesidir.

3. Moleküler Markörler

Bunlar DNA seviyesindeki farklılıkların esas alındığı yöntemler olup, nükleotid sıralaması bilinen bir DNA parçacığı (probe) ile toplam genomik DNA arasındaki eşleşmeye dayanan yöntemler ve belirli DNA parçacıklarının PCR yöntemi ile çoğaltılmaları esasına dayanan yöntemler olmak üzere iki türlü moleküler markör sistemi mevcuttur

3.1. Eşleşmeye Dayanan Yöntemler

Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP): RFLP yöntemi nükleotid sıralaması bilinen bir DNA parçacığının (probe, clone) bir veya daha fazla sayıda DNA parçacıkları ile eşleşmesi prensibine dayanır. DNA parçacıkları restriksiyon enzimleri yardımı ile elde edilirler ve mutasyonlar sonucunda nükleik asit sıralamasında meydana gelen değişiklikler nedeni ile enzimler değişik uzunlukta DNA parçacıkları üretebilirler. Bu parçacıklar elektroforesis yöntemi ile ayrılır, bir naylon filtreye nakledilir (Southern blotting), etiketlenmiş probun eşleştiği DNA parçacıkları değişik yöntemlerle görüntülenerek elde edilen DNA'lar arasında varyasyonun olup olmadığı incelenir (Botstein ve ark. 1980).

Dot Blot Assay: Bir DNA sıralamasının (sequence) mevcut olduğu genotip ile mevcut olmadığının bilindiği bir genotipi karşılaştırmak için kullanılır. Bu durumda restriksiyon, DNA'nın naylon filtreye aktarılması gibi işlemlere ihtiyaç duyulmadığından RFLP yöntemine göre daha çabuk ve basit bir yolla sonuç alınmış olur (Kumar ve ark. 1995).

Mini ve Makrosatellites: Belirli nükleotid sıralamalarının (satellite) farklı genotiplerde farklı sayıda tekrarlanmaları esasına dayanır. Şayet sıralanan nükleotidler 10-50 bp uzunluğunda iseler makro, 2-5 bp uzunluğunda iseler mini satellit olarak adlandırılırlar. Bu yöntemlerde sentezlenmiş DNA sıralamaları prob olarak kullanılırlar (Plaschke ve ark. 1995).

3.2. PCR Esaslı Yöntemler

Bu yöntemlerde esas, nükleotid sıralaması bilinen bir DNA parçacığının Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) cihazı yardımı ile çoğaltılmasıdır. Bu amaçla yüksek ısıya dayanıklı bir polimeraz enzimi (genellikle Taq), dört temel nükleotid (dATP, dCTP, dGTP ve dTTP), ve 30 bp kadar uzunlukta bir DNA parçacığı (primer) ile çoğaltılacak DNA ya ihtiyaç vardır (Saiki ve ark. 1988).

Sequence Tagged Sites (STS): Bu yöntemde çoğaltma (amplification) işlemi için 18-24 bp uzunluğunda primerler kullanılır. Yöntem RFLP'ye göre daha az sayıda varyasyon belirler ve bu nedenle genellikle bir klonun veya bir RFLP'nin özel olarak etkili olduğu durumlarda uygulanır (Röder ve ark. 1995).

Single Polymorphic Amplification Test (SPLAT): Bu yöntem STS yönteminin varyasyon belirleyemediği ve daha ziyade belirli agronomik karakterlerle ilgili genlerin belirlenmesinde kullanılır. Yöntemde, varyasyonu meydana çıkaramayan STS ler kendi içinde daha kısa primerler kullanılarak çoğaltılıp nükleotid sıralamalarında farklılığın olup olmadığı araştırılır (Koebner ve ark. 1994).

Mikro ve Mini Satellites (MSTS) : Belirli tekrarlayan nükleotid sıralamaları (satellites) PCR yardımı ile ortaya çıkarılabilirler. Bu yöntemde lokuslara has PCR primerleri sentezlenir. Bu primerlerin çoğaltacağı farklı büyüklükteki DNA parçacıkları elektroforesis yardımı ile ayrıştırılıp genotipler arasındaki varyasyon tesbit edilebilir (Plaschke ve ark. 1995). SSR (Simple Sequence Repeat) veya mikrosatellitler bitki genomlarında oldukça bol olup üniform bir dağılıma sahiptirler (Yıldırım ve Kandemir, 2001).

Random Amplified Polymorphic DNAs (RAPDs): Genellikle 9-11 bp uzunluğunda primerler kullanılır. Ticari olarak fazla sayıda primer bulunmaktadır ve yöntem çok kolay olup kısa zamanda fazla sayıda örneğin incelenmesi için uygundur (Williams ve ark. 1990; Welsh ve McClland, 1990).

Sequence Characterized Amplified Regions (SCARs): RAPD yönteminde elde edilen ürünler, daha uzun primerler kullanılarak (10-20 bp) tekrar çoğaltılmakta ve daha sadeleştirilmiş bir bant yapısı ortaya çıkmaktadır (Schilling ve ark. 1996).

Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP): Bu yöntemde DNA iki kesim (restriction) enzimi tarafından kesilir. Bu enzimlerden birisi (frequent cutter) kısa ve çok sayıda DNA parçacıkları üretirken diğeri (rare cutter) uzun ve az sayıda DNA parçacığı üretir. Çoğaltma işleminde sadece bir defa frequent cutter bir defa da rare cutter tarafından kesilmiş parçacıklar PCR ile çoğaltılır. Ortaya çıkan ürünler elektroforesis yöntemi ile birbirlerinden ayrılır (KeyGene, 1994; Vos ve ark. 1995).

4. Genetik Markörlerin Buğday Islah

Programlarında Kullanılmaları

Genetik markörler ıslahta artan bir oranda değişik amaçlarla kullanılmaktadırlar. Bu amaçları şu şekilde sıralayabiliriz .

1-Çeşit tanınımı (Fingerprinting): Bitkilerde biyokimyasal ve DNA esaslı markörler özellikle tescil aşaması ve sonrasında saflık kontrolünde kullanılmaktadırlar (Payne, 1981).

2-Hibrid bitkilerin (F1) teşhisinde: Özellikle melezleme sonrasında elde edilen hibrid bitkilerin teşhisinde kullanılır. Bu amaçla ana baba bitkilerin en az bir gen yönünden farklı olmaları gereklidir (Pajora 1990).

3-Birden fazla genin bir genotipte toplanması (Gene pyramiding) amacıyla: Özellikle hastalıklara dayanıklılık genlerinin bir genotipte toplanması amacıyla kullanılır. Bu amaçla her bir dayanıklılık geni ile aralarında bağlantı bulunan markör genin istenilen genotipe aktarılıp aktarılmadığı kontrol edilir (Ma ve ark. 1994; Hartl ve ark. 1995).

4-Yabani türlerden gen aktarma (Reader ve Miller, 1991).

5-Gen kaynaklarının sörveyleri (Murray ve ark. 1989; Gale ve ark. 1993).

6- Markör yardımcı seleksiyon (Marker Assisted Selection): Bu yöntem, dolaylı bir seleksiyon yöntemidir. Bu yöntemde seleksiyon, istenilen özelliklerle bağlantılı olan ve bir yolla görülebilen diğer ayırıcı özellikler esas alınarak yapılır. Burada önemli olan markör özellik ile istenilen özellik arasında çok sıkı bir bağlantının(linkage) olması ve bu

özelliklerin bir sonraki nesile beraber aktarılmalıdır (Mohler ve Jahoor, 1996; Williamson ve ark., 1994; Meksen ve ark. 1995).

Bitki ıslahında markör yardımcı seleksiyon (marker assisted selection) amaçlı kullanılacak olan bir yöntemin;

a-Çevreden etkilenmemesi ve farklılığın tamamen genetik yapıdaki farklılıktan kaynaklanıyor olması,

b-Kısa bir süre içerisinde fazla sayıda örneğin etkili bir şekilde incelenmesini sağlayabilmesi,

c-Alet ve makinelerin kullanımı ile otomatik olarak işlemin yürütebilmesini sağlayabilmesi (otomasyona uygunluk) gereklidir.

Yukarıdaki hususlar ışığında mevcut yöntemler incelendiğinde;

Morfolojik Markörler: Kullanımlarının ucuz olması ve ilave alet, laboratuvar çalışması gibi ek işler gerektirmemeleri nedeniyle ıslahta belirli bir ölçüde kullanım alanı bulmuşlardır. Ancak, sayılarının az olması ve özellikle çevreden etkilenmeleri nedeniyle ıslah amaçlı kullanımları daha ziyade çeşit tanımlaması konusunda sınırlanmıştır. Ayrıca çoğunlukla dominant özelliktedirler, yani sadece dominant fenotipi (AA ve Aa) resesif fenotipten (aa) ayırabilirler, heterozigotları (Aa) homozigot dominantlardan (AA) ayırt edemezler (Yıldırım ve Kandemir, 2001).

Biyokimyasal Markörler: Morfolojik markörlerle karşılaştırıldıklarında sayı olarak oldukça fazladırlar. Çevreden etkilenmeleri, kullanımlarının laboratuvar çalışmaları gerektirmeleri nedeni ile kullanımları sınırlıdır. Örneğin, buğdayda günümüzde etkili olarak iki özellik için (ekmeklik kalitesi ve *Pseudocercospora herpotrichoides* dayanıklılığı) iki değişik izoenzim sistemi, Glu-A1 (Payne, 1981) ve Ep-D1 (Worland et al., 1988) markör özellik olarak kullanılmaktadır.

Moleküler (DNA esaslı) Markörler: RFLP, Dot Blot Assay, Mini ve Makrosatellites gibi eşleşmeye dayanan yöntemler çok fazla aşamada gerçekleştirilen laboratuvar işlemlerini gerektirirler. Bu nedenle kısa bir sürede fazla sayıda örneğin incelenmesi mümkün değildir. Bu tür teknikler genellikle buğdayda gen haritalarının çıkarılması, yabancı türlerden aktarılan genetik materyalin belirlenmesi amaçlarıyla yaygın olarak kullanılmaktadırlar.

STS, Single Polymorphic Amplification Test (SPLAT), MSTs, RAPDs, SCARs, AFLP gibi PCR esaslı yöntemler az bir DNA miktarına ihtiyaç göstermesi, daha fazla sayıda örneğin daha kısa sürede incelenebilmesi nedeniyle eşleşmeye dayanan yöntemlerden daha avantajlıdırlar. Buğdayda RAPD yöntemi tekrarlanabilirlik problemi nedeniyle yaygın olarak kullanım alanı bulamamıştır. STS, SPLAT ve SCARs gibi yöntemler genellikle özel kullanım amaçlı yöntemlerdir. Buğday ıslahında kullanılabilecek yöntemler olarak AFLP ve Mikrosatellites yöntemleri ön plana çıkmaktadırlar.

TRANSGENİK BİTKİ ÜRETİMİ

Buğdayda Transgenik Bitkilerin Elde Edilmesi ve Islah Programlarında Kullanılmaları

Buğdayda transformasyon ve transgenik bitki elde edilmesi çalışmaları son yıllarda artarak devam etmektedir. Transgenik bitkiler, melezleme dışı metodlarla diğer organizmalardan gen aktarılan bitkilerdir. Transgenik bitki elde edilmesi işlemi çiftçenklilerde yıllar önce başarılmış olmasına rağmen çeltik dışında tahıllarda bu işlem hala rutin hale getirilememiştir. Bunun en önemli nedeni *Agrobacterium* esaslı transformasyon sisteminin tahıllarda çiftçenklilerde olduğu kadar etkili olamamasıdır. Dolayısıyla tahıllarda ilk kullanılan yöntemler protoplastların kullanılması esasına dayanmıştır. Embriyogenik kallus ve hücre süspansiyonları, monokotiledonlarda, özellikle de tahıllarda en fazla kullanılan protoplast kaynaklarıdır (Babaoğlu ve Özcan, 2001). Protoplast metodunun ortaya çıkardığı problemler bir ölçüde de olsa embriyogenik dokuların partikül bombardımanı yöntemi ile muamelesi ardından seleksiyon ve transgenik bitkilerin regenerasyonu metodu ile aşılmıştır. Bu yolla, çeltik, mısır, ve buğdayda transgenik bitkiler elde edilmiştir (Chiristou ve ark., 1991; Fromm ve ark., 1990; Vasil ve ark., 1992).

Buğdayda transgenik bitkilerin elde edilmeleri ve ıslah programlarında kullanılmaları gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır (Nehra ve ark, 1995). Ancak buğday ıslahında ele alınan özelliklerin çoğunun çoklu genler tarafından belirlenir olması, ıslahta daha uzun bir süre klasik ıslah metodlarının devam edeceğini göstermektedir. Buğday ıslahında transgenik bitkilerin uygulanması ilk başlarda, hastalıklara dayanıklılık, besleme değeri ve kalitenin artırılması, herbisitlere dayanıklılık gibi ana genler tarafından belirlenen özellikler için olacaktır. Ancak ileride meydana gelecek gelişmeler sonucunda birden fazla genin veya linkage bloklarının aktarılması mümkün olduğunda, transgenik buğdayların, buğday ıslahında kullanılmaları daha da yaygınlaşacaktır (Henry, 1995).

KAYNAKLAR

- Allard, R., 1966. Principles of Plant Breeding Willey and Sons. London
- Anonymous, 1994. Description for Barley (*Hordeum vulgare*). International Plant Genetic Resources Institute, Rome.
- Babaoğlu, M. ve Özcan, S., 2001. Protoplast Kültürü ve Somatik Melezleme. Babaoğlu M, Gürel E, Özcan S (ed.), Bitki Biyoteknolojisi 1, Doku Kültürü ve Uygulamaları. Selçuk Üniv. Basımevi Konya, s. 95.
- Bedo, Z., Karsai, I., Lang, L., Vida, G., 1996. Breadmaking quality of doubled haploid lines of wheat. In vitro haploid production in higher plants. V:2. 93-109.
- Botstein, D., White, R.L., Skolnick, M., Davis, R.W., 1980. Construction of a linkage map in man using restriction fragment length polymorphism. American Journal of Human Genetics 32: 314-331.
- Campbell, A.W., Griffin, W.B., Conner, A.J., Rowarth, J.S., Burritt, D.J., 1998. The effects of temperature and light intensity on embryo numbers in wheat doubled haploid production through wheat x maize crosses. Annals of Botany 82(1): 29-33.

- Charcosset, A., Gallais, A., 1996. Estimation of the contribution of quantitative trait loci (QTL) to the variance of a quantitative trait by means of genetic markers. TAG. Vol. 93 (8) 1193- 1201.
- Christou, P., Ford, T., Kofron, M., 1991. Production of transgenic rice (*Oryza sativa* L.) plants from agronomically important indica and japonica varieties via electric discharge particle acceleration of exogenous DNA into immature zygotic embryos. Bio/Technology 9: 957-962.
- Ekiz, H., Konzak, C.F., 1991. Nuclear and cytoplasmic control of anther culture response in wheat. I. Analyses of alloplasmic lines. Crop Science. 31(6): 1421-1427.
- Ekiz, H., Konzak, C.F., 1997. Effects of light regimes on anther culture response in bread wheat. Plant Cell Tissue and Organ Culture. 50 (1): 7-12.
- Ellialtıoğlu, Ş., Sarı, N., Abak, K., 2001. Haploid Bitki Üretimi. Babaoğlu M, Gürel E, Özcan S (ed.), Bitki Biyoteknolojisi I, Doku Kültürü ve Uygulamaları. Selçuk Üniv. Basımevi Konya, s. 139-140.
- Fromm, M.E., Morrish, F., Armstrong, C., Williams, R., Thomas, J. Klein, T.M., 1990. Inheritance and expression of chimaeric genes in the progeny of transgenic maize plants. Bio/Technology 8: 833-844.
- Gale, M.D., Atkinson, M.D., Chinoy, C.N., Harcourt, R.L., Jia, J., Li, Q.Y., Devos, K.M., 1993. Genetic maps of hexaploid wheat. Proceedings of 8th International Wheat Genetics Symposium: 29-32.
- Gustafson, V.D., Baenziger, P.S., Wright, M.S., Stroup, W.W., Yen, Y., 1995. Isolated wheat microspore culture. Plant Cell Tissue and Organ Culture. 42 (2):207-213.
- Hartl, L., Weiss, H., Stephan, U., Zeller, F.J., Jahoor, A., 1995. Molecular identification of powdery mildew resistance genes in common wheat (*Triticum aestivum* L.) Theoretical and Applied Genetics 90: 601-607.
- Henry, R.J. 1995. Biotechnology applications in the cereal industry: Procedure and prospects. Cereal Foods World 40: 370-373.
- Heyscer, J.W., Nabors, M.W., MacKinnon, C., Dykes, T.A., Demott, K.J., Kautzman, D.C., Mujeeb-Kazi, A., 1985. Long term high frequency plant regeneration and the induction of somatic embryogenesis in callus cultures of wheat (*Triticum aestivum* L.). Journal of Plant Breeding. 94: 218-233.
- Inagaki, M.N., Varughese, G., Rajaram, S., Ginkel, M.v., Mujeeb-Kazi, A., 1998. Comparison of bread wheat lines selected by doubled haploid, single seed descent and pedigree selection methods. Theoretical and Applied Genetics 97(4): 550-556.
- Key, G., 1994. AFLP protocol delivered for public use.
- Kiribuchi, O.C., Nagamine, T., Yanagisawa, T., Ohnishi, M., Yamaguchi, I., 1997. Production of hexaploid wheats with waxy endosperm character. Cereal Chemistry Vol. 74 (1). 72-74
- Koebner, R.M.D., Devos, K.M., Gale, M.D. 1994. Advances in the application of genetic markers in plant breeding. Asian Seed 94. Thailand.

- Kumar, A., Miller, M., Whitty, P., Lyon, J., Davie, P., 1995. Agrobacterium mediated transformation of five wild solanum species using in vitro microtubers. *Plant cell reproduction* 14(5): 324-328.
- Laurie D. A., Bennett M.D., 1988. The production of haploid wheat plants from wheat x maize crosses. *Theoretical and Applied Genetics* 70:100-105.
- Lizarazu, R.O., Mujeeb-Kazi, A., 1993. Polyhaploid production in the Triticeae: wheat x *Tripsacum* crosses. *Crop Science* 33(5): 973-976.
- Ma, Z.Q., Sorrels, M.E., Thanksley, S.D., 1994. RFLP markers linked to powdery mildew resistance genes Pm1, Pm2, Pm3 and Pm4 in wheat Genome 37: 871-875
- McIntosh, R.A., 1997. <http://nalusda.graingenes>
- Mitchell, M.J., Busch, R.H., Rines, H.W., 1992. Comparison of lines derived by anther culture and single seed descent in a spring wheat cross. *Crop Science*. 32 (6): 1446-1451.
- Meksem, K., Leister, D., Peleman, J., Zabeau, M., Salamini, F., Gebhardt, C., 1995. A high resolution map of the vicinity of the R1 locus on chromosome V of potato based on RFLP and AFLP markers. *Molecular and General genetics* 249: 74-81.
- Mohler, V., Jahoor, A., 1996. Allele-specific amplification of polymorphic sites for the detection of powdery mildew resistance loci in cereals. *Theoretical and Applied Genetics* 93: 1078-1082.
- Mujeeb-Kazi, A., Lizarazu, R.O., 1996. Polyhaploid production in the Triticeae by sexual hybridization. *In Vitro Production In Higher Plants* 1: 275-296.
- Mujeeb-Kazi, A., Rodriguez, R. 1984. *Hordeum vulgare* x *Triticum aestivum* hybrids. *Cytologia*. 49(3): 557-565.
- Murray, M.G., Ma, Y., West, D., Romero-Severson, J., Cramer, J., Pitas, J., Kirschman, J., DeMars, S., Vilbrandt, L., 1989. General considerations on building an RFLP linkage map with specific reference to maize. *Development and Application of Molecular Markers to Problems in Plant Genetics*. Cold harbour Lab. Publ.
- Nehra, S., N., Chibbar, R.N., Kartha, K.K. 1995. Wheat transformation: Methods and prospects. *Plant Breeding Abstracts* 65: 803-808.
- Pajora, O.M., 1990. Marker allozyme genes and alleles for differentiation of *Populus deltoides*, *P. nigra*, *P. Maximowiczii* and their interspecific hybrids. *Canadian Journal of Botany* 68, 990-998
- Payne, P.I.; Holt, L.M.; Lwa, C.N. 1981. Structural and genetic studies on the high – molecular weight subunits of wheat glutenin. *Theoretical and Applied Genetics* 60, 229-236.
- Plaschke, J., Ganai, M.W., Röder, M.S., 1995. Detection of genetic diversity in closely related bread wheat using microsatellite markers. *Theoretical and Applied Genetics* 91(6/7): 1001-1007.

- Reader, S.M., Miller, T.E., 1991. The introduction into bread wheat of a major gene for resistance to powdery mildew from wild emmer wheat. *Euphytica* 53: 57-60.
- Quarrie, S.A., Gulli, M., Calestani, C., Steed, A., Marmiroli, N., 1994. Location of some regulating drought-induced abscisic acid production on the long arm of chromosome 5A of wheat. *TAG Vol. 89* (6) 794-800.
- Röder, M.S., Plaschke, J., Koning, S.U., Börner, A., Sorrels, M.E., Tanksley, S.D., Ganai, M., 1995. Abundance, variability and chromosomal location of microsatellites in wheat. *Molecular and General Genetics* 246: 327-333.
- Saiki, R.K., Gelfand, D.H., Stoffel, S., Scharf, S.J., Higuchi, R., Horn, G.T., Mullis, K.B., Erlich, H.A., 1988. Primer-directed enzymatic amplification of DNA with a thermostable DNA polymerase. *Science* 239: 487-491.
- Schilling, A.G., Moller, E.M., Geiger, H.H., 1996. Polymerase chain reaction based assays for specific detection of *Fusarium culmorum*, *F. graminearum* and *F. avenaceum*. *Phytopathology*. 86(5): 515-522.
- Sitch L.A., Snape J.W., 1986 Doubled haploid production in winter wheat and triticale genotypes. *Euphytica* 35:1045-1051.
- Vasil, V., Castillo, A.M., Fromm, M.E., Vasil, I.K., 1992. Herbicide resistant fertile transgenic wheats obtained by microprojectile bombardment of regenerable embryogenic callus. *Bio/Technology* 10: 667-674.
- Vos, P., Hogers, R., Bleekeri M.J., Van de Lee, T., Hornes, M., Frijters, A., Pot, J., Peleman, J., Kupier, M., Zabeau, M., 1995. ALFP: A new technique for DNA fingerprinting. *Nucleic Acid Research* 23, 4407-4414.
- Wang, G., Hyne, V., Chao, S., Henry, Y., Buyser, J., Gale, M.D., Snape, J.W., 1995. A comparison of male and female recombination frequency in wheat using RFLP maps of homoeologous group 6 and 7 chromosomes. *TAG. Vol. 91* (5) 744-746.
- Welsh, J ve McClland, M., 1990. Fingerprinting genomes using PCR with arbitrary primers. *Nucleic Acid Research* 18, 7213-7218.
- Williams, J.G.K., Kubelik, A.R., Livak, K.J., Rafalski, J.A., Tingey, S.V., 1990. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic Acid research* 18: 6531-6535.
- Williamson, V.M., Ho, J.Y., Wu, F.F., Miller, N., Kaloshinan, I., 1994. A PCR based marker tightly linked to the nematode resistance gene, Mi, in tomato. *Theoretical and Applied Genetics* 87: 757-763.
- Worland, A.J., Law, C.N., Hollins, T.W., Koeber, R.M.D., Guira, A., 1988. Location of a gene for resistance to eyespot (*Pseudosercospora herpotrichoides*) on chromosome 7D of bread wheat. *Plant Breeding* 101: 43-51.
- Yıldırım, A., Kandemir, N., 2001. Genetik Markörler ve Analiz Metodları. Özcan S, Gürel E, Babaoğlu M (ed.), Bitki Biyoteknolojisi II, Genetik Mühendisliği ve Uygulamaları. Selçuk Üniv. Basımevi Konya, s. 349.

TAZE VE DONDURULMUŞ FARKLI TÜR ETLERİNİN DEĞİŞİK K_2HPO_4 SEVİYELERİNDE EMÜLSİYON KAPASİTESİ, SU TUTMA KAPASİTESİ VE PİŞİRME KAYIPLARININ TESBİTİ*

Mustafa KARAKAYA**

ÖZET

Araştırmada, taze ve dondurulmuş sığır, koyun ve tavuk etlerinin emülsiyon kapasitesi (EK), su tutma kapasitesi (STK) ve pişirme kayıpları (PK) üzerine üç farklı K_2HPO_4 seviyesinin (%0.00, %0.50, %0.75) etkisi belirlenmiştir.

Tavuk eti en yüksek EK değeri vermiştir. Tavuk eti; sığır etinden düşük, koyun etinden yüksek STK göstermiştir. Donmuş etlerin PK değeri, taze etlerden daha düşük olarak belirlenmiştir. K_2HPO_4 seviyesinin artışına bağlı olarak EK değeri artmış, PK değeri ise düşmüştür.

Anahtar Kelimeler: Sığır eti, Koyun eti, Tavuk eti, Emülsiyon kapasitesi, Su tutma kapasitesi, Pişirme kaybı.

DETERMINATION OF THE EMULSION CAPACITY, WATER HOLDING CAPACITY AND COOKING LOSS OF THE FRESH AND FROZEN MEAT SPECIES AT DIFFERENT K_2HPO_4 LEVELS

ABSTRACT

This research conducted on the effect of the three different K_2HPO_4 levels (0.00%, 0.50%, 0.75%) on the emulsion capacity (EC), water-holding capacity (WHC), cooking loss (CL) of the fresh and frozen beefs, of mutton and hen meats.

The hen meat showed the highest EC values. The hen meat showed the low WHC than that of beef meat and the higher WHC than that of mutton meat. CL value of the frozen meat were determined lower than that of fresh meat. The increase in EC and the decrease in CL values were depend on the increasing K_2HPO_4 levels.

Key Words: Beef meat, Mutton meat, Hen meat, Emulsion capacity, Water-holding capacity, Cooking loss.

GİRİŞ

Taze ve dondurularak muhafaza edilen etlerin çeşitli et ürünlerine işlenmesinde fosfatlar yaygın bir şekilde kullanılmaktadırlar. Hemen hemen tüm et ürünlerinin üretiminde kullanılabilen fosfatlar ilave edildikleri ürünlerde sızıntı suyu kaybını azaltırken, ilave edildikleri ürün pH sında da değişiklikler meydana getirerek, et pH sını izoelektriki noktadan uzaklaştırmaktadırlar (Swift ve Ellis; 1986; Hamm, 1960; Ham 1971; Schults ve Wierbicki, 1972; Fennema, 1985). Bazik karakterli fosfatlar ilave edildikleri et ürünlerinin su tutma kapasitesini artırıcı, pişirme kayıplarını azaltıcı etkiye sahiptirler (Schults ve Wierbicki, 1973). Yasui ve ark. (1964) et ürünlerine ilave edilen fosfatın; aktin, myosin ve

* Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir (Proje No:ZF-95/050).
** Doç. Dr., Selçuk Univ., Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, KONYA

aktomyosin gibi myofibriler protein fraksiyonlarıyla, ağır metaller ve kalsiyum iyonlarının hücre tarafından tutulduğunu ve bu duruma bağlı olarak et proteinlerinin su tutma kapasitesinde artış meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Schnell ve ark. (1970), tuz ile birlikte fosfat ilavesinin et emülsiyonlarında; emülsiyon oluşum gücünü artırmanın yanında, son üründe pişirme kayıplarının azalması ve su tutma kapasitesinin artması üzerine sinerjistik etki yaptığını bildirmişlerdir. Bir kısım araştırmacı ise tuz ilave edilerek hazırlanan et ürünlerine fosfat ilave edilmesinin kullanılan etin su tutma kapasitesini önemli ölçüde artıracağını ileri sürmüşlerdir (Mahon, 1961; Mc.Mahon ve Dawson; 1976; Lyon ve ark. 1983).

Lindsay, (1985) et ve ürünlerinin pH'sını yükseltmek amacıyla bazik karakterli çeşitli fosfatların kullanılabileceğini ancak bunlar arasında en etkin olanının tetrasodyumpyrofosfat, pratikte en yaygın kullanılanının ise sodyumtripolifosfat olduğunu bildirmiştir. Salam, sosis tipi et ürünlerinin üretiminde tuza ilave olarak fosfatların kullanılması, oluşan emülsiyonun gücünü artırırken son üründe pişirme kayıplarının azalmasına da katkıda bulunmaktadır (Baker ve ark. 1972).

Pepper ve Schmidt (1975) dilimlenmiş sığır etlerine %2,0-3,0 NaCl ve %0,25-0,50 fosfat(K₂HPO₄) ilavesinin, su tutma kapasitesini önemli ölçüde artırdığını ve ısıtma işlemi uygulanmış et ürünlerinin kalitesine de olumlu katkıda bulunduğunu belirtmiştir.

Keeton (1983) ısıtma işlemi görmüş et ürünlerine %1,0 NaCl ve %0.25 fosfat (Na₂HPO₄) ilavesinin son ürünün pişirme kayıplarını azalttığını ve duyu özellikleri üzerine olumlu etki yaptığını rapor etmiştir.

Et muhafazasında en yaygın ve en sağlıklı muhafaza yöntemlerinden biri olan dondurarak muhafaza; aynı zamanda ette oluşabilecek biyokimyasal ve enzimatik reaksiyonların hızını minimum düzeye düşürürken, mikrobiyal bozulmaların da büyük ölçüde önlenmesini sağlar. Dondurulmuş etlerin çözündürülmesinde oluşan sızıntı suyu miktarı yüksek pH'lı etlerde, düşük pH'lı etlere göre daha düşük düzeydedir. Bu durumun kesim sonrası etlerin hızla dondurulmasıyla oluşabilecek sızıntı suyu kayıplarının asgari düzeyde tutulacağını ve böyle etlerin su tutma kapasitesinin yüksek olacağını ve indirek olarak emülsiyon kapasitesini yükselteceğini göstermektedir (Fennema ve ark. 1973; Matsumoto, 1980; Wagner ve Anon, 1986).

Et emülsiyonlarına ilave edilen fosfatların ortam pH'sını yükselterek, emülsiyon kapasitesi ve et proteinlerinin su tutma kapasitesini artıracağı ve bu amaçla bazik karakterli fosfatların tercih edilmesi gerektiği bildirilmiştir (Mc.Cready ve Cunningham, 1971; Jaurequi, 1981; Knipe ve ark. (1985). Et emülsiyonlarının özellikleri üzerine en iyi etkiye sahip olan fosfatın K₂HPO₄ olduğu ve en uygun kullanım seviyesinin de %0.5 olabileceği belirtilmiştir (Knipe ve ark. 1985; Gökalp ve ark. 1994).

Et emülsiyonlarının oluşturulmasında en önemli temel kalite kriteri emülsiyon kapasitesi olup; emülsiyonun jel yoğunluğu ve emülsiyonun mikroskopik görünümü gibi tali kriterler de vardır (Gökalp ve ark. 1994).

Kaliteli bir emülsiyon oluşturulmasında, tuzlu suda çözünen protein fraksiyonlarının rolü büyüktür. Tuzlu suda çözünen protein fraksiyonlarının, suda çözünen protein fraksiyonlarına göre emülsiyon kapasitesini %30-400 oranında artırdığı

belirtilmiştir (Swift 1965; Heinevetter ve ark. 1987; Siripurapu ve ark., 1987; Berot ve ark., 1987).

Bu araştırmada taze ve dondurulmuş sığır, koyun ve tavuk etlerine farklı seviyede "Dipotasyum fosfat (K_2HPO_4)" ilavesinin, emülsiyon kapasitesi, su tutma kapasitesi ve pişirme kayıpları üzerine etkisi araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırmada sığır, koyun ve tavuk etleri kullanılmıştır. Kullanılan etler Konya piyasasındaki anlaşmalı kasaplardan temin edilmiştir. Araştırmada her bir türün orta yaşlı hayvanlarının kesimi sonucu elde edilen karkaslarının bel, but ve göğüs kısımlarından bir bıçak yardımıyla alınan yaklaşık 250'şer gramlık et örnekleri (üzerlerinde doğal olarak bulunan yağ veya tavuk için deri içeriği dahil) biraraya getirilerek laboratuvar tipi bir kıyma makinasında 3 mm çaplı aynadan ayrı ayrı geçirilip kıyma haline getirilmiştir. Her bir türe ait kıyma haline getirilmiş et örneklerinde ayrı ayrı homojen bir karışım elde etmek amacıyla Kenwood marka bir karıştırıcıda uygun bir palet yardımıyla çok kısa süreli karıştırılarak homojen karışımlar elde edilmiştir. Kıyma haline getirilen et örnekleri yaklaşık 100'er gramlık parçalar halinde orta yoğunluktaki polietilen torbalar içerisine yerleştirilerek her bir türe ait örneklerin yarısı hemen $-18^{\circ}C$ 'de çalışan derin dondurucuda dondurulmuş, diğer yarısı da taze etlerde yapılacak denemelerde kullanılmak üzere bir muamelenin 3 günlük deneme süresince buzdolabının soğuk muhafaza bölümünde muhafaza edilmiştir. Dondurulmuş etler ise $-18^{\circ}C$ 'de 10 günlük muhafaza süresini takiben denemelerde kullanılmıştır. Denemelerde 3 farklı tür etinin 3 farklı fosfat (K_2HPO_4) seviyesindeki (%0.00, %0.50, %0.75) emülsiyon kapasitesi, su tutma kapasitesi ve pişirme kayıpları tespit edilmiştir. Emülsiyon kapasitesi tayininde rafine mısır özü yağı kullanılmış olup, NaCl'ün %2,5'luk seviyesi tüm örneklerle ilave edilmiştir.

Denemelerde 3 farklı tür etinin (sığır, koyun, tavuk), 3 farklı fosfat seviyesi (%0.00, %0.50, %0.75) ve 2 farklı uygulama şekliyle (taze, donmuş) oluşturdukları kombinasyonların su tutma kapasiteleri, pişirme kayıpları ve emülsiyon kapasiteleri araştırılmıştır.

Araştırmada kullanılan et örneklerinde; su, protein, yağ miktarları ve pH değerleri (Ockerman, 1983) üç tekerrürlü olarak belirlenmiştir. Her bir farklı tür etinin emülsiyon kapasitesi (EK) (Webb ve ark., 1970), su tutma kapasitesi (STK) (Wardlaw ve ark., 1973), pişirme kaybı (PK) (Kondaiah ve ark., 1985) iki tekerrürlü olarak belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırmada kullanılan farklı tür etleri üzerinde yapılan bazı kimyasal analiz sonuçları Tablo I'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Farklı Tür Etlerinin pH Değerleri, Kurumadde, Yağ ve Protein Miktarları (%).

Etler	PH	Kurumadde	Yağ*	Protein*
Sığır	6.30	33.52	15.43	16.87
Koyun	5.75	29.15	11.88	15.87
Tavuk	6.27	31.85	14.90	16.07

*:Kuru madde esasına göre.

Tablo 1'de görüldüğü gibi üç farklı tür eti arasında sığır eti hem pH değeri bakımından ve hem de diğer parametreler açısından koyun ve tavuk etinden daha yüksek değerler vermiştir.

Emülsiyon Kapasitesi: Taze ve dondurulmuş farklı tür etlerinin değişik fosfat seviyelerinde oluşturdukları emülsiyonların, emülsiyon kapasitelerine (EK) ait araştırma sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Taze ve dondurulmuş farklı tür etlerinin üç değişik fosfat seviyesinde elde edilen emülsiyon kapasitelerine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 3'de verilmiştir. EK bakımından; farklı tür etleri, fosfat seviyeleri arasında istatistiki olarak çok önemli ($p<0.01$), et türüxuygulama şekli ve et türüxuygulama şeklixfosfat seviyeleri arasında istatistiki olarak önemli ($p<0.05$) etki olduğu görülmüştür. Et türüxuygulama şeklixfosfat seviyesi ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Tablo 4'de verilmiştir.

Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre; et türüxuygulama şeklixfosfat seviyesi interaksyonunda, donmuş koyun eti %0.75 fosfat seviyesinde en yüksek EK değeri göstermiştir (Tablo 4).

Tablo 2. Taze ve Dondurulmuş Farklı Tür Etlerinin, Değişik Fosfat Seviyelerinde; Emülsiyon Kapasitesi, Su Tutma Kapasitesi ve Pişirme Kayıpları Sonuçları

Et Türü	Uygulama Şekli	Fosfat Seviyesi (%)	Emülsiyon Kapasitesi (ml.yağ/g. protein)	Su Tutma Kapasitesi (%)	Pişirme Kayıpları (%)
SIĞIR ETİ	TAZE	0.00	194	43.70	40.12
		0.50	236	50.00	27.85
		0.75	209	68.75	25.27
	DONMUŞ	0.00	173	78.12	36.37
		0.50	212	84.37	25.30
		0.75	249	90.62	23.65
	TAZE	0.00	130	25.00	34.90
		0.50	235	37.50	32.60
		0.75	312	50.00	32.37
KOYUN ETİ	TAZE	0.00	137	46.87	34.27
		0.50	243	56.25	32.60
		0.75	333	62.50	31.72
	DONMUŞ	0.00	230	37.50	36.35
		0.50	277	40.60	30.55
		0.75	291	43.75	28.97
	TAZE	0.00	225	43.75	28.57
		0.50	259	56.25	25.82
		0.75	264	68.75	23.30

Su Tutma Kapasitesi: Araştırmada kullanılan taze ve dondurulmuş farklı tür etlerinin değişik fosfat seviyelerinde belirlenen su tutma kapasitelerine (STK) ait araştırma sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen STK değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 3'de verilmiştir. STK bakımından; et türü, uygulama şekli, fosfat seviyesi, et türüxuygulama şekli ve et türüxuygulama şeklixfosfat seviyesi arasında istatistiki olarak çok önemli ($p<0.01$) etki olduğu görülmüştür (Tablo 3). Et türüxuygulama şeklixfosfat seviyesi interaksiyonlarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 4'de verilmiştir.

Elde edilen bu sonuçları; keçi ve manda etlerinde Kondaiah ve ark., (1985), sığır etlerinde Wierbicki ve ark., (1962), domuz etlerinde Rekasi ve ark. (1992)'nin bulguları da desteklemektedir.

Tablo 3 Taze ve Dondurulmuş Farklı Tür Etlerine, Değişik Fosfat Seviyeleri İlavelerine Ait Verilerin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Emülsiyon Kapasitesi		Su Tutma Kapasitesi		Pişirme Kayıpları	
		KO	F	KO	F	KO	F
Et Türü (ET)	2	6186.0	41.30**	1925.94	443.74**	57.83	18.24**
Uygulama Şekli (UŞ)	1	40.1	0.27	4040.72	930.98**	83.26	26.25**
Fosfat Seviyesi (PS)	2	27892.9	186.23**	1000.26	230.46**	190.44	60.05**
ET x UŞ	2	610.0	4.07*	186.94	43.07**	24.16	7.62**
ET x PS	4	6696.4	44.71**	11.35	2.62	39.45	12.44**
UŞ x PS	2	423.0	2.82	7.62	1.76	2.32	0.73
ET x UŞ x PS	4	525.7	3.51*	77.67	17.90**	0.69	0.22
Hata	18	149.8	-	4.34	-	3.17	-

*: $p<0.05$ seviyesinde önemli.

**: $p<0.01$ seviyesinde önemli

Pişirme Kayıpları: Denemelerde kullanılan taze ve dondurulmuş sığır, koyun ve tavuk etlerinin farklı fosfat seviyelerinde pişirme kayıplarına (PK) ait araştırma sonuçları Tablo 2'de, bu değerlere ilişkin varyans analizi sonuçları ise Tablo 3'de verilmiştir.

PK açısından; et türü, uygulama şekli, fosfat seviyesi, et türüxuygulama şekli, et türüxfosfat seviyesi arasında istatistiki olarak çok önemli($p<0.01$) etki olduğu görülmüştür (Tablo 3). Et türüxuygulama şekli, et türüxfosfat seviyesi interaksiyonlarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 4'de verilmiştir.

Et türüxuygulama şekli interaksiyonlarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre donmuş tavuk etlerinde meydana gelen pişirme kaybı en düşük seviyede bulunmuştur($p<0.01$). Et türüxfosfat seviyesi interaksiyonlarında ise %0.75 fosfat ilave edilen sığır etlerinde meydana gelen pişirme kaybı en düşük düzeye inmiştir($p<0.01$) (Tablo 4).

Araştırmada kullanılan farklı tür etleri arasında sığır ve koyun etine göre tavuk eti en yüksek EK değerine sahip olurken, STK açısından sığır etinden düşük, koyun etinden yüksek STK değeri göstermiştir. PK bakımından sığır ve tavuk etinde meydana gelen pişirme kayıpları, koyun etinden düşük olmuştur. Donmuş etlere göre, taze etlerde PK daha fazla meydana gelirken, taze etlerin STK'sı donmuş etlerde daha düşük olmuştur. Denemelerde kullanılan fosfat seviyesinin artışına bağlı olarak EK ve STK artmış, PK ise azalmıştır. Et türüxuygulama şekli interaksiyonuna göre; en yüksek EK ve PK değerleri

taze tavuk etinde en yüksek STK değeri donmuş sığır etlerinde; et türüxfosfat seviyesi interaksyionuna göre, en yüksek EK %0.75 fosfat ilave edilmiş koyun etlerinde, en düşük

PK değeri ise %0.75 fosfat ilave edilmiş sığır etlerinde tesbit edilmiştir. Et türüxyuygulama şeklixfosfat seviyesi interaksyionuna göre; %0.75 fosfat ilave edilmiş donmuş koyun etleri en yüksek EK değerleri verirken, %0.75 fosfat ilave edilmiş donmuş sığır etleri en yüksek STK göstermiştir.

Tablo 4. Et TürüxyUygulama Şeklixfosfat Seviyesi İnteraksyionlarına Ait Emülsiyon Kapasitesi Ve Su Tutma Kapasitesi, Et Türüxfosfat Seviyesi Ve Et TürüxyUygulama Şekli İnteraksyionlarına Ait Pişirme kayıpları Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Et TürüxyUygulama Şeklixfosfat Seviyesi	n	Emülsiyon Kapasitesi (ml.yağ/g protein)	Su Tutma Kapasitesi (%)	Et Türüxfosfat Seviyesi	N	Pişirme Kaybı (%)	Et Türüxy Uygulama Şekli	n	Pişirme Kaybı (%)
SığırxTazex0.00	2	193.50ij	43.70hi	Sığırx0.00	4	38.25a	SığırxTaze	6	31.08a
SığırxTazex0.50	2	236.00efgh	50.00g	Sığırx0.50	4	26.57cd	SığırxDonmuş	6	28.44b
SığırxTazex0.75	2	209.00hi	68.75d	Sığırx0.75	4	24.46d	KoyunxTaze	6	33.29a
SığırxDonmuşx0.00	2	173.00j	78.12c	Koyunx0.00	4	34.58b	KoyunxDonmuş	6	32.86a
SığırxDonmuşx0.50	2	212.00hi	84.37b	Koyunx0.50	4	32.60b	TavukxTaze	6	31.95a
SığırxDonmuşx0.75	2	249.00defg	90.62a	Koyunx0.75	4	32.05b	TavukxDonmuş	6	25.90c
KoyunxTazex0.00	2	130.00k	25.00k	Tavukx0.00	4	32.46b			
KoyunxTazex0.50	2	234.50fgh	37.50j	Tavukx0.50	4	28.18c			
KoyunxTazex0.75	2	312.00ab	50.00g	Tavukx0.75	4	26.13cd			
KoyunxDonmuşx0.00	2	136.50k	46.87gh						
KoyunxDonmuşx0.50	2	242.50efg	56.25f						
KoyunxDonmuşx0.75	2	333.00a	62.50e						
TavukxTazex0.00	2	230.00gh	37.50j						
TavukxTazex0.50	2	276.50cd	40.60ij						
TavukxTazex0.75	2	290.50bc	43.75hi						
TavukxDonmuşx0.00	2	224.50hig	43.75hi						
TavukxDonmuşx0.50	2	259.00def	56.25f						
TavukxDonmuşx0.75	2	263.50de	68.75d						

Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar arası farklılık istatistiki olarak (p<0.05) önemlidir.

Araştırma sonuçlarına göre; her üç türce ait etlerin EK, STK'ni en yüksek, PK'nı en düşük düzeyce indirmesi nedeniyle %0.75'lik fosfat ilavesinin en uygun kullanım seviyesi olduğu önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Baker, R.C., Darfler, J. M., and Vadehra, D.V. 1972. Effect of selective additives on the acceptability of chicken frankfurters. Poultry Sci. 51, 1616-1619.
- Berot, S., Gueguen, J. and Berthaud, C. 1987. Ultrafiltration of fababean (Vicia faba L.) protein extracts:Process parameters and functional properties of the isolates. Lebensm. Wiss. U. Technol. 20;143.
- Fennema, O.R, Powrie, W.D. and Marth, E.L. 1973. Characteristics of food myosystems and their behaviour during freeze-preservation. In:Low temperature preservation of food and living matter. Marcel Dekker, Inc. New York, USA, p.282.
- Fennema, O.R. 1985. Food Chemistry. Marcell Dekker, Inc. New York, USA.

- Gökalp, H.Y., Kaya, M., Zorba, Ö. 1994. Et Ürünleri İşleme Mühendisliği. Atatürk Üniv. Yayın No:786, Ziraat Fak. Yayın No:320 Erzurum, s. 191-252.
- Hamm, R. 1960. Biochemistry of meat Hydration. Adv. In Food Res. 10, 355.
- Ham, R. 1971. Interactions Between Phosphates and Meat Proteins, in Symposium: Phosphates in Food Processing (J.M. De Man and P. Melnychyn, eds) AVI Publishing Co., Westport, Conn., 65-84.
- Heinevetter, L., Gassmann, B. And Kroll, J. 1987. Evaluation of the water binding properties of meat binders, substitutes and extenders by different physical and chemical methods. Nahrung. 31: 889.
- Jauregui, C.A. 1981. Effect of polyphosphates on the water binding properties of muscle proteins. Ph. D. Thesis., Cornell Uni., Ithaca, New York, USA.
- Keeton, J.T., 1983. Effect of fat and NaCl/phosphate levels on the chemical and sensory properties of pork patties. J. Food Sci. 48, 878-881.
- Knipe, C.L., Olson, D.G. and Rust, R.E. 1985. Effects of selected inorganic phosphate levels and reduced sodium chloride levels on protein solubility, stability and pH of meat emulsions. J. Food Sci., 50; 1010
- Kondaiah, N., Anjaneyulu, A.S.R., Kseva Rao, V., Sharma, N. and Joshi, H.B. 1985 Effect of salt and phosphate on the quality of buffalo and goat meats. Meat Sci. 15; 183-192.
- Lindsay, R.C., Day, E.A. and Sather, L.A. 1985. Phosphates and Water Binding in Animal Tissues. Ch. 10. Food Additives, Food Chemistry, O.R. Fennema (Ed.), p. 991, Marcell Dekker, Inc. New York.
- Lyon, B.G., Lyon, C.E. and Hamm, D. 1983. The effect of salt addition and post-mortem holding on cooked yield and texture of hot-stripped fowl meat. Poultry Sci. 62, 1459.
- Mahon, J.H. 1961. Tripolyphosphate-salt synergism and its effects on cured meat volume. Proceedings Thirteenth Research Conference, Am. Meat Inst. Foundation. 23-24 March 1961. Chicago.
- Mc. Cready, S.J. and Cunningham, F.E. 1971. Salt soluble proteins of poultry meat. 1. Composition and emulsifying capacity. Poultry Sci., 50; 243.
- McMahon, E.F. and Dawson, L.E. 1976. Influence of mechanically deboned meat and phosphates salts on functional and sensory attributes of fermented turkey sausage. Poultry Sci. 55, 103-112.
- Matsumoto, J.J. 1980. Chemical deterioration of muscle proteins during frozen storage. ACS Symposium Series, 123; 95.
- Ockerman, H.W. 1983. Chemistry of Meat Tissue. The Ohio State Uni., Colombus, OH., USA (1st ed.).

HUMİN ASİTLERİNİN RENK YOĞUNLUKLARINA GÖRE PEATİN (TORF) GRUPLANDIRILMASI

Abdullah BARAN*

ÖZET

Araştırmanın amacı, Trabzon, Muş ve Konya yörelerinden alınan peat (torf) örneklerini, humin asitlerini renk yoğunluklarına göre sınıflandırmaktır. Alınan peat örnekleri elenerek 0-2 mm, 2-6,35 mm ve >6,35 mm olarak 3 farklı fraksiyona ayrılmıştır. Peat örneklerinde ayrışma dereceleri, C/N oranları ve 400, 500, 600 ve 700 nm de humin asitlerinin renk yoğunlukları belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, görülebilir alan absorpsiyon spektrumları bir diyagram üzerine işaretlenerek peat örnekleri gruplandırılmıştır. Bu gruplandırma sonucuna göre, ayrışma dereceleri küçük ve C/N oranları geniş olan Trabzon ve Muş peat örneklerinin Eo45 ve Eo67 alanında yukarıya doğru yer alırken, ayrışma derecesi büyük ve C/N oranları dar olan Konya peat örneği ise Eo45 ve Eo67 alanında aşağıya doğru yer almıştır. Ayrışma derecesi ile Eo67 oranı arasında ($r=-0,73$) negatif bir ilişki bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Peat, torf, ayrışma derecesi, humin asitleri, görülebilir alan absorpsiyon spektrumu

CLASSIFICATION OF PEAT (TORF) ACCORDING TO COLOR INTENSITIES OF HUMIN ACIDS

ABSTRACT

The purpose of the research was to group peat samples according to by marked color intensity of humin acids. For this, peat samples were taken from Trabzon, Muş ve Konya provinces. Peat samples were fractionated to 0-2, 2-6.35 and >6.35 mm. Decomposition degrees, C/N ratios and color intensities of Humin acids in 400, 500, 600 and 700 nm of peat samples were determined. Peat samples were grouped by marked visible absorption spectrums on the diagram. According to the results, while the Trabzon and Muş peat samples which have low decomposition degrees and large C/N ratios were placed in upward of Eo45 and Eo67 area, Konya peat sample which has high decomposition degree and narrow C/N ratios were placed in downward of the area. A negative relationship between decomposition degree and Eo67 ratio was found.

Key words: Peat, torf, decomposition degree, humin acids, visible area absorption spectrum

GİRİŞ

Türkiye, organik toprakların oluşumu açısından özellikle uygun iklim koşullarına sahip olmamasına rağmen 250 km²'lik bir alan peat ile kaplı bulunmaktadır (Çaycı, 1989; Baran, 1994). Dünyada organik toprakların en yaygın olarak bulunduğu ülkelerin başında Rusya ve Finlandiya gelmektedir (Hammond, 1975). Diğer ülkelerdeki peatlerin botaniksel orijinleri genellikle sphagnum (yosun) karakterlidir. Türkiye'deki peatler ise, carex (odunsu) karakterli olup, Trabzon, Bolu, Antalya, Muş ve Kahramanmaraş illerinde geniş

* Doç. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Dışkapı-ANKARA

alanlar kaplarlar (Baran, 1994). Karakter farklılıkları, peatlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yanında ayrışma derecelerine de yansımaktadır (Puustjarvi ve Robertson, 1975). Bu nedenle peatin ayrışma derecesinin belirlenmesi ayrı bir önem taşımaktadır. Von Post (1924) kendi adını verdiği bir ıskala ile peati ayrışma derecesine göre ilk sınıflandıran bilim adamı olmuştur. Bu ıskala arazideki gözlemlere ve fiziksel özelliklere dayandırılarak hazırlanmıştır. Bunun yanı sıra, peatin sahip olduğu organik maddenin yapısındaki selüloz, kitin, nişasta gibi bileşiklerin yanında, organik karbon ve azot gibi elementlerde bu ayrışma üzerinde etkili olmaktadır. Kononova (1966) ve Schinitzer (1978), organik maddenin yapısındaki humin asitlerinin E4/E6 oranlarının belirlenmesiyle peatin ayrışma derecesi hakkında fikir edinilebileceğini belirtirlerken, humin asitlerinin renk yoğunluğu oranlarının gruplandırılarak ayrışma derecelerinin belirlenmesinin de mümkün olduğu ifade edilmektedir (Başkaya, 1987).

Bu araştırmada, Trabzon, Muş ve Konya yörelerinden alınan peat örneklerinin ayrışma dereceleri ve humin asitlerinin renk yoğunluklarının belirlenerek gruplandırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırmada, Muş, Konya ve Trabzon-Sürmene yörelerinden farklı derinliklerden alınan peat örnekleri kullanılmıştır. Alınan peat örnekleri çalışılabilir nem düzeylerine kadar laboratuvar koşullarında kurutularak 0-2 mm, 2-6,35 mm ve 6,35 mm den büyük fraksiyonlara ayrılmışlardır. Peat örneklerinin ayrışma dereceleri arazide Von Post 'a göre belirlenmiştir (Andriesse, 1988). Toplam azot kjeldahl metoduna göre (Bremner, 1982), organik madde kül fırınında 550 ± 50 °C de 4 saat süre ile yakılarak (DIN, 1978), organik karbon yaş yakına yöntemiyle oksitlendirilerek oluşan renk yoğunluğunun spektrofotometrede 594 nm dalga boyunda okunarak belirlenmiştir (Beegheijn ve Van Schuylenborgh, 1971). Humin asitlerinin renk yoğunlukları (görülebilir alan absorpsiyon spektrumları) alkalide çözülüp, asit ortamda çöktürülen humin asitlerinde 400, 500, 600 ve 700 nm dalga boylarında kolorimetrik olarak bulunmuştur (Başkaya, 1987).

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Peat örneklerinin ayrışma dereceleri ve bazı kimyasal analiz sonuçları Tablo 1 'de verilmiştir.

Peat örneklerin ayrışma dereceleri incelendiğinde Trabzon ve Muş peat örneklerinin daha az ayrışmaları, buna karşılık Konya peat örneğinin ise fazla ayrışmış olduğu görülmektedir (Tablo 1). Söz konusu durum örneklerin C/N oranlarında da benzer olarak tespit edilmiştir, Puustjarvi ve Robertson (1975), ayrışması az olan peatlerin C/N oranının 30 , fazla ayrışan peatlerin ise C/N oranının 10 civarında olduğunu belirtmektedir. Bu nedenle az ayrışan peatlerin C/N oranlarının geniş, fazla ayrışanların ise dar oldukları sonucu ortaya çıkmaktadır. Schinitzer (1978), ayrışmamış peatlerin C/N oranlarının ayrışmış peatlere göre daha geniş olduğunu belirtmiştir.

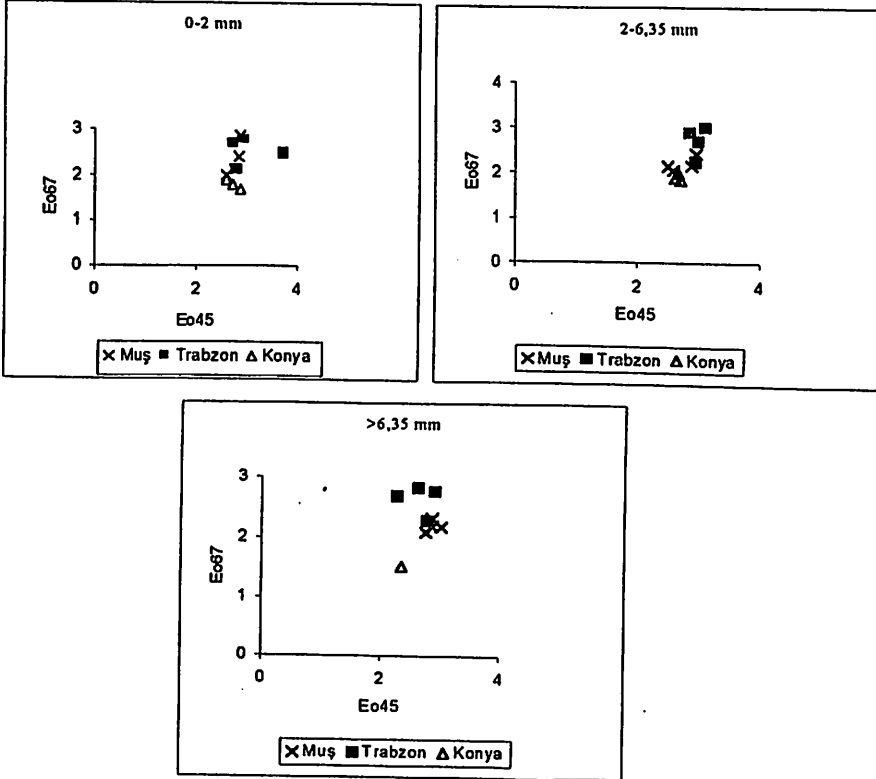
Tablo 1. Peat Örneklerinin Ayırışma Dereceleri ve Bazı Kimyasal Özellikleri.

Alındığı Yer	Tane çapı mm	Derinlik cm	Ayırışma Derecesi H	Organik Madde %	Organik Karbon %	Toplam Azot %	C/N
Trabzon	0-2	0-20	3	74,9	41,5	2,24	18,5
	"	20-40	2	88,7	71,2	2,25	31,6
	"	40-60	2	83,6	72,1	2,25	32,0
	"	60-80	2	81,6	69,4	2,12	32,7
	2-6,35	0-20	3	76,8	42,3	2,24	18,9
	"	20-40	2	88,6	71,7	2,23	32,1
	"	40-60	2	83,3	71,2	2,17	32,8
	"	60-80	2	86,9	74,5	2,15	34,6
	>6,35	0-20	3	79,9	43,6	2,25	19,3
	"	20-40	2	89,0	72,9	2,14	34,1
	"	40-60	2	86,7	73,9	1,92	38,5
	"	60-80	2	88,7	75,2	1,88	40,0
Muş	0-2	0-20	5	51,93	38,1	1,62	23,5
	"	20-40	5	50,0	36,7	1,53	23,9
	"	40-60	4	73,2	48,1	1,76	27,3
	"	60-80	3	66,2	53,1	1,45	36,6
	2-6,35	0-20	5	49,1	38,0	1,58	24,1
	"	20-40	5	48,2	33,1	1,45	22,8
	"	40-60	4	72,6	55,4	1,58	35,1
	"	60-80	3	66,6	53,3	1,69	31,5
	>6,35	0-20	5	52,3	35,8	1,62	22,1
	"	20-40	5	51,1	32,2	1,56	20,7
	"	40-60	4	52,6	44,1	1,52	29,0
	"	60-80	4	67,1	49,5	1,62	30,6
Konya	0-2	0-20	10	36,5	19,1	0,97	24,8
		20-40	10	33,0	15,6	0,99	15,8
		40-60	10	27,2	13,5	0,89	15,2
	2-6,35	0-20	10	36,7	13,4	0,89	15,1
	"	20-40	9	33,2	14,2	0,98	14,5
	"	40-60	9	28,7	10,7	0,84	12,7
	>6,35	40-60	10	19,7	7,1	0,75	9,5

Peat örneklerinin görülebilir alan absorpsiyon spektrumlarının başka bir ifadeyle humin asitlerinin renk yoğunluğu oranlarının bir koordinat sistemi üzerine işlenmesiyle elde edilen diyagram Şekil 1'de gösterilmiştir. Buna göre, peat örneklerinin ayırışma dereceleri de dikkate alınarak Eo45-Eo67 sahasında yukarıya doğru kayan veya yüksek Eo67 oranı veren örneklerin az ayırışmış oldukları, Eo45 koordinat düzlemine yakın olan veya düşük Eo67 oranı veren örneklerin ise ayırışmalarının arttıkları belirlenmiştir. Buna göre, Eo45-Eo67 koordinatında Trabzon ve Muş peat örneklerinin az ayırışan peat örnekleri oldukları görülürken, aynı düzlem üzerinde Konya peat örneğinin ayırışan grupta yer aldığı belirlenmiştir. Ayrıca, ayırışma derecesi ve Eo67 oranı arasında ($r=-0,73$) negatif bir ilişki bulunurken, Eo45-Eo56 değerlerinin bulunduğu koordinat üzerinde bu ilişki açık bir şekilde görülememiştir. Kononava (1967) farklı iklim bölgelerinde yer alan toprakların

*Humin Asitlerinin Renk Yoğunluklarına Göre
Peatin (Torf) Gruplandırılması*

farklı huminleşme derecesi gösterdiklerini belirtmiştir. Başkaya (1987), humin asitlerinin çözeltilerinde yapılacak kolorimetrik ölçümlerin toprak organik maddesinin ayrışma derecesinin belirlenmesi için bir kriter olduğunu ifade etmiştir. Humin asidi çözeltilerinde 400-700 nm 'ler arasında absorpsiyon spektrumlarının bulunması ile humin asitleri arasında ayırım yapmak mümkündür (Kononova ve Belchikova, 1950; Salfeld, 1971; Başkaya, 1987). Özellikle Salfeld (1971) 'e göre 400 nm den 700 nm ye kadar yapılan ölçümlerin sonuçlarının doğrusal bir değişimden sapma yaptığı, bu sapmanın da her humin asidi dolayısıyla her organik materyal için karakteristik işaretler taşıdığını belirtmektedir.



Şekil 1. Peat örneklerinin görülebilir alan absorpsiyon spektrumları

Peat örneklerinin diğer özellikleri de incelendiğinde geniş C/N oranına sahip olan peat örneklerinin ayrışma derecelerinin küçük olduğu, dar C/N oranına sahip peatlerin ise ayrışma derecelerinin büyük olduğu görülmektedir (Tablo 1). Başkaya (1987) ve Baran (1994) 'nın çalışmalarından elde edilen sonuçlar bu araştırmadan elde edilen sonuçları doğrular niteliktedir. Sonuç olarak, böyle bir gruplandırmanın peatleri kategorilere ayırmak için uygun olduğunu söyleyebiliriz.

KAYNAKLAR

- Andriesse, J. P. 1988. Nature and Managment of Tropical Peat Soils. FAO Bulletin 59, Rome.
- Baran, A. 1994. Türkiye'deki Bazı Peat Çeşitlerinin Bitki Yetiştirme Ortamı Olarak Özelliklerinin Ayrışma Dereceleri ile İlişkisi. Doktora Tezi. Ank.Ü.Z.F.
- Başkaya, H. 1987. Bazı Podzol Humin Asitlerinin Görülebilir Alan Absorbsiyon Spektrumları. U.Ü.E.F. Dergisi, 2(1):5-12.
- Becghcijn, L. Th. ve Van Schuylenborg, J. 1971. Methods for The Analyses of Soils. Laboratory of Soil Genesis of Department of Regional Soil Science, Wageningen.
- Bremner, S. M. 1982. Total Nitrogen. In: Method of Soil Analysis, Black, C. A. (cd.). Agronomy, Inc., Madison.
- Çaycı, G. 1989. Ülkemizdeki Peat Materyallerinin Bitki Yetiştirme Ortamı Olarak Özelliklerinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Ank.Ü.Z.F.
- DIN, 1978. DIN 11542, Torf für Gartenbau und Landwirtschaft, Germany.
- Hammond, R. F. 1975. The Origin, Formation and Distrubution of Peatland Resources, In: Robinson, D. W. and Lamb, J. G. D (Ed.), Peat in Horticulture. Academic Press.
- Kononova, M. M. 1966. Soil Organic Matter, Pergamon Press, London.
- Kononova, M. M. 1967. Methods Determining of Humus Composition and Their Rationalisation, Sov. Soil Sci., 7:894-902.
- Kononova, M. M. ve Belchikova, N. P. 1950. Versuch einer Charakterisierung der Natur der Bodenuminsäure mit Hilfe der Spektrophotometrie, Doklady Akad. Nauk, 72(1):125-128.
- Puustjarvi, V. ve Robertson, R. A. 1975. Physical and Chemical Properties of Peat. In: Robinson, D. W. and Lamb, J. G. D (Ed.), Peat in Horticulture. Academic Press.
- Salfeld, J. Chr. 1971. Optical Measurements on Humic Systems, Humus et Planta, 257-266.
- Schinitzer, M. ve Khan, J. 1978. Soil Organic Matter, Academic Press.
- Von Post, L. 1924. Das Genetische System der Organogenen Bildugen Shwedens, Memoires sur la nomentwe et la classification des sols. Int. Committee of Soil Sci., 287-304.

ÇUMRA'DAKİ BAZI ARAZİ TOPLULAŞTIRMA PROJELERİNDE TOPRAK TUZLULUĞUNDAN KAYNAKLANAN ARAZİ DEĞERLENDİRME SORUNLARI*

Mehmet ŞAHİN**

Mehmet KARA***

ÖZET

Arazi toplulaştırması (AT) ile birlikte tarla içi drenaj uygulamasının yapıldığı Konya-Çumra ilçesinde üç köyün arazilerinde yürütülen bu çalışmada, arazi değerini etkileyen sınırlayıcı faktörlerden tuzluluğun değişimi ile toprak endeks değerlerinde meydana gelen farklılıklar incelenmiştir.

AT ile birlikte drenajın da uygulanmış olması tuzluluğun azalmasını, bu da arazi derecelerinin olumlu yönde iyileşmesini sağlamıştır. Araştırma sonuçlarına göre Toprak Endeksleri, Türkmenkarahüyük'te %53, Karkın'da %54, Küçükköy'de ise %32 artmıştır. Böylece tuzlu topraklarda endekse bağlı arazi değerlendirmelerinde, toplulaştırma öncesi ile sonrası arasında farklılık oluştuğu, bunun da çiftçiler arasında haksızlıklara neden olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Arazi toplulaştırması, Arazi değerlendirilmesi, Toprak endeks değerleri, Topraktaki değişken faktörler.

THE LAND EVALUATION PROBLEMS WHICH IS CAUSED BY SOIL SALINITY IN SOME LAND CONSOLIDATION PROJECTS IN ÇUMRA

ABSTRACT

In research that was carried out in three towns in Konya- Çumra- that having applied the drainage system with land consolidation, variation of soil salinity that is one of the soil limiting factors and its effect on soil index degrees and variation taken place in land degrees was investigated.

Drainage application with land consolidation resulted in decrease salinity and improvement of land degree in possitive direction. According to results of research, the increments of soil index values were calculated as 53%, 54% and 32% for Türkmenkarahüyük, Karkın and Küçükköy, respectively. In this way, evaluation of land releated to index in salinity soils, some differences had been come into between previous and following of land consolidation, and caused of injustice between the farmers.

Key Words: Land Consolidation, Land Evaluation, Soil Index, Changeable factors in the soil.

GİRİŞ

Artan nüfusun tarım dışı sektörlere çekilememesi ve miras hukukunun getirdiği bazı hükümler başta olmak üzere, çeşitli faktörlerin etkisiyle tarım işletmelerinin sahip olduğu araziler, sürekli parçalanmakta ve ekonomik büyüklüğün altına düşmektedir. Bu

* Bu araştırma Araş. Gör. Mehmet ŞAHİN'in Yüksek lisans tez çalışmasından hazırlanmıştır.

** Araş. Gör., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yap. ve Sul. Bol., Kampüs - KONYA.

*** Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yap. ve Sul. Bol., Kampüs - KONYA.

parçalanmalar sulanan alanlarda çok daha hızlı olmakta, hatta araziler bazı yerlerde üzerinde tarımsal faaliyet yapma özelliğini kaybedecek kadar küçülmektedir. Bu şekildeki çok parçalı ve dağınık arazilerde tarımsal uğraşlar güçleşmekte, verim ve üretim artırılamamaktadır. Bu durum, öncelikle tarım arazilerinin parçalanmasını önleyecek tedbirlerin alınmasını ve parçalanmış arazilerin birleştirilmesi gereksinimini gündeme getirmektedir.

Tarımsal yapının iyileştirilmesi ve geliştirilmesinde, arazi toplulaştırması en uygun araç olarak kabul edilir. Günümüzde toplulaştırma; sulama ve drenaj şebekeleri, tarımsal yollar, toprak muhafaza tedbirleri, arazi ıslahı ve tesviyesi, kırsal yerleşim planlaması gibi tarımsal alt yapı hizmetleriyle (kültürteknik hizmetler) birlikte yapılmaktadır ki buna çok yönlü arazi toplulaştırması denir (Kara, 1980).

Arazi toplulaştırmasında işletmelerin sahip olduğu parsellerin yerleri değişeceğinden ve toplulaştırma alanının tüm noktalarında arazi değeri eşit olmadığından, arazi değerlendirmesi çok önem kazanmaktadır. Arazi değerlendirilmesi yani derecelendirmede eski ve yeni parseller arasında değer eşitliğinin sağlanması toplulaştırmanın başarı ölçülerinden birisidir. Bu eşitliğin sağlanamama endişesi, çiftçileri toplulaştırmadan caydıran en önemli faktördür. Toplulaştırmada mülkiyetin, yani kişiye ait arazinin yer değiştirmesi söz konusu olup, kişilere mevcut parsellerinin yerine başka yerlerden parsel verileceğinden, toplulaştırma öncesi ve sonrasında değer eşitliğinin sağlanması esastır. Bunun için arazi değerinin iyi tespit edilmesi gerekir.

Arazi toplulaştırma projeleri, çok amaçlı projeler olup, bir çok tarımsal altyapı önlemini de içerirler. Bunlardan en önemlileri; sulama, drenaj ve toprak ıslahıdır. Bu önlemler, toprak verimliliğinde bir iyileşmeyi ve buna paralel olarak birim alandan elde edilen ürünün artmasını ifade eder.

Toprak dereceleri yeni parselasyon planının teşkilinde esas alınacağından parsellere ait birçok önemli özellik incelenerek toprakların dereceleri belirlenmektedir. Bu amaçla arazilerin toprak profil grubu, üst toprak bünyesi, arazinin eğimi, tuzluluk, alkalilik gibi özellikleri ile arazinin verimliliği ve konumu gibi özellikleri puanlanarak parsel endeksi belirlenmektedir. Parsel endeksinden parsel değer sayısına geçilmekte, ortak tesislere katılım payı düşüldükten sonra net hakediş bulunmaktadır. Bu yüzden, arazi toplulaştırma projelerinde derecelendirme safhasında, parsel endeksi (PE) tespit edilirken, arazi ve toprak etütlerinin çok iyi yapılması gerekir.

Arazi toplulaştırma çalışmaları ile birlikte yürütülen kültürteknik hizmetlerin amaçlarından birisi de; tuzluluk, alkalilik, drenaj, erozyon ve mikrorölyef gibi verimi etkileyen arazi karakteristiklerini iyileştirmektir. Bu nedenle geniş anlamda arazi toplulaştırma çalışmalarında arazilerin toplulaştırma öncesi duruma göre değerlendirilmesinin, toplulaştırma sonrasında arazi ıslahı, tesviye vb. hizmetlerin sonucunda ortaya çıkacak yeni arazi değeri göz önüne alındığında, ortaya çıkacak farklılıkların çiftçiler arasında anlaşmazlıklar çıkarması kaçınılmazdır.

Avcı (1992), Manisa - Hamzabeyli köyünde yaptığı bir araştırmada; toplulaştırmadan önce altıncı dereceden olan bir yerin toplulaştırmadan sonra birinci dereceye, beşinci dereceden olan yedi yerden 3'ünün birinci, 1'inin ikinci ve diğer 3'ünün ise üçüncü derece durumuna geldiğini belirterek, arazi derecelerindeki bu iyileşmenin

tamamen tuzluluk ve drenaj gibi geçici arazi özelliklerinin iyileşmesinden kaynaklandığını vurgulamıştır.

Takka (1993), yaptığı araştırmalar sonucu; arazi maliklerinin mağduriyetlerine neden olmamak için derecelendirmeye esas etütlerin hassas ve detaylı yapılması, derecelendirmeye etki eden değişken faktörlerin (Tuzluluk, Alkalilik, Drenaj vb.) etkisinin toplulaştırma öncesinde çözümlenmesi, tarafsız ve tecrübeli mahalli bilirkişilerin komisyona girmesi ile bunların tecrübelerinden azami faydalanılması gerektiğini vurgulamıştır.

Türkiye’de arazi değer tespitinde, sınıflandırma (derecelendirme) metodu uygulanmaktadır. Mevcut uygulamaya göre derecelendirmede; toprak ve topoğrafya, arazinin verimlilik değeri ve parsel şekli ve konumu gibi faktörler dikkate alınmaktadır. Toprak ve topoğrafya değerinin belirlenmesinde önemli olan unsurlardan birisi de, toprakta bulunan geçici faktörlerdir. Arazi toplulaştırması ile birlikte bu faktörlerin ıslahı söz konusu olduğu durumda, mevcut uygulamada arazi değerinin tespitinde bu faktörler dikkate alınmaktadır.

Bu araştırmada, Konya-Çumra ilçesinin üç köyünde, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünce uygulanmakta olan arazi toplulaştırma proje sahasında, toplulaştırma öncesi ve sonrasında özellikle tuzlu topraklarda değer farklılığı olup olmadığı tespit edilmeğe çalışılarak karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Proje alanında drenaj çalışması da yürütüldüğü için, parsel endeksinin belirlenmesinde etkili olan sınırlayıcı faktörlerden tuzluluğun azalması söz konusudur. Bu nedenle, bu araştırmaya ile arazi değerlendirilmesinde toplulaştırma öncesi ve sonrası tuzluluk durumu dikkate alınarak, yeni parsel endeksleri hesaplanıp, arazi derece farklılıkları ortaya çıkarılıp karşılaştırması yapılmış ve öneriler bölümünde bu konuda alınması gereken tedbirler hususunda tavsiyelerde bulunulmuştur.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırma Konya ilinin Çumra ilçesine bağlı olan Türkmenkarahüyük Karkın ve Küçükköy köylerinin, arazi toplulaştırma projesi uygulanmış alanlarında yapılmıştır.

Türkmenkarahüyük köyü, Konya iline bağlı Çumra ilçesinin kuzey doğusunda, Konya iline 72 km. Çumra ilçesine ise 25 km. mesafede olup, asfalt yolla bağlantılıdır. Karkın ve Küçükköy köyü de bu köyle komşu yerleşim yerleridir. Araştırma alanı bu üç köyün arazi toplulaştırma projesi uygulanmış sahalarıdır. Araştırma alanında ağırlıklı olarak, hububat, şeker pancarı ve az da olsa kavun ziraatı uygulanmaktadır.

Sulama suyu kaynağı olarak; Beyşehir gölü ve Çarşamba çayından beslenen, Apa barajı sularını dağıtan DSİ kanallarından alınan suların kullanılması planlanmıştır. Ancak bunların büyük bir bölümü henüz tamamlanmadığından, büyük oranda, yeraltı suyu ve drenaj kanalları suyu kullanılmaktadır.

Türkmenkarahüyük köyü arazi toplulaştırma projesi uygulama sahası (450 hektar) toprakları; hafif profil gelişmesi gösteren alüviyal topraklardır (Anonymous 1993-c). Karkın köyü arazi toplulaştırma projesi uygulama sahası (3079 hektar) toprakları; taşınanan

*Çumra'daki Bazı Arazi Toplulaştırma Projelerinde Toprak
Tuzluluğundan Kaynaklanan Arazi Değerlendirme Sorunları*

materyallerden oluşmuş hafif profil gelişmesi gösteren topraklardır (Anonymous 1992). Küçükköy köyü arazi toplulaştırma projesi uygulama sahası (839 hektar) toprakları alüvyial topraklardır. Taşınan materyalden oluşmuş ve hafif profil gelişmesi gösteren topraklardır (Anonymous 1993-b).

Metot

Toplulaştırma önce ve sonrasında karşılaştırma yapabilmek için daha önce KHGM'ce toplulaştırma amacıyla toprak örneği alınan sorunlu noktalardan toprak örnekleri alınmıştır. Bunun için Türkmenkarahüyük köyü proje sahasında 6 noktadan, Karkın ve Küçükköy proje sahalarında da birer noktadan toprak örnekleri alınmıştır.

Toprak örnekleri, toprakta kapillar tuz birikiminin en yoğun olabileceği ağustos ayında alınmıştır. Araştırma alanında açılan profillerde belirli derinliklerden (0-30, 30-60, 60-90, 90-120 cm) strüktürü bozulmuş toprak örnekleri alınmıştır.

Proje alanlarında sulama suyu olarak, drenaj kanallarındaki suyun kullanılması nedeniyle de proje sahasında bulunan drenaj kanallarından su örnekleri alınmıştır. Örneklerin alınmasında Demiralay (1977), su ve toprak analizlerinde ise Richards (1954) tarafından önerilen metot ve prensiplere uyulmuştur.

Arazi Derecelendirmesi

Arazi toplulaştırma alanında toplulaştırma işleminden sonra arazi sahibine, olanaklar ölçüsünde, eskisine denk değerde arazi verilebilmesi için, mevcut parsellerin belirli ölçütlere göre değerlendirilmesi işlemine arazi derecelendirilmesi denir (Arıcı, 1980).

Toplulaştırma amacıyla arazi değerlendirilmesinde dikkate alınacak asıl unsur, parselin sahibine sağladığı faydadır. Yani yeni parsel öyle verimlilik ve büyüklükte olmalı ki, sahibine eskisine denk fayda sağlasın.

Arazi değerinin ifadesi; puan, derece veya sınıf şeklinde olmaktadır. Değer tespitinde prensip olarak: Mukayeseli tahmin, Sınıflandırma (Derecelendirme) ve Nakide çevirme metotları uygulanır:

Sınıflandırma metodu, arazi toplulaştırmasında tavsiye edilen ve aktüel değeri esas alan bir değerlendirme metodudur. Parsellerin verimlilikleri ve artık değerleri göz önüne alınarak puanlama yapılır. Elde edilen puanlar yelpazesini daraltmak için puanlar gruplandırılarak sınıflar veya dereceler elde edilir. Derecelelerin birbirlerine oranlanmasıyla elde edilen katsayılar yardımıyla, birbirlerinin karşılığı olan yüzölçümleri hesaplanabilir. Böylece toplulaştırma öncesi ve sonrasında farklı derecelerden arazi tahsisi mümkün olur (Kara, 1980).

Türkiye'de arazi toplulaştırma çalışmaları iki ayrı kurum tarafından uygulanmaktadır. Bunlardan birisi Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM), diğeri ise Tarım Reformu Genel Müdürlüğü (TRGM)'dür. Araştırma alanında, toprak ve parsel endeks değerleri Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünce uygulanan sisteme göre belirlenmiştir (Anonymous 1993-a).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Toplulaştırma Öncesi ve Sonrası Tuzluluk Değerlerinin Karşılaştırılması

Araştırma alanında, toprak endekslerinin tespiti amacıyla Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğüne 1993 tarihinde yapılan etüt çalışmaları sonucunda elde edilen pH ve EC değerleri ile bundan 5 yıl sonra araştırma sonucu elde edilen pH ve EC değerleri Tablo 1 de görülmektedir.

Tablo 1 de Türkmenkarahüyük köyü toplulaştırma sahasının, 6 noktasında açılan profillere ait toprak örneklerinin pH ve EC değerleri, Karkın ve Küçükköy toplulaştırma sahalarının ise yalnızca tuzluluk yönünden sorun içeren kısımlarının pH ve EC değerleri verilmiştir. Tuzluluk yönünden sorunlu olan bölgeler; Türkmenkarahüyük köyünde 4 ve kısmen 2 numaralı, Karkın köyünde 7 numaralı ve Küçükköy'de ise 8 numaralı profilin bulunduğu yerlerdir.

Türkmenkarahüyük köyü arazilerinin bazı kısımlarında AT öncesi tuzluluk, profilin üst kısmında müsaade edilebilir sınırların (4 milimhos/cm) altında olmakla birlikte, profilin 30cm den daha derin kısımlarında tuz birikimi vardır (1 ve 3 nolu profiller). Karkın köyü toplulaştırma projesinde (7 numaralı profil); 0-30 ve 90-120 cm arası çok tuzlu, 30-90 cm ler arası orta tuzludur. Küçükköy toplulaştırma sahası topraklarında (8 numaralı profil) ise; 0-60 cm arası orta tuzlu iken, 60-120 cm arası çok tuzludur.

Türkmenkarahüyük köyü toprak örneklerinin AT sonrası elektriksel iletkenliklerinin 1.81 milimhos/cm (2'nolu profil) ile 11.69 milimhos/cm (6'nolu profil) arasında olduğu görülmektedir. Burada dikkat çeken bir husus, 2 nolu profilin dışındaki arazilerde tuzluluk değerlerinin müsaade edilebilir sınırların üzerinde olmasıdır. Sadece 4 ve 5 nolu profillerin 0-30 cm lik derinliklerindeki kısmı sınır değerlerinin altında tuzluluğa sahiptir. Ancak iklim değişikliklerine göre kapilar hareketler sonucunda bu rakamlar da her zaman sınır değerlerinin üzerine çıkabilir, çünkü profilin alt kısımlarında tuzluluk değerleri yüksektir.

Karkın ve Küçükköy'de AT sonrası tuzluluk, gerek Karkın köyü topraklarında (7 nolu profilde) ve gerekse Küçükköy'de (8 nolu profil), üst katmanlardan alt katmanlara doğru bir artış göstermiştir. Karkın Köyü arazilerindeki profillerin tamamında; 0-60 cm derinlikte tuzluluk, sınır değerlerin (4milimhos/cm) altındadır, 60-120 cm derinliklerde ise sınır değerini biraz geçmiştir. Bu arazilerde mevcut durumda, önemli bir tuzluluk sorunu yok demektir. Küçükköy toplulaştırma sahası arazilerinde ise 0-30 cm derinlikteki topraklarda tuzluluk sınır değerlerin altında, 30 cm'nin aşağısındaki katmanlarda tuzluluk mevcuttur ve derine inildikçe giderek artmaktadır.

Türkmenkarahüyük Köyü toprakları EC değerleri, AT öncesi değerlerle karşılaştırıldığında; 1 numaralı profilin alt katmanlarında (60-120) azalma gözlenirken, üst katmanlarında çok az bir artış görülmektedir. 2 numaralı profilin tüm katmanlarında ise azalma söz konusudur. 3 numaralı profile bakıldığında, üst katmanda (0-30) az miktarda bir artış gözlenirken, alt katmanlarda (30-120) belirgin bir azalma olduğu görülmektedir. 4 numaralı profilin tüm katmanlarda belirgin bir azalma söz konusu olup; 5 ve 6 numaralı profilde ise 4 numaralı profilin tam aksine belirgin bir artış söz konusudur.

Bölge topraklarının tuzluluk değerlerinin müsaade edilebilir sınır olan 4 milimhos/cm değerine yakın çıkması ve bazı noktalarda azalması, sulama suyu olarak

Çumra'daki Bazı Arazi Toplulaştırma Projelerinde Toprak Tuzluluğundan Kaynaklanan Arazi Değerlendirme Sorunları

drenaj kanallarından sulama yapılmış bir bölge için, sevindirici bir sonuç olarak kabul edilebilir. Zira 4-8 milimhos/cm arası tuz içeren yerlerde, tuza çok hassas olmayan bitkiler yetiştirilebilir. Bu sonuç, yaz boyunca biriken tuzların kısmen kış yağışları ile yıkanması ve drenaj kanallarından yapılan sulamalarda gereğinden fazla su verilmesi ile açıklanabilir.

Karkın ve Küçükköy arazilerinden alınan toprak numunelerinin EC değerlerinde, özellikle 0-30 cm de, AT öncesine göre belirgin azalmalar olmuştur. Fakat, tıpkı Türkmenkarahüyük köyü topraklarında olduğu gibi, burada da EC değerleri 60 cm nin altındaki derinliklerde toprakta olması istenen değer (4 milimhos/cm) üzerinde çıkmıştır.

Tablo 1. Araştırma Alanlarında Toplulaştırma Öncesi ve sonrası pH ve Tuzluluk Değerleri

Yer	Toprak Örneğinin alındığı		AT ÖNCESİ		AT SONRASI	
	Profil No	Derinlik (cm)	pH	Ec $\times 10^{-3}$ 25° C	pH	Ec $\times 10^{-3}$ 25° C
T Ü R K M E N K A R A H Ü Y Ü K	1	0-30	7.4	2.85	7.5	4.08
		30-60	7.4	5.55	7.3	5.88
		60-120	7.2	20.00	7.3	7.30
	2	0-30	7.3	6.66	7.8	1.81
		30-60	7.3	12.5	7.8	1.97
		60-120	7.4	16.6	7.7	2.79
	3	0-30	7.4	3.45	7.8	5.55
		30-60	7.2	8.33	7.4	6.06
		60-120	7.2	16.6	7.6	4.35
	4	0-30	7.2	11.11	7.9	3.84
		30-60	7.2	20.00	7.7	6.65
		60-120	7.2	20.00	7.7	8.29
	5	0-30	7.3	2.77	7.9	2.05
		30-60	7.2	3.57	7.6	6.82
		60-120	7.2	2.94	7.6	10.01
	6	0-30	7.2	3.13	7.9	4.01
		30-60	7.2	2.94	7.7	8.16
		60-120	7.2	2.77	7.8	11.69
K A R - K İ N	7	0-30	7.5	18.50	7.9	1.50
		30-60	7.5	6.75	7.8	2.96
		60-90	7.5	5.08	7.8	4.17
		90-120	7.5	32.80	7.8	5.46
K . K Ö Y	8	0-30	7.4	5.35	8.0	2.59
		30-60	7.6	5.55	8.0	4.96
		60-90	7.5	14.28	8.0	7.07
		90-120	7.6	14.28	8.0	8.65

Buna rağmen, araştırma alanları topraklarının EC değerlerinde çok belirgin azalmalar olmakla birlikte, yapılan analizler sonucunda dikkat çeken en önemli husus, her 3 köyde de AT ile birlikte uygulanan kültürteknik hizmetleri ve ıslah çalışmaları neticesinde, istenen sonuçlara tam olarak erişilememiş olmasıdır. Bunun en önemli nedeni, sulama kanalları faaliyetinin gecikmesi, kültürteknik hizmetlerinin bölgeye tam olarak getirilememesi ve getirilen hizmetlerin toplulaştırma sonrası kontrol edilmemesi başta olmak üzere, çiftçinin sulama suyu olarak drenaj kanalındaki suyu kullanması, drenaj kanallarının işlevlerini yerine getirememesi ve çiftçinin bilinçsiz olarak sulama yapmasıdır. Buradan da anlaşılacağı gibi, herhangi bir bölgeye götürülecek olan hizmetlerden, bir veya birkaçının eksik götürülmesi durumunda, hizmetler sonucu alınacak faydanın azalması söz konusu olmaktadır.

Su Analizlerinden Elde Edilen Sonuçlar ve Değerlendirilmesi

Araştırma alanında sulama suyu ihtiyacı, daha önce belirtildiği gibi, bölgede sulama suyunun yetersiz olmasından dolayı, büyük oranda drenaj kanallarından sağlanmaktadır. Drenaj kanalı sularının kalitesini belirlemek amacıyla laboratuvar analizleri yapılmış ve sulama suyu olarak kullanılan drenaj kanallarındaki suyun elektriksel iletkenlik (EC) ve pH değerleri Tablo 2'de, Karkın ve Küçükköy'e ait değerler ise Tablo 3'de verilmiştir.

Türkmenkarahüyük köyü toplulaştırma sahasında bulunan drenaj kanallarındaki sulama suyu EC değerleri; 1059 micromhos/cm ile 1910 micromhos/cm arasında değişmekte olup 3. sınıftır (T_3). Bu suların normal şartlarda sulamada kullanılmaması, ancak topraklarda özel drenaj ve yıkama tedbirleri alınmak şartı ile kullanılması gerekir. Araştırma alanında drenaj şebekesi vardır, ancak özel yıkama programı uygulanmamaktadır. Drenajın olması toprakların giderek daha da tuzlulaşmasını engellemektedir. Burada, kış yağışlarının etkisi gözden ırak tutulamaz.

Türkmenkarahüyük köyü toplulaştırma sahasında tuzluluk yönünden en çok sorun içeren 4 numaralı profilin bulunduğu arazilerde toprak altı drenaj sistemi boşaltım ağzından alınan suyun EC değeri 20770 micromhos/cm olarak belirlenmiştir. Kapalı dren çıkışından alınan bu suyun EC değeri, drenin suyunu boşalttığı (D-6-1-2) drenaj kanalındaki suyun EC değerinden yaklaşık olarak 19 kat daha fazladır. Drenaj kanalındaki suyun EC değerinin, drenlerden çıkan suyun EC değerine göre bu kadar düşük olmasının sebebi, vegetasyon dönmü boyunca kanaldaki suya 3 veya 4 defa iyi nitelikte sulama suyu karıştırılmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 2. Türkmenkarahüyük Köyü Drenaj Kanallarından Alınan Su Örneklerinin EC ve pH Değerleri

Drenaj Kanalı	ECx10 ⁻⁶ 25°C	Sulama Suyu Sınıfı	pH
D5	1541	T ₃	8.00
D6-1	1686	T ₃	8.15
D6-1-1	1558	T ₃	7.95
D6-1-1-1	1910	T ₃	7.81
D6-1-2	1059	T ₃	8.28

Aynı şekilde, Karkın ve Küçükköy köylerinin, tuzluluk açısından sorunlu olan tarım arazilerinde de, (7 ve 8 numaralı profillerin bulunduğu bölgeler), sulama suyu olarak drenaj kanallarındaki sular kullanılmaktadır. 7 ve 8 numaralı profillerin bulunduğu arazilerin sulandığı, drenaj kanalları sularının pH ve EC değerleri Tablo 3 de verilmiştir.

Tablo 3. Karkın ve Küçükköy 'de Sorunlu Olan Bölgedeki Drenaj Suyunun EC ve pH Değerleri

Drenaj Kanal Adı	ECx10 ⁻⁶ 25°C	Sulama Suyu Sınıfı	pH
Karkın (D2-5)	4780	T ₅	7.90
K.Köy (D3-1-1)	11060	T ₅	7.95

Çumra'daki Bazı Arazi Toplulaştırma Projelerinde Toprak Tuzluluğundan Kaynaklanan Arazi Değerlendirme Sorunları

Karkın köyü toplulaştırma sahası içinde bulunan ve tuzluluk açısından en çok sorun içeren (7 numaralı profilin yeri) arazinin sulama suyu olarak drenaj kanalından aldığı suyun EC değeri 4780 micromhos/cm, pH değeri ise 7.90'dır. Küçükköy'de ise (8 numaralı profilin yeri) sulama suyu olarak kullanılan drenaj kanalına ait suyun EC değeri, 11060 micromhos/cm, pH değeri ise 7.95'tir.

Sulama suyu tuzluluk sınıfına göre, 3. ve 5. sınıf olan bu sulardan ikincisinin, sulamada kullanılması kesinlikle sakıncalıdır. Ancak çiftçiler bu kalitesiz suları, çaresiz oldukları için, sulamada kullanmakta ve yaz boyunca toprağın tuz miktarının artmasına sebep olmaktadır. Ancak, yukarıda değinildiği gibi, drenaj şebekesi tesis edilmiş olduğundan, vegetasyon dönmeye dışındaki kış yağışları esnasında toprakta doğal bir tuz yıkanması gerçekleşerek ilkbaharda tuz oranı düşmektedir.

Sonuç olarak; drenaj kanalındaki suyun mümkün olduğunca sulamada kullanılmamasına dikkat edilmelidir. Zira bir taraftan topraktaki tuz miktarını azaltmak için tedbirler alınmakta, diğer taraftan ise, sulama suyu ile birlikte toprağa tuz ilave edilmektedir. Drenaj kanallarından sulama yapmak, drenaj şebekesi kurulmuş olmasına rağmen topraktaki tuzun yıkanarak atılmasını engelleyecek ve sadece tuzun toprak ile drenaj kanalı arasında gidip gelmesini sağlayacaktır. Bu sebeptendir ki; araştırma alanlarının toprakları, arazi toplulaştırması ile birlikte uygulanan alt yapı ve ıslah çalışmalarına rağmen, bünyelerindeki tuzlardan tam olarak kurtulamamışlardır.

Toplulaştırma Öncesi ve Sonrası Toprak Endeks Değerleri

Toprak Endeksi, profil (A), bünye (B), eğim (C) ile tuzluluk, alkalilik, taşlılık vb. sınırlayıcı faktörlerin (X) çarpımından elde edilen bir değerdir ($TE = A \cdot B \cdot C \cdot X$). Bu çalışmada, arazi toplulaştırması öncesi KHGM tarafından yapılan derecelendirme işleminde, geçici kabul edilen sınırlayıcı faktörlerin (faktör X) hesaplanmasında, yalnızca EC ve drenaj faktörleri göz önüne alınmıştır. Bu sebeple, AT öncesi ve sonrası değerlerin arasında sağlıklı bir karşılaştırma yapabilmek için, AT sonrası hesaplamalarda da sadece bu faktörler dikkate alınmıştır.

Tablo4. Toplulaştırma Öncesi Toprak Endeks Değerlerini Belirleyen Faktör Değerleri ve Toprak Endeksleri

Toprak Örneklerinin Alındığı Yer	Profil Puan Faktörü A %	Bünye Puan Faktörü B %	Eğim Puan Faktörü C %	AT Öncesi		AT Sonrası	
				Faktör X %	Toprak Endeksi	Faktör X %	Toprak Endeksi
T.Karahüyük 4. Profil	95	90	100	54.40	46.51	83	71
Karkın 7. Profil	95	80	100	61.60	46.81	95	72
Küçükköy 8. Profil	95	80	100	65.00	49.40	85.5	65

Tablo 4 de araştırma yapılan arazilerde (Tuzluluk yönünden sorunlu olan kısımlarında) toplulaştırma öncesi ve sonrası değerlendirmede esas alınan, toprak endeks değerlerini belirleyen faktörlere ait değerler ile bunların çarpımları sonucunda elde edilen Toprak Endeks değerleri verilmiştir. Çumra Ovası arazilerinde genel olarak eğim sorunu

olmadığından, eğim faktöründen (C) tüm arazilere 100 puan verilmiştir. Aynı şekilde önemli bir toprak derinlik sorunu bulunmadığından profil faktörleri de hepsinde 95 puan olarak değerlendirilmiştir. Bünye faktörleri de 80-95 arasında değişmektedir. Toprak endeksini olumsuz olarak etkileyerek düşüren, daha doğrusu toprak endeksini belirleyen asıl faktör, sınırlayıcı faktör olan tuzluluktur.

Nitekim Tablo 4 incelendiğinde; Türkmenkarahüyük köyüne ait 4 numaralı profilin bulunduğu sahada tuzluluk değerinin yüksek olmasına karşılık sınırlayıcı faktör (X) değerinin düşük (54.40) olduğu; toprak endeks değerinin de faktör X değerine bağlı olarak düşük çıktığı görülmektedir. Bunun benzeri durum, Karkın ve Küçükköy köylerinin 7 ve 8 numaralı profillerinin yer aldığı kısımlarda da görülmektedir.

Arazi toplulaştırması sonrasında tuzluluk değerlerinin azalması sonucunda faktör X ve buna bağlı olarak toprak endeksi (T) değerinde bir artış olmuştur. Faktör X (Geçici faktörler) değerleri; Türkmenkarahüyük köyünde %54.40'dan %83'e, Karkın köyünde %61.50'den %95'e, Küçükköy'de ise %65.00'den %85.5'e yükselmiştir. Faktör X değerlerinin artması sonucu toprak endeks değerleri de; Türkmenkarahüyük köyünde %46.51'den %71'e, Karkın köyünde %46.81'den %72'ye, Küçükköy'de ise %49.40'dan %65'e yükselmiştir.

Sonuç olarak; çok yönlü arazi toplulaştırması ile birlikte getirilen drenaj şebekesinin etkisi sonucunda toprakta değişken olarak bulunan tuzluluk zamanla azalarak toprağın ıslahı sonucu toprak endekslerinde bir artış olmuştur.

Islah edilerek düzeltilebilir nitelikteki sınırlayıcı faktörlerden dolayı sorun içeren arazilerin derecelendirilmesinde, arazilerin toplulaştırma öncesi toprak endeksi ve dolayısı ile parsel endeksi düşük çıkmakta, buna bağlı olarak da buraların sahibi olan çiftçilerin arazilerinin değerinde azalma meydana gelmektedir. Böylece, değiştirilebilir bir özellikten dolayı çiftçi, elde edilen arazi değerleri sabitleşmiş değer işlemi gördüğünden, ileride şikayetlere yol açabilecek mağduriyete uğramaktadır.

Toplulaştırma Öncesi ve Sonrasındaki Arazi Derecelerinin Karşılaştırılması

Parsel Endeksi, toprak ve topoğrafya özelliklerine (T) 0-100 arasında, arazinin verim kabiliyetine (V) 0-10 arasında ve parsel şekli ve konumuna ise (K) 0-20 arasında puanlar verilir ve aşağıdaki eşitlikte yerine koyularak hesaplanır.

$$P.E = 0.70T + V + K$$

Parsel endeksleri hesaplanırken, gerekli olan konum (K) ve verim (V) endeks değerleri Köy Hizmetleri Bölge Müdürlüğünden alınmıştır. Türkmenkarahüyük köyü toplulaştırma sahası içinde bulunan parsellerden örnek olarak seçilenlerin PE değerlerinin bulunmasında kullanılan konum ve verim endeks değerleri Tablo 5 de verilmiştir.

Tablo 5 de verilen, yeni parselin konum ve verim endeks değerleri aslında AT sonrası duruma göre belirlenmiş değerler değildir. Yeni parselin bulunduğu yerde, önceden bulunan eski parselde ait değerlerdir. Konum ve verim endekslerinin yeni parsellere göre tespit edilmemesinin sebebi, AT öncesi ve sonrası parsel endeks değişiminde, yalnızca toprak endeksinin etkisini tespit etmek olmasıdır.

Tablo 5. Türkmenkarahüyük Köyü Toplulaştırma Sahasında Bazı Parsellerin Konum ve Verim Endeks Değerleri

Parsel numarası		ESKİ PARSEL		YENİ PARSEL	
Eski Parsel	Yeni Parsel	Verim Endeksi (V)	Konum Endeksi (K)	Verim Endeksi (V)	Konum Endeksi (K)
794	110/10	6.42	11	6.18	14
893	109/9	6.42	11	6.18	14
2337	125/10	6.18	14	6.18	5
2353	101/4	6.18	16	6.18	10

Arazi maliklerinin mağduriyetlerini ve meydana gelen dengesizlikleri, Türkmenkarahüyük köyüne ait birkaç örnek parsel üzerinde göstermek faydalı olacaktır. Türkmenkarahüyük köyünde, arazi toplulaştırması öncesi sorunlu olan alanlarda (PE değeri düşük olan) arazisi olan çiftçilere, daha iyi koşullardaki (PE değeri yüksek olan) alanlardan yer verilmesi ile meydana gelen arazi kayıplarını ve bunun tam tersi bir olayda meydana gelebilecek haksız arazi kazancını ortaya koymak amacıyla; örnek olarak alınan birkaç parselin AT öncesi ve sonrası parsel endeks değerleri ve bu endekslere göre alacakları veya verecekleri arazi miktarları Tablo 6 ve 7 de verilmiştir

Tablo 6'da, A.T öncesi sorunlu arazide olup da, daha iyi bir araziden yer verilen çiftçilerin arazi kayıpları verilmiştir. Burada, Türkmenkarahüyük köyünde tuzluluk ve drenaj sorunu olan 2 parselin AT sonrası parsel endeksleri hesaplanmış ve aynı parsellerin AT öncesi parsel endeks değerleri ile karşılaştırılarak, arazi maliklerinin arazi kayıpları hesaplanmıştır.

Tablo 6. Türkmenkarahüyük Köyü Toplulaştırma Sahasında Bazı Çiftçilerin AT Öncesi ve Sonrası Parsel Yüzölçümleri ve Arazi Kayıpları

Par- sel No	Zaman Per.	Alan (m ²)	Par. End.	Parsel Değer Say	Zayıf (m ²)	Hak- ediş (m ²)	Yeni Par. End	Yeni Alan (m ²)	Fark (m ²)	Kayıp (m ²)
2337	AT öncesi	25000	0.53	13250	1270	11980	0.59	20305	-4695	-8462
	AT* sonrası	25000	0.70	17500	1678	15822	0.55	28767	+3767	
2353	AT öncesi	4150	0.54	2241	215	2026	0.59	3434	-716	-1144
	AT* sonrası	4150	0.72	2988	287	2701	0.59	4578	+428	

Ortak tesislere katılım payı oranı katsayısı (zayıf) : 0.095893

* Toplulaştırmadan 5 yıl sonra araştırmanın yapıldığı tarihteki mevcut durum.

Çiftçinin herhangi bir parselinin AT öncesi alanı, onun parsel endeksi ile çarpılarak, parsel değer sayısı bulunur. Kusursuz bir arazideki parselin parsel endeksi %100 olduğundan, parsel değer sayısı kendi alanına eşit olacak demektir. Tablodaki örnekte AT öncesi 25 000 m² olan 2337 nolu parselin parsel endeksi 0.54 olduğundan, bu parsel yerine kusursuz bir araziden yeni parsel verilmesi gerektiğinde, kesintisiz olarak 13 500 m² alana sahip bir parsel verilecekti. Ortak tesislere katılım payı çıkarıldıktan sonra bu alan 12 205 m² olarak gerçekleşir. Ancak yeni verilecek parsel kusursuz olmayıp endeksi 0.59

olduğundan, bu rakamın yeni parsel endeksine bölünmesiyle yeni parsel alanı olan 20 686 m² ortaya çıkar. 2353 numaralı parselin arazi toplulaştırması (AT) öncesi parsel endeks değeri %54 iken toplulaştırmadan 5 yıl sonra, araştırmanın yapıldığı tarihte, bu değer %72'ye yükselmiştir. Bu parselin sahibine, AT öncesi, parsel endeksi %54 olan arazisine karşılık olarak, parsel endeksi %59 olan bir bölgeden arazi verilmiştir. Daha yüksek dereceli yerden arazi verildiğinden, çiftçinin arazi kaybı 716 m² olmuştur. Eğer bu arazi ıslah edildikten sonra değerlendirilseydi, çiftçinin parsel endeksi %72 ve buna karşılık çiftçiye verilecek olan arazinin parsel endeksi %59 olacaktı. Böyle bir durumda, çiftçinin arazi kazancı 428 m² olacaktı. Sonuç olarak, arazi sahibinin toplam 1144 m²'lik bir alan kaybı söz konusudur. Aynı şekilde; 2337 numaralı parsel sahibi 8462 m² 'lik bir alan kaybetmiştir.

AT öncesi sorunlu araziler, daha az sorunlu olan arazilere göre daha fazla iyileşme göstermişlerdir. 2337 numaralı profilin bulunduğu arazide diğerlerinin aksine AT öncesi parsel endeks değeri AT ile birlikte azalmıştır. Bunun nedeni, arazi sahiplerinin sulama suyu olarak drenaj kanallarındaki suları kullanarak tuzlulukta azalma yerine artmaya neden olmalarıdır.

Tablo 7'de , A.T öncesi az sorunlu (PE değeri yüksek olan) arazide olup da, daha fazla sorun içeren (PE değeri küçük olan) bir araziden yer verilen çiftçilerin arazi kazançları verilmiştir. Böyle bir durumda AT sonucu çiftçiye verilen yeni arazide, ıslah çalışmaları sonucu bir iyileşme söz konusu olacağından, çiftçinin alması gerekenden daha fazla arazi edindiği görülmektedir.

Tablo 7. Türkmenkarahüyük Köyü Toplulaştırma Sahasında Bazı Çiftçilerin AT Öncesi ve Sonrası Parsel Yüzölçümleri ve Arazi Kazançları

Par sel No	Zaman Per	Alan (m ²)	Parsel End.	Parsel Değ Say	Zayıat (m ²)	Hak- ediş (m ²)	Yeni Parsel End.	Yeni Alan (m ²)	Fark (m ²)	Kazanç (m ²)
893	AT	2900	0.65	1885	181	1704	0.54	3156	+256	+496
	öncesi									
	AT*	2900	0.71	2059	197	1862	0.70	2660	-240	
794	sonrası									+465
	AT	2725	0.65	1771	170	1601	0.54	2965	+240	
	öncesi									
	AT*	2725	0.71	1935	185	1750	0.70	2500	-225	
	sonrası									

Ortak tesislere katılım payı oranı katsayısı (zayıatör) : 0.095893

* Toplulaştırmadan 5 yıl sonra araştırmanın yapıldığı tarihteki mevcut durum.

893 numaralı parselin arazi toplulaştırması (AT) öncesi parsel endeks değeri %65 iken toplulaştırmadan 5 yıl sonra mevcut duruma göre yapılan değerlendirmede bu değer %71'e yükselmiştir. Bu parselin sahibine, AT öncesi parsel endeksi %65 olan arazisine karşılık olarak, parsel endeksi %54 olan bir bölgeden arazi verilmiştir. Daha düşük dereceli yerden arazi verildiğinden, çiftçi 496 m² lik daha fazla bir alanın sahibi olmuştur. Eğer bu arazi ıslah edildikten sonra değerlendirilseydi, çiftçinin parsel endeksi %71 ve buna karşılık çiftçiye verilecek olan arazinin parsel endeksi ise %70 olacaktı. Böyle bir durumda ise çiftçinin arazi kaybı 240 m² olacaktı. Sonuç olarak; arazi sahibinin 496 m²'lik fazla

arazi alınası söz konusudur. Aynı şekilde; 794 numaralı parsel sahibinin 465 m², lik fazla arazi alınası söz konusu olmuştur.

ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen bulguların tartışılması ve ortaya çıkan genel sonuçların ışığı altında alınacak önlemler ve bununla ilgili bazı hususlar aşağıda özet halinde önerilmiştir.

Günümüzde arazi toplulaştırma projeleri çok yönlü uygulanmakta ve alt yapı hizmetlerinin hepsi toplulaştırma ile birlikte yapılmaktadır. Ancak araştırma alanında toplulaştırma ile birlikte; kültürteknik hizmetleri ve ıslah çalışmaları uygulandığı halde, beklenen fayda sağlanamamıştır. Bunun sebepleri ise, bölgeye alt yapı hizmetlerinin tam olarak götürülememesidir.

Bölgede sulama şebekesinin tamamlanmamış olması, çiftçiye drenaj kanallarından sulama yapmaya mecbur kılmıştır. En kısa zamanda, sulama şebekesi tamamlanmalı ve mevcut olan da işletmecilik yönünden ıslah edilmelidir. Zira, bölge çiftçisinin drenaj suyunu kullanmasının belki de en önemli nedeni yeterli sulama suyu ve bu suyu taşıyacak sulama şebekesinin tam kurulmamış olmasıdır. Konya Ovaları Projesi (KOP) adı altında gündemde olan bu çalışmaların en kısa zamanda tamamlanmasında fayda vardır.

Drenaj kanallarındaki suyun mümkün olduğunca kullanılmaması gerekmektedir. Çünkü drenaj kanallarındaki suyun tuzluluk yönünden kalite sınıfı 3. ve 5. sınıftır. Ancak kıt sulama suyu şartlarında drenaj suları mümkünse sulama suyu ile belirli oranlarda karıştırılarak tarım arazilerine verilmelidir. Ayrıca bu şartlarda tuza dayanıklı kültür bitkileri seçilmelidir.

Arazide geçici olarak bulunan drenaj, tuzluluk, alkalilik, asitlik, taşlılık, erozyon, mikroroliyef gibi değişken faktörler tarla içi geliştirme faaliyetleri ve ıslah çalışmaları ile giderilebilmektedir. Topplulaştırma uygulamalarında toprak etüdleri ve derecelendirmenin, arazi değerlendirilmesinde etkili olan sınırlayıcı faktörlerin ıslahından sonraki koşullar dikkate alınarak yapılması daha doğru olacaktır. Aksi takdirde, Türkmenkarahüyük köyü toplulaştırma sahasında verilen örneklerde de görüldüğü gibi, arazi maliklerinin mağduriyetlerine ve haksızlıklara neden olunmaktadır. Bu haksızlıkları giderici mevzuat düzenlemeleri yapılmalıdır.

Arazi toplulaştırması yapılan alanlardaki alt yapı tesislerinin korunmasını, bakım ve onarımını üstlenen herhangi bir kuruluş bulunmadığından, yapılan tesisler zamanla kendilerinden beklenen fonksiyonu yerine getirememektedir. Bu hususa çözüm getirilmelidir.

Sonuç olarak; ülkemizde arazi toplulaştırma çalışmaları, kuruluş kanunları içinde yer alan maddelere göre hazırlanan tüzük ve yönetmenliklere göre yürütülmektedir. Söz konusu tüzük ve yönetmeliklerle yaygın düzeyde toplulaştırma uygulamalarının yapılması zor olduğu gibi çalışmalarda ortaya çıkan sorunlara da rasyonel çözümü getirilememiştir. Bu nedenle arazi toplulaştırma çalışmalarının yaygınlaştırılması, yararlı olması ve devamlılığın sağlanması ancak geniş kapsamlı, toplulaştırma uygulama programlarının gerçekleştirilmesini sağlayan, toplulaştırmanın temel görüş ve amaçlarını iyi bir şekilde içeren bir yasal düzenlemeye gereksinime duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- Anonymous. 1992. Konya- Çumra-Karkın Kasabası Arazi Toplulaştırma Projesi Uygulama Sahası Planlama Toprak etüd ve Toprak Değerlendirme Raporu, Konya.
- Anonymous. 1993-a. "Arazi Toplulaştırması" Tarım ve Köy işleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Sulama Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonymous. 1993-b. Konya - Çumra - Küçükköy Arazi Toplulaştırma Projesi Uygulama Sahası Planlama Toprak etüd ve Toprak Değerlendirme Raporu, Konya.
- Anonymous. 1993-c. Konya - Çumra - Türkmenkarahüyük Arazi Toplulaştırma Projesi Uygulama Sahası Planlama Toprak etüd ve Toprak Değerlendirme Raporu, Konya.
- Arıcı, İ. 1980. "Arazi Toplulaştırmasında Arazi Derecelendirmesi" Topraksu Teknik Dergisi, Sayı: 53-54-55, Ankara.
- Avcı, M. 1992. "Arazi Toplulaştırmasından Sonra Arazi Derecelerinde Meydana Gelen Değişmeler Üzerine Bir Çalışma", Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt:29 Sayı :2-3, İzmir.
- Demiralay. İ., 1977. "Toprak Fiziği Uygulaması" Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Erzurum.
- Kara, M. 1980. "Arazi Toplulaştırması", K.T.Ü. Yayınları, No:111, Trabzon.
- Richards, L. A. 1954. "Diognosi and Improvement of Saline and Alkali Soils" Dept. Of Agriculture, No:60, A.B.D.
- Takka, S. 1993. "Arazi Toplulaştırması", Kültürteknik Derneği Yayınları, No:1, Ankara.

FARKLI TÜR SÜTLERDEN ÜRETİLEN TULUM PEYNİRLERİNİN SERBEST YAĞ ASİTLERİ İÇERİĞİNİN BELİRLENMESİ

Nihat AKIN*

ÖZET

Konya yöresinden sağlanan 15 adet tulum peyniri örneği analiz edilerek, kimyasal bileşim sonuçlarının birbirlerinden çoğunlukla farklı olduğu ve geniş sınırlar içerisinde dağılım gösterdiği görülmüştür. Toplam serbest uçucu yağ asitleri (TSUYA) içeriğinde 7.0-34.5 mg/100 gr peynir olarak geniş bir değişim aralığı göstermiştir. Analiz edilen örneklere bağlı olarak her bir yağ asidinin belirgin olarak gözlemek mümkündür. Bu farklılıklardan özellikle laurik asit miktarında belirgin olarak gözlemek mümkündür. Toplam serbest yağ asitleri (TSYA) değerler 81-123 mg/100 gr peynir aralığına değişim göstermiştir. Asetik, propionik ve bütirik asit miktarları tüm peynir örneklerinde düşük belirlenmiştir. Yine kaprik, kaprilik ve kaproik asitlerin miktarlarında peynir örneğine bağlı olarak farklılıklar gözlemlenmiştir. Bez tulumda olgunlaştırılan örneklerde her üç yağ asidinin miktarı diğer örneklere nazaran en düşük seviyelerde gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler : Serbest yağ asitleri, Tulum peyniri

A STUDY OF FREE FATTY ACIDS CONTENTS OF TULUM CHEESE MADE FROM DIFFERENT TYPE MILKS

ABSTRACT

A total 15 Tulum cheese samples obtained from Konya region were examined. Chemical analysis result of samples were different and had large variations. Total free fatty acids contents were 7.0-34.5 mg/100g cheese. Individuals free fatty acids content were different due to samples, especially lauric acid. Total free fatty acids contents were 81-123 mg /100g cheese. Acetic, propionic, butiric acids content of cheese samples are low in almost all cheese samples. Capric, caprilic and caproic acids contents of cheese samples were different due to analysed samples. The fatty acids in cheese sample ripened in cotton bag is lower than other samples.

Key Words : Free fatty acids, Tulum cheese

GİRİŞ

Tulum peyniri Trakya bölgesi hariç Türkiye'nin tüm bölgelerinde genellikle çiğ ve ısıtılmış işlem uygulanmış inek, koyun, keçi sütlerinden ve bunların karışımlarından üretilerek ticari olarak satılmaktadır. Gerek ham madde olarak kullanılan süt türünün farklı olması, gerek peynir işleme tekniğindeki farklılıklar, gerekse olgunlaştırma koşullarının çeşitliliği, piyasada çok farklı niteliklerde tulum peynirinin bulunmasına yol açmıştır. Tulum peyniri genellikle olgunlaştırılarak tüketime sunulan bir peynir çeşidi olup olgunlaşma çoğunlukla doğal mikrofloranın yardımıyla olmaktadır. Oluşan lezzet üzerinde üretimde kullanılan teknik, süt türü, mikrobial flora ve olgunlaştırma şartları

* Doç. Dr., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kampüsü/KONYA

*Farklı Tür Sütlerden Üretilen Tulum Peynirlerinin
Serbest Yağ Asitleri İçeriğinin Belirlenmesi*

gibi faktörler etkili olup bu esnada protein, laktolgunlaştırma şartları gibi faktörler etkili olup bu esnada protein, laktoz ve süt yağınınoma maddelerinin açığa çıkmasına katkıda bulunur (Akın, 2001). Süt yağının lipolitik parçalanması sonucu lipaz enziminin etkisine bağlı olarak fazla miktarda kısmen alkoller tarafından esterleştirilen serbest yağ asitleri (C_4 - C_{10}) ortaya çıkar. Serbest yağ asitlerinin bir çok olgunlaşmış peynir aromasının oluşmasında önemli rol oynadıkları bilinmektedir (Eck, 1986). Olgunlaşmış peynirlerde serbest yağ asitlerinin genellikle iki temel kaynağı üzerinde durulmaktadır. Bunlar; i) lipoliz esnasında süt yağının direkt olarak parçalanması ve ii) bakteriler tarafından metabolize edilen protein ve laktozun son ürünleri. Peynir çeşitleri arasında hidrolizin derecesi ve hızı değişiklik göstermektedir. Bir çok peynir çeşidinde lipoliz sınırlı seviyelerde oluşur. Fakat tulum peynirlerinde özellikle de çiğ süttten yapılanlarda süttün doğal lipazı ve doğal mikroflorası tarafından üretilen lipaz enziminin aktivitesi sonucu tulum peynirinin karakteristik tadının oluşması sağlanır. Bu lezzet genellikle serbest yağ asitlerinin kısmi β - oksidasyonu ile açığa çıkan metil ketonlardan dolayı oluşan acımsı tatla ilişkilidir (Akın, 2001).

Yağ asitlerinin herbirinin peynirin tat ve aroması üzerinde önemli etkisinin olması bunların miktarlarının bilinmesini önemli kılmıştır. Bunların herbirinin hangi konsantrasyonlarda bulunmaları durumunda peynirin lezzetini olumlu yönde etkileyeceği konusunda tulum peyniri için yeterli ve detaylı çalışma yoktur. Bunun için bu konuda kesin bir değerlendirme yapmak zordur. Bundan dolayı daha detaylı çalışmaların yapılması gerekmektedir. Asetik, propionik ve bütirik asit gibi organik asitlerin orjininin sadece süt yağından kaynaklanmadığı, olgunlaşma safhasında ortamdaki starter veya starter olmayan diğer bakteriler tarafından çoğunlukla laktoz ve proteinlerin metabolize edilerek bu organik asitlerin açığa çıkarılabileceği belirtilmiştir (Eck, 1986).

Beslenme fizyolojisi açısından hayvansal ve bitkisel yağların önemi gittikçe artan şekilde tartışılmaktadır. Yağlar, günümüzde bünyelerinde bulundurdıkları yağ asitlerinin çeşitlerine ve biyolojik açıdan yapı taşlarına göre değerlendirilmektedirler (Lembke, 1970). Yapılan çalışmalar, süt yağında 200'den fazla sayıda makro ve mikro düzeyde, doymuş veya doymamış kısa, orta ve uzun zincirli, 2 ile 26 karbon atomu bulunduran tek ya da çift karbonlu yağ asitlerinin bulunduğunu göstermiştir (Renner, 1974). Süt yağının yapısındaki yağ asitleri incelendiğinde bütirik, kaproik, kaprilik ve kaprik asit gibi yağ asitleri miktarının diğer hayvansal ve bitkisel yağlardan daha yüksek olduğu görülmüştür. Yukarıda saydığımız yağ asitleri kısa zincirli olduğu için kolaylıkla okside olmakta, bu ise diğer uzun zincirli yağ asitlerinin metabolizmasını hızlandırarak süt ürünlerinin sindirilebilme yeteneğini artırmaktadır. Ayrıca kısa zincirli yağ asitleri organizmayı pek çok dış etkenlere karşı korumaktadır (Gönç, 1977). Süt ürünlerinde, yağın yanında protein ve laktozun parçalanması sonucu oluşan uçucu yağ asitleri (bazı organik asitler) tüketici istekleri açısından son derece önem taşır ve ürünlerinin tadı ile aromasının homojen olmasını sağlar (Lembke, 1970). Bu çalışmada, Konya piyasasında satışa sunulan farklı ambalajlarda olgunlaştırılmış değişik tür sütlerden yapılan tulum peynirlerinin kimyasal bileşimi ve serbest yağ asitleri içeriğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu araştırmada Konya'da tüketime sunulan inek ve koyun sütünden üretilmiş 15 adet örnek analiz edilmiştir. Ambalaj ve kullanılan süt tipine bağlı olarak örneklerin dağılımı şöyledir; üç adet koyun sütünden yapılmış deri tulum içerisinde olgunlaştırılmış tulum peynir örneği (Normal tulum peyniri), üç adet koyun sütünden yapılmış deri tulum içerisinde olgunlaştırılmış Divle tulum peynir örneği, üç adet inek sütünden yapılmış deri tulum içerisinde olgunlaştırılmış tulum peyniri örneği, üç adet inek sütünden yapılmış bez torba içerisinde olgunlaştırılmış tulum peynir örneği ve üç adet inek sütünden yapılmış plastik bidon içerisinde olgunlaştırılmış Erzincan Şavak tulum peynir örneğidir. Örnekler alınırken yapılan görüşmelerde satıcılar peynirlerin 6-8 ay olgunlaştırıldığını belirtmişlerdir. Örnekler toplandıktan sonra hemen analizleri yapılmış ve örnekler analiz süresince soğuk ortamda depolanmıştır.

Yöntemler

Örneklerde kurumadde, yağ, protein, kül, tuz ve titrasyon asitliği belirlenmesinde Kirk ve Sawyer (1991) tarafından tanımlanan yöntemler kullanılmıştır. Kurumadde de yağ, tuz ve protein hesaplanarak belirlenmiştir. Serbest yağ asitleri Deeth ve ark., (1983) tarafından tanımlanan yöntemle belirlenmiştir. Serbest yağ asitlerinin analizinde Helwelt Packard HP 5890-II model gaz kromatografisi kullanılmıştır. 15 m uzunluğunda, 0.53 mm iç çapı ve 0.5 µm kalınlığında kapilar kolon (Supelco Ltd, Almanya) kullanılmıştır. FID dedektör ve sıcaklığı 300 °C, Enjektör sıcaklığı 280 °C ve kolon sıcaklığı 120 °C den başlayarak dakikada 10 °C artışla 230 °C'de 10 dakika bekletilmiştir. Taşıyıcı gaz olarak Azot kullanılmış olup akış hızı 30 ml/dak seçilmiştir. Standart çözelti içerisinde C₂-C_{18:1} yağ asitlerinin herbirinden 250 µg/ml olacak şekilde (Sigma-Aldrich Ltd, Almanya) hazırlanmıştır. Herbir serbest yağ asidine ait elde edilen standart pik alanları ile peynir örneklerine ait yağ asitlerinin alanları karşılaştırılarak hesaplamalar yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Peynirin bileşiminde bulunan maddelerin olgunlaşma aşamasında oluşan maddeler üzerinde etkili olması nedeniyle örneklerin kimyasal analizleri yapılmıştır. Analiz edilen 15 adet tulum peynir örneğinin kimyasal bileşimine ait analiz sonuçlarının aritmetik ortalamaları ve standart hataları Tablo-1'de sunulmuştur. Bu sonuçların incelenmesinden anlaşılabileceği gibi en yüksek ortalama kurumadde Divle deri tulum peynir örneklerinde gözlenirken en düşük kurumadde ortalaması ise plastik bidonda (Şavak) olgunlaştırılan örnekler için gözlemlenmiştir. Deri tulum içerisinde olgunlaştırılan örneklerin ortalama kurumadde seviyeleri % 54.16-58.52 aralığında değişim göstermiştir diğer örneklerin ortalama değerleri de % 53.16 (plastik bidonda ve % 54.20 (bez torba) olmuştur. Tulum peyniri örneklerinin yağ oranları % 20.50-31.30, kurumaddede yağ oranı ise % 42.49-57.00 aralığında değişim göstermiştir. İncelenen örneklerin protein oranları % 14.65-23.76, kurumaddede protein oranları ise % 26.76-39.81 aralığında değişim göstermiştir. Peynirin olgunlaştırıldığı ambalaj materyaline göre bu değerlerde farklılıklar vardır. Analiz edilen örneklerin tuz oranı % 4.9-5.8 ve

*Farklı Tür Sütlerden Üretilen Tulum Peynirlerinin
Serbest Yağ Asitleri İçeriğinin Belirlenmesi*

kurumaddede tuz oranı ise % 8.87-11.05 ve kül oranının % 7.24-7.90 aralığında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Titrasyon asitlikleri ise % 1.56-2.53 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Tüketime sunulan tulum peynirleri ile ilgili yapılan çalışmalarda (İzmen, 1939; Akyüz, 1981) kurumadde oranlarının % 52.7-71.3, yağ oranlarının % 7.5-26.8, protein oranlarının % 17.4-27.4 aralıklarında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Yüksek tuz konsantrasyonunu peynirdeki doğal mikroflora, lipolitik ve proteolitik enzimlerin aktiviteleri üzerinde olumsuz etkide bulunduğu rapor edilmiştir (Gordinho ve Fox, 1982). Ayrıca olgunlaştırmada mikroorganizmalar ve enzimler önemli rol oynarlar. Bunların aktiviteleri pH ve su aktivitesiyle önemli ölçüde etkilenir (Weber ve Ramet, 1986). Bu sonuçlar incelendiğinde örneklerin kimyasal özelliklerinin birbirlerinden çoğunlukla farklı olduğu ve geniş sınırlar içerisinde dağılım gösterdiği görülmüştür. Bunun nedeni, örneklerin üretiminde kullanılan üretim teknikleri, kullanılan hammadde, olgunlaştırmada kullanılan ambalaj materyali ve olgunlaştırma süresindeki farklılıklar olabilir.

İncelenen peynir örneklerinde asetik (C_2), propionik (C_3), bütirik (C_4), valerik (C_5), kaproik (C_6), kaprilik (C_8) ve kaprik asit (C_{10}) gibi serbest uçucu yağ asitleri içeriğindeki değişimin ortalamaları ve bunların standart hatalarına ait değerler Tablo-2'de sunulmuştur. Bu tablo incelendiğinde serbest uçucu yağ asitleri (C_2 - C_{10}) miktarlarında aynı tipte peynir örnekleri olmasına rağmen bazı grup peynir örneklerinde önemli farklılıklar gözlenirken bazı örneklerde benzerlikler belirlenmiştir. Dolayısıyla bu organik asitlerin miktarlarındaki farklılıkların, peynirin mikrobiyal florasına, olgunlaşma süresine ve içeriğindeki laktoz miktarına bağlı olarak değişim göstermesi beklenir. Bunun için Divle peyniri olarak bilinen peynir örneğinde ve bez tulumda olgunlaştırılan örneklerin hazırlanmasında uygulanan işlemler farklı olmuş olabilir. Sonuçta asetik, propionik ve bütirik asit miktarları diğer peynir örneklerine göre daha düşük belirlenmiştir. Valerik asit miktarı genellikle yapılan çalışmalarda belirlenmemekle birlikte, peynir örneklerinde "postal kokusu" olarak bilinen istenilmeyen kokunun oluşmasından sorumlu olduğu belirtilmiştir (Fox, 1994). Bu nedenle, tulum peynirlerinde bunun miktarının belirlenmesi benimsenmiştir. Genellikle valerik asitin miktarı örneklerin tamamında düşük seviyelerde bulunmuştur. Yine kaprik, kaprilik ve kaproik asitlerin miktarlarında peynir örneğine bağlı olarak farklılıklar gözlemlenmiştir. Bez tulumda olgunlaştırılan örneklerde her üç yağ asidinin miktarı diğer örnekler nazaran en düşük seviyelerde gözlenirken Divle ve Erzincan Şavak tulum peyniri örneklerinde daha yüksek seviyelerde belirlenmiştir. Nitekim El-Neshawy ve ark; (1982) ve Omar ve ark., (1986) yaptıkları çalışmalarda pregastirik lipaz enzimi kullanarak ürettikleri peynir örneklerinin asetik asit ve propionik asit içeriklerinin enzim kullanımıyla değişmediğini belirlemişlerdir. Rabie ve ark., (1984) ve Omar ve ark., (1986) yaptıkları çalışmalarda lipaz enzimi ilave edilerek üretilen peynir örneklerindeki bütirik asit miktarının lipaz enzimi kullanılmayan peynir örneklerindeki bütirik asit miktarına nazaran önemli ölçüde fazla olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca Nelson (1972) peynirde fazla miktarda bütirik asitin açığa çıkması karakteristik ransit tadın ortaya çıkmasına neden olabileceğini belirtmiştir. Woo ve ark., (1984) kaproik ve kaprik asit miktarlarını Roquefort peynirlerinde sırasıyla 75.1 ve 71.5 mg/100g peynir ve çeşitli peynirlerde kaprik asit miktarı 3.5-5.0 mg/100g peynir düzeyinde belirlenmiştir.

Tablo-1. Farklı Tür Süt ve Ambalaj Materyalinde Olgunlaştırılmış Tulum Peynirlerine Ait Kimyasal Analiz Sonuçları (%) (n:2)

Ambalaj Türü	Örnek No	Kuru Madde	Yağ	Kuru Maddede Yağ	Protein	Kuru Maddede Protein	Tuz	Kuru Maddede Tuz	Kül	Titrasyon asitliği (%L.A)
İnek Sütünden Deri Tulum	1	55.27	26.50	47.95	20.27	36.67	5.50	9.95	7.50	1.56
	2	52.48	25.50	48.59	18.08	34.45	5.80	11.05	7.90	1.74
	3	54.72	26.20	47.88	19.66	35.93	5.40	9.87	7.86	1.82
	Ort.	54.16	26.07	48.14	19.34	35.68	5.57	10.29	7.75	1.71
	Sta.sap.	1.48	0.51	0.39	1.13	1.13	0.21	0.66	0.22	0.13
İnek Sütünden Bez Torba	1	51.38	23.40	45.54	18.67	36.34	5.60	10.90	7.31	2.11
	2	57.02	27.10	47.53	20.64	36.20	5.20	9.12	7.28	2.25
	3	54.19	26.50	48.90	18.82	34.73	4.90	9.04	7.17	2.17
	Ort.	54.20	25.67	47.32	19.38	35.76	5.23	9.69	7.25	2.18
	Sta.sap.	2.82	1.99	1.69	1.10	0.89	0.35	1.05	0.07	0.07
İnek Sütünden Şavak Tulum	1	56.50	25.50	45.13	22.36	39.58	5.10	9.03	7.04	2.12
	2	48.25	20.50	42.49	18.97	39.32	5.30	10.98	7.17	2.17
	3	54.74	31.20	57.00	14.65	26.76	5.50	10.05	7.59	2.13
	Ort.	53.16	25.73	48.21	18.66	35.22	5.30	10.02	7.27	2.14
	Sta.sap.	4.35	5.35	7.73	3.86	7.33	0.20	0.98	0.29	0.03
Koyun Sütünden Deri Tulum	1	58.61	29.50	50.33	20.01	34.14	5.20	8.87	7.10	2.03
	2	54.56	26.50	48.57	19.20	35.19	5.40	9.90	7.46	1.75
	3	54.31	26.20	48.24	19.15	35.26	4.90	9.02	7.16	1.57
	Ort.	55.83	27.40	49.05	19.45	34.86	5.17	9.26	7.24	1.78
	Sta.sap.	2.41	1.82	1.12	0.48	0.63	0.25	0.56	0.19	0.23
Koyun Sütünden Divle Tulum	1	54.79	25.50	46.54	20.06	36.61	5.50	10.04	7.23	2.53
	2	59.68	26.50	44.40	23.76	39.81	5.60	9.38	7.42	2.28
	3	61.08	28.50	46.66	23.21	38.00	5.50	9.00	7.37	2.13
	Ort.	58.52	26.83	45.87	22.34	38.14	5.53	9.47	7.34	2.31
	Sta.sap.	3.30	1.53	1.27	2.00	1.60	0.06	0.53	0.10	0.20

Tablo-2 incelendiğinde toplam serbest uçucu yağ asitleri içeriğinde 6.692-34.564 mg/100g peynir olarak geniş bir değişim aralığı göstermiştir. Toplam serbest yağ asitleri

*Farklı Tür Sütlerden Üretilen Tulum Peynirlerinin
Serbest Yağ Asitleri İçeriğinin Belirlenmesi*

seviyesinin yağ hidroliz derecesini tam olarak göstermediği belirtilmektedir. Yalnızca lipolizden kaynaklanan altı veya daha büyük karbonlu yağ asitlerinin bu durumu açığa çıkardığı belirtilmiştir. Asetik, bütirik ve propionik asitlerin kaynağı olarak laktozun metabolize olması gösterilmektedir. Amino asitlerin parçalanması ise propionik, isobütirik, izovalerik, fenilasetik asitlerinin kaynağı olarak gösterilmiştir. Bunlardan dolayı peynir çeşidine bağlı olarak serbest yağ asitlerine lipolizin katkısı değişiklik gösterebilir. Yine aynı tabloda, uçucu olmayan serbest yağ asitlerinden laurik (C_{12}), miristik (C_{14}), palmitik (C_{16}), stearik (C_{18}) ve oleik asit ($C_{18:1}$) miktarlarında önemli farklılıklar vardır. Bunlardan laurik asit miktarındaki farklılıklar belirgin olarak gözlenirken, diğerleri arasındaki farklılıklar daha dar bir aralıkta değişim göstermektedir. S.U.Y.A. dışındaki yağ asitleri toplam serbest yağ asitlerinin büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Woo ve ark.,(1984) değişik tip peynir örneklerinde yapmış oldukları çalışmalarda laurik asit miktarının 3.3-9.2 mg/100g peynir aralığında değişen miktarlarda olduğunu belirlemişlerdir. Yapılan bu çalışmada kullanılan peynir örneklerinin hepsi aynı tip peynir olmasına rağmen, farklı sonuçlar belirlenmesinin nedeni yapım yöntemi, kullanılan süt türü, depolama koşulları ve süresi gibi değişik faktörler olabilir. Diğer yağ asitleri açısından da benzer sebepler farklılıkta etkili faktörler olarak düşünülebilir.

Toplam serbest yağ asitleri içeriğindeki değişimin ortalamaları ve bunların standart hatalarına ait analiz değerler Tablo-2'de sunulmuştur. Bu tablo incelendiğinde olgunlaşmada kullanılan ambalaj materyali ve peynir yapımında kullanılan sütün türüne bağlı olarak toplam serbest yağ asitleri içeriğinde önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. Toplam serbest yağ asitleri içeriğine ait ortalama değerler 81.072-122.938 mg/100g peynir aralığında değişim göstermiştir. Koyun sütünden yapılarak deri tulum içerisinde olgunlaştırılan tulum peyniri ile koyun sütünden yapılarak deri tulumda olgunlaştırılan Divle tulum peynir örnekleri arasında bile önemli farklılıklar belirlenmiştir. Bunun dışında inek sütünden üretilip bez ve deri tulumlarda olgunlaştırılan peynir örneklerinde toplam serbest yağ asitleri miktarları birbirine yakın olarak belirlenirken inek sütünden yapıp plastik bidonlarda olgunlaştırılan Erzincan Şavak tulum peyniri örneğinde ise toplam serbest yağ asitleri miktarı 113.024 mg/100g peynir olarak belirlenip inek sütünden yapılan diğer peynir örneklerine nazaran önemli ölçüde farklı değer göstermiştir. Anderson ve Day, (1965) yapmış oldukları çalışmada, Blue peynirlerindeki toplam serbest yağ asitlerinin miktarını 48.8-67 g/kg peynir, Roquefort peyniri için ise 24 g/kg peynir olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre aynı araştırmada 16.9 g/kg toplam serbest yağ asidinin tipik seviyeler olduğu belirtilmiştir. Morris ve ark (1953) yapmış oldukları çalışmada peynirin olgunlaşmasında serbest yağ asitleri seviyesinde düzenli artışların olduğunu belirtirken Godinko ve Fox (1982) olgunlaşmanın sonunda bu seviyelerde azalmanın olduğunu belirtmişlerdir. Dolayısıyla bu çalışmada analiz edilen örneklerde hem bireysel yağ asitleri içeriğinin hem de toplam yağ asitleri içeriklerinde farklılıklar gözlemlenmiştir. Bunun sebebi örneklerin piyasadan toplanması nedeniyle üretim ve olgunlaştırma şartlarının farklı olmasından kaynaklanmış olabileceği gibi diğer başka faktörler de etkilemiş olabilir.

Sonuç olarak, olgunlaşma süresine bağlı olarak serbest yağ asitlerinin miktarında değişiklikler olabileceği ve sonuçlardaki farklılığın sebebinin peynirlerin piyasadan

toplanmasıdan dolayı olgunlaşmanın hangi aşamasında olduğunu bilinmemesinden kaynaklanmış olabilir. Olgunlaşma süresi uzadıkça peynirde oluşan metabolik ve enzimatik ürünlerden dolayı peynirin serbest yağ asitleri içeriğinde farklılıklar ortaya çıkabilir.

Tablo-2. Farklı tür süt ve 2 ambalaj materyalinde olgunlaştırılmış tulum peynirlerine ait serbest yağ asitleri içerikleri (n:) (mg/100 g peynir)

Örnek Tipi	Örnek No	Uçucu Serbest Yağ Asitleri							Toplam S.U.Y.A.
		C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₈	C ₁₀	
İnek Sütünden Deri Tulum	1	5.090	1.285	2.261	1.694	1.290	2.121	0.551	14.292
	2	2.052	0.896	2.885	1.042	1.931	1.105	0.115	10.026
	3	2.153	1.571	3.120	1.260	2.850	0.698	0.672	12.324
	Ort.	3.098	1.251	2.755	1.332	2.024	1.308	0.446	12.214
	Sta.sap.	1.726	0.339	0.444	0.332	0.784	0.733	0.293	2.135
İnek Sütünden Bez Tulum	1	1.950	0.685	5.124	0.020	0.950	1.400	5.260	15.389
	2	1.123	0.762	3.309	0.015	0.288	0.255	0.940	6.692
	3	1.781	1.144	3.217	0.020	0.620	0.810	0.090	7.682
	Ort.	1.618	0.864	3.883	0.018	0.619	0.822	2.097	9.921
	Sta.sap.	0.437	0.246	1.075	0.003	0.331	0.573	2.772	4.761
İnek Sütünden Şavak Tulum	1	2.496	0.407	5.805	0.048	3.947	5.478	10.510	28.691
	2	4.024	2.585	9.879	0.091	3.916	4.088	9.981	34.564
	3	3.163	3.083	8.264	0.092	3.260	2.942	7.126	27.930
	Ort.	3.228	2.025	7.983	0.077	3.708	4.169	9.206	30.396
	Sta.sap.	0.766	1.423	2.052	0.025	0.388	1.270	1.820	3.630
Koyun Sütünden Deri Tulum	1	4.693	0.853	3.992	0.150	2.081	2.065	2.093	15.927
	2	2.684	0.881	5.834	0.252	2.536	2.131	4.484	18.802
	3	5.181	1.190	5.970	0.144	2.570	2.705	7.155	24.915
	Ort.	4.186	0.975	5.265	0.182	2.396	2.300	4.577	19.881
	Sta.sap.	1.323	0.187	1.105	0.061	0.273	0.352	2.532	4.590
Koyun Sütünden Divle Tulum	1	1.214	1.197	1.476	0.023	1.189	4.150	15.980	25.229
	2	1.641	0.819	3.878	0.035	2.715	4.816	9.060	22.964
	3	2.873	0.643	5.377	0.059	5.023	5.388	11.050	30.413
	Ort.	1.909	0.886	3.577	0.039	2.976	4.785	12.030	26.202
	Sta.sap.	0.861	0.283	1.968	0.018	1.930	0.620	3.563	3.819

S.U.Y.A.: Serbest Uçucu Yağ Asitleri (C₂-C₁₀)

*Farklı Tür Sütlerden Üretilen Tulum Peynirlerinin
Serbest Yağ Asitleri İçeriğinin Belirlenmesi*

Tablo 2'in devamı

Örnek Tipi	Örnek No	Serbest Yağ Asitleri					Toplam S.Y.A.
		C ₁₂	C ₁₄	C ₁₆	C ₁₈	C _{18:1}	
İnek Sütünden Deri Tulum	1	10.180	10.144	13.215	12.954	17.990	78.775
	2	9.155	12.420	18.841	13.580	13.290	77.312
	3	12.284	15.181	24.050	19.282	25.710	108.831
	Ort.	10.540	12.582	18.702	15.272	18.997	88.306
	Sta.sap.	1.595	2.522	5.419	3.487	6.271	17.790
İnek Sütünden Bez Tulum	1	0.450	15.050	20.830	19.200	20.360	91.279
	2	0.282	5.924	16.369	28.123	27.352	84.742
	3	0.370	20.480	18.600	18.660	15.790	81.582
	Ort.	0.367	13.818	18.600	21.994	21.167	85.868
	Sta.sap.	0.084	7.356	2.231	5.314	5.823	4.946
İnek Sütünden Şavak Tulum	1	4.896	15.460	27.762	10.358	20.777	107.944
	2	5.382	18.760	21.303	15.179	24.765	119.953
	3	4.895	13.190	29.375	10.471	25.314	111.175
	Ort.	5.058	15.803	26.147	12.003	23.619	113.024
	Sta.sap.	0.281	2.801	4.272	2.751	2.476	6.214
Koyun Sütünden Deri Tulum	1	1.145	10.930	12.537	11.661	13.420	65.620
	2	2.730	7.505	18.244	9.182	26.550	83.013
	3	4.550	12.950	20.070	10.580	21.520	94.585
	Ort.	2.808	10.462	16.950	10.474	20.497	81.072
	Sta.sap.	1.704	2.753	3.930	1.243	6.625	14.580
Koyun Sütünden Divle Tulum	1	20.836	25.850	14.250	24.610	20.203	130.978
	2	12.996	15.120	14.872	22.662	16.679	105.293
	3	12.857	23.240	22.048	20.275	23.710	132.543
	Ort.	15.563	21.403	17.057	22.516	20.197	122.938
	Sta.sap.	4.567	5.596	4.334	2.171	3.516	15.301

S.Y.A.:Serbest Yağ Asitleri (C₁₂-C_{18:1})

KAYNAKLAR

- Akın, N. (2001) Peynirin Olgunlaşmasında Proteolizin Kaynakları-1:Enzimatik. Gıda (Baskıda).
- Akyüz, N. (1981) Erzincan (Şavak) Tulum Peynirinin Yapılış ve Bileşimi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi. 12:85-111.
- Anderson, D.F. ve Day, E.A. (1965) Quantitative analysis of the major free fatty acids in Blue cheese. J.Dairy Sci., 48:248.
- Deeth, H.C.; Fitz-Gerald, C.H. ve Snow A.J. (1983) Gas Chromatographic method for the quantitative determination of free fatty acids in milk and milk products. New Zealand J. Dairy Sci. and Technol., 18:13.
- Eck, A.(1986) Cheesemaking Science and Technology. Lavoisier Publishing Inc. New York. 540 s
- El-Neshawawy, A.A.; Abdel Baky, A.A. ve Farahat, S.M. (1982). Enhancement of flavour development in Domiati cheese by animal lipase preparations. Dairy Ind. Int., 47:29.
- Fox, P.F. (1994) Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology, Vol:II, Major Cheese Group. Second Edition. Chapman and Hall, London. 577s.
- Godinko, M. ve Fox, P.F. (1982) Ripening of Blue cheese. Influence of salting on lipolysis and charbonyl formation. Milchwissenschaft 36;476-478.
- Gönç, S. (1974) Dişle Tulum Peynirinin Teknolojisi ve Bileşimi Üzerine Araştırmalar. E.Ü. Zir. Fak. Dergisi, 12(3): 515-533.
- Gönç, S. 1977. Süt Yağ Asitlerinin Beyaz Alman Keçilerinde İlk İki Laktasyon Süresince Değişimi ve Yağ Asitlerine Bireylerin Etkileri Üzerine Araştırmalar. Basılmamış Doçentlik Tezi. Bornova-İzmir
- İzmen, E.R. (1939) Türkiye Mihaliç Tulum ve Beyaz peynirlerin terkipleri. Y.Z.E. Çalışmaları 86. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara, 20s.
- Kirk, R.S. ve Sawyer, R., (1991) Pearson's Composition and Analysis of Foods. 9th edn. Longman Sci. and Technical, London. 708s.
- Lembke, A. (1970) Ergebnisse eines vergleiches der biologischen wertigkeit von Butter und Margarine im Klinischen Versuch. Deutsche. Milchwirtschaft 12;443.
- Morris, H.A. ve Jezeski, J.J. (1953). The action of microorganizims on fats. II. Some characteristics of the lipase system of *Penicillium roqueforti*. J. Dairy Sci., 45:1285-1298.
- Nelson, J.H. (1972) Enzymatically produced flavours for fatty systems. J. American Oil Chem. Soc., 49:559.
- Omar, M.M.; Abd El-Baky, A.A.; Rabie, A.M. ve Ashour, M.M. (1986) Free Fatty acids

*Farklı Titr Sütlerden Üretilen Tulum Peynirlerinin
Serbest Yağ Asitleri İçeriğinin Belirlenmesi*

and Quality of Domiati cheese made from dried milks as affected by added lipase.
Egyptian J. Dairy Sci., 14:225.

Rabie, A.M.; Farahat, S.M.; Abd El-Baky, A.A. ve Ashour, M.M. (1984) Ripening changes of Ras cheese made from recombined milk as affected certain additives. Food chemistry., 15:191.

Renner, E. (1974) Milch und Milchproducte in Ernährung des Menschen. Volkswirtschaftlicher Verlag Gmb H. Kempten.

Woo, A.M.; Kollodge, S. ve Lindsay, R.C. 1984. Quantification of free fatty acids in several cheese varieties. J. Dairy Sci., 67:874.

JAPON BILDIRCINLARINDA BÜYÜME EĞRİSİ PARAMETRELERİNİN GENETİK ANALİZİ*

I. BÜYÜME EĞRİSİ

İsmail KESKİN**

Abdurrahman TOZLUCA***

ÖZET

Bu çalışma, Japon bildircinlarında (*Coturnix japonica*) büyüme eğrilerini ve doğrusal olmayan büyüme modellerinden Gompertz modelinin bildircin verilerine uyumunu belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Büyüme eğrisi parametreleri (W , β ve γ) tüm sürü için sırasıyla 198.370 ± 1.0220 , 4.195 ± 0.0204 ve 0.0813 ± 0.0004 olarak tespit edilmiştir. Gompertz modeli, bildircin verilerine oldukça iyi uyum göstermiştir. Belirleme katsayıları (R^2) erkek, dişi ve tüm sürü için sırasıyla; % 99.86, % 99.70 ve % 99.81 olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Japon bildircini, büyüme eğrisi, Gompertz modeli.

GENETIC ANALYSIS OF GROWTH CURVE PARAMETERS IN JAPANESE QUAIL

I. GROWTH CURVE

ABSTRACT

This study, was conducted to describe growth curve in Japanese quail (*Coturnix japonica*) and to determine fitting Gompertz model, one of non-linear growth curve models, to quail live weight data.

Growth curve parameters for all birds W , β and γ were found 198.370 ± 1.0220 , 4.195 ± 0.0204 and 0.0813 ± 0.0004 , respectively. Gompertz model's determination coefficients (R^2) were found 99.86 % for males, 99.70 % for females and 99.81 % for all birds.

Key Words: Japanese quail, growth curve, Gompertz model.

GİRİŞ

Çiftlik hayvanlarında yemleme programlarının belirlenmesi, optimum kesim yaşının tespiti, ekonomik olarak sürü idaresinin yapılabilmesi ve uygulanan seleksiyon yöntemlerinin etkilerinin tahmin edilebilmesi amacıyla, yaş-büyüme ilişkilerini ortaya koyan matematik modellerinden yararlanılmaktadır.

Geliştirilen asimptotik ve monomoleküler fonksiyonlarla, bildircinlarda üzerinde durulan özelliklere ait yaş-büyüme ilişkileri tahmin edilmeye çalışılmakta ve bu modellerden seleksiyon kriteri olabilecek parametre değerlerinin tespit edilmesine çalışılmaktadır.

* Arş. Gör. İsmail KESKİN'in Yüksek Lisans Tezinden özetlenmiştir.

** Arş. Gör., S. Ü., Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, KONYA.

*** Yrd. Doç. Dr., S. Ü., Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, KONYA.

Hayvancılıkta büyüme eğrilerinden yararlanılarak ekonomik besleme ve optimum kesim zamanının belirlenebileceği (Fitzhugh, 1974), büyüme eğrisi analizlerinde büyüme periyodu verilerine ihtiyaç duyulduğu Gebhardt-Henrich ve Marks (1993), bildircinlarda uzun süreli seleksiyon programlarında büyüme eğrisi özelliklerinin değişkenlik gösterebileceği ve Gompertz modelinin bu değişimi en iyi tanımlayan model olabileceği (Marks, 1978), 4. hafta canlı ağırlığa göre yüksek ve düşük canlı ağırlık yönünde seleksiyon yapılan bildircin hatlarında büyüme eğrisi parametrelerinin tahmin edilebileceği (Anthony ve ark., 1986), Gompertz modelinin belirleme katsayısının bildircinlar için 0.992 olduğu (Anthony ve ark., 1991), iki farklı bildircin hatunda Gompertz modelinin canlı ağırlık ve yaş verilerini tanımlamada kullanılabileceği ve bu modelin belirleme katsayısının 0.99289 olduğu (Akbaş ve Oğuz, 1998) ve büyümeyi yaştan bir fonksiyonu olarak tanımlayan Gompertz modeli için belirleme katsayısının 0.93 olarak tespit edildiği (Soysal ve ark. 1999) bildirilmektedir.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Araştırmanın hayvan materyalini S. Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Hayvancılık Tesisleri'nde yetiştirilen Japon bildircini (*Coturnix japonica*) sürüsünden alınan 114 adet dişi ve 19 adet erkek damızlık bildircinin çiftleştirilmesinden 15'er günlük iki dönemde elde edilen yumurtaların kuluçka makinasına yüklenmesiyle elde edilen 677 adet Japon bildircini civcivi oluşturmuştur.

Metot

Denemede çiftleştirmeler 1:6 oranında erkek:dişi olacak şekilde yapılmıştır. Ebeveyn olarak seçilen anaç bildircinlar her kafes gözünde 3 dişi bulunacak şekilde yerleştirilmişlerdir. Erkekler 3 günlük aralıklarla yer değiştirmek suretiyle her erkeğin iki kafes gözündeki toplam 6 dişi bildircinla çiftleşmesi sağlanarak, her babadan mümkün olduğunca fazla sayıda döl elde etmek amaçlanmıştır. 2 hafta süreyle yumurtalar toplanmış, her yumurtanın üzerine hangi babaya ait olduğu yazılmıştır. Çıkan civcivlere kanat numarası takılarak çıkıştan itibaren 10. haftaya kadar 3'er günlük aralıklarla 0.01 grama duyarlı elektronik teraziyle bireysel olarak tartılıp canlı ağırlıkları tespit edilmiştir.

Bildircinların cinsiyetleri 4 haftalık yaşta tüy rengine göre belirlenmiştir.

Deneme süresince bildircinlar serbest olarak, 0-6 haftalık yaşa kadar % 24 HP, % 1.30 lizin, % 0.5 metiyonin, % 0.75 metiyonin+sistin, % 0.8 Ca, % 0.45 P ve 2900 Kcal/Kg ME; daha sonraki dönemde ise % 20 HP, % 1.15 lizin, % 0.5 metiyonin, % 0.76 metiyonin+sistin, % 2.5 Ca, % 0.55 P ve 2900 Kcal/Kg ME ihtiva eden rasyon ile yemlenmişlerdir (Anonymous, 1984).

Deneme aynı planda iki defa tekrarlanmıştır. Denemenin muhtelif dönemlerinde ölen hayvanlara ait kayıtlar değerlendirmeye alınmamıştır.

Büyüme eğrilerinin belirlenmesinde aşağıda verilen Gompertz büyüme eğrisi fonksiyonu kullanılmıştır (Talpaz ve ark., 1986).

$$W_t = W e^{-\beta e^{-\gamma t}} \quad \text{burada;}$$

W_t : t . günde canlı ağırlık

W : Asimptotik ağırlık

β ve γ : Sigmoid büyüme eğrisini tanımlayan Gompertz sabitleri

t : Yaş (gün olarak)

e : Tabii logaritma tabanı'nı göstermektedir.

Büyüme eğrisi parametreleri (W , β ve γ) STATISTICA 5.0 (1995) bilgisayar paket programında Quasi-Newton algoritmasından yararlanılarak hesaplanmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Kuluçkadan çıkıştan itibaren, üçer günlük aralıklarla 69 günlük yaşa kadar canlı ağırlıklar bireysel olarak tespit edilerek, her bir hayvan için Gompertz modeline göre büyüme eğrisi parametreleri (W , β ve γ) hesaplanmıştır. Daha sonra bu parametrelerin ortalamaları alınmıştır.

Gompertz modeline ait eğri parametreleri ile modelin belirleme katsayıları Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1. Büyüme eğrisi parametreleri ve belirleme katsayıları

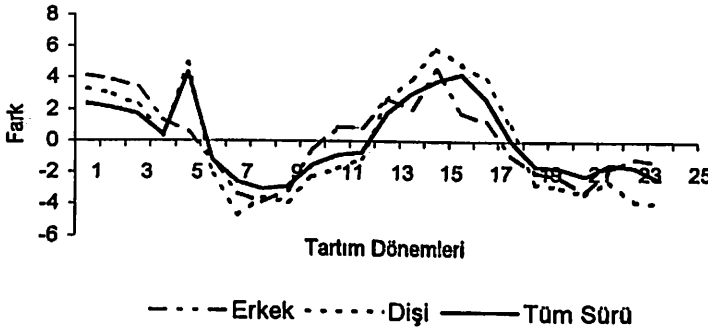
Cinsiyet	Büyüme Eğrisi Parametreleri					
	n	W	β	γ	R^2	S_R^2
Dişi	337	218.65±1.0198	4.340±0.0290	0.0782±0.0005	0.9970	0.738
Erkek	340	177.68±0.8081	4.051±0.0266	0.0846±0.0006	0.9986	0.651
Tüm Sürü	677	198.37±1.0220	4.195±0.0204	0.0813±0.0004	0.9981	0.545

Asimptotik canlı ağırlığı ifade eden W parametresi genel olarak dişilerde erkeklerden daha yüksek bulunmuştur (Tablo 1). W parametresinde gözlenen bu farklılık dişi bıldırcınların erkeklere göre daha yüksek canlı ağırlığa sahip olmalarıyla açıklanmaktadır. β parametresi de dişilerde erkeklerden daha yüksek bulunmuştur. γ parametresinin ise erkeklerde dişilerden biraz daha yüksek olduğu görülmekte, ancak erkek, dişi ve tüm sürü için hesaplanan γ parametresi değerleri arasında dikkate değer bir farklılık görülmemektedir.

Dişi, erkek ve tüm sürü için gerçek değerler kullanılarak ve Gompertz modeli ile tahmin edilen verilere ait grafikler Şekil 1a, b, c'de gösterilmiştir.

Şekil 1'in incelenmesiyle görülebileceği gibi dişi japon bıldırcınlarında gerçek değerler kullanılarak çizilen grafik ile Gompertz modeli ile tahmin edilen değerlerin kullanılması ile çizilen grafikler uyum içindedir.

Gerçek veriler ve Gompertz modeliyle tahmin edilen değerler arasındaki farklar (artuklar) Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Gerçek değerler ile tahmin değerleri arasındaki farklar

Şekil 2'nin incelenmesiyle de görülebileceği gibi gelişmenin bazı dönemlerinde gerçek verilerden düşük (5-11. tartım dönemleri ve 17-23. tartım dönemleri) bazı dönemlerinde ise yüksek (3-5. tartım dönemleri ve 11-17. tartım dönemleri) tahmin değerleri elde edilmiştir. Bu farklılık her iki cinsiyet ve tüm sürü için aynı yönde olmuştur. Böyle olmasının da gerekir. Çünkü bunların ortalamaları sıfır olmak zorundadır. Önemli olan bunların hangi aralıkta olduğudur. Gerçek veriler ve Gompertz modeliyle tahmin edilen değerler -5.87 ile $+5.87$ arasında değişmektedir.

Tespit edilen W parametresinin dişi, erkek ve tüm sürü için Akbaş ve Oğuz (1998)'un bildirdikleri değerlerden (244.4 ± 3.7099 , 203.5 ± 3.5602 ve 223.9 ± 2.8434) düşük, Soysal ve ark. (1999)'nın bildirdikleri (180.93 ± 4.61 , 167.69 ± 3.04 ve 174.19 ± 2.80) ile Gebhardt-Henrich ve Marks (1993)'ün bildirdikleri değerlerden (109.64) daha yüksek olduğu görülmektedir. β parametresi için hesaplanan değerlerin Soysal ve ark. (1999) tarafından bildirilen değerlerden (dişi, erkek ve tüm sürü için sırasıyla, 6.20 ± 0.56 ; 7.71 ± 1.53 ve 6.97 ± 0.82) düşük olduğu, Akbaş ve Oğuz (1998)'ün bildirdikleri değerler (3.796 ± 0.458 ; 4.008 ± 0.433 ve 3.902 ± 0.0302) ile nispeten uyum içinde ve Gebhardt-Henrich ve Marks (1993)'ün bildirdiği değerden (1.15) daha yüksek olduğu görülmektedir. γ parametresi için hesaplanan değerlerin ise genel olarak Akbaş ve Oğuz (1998)'ün hesapladıkları değerler (0.64 ± 0.013 ; 0.075 ± 0.0012 ve 0.070 ± 0.0010) ile uyum içinde, Soysal ve ark. (1999)'nın bildirdiği değerlerden (0.067 ± 0.008 ; 0.066 ± 0.001 ve 0.067 ± 0.004) daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu çalışmada hesaplanan değerler ile literatür bildirişleri arasındaki farklılıkların nedeni olarak, üzerinde çalışılan materyalin genetik yapısının farklı olması ileri sürülebilir.

Bu çalışmada, erkekler, dişiler ve tüm sürü için tespit edilen belirleme katsayılarının Soysal ve ark. (1999)'nın bildirdiği değerlerden yüksek, Akbaş ve Oğuz (1998)'un bildirdiği değerler ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Bu sonuçlardan hareketle, bildircinlarda yaş-büyüme ilişkilerinin ifade edilmesinde Gompertz modelinden yararlanılabileceği ileri sürülebilir.

KAYNAKLAR

- Anonymous 1984. Nutrient Requirement of Poultry. NRC.
- Anthony, N. B., Nestor, K. E., Bacon, W. L. 1986. Growth Curves of Japanese Quail as Modified by Divergent Selection for 4-Week Body Weight. Poultry Science, 65:1825-1833.
- Anthony, N. B., Emmerson, D. A., Nestor, K. E., Bacon, W. L. 1991. Comparasion of Growth Curves of Weight Selected Populations of Turkeys, Quail and Chickens. Poultry Science, 1991:70: 13-19.
- Akbaş, Y., Oğuz, İ. 1998. Growth Curve Parameters of Lines of Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*), Unselected and Selected For Four-Week Body Weight. Arch. Geflügelk. 1998, 62 (3), 104-109.
- Gebhardt-Henrich, S. G., Marks, H. L. 1993. Heritabilities of Curve Parameters and Age-Specific Expression of Genetic Variation Under Two Different Feeding Regimes in Japanese Quail. Genetical Research, 45-55.
- Fitzhugh, H. A. 1974. Analysis of Growth Curves and Strategies for Altering Their Shape. Journal of Animal Sciences. Vol.42. N=4. (245-253).
- Marks, H. L. 1978. Growth Curve Changes Associated With Long-Term Selection for Body Weight in Japanese Quail. Growth, 42: 129-140.
- Soysal, M. İ., Tuna, Y. T., Gürcan, E. K., Özkan, E. 1999. Japon Bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Çeşitli Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Büyüme Eğrilerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. Hayvancılık Araştırma Dergisi (1999) 9, 1-2:40-44.
- Statistica for Windows PC 5.0 1995. Stat Soft, Inc. 2325 East 13th Street, U. S. A.
- Talpaz, H., de la Torre, J. R., Sharpe, P. J. H., Hurwitz, S. 1986. Dynamic Optimization Model for Feeding of Broilers. Agricultural Systems, 20 (1986) 121-132.

DEĞİŞİK KOMPOZE GÜBRELERİN ŞEKER PANCARININ VERİM VE KALİTESİNE ETKİSİ

Sait GEZGİN*

Nesim DURSUN**

Mehmet HAMURCU***

ÖZET

Bu araştırma, Konya Ovasında şeker pancarının verim ve kalitesi bakımından en uygun temel gübrenin belirlenmesi amacıyla 1998 ve 1999 yıllarında olmak üzere iki yıl süreyle dört farklı lokasyonda yürütülmüştür. Tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre düzenlenen tarla denemelerinde temel gübre olarak I. yıl DAP (G1); 12.30.12 (G2); 15.15.15 (G3); 20.20.0 (G4); 10.25.20.1.8 (G5) (%10 N, %25 P₂O₅, %20 K₂O, %1 Zn, %8 S); 10.25.20.1.8.0.4 (G6) (%10 N, %25 P₂O₅, %20 K₂O, %1 Zn, %8 S, %0.4 B); TSP (G7); sıvı amonyum polifosfat (G8) (%19 N, %26 P₂O₅); sıvı çinko ve bor katkılı amonyum polifosfat (G9) (%9 N, %19 P₂O₅, %1 Zn, %0.5 B) ve II. yıl ise birinci yılda kullanılan gübrelerin ilk altı adedi kullanılmıştır. Bu gübreler dekara 10 kg P₂O₅ sağlayacak miktarda ekim öncesi uygulanmıştır

Araştırma sonuçlarına göre 1998 yılında 10.25.20.1.8 kompoze (G5) gübresinin uygulanmasıyla diğer gübrelere göre %8.2' ile %15.1 (ortalama % 11.6) arasında değişen oranlarda artışla en yüksek kök verimi elde edilmiştir. Gübreler 1998 yılı ortalama kök verimlerine göre çoktan aza doğru G5 > G2 > G7 > G6 > G9 > G4 > G8 > G3 > G1 şeklinde sıralanmıştır. 1999 yılında ise en yüksek kök verimi G6 gübresi ile (10.25.20.1.8.0.4) elde edilmiştir. Bu gübre diğer gübrelere göre kök veriminde %3,7 - 9,4 (ortalama %6,7) arasında değişen oranlarda artış sağlamıştır. 1999 yılı ortalama kök verimi bakımından gübreler G6 > G5 > G2 > G4 > G3 > G1 şeklinde sıralanmıştır. Her iki yılda şeker oranı bakımından gübreler arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Kompoze gübre, şeker pancarı, verim ve kalite

QUALITY AND YIELD OF SUGAR BEET AS AFFECTED BY VARIOUS COMPOSED FERTILISERS

ABSTRACT

Trials were established to determine a basic fertiliser composition for optimum quality and yield of sugar beet in four locations of Konya Plain during two consecutive years in 1998 and 1999. Field experiments were designed according to the factorial design of randomised complete blocks. In the first year, DAP (G1); 12.30.12 (G2); 15.15.15 (G3); 20.20.0 (G4); 10.25.20.1.8 (G5) (%10 N, %25 P₂O₅, %20 K₂O, %1 Zn, %8 S); 10.25.20.1.8.0.4 (G6) (%10 N, %25 P₂O₅, %20 K₂O, %1 Zn, %8 S, %0.4 B); TSP (G7); liquid ammonium polyphosphate (F8) (%19 N, %26 P₂O₅); liquid zinc and boron added ammonium polyphosphate (G9) (%9 N, %19 P₂O₅, %1 Zn, %0.5 B) and in the second year six out of the fertilisers used in the first year were used as the basic fertiliser. All fertiliser were applied onto the soil before sowing to supply 100 kg ha⁻¹ P₂O₅.

* Doç. Dr., Selçuk Üniv., Ziraat Fak., Toprak Bölümü, Konya

** Uzman, Selçuk Üniv., Ziraat Fak., Toprak Bölümü, Konya

*** Arş. Gör., Selçuk Üniv., Ziraat Fak., Toprak Bölümü, Konya

In 1998, G5 resulted in higher root yield increase between 8.2%-15.2% (mean 11.6%) compared to other fertiliser compositions followed by G2, G7, G6, G9, G4, G8, G3 and G1 in decreasing order. However, G6 was the best composition in 1999 which has resulted in root yield increases between 3.7%-9.4% (mean 6.7%) followed by, in decreasing order, G5, G2, G4, G3 and G1. Fertiliser compositions were not found to affect on sugar content in any year.

Key Words: Mixed fertilizer, sugar beet, yield and quality

GİRİŞ

Şeker pancarı tarımı ülke ekonomisi ve çiftçilerimiz bakımından önemli bir yere sahiptir. Konya ovası, Türkiye şeker pancarı ekim alanının yaklaşık %20 ' sini oluşturması yönüyle önemli bir üretim merkezidir (Anonim, 1998). Bu nedenle Konya ovasında birim alandan alınan pancar veriminin ve kalitesinin artırılmasıyla Konya çiftçisi ve ülke ekonomisine büyük katkı sağlanmış olacaktır. Şeker pancarı için kullanılan gübre miktarı toplam gübre tüketiminin yaklaşık %6 'sını oluşturmaktadır (Anonim, 1997). Gübre, bitkisel üretimin artırılmasında önemli bir girdidir. Yapılan bir çok araştırma sonucu bitkisel ürün artışında bütün girdiler içerisinde gübrenin payının yaklaşık %50 – 60 olduğu bildirilmektedir (Welte, 1973). Birim alandan alınan şeker pancarı verimi ve kalitesini artırmak için ülkemizin çok değişik iklim ve toprak özelliklerine sahip bölgelerinde yetiştirilen şeker pancarının uygun gübreleme programları belirlenip uygulandığında ülkemiz ekonomisi için şeker pancarının gübrenlenmesinden beklenen faydalar sağlanabilecektir. Uygun bir gübreleme programı ile toprak ve iklim özelliklerine göre şeker pancarı bitkisi için gerekli bütün besin elementleri uygun kaynaklardan ekonomik olarak sağlanmalıdır. Gezgin ve ark. (1999a) Konya ovasında yaptıkları bir araştırmada ekimlik ve makarnalık buğdaylarda dane verimi bakımından bazı fosforlu gübrelerin 20.20.0 > DAP > TSP şeklinde sıralandığını belirlemişlerdir. Ayrıca bu gübrelerin bitkinin çinko alımı bakımından 20.20.0 > TSP > DAP ve fosfor alımı bakımından ise DAP > TSP > 20.20.0 şeklinde sıralandığını belirtmişlerdir. Yılmaz ve ark. (1999) Konya ovasının 3 farklı lokasyonunda ekimde tohumla birlikte tohum yatağına 2.7 kg / da ve 7 kg / da azot sağlayacak düzeyde uygulanan DAP, 20.20.0 ve 20.20.0 + Zn kompoze gübrelerinin buğday ve arpanın çimlenme, çıkış ve verimine etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonunda söz konusu gübrelerin dekara 7 kg azot sağlayacak miktarda uygulanmasıyla 2.7 kg N / da göre metrekaredeki bitki sayısında %23 ve dane veriminde %25 oranında azalma olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar bu duruma gübrenin içerdiği azot formuna bağlı olarak NH₃ toksitesinin neden olduğunu ayrıca kompoze gübrelerle verilen çinkonun çimlenme ve verimi olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir.

Diğer taraftan Gezgin ve ark (1999b) Konya ovasının 4 farklı lokasyonunda yaptıkları araştırmalarında şeker pancarına ekimle birlikte banda temel gübrelerle 5 kg / da ' dan daha fazla azot uygulanmasıyla NH₃ toksitesi nedeniyle çıkışta toprak tekstürü ve azot dozuna bağlı olarak %5 ile %27 arasında değişen oranlarda azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

Temel gübrelerin tohum çimlenmesi, çıkışı, verimi ve diğer besin elementlerinin alımı üzerine etkilerinde toprak, iklim ve bitki özelliklerine bağlı olarak farklılıklar olabilmesine rağmen ülkemizde bitkiler için en uygun gübre çeşitleri üzerinde çok az araştırmaya rastlanmaktadır.

Bu çalışına Konya ovasının farklı lokasyonlarında iki yıl süreyle yapılan tarla denemelerinin sonuçlarına göre şeker pancarının verim ve kalitesi bakımından en uygun temel gübrenin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Tarla denemeleri 1998 ve 1999 yıllarında Konya ili Çumra, Altınekin, Seydişehir ilçelerinde ve 1998 yılında İsmil kasabasında Nisan – Ekim ayları arasında yapılmıştır.

Tarla denemelerinin yürütüldüğü yerlerin topraklarına ait bazı özellikler Tablo 1’de verilmiştir. Tablodan da görülebileceği gibi deneme yerleri toprakları organik maddece fakir, Seydişehir lokasyonu hariç kireççe zengin, bitkiye elverişli fosfor yönünden 1998 yılı Altınekin, Seydişehir ve İsmil lokasyonları zengin ve diğer yerler orta düzeydedir. Seydişehir lokasyonunun 1999 yılı deneme yeri toprağı çok yüksek düzeyde tuz içermesine rağmen diğer yerlerde tuzluluk problemi yoktur. Deneme topraklarının bitkiye elverişli potasyum içeriğı 1999 yılı Seydişehir lokasyonunda yetersiz, diğer yerlerde yeterli veya yüksek düzeydedir (Ülgen ve Yurtsever, 1995). Deneme topraklarında elverişli çinko miktarları Lindsay ve Norvell (1978)’in bildirdiğı sınır değerlerine göre (0.5-1 mg/kg) orta düzeydedir. Bitkiye elverişli bor miktarları bazı araştırmacıların (Sillanpää 1982, Keren ve Bingham 1985) şeker pancarı, yonca, ayçiçeğı gibi bor’a toleranslı bitkiler için bildirdiğı sınır değerlerine göre Altınekin ve Seydişehir lokasyonlarında yetersiz (< 0.5 mg/kg B), diğer yerlerde ise yeterli seviyededir.

Tablo 1. Deneme Yeri Topraklarının Bazı Özellikleri

Toprak Özellikleri	Çumra		Altınekin		Seydişehir		İsmil
	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998
pH (1:2.5 Top:Su)	7.9	7.9	7.4	7.9	7.8	7.8	7.7
EC (1:5 Top: Su), $\mu\text{S}/\text{cm}$	199.8	152.4	179.9	126.5	123.8	1449.0	174.7
Tekstür Sınıfı	Kil	Killi tın	Killi tın	Kumlu tın	Kil	Kumlu killi tın	Kil
Organik Madde, %	1.2	1.3	2.9	1.6	1.8	0.7	1.4
Kireç, %	12.7	12.3	31.3	50.9	6.3	3.4	23.9
Elv. P_2O_5 , kg/da	6.1	5.6	15.7	8.7	11.4	2.8	16.5
Elv. K_2O , kg/da	137.0	137.9	53.9	110.6	65.0	27.0	308.7
DTPA ile ekst. Çinko, mg/kg	0.66	0.57	0.81	0.65	0.85	0.75	0.78
Sıcak su ile ekst. Bor, mg/kg	0.86	0.84	0.41	0.31	0.44	0.13	0.54

Araştırmanın yürütüldüğü yedi aylık bitki gelişme periyodundaki (Nisan – Ekim) yağış toplamı, sıcaklık ortalaması sırasıyla Çumra’da 1998 yılında 155.5 mm, 18.4 °C, %54.8 ve 1999 yılında 63.3 mm, 18.5 °C, %53.4, Altınekin’de 1998 yılında 192.4 mm, 18.5 °C, %52.7 ve 1999 yılında 203 mm, 18.1 °C, %49.8, Seydişehir’de 1998 yılında 206.9 mm, 19.3 °C, %58.5 1999 yılında 201.4 mm, 19.0 °C, %58 ve İsmil’de 1998 yılında 157.5 mm, 18.5 °C, %46 olarak belirlenmiştir.

Tarla denemeleri tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş olup, her lokasyonda 12 x 2.25m = 27 m² lik I. yıl (1998) 27 parsel ve 2. yıl (1999) 18 parselden oluşmuştur. Denemelerde temel gübre olarak birinci yıl (1998);

G1 = Diamonyum fosfat (%18 N, %46 P_2O_5),

G2 = 12.30.12 kompoze (%12N, %30 P_2O_5 , %12 K_2O),

G3 = 15.15.15 kompoze (%15 N, %15 P_2O_5 , %15 K_2O),

G4 = 20.20.0 kompoze (%20N, %20 P₂O₅),

G5 = 10.25.20.1.8 kompoze (%10 N, %25 P₂O₅, %20 K₂O, %1 Zn, %8 S),

G6 = 10.25.20.1.8.0,4 kompoze (%10 N, %25 P₂O₅, %20K₂O, %1 Zn, %8 S, %0,4 B),

G7 = triple süper fosfat (%45 P₂O₅),

G8 = sıvı amonyum poli fosfat (%9 N, %26 P₂O₅),

G9 = sıvı çinko ve bor katkılı amonyum poli fosfat (%9 N, %19 P₂O₅, %1 Zn, %0.5 B) ve ikinci yıl (1999) ise birinci yılda kullanılan gübrelerin ilk altı adedi kullanılmıştır. Bu gübreler dekara 10 kg P₂O₅ sağlayacak miktarda ekim öncesi her parselde ayrı ayrı katı gübreler serpilip, sıvılar ise püskürtülüp karıştırılarak uygulanmıştır. Ayrıca toplam olarak 20 kg N/da düzeyinde azot verilmiştir. Azot 3 parçada uygulanmıştır. Ekim öncesi temel gübrelerle (TSP hariç) sağlanan azot ile uygulanması planlanan toplam azot (20 kg/da) miktarı arasındaki fark iki eşit parçada Mayıs' ayı sonunda ikinci çapa ve Haziran ayı sonunda birinci sulama öncesi amonyum nitrat (%33 N) gübresi formunda parsellere elle serpilerek uygulanmıştır. Triple süper fosfat gübresi uygulanan parsellere azotun tamamı amonyum nitrat (%33 N) gübresi şeklinde ekim öncesi 6 kg N/da ve kalan kısmı ise diğer parseller ile birlikte her defasında 7 kg N/da olinak üzere toplam üç defada verilmiştir. Tarla denemelerinin ekimi Nisan ayının son haftasında sıra arası 45 cm, sıra üzeri 8 cm olacak şekilde pnomatik mibzerle bindane ağırlığı 11.5 g olan S - 814 monogerm tohum çeşidinden parselde 8.64 g (320 g tohum/da) tohum düşecek şekilde yapılmıştır. Ekimden ortalama 25 - 30 gün sonra sıra üzeri 24 cm olacak şekilde tekleme, seyreltme ve I. çapa, Mayıs ve Haziran ayları sonunda ikinci ve üçüncü çapa yapılmıştır. Altınekin lokasyonunda 1998 yılında 9, 1999 yılında 7, Çumra' da her iki yılda 6, Seydişehir' de 1998 yılında 6, 1999 yılında 4 ve İsmil' de 7 sulama (yağmurlama şeklinde) yapılmıştır.

Denemelerde vejetasyon süresini tamamlayıp fizyolojik olgunluğa erişen şeker pancarları Ekim ayının ilk haftasında hasat edilmiştir. Hasat sökme beli kullanılarak ele yapılmıştır. Hasat sonuçlarının sağlıklı biçimde elde edilebilmesi için parsel başlarından 2.3 m ve kenarlarından da bir sıra atılarak 7.40 x 1.35 (üç sıra)= 10 m² lik alanda bulunan 80 adet pancar hasat edilmiştir. Hasat edilen pancarların baş ve yaprakları kesildikten sonra Konya Şeker Fabrikası laboratuvarına getirilmiştir. Şeker analizi için kıyma alınmadan önce tazyikli su ile yıkanan pancarlar tartılarak pancar (kök) verimi belirlenmiştir. Laboratuvarda kökte şeker oranı (ŞO) ICUMSA (1974)' ya göre belirlenmiştir. Kök verimi ve şeker oranı değerleri kullanılarak ham şeker verimi (HSV) hesaplanmıştır.

SONUÇLAR

Kök Verimi

Bütün denemelerde, temel gübreler şeker pancarının kök verimini istatistiki olarak önemli düzeyde (p< 0.01) etkilemiştir. Lokasyonların ortalaması olarak 1998 yılında 10.25.20.1.8 kompoze (G 5) gübresinin uygulanmasıyla diğer gübrelere göre %8.2 ile %15.1 (ortalama %11.6) arasında değişen oranlarda artışla en yüksek kök verimi elde edilmiştir. Gübreler 1998 yılı ortalama kök verimlerine göre çoktan aza doğru G5 > G2> G7> G6> G9> G4> G8> G3> G1 şeklinde sıralanmıştır. 1999 yılında ise en yüksek kök verimi (6714 kg /da) G6 gübresi ile (10.25.20.1.8.0,4) elde edilmiştir. Bu gübre diğer

gübrelerle göre kök veriminde %3.7 – 9.4 (ortalama %6.7) arasında değişen oranlarda artış sağlanmıştır. 1999 yılı ortalama kök verimi bakımından gübreler G6 > G5 > G2 > G4 > G3 > G1 şeklinde sıralanmıştır (Tablo 2). Gübrelerin kök verimine etkisi lokasyonlara göre değişmiştir. Bu durum toprak ve azda olsa iklim özelliklerindeki farklılık nedeniyledir.

Çumra lokasyonunda sağladıkları kök verimi bakımından gübreler çoktan aza doğru 1998 yılında G5 > G9 > G7 > G4 > G1 > G8 > G2 > G6 > G3 ve 1999 yılında ise G6 > G4 > G1 > G5 > G2 > G3 şeklinde sıralanmışlardır. Çumra lokasyonunda kök verimi 1998 yılında en yüksek kök verimine neden olan 10.25.20.1.8 kompoze gübresi (G5) ile diğer gübrelerle göre %0.5 ile %14.7 arasında değişen oranlarda artmıştır. 1999 yılında ise en yüksek kök verimi diğer gübrelerle göre %6.9 ile %22.9 arasında değişen oranlarda artışla G6 gübresinin (10.25.20.1.8.0.4) uygulanmasıyla elde edilmiştir. Ayrıca LSD testine göre sağladıkları kök verimi bakımından gübreler 1998 yılında G5, G9, G7, G4 birinci grubu, 1999 yılında ise G6 ilk grubu oluşturmuş, bunu G4, G1 ve G5 izlemiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Değişik Lokasyonlarda Farklı Kompoze Gübrelerin Şeker Pancarının Kök Verimine Etkisi

Gübre Çeşitleri	Kök verimleri (kg / da)								
	Çumra		Altınekin		Seydişehir		İsmil	Ortalama	
	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1998	1999
G1	6342bc	6739c	7407d	6257bc	5980f	5259e	4947f	6169	6085
G2	6182c	6538d	8015a	6886a	7034bc	5609d	5447c	6670	6344
G3	5818d	5969e	7503cd	5990cd	6912cd	6399a	5045ef	6320	6119
G4	6570ab	7212b	6999e	5771d	6768de	5949c	5251d	6397	6311
G5	6820a	6699c	8029a	6538b	8053a	6154b	6167a	7267	6464
G6	6065cd	7745a	7545cd	5901d	6643e	6496a	5743b	6499	6714
G7	6727a	—	7888ab	—	6593e	—	5039ef	6562	—
G8	6335bc	—	6958e	—	7193b	—	5055e	6385	—
G9	6785a	—	7725bc	—	6752de	—	4415g	6419	—
LSD*	330.6	90.6	272.2	303.5	244.0	132.7	94.2		

* $p < 0.05$

Altınekin lokasyonunda elde edilen kök verimi yönünden gübreler çoktan aza doğru 1998 yılında G5 > G2 > G7 > G9 > G6 > G3 > G1 > G4 > G8 ve 1999 yılında G2 > G5 > G1 > G3 > G6 > G4 şeklinde sıralanmışlardır. Bu sıralanma yanında LSD testine göre kök verimi bakımından gübreler 1998 yılında G5, G2, G7 birinci grubu oluştururken, 1999 yılında G2 birinci grubu; G5, G1 ikinci grubu oluşturmuşlardır. Altınekin lokasyonunda 1998 yılında en yüksek kök verimine neden olan 10.25.20.1.8 (G5) kompoze gübresi diğer gübrelerle göre %0,2 ile %13,3 arasında değişen oranlarda daha fazla kök verimi sağlar iken, 1999 yılında ise 12.30.12 kompoze (G2) gübresi ile diğer gübrelerle göre %5.1 ile %16.2 arasında değişen oranlarda daha fazla kök verimi elde edilmiştir (Tablo 2).

Seydişehir lokasyonunda 1998 yılında G5 gübresi (10.25.20.1.8 kompoze) ile diğer gübrelerle göre %10.7 ile %25.7 arasında değişen oranlarda artışla en yüksek kök verimi elde edilmiştir. 1998 yılında kök verimi yönünden gübreler G5 > G8 > G2 > G3 > G4 > G9 > G6 > G7 > G1 şeklinde sıralanmıştır. Aynı yıl LSD testine göre ($p < 0.05$) kök verimleri bakımından gübrelerden G5 birinci grubu; G8, G2 ikinci grubu oluşturmuşlardır. Bu lokasyonda 1999 yılı deneme sonuçlarına göre en yüksek kök verimi G6 (10.25.20.10.8.0.4) gübresiyle elde edilmiştir. LSD testine göre kök verimi bakımından

G6 ile G3 arasındaki fark önemsiz düzeyde olmasına rağmen gübreler arasındaki diğer farklar önemli düzeydedir. G6 gübresi uygulamasından elde edilen kök verimi diğer gübrelere göre %1.5 ile %19.0 arasında değişen oranlarda daha yüksek olmuştur (Tablo 2).

Sadece 1998 yılında deneme yürütülen İsmil lokasyonunda ise kök verimi bakımından gübreler çoktan aza doğru G5> G6> G2> G4> G8> G3> G7> G1> G9 şeklinde sıralanırken, LSD testine ($p<0.05$) göre G5 birinci, G6 ikinci oluşturmışlardır. Birinci gurubu oluşturan G5 gübresi ile (10.25.20.1.8) diğer gübrelere göre %6.9 ile %28.4 arasında değişen oranlarda daha fazla kök verimi elde edilmiştir (Tablo 2).

Şeker Oranı

Bütün denemelerde, Altınekin 1999 yılı denemesi hariç, değişik temel gübrelerin uygulanmasıyla elde edilen şeker oranındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli düzeyde olmuştur (Tablo 3). Diğer bir deyişle Altınekin 1999 yılı denemesi hariç diğer denemelerde farklı gübrelerin uygulanmasıyla elde edilen şeker oranları istatistiki olarak aynı düzeyde olmuştur. Bu durum kök veriminde diğer gübrelere göre önemli düzeyde artışa neden olan gübrelerin şeker oranında istatistiki olarak önemli düzeyde düşmeye neden olmadığını göstermektedir. Ancak Altınekin 1999 yılı denemesinde kök veriminde diğer gübrelere göre önemli düzeyde ($p<0.05$) artışa neden olan G2 (12.30.12) gübresi şeker oranında önemli düzeyde azalmaya neden olarak en düşük şeker oranını (%17.42) sağlamıştır.

Tablo 3. Değişik Lokasyonlarda Farklı Kompoze Gübrelerin Şekerpancarının Şeker Oranına Etkisi

Gübre Çeşit.	Şeker oranı (%)						
	Çumra		Altınekin		Seydişehir		İsmil
	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998
G1	19.12	18.48	18.20	17.90ab	19.73	19.98	20.67
G2	18.58	18.85	18.37	17.42b	19.18	19.15	20.50
G3	18.22	18.97	18.25	18.48a	19.15	19.53	19.77
G4	18.78	18.52	17.62	18.68a	19.53	19.65	20.57
G5	18.83	18.65	18.58	18.22ab	19.08	18.90	21.12
G6	18.22	18.12	18.70	18.72a	19.38	19.58	19.33
G7	18.10	---	18.11	---	19.55	---	20.32
G8	18.70	---	17.70	---	19.18	---	20.48
G9	17.90	---	17.43	---	19.10	---	20.27
LSD*	---	---	---	0.87	---	---	---

* $p < 0.05$

Ham Şeker Verimi

Gübrelerin ham şeker verimi üzerine etkisi kök verimine etkileri ile aynı olup istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) düzeydedir. Bütün denemelerde en yüksek ham şeker verimi en yüksek kök verimi elde edilen gübre uygulamalarıyla elde edilmiştir. Birinci yıl (1998) ortalamaları olarak diğer gübrelere göre %9.4 ile %15.5 arasında değişen oranlarda artışla en yüksek ham şeker verimi (1403.8 kg /da) 10.25.20.1.8 kompoze (G5) gübresi uygulamasıyla elde edilmiştir. İkinci yılda (1999) ise diğer gübrelere göre %4.7 ile %9.6 arasında değişen oranlarda artışla en yüksek ham şeker verimi (1260.1 kg / da)

10.25.20.1.8.0.4 kompoze (G6) gübresiyle elde edilmiş, bunu 1200.5 kg/da ham şeker verimi ile 10.25.20.1.8 kompoze (G5) gübresi izlemiştir (Tablo 4).

Çumra lokasyonunda ham şeker verimi bakımından gübreler birinci yılda (1998) G5> G4> G7> G9> G1> G8> G2> G6> G3 ve ikinci yılda (1999) ise G6> G4> G5> G1> G2> G3 şeklinde sıralanmıştır. Ayrıca sağladıkları ham şeker verimi bakımından birinci yılda (1998) G5, G4, G7, G9, G1 ve G8 gübreleri; ikinci yıl (1999) ise G6 gübresi birinci gurubu oluşturmuştur. Bu lokasyonda birinci (1998) ve ikinci (1999) yıl sırasıyla en yüksek ham şeker verimi elde edilen G5 (10.25.20.1.8) ve G6 (10.25.20.1.8.0.4) gübreleri diğer gübrelere göre %3.9 – 17.5 ve %4.8 – 19.3 arasında değişen oranlarda artış sağlamıştır (Tablo 4).

Tablo 4. Değişik Lokasyonlarda Farklı Kompoze Gübrelerin Ham Şeker Verimine Etkisi

Güb.	Ham şeker verimi (kg / da)								
	Çumra		Altınekin		Seydişehir		İsmil	Ortalama	
	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1998	1999
G1	1212.1ab	1245.7c	1346.5b	1119.9b	1179.5d	1051.0d	1022.0cd	1190.0	1138.9
G2	1148.9bcd	1232.3c	1471.9a	1198.9a	1349.4bc	1074.2cd	1116.5b	1271.7	1168.5
G3	1059.9d	1132.2d	1369.1b	1107.2b	1324.2bc	1249.3ab	997.1d	1187.6	1162.9
G4	1234.7ab	1335.6b	1233.5c	1078.2b	1320.8bc	1169.4b	1079.8bc	1217.2	1194.4
G5	1284.2a	1249.3c	1492.2a	1189.3a	1536.9a	1162.9bc	1302.0a	1403.8	1200.5
G6	1104.8cd	1403.2a	1411.0ab	1104.6b	1287.3c	1272.6a	1110.4b	1228.4	1260.1
G7	1218.2ab	---	1427.4ab	---	1289.0c	---	1023.6cd	1239.6	---
G8	1185.0abc	---	1230.7c	---	1379.5b	---	1035.0cd	1207.6	---
G9	1215.3ab	---	1346.0b	---	1288.7c	---	895.0e	1186.3	---
LSD*	97.4	61.2	87.0	56.9	68.4	90.6	67.7		

* $p < 0.05$

Altınekin lokasyonunda birinci yıl (1998) G5 (10.25.20.1.8) ve ikinci yıl (1999) G2 (12.30.12) gübre uygulamalarıyla en yüksek ham şeker verimi elde edilmiştir. Ham şeker veriminde diğer gübrelere göre birinci yıl G5 gübresi %1.4 – 17.5, ikinci yıl ise G2 gübresi %0.8 – 10.1 arasında değişen oranlarda artış sağlamıştır. Bu lokasyonda ham şeker verimi bakımından gübreler LSD testine göre birinci yıl (1998) G5, G2, G7, G6 birinci ve G7, G6, G3, G1, G9 ikinci gurubu, 1999 yılında ise G2, G5 birinci ve G1, G3, G6, G4 ikinci gurubu oluşturmuşlardır (Tablo 4).

Seydişehir lokasyonunda ham şeker verimi bakımından çoktan aza doğru gübreler 1998 yılında G5> G8> G2> G3> G4> G7> G9> G6> G1, 1999 yılında ise G6> G3> G4> G5> G2> G1 şeklinde sıralanmıştır. G5 (10.25.20.1.8) ve G6 (10.25.20.1.8.0.4) gübreleri diğer gübrelere göre sırasıyla %10.2 – 23.3 ve %1.8 – 17.4 arasında değişen oranlarda daha fazla ham şeker verimi sağlamışlardır (Tablo 4).

İsmil lokasyonunda da en yüksek ham şeker verimi (1302 kg /da) G5 (10.25.20.1.8) gübresiyle elde edilmiştir. Bu gübre ile diğerlerine göre ham şeker veriminde %14.2 – 31.3 arasında değişen oranlarda artış sağlanmıştır (Tablo 4).

TARTIŞMA

Konya ovasının dört farklı lokasyonunda iki yıl süre ile yürütülen tarla denemelerinde şeker pancarına uygulanan değişik temel gübrelerinin kök ve ham şeker verimi üzerine etkileri bakımından istatistiki olarak önemli düzeyde farklılıklar

belirlenmiştir (Tablo 2 ve 4). Ayrıca bütün denemelerde Altınekin-1999 yılı denemesi hariç, kökte belirlenen şeker oranları bakımında gübreler arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 3). Şeker pancarında kök verimi ile şeker oranı arasında ters bir ilişki olduğu dikkate alınırsa kök veriminde önemli düzeyde artışa neden olan G5 ve G6 gibi gübrelerin şeker oranı üzerine de olumlu etki yaptığı ifade edilebilir.

Gübrelerin kök ve ham şeker verimine etkilerinin farklılığı, toprağa kazandırdıkları besin elementi çeşidi ve miktarının farklı olmasından kaynaklanabilir. Bütün denemelerin ortalaması olarak en yüksek kök verimi 1998 yılında 10.25.20.1.8 kompoze (G5) 1999 yılında ise 10.25.20.1.8+0.4B kompoze (G6) gübre uygulamalarıyla elde edilmiştir. Lokasyonların ortalaması olarak, 1998 ve 1999 yıllarında kök verimi G5 ve G6 gübrelerinin uygulanmasıyla diğer gübrelere göre %8.2 ile %15.1 (ortalama %11.6) ve %3.7 ile 9.4 (ortalama %6.7) arasında değişen oranlarda artışmıştır (Tablo 2). Bu durum söz konusu gübrelerin diğer gübrelerden farklı olarak; a) G5'in uygulanan miktarları ile azot, fosfor ve potasyum yanında dekara 0,4 kg saf çinko, 3,2 kg saf kükürt ve G6'nın ise G5'e ilaveten dekara 0,16 kg saf bor sağlamaları, b) Azot kapsamlarının diğer gübrelere göre daha düşük olması c) İçerdikleri kükürt ve melas ile kaplı olmaları nedeniyle fizyolojik asit etkilerinin diğer gübrelere göre çok daha yüksek olması gibi özelliklerinden kaynaklanabilir.

Nitekim bazı araştırmacılar tarafından Konya Ovasında şekerpancarının kök ve şeker veriminde çinko (Sueri, 1989; Turhan, 1991; Bayraklı ve ark., 1996) ve bor (Gezgin ve ark., 2001) uygulanmasıyla önemli düzeyde artışlar elde edilmiş olması G5 gübresinin çinko ve G6 gübresinin ise çinko ve bor içermesi verim artışına etkileri bakımından diğer gübrelere göre önemli bir üstünlükleri olarak gösterilebilir. Ayrıca Gezgin ve ark (1999a) ve Yılmaz ve ark (1999) Konya ovasında tahılların ekiminde tohumla birlikte tohum yatağına uygulanan temel gübrelerin, tohum çimlenmesi dane verimi ve tahılların çinko alımı üzerine etkilerinin farklı olduğunu belirlemişlerdir. Söz konusu araştırmacılar bulgularımıza benzer bir şekilde ekim esnasında tohum yatağına fazla azot sağlayan temel gübreler uygulandığında NH_3 toksitesi nedeniyle tohum çimlenmesi ve dane veriminin önemli düzeyde azaldığını belirlemişlerdir. Aynı araştırmacılar kompoze gübreler ile tohum yatağına sağlanan çinkonun çimlenme ve verim üzerine olumlu etkisinin olduğunu tespit ederek de bizim bulgularımızı desteklemektedirler. Diğer tarafından yüksek pH'ya sahip kireçli topraklarda tohum yatağına üre veya NH_4 azotu formunda uygulanan azotun özellikle uygulanan miktarına bağlı olarak NH_3 toksitesi oluşmasıyla tohum çimlenmesinin azaldığını belirten Smith ve ark (1973) ve Gibson ve ark (1980) ve Konya ovasında şeker pancarına ekimle birlikte tohum yatağına temel gübrelerle 4-5 kg/da'dan daha fazla azot uygulanmasıyla oluşan NH_3 toksitesinin çimlenme ve intaşın %5 ile %27 arasında değişen oranlarda azaldığını belirten Gezgin ve ark (1999b) göre de ekim esnasında tohum yatağına 4 kg/da azot sağlayan 10.25.20.1.8 (G5) ve 10.25.20.1.8+0,4 (G6) kompoze gübrelerin kök veriminin artışı üzerine etkisinin daha yüksek olmasının önemli nedenlerinden birinin diğer gübrelerden daha az NH_3 toksitesine neden olmasıdır. Ayrıca G5 ve G6 gübrelerinin %8 oranında kükürt içermeleri ve melasla kaplı olması nedeniyle tohum yatağına oluşturmaları muhtemel asidik etki nedeniyle kireçli ve bazik reaksiyonlu olan deneme yeri topraklarında hem NH_3 oluşumu önlenmiş hem de Gezgin ve ark (1999a) ve Yılmaz ve ark (1999)'un belirttiği gibi bitkinin başta mikro besin elementleri olmak üzere besin elementi alımı üzerine olumlu katkıda bulunmuş olmaları mümkündür.

Sonuç olarak 10.25.20.1.8 (G5) ve 10.25.20.1.8+0,4 (G6) kompoze gübreleri kireçli ve bazik reaksiyonlu olan deneme yeri topraklarında (Tablo 1) tohum yatağında NH_3 toksitesine neden olmamaları, diğer gübrelere göre daha fazla besin elementi içermeleri ve fizyolojik asidik özellikleri ile kireçli topraklarda bitkinin besin elementi alımı üzerine olumlu katkıda bulunmaları nedeniyle diğer gübrelere göre daha fazla kök verimi ve şeker oranı dolayısıyla da ham şeker verimi sağlamışlardır. Bu gübrelere 10.25.20.1.8+0,4 (G6) kompoze gübresinin yada G5'in bor katkılı olanının 1999 yılında G5'e göre kök verimi ve şeker oranına etkisinin daha fazla olmasının nedeni ise bu deneme yılında Altınekin ve Seydişehir lokasyonlarında deneme yeri topraklarında bor noksanlığının (Tablo 1) olması ile açıklanabilir.

Teşekkür

Bu araştırmayı destekleyen Konya Pancar Ekicileri Kooperatifi yönetimine, yürütülmesinde cıneği geçen Kooperatif elemanlarına ve gübreleri sağlayan GÜBRETAS yetkililerine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Anonim, 1997. Gübre Tüketim İstatistikleri Katoloğu Gübre Üreticileri Derneği Ankara.

Anonim, 1998. Pankobirlik İstatistik Yıllığı, Ankara.

Bayraklı, F., Gezgın, S., Bayram, S., Topal, A., Önder, M., 1996. Fosfor ve çinko gübrelemesinin şeker pancarının (*Beta vulgaris* L. 'S 901') verim ve kalitesi üzerine etkileri. Türk J Agric For 20 (1996) S: 109 – 114. TÜBİTAK.

Gezgın, S., Dursun, N. ve Hamurcu, M., 1999a. Farklı Fosforlu Gübre ve Çinko Dozlarının Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim ve Unsurlarına Etkileri. Orta Anadolu' da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu. 8 – 11 Haziran 1999, S: 249 – 258. Konya.

Gezgın, S., Hamurcu, M., Dursun, N., Ayaslı, Y., Nalcioğlu, C., 1999b. Konya Ovasında Şekerpancarının Gübrenmesi. Şekerpancarı Tarım Tekniği I. Uluslar Arası Sempozyumu. Pancar Ekicileri Eğitim ve Sağlık Vakfı Yayınları 5., S: 40 – 47 Konya.

Gezgın, S., Hamurcu, M., Apaydın, M., 2001. Bor uygulamasının şekerpancarının verim ve kalitesine etkisi. Türk J Agric For 25 (2001) S: 89 – 95. TÜBİTAK

Gibson, R. C., Janes, J. P., and McDole, R. E., 1980. Comparison of urea and ammonium nitrate for spring application of soft white winter wheat, North west Fertilizer Conf., Pacific Northwest.

ICUMSA, 1974. Report of the proceedings. 16th Session. Subj. 12. Rec. (1):156.

Keren, R.; Bingham, F.T., 1985. Boron in water, soils and plants. in adv. In Soil Sci., (Ed. By B. A. Stewart) Vol. 1: 229- 276, Springer – Verlag.

Lindsay, W.L., and Norvell, W.A., 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci.Soc.Am. J. 42:421-428.

Değişik Kompoze Gübrelerin Şeker Pancarının Verimi ve Kalitesine Etkisi

- Sillanpaa, M., 1982. Micronutrients and the nutrients status of soils. A Global Study, Fao Soils Bull No: 48: 43-93
- Smith, C.M., Pairintra, C., and Skopley, E. O., 1973. Comparision of different amononium phosphates influence on germinating seedling injury, and yield of wheat. 24th Annu. North west Fertilizer Conf., pp. 115 – 121. Pasific Northwest.
- Sueri, A., 1989. Konya Ovasında Yetiştirilen Şeker Pancarının Beslenme Sorunları. Doktora Tezi, A. Ü. Ziraat Fak. Toprak Anabilim Dalı, Ankara (Yayınlanmamış).
- Turhan, M., 1991. Konya Ovasında Yetiştirilen Şeker Pancarının Verimliliğine Çinkonun Etkisi. Doktora Tezi, A.Ü. Ziraat Fak., Toprak Anabilim Dalı, Ankara (Yayınlanmamış).
- Ülgen, N. ve Yurtsever, N.,1995. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi (4. Baskı) Toprak ve Gübre Arş. Enst. G. Yayın no: 209, Teknik Y. no: 66, Ankara
- Yılmaz, A., Gültekin, İ. Ve Arisoy, Z. R., 1999. Ekinde Tohumla Birlikte Tohum Yatağına Uygulanan Kompoze Gübrelerin Hububat Çimlenme, Çıkış ve Verimine Etkileri. Orta Anadolu' da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu. 8 – 11 Haziran 1999., S: 189 – 195.
- Welte, E., 1973. Profitability and Optimal Use of Mineral Fertilizer in Forms of Different Cropping Potential Pontificiae Academial Screntiarum Scripta Varia, No: 38: 403 – 426.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ ALAEDDİN KEYKUBAT KAMPÜS ALANI ALAN KULLANIMI VE PLANLAMASI ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA*

Serpil ÖNDER**

ÖZET

Bu araştırma, Selçuk Üniversitesi Kampüs Alanı'nın doğal özellikleri ve yapay elemanlarını saptamak ve peyzaj planlarının hazırlanması ve uygulamasında ortaya çıkan problemleri belirleyerek, kampüs alanının fiziksel gelişmesine katkıda bulunmak amaçlarıyla yapılmıştır. Araştırmada analiz ve sentez yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak yapılan analizler doğrultusunda kampüs yerleşim alanında peyzaj planlama alanları için öneriler getirilmiş ve 1/4000 ölçekli öneri peyzaj planı hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Konya, Selçuk Üniversitesi Kampüsü, kampüs alan kullanımı ve planlaması.

RESEARCH ON THE LAND USE AND PLANNING PRINCIPLES OF SELÇUK UNIVERSITY ALAEDDİN KEYKUBAT CAMPUS LAND

ABSTRACT

The aim of this research is to survey of natural and physical components of Selçuk University and found out difficulties during the landscape planning and creating them, for contribute to physical development of campus. This study conducted by using analysis and syntheses methods. As a results of analysis some suggestion have developed for landscape planning on the campus settlement project and a suggestion plan prepared by 1/4000 scales.

Key Words: Konya, Campus of Selçuk University, planning and uses area campus.

GİRİŞ

Üniversiteler batı ülkelerinde Ortaçağ'da 12. Yüzyılda ortaya çıkmıştır. İlk kurulan üniversiteler tarih sırasına göre şunlardır: Bologna (1119), Salerno, Padua, Paris (1200 civarı), Cambridge, Oxford (1249), Prag (1318), Viyana (1365), Heidelberg (1386), Köln (1388), Rostock (1419), Basel (1460), Tübingen (1477) vb. Bu üniversiteler başlangıçta kiliseye bağlı bir çevrede yer almış olup, daha çok öğrenme-bilme esasına dayalı, teolojik ve arşivsel bilgiye dönük, içe kapalı hayat görüşü ve eğitim anlayışına dayalı tek fonksiyonlu eğitim kurumlarıydı. Daha sonra kültür, bilimsel düşünce ve araştırmalardaki gelişme üniversitelerin akademilere ayrılıp dağılmasına neden olmuştur. Böylece üniversiteler ortaçağ kentleri içinde, yeni gereksinimler karşısında kentin farklı yerlerinde birbirinden uzak fakülteler halinde kurulmuşlardır (Kortan 1981).

Eğitimin yapıldığı fiziksel mekan, kiliselerin bünyesinden çıktıktan sonra kentlerin içinde kurulan, kendilerinin ortaya çıkışı ile kent meydana getiren üniversiteler şeklinde kurulmuştur. Bunların en belirgin örneği Oxford ve Cambridge üniversiteleridir. Fiziksel yapılarıyla etkili olan bu üniversiteler, uzun yıllar üniversite yerleşim modellerinin temelini oluşturmuştur. Yerleşim düzeni kompakt olan Oxford Üniversitesi dört tarafı kapalı avlu sistemi ile içe dönük, kapalı eğitim sistemini vurgulamaktadır (Jellicoe 1987).

İslam medeniyetinde ise yüksek öğretim kurumlarının temeli Selçuklulara kadar dayanmaktadır. Selçukluların 1040 yılında dizi halinde medrese kurması İslam dünyasında

* S.Ü.Araştırma Fonu tarafından desteklenen 97-009 nolu projeden hazırlanmıştır.

** Yrd. Doç. Dr., S.Ü., Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Kampüs- KONYA

reform olmuştur. Hakkında ayrıntılı bilgi bulunan ilk üniversite ise 1067'de Alpaslan döneminde Bağdat'ta kurulan Nizamiye Medresesidir. Modern anlamda üniversite kampüsü olarak kabul edilebilecek Bağdat Nizamiye Medresesinde; Tıp -Cerrahi, Mühendislik, Matematik, Geometri, Arstronomi, Biyoloji gibi pozitif bilim eğitimi yapılmakta ve tıpta uygulama alanı olan hastane (Darüşşifa) bulunmaktaydı. Bu eğitim kurumları kendi içine dönük fiziksel olarak kompakt düzende şehir yerleşmeleri içinde yer almışlardır (Kabasakal 1986).

Osmanlı Devleti'nin kuruluşu ile Türk Medreseleri Osmanlı yönetimi içinde yükselmeye başlamıştır. Edirne'de 1400'lerde kurulmuş olan Beyazıt II Külliyesi kendi içinde yeterli bir kompleks oluşturmuştur. Başlıca öğeleri şunlardır; cami, hastane, tıp okulu, yemekhane, mutfak vb. Söz konusu kompleks çağdaş bir üniversite kampüsünün başlangıç şeması olarak gösterilebilir (Kortan 1981).

Gerek ülkemizde medrese, gerekse Avrupa'da kilise temelleri üzerine oturtulmuş olan üniversiteler, 20. yüzyıla girerken hızla artan kent nüfusu ve kentleşmenin bir sonucu kent içinde adeta sıkışıp kalmışlardır. Toplumun değişen ve gelişen ekonomik sosyal, kültürel ve rekreasyonel gereksinimleri üniversitelerin kentlerin dışında, geniş alanlar üzerinde küçük bir kent modelinde planlamalarını zorunlu kılmıştır (Altan ve ark. 1982).

Ülkemizde bu amaçla kurulmuş olan ilk üniversiteler Ankara Ortadoğu Teknik Üniversitesi 1000 dekar, Erzurum Atatürk Üniversitesi 43000 dekar, Trabzon Karadeniz Teknik Üniversitesi 550 dekar, Diyarbakır Ziya Gökalp Üniversitesi 30000 dekar, Ankara Hacettepe Üniversitesi 11925 dekar arazi ile çağdaş bir anlayış içinde Üniversite Kampüs planlamasının canlı örneklerini oluşturmaktadır (Tanrıverdi 1976).

Konya'da ise yüksek eğitimin temelleri Selçuklular'a kadar dayanmaktadır. Anadolu Selçuklular'ının başkenti ve bir kültür merkezi olarak Konya'da eğitim ve medeniyet tarihimize kazandırılmış pekçok medrese bulunmaktadır. Bugün kent merkezinde Alaeddin Tepesi çevresinde bulunan ve müze olarak kullanılan Sırçalı Medrese (1242), İnce Minare Medresesi (1258), Küçük Karatay Medresesi (1251) başta olmak üzere sayısı onikiyi bulan bu eğitim kurumlarında daha çok dini eğitim verilmekte ve Mevlana Celaleddin Rumi, Şems-i Tebrizi, Şeyh Sıraceddin Urnevi gibi alimlerin ders verdiği bilinmektedir. Bu eğitim kurumlarına Karamanoğulları döneminde3, Osmanlı İmparatorluğu zamanında ise 49 olmak üzere 52 medrese eklenmiştir. Sayıları 64'ü bulan bu medreseler kuruldukları dönemlerden itibaren faaliyetlerini sürdürmüşler ve 20. Yüzyıla kadar gelebilmişlerdir (Arabacı 1998).

Cumhuriyet Döneminde ise Konya'da yüksek öğretim kurumları açma yolunda ilk adım 1962 yılında Selçuk Eğitim Enstitüsü ve Yüksek İslam Enstitüsü ile 1970 yılında Mühendislik Mimarlık Yüksek Okulunun açılmasıyla atılmıştır. Konya'da yüksek öğretimin geçmişi bu üç eğitim kurumu üzerinde odaklanmaktadır. Selçuk Üniversitesi ise 11.4.1975 tarihinde yürürlüğe giren 1873 Sayılı Kanuna istinaden kurulmuştur. 1976-1977 eğitim-öğretim yılında Fen Fakültesi ve Edebiyat Fakültesi olmak üzere iki fakülte ile hizmete girmiş ancak üniversite 1982 yılına kadar kayda değer bir gelişme gösterememiştir. Bu tarihten sonra Fen ve Edebiyat Fakülteleri birleştirilerek tek fakülte haline getirilmiş, enstitü ve yüksek okulların statüleri değiştirilerek fakülte haline getirilmiştir. Bugün Selçuk Üniversitesi 14 Fakülte, 6 Yüksekokul, 24 Meslek Yüksekokulu, 4 Enstitü, 13 Araştırma Merkezi ile bölgenin önemli üniversitelerinden biridir (Anonim 1992 a).

İlk kurulan eğitim kurumlarında Selçuk Eğitim enstitüsü ve Yüksek İslam Enstitüsü Meram'da kendileri için yapılan binalarda eğitim vermeye başlamışlardır. Ancak daha sonra kurulan fakülteler kent içinde farklı yerlerde başka kurumlara ait geçici binalarda (örneğin; Mühendislik Mimarlık Akademisi, Çocuk Esirgeme Kurumuna ait binada, Ziraat Fakültesi Belediye barakalarında, Veteriner Fakültesi Hayvan Sağlık Meslek Lisesinde) eğitime başlamıştır. Açılan fakülte ve artan bölüm sayıları mevcut binaları yetersiz hale getirmiştir. Daha sonra tüm fakültelerin bir alan içinde toplanma gereksinimi duyulmuş ve 1979 yılında hazineye ait arazinin tahsis ve şalış arazisinin kamulaştırılması sonucu kente 20 km uzaklıkta Afyon karayolu üzerinde 9200 da'lık alan üzerinde kampüs sahası oluşturulmuştur. Bu alana 1997 yılında 6200 da'lık bir arazi daha eklenmiştir.

Bu araştırma ile kampüs alanının mevcut doğal ve yapay özellikleri saptanacaktır. Bu doğrultuda araştırmanın amacı, bundan sonra kampüs alanında yapılacak dış mekan düzenleme çalışmalarına temel oluşturmak ve Selçuk Üniversitesinin fiziksel gelişmesine katkıda bulunabilecek sonuçları ortaya koymaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma materyali Konya kent merkezine 20 km uzakta bulunan 15400 da'lık alana sahip Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampüs Alanında bulunan doğal ve yapay bir fiziksel elemanlardır. Materyal olarak ayrıca, 1/25000 ölçekli Konya'nın belediye ve mücavir sahalarını gösteren harita (Anonim 1981), 1/25000 ölçekli Konya İli arazi varlığı haritası (Anonim 1992 b), 1/5000 ölçekli kampüs alanı arazi haritası, 1/5000 ve 1/2000 ölçekli kampüs alanı genel yerleşme planı (Anonim 1980) ve TEKSİS'in hazırladığı kampüs planlama ve programlama araştırma raporlarından yararlanılmıştır.

Araştırmada yöntem olarak genel analiz ve sentez yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemin belirlenmesinde Akdoğan (1971), Tanrıverdi (1976), Altan ve ark. (1982) ile Tanrıverdi ve ark. (1984)'den yararlanılmıştır.

Araştırmanın analiz ve survey çalışmalarında alan içinde bulunan tüm fiziksel elemanlar yerinde incelenmiş, topoğrafik, jeolojik, toprak ve iklim yapısı ile doğal bitki örtüsü gibi elemanlarla ilişkili uygun bilgiler çeşitli kaynaklardan sağlanarak alanın doğal elemanlar saptanmıştır. Bu aşamada üniversitenin tarihçesi, akademik yapısı ve üniversite kent ilişkisi incelenmiştir.

Kampüsü oluşturan fiziksel elemanların belirlenmesinde Kortan (1981)'den yararlanılmış ve doğrultuda kampüs alanının yapısal elemanları; akademik ve idari bölge, barınma bölgesi, dinlenme bölgesi ve ulaşım sistemi olarak dört grup altında incelenmiştir. Bu bölümde fiziksel elemanların mevcut durumları ile tasarım, planlama ve uygulama aşamaları görülen eksiklikler belirlenmiş ve öneriler getirilmiştir.

Sentez ve planlama aşamasında analiz ve survey çalışmalarında elde edilen doğal ve fiziksel elemanlar iç mekan kullanışı ile ahenkli bir planlama gösterecek şekilde değerlendirilmiş, sonuçlar ortaya konmuş ve peyzaj planlama alanları ile ilgili öneriler getirilmiştir. 1/2000 ölçekli kampüs yerleşim planına uygun olarak 1/4000 ölçekli kampüs peyzaj planlaması yapılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

1. S.Ü.'nin Tarihçesi

Selçuk Üniversitesi'nin kuruluşundan önce, Konya'da ilk olarak 1962 yılında Selçuk Eğitim Enstitüsü ve Yüksek İslam Enstitüsü olmak üzere iki yüksek öğretim

kurumu açılmıştır. Konya'da üniversite olayının gündeme geldiği tarih ise 1970 yılıdır. Bu yıl Üniversite Kurma ve Yaşatma Derneği'nin faaliyete geçirilmesiyle konu gündeme getirilmiş, Konya halkı ve mahalli idarenin de yakın ilgisiyle en kısa zamanda sonuca ulaşılmış ve bugünkü Mühendislik Mimarlık Fakültesinin nüvesini oluşturan Mühendislik Mimarlık Yüksekokulu açılmıştır. Üniversite Kurma ve Yaşatma Derneğinin üstün gayreti ile 1970-1971 öğretim yılında, Çocuk Esirgeme Kurumuna ait bir binada hizmet vermeye başlayan bu kurum 1971 yılında Konya Devlet Mühendislik Mimarlık Akademisi ismini almış, 1982 yılında ise Mühendislik Mimarlık Fakültesi hüviyetiyle Selçuk Üniversitesine bağlanmıştır (Anonim 1992 a).

Konya'da yüksek öğretimin geçmişi bu üç öğretim kurumu üzerinde odaklanmaktadır. Üniversite kuruluşunun hazırlık safhasını teşkil eden bu okullardan asıl üniversiteye geçiş 11.4.1975 tarihinde yürürlüğe giren 1873 sayılı "Dört Üniversite Kurulması Hakkında Kanun" ile gerçekleşmiş ve Selçuk Üniversitesi bu kanuna istinaden kurulmuştur.

1976-1977 eğitim öğretim yılında Fen Fakültesi ve Edebiyat Fakültesi olmak üzere iki fakülte ile hizmete giren Selçuk Üniversitesi'nde 1982 yılında kadar kayda değer bir gelişme görülmemiştir. Aynı yıl 2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu ve yeniden düzenlenen 41 sayılı kanun hükmünde kararname ile hızlı bir gelişme devresine giren Selçuk Üniversitesinde ilk olarak kuruluşta açılan Fen ve Edebiyat Fakülteleri birleştirilerek tek fakülteye dönüştürülmüş, Eğitim, Mühendislik Mimarlık ve İlahiyat'ın statüleri değiştirilerek fakülte haline getirilmiş ve 1976 yılında Milli Eğitim Bakanlığına bağlı olarak açılan Kız Sanat Yüksek Öğretmen Okulu, Kız Sanat Eğitim yüksekokulu olarak Eğitim Fakültesine bağlanmıştır. Aynı yıl Tıp, Ziraat, Veteriner Fakülteleri açılmıştır.

2. S.Ü.'nin Akademik Yapısını Oluşturan Nitelikleri (Eğitim-Öğretim-Araştırma)

Bugün Selçuk Üniversitesi'nin bünyesinde biri Karaman İli'nde olmak üzere 14 fakülte, 2 tanesi Karaman İli 1 tanesi Akşehir İlçesi'nde olmak üzere 10 yüksekokul, 3 tanesi merkez, 3 tanesi Karaman İli, 1 tanesi İçel İli Silifke İlçesi diğerleri Konya'nın İlçelerinde olmak üzere 24 Meslek Yüksekokulu, 4 Enstitü, 13 Araştırma Merkezi bulunmaktadır (Anonim 1998 a).

Üniversitenin eğitim-öğretim ve araştırma faaliyetlerinde görev alan akademik personel sayısı şöyledir: Profesör 143, Doçent 156, yardımcı Doçent 316, Öğretim Görevlisi 332, Araştırma Görevlisi 714, Uzman 73, Okutunan 66, Toplam 1800. Ayrıca değişik birimlerde kadrolu olarak idari hizmetler sınıfında 1354 personel çalışmaktadır (Anonim 1998 a).

Eğitim, meslek yüksek okullarında 2 yıl, yüksekokul ve konservatuvarda 4 yıldır. Fakültelerde ise Tıp (6 yıl), Veteriner ve Diş Hekimliği (5 yıl) haricinde öğretim süresi 4 yıldır. Lisansüstü Eğitim-Öğretim-Araştırma yapan, Fen Bilimleri, Sosyal Bilimler, Sağlık Bilimlerinde yüksek lisans ve doktora programları yürütülmektedir.

3. S.Ü. Kent İlişkisi

Kültürel aktivite kalkınmanın bir kriteri olarak ele alındığında üniversitenin bölge ölçeğinde kalkınmaya etki etmesi kaçınılmazdır. Bunu sağlayabilmek için üniversitenin çevresel etkenlerin vereceği yardım, ya da yapacağı katkıya gereksinimi vardır (Keleş 1972).

Konya Kenti, Orta Anadolu Bölgesinin önemli tarım, sanayi, ticaret ve kültür kentidir. Özellikle 1980'den sonra Konya ve çevresinde zaten var olan tarımsal potansiyel paralelinde sanayi ve ticaret alanında gelişmeleri getirmiş, Selçuk üniversitesinin kuruluşundan sonra kent bölgenin önemli kültür merkezlerinden biri olmuştur. Bölgesel kalkınmada etkin olan tarımsal potansiyeli destekleyen bir eğitim-araştırma yürütmeyi amaçlayan üniversitede Ziraat Fakültesi yürüttüğü araştırmaların etkinliği ve kullanılabilirliği açısından politika anlayışını en iyi gösteren KOP'ta çalışmalar yapılmaktadır.

Kentin kültürel faaliyetlerinde etkin olan üniversite ulusal ve uluslar arası kongre, sempozyum, panel ve açık oturumla öğrencilerin ve kent halkının ufkunu açmak bilimsel ve kültürel faaliyetlerde dinamik etkinliğini sürdürmek amacıyla çalışmalar yapılmaktadır. Bu amaçla 1997 yılında 210 mesai gününde 90 adet kültürel faaliyet gerçekleştirilmiştir. Ayrıca üniversite bünyesinde biri merkez kütüphane olmak üzere 32 adet kütüphane mevcuttur (Anonim 1998 a).

4. S.Ü.Kampüsü Master Plan Çalışmaları

S.Ü.'nin ilk kurulan fakültelerinden Eğitim ve İlahiyat Fakülteleri 1965 yılında Meram Yeniyol'da Selçuk Eğitim Enstitüsü için yaptırılan binalarda eğitim-öğretime başlamışlardır. Bugün hala bu binalarda faaliyetlerini devam ettirmektedirler. Mühendislik Mimarlık Fakültesi ise 1970 yılında Zindankalede bulunan Çocuk Esirgeme Kurumuna ait binalarda eğitime başlamış 1997 yılında kampüsteki binasına taşınmıştır. 1982 yılında kurulan Tıp Fakültesi ise Meram-Akyokuşa Göğüs Hastalıkları Hastanesi olarak kullanılan binada eğitime başlamış, daha sonraki yıllarda dersane ve klinik blokları ilave edilmiştir. Halen Fakülte aynı yerde eğitim-öğretim araştırma faaliyetlerini sürdürmektedir. İlk kurulan diğer fakültelerden Fen Edebiyat Fakültesi, Zindankale'de Veteriner Fakültesi, Konya Hayvan Sağlık Meslek Lisesi'nde, Ziraat Fakültesi ise Belediyeye ait binalarda eğitim-öğretime başlamışlar 1987 yılından sonra kampüse taşınmışlardır.

1979 yılında Selçuk Kampüsünün kurulmasına karar verildikten sonra Konya'nın kuzeyinde hazine ve şahıs arazilerinden oluşan 9200 da'lık bir alan tahsis ve kamulaştırmayla alınmış böylece kampüs alanının sınırları belirlenmiştir. 1997 yılında ise kampüs arazisini büyüme düşüncesiyle sahanın güney batısında 6200 da'lık bir alan alınarak sınırlar genişletilmiştir. Kampüsün yer seçme fiziki planlama çalışmaları kuruluş yılları aşamasında TEKSİS proje grubu tarafından yapılmıştır.

Yapılan plan projelendirme ilk etap çalışmasında üniversitenin fiziksel planlamasında ortaya çıkabilecek yetersizlikler ve aksaklıkları önleyebilmek için ön çalışmanın yapılması hedeflenmiş, 1980 yılında "Kampüs planlama ve programlama araştırması" adı altında bir dizi rapor hazırlanmıştır (Anonim 1980).

Bu çalışma sonucunda Selçuk Üniversitesi'nin mevcut ve gelecekteki durumları, gelişmesindeki ağırlıklı fonksiyonlar, çevresi ve çevreye vereceği hizmetler göz önüne alınarak, planlama, programlama, tasarım ve kullanma etapları için gerekli, yerleşme ve hacim analizi kriterleri, ihtiyaç programları, bina üretim sistemi, yapısal esaslar ve alan standartları gibi veriler sağlanmıştır.

1981 yılında hazırlanan 1/5000 ve 1/2000 ölçekli ilk yerleşim planında bazı değişiklikler yapılarak 1983 yılında kampüs alanının kesin projeleri hazırlanmıştır. Bu projede, fikir projesinde belirlenen genel sirkülasyon, kuzeyde yer alan lojmanlar, güneyde öğrenci yurtları ile yurtlarla optimum bağlantılı ve ikinci girişe yakın yerde bulunan spor

tesisleri aynen kalmış, sosyal ve idari bilimler fakültelerinin yerleri değiştirilerek merkezdeki idari bölgenin üst tarafına sosyal ve idari simikmed fakültelerinin yerleri değiştirilerek merkezdeki idari bölgenin üst tarafına sosyal eğitim üniteleri olarak Hukuk, İktisat, İlahiyat ve Eğitim Fakülteleri yerleştirilmiştir. Kampüs ana girişinin yakınında yer alan Tıp Fakültesi Eğitim ve Uygulama Hastanesi ve merkezde bulunan rektörlük, Bilgi-İşlem, Oditoryum, Mediko Sosyal binalarından oluşan idari bölge aynen kalmış ve merkeze uzak yerde bulunan merkezi kafeterya ile merkez kütüphanesinin yerleri değiştirilerek idari bölgenin olduğu yere getirilmiştir. İdari bölgenin devamında ve kampüs yerleşim alanının merkezinde anıt ve tören alanı yer almaktadır. Bu alanın sağ tarafında Fen, Mühendislik Mimarlık, Veteriner ve Ziraat Fakülteleri fen eğitimi üniteleri olarak birarada yerleştirilmiştir. İdari bölge ve anıt alanının akademik bölgeye olan bağlantısı ise yaya yolları ile sağlanmış ve araç yolu ile desteklenmiştir.

Kampüs yerleşim merkezi 750 m yapıçaplı 7.5 dakika yürüme mesafesi olan bir dairenin içine yerleştirilmiştir. Üniversitenin makro gelişme alanları kuzey ve güney yönde topoğrafyanın olanakları ölçüsünde sınırlandırılmıştır.

5. S.Ü.Kampüsünün Doğal Yapısı

Topoğrafik özellikler: Kentin kuzeyinde Selçuklu İlçesi sınırları içinde ve merkeze 20 km uzaklıkta yer alan kampüs alanı 15 400 dekar olup, yaklaşık 4000 da'lık kısmı yerleşim alanı olarak kullanılmaktadır. Kampüs arazisi doğuda Konya-Afyon karayolu, kuzeyde Şadiye Beldesi, Batıda Ardıçlı Köyü, güneyde Yazır Mahallesi ve bu yerleşim alanlarının arazileri ile sınırlanmıştır.

Kampüs alanı peyzaj planlamasına değişik olanaklar sağlayan hareketli topoğrafik çizgilerle sahiptir. Meyil derecesi % 3-5 olan düz araziler meyilleri % 5-15 arasında dalgalı ve meyili % 20-30 olan arızalı araziye kadar form değişiklikleri gösterir. Arazinin tümü doğu-batı yerinde Konya-Afyon karayolundan itibaren 1120 m kotundan başlayarak genel eğimle yükselmektedir. Bu yükseklik Çataltepe (1220 m) Yüvtepe (1240 m) ve Keçilikaya Tepesi (1275 m) ile en yüksek noktaya ulaşmaktadır. Alanda batı-doğu yönünde ve birbirine hemen hemen paralel bulunan üç adet yan dere yatağı bulunmaktadır. Bu dere yatakları araziye güney kuzey yönünde dalgalı bir görüntü kazandırmıştır.

Jeolojik yapı : Kampüs ve çevresinde yer alan toprakların çoğu üçüncü zamana ait arazi üzerindedir. Yağız (1997)'nin yapmış olduğu çalışmada, alanın batısında yer alan Keçilikaya Tepesi, Yaylatepe, Hacıalikonu Tepesi, Akyayla Sırtı ve Kampüs alanı içinde yer alan Yüvtepe, Çataltepe, Tilkideliği Sırtı civarlarının istif litolojisi onkolitli kireçtaşı, kireçtaşı, marn ve çamur taşından oluşmaktadır. Ancak birimin egemen kayacı krem renkli kireçtaşlarıdır. Kireçtaşların ayrılmış kesimleri sarımsı açık kahverengi renktedir. Marnlar beyaz renkli ve ara seviyeler halinde görülmektedir. Çatlaklı ve boşluklu bir yapıya sahiptir. Birimin yaşı Üst Miyosen, Pliyosendir. Yörenin düz ve düze yakın kesimleri ile kampüs yerleşim alanı ve Yeniyayla Mahallesi çevresi Üst Pliyosen-Kuvaterner yaşlı olup litolojilerini kahverenkli konglomera, çakıl, kum, çamurlu seviyelerden oluşmaktadır. Konglomeralar polijenik kökenli olup, kötü boylanmış, yuvarlak ve az köşeli taneler içermekte ve yatay tabakalanmalı olark görülmektedir. Kampüs alanı çevresinin en geç çökellerini alüvyonlar oluşturmaktadır. Kötü boylanmış çakıl, kum, silt ve kil boyutlu tanelerden oluşan ve Meramşah Deresi, Bağ Deresi boyunca görülen birim, Güncel yaşlıdır.

Toprak yapısı : Kampüs alanındaki topraklar, yerinde oluşmuş ve taşınmış topraklardan meydana gelmiştir. Yerinde oluşmuş olanlar kahverengi ve kırmızı kahverengi topraklardır. Taşınmış olanlar ise, alüvyal ve kolüvyal karakterdedir (Anonim 1992 b).

Derinlik çok değişkendir. Düz ve düze yakın yerlerde bulunan alüvyal ve kolüvyal topraklarda derinlik 50-90 cm civarındadır. Yerinde oluşmuş kahverengi ve kırmızı kahverengi topraklar ise çok sığ (0-20 cm) ve (20-50 cm) derinliğe sahiptir. Çok dik yerlerde ana kaya yer yer yüzeye çıkmıştır. Ana kaya konglomera, marn, kireçtaşı ve çakıllı eski depositlerden oluşmuştur. Genel olarak bütün kampüs alanı içinde organik madde değeri düşük (% 0-2) bazı kesimlerde orta (% 2-3) düzeyinde, su tutma kapasitesi organik topraklarda orta, diğerlerinde ise oldukça düşüktür. Toprak tekstürü killi silt ve kumlu silt'ten oluşmuştur. Reaksiyon 7.7 – 8.5 pH olup topraklar bazik karakterdedir. Toprakların kireç içeriği ise fazladır (% 20-50).

İklim durumu : Kampüs yerleşim alanı, İç Anadolu Bölgesinin tipik karasal ikliminin etkisi altındadır. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı geçmektedir.

Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün 1955 – 1997 yılları ortalaması ve ekstrem değerlere göre yıllık ortalama yağış 338.8 mm'dir. Bu değer kuraklık hududunu gösteren 516 mm'den daha aşağıdadır. Yağışların büyük kısmı Nisan, Mayıs, Kasım ve aralık aylarında gerçekleşmektedir. Yaz ayları genellikle kurak geçmektedir. Yağışlı günler sayısı ortalama 76.3'dir. Nisbi nem yoğunluğu ortalama % 56.6'dır. Nisbi nemin en fazla olduğu aylar yağış ile çok ilgili görülmektedir. Nemin en fazla olduğu aylar kış ve bahar ayları (% 70 seviyesinde çıkınakta) en düşük olduğu mevsim ise yaz aylarıdır (% 40 düzeyine düşmekte).

Ortalama donlu geçen gün sayısı 101 gündür. Don durumu genellikle kış aylarında gerçekleşmekte aylık ortalama 24 gün ile Ocak ayı ilk sırayı almakta bunun 19.9 gün ve Şubat ayı, 19.7 gün ile Aralık ayı takip etmektedir. Ortalamalara göre Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları haricinde don olma tehlikesi mevcuttur. Toprak üstü en düşük sıcaklık ortalaması 2.8 °C iken en düşük toprak üstü sıcaklığı – 28.2 °C ile Ocak ve Şubat aylarında görülmektedir. Buna göre genellikle bu aylarda toprak işlemenin yapılmayacağı belirmektedir. Hakim rüzgar yönü senenin tüm aylarında kuzey yönünden esen rüzgarlardır. Ortalama olarak en hızlı aylık rüzgar hızı 2.8 m/sn ile Temmuz ayında görülmektedir (Anonim 1998 b).

Doğal bitki örtüsü : İç Anadolu floristik yönden Irano Turanien Bölgesine dahildir. Gerek step vejetasyonunda, gerekse arızalı yamaç ve sırtlarda bu bölgenin elementleri bulunmaktadır. Bu bölgenin doğal bitki örtüsünün motifini ve karakterini esas itibariyle aşağıdaki klimatolojik koşullar tayin etmektedir: Karasal bir iklime sahip ve yıl ile aylar içinde sıcaklık değişikliğinin çok fazla ve yüksek olması, yağışın az olması ve bitki yaşamı bakımından sıcak ve kurak bir yaz, soğuk bir kış olması.

Bu klimatolojik koşullarda bağlantılı bulunan su varlığı bitkilerin ömürlerini olduğu kadar form, tekstür ve renk etkilerini de belirleyen en önemli etnendir. Yapraksız, keçe gibi tüylü, dikenli, sukulent, yumrulu, rizomlu, soğanlı gibi çeşitli ekotiplere ait örnekleri İç Anadolu stepinde görmek mümkündür (Çeltik 1984).

Kampüs alanında ise yerleşim ve tarımsal uygulama amaçla kullanılan yerlerin dışında kalan kısımlarında doğal örtü, tipik dağ stepi karakterinde ilkbahar ve yazın ilk aylarında renk ve iktstür etkisi yapan otsu bitkilerden oluşmaktadır. Kargıoğlu (1990) tarafından yapılan bir araştırmada Bağ Deresi ve Derin Dere Vadileri içinde kalıntı halinde

Amygdalus orientalis Miller., *Crataegus aronia* L., *Cotoneaster nummularia* Fisch. Et Mey. *Eleagnus angustifolia* L. ve *Rosa canina* L. gibi odunsu bitkilere rastlanmıştıraynı araştırmada; alanda *Spermatophyta* bölümü ve *Angiospermae* sınıfına giren 37 familya ve 155 cinse ait 222 bitki türü tespit edilmiştir. *Compositae* familyasına ait, bitkilerin hakim olduğu doğal bitki örtüsünde en fazla tür ihtiva eden familyalar şunlardır : *Compositae* 37, *Gramineae* 22, *Leguminosae* 22, *Cruciferae* 18 ve *Labiatae* 17'dir. Ayrıca alanda üç bitki birliği tanınlanmıştır. Bunlar: Thymo-Festucetum valesiaceae birliği, Isato-Centauretum balsamitae birliği, Artemisio-Peganetum harmala birliği.

6. S.Ü.Kampüsünü Oluşturan Fiziki Elemanlar

Le Corbusier Uluslararası Modern Mimari Kongresinin 1933 yılında Atina'da toplanarak alınmış olduğu karara uygun olarak Brezilya Üniversite Kenti'nin ana tasarım ve planlama ilkelerini saptanmıştır (Kortan 1981). Söz konusu anlaşmada, şehirciliğinin belli başlı dört anahtar işlevi olduğu kabul edilmektedir: Bunlar; barınma (konut), çalışma (iş), dinlenme (boş zamanları değerlendirme) ve ulaşım.

Bu dört anahtar işlev için şehirde özel ve bağımsız bölgeler ayrılması öngörülmüş, bölgeler arasında rasyonel bir ulaşım ağı tesis edilmiştir. Şehirciliğin kabul edilen bu "Bölgeleme" (Zoning) kavramı ve ilkesinden yola çıkarak Le Corbusier'in üniversite kentinin bölgeleri şu şekilde sınıflandırılabilir:

-Akademik ve İdari Bölge: Öğretim ve eğitim işlevlerinin yer aldığı bölgeki bunun ana öğeleri fakülte binalarıdır. Bu, kentteki "çalışma" (iş) bölgesine karşılık gelmektedir.

-Barınma Bölgesi: Öğrenci yurtları ve öğretim üyelerinin konutlarını içeren bölgedir. Burası şehirdeki "barınma" (konut) bölgesidir.

-Dinlenme Bölgesi : Spor alanları ve yapıları kafeterya, öğrenci lokali, tiyatro, konser vb. ruhsal ve bedensel gelişmeyi sağlayan eylemlerin yer aldığı bina ve açık alanlar bu bölgeyi oluşturmaktadır. Bu bölge "boş zamanları değerlendirme" bölgesi olarak geçmektedir.

-Ulaşım Bölgesi: Yaya yolları, meydanlar, motorlu araçlara ait yolların oluşturduğu dolaşım ve ulaşım ağının oluşturduğu kısımdır.

Selçuk Üniversitesi Kampüsünde elemanlarını incelediğimiz zaman yerleşme düzeyinin bölgeleme ilkelerine uygun olarak geliştiği görülmektedir. Bu nedenle kampüs alanının fiziki elemanları ve gelişme süreci, akademik ve idari, barınma, dinlenme bölgeleri ile ulaşım sistemi olmak üzere dört grup altında incelenmiştir.

Akademik ve idari bölge: Üniversitenin tüm idaresini kapsayan rektörlük ve onun alt sistemleri, fakülteler arası eşgüdüm ile üniversitenin dışarıyla olan ilişkisini sağlar ve bağımsız bir birim olarak fiziki planlamaya yansır. Aynı zamanda bu ögenin halkla ilişkili ve bütün üniversite mensupları tarafından kullanılabileceği sonucundan hareketle üniversite merkezini oluşturan birimlerden bir tanesidir ve kampüs yerleşim alanının merkezinde yer almalıdır (Anonim 1984).

Kampüs yerleşim planında rektörlük ve onun alt sistemleri merkezi oditoryum, kütüphane, mediko sosyal merkezi, bilgi işlem merkezi, kafeterya gibi tüm üniversite tarafından kullanılan tek ve ortak kullanışlardan olan binalar merkezde yer almıştır. Ancak bugün rektörlük ve idari birimlerden sadece inşaat dairesi kendi binasında hizmet vermekte diğer birimler merkezdeki rektörlük binasında yer almaktadır.

Üniversiteyi oluşturan fakülte sayısı ve niteliğini hiç hesaba katmadan akademik dokuyu oluşturan öğeler şu şekilde sıralanabilir: fakülte yönetimiyle ilgili ofis ve toplantı salonları, öğretim görevlisi ofisleri, derslikler, anfiler, atölyeler, laboratuvarlar. Akademik alanların ihtiyaç programları saptanmış olsa bile kısa bir zaman sürecinde bu ihtiyaçların değişmesi doğaldır. Bu yüzden akademik öğeleri içerecek olan yapı birimlerinin bu sürekli değişime cevap verebilecek esneklikte planlanması gerekmektedir. Fiziki planlamada değişik biçimlerde yansıtılabilecek bu öğelerin aynı modülde birleştirmenin doğuracağı sakıncaları, gözönünde bulundurarak birden fazla modül kullanılması düşünülmüştür (Anonim 1984).

Selçuk Üniversitesi Kampüsü fiziki gelişimi zaman içinde parça parça gerçekleşmiştir. Halen Kampüs Alan Kullanım Planında yer alan idari ve eğitim binalarının çoğunda inşaat devam etmektedir. Bitmiş binalarda ise (çoğu geçici olmasına rağmen) eğitim faaliyetleri sürdürülmektedir. Bu birimlerden Ziraat, Veteriner, Fen-Edebiyat ve Teknik Bilimler meslek yüksekokulu kendi binalarında, Dış Hekimliği Fakültesi Medikososyal Binasında, Hukuk Fakültesi ve Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Kampüs Rektörlük Binasında, Devlet Konservatuvarı Kampüs Merkezi üniteler Bilgi İşlem Binasında, Mühendislik mimarlık Fakültesi Fen-Edebiyat Fakültesi Binalarında, iktisadi ve idari Bilimler Fakültesi edebiyat Fakültesi Binasında, İletişim Fakültesi ise Oditoryum Binasında geçici olarak eğitim-öğretim faaliyetlerine devam etmektedir.

Selçuk Üniversitesi eğitim ve idare binaları TEKSİS'in önerdiği yarıçapı 750 m (7.5 dakika yaya mesafesi) olan daire içinde gelişme göstermektedir. Ancak bina inşaatlarının devam etmesi ve geçici binalarda eğitime devam edilmesi bina elenalarının bir sisteme bağlanamayan yerleşim düzensizliklerini meydana getirmiştir. Bunun sonucu olarak otopark, yaya ve oto sirkülasyon sistemleri ve bazı alt yapı sistemlerinde yetersizlikler görülmektedir. Akademik bölge içinde yer alan fakültelerin bazılarında özellikle girişlerde küçük çapta bitkilendirme ve yeşil çevre arzusu ile çimlendirme yapılmıştır. Ancak yapılacak ek binalar ile fakülte çevresinde ve girişlerde olacak değişiklikler nedeniyle bazı binalar hariç kısa zamanda çevre düzenleme çalışmaları tam anlamıyla kesinlik kazanıp uygulaması olmamıştır.

Akademik bölgeyi oluşturan her fakültesi estetik ve fonksiyonel yönden ihtiyaca cevap verecek nitelikte yeşil bir doku içinde planlanması yeşil ve güzel bir çevre için gereklidir. Bu nedenle kampüs alanı içinde yer alan birimler birbirlerinden tampon yeşil alanlarla ayrılmalıdır. Çevre düzenleri uzun vadede eklenecek binalarda dikkate alınarak sistemli ve planlı bir şekilde yapılmalıdır.

Dinlenme bölgesi : Kampüs alanı içinde spor alanları ve yapıları, kafeterya, öğrenci lokali, tiyatro, konser vb. eylemlerin yer aldığı binalar bedensel ve ruhsal gelişmeyi sağlama bölgesi olarak tanımlanmaktadır. Ancak bu bölgenin üniversitenin bünyesinde yer alan farklı sosyal ve gelir gruplarına ait öğrencilere iyi hizmet verebilmesi aynı zamanda kent ile üniversitenin yakınlaşmasını sağlaması gereklidir (Anonim 1980).

Kampüs alanı içinde Üniversite personeli ve öğrencilere hizmet eden bir merkezi kafeterya yer almaktadır. Bunun dışında her fakültenin kendi içinde öğrenci lokali bulunmaktadır. Ancak öğrenciye ve personele yeterli hizmet verecek ölçüde değildir. İnşaatı devam eden binalarında bitirilmesiyle kampüste artacak öğrenci ve personel sayısı dikkate alındığında toplu olarak kullanılacak yeni kafeterya ve kapalı dinlenme tesislerinin yapım çalışmalarına şimdiden başlanması gereklidir.

Merkezi kütüphanenin ve oditoryumun inşaatı devam etmektedir.

Tören alanı ile yurtlar arasında kalan yerde anfi tiyatro yer almaktadır. Özel günlerde burada eğlence ve konserler düzenlenmektedir. Ancak yerleşim yeri olarak anfi tiyatro kuzeyden gelen rüzgarlara açık bulunmaktadır. Uygun bitkilendirme ve perdeleme ile bu alanın korumaya alınması klimatolojik yönden olabilecek rahatsızlıkları gerecektir.

Spor tesislerinin inşaatına yeni başlanmıştır, sadece bir adet kapalı spor salonunun yapımı bitmiştir. Bununla beraber kütüphane binasının yerinde üç adet tesis basketbol ve voleybol sahası bulunmaktadır. Ayrıca yerleşim planında mühendislik ve mimarlık fakültesi için ayrılan alanda toprak zeminli bir futbol sahası bulunmaktadır. Üniversitenin spor şenlikleri bu yerlerde yapılmaktadır. Ancak bu spor alanları tüm üniversitenin gereksinimine cevap verecek nitelikte değildir. Merkezi spor tesislerinin inşaatı bir an önce bitirilmeli kullanıma açılmalıdır. Öğrenci ve personelin spor ihtiyaçlarına daha kolay cevap vermek için kampüs alanı içinde farklı yerlerde ve özellikle fakülte çevrelerindeki boş alanlarda (Veteriner Fakültesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi yan tarafları ve Ziraat Fakültesinin arka tarafındaki boş sahalarda) basketbol, voleybol, tenis, mini futbol sahalalarının yapılması gereklidir.

Merkezde yer alan tören ve anıt alanının çevresi ile buradan fen eğitim grubuna ve idari bölgeden Fen Edebiyat Fakültesine bağlanan bölgede yer alan yaya yolunda geniş çim alanlarına yer verilmiş ve bitkilendirme yapılmıştır. Bu alan aynı zamanda kampüs alanının merkezi tören, toplanma ve dinlenme bölgesidir.

Yapılmış bitkilendirme çalışmalarının bitkilerinin dendrolojik özellikleri ile yeşil alandan beklenen estetik ve fonksiyonel özellikleri dikkate alınmadan yapıldığı görülmektedir. Mevcut yeşil alanlar gözden geçirilmeli gerekli yerlerde onarım, ekleme ve transplantasyon işlemleri yapılmalıdır.

Konut (Barınma) bölgesi : Kampüs alanı içinde yer alan barınma bölgelerini; öğrenci yurtları, personel konutları olmak üzere iki grup altında toplamak mümkündür.

Öğrenci yurtları: Kampüs alanı içinde yerleşim bölgesinin güneyinde yer alan yurt bölgesi kız ve erkek öğrenci yurtları, kafeterya ile personel lojmanlarında oluşan bir grup halinde yaklaşık 56 da'lık bir alan üzerinde kurulmuştur. Diğer binalardan ayrı olarak çevresi sınırlandırılmış yurtlar bölgesinin içinde öğrencilerin dinlenebilecekleri yeşil alanlar tesis edilmiştir.

Kredi ve Yurtlar kurumuna ait olan bu yurtlarda ailelerinden uzakta öğrenim gören 15850 öğrenciden 2256'sı (752 kız, 1504 erkek) kalmaktadır. 3594 öğrenci merkezde yer alan diğer kredi ve yurtlar kurumuna ait yurtlarda geri kalan 10000 kişi konutlarda ve diğer yurtlarda kalmaktadır (Anonim 1998 a). Bu durumda kampüste bulunan yurtlar ailelerinden uzakta eğitim için Konya'ya gelen öğrencilerin % 15'ine hizmet vermektedir. Özellikle kent merkezine uzak yerlerde tesis edilen kampüslerde eğitim gören öğrencilerin önemli problemleri barınacak yer bulamama ve ulaşım için harcanan zaman kaybıdır. Bu nedenle bu problemleri ortadan kaldırmak için kampüs alanı içinde mevcut yurtlara ek olarak ayrı bir yurt dokusunu oluşturmak amacıyla yeni bir planlamaya başlanılması gerekmektedir.

Personel konutları : Kampüs alanının kuzeyinde yer alan konutlar Konya-Afyon karayoluna yakın ve paralel bir gelişme göstermektedir. Selçuk Üniversitesi genel yerleşim planı hazırlanırken personel lojmanlarının eğitim faaliyeti ve yaşantısı ile indirekt ilişkide olması gerekliliği düşünülerek ayrı bir çevre oluşturacak şekilde kampüs ana

yerleşmesinden koparılması ve akademik bölgeden uzakta yarıçapı 750 m gelen dairenin dışında yerleştirilmesi düşünülmüştür. Yerleşim planında 89 bloktan (her blok 8 daire) oluşan lojmanlar bölgesinin merkezi yerinde park ve çocuk bahçesi, çarşı, banka, cami, PTT, ilkokul gibi ortak kullanılan birimlere yer verilmiştir. Ancak 1985 yılında başlatılan lojmanların ve ilkokulun inşaatı alınan ekonomik tedbirler nedeniyle 1994 yılında durdurulmuştur. Bugün lojmanlar için ayrılan bölgede 12 blok lojman yer almaktadır. Bunlardan 1. Blok misarîrhaneye olarak kullanılmaktadır. Birbirine paralel üç sıra üzerinde yer alan lojmanlar birbirlerinden yollarla ayrılmış ve çevresinde küçük çapta bitkilendirmeler yapılmıştır. Yapılan bitkilendirme çalışmalarında ise dendrolojik özellikle dikkat edilmediği rastgele dikimlerin yapıldığı görülmektedir. Uzun vadede lojmanların yeşil bir doku içine alınması için daha sistemli ve planlı çalışmalara geçilmeli bitkilendirme yapılan yerlerde düzenleme ve bakımdan kaynaklanan hatalar tekrar gözden geçirilmelidir.

Konutlarla içiçe olan diğer ünite çocuk bahçesidir. 5. Bloğun yanında yer alan ve etrafı sınırlandırılmış çocuk bahçesi yaklaşık 1000 m² büyüklüğündedir. 88 ailenin oturduğu lojmanlardaki bu çocuk bahçesi mevcuta yeterli gelmektedir. İçinde bitkilendirme yapılmamış zemin doğal olarak bırakılmıştır. Daha çok aktif oyun elemanlarının yer aldığı çocuk bahçesinde bank, çöp kutusu, pergole gibi donatı elemanı bulunmamaktadır.

Çocuk bahçesine gerekli donatı elemanları ve kombine oyun elemanları ilave edilmeli ve özellikle ebeveyn ve çocuklar için oturma birimleri ve gölgeleme elemanları tesis edilmelidir. Alandan yabancı otlar temizlenmeli ve bitkilendirme yapılmalıdır. Zeminin oyuna elverişli hale gelmesi için uygun yerlerde gerekli döşemeler kullanılmalı, oyun elemanlarının gereken bakım ve onarım işlemleri yapılmalıdır.

Ulaşım sistemi : Kentsel yerleşimler tarih içinde incelendiği zaman yaklaşık R 800 m çapındaki bir daire içine oturtulan kentler ve yerleşmelerin, yaya olarak dolaşan insanlara optimum hizmetler verdiğini göstermektedir. İnsanlar, söz konusu mesafeyi yanılmadan rahatlıkla ve kabul edilebilir bir zaman süresinde (yaklaşık 12 dakika) yürüyebilmekte, gerek çevresindeki diğer insanlar ve gerekse kentin öğeleriyle (meydanlar, yapılar vb.) olumlu ilişkiler kurabilmektedirler (Kortan 1981).

Kampüs sirkülasyonunda ise dikkat edilmesi gereken konu "Yayalar Kampüsü" anlayışına dayalı bir ulaşım-dolaşım biçiminin tanınlanmasıdır. Yayalar kampüsü anlayışının önemli bir yönü, disiplinler arası ilişkilere dayalı bir eğitim yapmayı ve ders aralarını oluşturan 10-15 dakikalık süreler içinde (800-1000 m'lik mesafe) istenildiği yere yürüyebilme olanağını sağlayan ölçekte olmasıdır (Dober 1963).

S.Ü.Genel Yerleşme Master Planı incelendiğinde lojmanlar bölgesi hariç diğer birimlerin R 750 m çapında bir daire içinde yerleştirildiği görülmektedir. Bu yerleşim biçimi kampüste yaya ulaşımı için uygun olanağın sağlandığını göstermektedir.

Yayalar kampüsü düzenlemesinde önemli bir konuda yaya ve motor trafiğinin birbirinden ayrılması, yaya sirkülasyonunun kesintisiz olması (yer yer toplanma ve tartışma olanaklarını yerine getirmesi) ve işlevler arası ulaşımında güzergahın en kısa yoldan geçirilerek patika yol oluşumunun engellenmesidir.

Kampüs içinde yaya yollarını yaya kaldırımları ve yalnız yayalara ayrılmış yollar olmak üzere ikiye ayırabiliriz. Ana taşıt arterinden merkezi durağa kadar yaya kaldırım bulunmakta ve bu yol yayalara ve otolara beraber hizmet vermektedir.

Taşıt ulaşımı ana girişten sonra ana yol Tıp Fakültesi ve idari bölge önünden devam ederek park ve tören alanı yanında yer alan merkezi durağın ilerisinde biri yurtlar bölgesine diğeri mesleki eğitim fakültesi önünden lojmanlara devam ederek ring yapınakta tekrar ana girişe ulaşmaktadır. Ancak kafeteryadan Mühendislik Fakültesi ve Veteriner Fakültesine giden yoldan ve ana duraktan Teknik Bilimler Meslek Yüksekokuluna devam eden yollarda yaya kaldırımı bulunmamaktadır. Yayalar oto yolunu kenarını yaya yolu olarak kullanmaktadır. Merkezi duraktan Mesleki Eğitim Fakültesi ve yurt tarafından Dış Hekimliği Fakültesi ile rektörlük tarafına giden yollarda patika yollar oluşmuştur.

Merkezi duraktan Ziraat Fakültesine ulaşan yaya çıkışı Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Veteriner Fakültesi ve Ziraat Fakültesine hizmet vermektedir. Merkezi duraktan sola yurtlar bölgesine ve sağa fen eğitim grubunun olduğu bölgeye ve rektörlük binasından sosyal eğitim grubunun olduğu bölgeye yaya yolları ile ulaşım olmaktadır. Oldukça geniş alana sahip yaya yolu bitkilendirilmiş bir refüjle bölünmüş, yolun her iki tarafında bank kullanılmış ve bitkilerle düzenleme yapılmıştır. Ancak bu yol kışın kuzey rüzgarına açık oldukça soğuk ve buzlu yazın ise yolun geniş olması ve ağaçların gölgesinden yararlanılamaması sebebiyle sıcak ve sıkıcı olmaktadır. Bu ana yaya akslarında rüzgar, buzlanma ve sıcaktan korunmak için yaya yolunda yeniden yapısal ve bitkisel düzenleme yapılmalıdır.

Parketme, hem iş alanları hem de iş alanları dışında hayatı kolaylaştırıcı olanaklar sunan bir dış mekân unsurudur. Herhangi bir dış mekân sistemi gibi parketme de bu amaçla hazırlanan planlarla, gereksinmeye cevap verecek nitelikte olmalıdır. Kampüs ortamında ise park etme isteminde işleyiş tasarımı ve yer seçimi açısından sağlanan kolaylık çevre huzuru, yaya ve sürücü güvenliği ile kullanıcıların konforunu etkilemektedir (Parkinson 1989).

Kampüs alanı içinde çözülmesi gereken diğer bir konu otopark sistemidir. İdari bina ve Dış Hekimliği Fakültelerinin ön tarafında otoların park etmeleri için belirlenmiş bir alan bulunmaktadır. Ziraat Fakültesi, Veteriner Fakültesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu çevresinde ise düzenli otopark olmamasına rağmen bina girişlerinde araçların park edilebilecekleri park yeri bulunmaktadır. Fakat girişlerdeki bu boş alanlar otopark için düzensiz bir görünüm vermektedir. Fen Edebiyat Fakültesi, Kafeterya, Mühendislik Fakültesi çevrelerinde ise araçlar için park yeri yetersiz gelmekte, yol kenarına park yapılmakta ve bu durum araç ile yaya trafiğini engellemektedir. Otopark çevrelerinde bitkilendirme yapılmamıştır. Genel olarak kampüs alanı içinde otopark problemi bulunmaktadır. Bu problemin yer seçimi, tasarımı ve bitkilendirme açısından çözülmesi yaya ve sürücü güvenliği açısından gereklidir.

7.Selçuk Üniversitesi Kampüsü Yerleşim ve Peyzaj Planlama Alanları

Kampüs alanının doğal ve yapay elemanlarının incelenmesi sonucunda ilk yerleşim planının büyük bir kısmının uygulandığı fakat peyzaj planlama alanlarında yeterli planlamanın yapılmadığı görülmektedir. Yapılan sürvey ve analizler sonunda alanın 1/4000 ölçekli planı hazırlanmıştır (Şekil 1). Bu planda kampüs alanı içinde 1998 yılı itibarıyla mevcut, inşaat ve inşaatına başlanmamış tesisler gösterilmiş, piknik alanları, kırsal ağaçlandırma alanları, yol boyu bitkilendirme, botanik, zooloji ve farmakoloji bahçeleri için öneri alanlar belirlenmiştir. Bu öneriler yapılan ayrıntılı incelemeler sonucunda şöyle özetlenebilir:

-Botanik bahçesi olarak Ziraat Fakültesi deneme uygulama alanının yukarısında 1130-1160 kotları arasındaki bölgenin botanik zooloji ve farmakoloji bahçesi olarak birarada olması ön görülmüştür.

Botanik bahçesinde İç Anadolunun doğal örtüsünü karakterize eden ve step kültür koşullarında barınabilecek Anadolu ve yabancı yurtlu ağaç çalı ve otsu bitkilerden oluşan zengin bir kolleksiyonun hazırlanması düşünülmüştür. Ancak bu alan teknik ve bilimsel prensiplerin de uygulanacağı bir peyzaj planlamasına gereksinim gösterecektir.

Botanik bahçesi devamını oluşturan Zooloji bahçesinde daha çok Orta Anadolu'nun bazı yabancı hayvan örneklerinin ve diğer bilimsel değeri olan hayvanların yer alması düşünülmüştür. Planlamada eğitim yönü kadar alanın rekreatif değeri de düşünülmelidir.

İleride kurulacak Eczacılık Fakültesi için önerilmiş farmakoloji bahçesinde tıbbi yönden değeri olan rizomlu soğanlı, yumrulu, perennial ve yıllık bitkilerin yer alacağı araştırma ve deneme alanı olacaktır.

Botanik-Zooloji ve Farmakoloji bahçesi kampüs merkezindeki yapı grupları arasında ve etrafındaki yeşillerle organik bir bütünlük gösterecek şekilde planlanması estetik yönden gereklidir. Teknik yönden alan özellikle kuzey rüzgarlarından korunmalı, olabilecek don tehlikesi için gerekli önlemler alınmalıdır.

-Piknik alanı üniversite personeli, öğrenciler ve belirli ve sınırlı zamanlarda halkın hizmetine açılacak dinlenme ve eğlenme alanı olarak düşünülmüştür. Kolay ve rahat bir ulaşım mesafesi içinde olması gereği ile yurtlar bölgesinin sağ tarafı ve girişe yakın yerde yapılacak çarşı ile lojmanlar arasında kalan bölge piknik alanı olarak önerilmiştir. sUlama olanağına sahip bu alanlarda bol gölgeli yüksek boylu geniş yapraklı ağaç türleri gruplar halinde kullanılmalıdır.

-Kırsal ağaçlama alanında özellikle Orta Anadolu'nun çok kısır step iklimi ve toprak şartları altında mümkün olduğu kadar az bakım isteyen, ekonomik bir plantasyon düşünülmelidir. Özellikle ekolojik koşullara uyum sağlayan, sınırlı bakım ve sulama olanaklarına dayanabilen bitki türleri seçilmelidir. Yerleşim alanını çepeçevre saran kırsal ağaçlama alanları mikroklima yaratma, erozyon önleme, kar ve rüzgar önleme gibi önemli fonksiyonları yanı sıra Konya Kenti içinde özlenen ve istenen yeşil lekenin bir parçası olacaktır. Kampüs alanı içinde ağaçlandırma faaliyetleri 1983 yılında başlamış ancak 1995'den sonra çalışmalar hızlanmıştır. Kampüs alanı içinde yerleşim bölgesi çevresinde yaklaşık 3000 da'lık alan ağaçlandırılmıştır. Kullanılan bitki türleri şunlardır: *Pinus nigra*, *Cedrus libani*, *Eleagnus angustifolia*, *Ailanthus altissima*, *Catalpa bignonioides*, *Acer sp.*, *Fraxinus exelsior*, *Acacia cyanophylla*, *Amygdalus communis*.

-Yerleşim alanının batısında Çataltepe, Yüvtepe, Keçilikaya Tepesi çevresinde yer alan dik ve çıplak yamaçlar büyük ölçüde erezyona maruz kalmaktadır. Erozyon önleme amacıyla buralarda teraslama yapılarak step koşullara en uygun bitkilerle ağaçlandırma yapılmalıdır.

-Bina inşaatlarının devam etmesi ve geçici binalarda eğitime devam edilmesi bina elemanlarının bir sisteme bağlanamayan yerleşim düzensizliklerini meydana getirmiştir. Bunun sonucu olarak otopark, yaya ve oto sürkülasyonu sistemleri ve bazı alt yapı sistemlerinde yetersizlikler görülmektedir. Kampüs alanı içinde özellikle patika yollar oluşturğu ve yaya kaldırımlarının bazı yollarda olmadığı görülmektedir. Yayalar kampüsü

anlayışına uygun olarak yaya sirkülasyonu ve otopark yerleri gözden geçirilmeli ve gerekli yerlerde yeniden düzenlemeler yapılmalıdır.

-İdari bölgeyi Fen Edebiyat Fakültesine bağlayan ve fen eğitim grubundan tören alanına uzanan yaya yollarında ve anfi tiyatro çevresinde iklim koşulları da dikkate alınarak yeniden bitkisel ve yapısal düzenleme yapılmalıdır.

-Kampüs merkezinde yer alan tören ve anıt alanının çevresi aynı zamanda bitkilendirilmiş ve dinlenme alanı olarak kullanılmaktadır. Bu alan kampüsün en büyük yerel alanını oluşturmaktadır. Bu nedenle diğer fakültelere ve yurda bağlanan yollarda yol boyu yeşillendirmeler yapılmalı böylece birimler arasında bitkilerle bir organik bağ oluşturulmalıdır. Bu durum yeşil alanların sürekliliği açısından gereklidir. Bu yeşillendirilmiş yollar aynı zamanda kampüs merkezinin çevredeki ağaçlandırma alanlarına bağlayacak hareket halinde olan yaya ve araçlara sürekli bir yeşil sunacaktır.

-Selçuk Üniversitesi yerleşim planında görülen Mühendislik Mimarlık, Hukuk ve İktisat fakültelerinin inşaatı henüz başlamamıştır. Tıp Fakültesi inşaat halindedir. Kullanıma açılan diğer fakültelerden Veteriner, Fen Edebiyat ve Ziraat Fakültelerinde bazı birimlerin inşaatı devam etmektedir. Bu durum çevre düzenleme çalışmalarını da etkilemektedir. Ancak inşaatı tamamlanmış bina çevrelerinde peyzaj planlama çalışmaları fakültemiz peyzaj mimarlığı bölümü tarafından yapılmaktadır. Bu çalışmada özellikle uzun vadede eklenecek binalarda gözönüne alınarak mevcut yapı kitlelerinin çevre düzenlemesi gerçekleştirilmektedir.

-Kampüs içinde yer alan birimler birbirlerinden tampon yeşil kuşaklarla ayrılmalı, böylece alanın genel fiziksel yapısının kitle-boşluk ilişkisi içinde dengelenmesi sağlanmalıdır.

-Yapılmış bitkilendirme çalışmalarında bitkilerin dendrolojik özellikleri dikkate alınmadan yapıldığı görülmektedir. Mevcut yeşil alanların tekrar gözden geçirilerek gerekli yerlerde onarım, ekleme ve transplantasyon işlemleri yapılmalıdır.

-Lojmanlar çevresinde küçük çapta ağaçlandırmalar yapılmış ve çim alanlara yer verilmiştir. Uzun vadede lojmanların yeşil bir doku içine alınması için daha sistemli ve planlı çalışmalara başlamak gerekmektedir.

-Yapılacak yol boyu ağaçlandırma, rüzgar perdeleri, erezyon kontrol ve ağaçlandırma alanları ile tampon yeşil kuşak çalışmaları uzun vadede bir program ve plan çerçevesinde yapılmalıdır.

-Kampüs alanı içinde yer alan spor alanları gereksinmeye cevap verememektedir. Spor tesislerinin yapımı çalışmaları hızlandırılmalı ve biran önce bitirilmelidir.

-Kampüs içindeki yurtlar, ailesinden uzakta okuyan öğrencilerin % 10'una hizmet vermektedir. Yurtlar bölgesi ile spor tesisleri arasında kalan ve makro gelişim sahası içinde yer alan alanda yeni bir yurt bölgesi planlanmalıdır.

-Kampüsün çevre düzenleme çalışmalarını kontrol edecek, gerektiği zaman proje ve uygulama çalışmalarına katılacak ve yapılacak uygulamaların bakımı ve korunmasını üstlenecek bir birimin en kısa süre içinde kurulması ve çalışmaya başlaması gerekmektedir. Bu birimin içinde mutlaka en az bir tane peyzaj mimarı bulunmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akdoğan, G., 1971. Hacettepe Üniversitesi Beytepe Kampüsü Sahası Peyzaj Planlama Esaslarının Tesbiti Üzerinde Araştırma, A.Ü.Z.F. Yıllığı:21/1, Ankara.
- Altan, T., Gültekin, E., Uzun, G., 1982. Çukurova Üniversitesi Kampüsü Peyzaj Planlama Esasları Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü.Z.F. Yayınları No: 163, Adana
- Anonim, 1980. Konya Selçuk Üniversitesi Kampüsü Planlama ve Programlama Araştırması Ön Hazırlık Raporu, TEKSİS Mimarlık ve Mühendislik Hizmetler Grubu.
- Anonim, 1981. Konya Büyükşehir Belediyesi 1/25000 ölçekli Belediye ve Mücavir Sahası Haritası.
- Anonim, 1984. Konya Selçuk Üniversitesi İhtiyaç Programlama ve Araştırma Raporları, TEKSİS Mimarlık ve Mühendislik Hizmetler Grubu.
- Anonim, 1992 a. Selçuk Üniversitesi Kataloğu, Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.
- Anonim, 1992 b. Konya İli Arazi Varlığı. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları Rapor No: 42, Ankara
- Anonim, 1998 a. Selçuk Üniversitesi 1996-97 Eğitim Öğretim Yılı Faaliyet Raporu. Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.
- Anonim, 1998 b. Konya Meteoroloji İstasyonu, Meteoroloji Döküm Cetveli (Yayınlanmamış), Konya.
- Arabacı, C., 1998. Konya Medreseleri. Konya Ticaret Odası Yayın No: 9, Konya.
- Çeltik, R., 1985. İç Anadolu Vegetasyonu ve Ekolojisi. S.Ü.Yayınları No:7, S.Ü.Basımevi, Konya.
- Dober, R., 1963. Campus Planning, Reinhold Publishing Corporation, USA.
- Jellicoe, G., 1987. The Landscape of Man. Thames and Hudson Ltd, London.
- Kabasakal, Ö., 1986. Üniversite Yönetimi ve Özerklik Tarihi Gelişmeler ve Uluslararası Mukayeseler, T.C.D.P.T. Sosyal Planlama Başkanlığı Planlama Dairesi, Ankara.
- Kargıoğlu, M., 1990. S.Ü.Fen Bilimleri Biyoloji Anabilim dalı Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Konya.
- Keleş, R., 1972. Yerleşme Kararları Açısından Büyük Kent Dışı Üniversiteler Sorunu, mimarlık Dergisi. Sayı: 12, Ankara.
- Kortan, E., 1981. Çağdaş Üniversite kampüsleri Tasarımı, ODTÜ Mimarlık Fakültesi Bölümü, Ankara.
- Parkinson, G.D., 1989. The Use of Optimization Techniques in Parking Facility Siting at Stanford University. Institute of Transportation Engineers Journal : 59 (4): 29-32, USA.
- Tanrıverdi, F., 1976. Atatürk Üniversitesi Sitesinde Peyzaj Planlama ve Uygulama Prensipleri Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü.Z.F. Dergisi Cilt: 6, Sayı: 2, Erzurum.
- Tanrıverdi, F., Güçlü, K., 1984. Cumhuriyet Üniversitesi Kampüsü peyzaj Planlama ve Uygulama Prensipleri Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü.Fen Bilimleri Dergisi: 2, 13-29, Sivas.
- Yağız, S., 1997. S.Ü.Kampüsü Alanı (Konya) Çevresinin Jeoloji İncelemesi. S.Ü.M.M.F. Jeoloji Mühendisliği Bölümü Uygulama Tezi (Yayınlanmamış), Konya.

TOPRAKLARDA BOR ADSORPSİYONU ÜZERİNE BAZI ANYONLARIN ETKİLERİ*

Esin ERAYDIN**

Sonay SÖZÜDOĞRU OK***

ÖZET

Bu araştırma farklı tekstürdeki iki ayrı toprakta sülfat, klorür, ve fosfat anyonlarının çözelti pH'sının fonksiyonu olarak, bor adsorpsiyonuna etkilerini incelemek amacı ile yürütülmüştür.

Her iki toprakta da bor adsorpsiyonu pH 6-8 arasında yükselmiş, pH 9'da en üst düzeye çıkmış ve pH 9'dan sonra azalma gözlenmiştir. Fosfat, sülfat ve klorür anyonlarının herbiri ve artan konsantrasyonları bor adsorpsiyonu üzerine olumsuz etkide bulunmuştur. Bor adsorpsiyonunun azalması üzerine sülfat anyonunun etkisinin klorürden daha fazla olduğu belirlenmiştir. Artan fosfat konsantrasyonuna bağlı olarak bor adsorpsiyonunda görülen azalma sülfat ve klorür anyonlarına göre daha fazla olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bor adsorpsiyonu, pH, sülfat, klorür ve fosfat

INFLUENCE OF SOME ANIONS ON BORON ADSORPTION BY SOILS

ABSTRACT

This research was carried out for the purpose of examining the effects of sulphate, chloride and phosphate anions on the boron adsorption of two different textured soils as a function of solution pH.

Boron adsorption on both soils increased from pH 6 to 8, exhibited a peak at pH 9 and decreased after that. Each of phosphate, sulphate and chloride anions and their increasing concentrations showed negative effect on boron adsorption. The effect of sulphate anion was higher than that of chloride anion on decreasing boron adsorption. Depending on the increasing phosphate concentration, observed decreasing boron adsorption values were higher than that of sulphate and chloride anions.

Key Words: Boron adsorption, pH, chloride, sulphate and phosphate

GİRİŞ

Topraklarda gerek ana materyalden gelen, gerekse yüksek bor içeren sularla yapılan sulamalar sonucu bordan kaynaklanan kirlilik sorunları ortaya çıkmaktadır. Bu sorunların giderilmesi ve borlu toprakların ıslah edilmesi için toprak özellikleri ile birlikte borun topraktaki adsorpsiyon reaksiyonları ve diğer anyonlarla olan ilişkilerinin incelenmesi gerekmektedir (Elrashidi ve O'connor 1982; Sözüdoğru ve ark. 1996). Bitkiler toprak çözeltisinde bulunan bordan yararlanabilirler, adsorpsiyon yüzeylerinde tutulan bor ise depo vazifesi görür. Bitki gelişimi için topraklardaki uygun bor sınırı bitki türüne bağlı olarak 0.70-3.75 ppm arasında değişmektedir. Genellikle 1 ppm'den az bor içeren topraklar optimum bitki gelişmesi için uygundur (Mengel ve Kirkby 1982)

* Esin ERAYDIN'ın Yüksek Lisans Tezinden Özetlenmiştir

** Arş. Gör., A.Ü., Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, ANKARA

*** Doç. Dr., A.Ü., Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, ANKARA

Topraktaki borun yarayışlı forma geçmesinde bazı toprak özellikleri etkili olmaktadır. Bunlar pH, tekstür, organik madde, kil tipi, kil mineralleri ve kireç içeriğidir (Keren ve Gast 1981). Gupta ve Macleod (1981), bor yarayışlılığının 4.7-6.3 pH arasında üniform olduğunu, 7.4 pH'da ise yarayışlılığın önemli miktarda azalarak borun adsorbe olduğunu belirtmişlerdir.

Topraklarda bor adsorpsiyon çalışmaları genellikle tek anyon çözeltisi kullanılarak yapılmıştır. Anyonların adsorpsiyonları çok karmaşık bir işlemdir. Anyon adsorpsiyonunun değişik mekanizmalarla gerçekleştiği ve anyon adsorpsiyonunun toprak pH'sı ile tuz konsantrasyonuna bağlı olduğu saptanmıştır (Mott 1970). Bazı araştırmalarda klorür, nitrat, sülfat ve fosfat gibi anyonların konsantrasyonunun bor adsorpsiyonunu etkilediği bildirilmiştir (Jasmund ve Lindner 1973; Goldberg ve ark. 1996). Bor adsorpsiyonunun tek anyon içeren çözeltilerden oluşmadığı doğal sistemlerde gübreleme ile toprağa verilen anyonların bor adsorpsiyonu üzerine etkisinin olup olmadığı veya sulama suyundaki yüksek bor içeriğinin gübrelerin yarayışlılığını etkileyip etkilemediğinin bor sorunu olan alanlar açısından ortaya konması önem taşımaktadır.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada tekstür farkı göz önüne alınarak, A.Ü. Ziraat Fakültesi deneme tarlasından 0-20 cm derinlikten alınan iki ayrı toprak örneği kullanılmıştır. Toprak örneklerinde tekstür (Bouyoucos 1951), organik madde (Jackson 1962), pH ve EC (saturasyonda) (U.S. Salinity Lab. Staff 1954), serbest karbonatlar (Çağlar 1958), katyon değişim kapasitesi (U.S. Salinity Lab. Staff 1954), sülfat, klorür ve fosfat (Tüzüner ve ark. 1990) belirlemeleri yapılmıştır. Denemede kullanılan topraklara 5 ppm ve 10 ppm bor ile birlikte, 5 ppm bor uygulanan topraklara 0, 5, 10, 20 ppm; 10 ppm bor uygulanan topraklara ise 0, 10, 20, 40 ppm olmak üzere klorür, sülfat ve fosfat ilave edilmiştir. Bor adsorpsiyonunu çevresel etkilerden uzak tutmak amacıyla 0,1 M NaNO_3 çözeltisi temel elektrolit çözeltisi olarak kullanılmıştır. İlave edilen her bir çözeltinin pH'sı 6, 7, 8, 9, 10 ve 11'e, 0,1 N HCl ve 0,1 N NaOH ile ayarlanmıştır. Bor adsorpsiyonu batch denge metoduna göre belirlenmiştir (Goldberg ve Glaubig, 1986). Toprak örneklerinden 5'er g alınarak farklı konsantrasyonlarda bor ile birlikte farklı konsantrasyonlarda diğer anyonları ayrı ayrı içeren 25 ml çözelti ile sabit sıcaklıkta (25 °C) iki saat çalkalama yapılmış daha sonra örnekler süzülerek elde edilen süzüklerde azometin-H yöntemi kullanılarak, 420 nm dalga boyunda spektrofotometrik olarak bor tayini yapılmıştır (John ve ark. 1975). Topraklar tarafından adsorbe edilen bor, başlangıçta toprağa verilen bor konsantrasyonu ile dengeye ulaşıktan sonraki çözelti konsantrasyonu arasındaki farktan hesaplanarak belirlenmiştir (Goldberg ve Glaubig, 1986). Sülfat için K_2SO_4 , fosfat için KH_2PO_4 , klorür için KCl, bor için H_3BO_3 kullanılmıştır.

Araştırma sonuçlarının varyans analizleri MİNİTAB paket programı ile yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırma topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

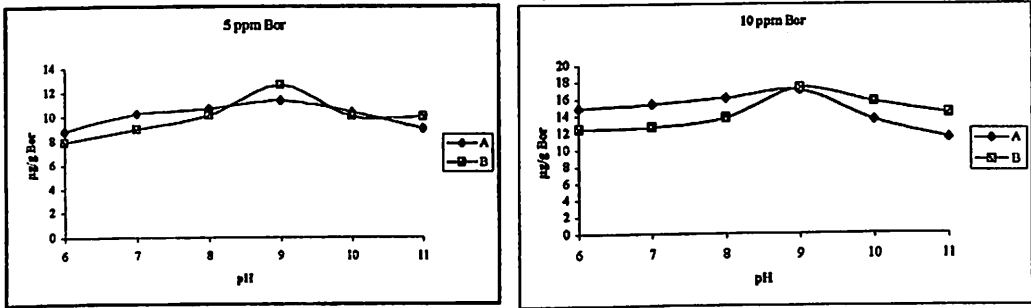
Tablo 1. Araştırma Topraklarının Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Özellikleri

		A	B
		Killi (C)	Killi Tın (CL)
Bünye	% Kil	45.37	33.9
	% Silt	29.13	34.4
	% Kum	25.5	31.7
Kireç (%)		2.8	2.1
Organik Madde (%)		1.20	0.25
pH (Sat. eks)		7.81	7.98
EC $_{25^{\circ}\text{C}}$ (mhos cm^{-1})		0.583	1.263
KDK (meq 100^{-1})		27.75	22.2
Cl meq l^{-1} (1:5 eks)		1.75	3.5
PO $_4^{3-}$ mg l^{-1} (1:5 eks)		0.48	0.5
SO $_4^{2-}$ meq l^{-1} (1:5 eks)		5.1	5.4
B, ($\mu\text{g g}^{-1}$)		0.5	0.6

Denemede kullanılan A toprağının bünyesi killi, B toprağının ise bünyesi killi tındır. A toprağının pH'sı hafif alkali, B toprağının pH'sı orta derecede alkali olup her iki toprakta tuzsuzdur (Tüzüner ve ark. 1990).

Deneme Topraklarında Bor Adsorpsiyonu

Çözelti pH'sındaki artışa bağlı olarak A ve B toprağına ait bor adsorpsiyon eğrileri Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Deneme topraklarında pH'ya bağlı olarak bor adsorpsiyonu

Her iki toprakta da, çözelti pH'sının bor adsorpsiyonu üzerinde son derece etkili olduğu, pH arttıkça bor adsorpsiyonunun arttığı görülmüştür ($P < 0.05$). Bu durum borik asitin iyonize olmasından kaynaklanmaktadır (Goldberg ve ark. 1996). Bor adsorpsiyonu, pH 6'dan pH 9'a kadar artmış, pH 9'da maksimuma ulaştıktan sonra pH 10 ve pH 11 (5 ppm B için B toprağı hariç) düşme göstermiştir. Sonuçlar, Bingham ve Page (1971), Keren ve ark. (1981), Goldberg ve Glaubig (1986) tarafından yapılan çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Bingham ve Page (1971), bor adsorpsiyonu için maksimum

değerlerin alkali koşullarda oluştuğunu ve maksimum adsorpsiyonun oluştuğu pH'da borun $B(OH_4)^-$ ve $B(OH)_3$ formlarında yani borun anyonik türleri şeklinde adsorbe edildiğini belirtmişlerdir. Adsorbe edilen bor miktarı çözeltideki bor konsantrasyonuna bağlı olarak artış göstermiştir. Su ve Suşrez (1997), çoğu kez çözeltideki borun artmasıyla birlikte adsorbe olan borun da aynı şekilde artış gösterdiğini belirtmişlerdir.

Deneme topraklarının bor adsorpsiyonları karşılaştırıldığında, A toprağının her iki konsantrasyonda (5 ppm ve 10 ppm bor) pH 6-8 arasında B toprağına göre daha fazla bor adsorbe ettiği, maksimum adsorpsiyonun ise B toprağında (5 ppm için 12.6 ug g^{-1} , 10 ppm için 17.3 ug g^{-1}) daha fazla olduğu görülmektedir. A toprağının bor adsorpsiyon değerlerine bakıldığında, pH 9'daki değerlerinin (5 ppm için 11.3 ug g^{-1} , 10 ppm için 17.0 ug g^{-1}) çok farklı olmamakla beraber B toprağının maksimum değerlerinden daha düşük olduğu görülmektedir.

Bor adsorpsiyonunda etkili olan $CaCO_3$ kapsamına bakıldığında toprakların $CaCO_3$ içeriklerinin birbirine yakın olduğu, organik madde içerikleri açısından ise A toprağının B'den daha fazla organik madde içerdiği görülmektedir. Dolayısıyla A ve B toprağının bor adsorpsiyonunda gösterdiği farklılığın öncelikle toprakların içerdiği organik madde ve daha sonra kil kapsamından kaynaklandığı düşünülmektedir. Gupta (1968), Elrashidi ve O'conner (1982), organik madde içeriği fazla olan topraklarda genellikle borun daha fazla tutulduğunu açıklamışlardır. Goldberg ve ark. (1996), yaptıkları araştırmada organik karbonu < 0.15 ile 0.21 yüzey alanı 13.7 ile $22.2 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ olan iki ayrı toprakta, 0.1 N NaNO_3 temel çözeltisi ortamında bor adsorpsiyonunun pH 9-10 arasında gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Daha yüksek pH'larda kil yüzeylerinden gelen hidroksil iyonlarının bor iyonuyla yarışmaya girdiğini bu yüzden adsorpsiyonun azaldığını bildirmişlerdir.

Anyonlara Bağlı Olarak Bor Adsorpsiyonu

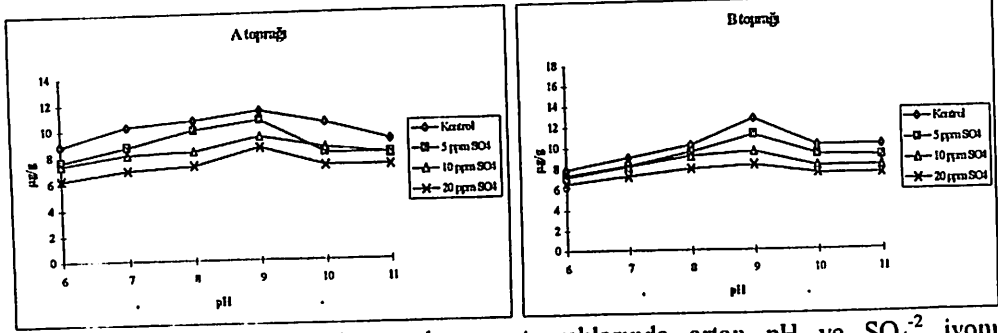
Sülfat (SO_4^{2-}) iyonunun bor adsorpsiyonuna etkisi

Deneme topraklarının 5 ppm bor uygulamasında sülfat iyonu konsantrasyonuna bağlı olarak oluşan bor adsorpsiyon eğrileri Şekil 2'de verilmiştir.

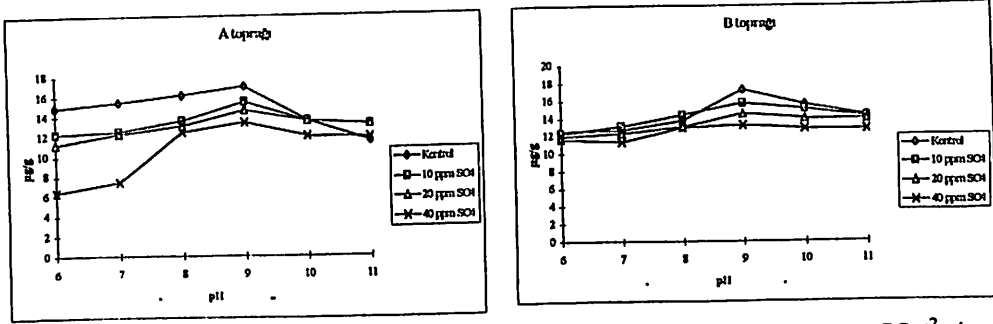
Bor adsorpsiyonunda, 5 ppm bor uygulamasında, pH 9'da kontrole göre bir azalma gözlenmiş olup ($P < 0.05$), en düşük bor adsorpsiyonu pH 6'nın 20 ppm SO_4^{2-} konsantrasyonu uygulamasında belirlenmiştir. Kontrol dahil her dozda pH 9'a kadar bor adsorpsiyonu artmış, daha sonra pH 10 ve pH 11'de azalma olmuştur. Artan SO_4^{2-} konsantrasyonuna karşılık her konsantrasyonda ve her pH'da bor adsorpsiyonunun kontrole göre azaldığı gözlenmiştir.

Bor adsorpsiyonu, 10 ppm bor uygulamalarında her iki toprakta da, 5 ppm bor uygulamalarına benzer durum göstermiştir (Şekil 3).

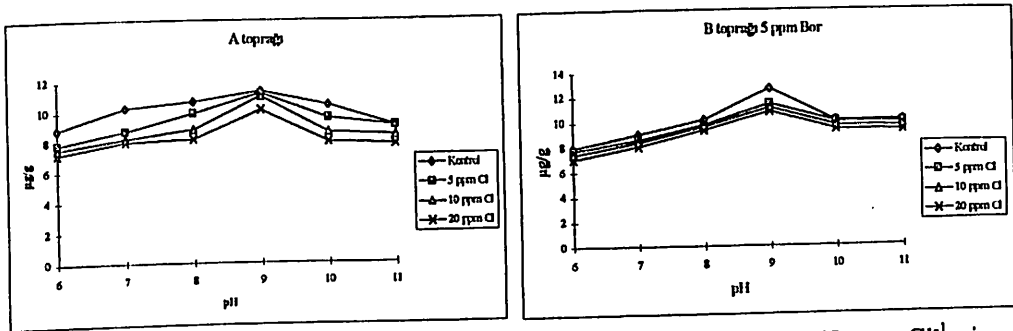
Uygulanan sülfat konsantrasyonları arttıkça bor adsorpsiyonu kontrole göre azalmıştır ($P < 0.05$). En düşük bor adsorpsiyonu A toprağında, pH 6'da 40 ppm sülfat konsantrasyonunda (6.38 ug g^{-1}), B toprağında ise pH 7'de (11.3 ug g^{-1}) yine aynı konsantrasyonda görülmüştür.



Şekil 2. 5 ppm bor uygulanan deneme topraklarında artan pH ve SO₄⁻² iyonu konsantrasyonunun bor adsorpsiyonuna etkileri



Şekil 3. 10 ppm bor uygulanan deneme topraklarında artan pH ve SO₄⁻² iyonu konsantrasyonunun bor adsorpsiyonuna etkisi



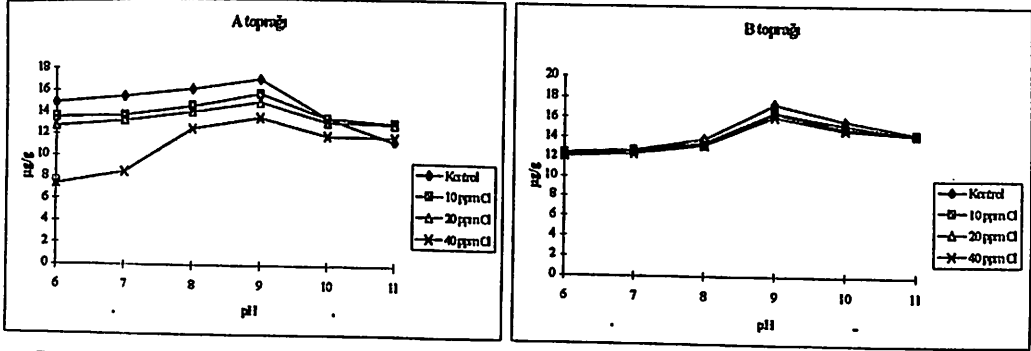
Şekil 4. 5 ppm bor uygulanan deneme topraklarında artan pH ve Cl⁻¹ iyonu konsantrasyonunun bor adsorpsiyonuna etkisi

Klorür (Cl⁻) iyonunun bor adsorpsiyonuna etkisi

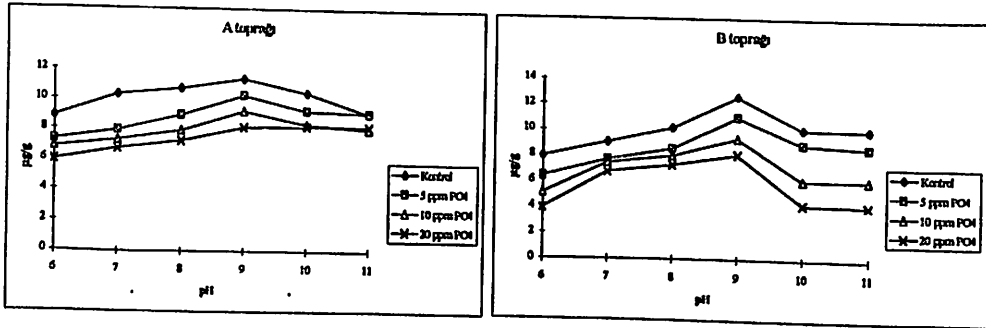
5 ppm bor uygulanan deneme topraklarında klor iyonunun artan konsantrasyonunun (0, 5, 10, 20 ppm Cl⁻) bor adsorpsiyonuna etkisine ilişkin grafik Şekil 4'de verilmiştir.

Şekil 4'de görüleceği üzere en fazla bor adsorpsiyonu kontrol uygulamasının (5 ppm bor) pH 9 noktasında görülmektedir. Kontrol dahil her konsantrasyonda artan pH'ya karşılık artan bor adsorpsiyonu görülmüştür ($P < 0.05$). pH 9'dan sonraki artan pH'larda bor adsorpsiyonunda belirgin bir azalma gözlenmiştir. Artan klorür konsantrasyonuna karşılık her konsantrasyonda ve pH'da bor adsorpsiyonunun azaldığı gözlenmiştir.

10 ppm bor uygulanan iki farklı toprakta artan konsantrasyonlarda uygulanan (0, 10, 20, 40 ppm) Cl⁻ iyonunun bor adsorpsiyonuna etkisine ilişkin grafik Şekil 5'de verilmiştir.



Şekil 5. 10 ppm bor uygulanan deneme topraklarında artan pH ve Cl⁻ iyonu konsantrasyonunun bor adsorpsiyonuna etkisi



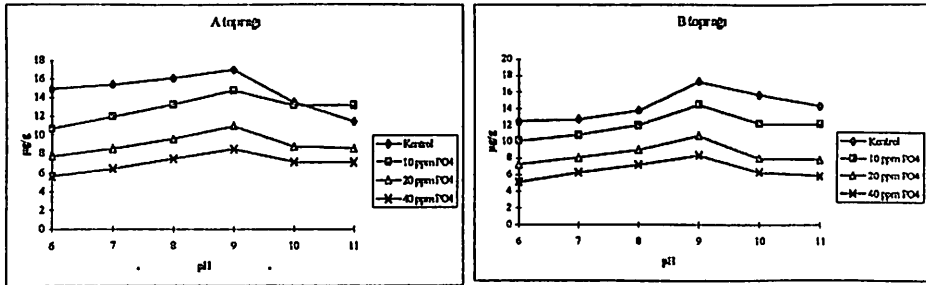
Şekil 6. 5 ppm bor uygulanan deneme topraklarında artan pH ve fosfat iyonu konsantrasyonunun bor adsorpsiyonuna etkisi

Bor konsantrasyonunun ve klorür konsantrasyonunun artmasına karşın yine en fazla bor adsorpsiyonu kontrol uygulamasının 9 pH'sında görülmektedir ($P<0.05$). pH 9'dan sonraki artan pH'larda bor adsorpsiyonunda belirgin bir azalma gözlenmiştir. 10 ve 20 ppm klorür uygulamaları birbirine yakın seyir izlerken pH 6 ve pH 7'deki 40 ppm klorür uygulamalarında bor adsorpsiyonunun oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Yapılan bir çalışmada pH 6–9 aralığında borun, ortamda NaNO_3 bulunması halinde NaCl bulunan ortamdaki, daha fazla adsorbe olduğu dolayısıyla Cl^- bor ile yarışmaya girdiği saptanmıştır (Goldberg ve ark. 1996).

Fosfat (P) iyonunun bor adsorpsiyonuna etkisi

5 ppm bor uygulanan iki farklı toprakta artan dozlarda uygulanan fosfat iyonunun (0,5, 10, 20 ppm) bor adsorpsiyonuna etkisine ilişkin grafik Şekil 6'da verilmiştir. Fosfat anyonunun ortama ilavesi bor adsorpsiyonunu azaltmış olup, bu azalma konsantrasyon artışıyla doğru orantılı olmuştur (Şekil 6).

En düşük bor adsorpsiyonu pH 6'nın 20 ppm P (A toprağı için 5.95 ug g^{-1} ; B toprağı için 3.88 ug g^{-1}) konsantrasyonunda görülmüştür. Kontrol dahil her konsantrasyonda artan pH'ya karşılık bor adsorpsiyonunun arttığı saptanmıştır ($P<0.05$). pH 9'dan sonraki artan pH'larda A toprağı 20 ppm P uygulaması hariç (8.21 ug g^{-1}) bor adsorpsiyonunda belirgin bir azalma gözlenmiştir. A ve B toprağının 10 ppm bor uygulaması ile birlikte 10, 20, 40 ppm fosfat uygulamalarına ait adsorpsiyon eğrileri Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. 10 ppm bor uygulanan deneme topraklarında artan pH ve fosfat iyonu konsantrasyonunun bor adsorpsiyonuna etkisi

Bor konsantrasyonunun artmasıyla birlikte artan bor adsorpsiyonu, uygulanan fosfat konsantrasyonunun artmasına bağlı olarak azalma göstermiştir (Şekil 7). Velayutham (1970), toprakların Fe, Al, CaCO_3 ve organik madde içeriklerini ve pH derecelerini fosforun adsorpsiyonunu ve çökmesini etkileyen faktörler olarak belirtmiştir.

Bor adsorpsiyonu üzerine anyonların etkileri birlikte incelendiğinde, (A toprağının 5 ppm bor konsantrasyonu uygulamasında) 5, 10 ve 20 ppm anyon uygulamalarının her üçünde de bor adsorpsiyonunun klorürde en yüksek olduğu sülfat ve daha sonra fosfata doğru azaldığı belirlenmiştir. Uygulanan bor ve anyon konsantrasyonlarının iki katına

çıkarılması durumunda da 10, 20 ve 40 ppm konsantrasyon uygulamalarında da benzer sıra saptanmıştır. B toprağının fosfor adsorpsiyonunda da 5 ve 10 ppm bor uygulamalarında konsantrasyonlara bağlı olarak anyonların bor adsorpsiyonunu etkileme sırasının A toprağına benzer olduğu saptanmıştır.

Her iki toprak örneğine artan dozlarda klorür iyonları uygulamasının bulunduğu bor adsorpsiyon eğrileri ve artan dozlarda sülfat uygulamasının bulunduğu bor adsorpsiyon eğrileri arasında çok belirgin olmasa da ayırt edilebilecek miktarlarda farklılık olduğu belirlenmiştir. Klorür uygulanan topraklardaki bor adsorpsiyonu, sülfat uygulanan topraklardaki bor adsorpsiyonuna göre daha fazla bulunmuştur. Artan dozlarda fosfat uygulamasının bor adsorpsiyonu ise klorür ve sülfat uygulamalarının bor adsorpsiyonundan daha az bulunmuştur. Bu durum anyonların kolloidler tarafından tutulma güçlerinin $PO_4^{3-} > SO_4^{2-} > Cl^- = NO_3^-$ şeklinde birbirinden farklı olması ile açıklanabilir (Bayraklı 1975; Sağlam ve ark. 1993). Fosfat, molibdat, silikat, arsenat ve kısmen de sülfat ile borat spesifik olarak adsorbe edilirler, Cl^- ve NO_3^- ise spesifik olmayan şekilde adsorbe edilir. Anyonlar metal katyonun koordinasyon örtüsüne girerek yüzeyin bir parçası haline gelirler ve yüklerini yüzeye paylaşırlar. Bu nedenle spesifik adsorbe edilen anyonlar belirgin olarak, spesifik olmayanlara oranla yüzeye daha sıkı bağlanırlar (Özbek ve ark. 1993). Bu nedenle spesifik adsorbe edilen SO_4^{2-} , Cl^- a göre yüzeye daha sıkı bağlanır. Bu çalışmada sülfat iyonu ilave edilmiş toprakların bor adsorpsiyonunun, klorür iyonu ilave edilmiş toprakların bor adsorpsiyonundan daha az olduğu, artan konsantrasyonlarda fosfor uygulaması sonucu ise bor adsorpsiyonunu hem sülfat, hem de klorür konsantrasyonlarının bor adsorpsiyonuna göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Özbek ve ark. (1993), farklı anyonlar arasında klorür ve nitratın spesifik olmayan biçimde adsorbe olduklarını ve oldukça gevşek şekilde bağlandıklarını, fosfat, sülfat ve hatta boratın spesifik olarak adsorbe edildiklerini ve bu nedenle de hem miktar, hem de bağlanma sağlamlığı bakımından klorür ve nitratın daha üstün olduğunu bildirmiştir. Bor konsantrasyonlarına eşdeğer olan klorür, nitrat ve sülfat konsantrasyonlarının killi yüzeydeki B adsorpsiyonu üzerindeki etkisinin az olduğunu buna karşılık eşdeğer fosfat konsantrasyonlarının B adsorpsiyonunu önemli ölçüde azalttığını belirtmişlerdir (Jasmund ve Lindner 1973).

Sonuç olarak bor adsorpsiyonu üzerinden çözelti pH'sının ve ortamda bulunan anyonların etkili oldukları, fosfat, sülfat ve klorür içeren gübrelerin bor sorunlu alanlarda kullanılmalarında, borun adsorbe edilmiş yüzeylerden salınması göz önüne alınarak, elde edilen bor adsorpsiyon değerlerinden yararlanmak suretiyle bu değerlere göre gübre uygulamasında bulunulmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Yine sulama suyundaki yüksek bor içeriğinin gübrelerin yarayışlılığını etkilemesi açısından bakıldığında bu çalışmada elde edilen bulguların uygulamalar bakımından önem taşıdığı görülmektedir.

KAYNAKLAR

Bayraklı, F., 1975. Bayburt ve Erzincan Ovaları ile Rize Bölgesi topraklarının fosfor durumları üzerinde araştırma (Doktora Tezi). Atatürk Üniv.Yayınları No: 38, Erzurum.

- Bingham, F.T. ve Page, A.L., 1971. Specific character of boron adsorption by an amorphous soil. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 35: 892-893.
- Bouyoucos, G.D., 1951. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soil. *Agron. Jour.* 43: 434-438.
- Çağlar, K.Ö., 1958. *Toprak İlimi*. A.Ü.Ziraat Fak. Yayınları:10. Ankara.
- Elrashidi, M.A. ve O'Connor G.A., 1982. Boron sorption and desorption in soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 46: 27-31.
- Goldberg, S. ve Glaubig, R.A., 1986. Boron adsorption and silicon release by the clay minerals kaolinite, montmorillonite and illite. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 50: 1442-1448.
- Goldberg, S., Foster, M.S., Lesch, S.M ve Meick, E.L., 1996. Influence of anion competition on boron adsorption by clays and soils. *Soil Sci.* 161 (2): 99-103.
- Gupta, U.C. 1968. Relationship of total and hot-water soluble boron and fixation of added boron, to properties of Podzol soils. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 32: 45-48.
- Gupta, U.C. ve MacLeod, J.A. 1981. Plant and soil boron as influenced by soil pH and calcium sources on podzol soils. *Soil Sci.* 131 (1): 20-25.
- Jackson, M.L., 1962. *Soil Chemical Analysis*. Prentice-Hall Inc. Eng. Cliffs. N.J. USA.
- Jasmund, K. ve Lindner, B., 1973. Experiments on the fixation of boron by clays minerals. *Proc.Int. Clay. Conf.* 1972: 300-412.
- John, M.K., Chuah, H.H. ve Neufeld, J.H., 1975. Application of improved azomethine-H method to the determination of boron in soils and plants. *Anal. Lett.* 8: 559-568.
- Keren, R. ve Gast, R.G., 1981. Effects of wetting and drying and of exchangeable cations, on boron adsorption and release by montmorillonite. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 45: 478-482.
- Keren, R., Gast, R.G. ve Bar-Yosef, B., 1981. pH dependent boron adsorption by Na-Montmorillonite. *Soil Sci. Soc. Am.J.* 45: 45-48.
- Mengel, K. ve Kirkby, E.A., 1982. *Principles of Plant Nutrition*. International potash institute, Bern, Switzerland.
- Mott, C.J.B., 1970. Sorption of anions by soils. In *sorption and transport processes in soils*, p. 40. *Soc.Chem. Ind.Monograph* :37.
- Özbek, H., Kaya, Z., Gök, M. ve Kaptan, H., 1993. *Toprak Bilimi*. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Genel Yayınları: 73. Ders Kitapları Yayınları: 16. Adana.
- Sağlam, T., Cangir, C., Bahtiyar, M.ve Tok, H.H., 1993. *Toprak Bilimi*. Trakya Üniv. Zir. Fak. Toprak Bölümü. Tekirdağ.
- Sözüdoğru, S., Omar, S.M ve Usta, S., 1996. Topraklarda bor adsorpsiyonu. *A.Ü.Z.F. Tarım Bilimleri Dergisi.* 2 (1): 19-22.

Topraklarda Bor Adsorpsiyonu Üzerine Bazı Anyonların Etkileri

- Su, C. ve Suarez, D.L, 1997. Boron Sorption and Release by allophane. Soil.Sci.Soc.Am. J. 61: 69-77.
- Tüzüner, A., Kurucu, N., Gedikoğlu, İ., Eyüpoğlu, F., Börekçi, M., Sönmez, B. ve Açar, A., 1990. Toprak ve su analiz laboratuvarları el kitabı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- U.S. Salinity Laboratory Staff, 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agricultural Handbook: 60-USDA.
- Velayutham, M., 1970. The problem of phosphate fixation by minerals and soil colloids. Phosphorus Agric., 77:1-8.

ŞEKER PANCARININ (*Beta vulgaris* L.) VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE ÇİNKO VE BOR UYGULAMASININ ETKİSİ*

Mehmet HAMURCU**

Sait GEZGİN***

ÖZET

Bu araştırma 1999 üretim yılında Altunekin ve Seydişehir lokasyonlarında farklı seviyelerde uygulanan çinko ve borun şeker pancarının kök verimi, şeker oranı ve şeker verimine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Tarla denemelerinde çinko ve bor dört farklı ($Zn_0 = 0$ kg/da, $Zn_1 = 1$ kg /da, $Zn_2 = 2$ kg /da, $Zn_4 = 4$ kg /da ve $B_0 = 0$ kg /da, $B_1 = 0.5$ kg/da, $B_2 = 1$ kg/da, $B_3 = 2$ kg/da) seviyede uygulanmıştır.

Her iki lokasyonda da şeker pancarı bitkisinin kök verimi ve şeker verimi üzerine çinko dozu, bor dozu ve Zn x B interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Şeker oranı üzerine ise çinko ve bor dozlarının etkisi istatistiki olarak önemsiz olmakla birlikte, Zn x B interaksiyonunun etkisi Altunekin lokasyonunda istatistiki olarak önemli ($p < 0.05$) olmuştur.

Araştırmada en yüksek kök verimi ve şeker verimi Altunekin lokasyonunda 1 kg Çinko / da + 0 kg bor /da uygulamasından, Seydişehir lokasyonun da ise 1 kg çinko / da + 2 kg bor / da uygulamasından elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bor, çinko, şeker pancarı, verim ve kalite

THE EFFECT OF BORON AND ZINC APPLICATIONS ON YIELD AND QUALITY OF SUGAR BEET (*Beta vulgaris* L.)

ABSTRACT

The aim of this study was to determined the effects of different rates of Zn and B on root yield, sugar content and sugar yield of sugar beet, grown in Altunekin and Seydişehir locations in 1999 . Zn and B were applied at four different rates ($Zn_0 = 0$ kg / da, $Zn_1 = 1$ kg / da, $Zn_2 = 2$ kg / da, $Zn_4 = 4$ kg / da and $B_0 = 0$ kg / da, $B_1 = 0.5$ kg / da, $B_2 = 1$ kg / da, $B_3 = 2$ kg / da) .

It was found that individual effects of Zn and B and their intreaction ($Zn \times B$) on root yield and sugar content were found significant ($p < 0.01$) in both locations. However it was obtained that effect of $Zn \times B$ interaction was statistically significant in Altunekin location.

In this study the highest root and sugar yield, were obtained with 1 kg Zn / da + 0 kg B / da in Altunekin, and 1 kg Zn / da + 2 kg B / da in Seydişehir locations.

Key words: Boron, zinc, sugar beet, yield and quality

* Mehmet HAMURCU'nun Yüksek Lisans Tez çalışmasından düzenlenmiştir.

** Araş. Gör., Selçuk Univ., Ziraat Fak., Toprak Böl., Kampüs- KONYA.

*** Doç. Dr., Selçuk Univ., Ziraat Fak., Toprak Böl., Kampüs- KONYA.

GİRİŞ

Konya ovasında şeker pancarından kaliteli yüksek verim elde edebilmek için yapılması gereken dengeli gübreleme programında çinko ve bor yer almalıdır. Çünkü Gezgin ve ark. (2001b) Konya ili tarım alanlarından topladıkları 667 adet toprak örneğinin analiz sonuçlarına göre, toprakların bitkiye elverişli çinko ve bor kapsamalarının sırasıyla 0.01 – 16.1 ppm (ort. 0.68 ppm) ve 0.01 – 63.9 ppm (ort. 2.48 ppm) arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bu çalışmada toprakların elverişli çinko kapsamının % 60'ında noksan (<0.5 ppm), %22.2'sinde yeterli (0.5-1 ppm) ve %17.8'inde 1 ppm'den daha fazla; şeker pancarı için elverişli bor kapsamının ise %26.5'inde yetersiz (< 0.5 ppm), %64.3'ünde yeterli (0.5 – 5 ppm) ve %9.2'sinde toksik(>5 ppm) düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Gezgin ve ark. (1998) şeker pancarı yetiştirilen pancar tarlalarından 15 Temmuz – 15 Ağustos döneminde birimlerden alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre de bitki bünyesinde çinko ile N, P, Ca, Mg, Fe ve Bor ile Ca arasındaki dengelerin yaklaşık olarak birimlerin %80'inde çinko ve %67'sinde bor aleyhine bozuk olduğu belirlenmiştir.

Sueri (1989), çinko noksanlığına orta derecede duyarlı bir bitki olan şeker pancarının (Viets ve ark., 1954), Konya ovasında çinko beslenmesi yönünde büyük sorunları olduğuna işaret etmişlerdir. Nitekim araştırmacılar bölgeden Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında topladığı yaprak örneklerinin, sırasıyla %29, %41 ve %75'inde çinko düzeyinin yetersiz olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun yanında Çakmak ve ark. (1996) Orta Anadolu bölgesinde yaptıkları çalışmalarında çinko ve bor arasındaki antagonistik etkileşim nedeniyle bor içeriği yüksek olan topraklarda yetiştirilen farklı buğday çeşitlerinde çinko noksanlığının arttığını bildirmişlerdir.

Sonuç olarak, şeker pancarının verim ve kalitesi üzerine Zn ve B'un etkisi Konya yöresinde yeterince açıklanamamıştır. Bu çalışmada değişik dozlarda uygulanan çinko ve borun, şeker pancarının verim ve kalitesi üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Tarla denemeleri Konya ili Altınekin ilçesi Dedeler kasabası mevki ile Seydişehir ilçesi Suğla Gölü mevkiinde 1999 yılı üretim sezonunda Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemeler 4 çinko dozu x 4 bor dozu x 3 tekerrür = 48 parsel olup, parsel büyüklüğü 12 x 2,25 = 27 m² olarak alınmıştır. Araştırmada dört farklı çinko dozu kontrol (Zn₀), 1.0 kg Zn / da (Zn₁), 2.0 kg Zn / da (Zn₂), 4 kg Zn / da (Zn₄) ve dört farklı bor dozu kontrol (B₀), 0.5 kg B / da (B₁), 1.0 kg B / da (B₂), 2.0 kg B / da (B₃) olarak uygulanmıştır. Deneme yeri toprağı ekime hazır duruma getirildikten sonra dekara 20 kg azot, 10 kg fosfor, 10 kg potasyum uygulanmıştır. Azotun 1/3'ü üre formunda P, K, Zn ve B ile birlikte ekim öncesi toprak yüzeyine serpili 10 cm derinliğe karıştırılarak uygulanmıştır. Azotun geri kalan 1/3'ü II. çapa da, kalan 1/3'ü ise üre gübresi halinde Haziran ayı sonunda verilmiştir. Ayrıca fosfor, TSP; potasyum, K₂SO₄; çinko, ZnSO₄; bor, boraks halinde ekim öncesi uygulanmıştır.

Tarla denemelerinin yürütüldüğü yerlere ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit etmek amacıyla 0-25 cm derinlikten toprak örnekleri alınmış ve analiz sonuçları Tablo 1' de verilmiştir.

Deneme yerlerinin toprakları kumlu tın ve kumlu killi tın bünyeye sahip olup, organik maddece fakir , Altınekin lokasyonu orta düşük (100-200 $\mu\text{S}/\text{cm}$), Seydişehir lokasyonu ise çok yüksek ($>600\mu\text{S}/\text{cm}$) tuzluluğa sahiptir. Altınekin lokasyonu çok fazla kireçli, Seydişehir lokasyonu ise kireçli sınıfına girmektedir. Her iki deneme yeri toprağında da fosfor miktarı yetersiz düzeyde iken, elverişli potasyum miktarı Altınekin lokasyonunda yüksek, Seydişehir lokasyonunda ise yeterli düzeydedir (Ülgen ve Yurtsever, 1995). Deneme yerlerinin topraklarında elverişli Mn ve Cu miktarları yüksek, elverişli Fe miktarları ise şeker pancarı için her iki lokasyonda da yeterlidir. Her iki deneme yeri toprağında bitkilerce alınabilir çinko miktarı Lindsay ve Norvell (1978)' in bildirdiği sınır değerlerine göre (0.5-1 ppm) orta düzeydedir. Bitkiye elverişli bor miktarları bazı araştırmacıların (Sillanpaa 1982, Keren ve Bingham 1985) şeker pancarı, yonca, ayçiçeği gibi bor'a toleranslı bitkiler için bildirdiği sınır değerlerine göre yetersiz (< 0.5 ppm B) düzeydedir.

Araştırmanın yapıldığı Nisan – Ekim ayları arasında 7 aylık bitki gelişme döneminde düşen yağış toplamı Altınekin bölgesinde 187,5 mm, Seydişehir bölgesinde ise 201,4 mm olmuştur. Aynı aylara ait sıcaklık ortalaması ve nisbi nem ortalaması sırasıyla Altınekin lokasyonunda 18.2°C, %49.8, Seydişehir lokasyonunda ise 19°C, %58.1 olarak belirlenmiştir.

Tablo 1. Deneme Yerleri Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Toprak Özellikleri	Mctot	Altınekin	Seydişehir
pH	1:2.5 toprak:su	7.9	7.8
ECx10 ⁶ , $\mu\text{S}/\text{cm}$	1:5toprak:su	126.5	1449.0
Kireç, %	Volümetrik	50.9	5.4
Org. Madde, %	Smith – Weldon	1.6	0.7
Tekstür	Boyocous	Kumlu tın	Kumlu killi tın
Elverişli P ₂ O ₅ kg/da	Olsen	8.7	2.8
..... 1N NH ₄ Oac ile Ekstrakte edilebilir, me/100g.....			
Ca		40.3	35.5
Mg		4.7	4.3
Na		0.22	3.65
K		0.94	0.23
.....DTPA ile Ekstrakte edilebilir, mg/kg.....			
Fe		4.12	9.98
Zn		0.65	0.75
Cu		10.73	12.21
Mn		10.68	7.07
Sıcak su ile ekst. B, ppm	Azomethin – H	0.31	0.13

Şeker pancarı ekimi, Nisan ayının son haftasında sıra arası 45 cm, sıra üzeri 8 cm olacak şekilde pnömatik mibzerle bindane ağırlığı 11.5 gr olan 'S-814' monogerm tohum çeşidinden parselc 8.64 gr (320 gr tohum/da) tohum düşecek şekilde yapılmıştır. Ekiinden 15 gün sonra sıra üzeri 24 cm olacak şekilde tekleme ve seyreltme yapılarak bütün parsellerde 216 adet (8000 adet bitki/da) bitki bırakılmıştır. İkinci çapalama tekleme çapasından 13 gün sonra yapılmıştır. Birinci sulama (yağmurlama şeklinde) Altınekin'de 23 Haziran'da başlamış ve toplam 9 defa sulama yapılmıştır. Seydişehir bölgesinde ise

*Şeker Pancarının (Beta vulgaris L.) Verimi ve Kalitesi
Üzerine Çinko ve Bor Uygulamasının Etkisi*

sulama (yağmurlama şeklinde) 14 Temmuz'da başlamış ve toplam 4 defa sulama yapılmıştır.

Vejetasyon süresini tamamlayıp teknolojik olgunluğa erişen şeker pancarı her iki bölgede Ekim ayı başında hasat edilmiştir. Hasat sökme beli kullanılarak elle yapılmıştır. Hasat sonuçlarının sağlıklı biçimde elde edilebilmesi için parsel başlarından 1,35 m ve kenarlardan da bir sıra atılarak $10 \times 1.35 = 13.5 \text{ m}^2$ lik hasat parseli tespit edilmiştir. Böylece kenar etkisinin en az düzeye indirilmesi sağlanmıştır. Hasat edilen pancarlar, başları kesilip temizlendikten sonra kök verimi ve şeker oranının belirlenmesi için Konya Şeker Fabrikası laboratuvarına getirilmiştir.

Laboratuara getirilen pancarlar yıkama kazanına boşaltılmış, üzerlerindeki kir ve topraklar tamamen yıkanınca kadar tazyikli su püskürtülmüş ve sonra bir terazide tartılarak dekara kök verimi kg/da olarak belirlenmiştir. Laboratuarda kökte şeker oranı (ŞO) ICUMSA (1974)' ya göre tespit edilmiştir. Kök verimi ve şeker oranı değerlerinden şeker verimi hesaplanmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Kök Verimi

Altınkekin ve Seydişehir lokasyonlarında farklı çinko ve bor dozlarının kök verimi üzerine etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 2' de, denemelerden elde edilen ortalama verim değerleri ile 'LSD' gurupları Tablo 3, Tablo 4, Tablo 5 ve Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 2. Altınkekin ve Seydişehir Lokasyonu Varyans Analiz Tablosu Özeti

Varyasyon Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması					
		Kök Verimi		Şeker Oranı		Şeker Verimi	
		Altınkekin	Seydişehir	Altınkekin	Seydişehir	Altınkekin	Seydişehir
Zn Dozları (A)	3	589391.0**	358395.9*	0.0	0.7	17314.6**	11694.7**
Hata	6	4698.1	1850.4	0.5	0.4	1943.8	885.3
BorDozları (B)	3	98971.5**	33102.3**	0.1	0.5	3705.4**	3312.5**
A x B İnt.	9	166998.1**	336812.2*	0.4*	0.4	3833.9**	13058.0**
Hata	24	1809.3	1816.6	0.2	0.3	624.2	648.0
Genel	47	3644851.5	4267995.9	11.4	22.3	126235.7	19652.7

** İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, * işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Varyans analiz sonuçlarına göre her iki lokasyonda da çinko ve bor seviyeleri ve Zn x B interaksiyonunun şeker pancarının kök verimine etkisi istatistiki olarak önemli ($p < 0.01$) düzeydedir (Tablo 2).

Altınkekin lokasyonunda bor dozlarının ortalaması olarak kontrole göre %6.5'lik artışla en yüksek kök verimi dekara 2 kg çinko uygulanmasıyla (Zn_2) elde edilmiş olup bunu azalan sıra ile Zn_1 , Zn_0 ve Zn_4 uygulamaları takip etmiştir. LSD testine göre kök verimi yönünden çinko dozları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli ($P < 0.01$) düzeydedir (Tablo 3). Farklı toprak ve iklim şartlarında yapılan benzer araştırmalarda çinko uygulanmasıyla elde ettiğimiz sonuçlara benzer bir şekilde Lachoswski (1960) podzol topraklarda 0.5 kg /da, siyah organik topraklarda 1 kg /da ZnSO_4 , Zavrel (1978 ve 1979) 1 kg / da, Turhan (1991) 1.5 kg / da, Bayraklı ve ark. (1995) 3.3 kg / da çinko

uygulanmasıyla cın yüksek düzeyde verim elde etmelerine rağmen uygulanan çinko miktarının artmasıyla verimde önemli düzeylerde azalmalar olduğunu belirlemişlerdir.

Bu lokasyonda çinko dozlarının ortalaması olarak artan seviyelerde bor uygulaması ile kök veriminde kontrole göre istatistiki bakımdan önemli düzeylerde düşme meydana gelmiş olup kök verimi bakımından bor dozları çoktan aza doğru B_0 (kontrol) $> B_2 > B_1 > B_3$ şeklinde sıralanmaktadır (Tablo 3). Sillanpaa (1982), Keren ve Bingham (1985) tarafından şeker pancarı için belirtilen kritik bor seviyesine göre Altınekin lokasyonunda deneme yeri toprağı yetersiz düzeyde bor içermesine rağmen çinko dozlarının ortalaması olarak artan düzeylerde bor uygulanmasıyla kök verimindeki azalmanın en önemli nedeni uygulanan bor miktarlarının oldukça yüksek olmasından kaynaklanabilir. Nitekim aynı yörede Gezgin ve ark (2001a), 0.3 kg / da bor uygulamasıyla kontrole göre kök veriminde %16.5 oranında bir artış elde ederken 0.6 kg / da bor uygulamasıyla kök veriminde kontrole göre önemli düzeyde azalma olduğunu belirtmesi sonuç ve görüşlerimizi desteklemektedir. Ayrıca bazı araştırmacılar (Murphy ve Walsh, 1972; Ljubic, 1980; El - Hadidi ve Arafa, 1983; Narayan ve ark., 1989; Cattanacli, 1990) tarafından da değişik toprak ve iklim şartlarında bor uygulamasıyla kök veriminde önemli artışlar elde edilirken uygulanan bor miktarının deneme yeri toprağının elverişli bor içeriğine bağlı olarak belli bir düzeyin üzerine çıkmasıyla bulgularımıza benzer şekilde kök veriminde önemli düzeyde azalma olduğunu belirlemişlerdir.

Tablo 3. Altınekin Lokasyonunda Çinko ve Borun Şeker Pancarının Kök Verimi, Şeker Oranı ve Şeker Verimine Ait Ortalama Değerler ve LSD Testi Grupları

Çinko uyg. (kg Zn / da)	Kök verimi (kg/da)	Değişim %	Şeker oranı %	Değişim %	Şeker verimi kg/da	Değişim %
Zn ₀ (0)	6226 _c	--	17.66	--	1100 _{bc}	--
Zn ₁ (1.0)	6490 _b	4.2	17.63	-0.03	1144 _{ab}	4.0
Zn ₂ (2.0)	6629 _a	6.5	17.66	0.00	1171 _a	6.5
Zn ₄ (4.0)	6157 _d	-1.1	17.70	0.04	1090 _c	-0.9
LSD (P<0.05)	68.47				44.04	
Bor uyg. (kgB/da)						
B ₀ (0)	6493 _a	--	17.65	--	1145 _a	--
B ₁ (0.5)	6336 _c	-2.5	17.56	-0.09	1112 _b	-2.9
B ₂ (1.0)	6392 _b	-1.6	17.78	0.13	1137 _a	-0.7
B ₃ (2.0)	6280 _d	-3.3	17.69	0.04	1110 _b	-3.1
LSD (p<0.05)	35.84				21.05	

Altınekin lokasyonunda Zn x B etkileşiminin kök verimi bakımından ($p < 0.01$) önemli çıkması artan dozlarda uygulanan çinko ve borun kök verimi üzerine etkisinin birbirine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir (Tablo 4). Nitekim kontrole (6140 kg / da) göre kök verimi farklı Zn + B uygulamalarıyla %0.9 ile %13 arasında değişen oranlarda artarken bazı Zn + B uygulamalarıyla da %0.4 ile %3.1 arasında değişen oranlarda azalmıştır. En yüksek kök verimi kontrole (Zn_0B_0) göre %13 oranında artışla Zn_1B_0 (1 kg Zn/da + 0 kg B/da) uygulamasından elde edilmiş olup bunu %11 artışla Zn_2B_2 (2 kg Zn/da + 1kg B/da) ve %9 oranında artışla Zn_2B_0 (2 kg Zn/da + 0 kg B/da) ve %6.9'luk artışlarla

*Şeker Pancarının (Beta vulgaris L.) Verim ve Kalitesi
Üzerine Çinko ve Bor Uygulamasının Etkisi*

Zn₁B₁ ve Zn₂B₃ (1 kg Zn/da + 0.5 kg B/da, 2 kg Zn /da + 2 kg B/da) uygulamaları izlemiştir. Bor uygulanmayan parsellerde çinkonun verim üzerine etkisi bor uygulanan parsellere göre daha fazla olmakla birlikte B₀ ve B₁ (0; 0.5 kg B/da) dozlarında bor uygulanan parsellerde 1 kg Zn/da ; B₂ ve B₃ (1 ve 2 kg B/da) dozlarında bor uygulanan parsellerde ise 2 kg /da düzeyinde çinko uygulamasıyla elde edilen kök verimleri aynı bor seviyelerinde diğer çinko uygulamalarına göre daha yüksek olmuştur. Diğer taraftan uygulanan çinko seviyesine bağlı olmakla birlikte genellikle bor seviyesinin artmasıyla kök veriminde önemli düzeyde düşme belirlenmiştir. Genellikle en düşük kök verimleri Zn₄ (4 kg/da) ve B₃ (2 kg/da) uygulamaları ile elde edilmiştir (Tablo 4). Sonuç olarak bu lokasyonda muhtemelen şeker pancarının topraktaki mevcut çinko ve bordan yeterli düzeyde faydalanamaması nedeniyle 2 kg Zn/da + 2 kg B/da dozuna kadar farklı dozlarda çinko ve bor uygulamasıyla kök veriminde kontrole (Zn₀ + B₀) göre önemli düzeylerde artışlar belirlenmiştir. Bazı araştırmalarda (Mursanow 1975; Stratieva ve ark.1990; Sakal ve Singh 1995) değişik bitkilere çinko + bor uygulamasıyla verim değerlerinde önemli düzeylerde artışlar elde ederek bulgularımızla uyum içinde olmasına rağmen diğer bazı araştırmacılar tarafından da (Graham ve ark., 1987; Sing ve ark.,1990; Yılmaz ve ark. 1998) çinko noksanlığı olan topraklarda bor uygulamasıyla talulların verimlerinde önemli düzeylerde düşme olduğunu belirlemişlerdir.

Tablo 4. Altınçekin Lokasyonunda Zn x B interaksiyonunun Şeker Pancarının Kök Verimi, Şeker Oranı ve Şeker Verimine Etkisi, Ortalamalar Arasındaki Farkların LSD Testine Göre İstatistiki Kontrolü

Gübre Uyg.	Kök verimi (kg/da)	Değişim %	Şeker oranı %	Değişim %	Şeker verimi (kg/da)	Değişim %
Zn ₀ B ₀	6140 _{hi}	--	17.72 _{abc}	--	1088 _{de}	--
Zn ₀ B ₁	6071 _i	-1.1	18.05 _{ab}	0.33	1096 _{cde}	0.7
Zn ₀ B ₂	6463 _e	5.3	17.38 _{abc}	-0.34	1123 _{bcd}	3.2
Zn ₀ B ₃	6229 _g	1.4	17.55 _{abc}	-0.17	1093 _{cde}	0.5
Zn ₁ B ₀	6941 _a	13.0	17.43 _{abc}	-0.29	1210 _a	11.2
Zn ₁ B ₁	6563 _d	6.9	17.18 _c	-0.54	1128 _{bcd}	3.7
Zn ₁ B ₂	6344 _f	3.3	18.05 _{ab}	0.33	1145 _b	5.2
Zn ₁ B ₃	6114 _i	-0.4	17.87 _{abc}	0.15	1092 _{de}	0.4
Zn ₂ B ₀	6695 _c	9.0	17.82 _{abc}	0.10	1193 _a	9.7
Zn ₂ B ₁	6440 _e	4.9	17.72 _{abc}	0.0	1141 _{bc}	4.9
Zn ₂ B ₂	6815 _b	11.0	17.87 _{abc}	0.15	1218 _a	11.9
Zn ₂ B ₃	6566 _d	6.9	17.25 _{bc}	-0.47	1132 _{bcd}	4.0
Zn ₄ B ₀	6197 _{gh}	0.9	17.62 _{abc}	-0.10	1091 _{de}	0.3
Zn ₄ B ₁	6272 _g	1.2	17.28 _{abc}	-0.44	1084 _{de}	-0.4
Zn ₄ B ₂	5947 _j	-3.1	17.82 _{abc}	0.10	1059 _e	-2.7
Zn ₄ B ₃	6213 _{gh}	1.2	18.08 _a	0.36	1124 _{bcd}	3.3
LSD (p<0.05)	71.68		0.7		42.10	

Seydişehir lokasyonunda bor dozlarının ortalaması olarak en yüksek kök verimi Zn_0 ve Zn_2 uygulamalarıyla elde edilmiş olup bunu Zn_1 ve Zn_4 uygulamaları izlemiştir. LSD testine göre kök verimi bakımından Zn_0 ve Zn_2 dozları arasındaki fark hariç diğer farklar önemli ($p<0.05$) düzeydedir (Tablo 5). Bu lokasyonda artan dozlarda çinko uygulamasıyla bor dozlarının ortalaması olarak kök veriminde azalma elde edilmesi muhtemelen deneme yeri toprağının Altınçin lokasyonuna göre elverişli çinko içeriğinin daha yüksek; kireç ve elverişli fosfor miktarının daha düşük seviyede olmasından kaynaklanabilir. Nitekim bazı araştırmalarda (Boawn ve ark.,1960; Zavrel, 1978) muhtemelen deneme yeri toprağının elverişli çinko içeriği ve diğer özelliklerine bağlı olarak çinko uygulamasının kök verimini etkilemediğini yada yüksek düzeyde uygulanan çinkonun kök veriminde azalmaya neden olduğunu belirleyerek sonuçlarımızla uyum göstermektedir. Diğer taraftan çinko dozlarının ortalaması olarak en yüksek kök verimi (4591 kg /da) dekara 1 kg bor (B_2) uygulamasıyla elde edilmiş olup diğer bor dozları kontrol ile aynı düzeyde verim sağlamıştır (Tablo 5). Seydişehir lokasyonunda Altınçin'den farklı olarak artan dozlarda bor uygulamasıyla kontrole göre kök veriminin artması veya aynı düzeyde olması, bu lokasyonda toprağın elverişli bor içeriğinin daha düşük düzeyde olmasından kaynaklanabilir. Bunun yanında bu lokasyonda bor uygulamasıyla daha yüksek düzeyde verim artışının elde edilememesi denemede uygulanan bor dozlarının yüksek olmasından kaynaklanabilir. Nitekim benzer konuda çalışmalar yapan bir çok araştırmacı (El – Hadidi ve Arafa, 1983; Narayan ve ark.,1989; Cattanach, 1990; Gezgin ve ark.,2001a) ile sonuçlarımız paralellik göstermektedir.

Tablo 5. Seydişehir Lokasyonunda Çinko ve Borun Şeker Pancarının Kök Verimi, Şeker Oranı ve Şeker Verimine Ait Ortalama Değerler ve LSD Testi Grupları

Çinko uyg. (kg Zn / da)	Kök verimi (kg/da)	Değişim %	Şeker oranı %	Değişim %	Şeker verimi kg/da	Değişim %
Zn_0 (0)	4644 _a	--	21.68	--	1007 _a	--
Zn_1 (1.0)	4486 _b	-3.4	21.95	0.27	985 _a	-2.2
Zn_2 (2.0)	4642 _a	0.0	21.41	-0.27	994 _a	-1.3
Zn_4 (4.0)	4278 _c	-7.9	21.89	0.21	935 _b	-7.1
LSD ($P<0.05$)	42.97				29.72	
Bor uyg. (kg B /da)						
B_0 (0)	4494 _b	--	21.43	--	962 _b	--
B_1 (0.5)	4487 _b	-0.2	21.84	0.41	979 _b	1.8
B_2 (1.0)	4591 _a	2.2	21.84	0.41	1003 _a	4.3
B_3 (2.0)	4479 _b	-0.3	21.83	0.40	977 _b	1.6
LSD ($p<0.05$)	35.91				21.45	

Seydişehir lokasyonunda da Zn x B interaksyonuna bağlı olarak kök verimindeki değişim istatistiki bakımdan ($p<0.01$) önemli düzeydedir (Tablo 2). Bu durum kök verimi üzerine çinko ve bor dozlarının etkisinin birbirine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Kontrole (4449 kg/da) göre en yüksek kök verimi %13.8'lik artışla Zn_1B_3 (1 kg/da Zn + 2 kg/da B) interaksyonuyla elde edilmiştir. Ayrıca Zn_0 ve Zn_2 'nin bor dozları ile oluşturduğu interaksyonlarda kök veriminde kontrole (Zn_0B_0) göre %1.8 ile %9.0 arasında değişen oranlarda ve istatistiki bakımdan önemli düzeyde ($p<0.05$) artış sağlamışlardır. Bunun

*Şeker Pancarının (Beta vulgaris L.) Verim ve Kalitesi
Üzerine Çinko ve Bor Uygulamasının Etkisi*

yanında Zn_1 ve Zn_4 ' un bor dozları ile oluşturduğu interaksyonları Zn_1B_3 ve Zn_4B_0 hariç kök veriminde önemli düzeyde azalmaya neden olmuşlardır (Tablo 6).

Diğer taraftan B_0 (0 kg B/da) dozu hariç belli bir bor dozunda artan düzeyde çinko uygulamasıyla genellikle kök veriminde azalma görülmektedir (Tablo 6). Bu lokasyonda da $Zn \times B$ interaksyonuna bağlı olarak kök veriminin değişmesi Graham ve ark. (1987), Sing ve ark. (1990) ve Yılmaz ve ark. (1998) tarafından belirtildiği gibi çinko ve bor arasındaki antagonistik etkileşimden kaynaklanabilir. Nitekim çinko uygulanmayan (Zn_0) parsellerde artan dozlarda bor uygulamasıyla kök veriminde kontrole göre önemli düzeylerde artış elde edilirken çinko uygulanan parsellerde bazı istisnalar hariç bor uygulamasının aynı etkisi görülememiştir.

Tablo 6. Seydişehir Lokasyonunda $Zn \times B$ interaksyonunun Şeker Pancarının Kök Verimi, Şeker Oranı ve Şeker Verimine Etkisi, Ortalamalar Arasındaki Farkların LSD Testine Göre İstatistiki Kontrolü

Gübre Uyg.	Kök verimi (kg/da)	Değişim %	Şeker oranı %	Değişim %	Şeker verimi (kg/da)	Değişim %
Zn_0B_0	4449 _{fg}	--	21.63	--	962 _{de}	--
Zn_0B_1	4746 _c	6.7	21.38	0.25	1015 _{bc}	5.5
Zn_0B_2	4851 _b	9.0	21.73	0.10	1054 _b	9.7
Zn_0B_3	4531 _e	1.8	21.98	0.35	996 _{cde}	3.5
Zn_1B_0	4349 _h	-2.2	21.87	0.24	951 _{ef}	-1.1
Zn_1B_1	4148 _i	-6.8	22.08	0.45	916 _f	-4.8
Zn_1B_2	4387 _{gh}	-1.4	22.13	0.50	971 _{cdo}	0.9
Zn_1B_3	5062 _a	13.8	21.73	0.10	1100 _a	14.3
Zn_2B_0	4651 _d	4.5	20.70	-0.93	963 _{do}	0.0
Zn_2B_1	4651 _d	4.5	21.68	0.05	1008 _{bcd}	4.8
Zn_2B_2	4634 _d	4.2	21.93	0.30	1017 _{bc}	5.7
Zn_2B_3	4632 _d	4.1	21.33	-0.30	988 _{cdo}	2.7
Zn_4B_0	4526 _e	1.7	21.52	-0.11	973 _{cdo}	1.1
Zn_4B_1	4402 _{gh}	-1.1	22.22	0.59	978 _{cde}	1.6
Zn_4B_2	4492 _{ef}	0.9	21.55	-0.08	968 _{cdo}	0.6
Zn_4B_3	3693 _i	-17.0	22.27	0.64	822 _g	-14.5
LSD p<0.05)	71.82				42.9	

Şeker Oranı

Altınekin lokasyonunda şeker oranı üzerine farklı çinko ve bor dozlarının etkisi istatistiki olarak önemsiz, $Zn \times B$ interaksyonu etkisi ise istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 2).

Bu sonuçlar şeker oranı üzerine çinko ve bor dozlarının etkisinin birbirine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Bu lokasyonda en yüksek şeker oranı (%18.08) kontrole (Zn_0B_0) göre %0.36' lık bir artışla Zn_4B_3 (4 kg Zn / da + 2 kg B /da) uygulamasında

belirlenmiştir. Bunun yanında en düşük şeker oranı (%17.18) ise kontrole göre %0.54' lük düşme ile kök veriminde %6.9 oranında artış elde edilen Zn_1B_1 interaksyonunda bulunmuştur (Tablo 4). Bu durum $Zn + B$ uygulamalarından ziyade kök verimi ile şeker oranı arasındaki ters ilişkidir. kaynaqlanabilir.

Seydişchir lokasyonunda da farklı çinko ve bor dozlarının ve $Zn \times B$ interaksyonunun şeker oranı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olmuştur (Tablo 2). Bu lokasyonda en yüksek şeker oranı (%22.27) en düşük kök verimi elde edilen Zn_4B_3 (4 kg Zn / da + 2 kg B / da) uygulamasında bulunmuştur. Çinko ve bor dozları ayrı olarak ele alındığında ise en yüksek şeker oranı %21.95 ile çinkonun Zn_1 (1 kg Zn / da) uygulamasında ve %21.84 ile B_1 ve B_2 (0.5 kg B / da ve 1 kg B / da) dozlarında tespit edilmiştir.

Bazı araştırmacılar (Boawn ve ark. 1960; Rosell ve Ulrich 1964; Zavrel 1978; Narayan ve ark. 1989; Cattanacli 1990) tarafından belirtildiği gibi her iki lokasyonda da artan dozlarda çinko ve bor uygulamasıyla şeker pancarının şeker oranında önemli düzeyde artış ve azalma belirlenmiştir. Ancak kök verimi ve şeker oranı arasındaki ters ilişkiye rağmen her iki lokasyonda ve özellikle Seydişchir lokasyonunda daha açık olmak üzere çinko ve bor uygulamasıyla kök veriminde önemli düzeyde artış elde edilen muamelelerde şeker oranı genel olarak kontrol ile aynı düzeyde veya daha yüksek olmuştur (Tablo 4 ve Tablo 6). Bu durum Marschner (1995), Sakal ve Singh (1995) ve Power ve Woods (1997) tarafından belirtildiği gibi çinko ve borun şekerlerin sentezlenmesi ve taşınması üzerine olumlu etkisinden kaynaklanabilir. Nitekim çinko ve bor uygulamasının şeker oranında önemli düzeyde artışlar meydana getirdiğini belirleyen bazı araştırmacılar (Fuehring ve Finker, 1973; Zavrel, 1979; Krunic ve ark., 1980; Turlan, 1991; Kibalenko ve ark, 1977; Ljubic, 1980; Gezgin ve ark., 2001a) görüşlerimizi desteklemektedir.

Şeker Verimi

Tablo 2' de verilen varyans analiz sonuçlarına göre Altinekin lokasyonun da şeker verimi üzerine farklı çinko, bor dozları ve interaksyonlarının etkisi istatistiki olarak önemli ($p < 0.01$) çıkmıştır. Bor dozlarının ortalaması olarak, en yüksek şeker verimi kontrole göre %6.5 oranında artışla Zn_2 uygulamasıyla elde edilmiş olup bunu azalan sıra ile Zn_1 , Zn_0 ve Zn_4 uygulamaları izlemiştir. LSD testine göre şeker verimi bakımından Zn_2 ve Zn_1 birinci grubu, Zn_1 ve Zn_0 ikinci grubu ve Zn_0 ile Zn_4 ise üçüncü grubu oluşturmaktadır. Artan dozlarda bor uygulamasıyla çinko dozlarının ortalaması olarak kök verimine benzer bir şekilde, şeker veriminde azalma meydana gelmiştir. Şeker verimi bakımından B_0 ile B_2 birinci grubu (a) ve B_1 ile B_3 ise ikinci grubu (b) oluşturmuştur (Tablo 3).

Altinekin lokasyonunda $Zn \times B$ interaksyonunun şeker verimine etkisinin istatistiki olarak önemli olması (Tablo 2), artan dozlarda uygulanan çinko ve borun etkisinin birbirine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim farklı dozlarda çinko ve bor uygulamasıyla kontrole (Zn_0B_0) göre şeker veriminde %0.3 ile %11.9 arasında değişen oranlarda artış meydana gelmiştir. Şeker veriminde meydana gelen bu artışlar çinko ve borun şeker oranı ve özellikle de kök veriminde meydana getirdiği artışlara bağlı olarak değişmektedir. Nitekim kontrole göre %11.9 oranında bir artışla en yüksek şeker verimi Zn_2B_2 interaksyonuyla elde edilirken, bunu %11.2 oranında artışla Zn_1B_1 ve %9.7' lik artışla Zn_2B_0 interaksyonları izlemiştir (Tablo 4).

*Şeker Pancarının (Beta vulgaris L.) Verim ve Kalitesi
Üzerine Çinko ve Bor Uygulamasının Etkisi*

Seydişehir lokasyonunda özellikle kök verimi üzerine etkilerine bağlı olarak şeker veriminde artan dozlarda çinko uygulamasıyla düşme, artan dozlarda bor uygulamasıyla da artış elde edilmiştir (Tablo 5). Bu lokasyonda da Zn x B interaksyonu etkisinin istatistikî bakımından önemli olması (Tablo 2) şeker veriminin Zn x B interaksyonlarına bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim kök veriminde de azalmaya neden olan Zn_1B_0 , Zn_1B_1 ve Zn_4B_3 interaksyonları hariç farklı Zn x B interaksyonlarının etkisiyle şeker veriminde kontrole göre %0.6 ile %14.3 arasında değişen oranlarda artış meydana gelmiştir. En yüksek şeker verimi kontrole göre %14.3 artış ile kök verimine benzer bir şekilde Zn_1B_3 uygulamasından elde edilmiştir. Bunun yanında bu lokasyonda çinko uygulanmayan (Zn_0) parsellerde artan dozlarda bor uygulamasıyla da bor'un bazı araştırmacılar (Kibalcıko ve ark. 1977; El – Hadidi ve Arafa 1983; Dechnik ve ark 1989) tarafından belirtildiği gibi hem kök verimi hem de şeker oranı üzerine yaptığı olumlu etkilere bağlı olarak şeker veriminde de önemli düzeyde artış meydana gelmiştir (Tablo 6).

SONUÇ

Konya, Altınekin ve Seydişehir lokasyonlarında yetiştirilen şeker pancarı bitkisine farklı çinko ve bor dozları uygulayarak yürütülen tarla denemelerinin sonuçlarına göre aşağıdaki öneriler yapılabilir.

1. Şeker pancarı bitkisi çinkoya yarı hassas ve bora fazla ihtiyaç duymasına rağmen toprağa çinko ve bor uygulamadan önce toprağın elverişli çinko ve de özellikle bor içeriğinin belirlenmesi gerekmektedir. Aksi takdirde bitkiye uygulanan fazla çinko ve bor şeker pancarının gelişmesi ve verimi üzerine olumsuz etkileri ortaya çıkmaktadır.

2. Toprak analizi sonuçlarına göre uygulanacak çinko ve borun şeker pancarının gelişme ve verimi üzerine olumlu etkisini görebilmek için uygulama dozunun iyi bir şekilde belirlenmesi gerekir. Bu araştırma sonuçlarına göre en yüksek kök verimi deneme yeri toprağının elverişli çinko içeriği 0.65 ppm ve elverişli bor içeriği 0.31 ppm olan Altınekin lokasyonunda 1 kg çinko ve 0 kg bor uygulamasından, deneme yeri toprağının elverişli çinko içeriği 0.75 ppm ve elverişli bor içeriği 0.13 ppm olan Seydişehir lokasyonunda ise 1 kg çinko ve 2 kg bor uygulamasından elde edilmiştir.

3. Topraktaki bitkiye elverişli çinko ve özellikle borun bitkide noksanlık ve toksiteye neden olan miktarları arasındaki farkın az olması nedeniyle çiftçilere bor uygulamasıyla ilgili önerilerde bulunabilmek için benzer tarla denemelerinin Konya Ovasında toprak ve iklim özellikleri bakımından farklılık olan bütün yörelerinde daha detaylı bir şekilde en az üç yıl süreyle yapılması gerekir. Bu denemelerden elde edilen sonuçlar ile toprak ve bitki analizi sonuçları bir arada değerlendirilerek çinko ve bor uygulamasıyla ilgili öneriler yapılmalıdır. Önerilerde çiftçinin çinko ya da bor uygulaması gerekiyorsa uygulamanın çiftçi tarafından homojen ve çok hassas bir şekilde yapılması gerekir. Aksi takdirde çinko ve özellikle de borun olumsuz etkileri karşılıklı bilinir.

KAYNAKLAR

Bayraklı, F., Sade, B., Gezgın, S., Önder, M., Topal, A., 1995. Çinko, fosfor ve azot uygulamasının 'gerek 79' ekmeklik buğday çeşidinin (*Triticum Aestivum* L.) dane verimi ve verim unsurları üzerine etkileri. S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 6(8): 160-172, Konya

- Boawn, L.G., Viets, F.G.Jr., Crowford, C.L., and Nelson, J.L., 1960. Effect of nitrogen carrier, nitrogen rate, zink rate and soil ph on zinc uptake by sorghum, potatoes and sugar beets. *Soil Sci.* 90: 329-337
- Cattanach, A., 1990. Boron fertilization of sugar beets in the red river valley. sugar beet research and extension reports. Volume 21, Page 118.
- Çakmak, İ., Yılmaz, A., Kalaycı, M., Ekiz, H., Ülger, A. C., and Brown, H. J., 1996. Zinc deficiency and boron toxicity as critical nutritional problems in wheat production in Turkey. 5th Int. Wheat Conference, June 10 – 14, Ankara, Turkey, p.279,
- Dechnik, I., Chmielewska, B., Fılıpek, T., Mazur, J., 1989. Effect of differentiated nitrogen and potassium fertilizer applications on the trace element content in soil and sugar beet. 1. Boron. *Cz. 1. Bor. Roczniki Nauk Rolniczych.* 108(1): 149-153.
- El-Hadidi, E.M. ve Arafa, A.A., 1983. Effect of boron on sugar beet. *J. Agric. Sci. Mansoura Univ.* 8 (4): 1141-1154.
- Fuehring, H.D., ve Finker, R.W., 1973. Interrelationships of applied nitrogen, applied zinc, plant population and frequency of irrigation on yield and quality of sugar beets. *Journal Of The American Society Of Sugar Beet Technologists*, 17 (4): 315-321.
- Gezgin, S.; Dursun, N.; Hamurcu, M.; Ayaslı, Y., 1998. Konya Ovasında şeker pancarı bitkisinin beslenme sorunlarının toprak ve bitki analizleri ile belirlenmesi. Konya Pancar Ekicileri Kooperatifi Eğitim ve Sağlık Vakfı Yayınları, Bahçıvanlar Basım San. A.Ş. 1999-Konya
- Gezgin, S., Hamurcu, M., Apaydın, M., 2001a. Bor uygulamasının şeker pancarının verim ve kalitesine etkisi. *TÜBİTAK Türk J. Agric. For.* 25:89-95.
- Gezgin, S., Dursun, N., Hamurcu, M., Harmankaya, M., Önder, M., Sade, B., Topal, A., Soylu, S., Akgün, N., Yorgancılar, M., Ceyhan, E., Çiftçi, N., Acar, B., Gültekin, İ., Işık, Y., Şeker, C., Babaoğlu, M., 2001b. Determination of boron contents of soils in Central Anatolian cultivated lands and its relations between soil and water characteristics. Boron conference 2001 July 23 – 27 Bonn, Germany.
- Graham, R.D., Welch, R.M., Grunes, D.L., Cary, E.E. and Norvell, W.A., 1987. Effect of zinc deficiency on the accumulation of boron and other mineral nutrients in barley. *Soil Sci. Amer. J.* 51, 652-657.
- Icumsa, 1974. Report Of The Proceedings. 16th Sesion, Subj. 12, Rec. (1): 156
- Keren, R.; Bingham, F.T., 1985. Boron in water, soils and plants. in adv. In *Soil Sci.*, (Ed. By B. A. Stewart) Vol. 1: 229- 276, Springer – Verlag.
- Kibalenko, A. P.; Sidorshina, T. N.; Poedinok, N. T., Et. Al. 1977. Rule of boron in increasing sugar content and technological qualities of sugar beet. *Dokl. Akad. Nauk Ukrain. Rsr, Ser. B*, No: 3
- Krunic, D., Pantovic, M. ve Popovic, Z., 1980. The effect of trace elements on the yield and quality of sugar beet on chernozem, Brown Forest, Black Swamp and Alluvium Soils. *Soils and Fertilizers Abstr.*, 44: 6285

*Şeker Pancarının (Beta vulgaris L.) Verim ve Kalitesi
Üzerine Çinko ve Bor Uygulamasının Etkisi*

- Lachowski, J., 1960. The effects of different rates of zinc sulphate on sugar-beet yields in poland. Soils and Fertilizer, Abst., Xxiv: 2252.
- Lindsay, W.L., and Norvell, W.A., 1978. Development of a dtpa soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci.Soc.Am. J. 42:421-428.
- Ljubic, J., 1980. Effect of some trace elements on the growth and yield of sugar beet and maize. Agrohemija (1980). No. ½, 1-5 Indust. Rijsko Poljopovredni Kombinat Osijek, Yugoslavia
- Marschner, H., 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd Ed., Academic Press, New York.
- Murphy, L.S. and Walsh, L.M., 1972. Correction of micronutrient deficiencies with fertilizers. Micronutrients in agriculture. Soil Science Society Of America, Inc. Madison, Wisconsin Usa. 347-387.
- Mursanov, V. P., 1975. effect of trace element fertilizers on yield and quality of irrigated sugar beet. Field Crop. Abstr., 29:1963.
- Narayan, D.; Chandel, A. S.; Singh, G. R., 1989. Effect of boron fertilization on yield and quality of sugar beet (Beta Vulgaris L.). Indian Journal Of Plant Physiology. 32 (2): 164-164.
- Power, P.P. and Woods, W.G., 1997. The chemistry of boron and its speciation in plants. Boron In Soils and Plants; Reviews; Ed. B. Dell. Et Al., Pp. 1-16, Kluwer Academic Pub., P.O. Box 17, 3300 AA Dordrecht, The Netherlands.
- Rosell, R.A. and Ulrich, A., 1964. Critical zinc concentrations and leaf minerals of sugar beet plants. Soil Sci. 97, 152-167.
- Sakal, R.; Singh, A.P., 1995. Boron research and agricultural production. in micronutrients res. Agric. Prod. (Ed., Tandon. Hls) P: 1-31 Fert. Dev. and Cons. Org, New Delhi, India
- Sillanpaa, M., 1982. Micronutrients and the nutrients status of soils. A Global Study, Fao Soils Bull No: 48: 43-93
- Sing, J.P., Dahiya, D.J., and Narwal, R.P., 1990. Boron uptake and toxicity in leaves in relation to zinc supply. Fertilizer Research 24: 105-110.
- Stratieva, S., Sedlerska, B. and Stoyanov, D., 1990. Effect of zinc and boron on sugar beet grown on a leached smonitza chernozem soil. Pochvoznanie; Agrokhimiya. 25(1) : 9-14.
- Sueri, A., 1989. Konya ovasında yetiştirilen şeker pancarının beslenme sorunları. Doktora Tezi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Anabilim Dalı. Ankara.
- Turhan, M., 1991. Konya ovasında yetiştirilen şeker pancarının verimliliğine çinkonun etkisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Anabilim Dalı Doktora Tezi (Yayınlanmamış). Ankara.
- Ülgen, N. ve Yurtsever, N., 1995. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi (4. Baskı) Toprak ve Gübre Arş. Enst. G. Yayın no: 209, Teknik Y. no: 66, Ankara

- Viets, F.G., Jr., Boawn, L.C. and Crawford, C.L., 1954. zinc contents and deficiency symptoms of 26 crops grown on a zinc – deficient soil. *Soil Sci.* 78. 305-316.
- Yılmaz, A., Ekiz, H., Gültekin, İ., Alkan, A., Çakmak, İ., 1998. Toksik seviyede bor içeren hububat üretim alanlarına uygulanan çinkonun buğday ve arpanın dane verimi ve bor toksitesi üzerine etkileri. I. Ulusal Çinko Kongresi Adana 1998. Sf: 485-490.
- Zavrel, V., 1978. Effect of zinc on the yield and technological quality of sugar beet. *soils and fertilizers abstr.*, 43: 4201.
- Zavrel, V., 1979. Effect of zinc on the yield and technological value of sugar beet. *Einfluss Von Zinc Auf Ertrag Und Technologischen Wert Der Zuckerrübe. Compte Rendu, Canges D'hiver, Institut International De Recerches Betteraviers.*

**FARKLI ZAMANLARDA EKİLEN BEZELYE (*Pisum sativum* L.) ÇEŞİTLERİNDE
TANE, SAP VE BAKLA VERİMİ İLE HASAT İNDEKSİNİN BELİRLENMESİ***

Mustafa ÖNDER**

Ercan CEYHAN***

ÖZET

Bu araştırma, 1998 yılında 15 Nisan, 23 Nisan, 03 Mayıs, 1999 yılında 15 Nisan, 22 Nisan, 01 Mayıs olmak üzere 3 farklı tarihte ekilen 6 bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşidinin (Karina, Kosmos, Sprinter, Jofs, Manuel ve Bolero) tane, sap ve bakla verimleri ile hasat indeksini belirlemek amacıyla yapılmıştır. “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller” deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulan bu deneme Konya Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarında yürütülmüştür.

Araştırma sonuçlarına göre tane verimi bakımından yıllar, ekim zamanları ve çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklar tespit edilmiştir. Yıllar ve ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek tane verimi 160.9 kg/da ile Jofs çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerin ortalaması üzerinden yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre tane verimi ile sap verimi (0.753**), bakla verimi (0.902**) ve hasat indeksi (0.314**) arasında istatistiki olarak olumlu önemli ilişkiler tesbit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bezelye çeşitleri, tane verimi, bakla verimi, hasat indeksi, korelasyon

**DETERMINATION OF THE GRAIN, BIOMASS, POD YIELD
AND HARVEST INDEX AT DIFFERENT SOWING DATES
IN PEA (*Pisum sativum* L.) CULTIVARS**

ABSTRACT

Six pea cultivars (Karina, Kosmos, Sprinter, Jofs, Manuel and Bolero) were sown in 3 different sowing date in 15 April, 23 April, 03 May (1998) and 15 April, 22 April, 01 May (1999) for 2 consecutive years to effect of sowing date and cultivar differences on the seed and biomass and pod yield and harvest index. Experrimantel design was a Split Plots of randomised blocks in 3 replication. The experement was established in the experimental site of Konya Rural Affairs Research Station.

According to the results of the research, statistically significant differences were found between varieties and sowing dates wiht respect of the seed yield. Average of years and sowing date the highest seed yield was obtained from Jofs (160.9 kg/da). Correlation analyses of mean values of cultivars revealed significant positive interactions between seed yield and pod yield (0.753**), biomass yield (0.902**) and harvest index (0.314**).

Key word: Edible pea variety, seed yield, pod yield, harvest index, correlations.

GİRİŞ

Dünya protein tüketiminin yaklaşık % 70'i bitkisel, %30'u hayvansal kaynaklardan sağlanmaktadır. Bitkisel proteinlerin %66'sı tahıllardan, %18.5'i

* Bu araştırma Selçuk Üniv. Araştırma Fonu (SZF96/ 076 nolu proje) tarafında desteklenmiştir.

** Doç. Dr. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kampüs - KONYA

*** Arş. Gör. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Kampüs - KONYA

*Farklı Zamanlarda Ekilen Bezelye (Pisum Sativum L.)
Çeşitlerinde Tane, Sap ve Bakla Verimi*

baklagillerden, %15.5'i de diğer bitkisel kaynaklardan sağlanmaktadır (Wery and Granic,1983).

Bir baklagil bitkisi olan bezelye, protein kaynağı olarak yetiştirilmekte ve tüketilmektedir. Ülkemizde son yıllarda konserve sanayinin hammaddesi olarakta bol miktarda kullanılmaktadır. Bundan dolayı da birim alandan en yüksek ürün almanın yolları aranmakta ve bu amaçla bilimsel ve teknik çalışmalar her gün artmaktadır.

Yemeklik tane baklagiller içerisinde gerek taze gerekse kuru olarak tüketilen bezelye, tanelerinin % 20 - 30 gibi yüksek oranda protein ve çeşitli vitaminleri içermesinin yanında karbonhidratlarca yeterli, kalsiyum, demir ve fosforca zengin olması yönünden de iyi bir bitkisel protein kaynağıdır. Bezelye insan ve hayvan beslenmesi yanında köklerinde yaşayan (*Rhizobium leguminosarum* L.) bakterilerden dolayı havanın serbest azotunu toprağa fiks etme kabiliyetindedir. Bezelye bitkisi bir vejetasyon döneminde yaklaşık olarak toprağa 5- 15 kg/da arasında azot bağlamaktadır.

1998 yılı istatistiklerine göre Dünya'da toplam 7.170 bin ha ekim alanı ve 12.932 bin ton üretimle yemeklik tane baklagiller içerisinde fasulyeden sonra ikinci sırada yer alan bezelye, Türkiye'de 1.670 ha ekim alanı ve 3.900 ton üretimle son sıradadır (Anonymous 1999).

Ridge ve Pye (1986), Avustralya'da üç ekim zamanı ve dört bezelye çeşidini üç farklı zamanda ekerek yaptıkları çalışmalarında, killi ve yeterli nemi bulunan toprakların bezelye için ideal olduğunu ifade etmişlerdir. Kullanılan çeşide bağlı olarak erken ekimlerin daha yüksek verim verdiğini; çeşit ile tane verimi arasında varyasyonun % 68 olduğunu ve yüksek verim için çeşidin ilk çiçeklenme dönemine göre ekim zamanının belirlenmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Saharia (1986), Hindistan'da altı bezelye çeşidi ile yaptığı bir çalışmada geç ekimlerde çeşitlere göre değişmekle birlikte, bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bin tane ağırlığındaki azalmalar dolayısıyla verimin olumsuz yönde etkilendiğini bildirmiştir.

Saharia ve Thukuria (1988) Hindistan'da dört bezelye çeşidi ile yaptıkları bir çalışmada, ekimin gecikmesiyle çeşitlerin tane verimlerinin de (92 kg/da, 82 kg/da ve 63 kg/da) düştüğünü bildirmişlerdir.

Dellacecca ve Bigelli (1992), İtalya'da yaptıkları bir çalışmada kullandıkları üç bezelye çeşidinin kuru dane verimlerinin ekim zamanından etkilendiğini ve ekimin gecikmesine bağlı olarak verimin azaldığını (439 kg/da'dan 407 kg/da'a düşmüştür) belirtmişlerdir.

Shukla ve Kohli (1992), beş bezelye çeşidi ile Hindistan'da yaptıkları bir araştırmada, geç ekimlerde erken çiçeklenme görülürken, erken ekim zamanlarında en fazla bakla sayısı, 00tane sayısı, bakla uzunluğu belirlendiğini, ayrıca verimde de önemli artışlar görüldüğünü bildirmişlerdir.

Gajenra ve ark (1995), bezelyede çeşit ve ekim zamanı denemelerinde çok erken ve çok geç ekimlerin tane verimini düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Baloch ve ark. (1999), 2 bezelye çeşidini 3 farklı zamanda ekerek yaptıkları araştırmalarda, ekim zamanının gecikmesiyle tane veriminin azaldığını bildirmiştir.

Demirci ve Ünver (1999), Ankara koşullarında üç bezelye çeşidi ile yaptıkları çalışmada ekim zamanındaki gecikmenin tane verimini olumsuz etkilediğini ve çeşitlerin tane verimlerinin 213.54 kg/da ile 152.72 kg/da arasında değiştiğini saptamışlardır.

Bezelyenin iklim ve toprak istekleri göz önüne alındığında, daha önceden yetiştirilmediği Orta Anadolu şartlarında rahatlıkla yetiştirilebileceği görülmektedir. Yüksek tane verimi için vejetasyon süresine göre, bezelye çeşitlerinin ve ekim zamanlarının belirlenmesi de oldukça önemlidir.

Yazlık bezelye yetiştirildiğinde, teknik ve fizyolojik olgunluğun sağlanabileceği ekim zamanının seçilmesi oldukça önemlidir. Düşük sıcaklık, yüksek oransal nem ve kısa süreli güneşlenme teknik olgunluğu geciktirmekte ve verimin düşmesine neden olmaktadır (Pchelrov ve ark. 1963). Bezelye tanesinin hızla çimlenmesi için yeterli sıcaklığın bulunması ve yetiştirilen çeşidin vejetasyon süresi göz önüne alınarak, ekim zamanının belirlenmesi gerekmektedir. Yetiştirilen çeşide, bölgeye ve yetiştirme amacına göre değişmekle birlikte yüksek verim ve kalite için ekim zamanının önemi pek çok araştırmacı tarafından kabul edilen bir gerçektir.

MATERYAL VE METOD

Orta Anadolu ekolojik şartlarına uygun bezelye (*Pisum sativum* L) çeşitlerini ve uygun ekim zamanını tespit etmek ve tane, sap ve bakla verimi ile hasat indeksini belirlemek amacıyla yürütülen bu deneme 1998 ve 1999 yıllarında Konya Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü (Karaaslan) deneme tarlalarında yapılmıştır. Araştırmanın yapıldığı yer 37° 52' kuzey enlemi ve 32° 30' doğu boylamları arasında olup, deniz seviyesinden 1016 m yüksekliktedir. Araştırma'da "Agromer" isimli tohumluk şirketinden temin edilen bin tane ağırlıkları 155-220 g, vejetasyon süreleri 80 – 90 gün civarında olan 6 bezelye (*Pisum sativum* L) çeşidi (Karina, Kosmos, Sprinter, Jofs, Manuel ve Bolero) kullanılmıştır.

Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden temin edilen uzun yıllar (1971-1997) ve araştırmanın yürütüldüğü 1998 ve 1999 yıllarına ait vejetasyon dönemi iklim verileri Tablo.1'de gösterilmiştir.

26 yıllık meteorolojik rasat ortalamalarına göre vejetasyon süresinde (Nisan, Mayıs, Haziran Temmuz) ortalama sıcaklık, toplam yağış ve nisbi nem sırasıyla 16.9 °C, 118 mm ve % 52 olup, araştırmanın yapıldığı 1998 ve 1999 yıllarında Nisan ayı başından Temmuz ayının sonuna kadar 4 aylık vejetasyon süresinde ortalama sıcaklık sırasıyla 18.1°C ve 17.9°C, toplam yağış 104 mm ve 51 mm, ortalama nisbi nem ise % 50 ve % 46 olarak gerçekleşmiştir

Tablo1. Konya İlinde Uzun Yıllar (1971 – 97) ile 1998 ve 1999 Vejetasyon Yıllarına Ait Meteorolojik Değerler *

	Aylık Yağış Toplamı (mm)			Aylık Ortalama Sıcaklık (C)			Aylık Nisbi Nem Ort. (%)		
	1971-97	1998	1999	1971-97	1998	1999	1971-97	1998	1999
Nisan	39	28	9	45	12	10.8	58	59	56
Mayıs	44	56	15	48	15.3	16.8	56	60	45
Haziran	28	21	18	35	20.3	19.8	50	47	48
Temmuz	7	0	9	46	24.7	24.2	44	34	35
Toplam	118	105	51	---	---	---	---	---	---
/Ortalama	---	---	---	16.9	18.1	17.9	52	50	46

* Değerler Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden Alınmıştır.

*Farklı Zamanlarda Ekilen Bezelye (Pisum Sativum L.)
Çeşitlerinde Tane, Sap ve Bakla Verimi*

Konya, Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Laboratuvarlarında yapılan deneme tarlasına ait toprak analiz sonuçları Tablo 2’de verilmiştir. Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi deneme yapılan topraklar killi-tınlı bir bünyeye sahip olup, kireç ve potasyumca zengin, organik madde ve fosfor bakımından fakir, hafif alkali karakterdedir.

Tablo 2. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri*

Deneme Yılı	Toprak Derinliği (cm)	PH	Organik Madde (%)	CaCO ₃ (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Bünye	Tarla Kapasitesi (%)	Solma Noktası (%)
1998	0 – 60	7.9	1.7	15	6.64	184.8	Killi – Tınlı	27.36	19.03
1999	0 – 60	7.9	1.7	15	6.89	184.1	Killi – Tınlı	26.06	18.93

*Toprak analizleri, Konya Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Laboratuvarlarında yapılmıştır.

Araştırma, her iki deneme yılında da üç tekerrürlü olarak “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine” göre kurulmuştur. Ana parsellere ekim zamanları, alt parsellere çeşitler tesadüfi olarak yerleştirilmiştir. Alt parsellerde hasat edilen alan 2.0 m x 1.6 m = 3.2 m²’dir. Ekim, birinci yıl 15 Nisan, 23 Nisan, 03 Mayıs 1998; ikinci yıl ise 15 Nisan, 22 Nisan ve 01 Mayıs tarihlerinde tavlı toprağa yapılmıştır. Ekimde sıra arası 40 cm, sıra üzeri 5 cm olacak şekilde, markörle açılan sıralara 5-6 cm derinliğe tohumlar elle ekilmiştir. Denemenin her iki yılında da dekara 15 kg gelecek şekilde Diamonyum fosfat (DAP) gübresi verilmiştir.

Bitki gelişme devresi boyunca, deneme parsellerini gerek yabancı otlardan temizlemek ve gerekse sulamalardan sonra oluşan kaymak tabakasını kırarak kapillariyenin bozulmasını temin etmek amacıyla 3 defa çapa, iklim şartlarına bağlı olarak bezelye bitkisinin su ihtiyacına göre de denemenin birinci yılı üç defa ikinci yılı ise dört defa sulama yapılmıştır.

Hasat, her iki yılda da alt parseldeki bitkilerin yaklaşık % 80’i olgunlaştığı zaman elle yapılmıştır. Araştırmada tane verimi (kg/da), sap verimi (kg/da), bakla verimi (kg/da), hasat indeksi (%) belirlenmiştir. Varyans analizi, LSD testi, korelasyon analizleri MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Tane Verimi

Farklı zamanlar da ekilen bezelye çeşitlerinin tane verimine ait değerler Tablo 4’de ve bu değerlere ait varyans analizi ve ortalamaların “LSD” değerleri de Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3’ün incelemesinde de görüldüğü gibi, tane verimi bakımından yıllar arasındaki fark %5 seviyesinde istatistiki olarak önemli olmuştur. Çeşitlerin ve ekim zamanlarının ortalaması olarak 1999 yılında 142.0 kg/da 1998 yılında ise 131.8 kg/da tane verimi elde edilmiştir (Tablo 4). Tane veri yıllara göre değişmiş olup, 199 yılında 1998 yılına göre yaklaşık 10 kg daha yüksek tane verimi alınmıştır.

Ekim zamanları arasındaki fark %1 seviyesinde önemli olup, bu amaçla hesaplanan LSD değeri 9.29 olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalamasında en yüksek tane verimi (168.0 kg/da) 15 Nisanda ekilen parsellerden elde edilmiştir. Bunu azalan sırayla 23

Nisan (145.7 kg/da) ve 03 Mayıs (96.9 kg/da) ekimleri izlemiştir. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre yıl X ekim zamanı interaksyon %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. LSD değeri ise 13.14 olarak hesaplanmıştır. Yıl X ekim zamanı interaksyonu dikkate alındığında en yüksek tane verimi 185.1 kg/da ile birinci yılda birinci ekim zamanında elde edilirken, en düşük tane verimi 79,8 kg/da ile birinci yıldaki üçüncü ekim zamanında elde edilmiştir. Bezelyenin tane verimleri ekim zamanlarına göre farklılık göstermiş olup, ekim zamanının gecikmesine bağlı olarak tane veriminde lineer bir azalma görülmüştür.

Tablo 3: Denemede Elde Edilen Sonuçların Varyans Analizi Özeti Ve LSD Değerleri

Varyans Kaynakları	S. D.	Tane Verimi		Sap Verimi	
		Kareler Ort.	LSD	Kareler Ort.	LSD
Genel	107				
Tekerrür	2	65.437		711.349	
Yıllar (A)	1	2837.508*		400135.027**	
Hata ₁	2	129.448		183.660	
Ekim Zamanı (B)	2	47542.988**	9.29	212867.660**	23.48
(AxB) İnt.	2	13416.989**	13.14	37903.722**	33.20
Hata ₂	8	138.065		881.325	
Çeşit (C)	5	4693.542**	11.39	52369.707**	35.38
(AxC) İnt.	5	461.982*	12.05	9476.869**	50.03
(BxC) İnt.	10	1536.198**	19.63	13727.766**	61.27
(AxBxC) İnt.	10	736.106**	27.76	11064.120**	86.65
Hata ₃	60	163.317		1591.417	
Varyans Kaynakları	S. D.	Hasat İndeksi		Bakla Verimi	
		Kareler Ort.	LSD	Kareler Ort.	LSD
Genel	107				
Tekerrür	2	17.167		16.297	
Yıllar (A)	1	1329.308*		31514.650**	
Hata ₁	2	16.578		87.237	
Ekim Zamanı (B)	2	253.351**	3.13	92339.231**	12.22
(AxB) İnt.	2	84.408**	4.43	18240.743**	17.28
Hata ₂	8	15.684		238.830	
Çeşit (C)	5	184.068**	3.64	8868.597**	17.79
(AxC) İnt.	5	37.463*	3.87	716.184	
(BxC) İnt.	10	59.551**	6.31	2424.202**	30.82
(AxBxC) İnt.	10	50.756**	8.92	2227.716**	43.58
Hata ₃	60	16.858		402.581	

** işaretli, işlemler arasındaki farkın %1, * işaretli ise işlemler arasındaki farkın %5 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Ekim zamanlarının tane verimi üzerine etkileri ise %1 ihtimal seviyesine göre istatistikî olarak önemli bulunmuş olup, bu amaçla hesaplanan LSD değeri 11.39'dur (Tablo 3). Ekim zamanların ve yılların ortalaması olarak en yüksek tane verimi 160.9 kg/da ile Jofs çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile Sprinter (142.9 kg/da), Manual (139.7 kg/da), Bolero (135.7 kg/da) ve Kosmos (130.4 kg/da) izlemiştir. En düşük tane verimi ise 111.6 kg/da ile Karina çeşidinden elde edilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre; yıl X çeşit interaksyonu %1 ihtimal sınırında önemli olup, LSD değeri 12.05 olarak hesaplanmıştır. Ekim zamanlarının ortalaması olarak, en yüksek tane verimi (174.4 kg/da) Jofs çeşidinde ikinci yıl ekimlerinden elde edilmiştir. En düşük tane verimi ise (108.9 kg/da) Karina çeşidinin birinci yıldaki ekimlerinden elde edilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre ekim zamanı X çeşit interaksyonu %1 seviyesinde önemli olup bu amaçla

*Farklı Zamanlarda Ekilen Bezelye (Pisum Sativum L.)
Çeşitlerinde Tane, Sap ve Bakla Verimi*

hesaplanan LSD değeri 19.63'dür. Yılların ortalaması olarak, en yüksek tane verimi (184.8 kg/da) Jofs çeşidinde ikinci ekim zamanından elde edilmiştir. En düşük tane verimi ise (68.1 kg/da) Karina çeşidinde üçüncü ekim zamanında elde edilmiştir. Yıl X ekim zamanı X çeşit etkileşimini %1 ihtimal sınırına göre önemli olup, LSD değeri ise 27.76'dır. Buna göre en yüksek tane verimi 212.5 kg/da ile birinci yıldaki 15 Nisan ekim zamanında Kosmos çeşidinden elde edilmiştir. En düşük tane verimi ise 50.6 kg/da ile birinci yılda 03 Mayıs ekiminde Karina çeşidinden elde edilmiştir.

Tablo 4. Denemede Ele Alınan Özelliklere Ait Ortalama Değerler

Ekim Zamanı	Çeşitler	Tane Verimi (kg/da)			Sap Verimi (kg/da)		
		Yıllar			Yıllar		
		1998	1999	Ortala.	1998	1999	Ortala.
15 Nisan	Kosmos	212.5	145.8	179.2	569.8	472.2	521.0
	Sprinter	190.3	139.7	165.0	443.7	561.1	502.4
	Manuel	166.0	136.1	151.0	404.9	529.2	467.0
	Jofs	179.1	181.4	180.3	434.7	558.3	496.5
	Bolero	201.5	172.2	156.9	495.9	549.7	522.8
	Karina	161.4	129.7	145.5	363.8	325.0	344.4
	Ortalama	185.1	150.8	168.0	452.1	499.3	475.7
23 Nisan	Kosmos	98.6	146.6	122.6	365.3	536.1	450.7
	Sprinter	132.0	159.9	146.0	387.5	452.1	414.8
	Manuel	161.8	163.7	162.7	439.6	466.9	553.3
	Jofs	153.5	216.1	184.8	358.3	614.0	486.1
	Bolero	121.1	152.8	136.9	318.2	600.0	459.1
	Karina	114.7	127.8	121.3	291.7	491.7	391.7
	Ortalama	130.3	161.1	145.7	360.1	525.1	442.6
03 Mayıs	Kosmos	74.3	104.6	89.4	288.9	408.8	348.8
	Sprinter	109.0	126.7	117.9	369.1	476.4	422.7
	Manuel	74.3	136.1	105.2	292.4	483.6	388.0
	Jofs	109.7	125.8	117.8	286.8	443.7	365.2
	Bolero	61.1	105.3	83.2	165.0	354.2	259.6
	Karina	50.6	85.7	68.1	113.3	266.9	190.1
	Ortalama	79.8	114.0	96.9	252.6	405.6	329.1
Ekim Zamanları Ortalama.	Kosmos	128.5	132.3	130.4	408.0	472.4	440.2
	Sprinter	143.8	142.1	142.9	400.1	493.2	446.7
	Manuel	134.0	145.3	139.7	379.0	493.2	436.1
	Jofs	147.4	174.4	160.9	360.0	538.7	449.3
	Bolero	127.9	143.4	135.7	326.3	501.3	413.8
	Karina	108.9	114.4	111.6	256.3	361.2	308.7
	Ortalama	131.8	142.0		354.9	476.7	

Ekim zamanlarına göre çeşitler değerlendirildiğinde araştırmanın birinci yılında en yüksek tane verimi 15 Nisanda yapılan ekimlerden elde edilirken, ikinci yıl 23 Nisan da yapılan ekimlerden elde edilmiştir. Her iki deneme yılında da en düşük tane verimi üçüncü ekim zamanlarından elde edilmiştir (Tablo 4). Akçin (1988), Ridge ve Pye (1986) bezelyenin olgunlaşma döneminde sıcaklık artarsa tane veriminde düşüşler olduğunu, buna bağlı olarak da ekim zamanının gecikmesiyle tane veriminde düşmeler görüldüğünü ifade etmektedirler. Bu konu ile ilgili sonuçlar diğer araştırmacılar (Saharia 1986, Saharia ve Thukuria 1988, Venella ve ark. 1991, Dellacecca ve Bigelli 1992, Shukla ve Kohli 1992, Özalp 1993, Gajenra ve ark. 1995, Karakaş 1996, Baloch ve ark. 1999, Demirci ve Ünver

1999, Kaya 2000) tarafından da desteklenmektedir. Çeşitlerin tane verimlerinin birbirinden farklı olması genetik farklılıklarından kaynaklanmaktadır (Akçin 1988).

Sap Verimi

Sap verimi bakımından yıllar arasındaki farklılık %1 ihtimal sınırına göre istatistik olarak önemli bulunmuştur (Tablo 3). Çeşitlerin ve ekim zamanlarının ortalaması olarak, 1999 yılında 476.7 kg/da, 1998 yılında ise 354.9 kg/da sap verimi elde edilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4'ün devamı

Ekim Zamanı	Çeşitler	Hasat İndeksi (%)			Bakla Verimi (kg/da)		
		Yıllar			Yıllar		
		1998	1999	Ortala.	1998	1999	Ortala.
15 Nisan	Kosmos	37.8	31.0	34.4	275.0	214.3	244.7
	Sprinter	42.9	25.0	34.0	254.2	230.5	242.4
	Manuel	41.2	25.7	33.5	227.1	248.6	237.8
	Jofs	41.4	32.5	36.9	245.8	266.9	256.4
	Bolero	41.2	31.4	36.3	279.9	240.0	260.0
	Karina	44.2	39.9	42.1	215.9	191.7	203.8
	Ortalama	41.4	30.9	34.3	249.7	232.0	240.8
23 Nisan	Kosmos	27.5	27.4	27.5	146.5	266.1	206.3
	Sprinter	36.2	36.2	36.2	186.1	214.5	200.3
	Manuel	36.9	35.1	36.0	230.6	252.5	241.6
	Jofs	43.2	35.2	39.2	204.9	305.6	255.2
	Bolero	38.7	27.0	32.9	181.4	255.3	218.3
	Karina	39.3	27.9	33.6	170.8	209.2	190.0
	Ortalama	37.0	31.5	33.0	186.7	250.5	218.6
03 Mayıs	Kosmos	25.8	25.6	25.7	104.2	145.0	124.6
	Sprinter	29.5	26.6	28.0	143.1	241.6	192.4
	Manuel	25.6	28.2	26.9	143.1	172.8	157.9
	Jofs	38.1	28.4	33.3	145.1	190.5	167.8
	Bolero	36.3	29.8	33.0	88.9	168.3	128.6
	Karina	45.2	32.2	38.7	71.7	115.5	93.6
	Ortalama	33.4	28.4	34.1	116.0	172.3	144.1
Ekim Zamanları Ortalama.	Kosmos	30.4	28.0	29.2	175.2	208.5	191.9
	Sprinter	36.2	29.2	32.7	194.4	228.9	211.7
	Manuel	34.6	29.7	32.1	200.2	224.6	212.4
	Jofs	40.9	32.0	36.5	198.6	254.4	226.5
	Bolero	38.7	29.4	34.1	183.4	221.2	202.3
	Karina	42.9	33.3	38.1	152.8	172.1	162.5
	Ortalama	37.3	30.3		184.1	218.3	

Ekim zamanları arasındaki farklılık %1 seviyesinde önemli olup, LSD değeri 23.48'dir. Çeşitlerin ve yılların ortalamasına göre en yüksek sap verimi 475.7 kg/da ile 15 Nisanda yapılan ekimlerden, en düşük sap verimi ise 329.1 kg/da ile 03 Mayısta yapılan ekimlerden elde edilmiştir. Yapılan varyans analizlerine göre yıl X ekim zamanı etkisi %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur. Bu amaçla hesaplanan LSD değeri 33.20'dir. Sap verimi çeşitlerin ekim zamanlarına göre 525.1 kg/da (23 Nisan) ile 252.6 kg/da (03 Mayıs) arasında değişmiştir (Tablo 4).

Sap verimi üzerine çeşitlerin etkisi istatistiki olarak %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur. Bu amaçla hesaplanan LSD değeri 35.38'dir. Ekim zamanların ve

*Farklı Zamanlarda Ekilen Bezelye (Pisum Sativum L.)
Çeşitlerinde Tane, Sap ve Bakla Verimi*

yılların ortalamasına göre en yüksek sap verimi 449.3 kg/da ile Jofs çeşidinden en düşük sap verimi ise 308.7,4 kg/da ile Karina çeşidinden elde edilmiştir. Yapılan varyans analizine göre yıl X çeşit, ekim zamanı X çeşit, yıl X ekim zamanı X çeşit etkisi %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur.

1999 yılındaki 23 Nisan ekimleri hariç, bezelye genotiplerine ve iklim faktörlerine bağlı olarak genelde ekim zamanının gecikmesiyle çeşitlerde sap verimi düşmektedir. Denemede kullanılan çeşitlerin sap verimi bakımından elde edilen sonuçlar benzer konularda yapılan araştırma sonuçları ile (Gülümser 1978, Özalp 1993, Karakaş 1996, Demirci ve Ünver 1999, Kaya 2000) uyum içerisinde.

Bakla Verimi

Bakla verimi bakımından yıllar arasındaki farklılık %1 ihtimal sınırına göre istatistik olarak önemli bulunmuştur (Tablo 3). 1999 yılındaki ekimlerden 218.3 kg/da, 1998 yılındaki ekimlerden ise 184,1 kg/da bakla verimi elde edilmiştir (Tablo 4).

Bakla verimi bakımından ekim zamanları arasındaki fark %1 seviyesinde önemli bulunmuştur ve bu amaçla hesaplanan LSD değeri 12.22'dir. Çeşitlerin ve yılların ortalamasına göre en yüksek bakla verimi 240.8 kg/da ile 15 Nisan ekimlerinden, en düşük bakla verimi ise 144.1 kg/da ile 03 Mayıs ekimlerinden elde edilmiştir. Yapılan varyans analizlerine göre yıl X ekim zamanı etkisi %1 seviyesinde önemli bulunmuş ve LSD değeri 17.28 olarak hesaplanmıştır. Çeşitlerin ekim zamanlarına göre bakla veriminin 250.5 kg/da (23 Nisan) ile 116.0 kg/da 0(3 Mayıs) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4).

Bakla verimi bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur. Bu amaçla hesaplanan LSD değeri 17.79'dur. Ekim zamanların ve yılların ortalamasına göre en yüksek bakla verimi 226,5 kg/da ile Jofs çeşidinden en düşük bakla verimi ise 162.5 kg/da ile Karina çeşidinden elde edilmiştir. Bakla verimi bakımından yapılan varyans analizine göre ekim zamanı X çeşit, yıl X ekim zamanı X çeşit etkisi %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur.

Bezelye genotiplerine ve iklim faktörlerine bağlı olarak genelde ekim zamanının gecikmesiyle çeşitlerde bakla verimi düşmektedir. Denemede kullanılan çeşitlerin bakla verimi bakımından elde edilen sonuçlar literatürlerde (Venella ve ark. 1991, Dellacecca ve Bigelli 1992, Shukla and Kohli 1992, Karakaş 1996, Baloch ve ark. 1999, Demirci ve Ünver 1999, Kaya 2000) belirtilen sonuçlarla uyum içerisinde.

Hasat İndeksi

Farklı zamanlarda ekilen bezelyede çeşitlerine ait hasat indeksi değerleri Tablo 4'de ve bu değerlere ait varyans analizi sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3'ün incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi yıllar arasında istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli farklılık bulunmuştur. Çeşitlerin ve ekim zamanlarının ortalaması olarak, denemenin birinci yılında hasat indeksi % 37.3 iken, ikinci yılda % 30.3 olmuştur (Tablo 4).

Ekim zamanları arasındaki farklılık %1 seviyesinde önemli olup bu amaçla hesaplanan LSD değeri 3.13'dür. Çeşitlerin ve yılların ortalamasına göre en yüksek hasat

indeksi % 34.3 ile 15 Nisan' ekimlerinden, en düşük hasat indeksi ise % 33.0 ile 23 Nisanda eklen parsellerden elde edilmiştir. Yapılan varyans analizlerine göre yıl X ekim zamanı interaksyonu % 1 seviyesinde önemli bulunmuş olup bu amaçla hesaplanan LSD değeri 4.43'dir. Bezelye çeşitlerinin ekim zamanlarına göre hasat indeksi% 41.4 (15 Nisan) ile % 28.4 (3 Mayıs) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4).

Hasat indeksi bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur. Bu amaçla hesaplanan LSD değeri 3.64'dür. Ekim zamanların ve yılların ortalamasına göre en yüksek hasat indeksi % 38.1 ile Karina çeşidinden en düşük hasat indeksi ise % 29.2 ile Kosmos çeşidinden elde edilmiştir. Hasat indeksi bakımından yapılan varyans analizine göre ekim zamanı X çeşit, yıl X ekim zamanı X çeşit interaksyonu %1 ve % 5 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur. Üçlü interaksyon değerlerine göre en yüksek hasat indeksi % 45.2 ile araştırmanın ikinci yılında 03 Mayıs ekiminde ve Karina çeşidinden elde edilmiştir. En düşük değer ise % 25.0 ile ikinci yılda 15 Nisan ekiminde ve Sprinter çeşidinde ölçülmüştür. Denemede kullanılan çeşitlerin hasat indeksi bakımından elde edilen sonuçlar, literatürlerde (Demirci ve Ünver 1999, Kaya 2000) belirtilen sonuçlarla uyum içerisinde.

İncelenen Özellikler Arasındaki İlişkiler

Farklı ekim zamanlarının 6 yemeklik bezelye çeşidinde tane, sap, bakla verimi ile hasat indeksi arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır. Tablo 5 incelendiğinde görüleceği gibi tane verimi ile sap verimi (0.753**), bakla verimi (0.902**), hasat indeksi (0.314**) arasında olumlu – önemli ilişkiler tesbit edilirken, sap verimi ile bakla verimi arasında (0.856**) olumlu önemli, sap verimi ile hasat indeksi arasında olumsuz önemli (-0.348**), bakla verimi ile hasat indeksi arasında olumlu önemsiz (0.057) ilişkiler tespit edilmiştir. Bezelyede bu konu üzerine yapılan çalışmaların sonucu ile (Verbtski 1968, Özalp 1993) bizim bulgularımız uyum içerisinde.

Sonuç olarak; İki yıllık araştırma sonuçlarına göre Konya ekolojik şartları için en uygun ekim zamanı 15 Nisan ve çeşit olarak da Jofs çeşidi önerilebilir.

Tablo 5. Denemede ele Alınan Özellikler Arası İlişkiler

Özellikler	Tane Verimi	Sap Verimi	Hasat İndeksi	Bakla Verimi
Tane Verimi	---	---	---	---
Sap Verimi	0.753**	---	---	---
Hasat İndeksi	0.314**	-0.348**	---	---
Bakla Verimi	0.902**	0.856**	0.057	---

** işaretli, işlemler arasındaki farkın %1, * işaretli ise işlemler arasındaki farkın %5 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

KAYNAKLAR

Akçin, A. 1988. Yemeklik Tane Baklagiller, Selçuk Üniversitesi Yayınları 43, Ziraat Fakültesi Yayınları 8, S:307-367.

Anonymous, 1999. FAO Production Year Book, Vol:52. Rome.

*Farklı Zamanlarda Ekilen Bezelye (Pisum Sativum L.)
Çeşitlerinde Tane, Sap ve Bakla Verimi*

- Baloch A.F., Gayyum S.M., Kakar A.A. and Baloch M.A. 1999. Marketable Green Pod Yield Response of Two Pea Varieties to Different Sowing Dates. *Sarhad Agronomy of Agriculture* 15:2. 83-86.
- Dellacecca, V., Bigelli, G. 1992. Effect of Sowing Date on Three Industrial Pea Cultivars. *Informatore Agrario*. 48:3, supplement, 33-34. Italy.
- Demirci, G., ve Ünver S. 1999. Ankara Koşullarında Bezelye (*Pisum sativum* L.)’de Farklı Ekim Zamanlarının Verim Ve Verim Öğelerine Etkileri. *Anadolu Dergisi* (Basıkıda)
- Gajenra S. Sing O. P. Sing G. 1995. Performance of Pea Varieties at Different Seeding Times. *Annals of Agricultural Research*. 16:3, 384-386;4 ref.
- Gülümser, A. 1978 Erzurum Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Bazı Bezelye Çeşitlerine Bitki Sıklığının Tane Ve Sap Verimi Etkileri Üzerinde Bir Araştırma, A.Ü. Zir.Fak. Ziraat Dergisi, Cilt:9 Sayı 4,S.23-36.
- Karakaş, H. 1996. Bursa Yöresinde Yetiştirilen Bezelye (*Pisum sativum* L.) Çeşitlerinin Morfolojik Ve Agronomik Özellikleri. Uludağ Üni. Fen Bilimleri Ens. Bursa (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi).
- Kaya M. 2000. Winner Bezelye (*Pisum sativum* L.) Çeşidinde Farklı Aşılama Yöntemleri, Azotlu Gübre Dozları ile Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Öğelerine Etkileri. Ankara Üniv. Fen Bil. Ens.. Doktora Tezi, S:163. Ankara. (Basılmamış).
- Özalp, R. 1993. Farklı Pix Dozları Ve Uygulama Zamanlarının Gökçeada Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Araka Grubu Bezelye Çeşitlerinde (*Pisum sativum* L.) Tane Verimi, Protein Miktarı, Fenolojik Ve Morfolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Selçuk Üni. Fen Bil. Ens. (Basılmamış Doktora Tezi).
- Ridge PE. ve Pye DL. 1986. The Effects Of Temperature and Frost at Flowering on The Yield of Peas Grown in Mediteranean Environment. *Horticulture Jour.* Vol:56.
- Saharia, P. 1986. Relative Performance of Pea Varieties to Sowing Dates. *Indian Journal Of Agronomy*,31 (4) 377-379.
- Saharia, P. ve Thukuria, K. 1988. Response Of Dwarf Pea Varieties To Different Sowing Dates And Row Spacing. *Indian Journal Of Agronomy*,33 (4) 405-408.
- Shukla, YR. and Kohli, UK. 1992. Response Of Pea (*Pisum Sativum* L.) to Environment 2. Planting Time, Location and Quality Characters. *Haryana Journal of Horticultural Sciences*. 21:3-4, 251-255;9 ref. India.
- Verbitskii, N. 1968. Iskhodny Material Dlyo Selektiina Korm v Rostavskoi Obloosti Tezisy Doklodov Soveshchaniya Molodykh Uchengkh Po Kormoproiz Vodstvu, Posuyashhchennogo 50-Letiye Vlksm 105-107.
- Vonella AV. Rinaldi M. Rizzo V. Santamaria P Ventralle D. Carlona G. 1991. Nfluenza Delle Epoche di Semina e Delle Varieta Sul Ciclo Biologico e Sulle Produzioni di Pisello Proteico. *Annali Dell’istituto Sperimentale Agrono*.22,49-65;7 ref. Italy
- Wery, J., ve Granic, P., 1983. Use of Legumes and Their Economic Importance. In: *Technical Handbook on Sybiotic Nitrogen Fixatio*. FAO, Rome, Italy.

**FARKLI ZAMANLARDA EKİLEN BEZELYE (*Pisum sativum* L.) ÇEŞİTLERİNDE
VERİM VE KALİTE FAKTÖRLERİ İLE BU ÖZELLİKLERİN KOROLASYONU VE
PATH ANALİZİ**

Ercan CEYHAN*

Mustafa ÖNDER**

ÖZET

Bu araştırma, farklı zamanlarda (1998 yılında 15 Nisan, 23 Nisan, 3 Mayıs tarihlerinde, 1999 yılında 15 Nisan, 22 Nisan ve 1 Mayıs tarihlerinde) ekilen 6 bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşidinin (Karina, Kosmos, Sprinter, Jofs, Manuel ve Bolero) verim ve bazı kalite faktörlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller” deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulan deneme Konya Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarında yürütülmüş ve kimyasal analizler Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Laboratuvarlarında yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre tane verimi bakımından yıllar, ekim zamanları, çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunmuş ve yıl x ekim zamanı x çeşit interaksyonları istatistiki olarak önemli olmuştur. Yılların ve çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek tane verimi (168.0 kg/da) 15 Nisan ekimlerinden elde edilmiştir. Yılların ve ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek tane verimi 160.9 kg/da ile Jofs çeşidinden elde edilmiştir. Tüm uygulamalar içerisinde en yüksek tane verimi ise 216.1 kg/da ile ikinci yıl (1999), 23 Nisanda ekilen Jofs çeşidinden elde edilmiştir.

Taneyi meydana getiren unsurlar bakımından ekim zamanları arasında fark çıkmazken genellikle yıllar ve çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklar çıkmıştır. Yapılan korelasyon ve path analizi sonuçlarına göre tane verimi ile yağ oranı arasında olumsuz önemli (-0.206*) ilişkisi bulunurken, tane verim ile protein oranı, selüloz oranı ve nitrojeniz öz maddeler oranı arasındaki ilişkilerde doğrudan etkilerin yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bezelye, tane verim, protein oranı, kalite, Korolasyon ve Path analizi

**CORRELATION AND PATH ANALYSIS OF THE YIELD AND QUALITY FACTORS
AT DIFFERENT SOWING DATES IN PEA (*Pisum sativum* L.) CULTIVARS**

ABSTRACT

Six pea cultivars (Karina, Kosmos, Sprinter, Jofs, Manuel and Bolero) were sown in 3 different sowing date in 15 April, 23 April, 3 May (1998) and 15 April, 22 April, 1 May (1999) for 2 consecutive years to effect of sowing date and cultivar differences on the seed and quality factors. Experimental design was a Split Plots of randomised blocks in 3 replication. The experement was established in the experimental site of Konya Rural Affairs Research Station

* Arş. Gör., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kampüs, KONYA

** Doç. Dr., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kampüs, KONYA

with analyses were performed in the laboratories of Faculty of Agriculture, University of Selcuk, Konya.

There have been significant differences between the sowing dates, years and cultivars with respect to seed yield. Year x sowing date x cultivars interaction was also significant on this character. Average of years and cultivars the highest seed yield (168.9 kg/da) was obtained when sown in the first sowing date (15 April). On the other hand, average of years and sowing date the highest seed yield was obtained from Jofs (160.9 kg/da). Considering overall applications, the highest seed yield was obtained from Jofs (216.1 kg/da) from the second sowing date in second year (23 April in 1999).

There was no significant variation between the sowing date with respect to quality factors but significant variations were found between cultivars and years. Correlation and Path analyses have shown significant negative relation between seed yield and oil content (-0.206*), while significant direct effect between seed yield protein content, cellulose content and non-nitrogenous pith substances.

Key word: Pea cultivars, seed yield, protein content, quality, Correlation and Path analysis

GİRİŞ

Yemeklik tane baklagiller içerisinde gerek taze gerekse kuru olarak tüketilebilen bezelye, tanelerinin % 20-30 gibi yüksek protein ve çeşitli mineraller içermesi, karbonhidratça yeterli, kalsiyum, demir ve fosforca zengin olması yönünden iyi bir bitkisel protein kaynağıdır (Gülümser 1981). Son yıllarda gelişmekte olan konserve ve dondurulmuş gıda sanayiinin önemli ham maddesini oluşturan bezelyenin aynı zamanda meyve kabukları ve sap kısmından da hayvan yemi olarak yararlanılmaktadır.

Bezelye, insan ve hayvan beslemesi yanında ekim nöbetinde de önemli bir yere sahiptir. Kökleri, toprakta yaşayan bakteriler (*Rhizobium leguminosarum* L.) ile ortak yaşama geçerek havanın serbest azotunu fikse etmekte ve kendi ihtiyacını karşıladığı gibi toprağın azotça zenginleşmesini de sağlamaktadır.

Dünyada toplam yemeklik tane baklagiller içerisinde ekim alanı bakımından fasulye ve nohuttan sonra üçüncü, üretim yönünden ise ikinci sırada olan bezelye Türkiye’ de 1.670 bin hektar ekim alanı ve 3.900 ton üretim ile beşinci sırada yer almaktadır. Dünyada yemeklik tane baklagiller üretimi içerisinde % 26.5 lik bir pay alan bezelye, Türkiye’ de sadece % 0.2 lik bir pay almaktadır (Anonymous 1999).

Başta insan beslenmesi olmak üzere birçok konuda önem arz eden bezelyenin ekim alanı ve üretiminin artırılması gerekmektedir. Bu amaçla, bezelye yetiştiriciliğinde en uygun ekolojilerin ve yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi, iç ve dış pazar isteklerine cevap verebilecek, verimi yüksek, kaliteli çeşitlerin ıslah edilmesi ve tohumlukların üreticiye ulaştırılması büyük önem taşımaktadır. İklim ve toprak istekleri göz önüne alındığında, dünyada geniş ekolojik alanlarda ve Türkiye’nin hemen hemen her yerinde yetiştirilme özelliğine sahip

olan bezelye, ılıman iklim bitkisi olmakla beraber, genellikle serin iklimin hakim olduğu tınlı-kumlu topraklarda oldukça iyi bir gelişme göstermektedir.

Kurgatnikov (1983), bezelye tanelerinin protein içerikleri üzerine toprak ve iklim şartlarından, uygulanan kültürel yöntemlere kadar çok değişik faktörlerin etkili olduğunu, özellikle tanelerde protein birikiminin çeşidin genotipine, vejetasyon süresinin uzunluğuna, fotosentetik etkinliğine ve *Rhizobium* bakterilerinin azot bağlama yeteneklerine göre değiştiğini vurgulamıştır. Ridge ve Pye (1986), Avustralya’da 4 bezelye çeşidi ile yaptıkları çalışmada üç farklı ekim zamanında verim ve verim öğelerini incelemişlerdi. Araştırmacılar, ilk çiçeklenme döneminde görülen düşük ve yüksek sıcaklıkların verimi etkilediğini, bezelye yetiştiriciliği için yeterli nemi bulunan killi toprakların önerilebileceğini, kullanılan çeşide bağlı olmakla birlikte erken ekimlerin daha yüksek verim verdiğini ve yüksek verim için uygun ekim zamanının belirlenmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Cemeroğlu ve Acar (1986) bezelye tanelerinde nem oranının % 7-12.3, ham yağ oranının % 1.0-2.11 arasında değiştiğini belirtirken, Şehirali (1988) kuru tanelerde ham selüloz oranının % 2.2-10.0 oranında değiştiğini belirtmiştir. Vonella ve ark. (1991), İtalya’nın Fergia Bölgesinde 1988-1990 yıllarında 5 bezelye çeşidini 30 Kasım, 20 Aralık ve 10 Ocak tarihlerinde ekerek yaptıkları bir araştırmada, tane veriminin ekimdeki gecikmeye bağlı olarak 277 kg/da’ dan 209 kg/da’ a düştüğünü, protein oranı bakımından çeşitler arasında fark bulunmazken, ekimin gecikmesiyle protein oranının da düştüğünü belirtmişlerdir. Voltolina (1991), İtalya’da 1989-1990 yıllarında 20 bezelye çeşidi ile yürüttüğü çalışmada, dekara tane veriminin 267- 499 kg, kuru tohumlarda protein içeriklerinin % 23.1-26.0 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Dellacecca ve Bigelli (1992), İtalya koşullarında iki yıl süre ile yürüttükleri bir çalışmada, üç bezelye çeşidi (Karina, Putget, Davira) tohumlarını 6 Aralık ve 6 Mart arasında olmak üzere 4 farklı tarihte ekerek yaptıkları bir çalışmada, ekim zamanı geciktikçe verimin düştüğünü ve çeşitler arasında verim yönünden bir farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir. Fomin (1992), Rusya’da ıslah sonucu elde edilen “Bityuğ” bezelye çeşidinin tane veriminin 50-55 kg/da ve tanedeki protein oranının % 23.0-25.4 arasında değiştiğini belirtmektedir. Gubbels (1992), Kanada’nın Morden Bölgesinde 1982-1984 yılları arasında yaptığı bir çalışmada en yüksek tane veriminin (4.15 t/ha) erken ekimlerden (Mayıs) elde edildiğini belirlemiştir. Gajenra ve ark. (1995), 1986-1987 yılları arasında Hindistan koşullarında yürüttükleri bir çalışmada 4 bezelye çeşidini 30 Ekim, 15 Kasım, 30 Kasım, 15 Aralık olmak üzere 4 farklı tarihte ektiklerini, çeşitlere göre en uygun ekim tarihlerini ve tane verimlerini Rochna çeşidi için 15 Kasım (139 kg/da), KPSD-1 çeşidi için 30 Ekim (148 kg/da), HEP-4 çeşidi için 15 Kasım (145 kg/da), KPSD-3 çeşidi için 30 Kasım (113 kg/da) olarak saptadıklarını, erken ve geç ekimlerin tane verimlerini düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Norveç’in Kive Bölgesinde 5 yıl süre ile yapılan bir araştırmada Runer bezelye çeşidi nisan sonu ile mayıs sonu arasında 4 farklı tarihte ekilmiştir. Verim ve kalite kriterleri üzerine ekim zamanlarının etkileri yıllar arasında farklı bulunmuş olup, bezelye verimleri geç ekimler ve ortadaki ekimlerde genellikle yüksek olmuştur. Bezelyedeki protein içeriği, ekimin

*Farklı Zamanlarda Ekilen Bezelye (Pisum sativum L.)
Çeşitlerinde Verim ve Kalite Faktörleri*

gecikmesiyle artmıştır (Ekeberg 1994). Demirci ve Ünver (1999), Ankara koşullarında 3 bezelye çeşidini (Winner, Karina, Manuela) 3 farklı tarihte ekmişlerdir. Her 3 çeşitte de ilk ekim zamanının (27 Mart) daha yüksek verim verdiğini, ekim zamanının gecikmesiyle tane veriminin olumsuz yönde etkilendiğini bildirmişler, 3 çeşidin ortalaması olmak üzere, ekim zamanına göre dane verimleri, sırasıyla, 213.54 kg, 166.32 kg, 152.72 kg olarak saptamışlardır.

Bu çalışma, Orta Anadolu şartlarını temsil eden Konya ekolojik şartlarına uygun olabilecek bazı bezelye çeşitlerinde ekim zamanının tane verimi ve bazı teknolojik özellikler üzerine etkilerini belirlemek ve bu özellikler arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Orta Anadolu ekolojik şartlarında bezelye çeşitlerinin farklı zamanlarda ekilmesinin tane verimi ile taneyi meydana getiren unsurlar üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülen bu deneme 1998 ve 1999 yıllarında Konya Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü (Karaaslan) deneme tarlalarında yapılmıştır. Araştırmanın yapıldığı yer 37° 52' kuzey enlemi ve 32° 30' doğu boylamları arasında olup, deniz seviyesinden 1016 m yüksekliktedir. Araştırmada "Agromer" isimli tohumluk şirketinden temin edilen bin tane ağırlığı 155-220 g, vejetasyon süreleri 80-90 gün civarında olan 6 bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşidi (Karina, Kosmos, Sprinter, Jofs, Manuel ve Bolero) kullanılmıştır.

Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden temin edilen uzun yıllar (1971-1997) ve araştırmanın yürütüldüğü 1998 ve 1999 yıllarına ait vejetasyon dönemi iklim verileri Tablo.1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Konya İlinde Uzun Yıllar (1971-1997) 1998 ve 1999 Yılı Vejetasyon Yıllarına Ait Bazı Meteorolojik Değerler *

	Yağış Toplamı (mm)			Ortalama Sıcaklık (C)			Nisbi Nem Ort. (%)		
	1971-97	1998	1999	1971-97	1998	1999	1971-97	1998	1999
Nisan	39	28	9	45	12	10.8	58	59	56
Mayıs	44	56	15	48	15.3	16.8	56	60	45
Haziran	28	21	18	35	20.3	19.8	50	47	48
Temmuz	7	0	9	46	24.7	24.2	44	34	35
Toplam /	118	104	51	---	---	---	---	---	---
Ortalama	---	---	---	16.9	18.1	17.9	52	50	46

* Değerler Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden Alınmıştır.

26 yıllık meteorolojik rasat ortalamalarına göre vejetasyon süresinde (Nisan, Mayıs, Haziran Temmuz) ortalama sıcaklık, toplam yağış ve nisbi nem sırasıyla 16.9 °C, 118 mm, % 52 olup, araştırmanın yapıldığı 1998 ve 1999 yıllarında Nisan ayı başından Temmuz ayının sonuna kadar 4 aylık vejetasyon süresinde ortalama sıcaklık sırasıyla 18.1 °C ve 17.9°C, toplam yağış 104 mm ve 51 mm, ortalama nisbi nem ise % 50 ve % 46 olarak gerçekleşmiştir

Konya Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Laboratuvarlarında yapılan, deneme tarlasına ait toprak analiz sonuçları Tablo 2’de verilmiştir. Deneme yapılan topraklar Killi-Tınlı bir bünyeye sahip olup, kireç ve potasyumca zengin, organik madde ve fosfor bakımından fakir, hafif alkali karakterde ve tuzluluk problemi yoktur.

Tablo 2. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri *

Deneme Yılı	Toprak Derinliği (cm)	PH	Organik Madde (%)	CaCO ₃ (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Bünye	Tarla Kapasitesi (%)	Solma Noktası (%)
1998	0-60	7.9	1.7	15	6.64	184.8	Killi-Tınlı	27.36	19.03
1999	0-60	7.9	1.7	15	6.89	184.1	Killi-Tınlı	26.06	18.93

*Toprak analizleri, Konya Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Laboratuvarlarında yapılmıştır.

Araştırma, her iki deneme yılında da üç tekerrürlü olarak “Tasadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine” göre kurulmuştur. Ana parsellere ekim zamanları, alt parsellere çeşitler tesadüfi olarak yerleştirilmiştir. Alt parsellerde hasat edilen alan 2.0 m x 1.6 m = 3.2 m² dir. Ekim birinci yıl 15 Nisan, 23 Nisan, 03 Mayıs 1998; ikinci yıl ise 15 Nisan, 22 Nisan ve 01 Mayıs tarihlerinde tavlı topraklara yapılmıştır. Ekimde sıra arası 40 cm, sıra üzeri 5 cm olacak şekilde, markörle açılan sıralara 5-6 cm derinliğinde tohumlar elle ekilmiştir. Denemenin her iki yanında da dekara 15 kg gelecek şekilde Diamonyum fosfat (DAP) gübresi verilmiştir.

Bitki gelişme devresi boyunca, deneme parsellerini gerek yabancı otlardan temizlemek gerekse de sulamadan sonra oluşan kaymak tabakasını kırarak kapillariyenin bozulmasını temin etmek amacıyla 3 defa çapa, iklim şartlarına bağlı olarak bezelye bitkisinin su ihtiyacına göre de denemenin birinci yılı 3 defa ikinci yılı ise dört defa sulama yapılmıştır.

Hasat, her iki yılda da alt parsellerdeki bitkilerin yaklaşık % 80’i olgunlaştığı zaman elle yapılmıştır. Araştırmada tane verimi (kg/da), protein oranı (%), yağ oranı (%), selüloz oranı (%), kül oranı (%), N’siz öz madde oranı (%), nem oranı (%) ölçümleri yapılmıştır. Varyans analizi, LSD testi, korelasyon ve path analizleri MSTAT-C, TARİST ve Minitab paket programı kullanılarak yapılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Tane Verimi

Araştırmada, tane verimi bakımından yıllar, ekim zamanları ve çeşitler ile bunlar arasındaki interaksiyonlar önemli bulunmuştur (Tablo 3). Yılların ve çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek tane verimi 15 Nisanda yapılan ekimlerden elde edilmiştir (168.0 kg/da). Ekim zamanı geciktikçe tane verimi düşmüştür (23 Nisan’da 145.7 kg/da, 3 Mayıs’ta 96.9 kg/da). Yılların ve ekim zamanının ortalaması olarak en yüksek tane verimi 160.9 kg/da ile Jofs çeşidinden elde edilmiş olup bunu azalan sıra ile Sprinter (142.9 kg/da), Manuel (139.7 kg/da), Bolero (135.7 kg/da), Kosmos (130.4 kg/da) ve Karina (111.6 kg/da) çeşitleri takip etmiştir. Yapılan LSD testi sonuçlarına göre de Jofs çeşidi birinci gruba (a), Sprinter çeşidi ikinci gruba (b), Manuel ve Bolero çeşitleri üçüncü gruba (bc), Kosmos çeşidi dördüncü gruba (c) ve Karina

*Farklı Zamanlarda Ekilen Bezelye (Pisum sativum L.)
Çeşitlerinde Verim ve Kalite Faktörleri*

çeşidi ise beşinci gruba girmiştir (Tablo 4). Yıl x ekim zamanı x çeşit interaksionu istatistiki olarak önemli olup, tüm uygulamalar içerisinde en yüksek tane verimi 216.1 kg/da ile ikinci yıl (1999), ikinci ekim zamanında Jofs çeşidinden elde edilmiştir. Tablo 4. deki tane verimlerine ait ortalamalar dikkatlice incelendiğinde, özellikle denemenin birinci yılında (1998) ekim zamanının gecikmesiyle tüm çeşitlerin tane verimlerinde önemli ölçüde azalma olduğu görülmektedir.

Tablo 3. Denemede Elde Edilen Sonuçların Varyans Analizi Özeti

Varyans Kaynakları	S D	K a r e l e r O r t a l a m a s ı						
		Tane Verimi	Protein Oranı	Yağ Oranı	Selüloz Oranı	Kül Oranı	N'siz Öz Mad.	Nem Oranı
Genel	107							
Tekerrür	2	65.437	3.059	0.166	5.884	0.102	12.223	0.046
Yıllar (A)	1	2837.508*	0.707	4.637**	168.220**	3.231**	628.818**	96.390**
Hata ₁	2	129.448	2.576	0.009	1.205	0.023	6.258	0.859
Ek Za. (B)	2	47542.988**	0.955	0.101	2.602	0.094	3.074	0.105
(AxB) İnt.	2	13416.989**	0.196	0.065	6.885	0.061	4.001*	0.009
Hata ₂	8	138.065	0.376	0.072	2.163	0.155	0.705	0.277
Çeşit (C)	5	4693.542**	0.991	0.282**	8.442*	0.275*	15.899*	0.180
(AxC) İnt.	5	461.982*	1.073	0.072	5.396	0.171	3.066	1.181
(BxC) İnt.	10	1536.198**	0.921	0.056	1.898	0.200*	2.418	0.160
(AxBxC) İnt.	10	736.106**	1.333	0.091	3.819	0.094	3.329	0.127
Hata ₃	60	163.317	1.068	0.080	2.912	0.092	3.611	0.211

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

Bu araştırmada, ekim zamanı geciktikçe tane veriminde bir azalma olmuştur. Bu sonuç yapılan çok sayıda araştırma (Ridge ve Pye 1986, Vonella ve ark. 1991, Dellacecca ve Biselli 1992, Gubbels 1992, Demirci ve Ünver 1999) ile de teyit edilmiştir. Bezelyede birim alandan elde edilen ürün miktarı, yetiştirildiği bölgenin toprak ve iklim yapısı ile (Ridge ve Pye 1986) ve çeşitlere göre (Gajenra ve ark. 1995) değişiklik göstermektedir. Buna ilave olarak tane veriminde meydana gelen farklılık yıllara göre de değişebilmektedir (Ekeberg 1994). Araştırmacıların elde ettikleri sonuçlar bu çalışmanın sonucu ile uyum içerisinde.

Taneyi Meydana Getiren Unsurlar

Tablo 3'ün incelenmesinden de görüleceği gibi, yıllar arasında protein oranı bakımından istatistiki olarak fark çıkmazken, yağ oranı, selüloz oranı, kül oranı, nitrojeniz öz maddeler oranı ve nem oranı bakımından yıllar arasındaki fark istatistiki olarak önemli ($p < 0.01$) çıkmıştır. Taneyi meydana getiren unsurların hiçbirinde ekim zamanları arasındaki fark istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Sadece nitrojeniz öz maddeler oranı bakımından “yıl x ekim zamanı” interaksionu istatistiki olarak önemli ($p < 0.05$) çıkmıştır. Diğer taraftan araştırmada çeşitler arasındaki fark, protein oranı ve nem oranı bakımından istatistiki olarak önemsiz iken, yağ oranı ($p < 0.01$), selüloz oranı ($p < 0.05$), kül oranı ($p < 0.05$) ve nitrojeniz öz madde oranı ($p < 0.05$) bakımından önemli bulunmuştur. “Yıl x çeşit” interaksionu, taneyi meydana getiren unsurların hiçbirinde önemli çıkmazken, kül oranı bakımından “ekim zamanı x çeşit” interaksionu istatistiki olarak önemli ($p < 0.05$) çıkmıştır.

Tablo 4. Denemede Elde Edilen Sonuçlara Ait Değerler ve LSD Grubları

Ekim Zamanı	Çeşitler	Tane Verimi (kg/da)			Protein Oranı (%)			Yağ Oranı (%)			Selüloz Oranı (%)		
		Yıllar			Yıllar			Yıllar			Yıllar		
		1998	1999	Ort.	1998	1999	Ort.	1998	1999	Ort.	1998	1999	Ort.
15 Nisan	Kosmos	212.5	145.8	179.2	22.32	23.15	22.74	1.87	1.72	1.80	8.91	8.74	8.82
		a	fghij	ab									
	Sprinter	190.3	139.7	165.0	22.82	23.57	23.19	2.27	1.64	1.96	12.75	8.00	10.37
		abc	ghijk	bc									
	Manuel	166.0	136.1	151.0	21.91	23.24	22.57	2.17	1.55	1.86	11.63	9.56	10.59
		cdef	hijkl	cd									
	Jofs	179.1	181.4	180.3	23.59	22.72	23.16	1.95	1.54	1.74	9.33	8.33	8.83
23 Nisan		bcde	bcd	ab									
	Bolero	201.5	172.2	186.9	22.85	23.22	23.03	1.97	1.52	1.74	9.45	8.57	9.01
		ab	cdef	a									
	Karina	161.4	129.7	145.5	23.26	22.83	23.04	2.20	1.70	1.95	11.56	9.29	10.42
		defgh	ijklm	cd									
	Ortala	185.1	150.8	168.0	22.79	23.12	22.96	2.07	1.61	1.84	10.60	8.75	9.67
	Kosmos	98.6	146.6	122.6	22.89	22.59	22.74	1.88	1.67	1.77	9.91	7.80	8.85
03 Mayıs		nop	fghij	ef									
	Sprinter	132..0	159.9	146.0	21.36	23.84	22.60	2.29	2.14	2.21	12.17	8.57	10.37
		ijklm	defgh	cd									
	Manuel	161.8	163.7	162.7	24.43	23.43	23.93	1.91	1.62	1.76	10.40	9.49	9.94
		defgh	cdefg	bc									
	Jofs	153.5	216.1	184.8	23.35	23.10	23.22	1.73	1.61	1.67	10.28	6.87	8.58
		efghi	a	a									
03 Mayıs	Bolero	121.1	152.8	136.9	23.05	22.57	22.81	2.15	1.56	1.86	9.99	6.57	8.28
		jklmn	efghi	de									
	Karina	114.7	127.8	121.3	22.78	22.84	22.81	2.34	1.71	2.03	12.80	5.29	9.04
		klmn	ijklm	ef									
	Ortala	130.3	161.1	145.7	22.97	23.06	23.02	2.05	1.72	1.88	10.92	7.43	9.18
	Kosmos	74.3	104.6	89.4	22.03	21.92	21.97	2.17	1.46	1.82	9..97	8.65	9.31
		pqr	mno	gh									
03 Mayıs	Sprinter	109.0	126.7	117.9	22.52	22.52	22.52	2.56	1.73	2.14	9.23	8.47	8.85
		lmno	ijklm	ef									
	Manuel	74.3	136.1	105.2	23.21	23.33	22.77	1.89	1.72	1.80	11.00	8.40	9.70
		pqr	hijkl	fg									
	Jofs	109.7	125.8	117.8	22.83	23.02	22.92	2.09	1.87	1.98	10.82	7.50	9.16
		lmno	ijklmn	ef									
	Bolero	61.1	105.3	83.2	22.73	23.43	23.08	2.35	1.62	1.98	8.88	7.24	8.06
03 Mayıs		qr	mno	hi									
	Karina	50.6	85.7	68.1	22.73	23.25	22.99	2.10	1.82	1.96	12.01	8.81	10.41
		r	opq	i									
Ortalama		79.8	114.0	96.9	22.68	22.74	22.71	2.19	1.70	1.95	10.32	8.18	9.25

Tablo 4'ün incelenmesinden de görüleceği gibi, ekim zamanlarının ve çeşitlerin ortalaması olarak yağ oranı, selüloz oranı, kül oranı ve nem oranı bakımından araştırmanın birinci yılında (1998) elde edilen değerler ikinci yılında (1999) elde edilen değerlerden daha yüksek çıkmış olup, 1999 yılında 1998 yılına göre yağ oranı % 23.5, selüloz oranı % 30.6, kül oranı % 11.6, nem oranı % 28.6 artmıştır. İstatistiki olarak önemli çıkan konular üzerinde

*Farklı Zamanlarda Ekilen Bezelye (Pisum sativum L.)
Çeşitlerinde Verim ve Kalite Faktörleri*

yapılan LSD testi sonuçlarına göre de farklı gruplar oluşmuştur (Tablo 4). Nitekim Ekeberg (1994), Norveç'te 5 yıl süre ile yaptığı bir araştırmada bezelyede kalite kriterleri üzerine yılların etkisinin önemli olduğunu vurgulamıştır. Diğer taraftan bezelyede verim ve kalite kriterleri üzerine ilk çiçeklenme dönemindeki düşük ve yüksek sıcaklıkların olumsuz etkide bulunduğu

Tablo 4'ün Devamı

Ekim Zamanı	Çeşitler	Kül Oranı (%)			N'siz Öz Mad Oranı (%)			Nem Oranı (%)		
		Yıllar			Yıllar			Yıllar		
		1998	1999	Ortala.	1998	1999	Ortala.	1998	1999	Ortala.
15 Nisan	Kosmos	3.04	2.33	2.68 d	55.30	56.60	55.95	8.57	6.80	7.68
	Sprinter	3.53	2.94	3.23 abc	49.86	57.30	53.58	8.76	6.53	7.65
	Manuel	3.23	3.30	3.26 ab	52.73	55.90	54.31	8.34	6.43	7.38
	Jofs	3.23	2.81	3.02 abcd	54.03	58.16	56.10	7.88	6.43	7.16
	Bolero	2.91	2.86	2.88 d	54.23	57.26	55.75	8.57	6.53	7.55
	Karina	3.27	3.26	3.26 ab	50.66	56.20	53.43	8.66	6.73	7.69
	Ortala.	3.20	2.91	3.06	52.80c	57.90a	54.86	8.46	6.57	7.52
23 Nisan	Kosmos	3.36	2.83	3.09 abcd	53.40	57.90	55.65	8.84	6.66	7.75
	Sprinter	3.26	2.99	3.12 abcd	52.60	56.80	54.70	8.51	6.40	7.45s
	Manuel	3.41	3.03	3.22 abcd	51.40	55.63	53.51	8.46	6.70	7.58
	Jofs	3.23	3.04	3.13 abcd	52.93	58.73	55.83	8.48	6.63	7.55
	Bolero	3.37	3.04	3.20 abcd	52.73	59.86	56.30	8.59	6.36	7.48
	Karina	3.22	3.05	3.13 abcd	50.66	57.26	53.96	8.59	7.20	7.89
	Ortala.	3.31	2.99	3.15	52.28c	57.70a	54.99	8.58	6.66	7.62
03 Mayıs	Kosmos	3.28	2.54	2.91 bcd	54.03	58.70	56.36	8.49	6.70	7.59
	Sprinter	3.04	2.46	2.75 d	53.73	58.30	56.01	8.26	6.53	7.39
	Manuel	3.38	3.28	3.33 a	52.06	57.46	54.76	8.46	6.76	7.61
	Jofs	3.24	3.29	3.26 ab	52.26	57.90	55.08	8.72	6.40	7.56
	Bolero	3.45	2.95	3.20 abcd	53.83	58.26	56.05	8.70	6.50	7.60
	Karina	3.33	2.59	2.96 bcd	51.66	56.76	54.21	8.13	6.73	7.43
	Ortala.	3.29	2.85	3.07	52.93c	56.90b	55.41	8.46	6.60	7.53

(Ridge ve Pye 1986), bezelye tanelerinin kalite kriterleri üzerine toprak ve iklim şartlarından, uygulanan kültürel yöntemlere kadar çok değişik faktörlerin etkili olduğu, özellikle tanelerdeki protein birikiminin çeşide, genotipe, vejetasyon süresinin uzunluğuna ve fotosentetik etkinliğine bağlı olarak değiştiği (Kurgatnikov 1983) bilinmektedir.

Tablo 4'ün Devamı*

Çeşitler	Tane Verimi (t/ha)			Protein Oranı (%)			Yağ Oranı (%)			Selüloz Oranı (%)		
	Yıllar			Yıllar			Yıllar			Yıllar		
	1998	1999	Ortal	1998	1999	Orta.	1998	1999	Orta.	1998	1999	Orta.
	a.											
Kosmos	128.5 cd	132.3 bc	130.4 c	22.41	22.55	22.48	1.97	1.62	1.80 b	9.59	8.40	8.99 bcd
Sprinter	143.8 bc	142.1 bc	142.9 b	22.23	23.31	22.77	2.37	1.83	2.10 a	11.38	8.34	9.86 abc
Manuel	134.0 bc	145.3 b	139.7 bc	23.18	23.00	23.09	1.99	1.63	1.81 b	11.01	9.15	10.08 a
Jofs	147.4 b	174.4 a	160.9 a	23.26	22.95	23.10	1.92	1.67	1.80 b	10.14	7.57	8.85 cd
Bolero	127.9 cd	143.4 bc	135.7 bc	22.87	23.07	22.97	2.15	1.57	1.87 ab	9.44	7.46	8.45 d
Karina	108.9 e	114.4 de	111.6 d	22.92	22.98	22.95	2.21	1.74	1.98 ab	12.12	7.80	9.96 abs
Ortala.	131.8	142.0		22.81	22.98		2.1	1.7		10.61	8.12	
Çeşitler	Kül Oranı (%)			N'siz Öz Mad Or. (%)			Nem Oranı (%)					
	Yıllar			Yıllar			Yıllar			Yıllar		
	1998	1999	Ortal	1998	1999	Orta.	1998	1999	Orta.	1998	1999	Orta.
	a.											
Kosmos	3.23	2.56	2.89 b	54.24	57.73	55.98 a	8.63	6.72	7.67			
Sprinter	3.28	2.79	3.03 ab	52.06	55.46	54.76 abc	8.51	6.48	7.50			
Manuel	3.34	3.20	3.27 a	52.06	56.33	54.20 bc	8.42	6.63	7.52			
Jofs	3.23	3.04	3.14 ab	53.07	58.26	55.67 ab	8.36	6.48	7.42			
Bolero	3.24	2.95	3.09 ab	53.60	58.46	56.03 a	8.62	6.46	7.54			
Karina	3.27	2.96	3.12 ab	51.00	56.74	53.87 c	8.46	6.88	7.67			
Ortala.	3.26	2.92		52.67	57.50		8.50	6.61				

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

* Değerler ekim zamanlarının ortalamasıdır.

Yıllar ve ekim zamanları ortalaması olarak, kalite kriterleri bakımından çeşitler farklılık göstermiştir. Şöyle ki; protein oranı (% 23.10) bakımından Jofs çeşidi, yağ oranı (% 2.10) bakımından Sprinter çeşidi, selüloz oranı (% 10.08) ve kül oranı (% 3.27) bakımından ise Manuel çeşidi, nitrojeniz öz madde oranı (% 56.03) bakımından ise Bolero çeşidi diğerlerine göre en yüksek oranlara sahip olmuşlardır (Tablo 3). Ekim zamanı x çeşit interaksyonuna göre kül oranı bakımından en yüksek olan değer % 3.33 ile 3. ekim zamanında ekilen Manuel

*Farklı Zamanlarda Ekilen Bezelye (Pisum sativum L.)
Çeşitlerinde Verim ve Kalite Faktörleri*

çeşidinden, en düşük değer ise % 2.68 ile 1. ekim zamanında Kosmos çeşidinden elde edilmiş olup yapılan LSD testine göre de farklı gruplar meydana gelmiştir (Tablo 4). Taneyi meydana getiren unsurların değişimi yıllara ve çeşitlere göre farklılık göstermiştir. Nitekim Cemeroglu ve Acar (1986), bezelye tanelerindeki yağ oranının % 1.0 - % 2.11, nem oranının % 7.0 - % 12.3; Şehirali (1988), kuru bezelye tanelerindeki selüloz oranının % 2.2 - % 10.0, protein oranının % 18.3 - % 28.4, yağ oranının % 0.6 - % 5.5, kül oranının % 2.4 - % 3.4, nitrojensiz öz madde oranının % 26.3 - % 62.1; Voltolina (1991), kuru bezelye tanelerinin protein oranının % 23.1 - % 26.0; Fomin (1992), protein oranının % 23.0 - % 25.4 arasında değiştiğini bildirmektedir. Araştırmada elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıların sonuçları ile uyum içerisinde.

Tane Verimi ile Taneyi Meydana Getiren Unsurlar Arasındaki İlişkiler ve Path Analizi

Tane verimi ile taneyi meydana getiren unsurlar arasındaki ilişkiyi belirtmek amacıyla yapılan korelasyonlar Tablo 5 de, path analizi sonuçları ise Tablo 6 da verilmiştir. Tablo 5'in incelenmesinde görüleceği gibi tane verimi ile yağ oranı arasındaki ilişki ($r=-0.206^x$) olumsuz önemli iken, tane verimi ile protein oranı ve nitrojensiz öz madde oranı arasındaki ilişki olumlu-önemsiz, tane verimi ile selüloz oranı, kül oranı ve nem oranı arasındaki ilişkiler olumsuz önemsiz çıkmıştır. Taneyi meydana getiren unsurlar arasında en yüksek ilişki ($r=-0.755^{xx}$) nem oranı ile nitrojensiz öz maddeler oranı arasında hesap edilmiştir.

Tablo 5. Tane Verimi ile İncelenen Kalite Kriterleri Arasındaki İlişkiler

Özellikler	Tane Verimi	Protein Oranı	Yağ Oranı	Selüloz Oranı	Kül Oranı	N'siz Öz Mad.
Tane Verimi	---	---	---	---	---	---
Protein Oranı	0.114	---	---	---	---	---
Yağ Oranı	-0.206*	-0.053	---	---	---	---
Selüloz Oranı	-0.122	-0.098	0.362**	---	---	---
Kül Oranı	-0.153	0.057	0.345**	0.330**	---	---
N'siz Öz Mad.	0.109	-0.236*	-0.559**	-0.250**	0.397**	---
Nem Oranı	-0.093	-0.054	0.542**	0.501**	-0.442**	-0.755**

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

Yapılan path analizi sonuçlarına göre (Tablo 6); tane verimi ile protein oranı arasındaki ilişkinin % 41.40'ı, yağ oranı arasındaki ilişkinin % 17.83'ü, selüloz oranı arasındaki ilişkinin % 36.61 i, kül oranı arasındaki ilişkinin % 14.10'u, nitrojensiz öz maddeler oranı arasındaki ilişkinin % 48.35'i ve nem oranı arasındaki ilişkinin % 17.77'si doğrudan geriye kalanı ise dolaylı etkilerden kaynaklanmaktadır. Doğrudan etkileri düşük olan yağ oranı, kül oranı ve nem oranının her üçünde de dolaylı etkilerden nitrojensiz öz maddeler oranının yüksek çıkması, bu unsurlar bakımından yapılacak seçimelerde nitrojensiz öz maddeler oranının dikkate alınması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Tablo 6. Tane Verimi ile İncelenen Kalite Kriterleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Path Analizi

İncelenen Özellikler	Korelasyon Katsayısı	Dolaylı Etkiler					
		Doğrudan Etkiler		Protein Oranı		Yağ Oranı	
		P	%	P	%	P	%
Protein Oranı	0.114	-0.4124	41.40	---	---	0.0229	2.30
Yağ Oranı	-0.206*	-0.3578	17.83	0.0264	1.32	---	---
Selüloz Oranı	-0.122	-1.0785	36.61	0.0484	1.64	-0.1285	4.36
Kül Oranı	-0.153	-0.2721	14.10	-0.0434	2.25	-0.1585	8.21
N'siz Öz Mad.	0.109	-1.5999	48.35	0.0974	2.94	0.1954	5.91
Nem Oranı	-0.093	-0.4562	17.77	0.0250	0.97	-0.1886	7.35

İncelenen Özellikler	Dolaylı Etkiler							
	Selüloz Oranı		Kül Oranı		N'siz Öz Mad.		Nem Oranı	
	P	%	P	%	P	%	P	%
Protein Oranı	0.1265	12.70	-0.0287	2.88	0.3780	37.95	0.0276	2.77
Yağ Oranı	-0.3874	19.31	-0.1206	6.01	0.8738	43.55	-0.2405	11.99
Selüloz Oranı	---	---	-0.0899	3.05	1.3637	46.30	-0.2367	8.04
Kül Oranı	-0.3562	18.46	---	---	0.8886	46.04	-0.2110	10.93
N'siz Öz Mad.	0.9193	27.78	0.1511	4.57	---	---	0.3458	10.45
Nem Oranı	-0.5596	21.79	-0.1258	4.90	1.2126	47.22	---	---

* $P < 0.05$ **KAYNAKLAR**

- Anonymous, 1999. FAO Production Year Book, Vol:52. Rome.
- Cemeroğlu, B. Acar, J. 1986. Meyve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 6 S:512.
- Dellacecca, V., Bigelli, G. 1992. Effect of Sowing Date on Three Industrial Pea Cultivars. Informatore Agrario. 48:3, supplement, 33-34. Italy.
- Demirci, G. ve Ünver S. 1999. Ankara Koşullarında Bezelye (*Pisum sativum* L.)'de Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Öğelerine Etkileri. Anadolu Dergisi (Baskıda).
- Ekeberg, E. 1994. Trials with Different Sowing Dates in 1985-89. Norsk Landbruksforskning. 8:2, 155-175; 13 ref.
- Fomin V. 1992. Pea Variety Bityug Selktsiya. Semenovodstvo, Moscova, 4-5, 42-43.
- Gajenra S. Sing O. P. Sing G. 1995. Performance of Pea Varieties at Different Seeding Times. Annals of Agricultural Research. 16:3, 384-386; 4 ref.

*Farklı Zamanlarda Ekilen Bezelye (Pisum sativum L.)
Çeşitlerinde Verim ve Kalite Faktörleri*

- Gubbels, GH. 1992. Effecth of Phosphorous Rate and Placement on The Yield and Cooking Quality of Field Pea. Canadian Journal of Plant Science. 72:1,251-255; 8 ref.
- Gülümser, A. 1981. Bezelyede Azotla Gübreleme Ve Sulamanın Verim Ve Verim Unsurları İle Tanenin Protein Oranına Etkileri, Atatürk.Üni. Zir.Fak. Tarl.Bit.Böl. Basılmamış Dokt.Tezi, Erzurum.
- Kurgatnikov, M. M. 1983. Biokhimiya Gorokha. Biokhimiya Kulturnykh Rastenii, 2, 5-50.
- Ridge PE. Pye DL. 1986. The Effects Of Temperature and Frost at Flowering on The Yield of Peas Grown in Mediteranean Environment. Horticulture Journal. Vol:56.
- Şehirali, S. 1988 , Yemeklik Tane Baklagiller, Ankara Üniv. Zir. Fak. Ders Notları.
- Voltolina, G. 1991. Cultivar Comparison of Protein Peas. Informatore Agrario , 47 (42) 37-39.
- Vonella AV. Rinaldi M. Rizzo V. Santamaria P Ventralle D. Carlona G. 1991. Nfluenza Delle Epoche di Semina e Delle Varieta Sul Ciclo Biologico e Sulle Produzioni di Pisello Proteico. Annali Dell'istituto Sperimentale Agronomico.22,49-65;7 ref. Italy

DAMLA SULAMADA FARKLI DAMLATICI DEBİLERİNİN TOPRAK PROFİLİNDE NEM DAĞILIMINA ETKİSİ*

Bilal ACAR**

Mehmet KARA***

ÖZET

Bu araştırma, Karaman civarında killi tın toprağa sahip bir elma bahçesinde damla sulamada farklı damlatıcı debileri, basınç ve farklı sulama seviyelerinin toprak profilinde nem dağılımına etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada iki farklı debi (2 ve 4 litre/saat) ve basınçta (0.75 ve 1.0 atmosfer), faydalı suyun %30' u ve %50' si tüketildiğinde olmak üzere iki farklı nem seviyesinde sulama yapılmıştır. Sonuç olarak, 2 litre/saat damlatıcı debi uygulaması 4 litre/saat ' a göre aynı işletme şartlarında toprağın nem miktarını daha fazla artırmıştır. Profilde en yüksek nem seviyesi 2 litre/saat debi ile 1.0 atmosfer basınçta faydalı suyun %50'si tüketildiğinde 41 mm sulama suyu uygulamasından elde edilmiştir. Genellikle 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerde ölçülen nem değerleri birbirine yakın bulunmuştur. Bütün uygulamalarda en yüksek nem 0-30 cm derinlikte ölçülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Damla sulama, toprak nem içeriği, basınç ve damlatıcı debisi.

THE EFFECT OF DIFFERENT EMITTER DISCHARGES ON SOIL MOISTURE DISTRIBUTIONS IN TRICKLE IRRIGATION

ABSTRACT

This study was conducted in close to Karaman city for an apple trees irrigated by trickle irrigation to determine moisture distributions in soil profile for application of different irrigation levels under the condition of different emitter discharges and pressures in clay-loam textured soil conditions. The water was applied to plants in two moisture levels (depletion of 30 % and 50 % of available water capacity, AWC) by using two different emitter discharges (2 and 4 L/h) and pressures (0.75 and 1.0 atmospheres). The field works showed that the moisture content was higher by use of 2 L/h emitter discharge applications comparison to 4 L/h for same working pressure. The highest soil moisture content was measured in soil profile by application of 2 L/h emitter discharge in 1.0 working pressure, depletion of 30% moisture from soil available water capacity. In general, soil moisture content was not found different both in 0-30 cm and 30-60 cm soil depths. The highest soil moisture content was obtained in the depth of 0-30 cm soil for all treatments.

Key words: Trickle irrigation, soil water content, pressure and emitter discharge.

GİRİŞ

Sulamanın temel amacı bitki gelişmesi için gerekli olan ancak doğal yağışlarla karşılanamayan suyun bitki kök bölgesinin her noktasında eşit olarak depolanmasını sağlamaktır. Bu amaca ulaşmak için, suyun bitki kök bölgesine en uygun biçimde verilmesi

* Dr. Bilal ACAR'ın Doktora tezinden özetlenmiştir.

** Dr., S.Ü., Ziraat Fakültesi, Tarımsal yapılar ve Sulama Bölümü, KONYA

*** Prof. Dr., S.Ü., Ziraat Fakültesi, Tarımsal yapılar ve Sulama Bölümü, KONYA

gerekir. Sulama suyunun toprağa uygulanmasında dört ana yöntem vardır. Bunlar; yüzey sulama, sızdırma sulama, yağmurlama sulama ve damla sulama yöntemleridir.

Konya Ovasında sulanabilir olduğu halde su potansiyeli yetersizliğinden dolayı sulanmayan arazi varlığı 1.35 milyon hektardır ve bunun için gerekli olan su açığı da yaklaşık 8.20 milyar m³/yıl' dır (Kara ve ark. 1992). Bu açığın en önemli sebeplerinden birisi ovada aşırı su kullanımına yol açan yüzey sulama (serbest salma, uzun tava, karık v.b) ve yağmurlama sulama yöntemlerinin yaygın olarak kullanılmasıdır. Ancak son zamanlarda büyük oranda su tasarrufu sağlayan ve bitki besin maddelerinin de sulama suyu ile birlikte verilebildiği damla sulama yöntemi kullanılmaya başlanmıştır. Damla sulamanın yaygın olarak uygulandığı alanlardan birisi de Karaman ilidir.

Karaman ili ve çevresinde ticari kazancının yüksek olmasından dolayı elma yetiştiriciliğinin yapıldığı tarım alanları her geçen gün artış göstermektedir. Karaman' da meyve üretiminde ilk sırayı elma almaktadır. 1993 yılı verilerine göre ilde elma ağacı sayısı 3923110 adet olup Türkiye' de üçüncü sırayı almıştır. Son yıllarda modern anlamda genç elma bahçelerinin tesis edilmesi ağaç sayısı bakımından ilin birinci sırada yer almasına neden olmuştur (Anonymous 1998). Bu sebeple ağaç sayısının artması ve su kaynaklarının sınırlı miktarda olması yörede suyun etkin kullanımı konusunda çiftçileri yeni teknikler kullanmaya zorlamıştır. Damla sulamanın verim ve kaliteyi önemli oranda artırması, su kullanım randımanının yüksek olması, bitki besin maddelerinin sulama suyu ile beraber verilebilmesi ve işçilik gereksiniminin az olmasından dolayı kullanıma oranı her geçen gün artmaktadır. Bu sebeple, bu çalışma arazi şartlarında farklı damlatıcı debisi ve basınçla uygulanan farklı sulama seviyelerinin toprak profiline nem dağılımına etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırma Karaman ilinde 950 adet on yaşlarında bodur Starking ve Golden çeşidi elma ağaçlarının bulunduğu bir bahçede 1999 yılı yaz aylarında yürütülmüştür. Çalışmada damlatıcı olarak labirent akış yollu, 16 mm çaplı 75 cm damlatıcı aralıklı basınç ayarsız damla sulama boruları kullanılmıştır. Sulamayı ilgilendiren bazı toprak özelliklerinin belirlenmesi amacıyla deneme alanında (1x1x1)m boyutlarında bir profil açılmış ve örneklerde tekstür, hacim ağırlığı, tarla kapasitesi (TK), solma noktası (SN) ve faydalı su kapasitesi (FSK) belirlenmiştir.

Topraktaki nem dağılımının belirlenmesi amacıyla, 30 metre uzunluğundaki yan boru üzerinde 3 adet lateral boru (yan boru üzerinde 0., 15. ve 30. metrelerde) seçilmiştir (Farouk, 1998). Bu lateraller L₁, L₂ ve L₃ şeklinde numaralandırılmış olup uzunlukları 50 metredir (Çakmak ve Beyribey, 1996). Araştırmada iki farklı damlatıcı debisi (2 ve 4 L/h) ve iki farklı basınçta (0.75 ve 1.0 atmosfer) faydalı suyun %30' u ve %50' si tüketildiğinde olmak üzere iki farklı nem seviyesinde sulama yapılmıştır. Böylece 8 farklı (2x2x2) muamele ortaya çıkmıştır. Araştırmada kullanılan sekiz muamele aşağıdaki gibidir;

Debisi 4 L/h (litre/saat) damlatıcılarla sulama;

1. Basıncı 1.0 atmosferde faydalı suyun %30' u tüketildiğinde sulama,
2. Basıncı 1.0 atmosferde faydalı suyun %50' i tüketildiğinde sulama,
3. Basıncı 0.75 atmosferde faydalı suyun %30' u tüketildiğinde sulama,
4. Basıncı 0.75 atmosferde faydalı suyun %50' i tüketildiğinde sulama,

Debisi 2 L/h (litre/saat) damlatıcılarla sulama;

5. Basıncı 1.0 atmosferde faydalı suyun %30' u tüketildiğinde sulama,
6. Basıncı 1.0 atmosferde faydalı suyun %50' i tüketildiğinde sulama,
7. Basıncı 0.75 atmosferde faydalı suyun %30' u tüketildiğinde sulama,
8. Basıncı 0.75 atmosferde faydalı suyun %50' i tüketildiğinde sulama,

Sulama zamanının gelip gelmediğine karar vermek için, damlatıcının hemen altından araziyi temsil edebilecek on farklı noktadan ve iki katmandan (0-30 ve 30-60 cm) toprak örnekleri alınmıştır (Aybak ve Kaygısız 1999, Yüksel ve Erdem 1999). İlk sulamalar, topraktaki faydalı su kapasitesinin (70 mm/ 60 cm) %30' u ($70 \times 0.30 = 21$ mm); ikinci sulamalar ise %50'si ($70 \times 0.50 = 35$ mm) tüketildiğinde yapılmıştır (Foroud ve ark. 1993, Yüksel ve Erdem 1999). Sulama süresinin hesabında damlatıcının toprak yüzeyinde oluşturduğu ve daha önceden gözlemler ile tespit edilen 40 cm' lik (Gupta ve ark. 1995) ıslatma çapı esas alınmıştır. Sistemin %85 randımanla (Al-Juneidi ve Isaac 1999) çalışacağı kabul edilmiştir. Böylece, uygulanacak faydalı su miktarı 60 cm derinlik ve 40 cm çaplı bir toprak silindiri için hesaplanmıştır. Bu durumda, sistem 25 mm ($21/0.85$) sulama suyunun 4 L/h damlatıcı debisi uygulanması için 47; 2 L/h damlatıcı debisi ile uygulanması için ise 94 dakika çalıştırılmıştır. Yine sistem 41 mm ($35/0.85$) sulama suyunun 4 L/h damlatıcı debisi uygulanması durumunda 77; 2 L/h damlatıcı debisi ile uygulanması durumunda ise 154 dakika çalıştırılmıştır.

Toprak profilindeki nem dağılımını belirlemek amacıyla her sulamadan iki gün sonra, her damlama noktasında beş farklı yerden ve üç katmandan (0-30, 30-60 ve 60-90 cm) toplam 15 adet toprak örneği alınmıştır. Toprak örnekleri damlatıcının bulunduğu noktanın tam altından (0 cm), 10 cm ve 20 cm sağ ve solundan alınmıştır. Ancak değerlendirmede aynı derinliklerdeki (damlatıcının sağ ve solundaki) toprak nem değerlerinin ortalaması yani 9 adet nem değeri kullanılmıştır. Topraktaki nem dağılımının belirlenmesinde lateral sonundaki damlama noktasında ıslatma alanının $\frac{1}{4}$ ' ünde ölçülen bu 9 adet nem değerleri kullanılarak 1/10 ölçeğinde 3 mm aralıklarla eş nem eğrileri oluşturulmuştur. Alınan toprak örneklerinin nem tayininde gravimetrik yöntem kullanılmıştır (Anonymous 1989, Kara 1983, Warrick 1986, Maheshwari ve McMahon 1993).

Sulama sonrası ölçülen nem değerleri Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak MSTAT istatistik programında varyans analizine tabi tutulmuştur (Mstat 1980). F testi yapılmak suretiyle farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri Duncan önem testine göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark.1987).

Sulama aralığının hesabında araziyi temsil edebilecek 8-10 farklı noktadan ve iki katmandan (0-30 ve 30-60cm) günlük olarak toprak örnekleri alınmış ve bu şekilde bir ay boyunca nem değişiminin izlenmesi sonucunda 0-60 cm toprak derinliğinde elmanın günlük net su tüketimi bulunmuştur (Kara 1983).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Çalışma alanında toprağın hacim ağırlığı, tarla kapasitesi (TK), solma noktası (SN), faydalı su kapasitesi (FSK) gibi sulamayı ilgilendiren bazı özellikleri Tablo 1 de verilmiştir. Bu sonuçlara göre, çalışma alanında 0-60 cm kök bölgesi derinliğinde faydalı

*Damla Sulamada Farklı Damlatıcı Debilerinin
Toprak Profiline Nem Dağılımına Etkisi*

su kapasitesi (FSK) yaklaşık olarak 70 mm ($40.66+28.54= \sim 70\text{mm}$) olarak hesaplanmış olup yüksek bir değerdir. Hacim ağırlığı, tarla kapasitesi ve solma noktası değerleri toprağın tekstür özellikleri ile uyum içerisinde.

Tablo 1. Araştırma Alanında Toprağın Sulama İle İlgili Fiziksel Özellikleri

Derinlik (cm)	Hacim Ağı (gr/cm ³)	Ağırlık %' si Olarak			FSK (mm/30cm)
		TK	SN	FSK	
0-30	1.33	25.68	15.49	10.19	40.66
30-60	1.36	22.95	15.93	7.02	28.54
60-90	1.29	25.06	15.36	9.70	37.54

Araştırma sonuçlarına göre en yüksek toprak nem değerleri 2 L/h debi ile 1.0 atmosfer basınçta faydalı suyun %50' si tüketildiğinde 41 mm sulama suyu uygulanmasından yani 6 nolu muameleden elde edilmiştir. Bu muamelede ölçülen toprak nem değerleri Tablo 2' de verilmiştir.

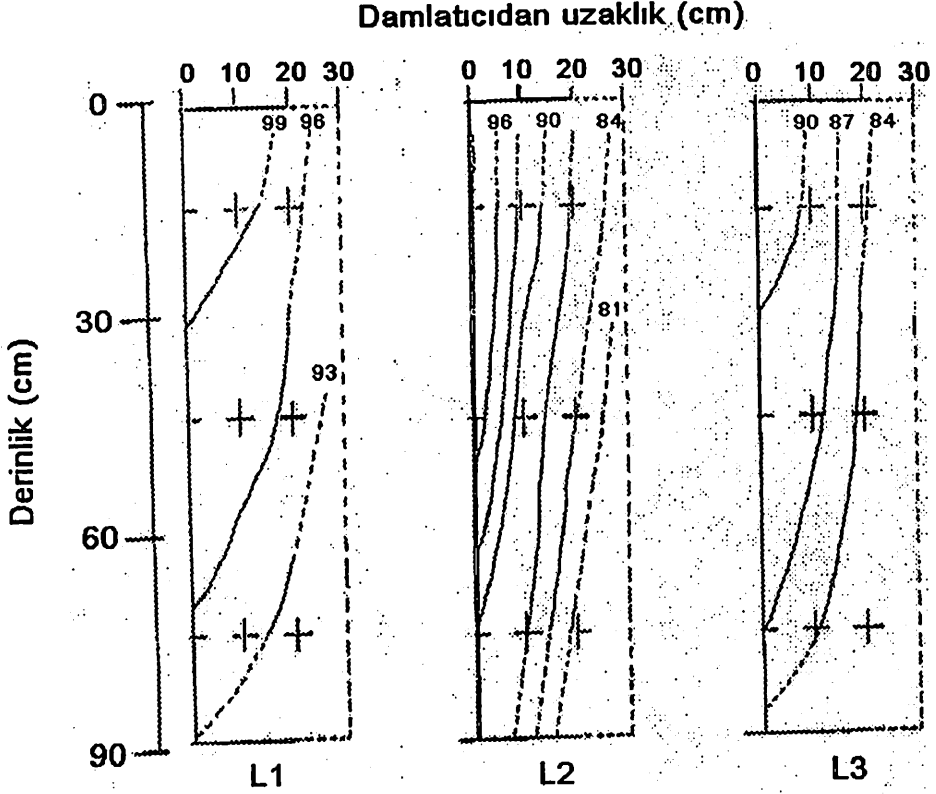
Tablo2. 2 L/h Debi ile 1.0 Atmosfer Basınçta 41 mm Su Uygulamasında Laterallerde Son Damlama Noktasındaki Nem Değerleri (mm)

Lateral No	Profil Derinliği (cm)	Damlatıcıdan Uzaklık (cm)		
		0	10	20
L ₁	0-30	100.0	99.4	98.5
	30-60	98.3	97.5	95.5
	60-90	95.7	94.2	91.5
L ₂	0-30	99.8	92.8	86.7
	30-60	98.5	88.8	84.5
	60-90	90.0	87.1	80.0
L ₃	0-30	91.0	91.0	84.3
	30-60	89.0	87.9	83.2
	60-90	87.0	84.2	81.0

Tablo 2' de görüldüğü gibi söz konusu uygulamanın yapıldığı üç lateralde de en yüksek nem değerleri damlatıcının hemen altında ve 0-30 cm derinlikte sırasıyla; 100.0, 99.8, ve 91.0 mm, en düşük nem değerleri ise damlatıcıya 20 cm uzaklıkta ve 60-90 cm derinlikte sırasıyla; 91.5, 80.0 ve 81.0 mm olarak ölçülmüştür. En yüksek nem değerleri L₁; en düşük nem değerleri ise L₃ lateralindeki ölçüm noktasından elde edilmiştir. Genel olarak bakıldığında bu uygulamadan elde edilen nem değerleri yüksek olup toprağın tarla kapasitesi nem değerine oldukça yakındır ve pratikte çiftçilere tavsiye edilebilecek niteliktedir.

Şekil 1' de söz konusu bu uygulamadan elde edilen eş derinlik nem eğrileri verilmiştir. Profilde damlatıcıdan uzaklaştıkça yatay, derinlik arttıkça düşey yönde nem azalması çok az miktardadır. Islatma profilinin büyük çoğunluğunda, L₁, L₂ ve L₃ laterallerinde nem değerleri sırasıyla 100.0-96.0mm, 99.8-87.0mm ve 91.0-84.0mm arasında değişmiştir. Buradan da görüldüğü gibi ıslatma profili boyunca uygulanan sulama suyunun büyük çoğunluğu 0-30 derinlikte tarla kapasitesinde tutulan ortalama 97.5 mm nem değerine yakındır. En fazla nem değişimi L₂ lateralindeki ölçüm noktasında görülmektedir. Bu değişim, L₂ lateralinin bulunduğu şeritte toprak tekstüründeki farklılıkla

açıklanabilir. Elde edilen ıslatma profilinin şeklinin (diğer $\frac{1}{4}$ nem değerleri de simetrik kabul edilirse) şeker pancarının kök şekline benzediği görülmektedir. Sonuç olarak, bu muameleden elde edilen nem değerleri toprak nem içeriğini istenen düzeyde artırdığından çiftçilere öncelikle tavsiye edilebilecek uygulamadır.



Şekil 1. 2 L/h debi ile 1.0 atmosfer basınçta faydalı suyun %50' si tüketildiğinde su uygulaması sonucu profilde eş nem eğrilerinin dağılışı

Araştırmada en düşük nem değerleri 0.75 atmosfer basınçta 4 L/h debi ile faydalı suyun %30' u tüketildiğinde 25 mm sulama suyu uygulanmasından yani 3 nolu muameleden elde edilmiştir. Bu muamelede ölçülen toprak nem değerleri Tablo 3' de verilmiştir.

Tablo 3' de görüldüğü gibi söz konusu uygulamanın yapıldığı üç lateralde de en yüksek nem değerleri damlaticının hemen altında ve 0-30 cm derinlikte sırasıyla; 93.8, 90.9, ve 93.3 mm, en düşük nem değerleri ise damlaticıya 20 cm uzaklıkta ve 60-90 cm derinlikte sırasıyla; 74.0, 80.0 ve 76.9 mm olarak ölçülmüştür. En yüksek nem değerleri L_1 ; en düşük nem değerleri ise L_3 lateralindeki ölçüm noktasından elde edilmiştir. Genel olarak bakıldığında bu uygulamadan elde edile nem değerleri toprağın tarla kapasitesinde tutulan

*Damla Sulamada Farklı Damlatıcı Debilerinin
Toprak Profiline Nem Dağılımına Etkisi*

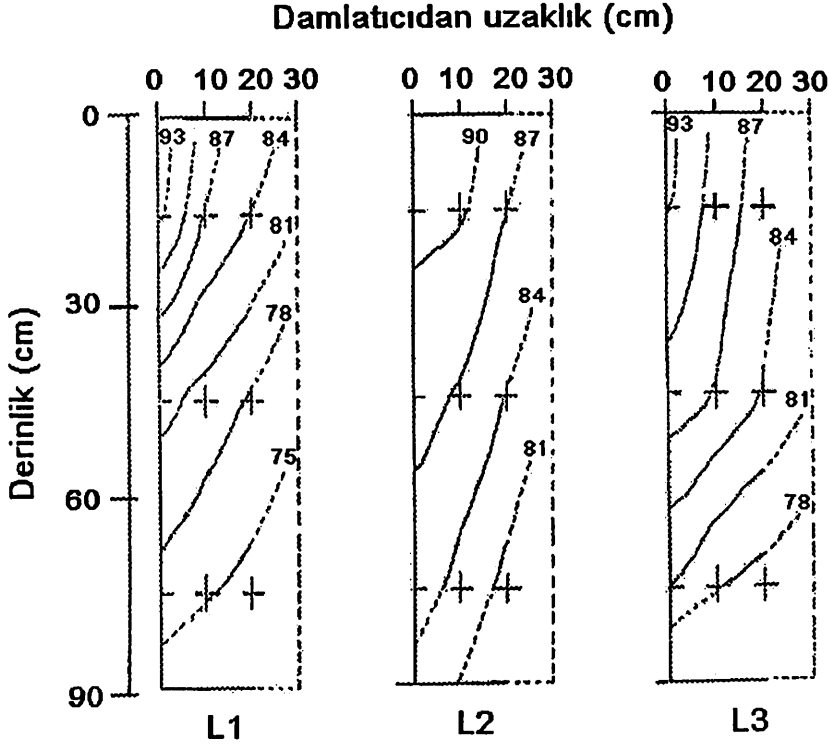
nem değeri olan 97.5 mm den oldukça düşük olup pratikte çiftçilere tavsiye edilebilecek nitelikte bir uygulama değildir.

Tablo3. 4 L/h Debi ile 0.75 Atmosfer Basınçta 25 mm Su Uygulamasında Laterallerde Son Damlama Noktasındaki Nem Değerleri (mm)

Lateral No	Profil Derinliği (cm)	Damlatıcıdan Uzaklık (cm)		
		0	10	20
L ₁	0-30	93.8	86.8	84.0
	30-60	82.0	80.0	77.7
	60-90	76.9	75.2	74.0
L ₂	0-30	90.9	90.3	87.1
	30-60	88.0	86.7	83.8
	60-90	85.5	82.8	80.0
L ₃	0-30	93.3	88.9	85.4
	30-60	88.9	86.8	83.8
	60-90	81.0	78.1	76.9

Şekil 2' de söz konusu bu uygulamadan elde edilen eş derinlik nem eğrileri verilmiştir. Profilde damlatıcıdan uzaklaştıkça yatay, derinlik arttıkça düşey yönde nem azalması bariz bir şekilde görülmektedir. İslatma profilinin büyük çoğunluğunda, L₁, L₂ ve laterallerinde nem değerleri sırasıyla 93.8-78.0mm, 90.9-84.0 mm ve 93.3-81.0 mm arasında değişmiştir. Buradan da görüldüğü gibi ıslatma profilinde damlatıcıdan uzaklaştıkça yatay, derinlik arttıkça düşey yönde nem azalması bariz bir şekilde görülmektedir. İslatma profili boyunca uygulanan sulama suyunun büyük çoğunluğu 0-30 cm derinlikte tarla kapasitesinde tutulan ortalama 97.5 mm nem değerinden oldukça düşüktür. Elde edilen ıslatma profilinin şeklinin (diğer ¼ nem değerleri de simetrik kabul edilirse) şeker pancarının kök şekline benzediği görülmektedir. Sonuç olarak, bu muameleden elde edilen nem değerleri oldukça düşük seviyelerde olduğundan çiftçilere tavsiye edilebilecek bir uygulama değildir.

Araştırmada, 2 farklı sulama seviyesinin, iki farklı basınç ve 2 farklı damlatıcı debisi ile uygulanması sonucu toprak profiline ölçülen nem değerleri varyans analizine tabi tutulmuştur. Sonuçta, profildeki nem farklılıkları istatistiksel olarak %1 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Ayrıca farklı sulama seviyeleri, basınç ve debi (A) ile toprak derinlikleri (B) arasındaki interaksyon da %1 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur (AxB). İstatistiksel açıdan önemli bulunan uygulamalar Duncan önem testine göre sınıflandırılmıştır. Elde edilen farklı gruplar Tablo 3' de verilmiştir. Yapılan Duncan testi sonucuna göre farklı basınç, debi ve sulama seviyeleri arasında yapılan gruplandırılarda 6.muamele (1.0 atmosfer basınç ve 2 litre/saat damlatıcı debisi ile FSK' nın %30'u tüketildiğinde 25mm su uygulaması) toprak nem değerinin en yüksek ölçüldüğü muamele olup 1. grupta A); 8.muamele 2. grupta (AB); 1., 4., 5. ve 7. muameleler 3. grupta (ABC) yer alırken, 2.muamele de 4. grupta (BC) yer almıştır. 3. muamele ise en son gruba (C) dahil olmuştur. Kısaca özetlemek gerekirse çiftçilere tavsiye edilecek uygulamalar tablo 3' de belirtilen ve önem sırasına göre; 6, 8, 1 (veya 4, veya 5 veya 7), 2 ve 3 nolu uygulamalardır.



Şekil 2. 4 L/h debi ile 0.75 atmosfer basınçta faydalı suyun %30' u tüketildiğinde su uygulaması sonucu profile çş nem eğrilerinin dağılışı

Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda, 2 L/h debi kullanımı 4 L/h'a göre özellikle 0-60 cm derinlikte topraktaki nem miktarını daha fazla artırmıştır. Ancak, 2 L/h debi kullanımı aynı basınç ve sulama seviyeleri uygulamalarında sulama süresini ve enerji tüketimini iki kat artıracaktır. Bu durumda, mevcut sulama suyunun miktarı ve enerji masrafları gibi hususlar da dikkate alınarak uygun damlatıcı debisi seçilmelidir. Su kaynağının sınırlı, enerjinin ucuz olduğu şartlarda 2 L/h debi seçimi bitki kök bölgesinde depolanan su miktarını daha fazla artıracığından öncelikle tavsiye edilebilir. Yapılan Duncan testi sonucunda, her iki debi uygulamasında da (2 L/h ve 4 L/h) 0-30 ve 30-60 cm toprak derinliğindeki nem değerleri 1. grupta yer alırken (A); 60-90 cm'de ölçülen nem değerleri 2. grupta yer almıştır (B). Bu sonuca göre, 0-30 ve 30-60 cm toprak derinliğinde ölçülen nem değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Dolayısıyla, 0-30 ile 30-60cm derinliklerinde ölçülen nem değerleri birbirlerine yakın seviyelerdedir. En yüksek nem değerleri 0.75 atmosfer basınçta 2 L/h debi ile faydalı suyun %50' si tüketildiğinde yapılan sulama uygulaması yani 8 nolu muamelede 0-30 cm derinlikten elde edilmiştir. Sonuçlar, Gençdoğan ve Yazar (1998) ile uyum içerisindedir. Ayrıca, toprağın üst katmanında (0-30 cm) nem muhtevasının yüksek olmasından dolayı sonuçlar Bhardwaj ve ark (1995) ile de uyum içerisindedir.

Tablo 3. Duncan Önem Testine Göre Muamelelerin Değerlendirilmesi

Muamele no	Grubu
1) 1.0 atmosfer basınçta 4 L/h damlatıcı ile faydalı suyun %30'u tüketildiğinde sulama,	ABC(3)
2) 1.0 atmosfer basınçta 4 L/h damlatıcı ile faydalı suyun %50'si tüketildiğinde sulama	BC(4)
3) 0.75 atmosfer basınçta 4 L/h damlatıcı ile faydalı suyun %30'u tüketildiğinde sulama	C(5)
4) 0.75 atmosfer basınçta 4 L/h damlatıcı ile faydalı suyun %50'si tüketildiğinde sulama	ABC(3)
5) 1.0 atmosfer basınçta 2 L/h damlatıcı ile faydalı suyun %30'u tüketildiğinde sulama	ABC (3)
6) 1.0 atmosfer basınçta 2 L/h damlatıcı ile faydalı suyun %50'si tüketildiğinde sulama	A(1)
7) 0.75 atmosfer basınçta 2 L/h damlatıcı ile faydalı suyun %30'u tüketildiğinde sulama	ABC(3)
8) 0.75 atmosfer basınçta 2 L/h damlatıcı ile faydalı suyun %50'si tüketildiğinde sulama	AB(2)

Araştırma sonuçlarına göre, topraktaki nem miktarına basınçtan ziyade sulama seviyeleri ve damlatıcı debisi etkili olmuştur. Bunun sebebi, araştırmada kullanılan basınç değerlerinin birbirine oldukça yakınlığı (0.75 ve 1.0 atmosfer) olabilir. Farklı sulama seviyeleri toprak profiline bir miktar nem değişimine sebep olmuştur. Yani, FSK' nın % 50' si tüketildiğinde yapılan sulamalarda %30' u tüketildiğinde yapılan sulamalara göre nem miktarı daha fazla ölçülmüştür. Diğer yandan, topraktaki nem miktarına en fazla damlatıcı debisi etki etmiştir. Buna göre, 2 litre/saat debi uygulamalarında toprak nem değerleri 4 litre/saat' a göre daha yüksek bulunmuştur. Bütün uygulamalarda bu durum gözlenmiştir.

Damla sulamada temel prensip toprakta tarla kapasitesine yakın seviyede sürekli nem sağlamak olduğundan bitkiler su stresine girmeden daha sık aralıklarla sulama yapılır. Araştırma sonuçlarına göre her ne kadar FSK' nın % 50'si tüketildiğinde yapılan sulamalarda topraktaki nem miktarı daha fazla bulunsada FSK' nın %30'u tüketildiğinde yapılan sulamalar bitkileri su stresinden kurtarmak için tercih edilmelidir. Bu sonuçlara göre, bodur elma bitkisinin sığ köklü olduğu (30cm) göz önüne alınarak sulama suyundan tasarruf sağlamak için sulama uygulamalarında sadece 0-30cm kök derinliği için sulama suyu hesabı yapılmalıdır. Ancak, su kaynağı sınırlı değil ve enerji ucuzsa 30-60 cm derinliğin de ıslatılması faydalı olacaktır.

Sulamanın yapıldığı Ağustos ayında bitki su tüketimi 7-8 mm/gün olarak bulunmuştur. Bu değer sıcaklığın oldukça yüksek olduğu Temmuz-Ağustos ayları için on yaşındaki bodur elma bahçesinin günlük ortalama bitki su tüketimidir. Buna göre,

FSK' nın %30'unu (21.0 mm) kök bölgesinde depolamak için 25 mm (21/0.85) sulama suyu uygulamasında;

Sulama aralığı (SA) =Sulama suyu miktarı / Günlük bitki su tüketimi =21.0 / 8 mm/gün = 2.6 gün, yaklaşık 2.5 gündür.

FSK' nın %50' sini (35.0 mm) kök bölgesinde depolamak için 41 mm (35/0.85) sulama suyu uygulamasında;

Sulama aralığı (SA)= 35 mm /8 mm /gün= 4.4 gün, yaklaşık 4 gündür.

Bitkinin sulama suyu ihtiyacı, toprak yüzeyini örtme durumu ve iklimsel şartlardan büyük oranda etkilenmektedir (Mohan ve Arumugam 1994). Bu sebeple, sulama aralığı sıcaklığın yüksek olduğu aylarda daha kısa ; düşük olduğu aylarda ise daha uzun olacaktır.

Sonuç olarak damla sulamada iletim, yüzey akış, buharlaşma ve derine sızma gibi kayıplar ortadan kalktığından dolayı su uygulama randımanı diğer sulama metotlarına göre daha yüksektir. Buna ilave olarak sulama suyu ile birlikte gübre ve ziraai ilaçların uygulama kolaylığı, yabancı ot kontrolü ve işçilik masraflarının son derece düşük olması söz konusu sistemin uygulama alanlarının artmasını teşvik etmektedir. Bu sebeple, özellikle İç Anadolu gibi yağışın düşük, buharlaşmanın yüksek olduğu bölgelerde daha yaygın kullanılması tavsiye edilir.

4. KAYNAKLAR

- Al-Juneidi, F. , and Isaac, J. , 1999. An Assessment of Irrigation Efficiency in the Palestinian West Bank. Irrigation Management and Saline Conditions. Proceedings of Regional Symposium, JUST, Irbid, Jordan, June 1999. Pp. 26-39.
- Anonymous, 1989. Agricultural Compendium. For Rural Development in the Tropics and Subtropics. Elsevier Science Publisher, Netherlands.
- Anonymous, 1998. Karaman Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları, Karaman.
- Aybak, Ç.H., ve Kaygısız, H., 1999. Damla Sulama ile Gübre Uygulamalarında Dikkat Edilecek Hususlar ve Ülkemiz Gerçekleri. Hasad Dergisi (Bitkilerin Su ve Gübre İstekleri), Temmuz, s. 86-89, İstanbul.
- Bhardwaj, S.K. , Sharma, I.P., Bhandari, A.R., Sharma, J.C. , and Tripathi, D. , 1995. Soil Water Distribution and Growth of Apple Plants Under Drip Irrigation. Journal of the Indian Society of Soil Science. Vol.43 (3), pp. 323-327.
- Çakmak, B., ve Beyribey M., 1996. Damla Sulama Sisteminin Tasarım, İşletme ve Yönetimde Karşılaşılan Sorunlar. Topraksu (ISSN 1300-4409), Cilt.2, s. 14-22.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları. Ank. Üniv. Ziraat Fak. Yayın No.1021, Ders Kitabı No.295, Ankara.
- Farouk, H.A., 1998. Evaluation of Emission Uniformity for Efficient Microirrigation. (PhD Thesis) Irrigation and Soils with Agro-Industrial Management, Fresno, California.
- Foroud, N., Mündel, H.H., Saindon, G., and Entz, T. , 1993. Effect of Level and Timing of Moisture Stress on Soybean Plant Development and Yield Components. Irrigation Science, Vol.13, pp.149-155.
- Gençoğlu, C. , ve Yazar, A., 1998. Damlatıcı Debileri ve Uygulanan Sulama Suyu Miktarına Bağlı Olarak Damlatıcı Aralıklarının Belirlenmesi. Tr. J. of Agriculture and Forestry, Cilt. 22, Sayı:1, s. 43-50.
- Gupta , R.K. , Rudra, R.P., Dickinson, W.T., and Lamm, F.R., 1995. Modelling of Saturated Regime as Affected by Emitter Application Rates. Proceedings of the 5 th. International Microirrigation Congress, Orlando, Florida (2-6 April), pp. 628-632, U.S.A

*Damla Sulamada Farklı Damlatıcı Debilerinin
Toprak Profiline Nem Dağılımına Etkisi*

- Kara, M., 1983. Sulama-Kurutma. Cilt. 1. Tarım Arazilerinin Sulanması. Akdeniz Üniv. Isparta Müh. Fak. Yayınları.
- Kara, M., Çiftçi, N., Şimşek, H., ve Topak, R., 1992. Konya Ovaları Projesinde (KOP) Su Potansiyeli ve İhtiyacı. IV. Ulusal Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi Bildirileri. A.Ü. Ziraat Fak. Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 22-26 Haziran, Erzurum. s. 119-127.
- Maheshwari , B.L., and McMahon, T.A., 1993. Performance Evaluation of Border Irrigation Models for South East Australia. Part. 2 : Overall Suitability for Field Applications. Jr. of. Agricultural Engineering Research, Vol. 54.
- Mohan, S., and Arumugam, N., 1994. Crop Coefficients of Major Crops in South India. Agricultural Water Management, Vol.26 (1/2), pp. 67-80.
- Mstat 1980. Mstat Uses Guide: Statistics (version 5.ed), Michigan State University, Michigan, U.S.A
- Warrick, W., 1986. Trickle Irrigation for Crop Production. Desing Principles. Edited by F.S. Nakayama and D.A. Bucks. Elsevier. pp. 93-116.
- Yüksel, N. A, ve Erdem, Y. , 1999. Sulama ve Gübreleme. (IV.Bölüm) Bitkilerin Su ve Gübre İstekleri. Hasad Yayıncılık, Temmuz 1999, İstanbul.

ANADOLU'NUN BATISINDA BUĞDAY ÜRÜNÜNE KARIŞAN YABANCI OT TOHURLARI VE YOĞUNLUKLARI

Ahmet GÜNCAN*

Nuh BOYRAZ**

ÖZET

1994 – 1996 yıllarında Türkiye'nin 28 ilinden toplanan selektörden geçirilmemiş 852 buğday örneğinde yürütülen çalışmada, buğday ürününe karışan yabancı ot tohumu oranı sayısal olarak ortalama % 0.5940, ağırlık olarak ise %0.1618 olarak bulunmuştur.

Araştırma bölgesinde buğday ürününe yoğun olarak karışan yabancı ot tohumları sırasıyla yabani çavdar (*Secale cereale*), fiğ türleri (*Vicia spp.*), yapışkan otu türleri (*Galium aparina*, *G. tricornis*), yabani hardal (*Sinapis arvensis*), kokar ot (*Bifora radians*, *B. testiculata*), ve karamuk (*Agrostemma githago*) şeklinde tespit edilmiştir.

Çalışma alanında buğday tohumu temizlenmeden ekilmesi halinde dekara ortalama 2700 adet yabancı ot tohumunun ekilebileceği bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler : Buğday, Yabancı ot tohumu.

WEED SEEDS AND RATES ON WHEAT YIELD IN THE WESTERN PART OF ANATOLIA

ABSTRACT

In 1994 – 1996 according to the study conducted on unselected 852 wheat samples which was collected from 28 provinces of Turkey, it was found that on an average of weed that was mixed with wheat yield is by number 0.5940 % and by weight 0.1618 %.

In research area The most common weed seeds that mixing in wheat yield are rye (*Secale cereale*), vetch species (*Vicia spp.*), Cleavers species (*Galium aparina*, *G. tricornis*), charlock (*Sinapis arvensis*), bifora (*Bifora radians*, *B. testiculata*) and Com cockle (*Agrostemma githago*) respectively.

In study area it was found that will be planted on an average 2700 weed seeds/da In case wheat seed infested with weed seed was planted.

Key Words : Wheat, Weed seed.

GİRİŞ

Buğday ülkemizde yetiştirilen en önemli tarım ürünlerinden birisi olup 1998 yılında yıllık üretim 22 milyon tondur (Anonymous, 1998). Buğday ürününün yabancı ot tohumları ile bulaşık oluşu kalitesini bozmakta dış satımını azalmaktadır.

Ülkemizde uygulanan iç ve dış karantina önlemleri, ancak buğday ürünü içerisine karışan yabancı ot tohumlarının ve yoğunluklarının bilinmesi ile alınabilmektedir. Diğer taraftan bu tip çalışmalar ileride yapılacak biyolojik ve toksikolojik çalışmalara ışık tutmaktadır.

* Prof. Dr., Selçuk Univ., Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Böl., KONYA

** Yrd. Doç. Dr., Selçuk Univ., Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Böl., KONYA

Ekineklik buğdaya karışan yabancı ot tohumlarından bazıları zehirli kimyasal madde içermekte ve bunların insan sağlığına etkileri bilinmemektedir. Zehirli madde içeren yabancı ot tohumlarının dağılımı ve yoğunluğu ileride yapılacak toksikolojik çalışmalara yol gösterecektir.

Buğday ürününe karışan yabancı ot tohumlarının tespiti üzerinde ilk çalışma Kuntay tarafından yapılmıştır (Kutay, 1944). Bu alanda tespit yanında yoğunlukları da içerisine alan bir dizi çalışma yapılmıştır (Göksel, 1956; Karel, 1955; Güncan, 2001). Yabancı ot tohumlarının hububat ürünü içerisine karışması konusunda dış ülkelerde de geniş kapsamlı çalışmalar yapılmıştır (Pieper, 1952; Brounerand Staehlin, 1955; Huges, 1977).

Tohumları zehirli olan bazı yabancı otlar söz konusu bulaşmada önemli yer işgal etmektedir. Bulardan karamuk (*Agrostemma githago*), delice (*Lolium temulentum*), pembe ot (*Melampyrum arvense*) ve peleinir (*Cephalaria cyriaca*) tohumlarının anadolunun doğusunda buğday ürününe önemli ölçüde karıştıkları tespit edilmiştir (Heinrich, 1955; Baytop, 1970; Güncan, 2001).

MATERYAL VE METOD

Anadolu'nun doğusunda 1976-80 yılında tohumları buğday ürününe karışan yabancı otlar ve yoğunluklarının tespiti amacıyla bir proje yürütülmüş ve söz konusu bölgeye bağlı 6 tali bölgeden buğday ürünü alınmıştır. Bu projede 78 ilçeye bağlı toplam 1128 köyden 150 gr lık buğday örnekleri alınarak karışan yabancı ot tohumları sayılmış ve karışma oranları saptanmıştır.

Bu projede ise aynı mealdeki çalışma Anadolu'nun batısında yapılmıştır. Bu amaçla bölge tarımsal yapılarına göre 6 tali bölgeye ayrılmış ve tali bölgelerde 28 ile bağlı 108 ilçe ve bu ilçelere bağlı 852 köyün her birisinden 1994 - 1996 yıllarında selektörden geçirilmemiş 500 gr buğday örneği alınmış (Şekil 1.) ve içerisine karışan yabancı ot tohumları sayılmıştır. Sayımda yoğun olan ve tohumları şüpheye yer vermeyecek ölçüde kolayca tanınanlar türler, ayrı ayrı sayılarak tespit edilmiş, az yoğun olan ve tohumdan tanınması zor olan tohumlar ise sayılarak, *diğer yabancı* otlar adı altında toplu olarak kaydedilmiştir. Yabancı ot tohumlarının tanısında geniş ölçüde Polonya Plant Breeding Enstitüsünden Doç. Dr. Kulpa ve ABD Beltsville Tarımsal Araştırma Merkezinden Dr. C.R.Gunn tarafından, Anadolu'nun doğusu için teşhis edilen yabancı tohumlarından yararlanılmıştır.

Örneklerin tali bölgeleri ve illeri temsil edecek şekilde dağılımına olanaklar ölçüsünde özen gösterilmiştir. Diğer taraftan yıllar arasındaki farklılığı ortadan kaldırmak amacıyla örnek alımı 3 yıla yayılmıştır. Örneklerin yazlık-kışkık oluşu, sulu-susuz yerlerden alınışı tamamen tesadüfe bırakılmıştır.

Yabancı ot tohumlarının buğday ürününe karışma oranları tali bölgelerde ve Anadolu'nun batısında sayısal ve ağırlık olarak hesaplanmıştır. Hesaplamalar tartılı ortalama esasına göre yapılmıştır (Bora ve Karaca, 1970). Burada tartılı ortalama, iller ve tali bölgeler ürettikleri hububat oranında iştirak etmişlerdir.

Yabancı ot tohumlarının sayısal olarak karışma oranlarının hesaplanmasında buğday bin dane ağırlığı 33 gr olarak alınmıştır. Nitekim Anadolu'da yapılan çalışmalarda buğday bin dane ağırlığı 32.2-34.99 olarak saptanmıştır (Ertugay, 1980; Köycü, 1979).

Diğer taraftan buğday tohumunun temizlenmemesi halinde tali bölgelerin her birinde, dekara taşınabilecek yabancı ot tohumu sayısının belirlenmesinde dekara ekilen buğday tohumu miktarı 15 kg olarak alınmıştır.

Yabancı ot tohumlarının buğday ürününe karışma oranlarının ağırlık olarak saptanmasında, yoğun olarak karışan ve tanısı yapılabilen yabancı ot tohumlarının ortalama bin dane ağırlığı alınmıştır.



Şekil 1. Anadolu'nun batısında buğday örneği alınan iller

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre Anadolu'nun Batısında buğday ürünü içerisine değişik türde yabancı ot tohumlarının tali bölgelere bağlı olarak değişik oranlarda karışıkları görülmektedir (Tablo 2.). Bu yabancı ot tohumları buğdayın temizlenmeden tohumluk olarak kullanılması halinde yeniden tarlaya taşınmakta ve yeni bulaşmalara neden olmaktadır. Yabancı ot tohumlarının türlere bağlı olarak farklı ekolojik isteklerinin oluşu nedeniyle bölgelerde yoğunlukları farklılık göstermektedir. Cins ve tür tanısı yaptırılan ve hiçbir şüpheye yer verilmeden kolaylıkla tanınabilen ve Türkiye genelinde yoğunluk arz

*Anadolu'nun Batısında Buğday Ürününe
Karışan Yabancı Ot Tohumları ve Yoğunlukları*

eden yabancı ot tohumlarının buğday ürününe karışma oranları Tarım Bölgelerine göre Tablo 1.'de tohumu tespit edilen yabancı otlar ve sayısal yoğunlukları Tablo 2.'de, bölgelere göre sayısal ve ağırlık olarak karışma oranları Tablo 3.'de, dekara taşınacak yabancı ot tohumu sayısı Tablo 4.'de verilmiştir.

Tablo 1. Değişik Tarım Bölgelerinde Yabancı Ot Tohumlarının Buğday Ürününe Karışma Oranları

Tarım Bölgesi	Alınan Örnek Sayısı	Sayısal olarak % Yabancı ot tohumu
I. Ortakuzey Bölgesi		
<i>Ankara</i>		
Altındağ	2	0,283
Ayaş	10	1,068
Bala	6	1,909
Beypazarı	9	2,309
Çamlıdere	8	0,633
Çubuk	10	0,549
Elmadag	7	0,629
Kalecik	8	1,031
Kazan	9	0,726
Keçiören	5	0,643
Kızılcahamam	9	0,643
Mamak	9	0,305
Nallıhan	11	0,961
Sincan	7	0,989
Yenimahalle	9	3,227
<i>Ortalama</i>		0,9458
<i>Bilecik</i>		
İnhisar	13	0,446
Merkaz	8	0,297
Osmaneli	11	0,193
Söğüt	10	0,350
<i>Ortalama</i>		0,3215
<i>Çorum</i>		
İskilip	8	0,692
Merkez	18	1,086
Ortaköy	3	1,852
<i>Ortalama</i>		1,210
<i>Eskişehir</i>		
Mihalıççık	9	0,290
Yunusemre	1	1,311
<i>Ortalama</i>		0,8005
<i>Kırşehir</i>		
Mucur	8	0,226
<i>Ortalama</i>		0,2260

Kütahya		
Pazarlar	5	0,460
Emet	1	0,044
Ortalama		0,2520
Uşak		
Banaz	12	0,487
Eşme	10	0,116
Karahallı	3	1,185
Merkez	11	1,030
Sivaslı	9	0,916
Ulubey	10	1,412
Ortalama		0,8576
Yozgat		
Kadıışehir	9	0,591
Sarıkaya	9	0,648
Ortalama		0,6067
Kırıkkale		
Balıseyh	8	1,160
Ortalama		1,1600
Bölge Örnek Toplamı	306	
Bölge Ortalaması		0,6023
Bölge Tartılı Ortalaması		0,6369
II. Ege Bölgesi		
Balıkesir		
Bigadiç	10	0,474
Gönen	1	0,156
Susurluk	12	0,053
Ortalama		0,2276
Burdur		
Yeşilova	1	0,482
Karamanlı	10	0,133
Ortalama		0,3075
Çanakkale		
Biga	5	0,336
Çan	9	0,314
Eceabat	8	0,108
Lapseki	10	0,073
Ortalama		0,2078
İzmir		
Menemen	10	0,289
Selçuk	4	0,511
Tire	10	0,019
Ortalama		0,2730
Manisa		
Turgutlu	7	0,986

*Anadolu'nun Batısında Buğday Ürününe
Karışan Yabancı Ot Tohumları ve Yoğunlukları*

Isparta		
Aksu	9	1,395
Atabay	7	0,150
Eğridir	9	0,414
Keçiborlu	9	0,716
Merkez	10	0,454
Şarkikaraağaç	9	0,172
Senirkent	9	0,186
Sütçüler	8	2,079
Yenişarbademli	2	0,072
Gelendost	9	0,089
Ortalama		0,5727
Muğla		
Fethiye	10	0,516
Ortalama		0,5156
Bölge Örnek Toplamı	188	
Bölge Ortalaması		0,4663
Bölge Tartılı Ortalaması		0,3811
III. Marmara Bölgesi		
Bursa		
Gürsu	6	0,081
Harmancık	12	0,211
Karacabey	3	0,100
Keles	16	0,563
Kestel	15	0,208
Merkez	6	0,287
Mudanya	2	0,161
Orhaneli	1	0,256
Orhangazi	15	0,756
Yenişehir	13	0,303
Ortalama		0,2915
Edirne		
Merkez	24	0,091
Pehlivan köyü	3	3,822
Havsa	1	0,022
Enez	1	0,022
Ortalama		0,9889
Bölge Örnek Toplamı	118	
Bölge Ortalaması		0,6334
Bölge Tartılı Ortalaması		0,7063
IV. Akdeniz Bölgesi		
Adana		
Bahçe	8	0,264
Saimbeyli	7	0,957
Tufanbeyli	9	0,926
Kadirli	10	0,202

<i>Ortalama</i>		0,5872
<i>Antalya</i>		
Gazipaşa	10	0,180
İbradı	4	0,125
Kale	2	0,033
Kumluca	2	0,144
Manavgat	9	1,442
<i>Ortalama</i>		0,1848
<i>İçel</i>		
Aydıncık	15	0,706
<i>Ortalama</i>		0,7060
Bölge Örnek Toplamı	76	
Bölge Ortalaması		0,4470
Bölge Tartılı Ortalaması		0,6547
V. Batı Karadeniz Bölgesi		
<i>Kastamonu</i>		
Devrekani	9	0,678
İhsangazi	5	0,791
Taşköprü	8	0,938
Daday	10	0,294
<i>Ortalama</i>		0,6752
<i>Sinop</i>		
Ayancık	2	0,061
Saraydüzü	4	0,386
Merkez	1	0,211
<i>Ortalama</i>		0,2189
Bölge Örnek Toplamı	39	
Bölge Ortalaması		0,4470
Bölge Tartılı Ortalaması		0,6547
VI. Orta Güney Bölgesi		
<i>Afyonkaracahisar</i>		
Çay	10	0,4722
<i>Ortalama</i>		0,47220
<i>Kayseri</i>		
İncesu	8	0,161
<i>Ortalama</i>		0,1611
<i>Konya</i>		
Beyschir	9	0,716
Hüyük	8	0,753
Seydişchir	11	0,400
<i>Ortalama</i>		0,6230
<i>Nevşehir</i>		
Acıgöl	10	0,487
Derinkuyu	9	0,186
Hacıbektaş	10	0,248

Anadolu'nun Batısında Buğday Ürününe
Karışan Yabancı Ot Tohumları ve Yoğunlukları

Kozaklı	11	0,894
Merkez	6	0,244
Ürgüp	10	0,522
Ortalama		0,4244
Aksaray		
Ağaçören	3	0,904
Eskil	6	1,030
Gülağaç	4	0,411
Merkez	4	0,414
Sarıyalışi	6	0,278
Ortalama		0,6070
Bölge Örnek Toplamı	125	
Bölge Ortalaması		0,4575
Bölge Tartılı Ortalaması		0,5122
Alınan Örnek Toplamı	852	
Anadolu'nun Batısının Ortalaması	0,5165	
Anadolu'nun Batısının Tartılı Ortalaması	0,5940	

Tablo 2. Anadolu'nun batısında buğday ürününe yoğun olarak karışan bazı yabancı ot tohumları ve sayısal yoğunlukları *

Yabancı Otlar	Tarım Bölgeleri**						Ort.
	I	II	III	IV	V	VI	
<i>Secale cereale</i>	0,1001	0,0239	0,0045	0,0547	0,0966	0,0887	0,0614
<i>Vicia spp.</i>	0,0153	0,1482	0,0092	0,0635	0,0333	0,0073	0,0461
<i>Galium tricornue</i> veya <i>G.aparina</i>	0,0286	0,1183	0,0450	0,0119	0,0437	0,0247	0,0454
<i>Sinapis arvensis</i>	0,0211	0,0056	0,0073	0,2462	0,0272	0,0253	0,0426
<i>Bifora testiculat</i> veya <i>B.radians</i>	0,0223	0,0005	0,0074	0,0020	0,1096	0,0090	0,0251
<i>Agrostemma githago</i>	0,0249	0,0200	0,0358	0,0320	0,0063	0,0033	0,0204
<i>Lolium temulentum</i>	0,0011	0,0178	0,0010	0,0000	0,0000	0,0003	0,0030
<i>Vaccaria pyramidata</i>	0,0297	0,0438	0,0038	0,0096	0,0000	0,0098	0,0161
<i>Lolium multiflorum</i>	0,0116	0,0080	0,0375	0,0302	0,0042	0,0042	0,0160
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,0049	0,0082	0,0114	0,0035	0,0023	0,0063	0,0061
<i>Caucalis latifolia</i>	0,0025	0,0100	0,0021	0,0133	0,0019	0,0006	0,0051
<i>Boreava orientalis</i>	0,0027	0,0016	0,0003	0,0018	0,0000	0,0211	0,0046
<i>Ranunculus arvensis</i>	0,0020	0,0036	0,0014	0,0008	0,0123	0,0007	0,0035
<i>Caucalis daucoides</i>	0,0023	0,0069	0,0013	0,0007	0,0031	0,0019	0,0027
<i>Centaurea cyanus</i>	0,0007	0,0013	0,0022	0,0012	0,0042	0,0058	0,0026
<i>Avena fatua</i> veya <i>A.sterilis</i>	0,0035	0,0007	0,0025	0,0041	0,0034	0,0005	0,0025
<i>Anchusa spp.</i>	0,0024	0,0008	0,0002	0,0022	0,0027	0,0014	0,0016
<i>Cephalaria syriaca</i>	0,0021	0,0000	0,0002	0,0010	0,0000	0,0018	0,0009
<i>Rumex crispus</i>	0,0009	0,0005	0,0002	0,0002	0,0000	0,0001	0,0003
Toplam	0,2787	0,4197	0,1733	0,4020	0,3508	0,2128	0,3060
Diğerleri	0,2604	0,0236	0,7045	0,2319	0,1589	0,2447	0,2706
Bölge Ortalaması	0,6023	0,4663	0,6334	0,4926	0,4470	0,4575	0,5165
Bölge Tartılı Ortalaması	0,6369	0,3811	0,7063	0,6727	0,6547	0,5122	0,5940

**I. Ortakuzey Bölgesi

II. Ege Bölgesi

III. Marmara Bölgesi

IV. Akdeniz Bölgesi

V. Batı Karadeniz Bölgesi

VI. Ortaküney Bölgesi

*Buğday bin dane ağırlığı
33 gr alınmıştır.

Tablo 3. Anadolu'nun Batısında değişik tarım bölgelerinde buğday ürününe yabancı ot tohumlarının ortalama (Ağırlık Ort.) sayısal ve ağırlık olarak karışma oranları*

Tarım Bölgeleri	Sayısal Karışma (%)	Ağırlık Karışma (%)
I. Ortakuzey Bölgesi	0,6369	0,1727
II. Ege Bölgesi	0,3811	0,1039
III.Marmara Bölgesi	0,7063	0,1926
IV.Akdeniz Bölgesi	0,6727	0,1835
V. Batı Karadeniz Bölgesi	0,6547	0,1786
VI.Ortagüney Bölgesi	0,5122	0,1397
Ortalama	0,5940	0,1618

*Yabancı otların bölgede bin dane ağırlığı 9 gr olarak alınmıştır (5)

Tablo 4. Anadolu'nun Batısında temizlenmemiş buğday tohumu ile tarlaya taşınan yabancı ot tohumu sayısı *

Tarım Bölgeleri	Taşınma Sayısı (Dekara)
I. Ortakuzey Bölgesi	2895
II. Ege Bölgesi	1732
III.Marmara Bölgesi	3210
IV.Akdeniz Bölgesi	3058
V. Batı Karadeniz Bölgesi	2976
VI.Ortagüney Bölgesi	2328
Ortalama	2700

I. Ortakuzey Bölgesi

Bu bölgede kara iklimin hüküm sürmesi ve bazı yörelerin deniz iklimine geçit oluşturmaması nedeniyle yabancı otların çeşitliliği yönünden oldukça zengindir. Söz konusu bölgede temizlenmemiş hububat ürünü içerisinde sayısal olarak ortalama %0,6369 oranında yabancı ot tohumu karışmaktadır. Bu oranın ağırlık değeri %0,1727'dir (Tablo 3.). Yabancı ot tohumlarının karışma oranları itibariyle bu bölgenin bulaşıklık itibariyle dördüncü sırada yer aldığı görülmektedir (Tablo 3.).

Bölgede en yoğun yabancı ot tohumu karışımı Ankara'nın Beypazarı ve Bala ilçelerinde tespit edilmiş, buralarını Çorum'un Ortaköy ve Uşak'ın Ulubey İlçesi izlemiştir (Tablo 1.).

Diğer taraftan söz konusu bölgede yaygın olarak sırasıyla yabancı çavdar (*Secale cereale*), arap baklası (*Vaccaria pyramidata*), yapışkan ot (*Galium spp.*), karamuk (*Agrostemma githago*) ve yabancı hardal (*Sinapis arvensis*) tohumlarına rastlanmıştır (Tablo 2.). Söz konusu tohumlardan karamuk zehirli olup tohum temizliği ile kolayca ortadan kalkmaktadır (Güncan, 2001).

Bölgede buğday tohumunun temizlenmeden ekilmesi halinde dekara 2895 adet yabancı ot tohumunun taşındığı tespit edilmiştir (Tablo 4.).

II.Ege Bölgesi

Ege Bölgesi deniz iklimi ve kara iklimine geçiş sağlayan ılıman iklimin hüküm sürdüğü bölgedir. Bu nedenle söz konusu bölgede hububat ekim alanlarında çok sayıda yabancı ot türü yoğunluk oluşturmakta ve bunların önemlilerinden bir kısmının tohumları buğday ürünü içerisinde karışmaktadır (Tablo1.,2.).

Ege Bölgesinde temizlenmemiş buğday ürünü içerisinde sayısal olarak %0,3811, ağırlık olarak %0,1039 oranında yabancı ot tohumu karıştığı saptanmıştır (Tablo 3.). Hububat ürününe karışma oranı itibariyle Ege Bölgesi en son sırayı almaktadır. Bu da söz konusu bölgede yabancı ot mücadele yöntemlerinin yaygın olarak uygulandığını göstermektedir.

Bölgede en yoğun yabancı ot tohumu karışımı sırasıyla Isparta'nın Aksu, Manisa'nın Turgutlu ve Isparta'nın Keçiborlu ilçelerinde saptanmıştır (Tablo 1.).

Diğer taraftan söz konusu bölgede yaygın olarak sırasıyla fiğ türleri (*Vicia spp.*), yapışkan otu türleri (*Galium spp.*), arap baklasi (*Vaccaria pyramidalata*), yabani çavdar (*Secale cereale*) ve delice (*Lolium temulentum*) tohumlarına rastlanmıştır (Tablo 2.). Delice tohumları temulin adında alkaloid içermekte ve zaman zaman zehirlenmelere neden olmaktadır (Güncan, 2001).

Ege Bölgesinde buğday tohumunun temizlenmeden ekilmesi halinde dekara ortalama 1732 adet yabancı ot tohumunun taşınabileceği bulunmuştur (Tablo 4.).

III. Marmara Bölgesi

İklim itibari ile söz konusu bölgenin geniş alanlarında ılıman deniz iklimi, Trakya'nın orta kesimlerinde ise kara iklimi hüküm sürmektedir. Bu itibarla yörede deniz ve kara iklimine adapte olmuş yabancı ot türleri hakimdir.

Bölgede temizlenmemiş buğday ürünü içerisinde sayısal olarak %0,7063, ağırlık olarak %0,1926 oranında yabancı ot tohumu karışmakta ve bulaşıklıkla ilgili araştırmaya bölgesinde ilk sırayı almaktadır (Tablo 3.).

Bölgede en yoğun yabancı ot tohumu karışımı sırasıyla Edirne'nin Pehlivanlıköy, Bursa'nın Orhangazi ve Keles ilçelerinde tespit edilmiştir (Tablo 1.).

Marmara Bölgesinde yoğun olarak sırasıyla yapışkan otu türü (*Galium spp.*), italyan çimi (*Lolium multiflorum*), karamuk (*Agrostemma githago*), tarla sarımsağı (*Convolvulus arvensis*) ve fiğ türü tohumlarının karıştığı tespit edilmiş olup burada karamuk tohumlarının yoğun olarak bulunuşu bölgede yeteri kadar tohum temizliğine uyulmadığını göstermektedir (Tablo 2.).

Diğer taraftan bölgede buğday tohumunun temizlenmeden ekilmesi haline dekara 3210 yabancı ot tohumunun taşınabileceği tespit edilmiştir (Tablo 4.).

IV. Akdeniz Bölgesi

Bölge subtropik iklime sahip olup sıcak iklim bölgelerine adapte olmuş yabancı otlar yaygındır

Bölgede temizlenmemiş hububat ürünü içerisinde sayısal olarak %0,6727, ağırlık olarak %0,1835 oranında yabancı ot tohumu tespit edilmiş olur. Bölgenin bulaşıklıkla ilgili bölge arasında ikinci sırayı aldığı görülmektedir (Tablo 3.).

Bölgede yabancı ot tohumlarının buğday ürününe karışımı yoğunluk sırasına göre Antalya'nın Manavgat, Adana'nın Saimbeyli ve Tufanbeyli, İçel'in Aydıncık ilçelerinde en yüksek oranda tespit edilmiştir (Tablo 1.).

Akdeniz Bölgesinde buğday ürününe yoğun olarak sırasıyla yabancı hardal (*Sinapis arvensis*), fiğ türleri (*Vicia spp.*), yabancı çavdar (*Secale cereale*), italyan çimi (*Lolium multiflorum*) ve karamuk (*Agrostemma githago*) karışmış olup, karamuk daha önce sözedildiği gibi tohumları zehirli bir yabancı ottur (Tablo 2.).

Diğer taraftan bölgede buğday tohumunun temizlenmeden ekilmesi halinde dekara 3058 adet yabancı ot tohumunun ekilebileceği söylenebilir (Tablo 4.).

V. Batı Karadeniz Bölgesi

Bu bölgede Karadeniz'in serin ve yağışlı iklimi hakimdir. Bu nedenle bölgede daha çok serin ve yağışlı iklimle adapte olmuş yabancı otlar yaygındır.

Bölgede buğday ürününe sayısal olarak %0,6547, ağırlık olarak %0,1786 oranında yabancı ot tohumu karıştığı tespit edilmiştir. Söz konusu bölge bu karışma oranı ile araştırma bölgesinde üçüncü sırayı aldığı görülmektedir (Tablo 3.).

Bölgede buğday ürününe yoğun olarak sırasıyla kokarot (*Bifora radians*, *B.testiculata*), yabancı çavdar (*Secale cereale*), yapışkan ot (*Galium aparina*, *G.tricorne*), fiğ türleri (*Vicia spp.*) ve yabancı hardal türleri karışmıştır (Tablo 2.).

Buğday tohumunun temizlenmemesi halinde dekara ortalama 2976 adet yabancı ot tohumunun taşınabileceği söylenebilir (Tablo 4.).

VI. Ortaküney Bölgesi

Bu bölge ülkemizin orta kesimini içerisine almakta olup genellikle kara iklimine sahiptir.

Bölgede buğday ürünü içerisine karışan yabancı ot yoğunluğu sayısal olarak %0,5122, ağırlık olarak %0,1397 olarak tespit edilmiştir. Bu oranları ile Ortaküney Bölgesi, Araştırma Bölgesinde beşinci sırayı almaktadır (Tablo3.).

Bölgede buğday ürününe karışan yabancı ot tohumları yoğunluk sırasına göre yabancı çavdar (*Secale cereale*), yabancı hardal (*Sinapis arvensis*), yapışkan ot (*Galium aparina*, *G.tricorne*), sarı ot (*Boreava orientalis*) ve arap baklası (*Vaccaria pyramidata*) olarak tespit edilmiştir (Tablo 2.).

Bölgede buğday tohumunun temizlenmeden ekilmesi halinde dekara ortalama 2328 adet yabancı ot tohumunun taşındığı tespit edilmiştir (Tablo 4.).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre Anadolu'nun Batısında buğday ürünü içerisine karışan yabancı ot tohumu oranı sayısal olarak %0,5940; ağırlık olarak %0,1618'dir. Bu oran ülkemizin doğusuna gidildikçe artmakta ortalama sayısal olarak %3,07'ye, ağırlık olarak %1,14'e ulaşmaktadır (Güncan, 2001). Bu da Anadolu'nun doğusuna gidildikçe yeteri kadar yabancı ot mücadelesi yapılmadığını ve tohum temizliğine uyulmadığını göstermektedir. Bu bulaşma oranları tohum temizliğinin önemini ortaya koymaktadır.

Diğer taraftan Anadolu'nun Batısında buğday tohumunun temizlenmeden ekilmesi halinde dekara ortalama 2700 yabancı ot tohumunun ekilebileceği bulunmuştur. Bu oran

*Anadolu'nun Batısında Buğday Ürününe
Karışan Yabancı Ot Tohumları ve Yoğunlukları*

Anadolu'nun Doğusu için 14000 olarak tespit edilmiştir. Buda Anadolu'nun Doğusunun Batısına kıyasla yabancı ot tohumları ile daha fazla karışık olduğunu göstermektedir (Güncan, 2001).

KAYNAKLAR

- Anonymus, 1998. FAO Raporları.
- Kuntay, S., 1944. Türkiye Hububat Mahsulü İçinde Tohumları Bulunan Yabancı Otlar Üzerinde Araştırmalar. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Dergisi 2(2):220-325
- Göksel, N. 1956. Türkiye Hububatında Rastlanan Yabancı Ot Tohumlarının Anatomik Yapıları Üzerinde Araştırmalar, Ziraat Vekaleti Yayınlar. Ankara.
- Karel, G., 1955. Pelenür. Ziraat Vekaleti Yayınları, Ankara.
- Güncan, A., 2001. Anadolu'nun Doğusunda Buğday Ürününe Karışan Yabancı Ot Tohumları ve Yoğunlukları, Ticaret Borsası Dergisi (Baskıda) Konya.
- Huges, O.R., 1977. Economycalli impotent foreign weed. Agricultural Research Service Animal and Plant Health İmp.Sercice.Unitet. Stat.Dep.Agr. Washington.
- Brouner and Staehlin., 1955. Weed Cotrol., Washington.
- Pieper, H., 1952. Das Saatgut. Paul Parey., Berlin.
- Baytop, T. 1970. Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri. Ankara Üniv. Eczacılık Yayınları. Ankara.
- Heinisch, O., 1955. A Sammenatlas. Deutsch Akad. der Landwirtschaftliche Wissenschaften zu, Berlin.
- Bora, T. ve Karaca İ., 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üniv. Yayınları, İzmir.
- Ertugay, Z., 1980. Doğu Anadolu Bölgesinde Yetiştirilen Kırık Buğdayın (*T. aestivum* L. Var. *belsii*) Ekmeklik Kalitesi Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. (Basılmamış).
- Köycü, C., 1979. Çeşitli Kaynaklardan Temin Edilen Yerli ve Yabancı Bazı Kışlık Buğdaylarda (*Triticum aestivum*) verim unsurları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. (Basılmamış).

BAZI KOMBİNE HUBUBAT EKİM MAKİNALARINDA ÇALIŞMA KONUMLARININ GÜBRE DAĞILIMINA ETKİSİ

Mustafa KONAK*

Tamer MARAKOĞLU**

ÖZET

Bu çalışmada Konya'da imal edilen farklı gübre atıcı düzenlere sahip iki kombine ekim makinasında, çalışma konumlarının çapraz dağılım düzgünlüğü ve gübre normuna etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Gübreleme materyali olarak DAP gübresi kullanılmıştır.

Çalışmada, dokuz farklı çalışma konumu, pratik uygulama normu ve ilerleme hızı kullanılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre, çalışma konumlarının çapraz dağılım düzgünlüğü ve gübre normu üzerindeki etkisi M₂ makinası için önemsiz bulunurken, M₁ makinasın da ise önemli olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Kombine ekim makinası, gübre normu, çalışma konumu, gübre dağılım düzgünlüğü

THE EFFECT OF STUDY POSITIONS ON FERTILIZER SPREADING IN SOME COMBINE SEEDING MACHINES

ABSTRACT

In this study, the effect of study positions on fertilizing ratio and uniformity of the row spacing distribution in two seeding combine machines having with different fertilizing units was determined and DAP fertilizer was used.

Experiences were conducted on nine different study position levels, practical fertilizing ratio and forward speed.

According to analyse of results, the effect of study positions on uniformity of the row spacing and fertilizing ratio for machine-2 was found insignificant, whereas the effect of study position on uniformity of the row spacing and fertilizing ratio for machine-1 was found statistically significant.

Key words: Combine seeding machine, fertilizing ratio, study position, fertilizer distributing uniformity

GİRİŞ

Ekim sırasında gübrelemede, gübreyi ya gömücü ayakların açmış olduğu çizilere tohumla birlikte, ya da ekim sıralarına paralel olarak açılmış şeritlere veren kombine ekim makinaları kullanılır.

Ülkemizde, tahıl ve diğer taneli ürünlerin ekiminde kullanılan toplam 212 789 adet ekim makinası bulunmaktadır. Bunun önemli bir kısmını 130 606 adet ile kombine ekim makinaları oluşturmaktadır (Anonymous, 1998).

* Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri Bölümü, KONYA

** Araş. Gör., S.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, KONYA

*Bazı Kombine Hububat Ekim Makinalarında
Çalışma Konumlarının Gübre Dağılımına Etkisi*

Bitki gelişiminde ana faktörler olarak bilinen su, sıcaklık ve besin maddelerini, yeterli bir şekilde sağlayabilmek için tohumu uygun ve üniform derinlikte toprağa yerleştirebilme ve uygun bir gübreleme yeteneği kombine ekim makinalarında aranılan özelliklerdendir. Gübre normu ve dağılım düzgünlüğü; gübre özgül ağırlığından, nem içeriğinden, parçacık şekli ve boyutundan, gübrenin topaklaşma durumundan, çalışma hızı, titreşim, meyil ve depo yüksekliği ile dağıtım elemanının yapısal özelliklerinden etkilenmektedir (Kepner ve ark.1980).

Özsert (1985), ekim makinalarında kullanılan gübre dağıtım düzenleri üzerinde yaptığı çalışmada, oluklu itici makaralı tohum dağıtım düzenlerinin ve etken uzunlukları değişmeyen oluklu itici makaralı gübre dağıtım düzeninin ekim makinalarında kullanımının uygun olacağını, uygun değişiklikler yapıldığında itici çarklar ve pencere açıklığından oluşan gübre dağıtım düzenlerinde büyük çıkış açıklıklarının kullanılmasının daha uygun olacağını ifade etmiştir.

Önal ve ark.(1985), gübreli ara çapa makinalarında kullanılan gübre atma organlarının performanslarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, kanatlı gübre yedircili ve norm ayarı klape yardımıyla ayarlanan sistemde gübre normunun ilerleme hızı ve çalışma konumlarından önemli derecede etkilendiğini, helezon götürücülü gübre dağıtım organı olan diğer makinalarda da gübre normunun, gübre akışındaki yeknesaklığın ve çapraz gübre dağılım düzgünlüğünün makine çalışma hızı ve farklı çalışma konumlarından belirli ölçülerde etkilendiğini ifade etmişlerdir.

Kombine ekim makinası kullanıldığında, gübrelemenin en uygun şekli fosforlu ve potaslı gübrelerin tamamı ile azotlu gübrenin yarısının ekimle birlikte tohumun bir veya iki yanına sıra boyunca verilmesini, tohumun 7-8 cm yanına ve 5-6 cm derine şeritvari olarak yerleştirilmesi gerektiğini ifade etmektedir(Önal, 1987).

Şeritvari gübrelemede kullanılan gübre atma organları helezon götürücülü oluklu makaralı ve dıştan kertikli çarklı(paletli) tipte olabilir(Önal, 1987).

Haciseferoğulları (1993). Kombine ekim makinalarında kullanılan farklı gübre dağıtım düzenleri üzerinde yaptığı çalışmada, çalışma konumu, norm ve ilerleme hızlarının norm değişimi ve ilerleme hızı hariç, çapraz gübre dağılımı üzerine etkilerinin önemli olduğunu bildirmiştir.

Marakoğlu (2000), üç farklı kombine ekim makinası ile gerçekleştirdiği farklı gübre uygulamalarının verim ve verim parametreleri üzerindeki etkilerini araştırmış ve uygun ekimin gübreyi tohumun 7 cm yanına ve 3 cm altına verecek şekilde geliştirilmiş kombine ekim makinalarıyla yapılabileceğini ifade etmiştir.

Tüm bu düşünceler altında yapılan bu çalışmada, farklı iki gübre atma organında gübre normunun ve çapraz dağılım düzgünlüğünün çalışma konumlarından etkilenme dereceleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Çalışmada, Konya'da imal edilen iki farklı gübre atıcı düzene sahip kombine ekim makinası kullanılmıştır. Bunlar sırasıyla:

1-İtici çark(palet) ve çıkış ağız açıklığından oluşan gübre dağıtma düzeni (Makina-1).

2- Etken uzunluğu değişmeyen oluklu itici makara ve sürgü sacından oluşan gübre dağıtım düzeni(Makina-2)(Şekil 1a ve 1b).

Denemelerde DAP gübresi kullanılmıştır. Kullanılan gübreye ait özellikler Tablo 1'de, denemelerde kullanılan ekim makinalarına ait bazı teknik özelliklerde Tablo 2'de verilmiştir. Denemeler, S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü laboratuvarındaki ekim makinası test düzeninde gerçekleştirilmiştir. Denemeler uygulamada kullanılan çalışma hızında (7 km/h) ve uygulamada tercih edilen gübre normunda (15 kg/da) ve 9 farklı konumda ($K_0=0$ düz, $K_1=\%5$, $K_2=\%10$, $K_3=\%15$, $K_4=\%20$ yokuş aşağı, $K_5=\%5$, $K_6=\%10$, $K_7=\%15$, $K_8=\%20$ yokuş yukarı) iki tekerrürlü olarak yapılmıştır.

M_1 makinasında gübre normu ayarı çok kademeli devir değiştirme sistemiyle, M_2 makinasında da gübre çıkış ağız kesit alanı değiştirilerek yapılmıştır.

Denemelerde tartımlar için ± 0.1 hassasiyette elektronik terazi kullanılmıştır. İkişer tekerrürlü olarak tekerleğin 20 devrinde kutularda toplanan gübreler tek tek tartularak, her tekerrür için çapraz dağılım düzgünlüğünün ifadesinde kullanılan varyasyon katsayıları (%CV) hesaplanmıştır. Her tekerrür için kutularda toplanan gübrelerin aritmetik ortalamaları alınarak gübre normu tespit edilmiştir. Elde edilen varyasyon katsayısı değerleri üzerine varyans analizi ve LSD testleri yapılmıştır. Değişik konumlara karşılık gelen gübre normundaki değişim, normal koşuldaki ($K_0=0$ düz) çalışmalardan elde edilen normların yüzdeleri olarak verilmiştir (Şekil 2). Çalışma konumları ile çapraz dağılım düzgünlüğü ve gübre norm değişimi arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla regresyon denklemleri ve korelasyon katsayıları çıkarılmıştır.

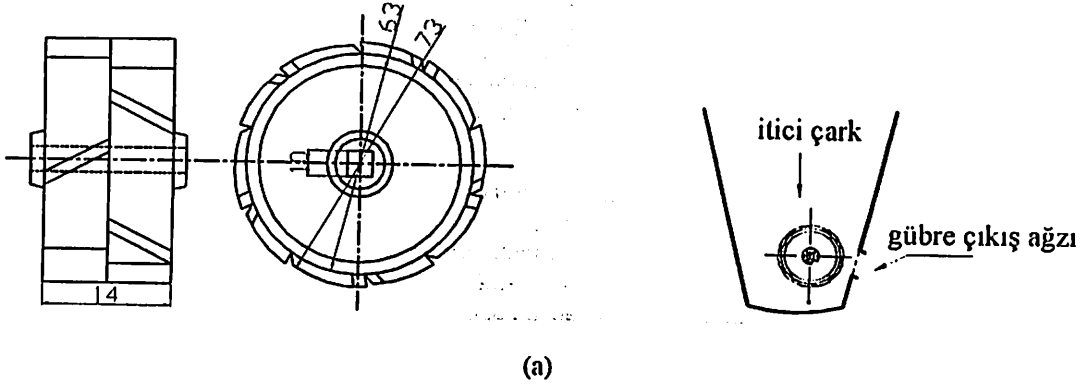
Tablo 1. Çalışmada Kullanılan DAP Gübresine Ait Bazı Özellikler

Hacim ağırlığı (kg/m ³)	Yığılma açısı (°)	Nem içeriği (%)
0.98	34	4.34

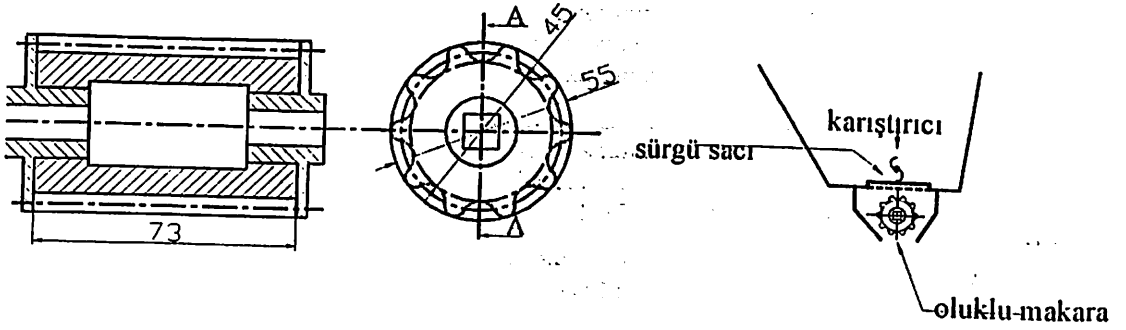
Tablo 2. Makinalara Ait Bazı Teknik Özellikler

	M_1	M_2		M_1	M_2
Toplam uzunluk (mm)	2550	2900	Gübre atıcı tipi	Paletli	Oluklu makara
Toplam genişlik (mm)	2540	2460	Palet dış çapı (mm)	73	
İz genişliği (mm)	2360	2280	Palet iç çapı (mm)	63	
Gübre sandığı hacmi (dm ³)	198	190	Palet genişliği (mm)	14	
Transmisyon oranı	0.059-0.236	0.17	Palet sayısı (adet)	5	
Lastik ölçüsü	6.00-16	6.00-16	Makara dış çapı (mm)		55
Gübre çıkış ağız kesit alanı(mm ²)	480	1176	Makara iç çapı (mm)		45
			Makara genişliği (mm)		55
			Makara oluk sayısı (adet)		10

Makinalara ait gübre atıcı düzenler, Şekil. 1a ve 1b'de gösterilmiştir.



(a)



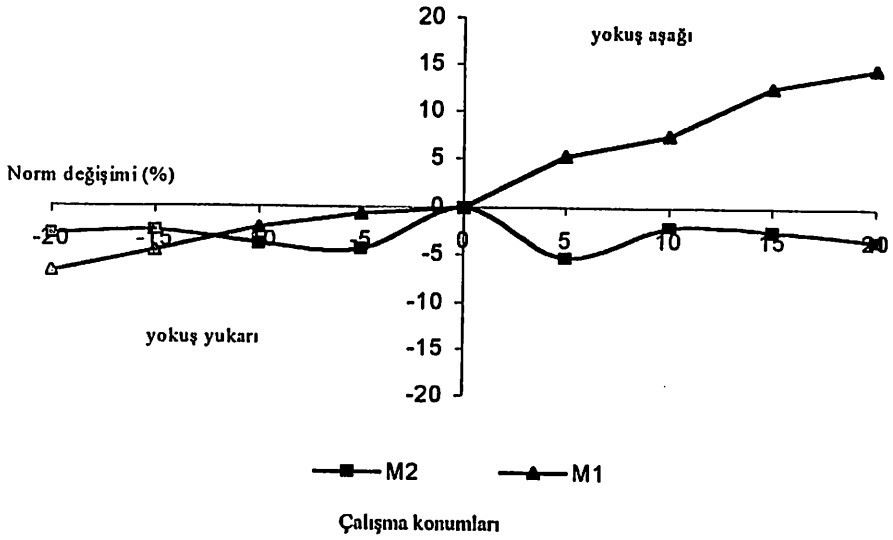
(b)

Şekil. 1(a) Paletli gübre atıcı düzen, (b) Oluklu makaralı gübre atıcı düzen

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Değişik çalışma konumlarında Makina-1 ve Makina-2 ile yapılan çalışmalarda elde edilen norm değerlerinin düz konumda ($K_0=0$) elde edilen norma göre değişimi Şekil.2'de, çapraz gübre dağılım düzgünlüğüne ait %CV değerleri ile norm değişimine uygulanan varyans analizi ve LSD testi sonuçları Tablo.3 ve 4'de verilmiştir.

Tablo.3' in incelenmesinden, farklı çalışma konumlarının çapraz dağılım üzerine etkisi M_2 makinası için önemsiz, M_1 makinası için ise önemli bulunmuştur. M_1 makinasında çapraz dağılım düzgünlüğü farklı çalışma konumları için % CV 5.30....7.50 arasında değişmiştir. M_1 makinası üzerindeki gübre atma sisteminin yapısal özellikleri ile gübrenin fiziko mekanik özelliklerinin farklı oluşu buna neden olarak gösterilebilir. Kepner ve ark.(1980) ve Önal ve ark.(1985)' de benzer sonuçlar elde edilmiştir.



Şekil 2. Çalışma konumlarının gübre normuna etkisi

Tablo.3 Varyans Analizi ve LSD Testi Sonuçları.

Varyans kaynakları	SD	F	
		M ₁	M ₂
Konum	8	25.42*	2.40
Hata	9	-	-
Toplam	17	-	-

* $p < 0.01$

Konum	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈
M ₁	5.37c	5.71bc	6.32b	7.50a	7.37a	5.98bc	5.49 c	5.41bc	5.30c

LSD=0.7766

Tablo.4. Varyans Analizi ve LSD Testi Sonuçları.

Varyans kaynakları	SD	F	
		M ₁	M ₂
Konum	8	177.42*	9.25
Hata	9	-	-
Toplam	17	-	-

* $p < 0.01$

Konum	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈
M ₁	15.95 c	16.30 bc	16.69 b	17.42 a	17.51 a	15.48 d	15.03 e	14.72 ef	14.33 f

M₁-LSD=0.3940

Şekil.2 ve Tablo.4'in incelenmesi sonucu, farklı çalışma konumlarının norm değişimi üzerine etkisinin M₂ makinası için önemsiz, M₁ makinası için önemli olduğu

bulunmuştur. M₁ makinasının meyil aşağı çalışması durumunda gübre normunun arttığı, meyil yukarı çalışması durumunda da azaldığı görülmektedir. Besleme ağzının sandığın ön kenarı üzerinde bulunması ve yer çekimi etkisi buna neden olarak gösterilebilir.

M₁ makinası ile yapılan çalışmada farklı çalışma konumlarının Ko'a(düz) göre norm değişiminin etkisi %-6.86 ile 14.47, M₂ makinasında da %-2.08 ile -5.34 arasında olmaktadır. M₂ makinasında ise hem meyil aşağı hem de meyil yukarı çalışmada gübre normunda azalma yönünde bir değişim olmuştur. Gübre çıkış ağzının sandık altında olması her iki çalışma şeklinde de gübre akış miktarı üzerine olumsuz etki yapmaktadır. Farklı meyil koşullarında gübre çıkış ağzı üzerindeki gübre yükünün sandık konumuna göre azalması buna neden olarak gösterilebilir.

Çalışma konumları ile norm değişimleri ve çapraz dağılım düzgünlükleri arasındaki ilişkileri önemli çıkan M₁ makinasına ait regresyon denklemleri ve korelasyon katsayıları aşağıda verilmiştir.

$$Y_1 = 0.538x + 2.799$$

$$R^2 = 0.978$$

$$Y_1 = \text{Norm değişimi}$$

$$Y_2 = 0.053x + 6.050$$

$$R^2 = 0.731$$

$$Y_2 = \%CV \text{ değişimi}$$

$$x = \text{Konum}$$

Sonuç olarak, farklı çalışma konumlarının gübre normu değişimi üzerine etkisi, makina-1'de makina-2'ye göre daha fazla olmaktadır. İtici çarklı(palet) gübre atma sisteminde gübre akışına yer çekiminin de etkili olması buna neden olarak gösterilebilir. Makina-1 ile çalışmada, çalışma konumları çapraz gübre dağılım düzgünlüğüne etkili olurken, Makina-2'de ise etkili olmadığı belirlenmiştir. Makine-1 ile %20 meyil konumlarında çalışılmaması önerilebilir. Etken uzunluğu değişmeyen oluklu itici makara ve sürgü sacından oluşan gübre dağıtma düzeninin kombine ekim makinalarında kullanılmasının uygun olacağı söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1998. Türkiye İstatistik Yıllığı, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları, Ankara.
- Haciseferoğulları, H., 1993. Konya'da İmal Edilen Bazı Kombine Ekim Makinalarında Gübre Atıcı Sistemlerin İş Kalitesinin Belirlenmesi. Y. Lisans Tezi, Konya.
- Kepner, R.A., R. Bainer and E.L. Berger, 1980. Principles of Farm Machinery, The AVI Publishing Company, INC., Westport, Connecticut.
- Marakoğlu, T., 2000. Tahıl Ekim Makinalarında Farklı Gübre Uygulamalarının Verim Parametreleri Üzerine Etkisi. Y. Lisans Tezi, Konya.
- Önal, İ., 1987. Ekim-Dikim-Gübreleme Makinaları (Ders Kitabı). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 490, Bornova, İzmir.
- Önal, İ., Akdeniz, C., Değirmencioglu, A., 1985. Gübreli Ara Çapa Makinalarında Kullanılan Gübre Atma Organlarının Performans Değerleri Üzerinde Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 9. Ulusal Kongresi, Bildiri Kitabı. 192-208, Adana.
- Özsert, İ., 1985. Tahıl Ekim Makinaları Dağıtım Düzenleri Üzerinde Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 9. Ulusal Kongresi, Bildiri Kitabı. 139-149, Adana.