

ISSN: 1300-5774

Öğr. Gör. Hüseyin D. D. D.

Selçuk Üniversitesi

ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Selçuk University

The Journal of Agricultural Faculty

Sayı : 16

Cilt : 12

Yıl : 1998

Number : 16

Volume : 12

Year : 1998

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*)
Prof.Dr. Adem ELGÜN

Editör Yardımcısı
(*Editorial Assistant*)
Doç.Dr. Kazım ÇARMAN

Yazı İşleri Müdürü
(*Editör*)
Doç.Dr. Mustafa ÖNDER

Teknik Sekreter
(*Technical Secretary*)
Doç.Dr. Bayram SADE

Teknik Sekreter Yardımcısı
(*Technical Secretary Assistant*)
Yrd. Doç.Dr. Nuh BOYRAZ

Dizgi
Özlem PAKNA

Danışma Kurulu
(*Editorial Board*)
Prof.Dr. Mehmet KARA
Prof.Dr. Şinasi YETKİN
Prof.Dr. Ahmet GÜNCAN
Prof.Dr. Asım KABUKÇU
Prof.Dr. Saim KARAKAPLAN
Prof.Dr. Adem ELGÜN
Prof.Dr. Oktay YAZGAN
Doç. Dr. Mevlüt MÜLAYİM
Doç. Dr. Zeki KARA

Yazışma Adresi
(*Mailing Adress*)

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi 42031-KONYA

Tel : 2410047 - 2410041 Fax : 241 01 08 E-Mail : @Karatay 1.cc.Selçuk.edu.tr.

S.Ü. ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ YAYIN İLKELERİ

- 1- S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi'nde öncelik sırasıyla mesleki ve teknik konulardaki orijinal araştırma, derleme yazıları yayınlanır. Ancak, bir dergideki derleme makalesi sayısı en çok iki adet olabilir.
- 2- Dergiye sunulan yazılar, makale konusu ile ilgili uzmanlık dalındaki bir 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- 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, çalıştıkları 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 ait başlık metre ortaltı 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, sene) sistemi kullanılmalıdır. Örnekler : - Black (1960) olduğunu tespit etmiştir.
- Bitkilerin fotoperyoda gösterdikleri reaksiyon bazı kimseler tarafından araştırılmıştır (Weaver, 1933; Galston, 1961 ve Anderson, 1968).
- Eser üç veya daha fazla kimse tarafından yazılmışsa ilk yazarın soyadı ile örneğin "Anderson ve ark. (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 eseri yazan yazarların hepsinin isminin verilmesi gerekir. Örnek; - Kacar, B., 1972. "Eserin adı "A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları : 453, Uygulama klavuzu : 155, 450-455, Ankara.
- Snedecor, G., Harway, A.H., Hoane, H.G. ve Andecor, G.H., 1961. "Eserin adı" Agron. Jour. 7 (2) : 311-316.
- 5- Gönderilecek yazılar, Şekil ve Tablo dahil olmak üzere 15 daktilo sayfasını geçmeyecek şekilde hazırlanmalıdır.
- 6- 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).
- 7- Şekil ve Grafikler aydınlatıcı kağıdına çim mürekkebi ile çizilmeli, resimler parlak fotoğraf kartuna 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.
- 8- Yazar veya yazarlar eserlerini gönderirken, başka bir yerde yayınlanmadığını veya yayınlanmak üzere herhangi bir yere verilmeyeceğini ve verilmeyeceğini peşinen kabul etmiş sayılırlar.
- 9- Yazıların sorumlulukları yazarlarına aittir.
- 10- Eserin basımı sırasındaki düzeltmeler yazarınca yapılır. Eserlere telif ücreti ödenmez.
- 11- Sürekli yazılar yayınlanmaz.
- 12- Derginin bir sayısında ilk isim olarak bir yazarın üçten fazla eseri basılmaz.
- 13- Yayınlanmayan yazılar tade edilmez.

**DERGİDE YAYIMLANAN MAKALELER İÇİN
GÖRÜŞÜNE BAŞVURULAN HAKEMLER**

Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN

(Gebze Yüksek Teknolojisi Ens. Rektör Yardımcısı)

Prof. Dr. İlhami ÜNVER

(Ankara Ünv. Ziraat Fak. Toprak Böl.)

Prof. Dr. Özer KOLSARICI

(Ankara Ünv. Ziraat. Fak. Tarla Bitkileri Böl.)

Prof. Dr. Neşet ASLAN

(Ankara Ünv. Ziraat. Fak. Tarla Bitkileri Böl.)

Prof. Dr. Gülay TURHAN

(Ege Ünv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl.)

Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN

(Selçuk Ünv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl.)

Prof. Dr. Ali BAYRAK

(Ankara Ünv. Ziraat Fak. Gıda Müh. Böl.)

Doç. Dr. Cafer Sırrı SEVİMAY

(Ankara Ünv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl.)

Doç. Dr. Mehmet ALPASLAN

(Ankara Ünv. Ziraat Fak. Toprak Böl.)

Doç. Dr. Bayram SADE

(Selçuk Ünv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl.)

İÇİNDEKİLER
(CONTENTS)

Sayfa No :

Makarnalık Buğday (<i>T. durum Desf.</i>) Diallel Melez Populasyonunda Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı ve Melez Gücü Üzerine Araştırmalar	
Hybrid Vigor and Heridity of Some Agronomic Traits in Diallel Cross Population of Dürum Wheat (<i>Triticum durum Desf.</i>) Varieties A. TOPAL, S. SOYLU	1-16
Arpada (<i>Hordeum vulgare L.</i>) Kışlık ve Yazlık Ekimde Farklı Azot Uygulamasının Verim ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Etkisi The Effects of Different Nitrogen Fertilizer Treatments on Yield and Yield Components at Winter and Spring Sowing of Barley (<i>Hordeum vulgare L.</i>) A. TOPAL, F. GEMALMAZ	17-30
Tarla Trafik Sonucunda Meydana Gelen Sıkışmanın Bazı Toprak Özelliklerinden Tahmini Estimation of Soil Compaction By Wheel Traffic From Some Soil Properties C. ŞEKER, A.A. İŞILDAR, S. KARAKAPLAN	31-40
Farklı Ekm Zamanı ve Sıra Aralıklarının Bazı Kışlık Kolza (<i>Brassica napus spp. oleifera L.</i>) Çeşitlerinde Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri Effect on The Yield and Yield Components of Different Sowing Time and Row Spaces on Some Winter Rape (<i>Brassica napus spp. oleifera L.</i>) Cultivars H. KOÇ, F. AKINERDEM, Ö. ÖZTÜRK	41-55
Konya Yöresi Çöven Türlerinden (<i>Gypsophila venusta Fenzl.</i>)'in Bazı Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma The Investigation of The Determination of Some Plant Characteristics of Soaproot on The Variety, (<i>Gypsophila venusta Fenzl.</i>) Which Grown Konya Area M. GAYÇISIZ, F. AKINERDEM	56-64
Bitki Hastalıkları ve Yabancı Ot Mücadelesinde Kullanılan Kimyasalların Bitki Fungal Hastalıkları Açısından İstenmeyen Yan Etkileri	

Andesirable Side Effects of Agrochemicals Used to Control Plant Diseases and Weeds F. YİĞİT	65-77
Şeker Pancarının ve Birlikte Bulunan Yabancı Otların Bazı Herbicide'lere Karşı Tepkileri Response of Sugar Beets and Associated Weeds to Some Herbicides H.A. TAYFUR, A.A. HADETHY	78-87
Sulu Şartlarda İkinci Ürün Yem Şalgamın'da (<i>Brassica rapa L.</i>) Farklı Bitki Sıklıklarının Verim ve Verim Komponentlerine Etkileri The Effect of Different Plant Densities on Yield and Yield Components on Turnip as a Second Crop Under Irrigated Conditions Y.Z. ATALAY, M. MÜLAYİM	88-95
Sebzelerde Nitrat-Nitrit Kirliliği Nitrate-Nitrite Pollution in Vegetables M. ZENGİN, K. GÜR	96-104
Salamura Kaparı (<i>Capparis spp.</i>) Çiçek Tomurcuklarında Dimetil Sülfid İçeriğinin Belirlenmesi Determination of Dimethyl Sulfit in Pickling Capers (<i>Capparis spp.</i>) Flower Buds M. ÖZCAN, A. AKGÜL, M. AKBULUT, R. ÖZKARA	105-110
Farklı Mevsim ve Topraklarda Yetiştirilen Ispanak Bitkisinde Nitrat Birikimi Üzerine Bazı Gübrelerin Etkileri Effects of Some Fertilizers on Nitrate Accumulation in The Spinach Plant Grown Different Seasons and Soils M. ZENGİN, K. GÜR	111-121
Farklı Mevsim ve Topraklarda Yetiştirilen Ispanak Bitkisinin Yaş madde Verimi Üzerine Bazı Gübrelerin Etkileri Effects of Some Fertilizers on The Fresh Matter Yield of Spinach Plant Grown Different Seasons and Soils M. ZENGİN, K. GÜR	122-132
Cin Mısır Hatlarının (<i>Zea mays var. everta</i>) S ₁ , S ₂ ve S ₃ Kendileme Generasyonlarında Bazı Verim Komponentleri Arasındaki İlişki	

- The Relationships Among Yield Components of S₁, S₂ and S₃ Selfed Generations in Pop Corn (*Zea mays var. everta*) Lines**
B. SAMANCI, E. ÖZKAYNAK, S. TUĞSUZ 133-139
- PCR Metodu İle Kendilenmiş Mısır Hatlarında (S₄) Genetik Uzaklığın Belirlenmesi**
- The Determination of Genetical Distance in Selfed Maize Lines (S₄) By Using PCR Analysis**
B. SAMANCI, L. AÇIK 140-146

**MAKARNALIK BUĞDAY (T. durum Desf.) DİALLEL MELEZ
POPULASYONUNDA BAZI TARIMSAL KARAKTERLERİN KALITIMI
VE MELEZ GÜCÜ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Ali TOPAL*

Süleyman SOYLU**

ÖZET

Bu çalışmada üç makarnalık buğday çeşidi ve bir yerel çeşit (iri buğday) olmak üzere 4 buğday çeşidi ile bunların resiprokal 12 F₁ melezinden oluşan populasyonda çeşitli tarımsal özelliklerin kalıtımı incelenmiştir.

Denemede bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta dane sayısı, başakta dane ağırlığı, fertil kardeş sayısı ve bitki başına verim ele alınmıştır. İncelenen özelliklerden başakta dane ağırlığı ve bitki verimi dışında diğer özellikler için eklemeli gen etkileri önemli bulunmuştur. Yapılan analizler sonucunda Çakmak-79 çeşidi kısa boyluluk, başakta dane sayısı, fertil kardeş sayısı ve bitki başına verim özelliklerinde, yerel çeşit başak uzunluğu, Akbaşak-073/44 çeşidi kısa boyluluk, başakta başakçık sayısı, başakta dane sayısı ve başakta dane ağırlığı, Karabaşak çeşidi ise başakta başakçık sayısı özelliklerinde genel kombinasyon gücü bakımından yüksek ve önemli bulunmuştur. Populasyonda ele alınan her karakter için heterosis etkisi gösteren kombinasyonlar görülmüştür. Dar anlamda kalıtım derecesi başak uzunluğunda 0.91 ile en yüksek olurken, diğer özellikler için bu değer 0.39 ile 0.75 arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler : Diallel analiz, makarnalık buğday, genel ve özel kombinasyon gücü, kalıtım derecesi, heterosis ve heterobelitosis.

ABSTRACT

**HYBRID VIGOR AND HERIDITY OF SOME AGRONOMIC TRAITS IN
DIALLEL CROSS POPULATION OF DURUM WHEAT
(Triticum durum Desf.) VARIETIES**

The heridity and hybrid vigor of some agronomic traits in 4x4 diallel reciprocal cross population of three varieties and one local population in durum wheat was investigated.

In this research plant height, spike length, spikelet number / spike, kernels / spike, kernel weight / spike, fertile tillers / plant and grain yield / plant were measured. The additive gen actions were found to be significant for all the traits studied except for kernel weight / spike and grain yield. General combining ability effects were found to be high and significant for short plant height, kernel / spike, fertile tillers / plant and grain yield / plant for Çakmak-79 and spike length for local population and short plant height, spikelet number / spike, kernels / spike, kernel weight / spike for Akbaşak 073/44 and spikelet / spike for Karabaşak. The combinations of heterosis effectual were found for all traits in population. Narrow

* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA
** Arş. Gör., S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA

Makarnalık Buğday (T. durum Desf) Diallel Melez Populasyonunda Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı ...

sence heritability was the highest (0.91) for spike length but this ratio changed between 0.39 to 0.75 in other characters.

Key Words : Diallel cross, durum wheat, general and specific combining ability, heritability, heterosis and heterobeltosis.

GİRİŞ

Makarnalık buğdaylar, besin zinciri içerisinde hububat teknolojisinin en önemli hammaddesini teşkil etmesine karşılık bugüne kadar üzerinde, ekmeçlik buğday kadar yeterli ıslah çalışmaları yapılmamıştır. Makarnalık buğdaylarda, ıslah amaçlarının başında verimin ve dolayısıyla da verim unsurlarının iyileştirilmesi gelmektedir (Cantrell ve Haro Arias, 1986). Bunu sağlamak içinde bazı verim komponentleri bakımından üstünlük gösteren ve farklı coğrafik bölgelere ait çeşitlerle araştırma yapılan bölgeye uyum sağlamış olan çeşitler melezlenerek istenen özellikler bakımından üstünlük gösteren melezler elde edilmelidir (Demir ve ark., 1986).

Yeni bir çeşit geliştirmede ıslahçının üzerinde çalıştığı materyalin özellikleri hakkında bilgi sahibi olması, kullanacağı ıslah yöntemini belirlemesi açısından önemlidir. ıslah çalışmalarında uygun ebeveynlerin seçiminde diğer metotlardan daha çok diallel analiz yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemle F_1 generasyonu incelenmek suretiyle, melezlemede kullanılan ebeveynlerin ıslah değerleri belirlenmektedir. Jinks-Hayman (1954) ve Griffing (1956)'ın geliştirdikleri diallel melez analiz yöntemleri araştırmacı Fehr (1987)'nin ifadesine göre bitki ıslahı çalışmalarında en fazla uygulama alanı bulmuştur.

Seleksiyonda gen etkileri önemli olup, seleksiyonun başarılı olması populasyondaki mevcut eklemeli gen varyansına bağlıdır (Falconer, 1980). Genel kombinasyon yeneceği yüksek olan özellikler eklemeli gen etkisi, özel kombinasyon yeneceği yüksek olan özellikler ise eklemeli olmayan gen etkisi ya da dominant ve epistatik gen etkisini yansıtmaktadır. Makarnalık buğdaylarda genel ve özel kombinasyon gücünü belirlemek amacıyla diallel ve çoklu dizi yöntemiyle yapılan araştırmalarda; Johnson ve ark. (1966), Kanbertay (1984), Korkut ve Açıköz (1986), Demir ve ark. (1986) bitki boyu ve başak uzunluğunda eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu, Aydem (1979) ve Kanbertay (1984), bitki verimi ve başakta dane ağırlığı bakımından; Kinacı (1991), Tosun ve ark. (1995) bitki verimi, başakta dane ağırlığı, başakta dane sayısı, bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı ve başakta dane sayısı için eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Yine Ekmen ve Demir (1990), başakta dane sayısı, bitki boyu ve başak uzunluğu için eklemeli gen etkisini, kardeş sayısı ve başakta başakçık sayısı için eklemeli olmayan gen etkilerini Sharma ve ark. (1975), Şölen (1976)'de ise kardeş sayısı için eklemeli gen etkisini önemli bulmuşlardır. Ekse ve Demir (1985)

buğdayda dane verimin oluşumunda eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkileri yanında çevre şartlarının da etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Kalıtım derecesi, araştırılacak özelliklerde seleksiyon uygulanıp uygulanmayacağını ortaya koymakta olup, genel olarak dar ve geniş anlamda tanımlanmaktadır. Geniş anlamda kalıtım derecesi genotipik varyansın fenotipik varyansa oranı şeklinde belirtilirken, dar anlamda kalıtım derecesi, eklemeli varyansın fenotipik varyansa oranı olup, ebeveynler arasındaki fenotipik farklılıkların döllerde ne oranda yansıyacağını göstermektedir. Yıldırım ve İkiz (1972) dar anlamda kalıtım derecesi yüksekse toptan seçme yönteminin uygulanabileceğini buna karşılık kalıtım derecesi düşükse pedigrî, sib ve döl testleri sonucu seçimin yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Buğdayda yapılan çeşitli çalışmalarda verim unsurları için değişik oranlarda kalıtım dereceleri hesaplanmıştır (Kestici ve Benli, 1978; Kanbertay, 1984; Demir ve ark., 1986; Ekmen ve Demir, 1990; Kınacı, 1991; Tosun ve ark., 1995; Yağdı ve Ekinen, 1995).

Heterosis, iki kendilenmiş hattın ya da ebeveynin F_1 melez ortalamasını aşması şeklinde tanımlanmaktadır (Yıldırım, 1985). Makarnalık ve ekmeçlik buğdaylarda yapılan çok sayıda çalışmada değişik özelliklerde farklı oranlarda heterosis ve heterobeltosis oranı belirlenmiştir (Amaya ve ark., 1972; Tosun ve Yurtman, 1973; Widner ve Lebsack, 1973; Demir ve ark., 1975; Şölen, 1976; Datlocil, 1983; Yağbasanlar, 1990).

Bu çalışmada 4x4 tam diallel melezleme setinden elde edilen makarnalık buğday melezlerinin genetik yapıları, kalıtım dereceleri ve heterosis değerlerinin tahmin edilmesi ve gelecekteki ıslah çalışmalarında gen etki tiplerine göre değerlendirilmeleri amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada çeşitli özellikleri bakımından farklılık gösteren üç makarnalık buğday çeşidi (Çakmak-79, Akbaşak 073/44 ve Karabaşak) ve bir yerel populasyon (iri buğday) çeşidi ile bunların tam diallel melezlemesinden elde edilen F_1 melezleri kullanılmıştır.

Araştırmanın birinci yılında (1995-96) ebeveyn olarak seçilen çeşitler melezleme işleminin yürütülebilmesi için 3 tekerrürlü olarak 2.4 m^2 'lik (4.00 m x 0.60 m) parsellere iki ayrı tarihte ekilmişlerdir. Her kombinasyondan en az yüz melez tohum elde edilecek şekilde, uygun zamanlarda tam diallel melezleme yapılmıştır. Ebeveynler ve F_1 melez tohumları 8 Ekim 1996 tarihinde tesadüf blokları deneme tertibinde 4 tekerrürlü olarak 0.72 m^2 'lik parsellere (1.80 m x 0.40 m) 15 cm sıra üzeri ve 20 cm sıra aralığında elle ekilmiştir. Denemenin gerekli tarla bakımları yapılmış ve bitkiler 20 Temmuz 1997 tarihinde hasat edilmiştir.

Makarnalık Buğday (*T. durum* Desf) Diallel Melez Populasyonunda Bazı Tarımsal Karakterlerin Kahtımı ...

Her tekerrürde 10 bitki üzerinde bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakcık sayısı, başakta dane sayısı, başakta dane ağırlığı, fertil kardeş sayısı ve bitki başına verim tespit edilmiştir.

İncelenen agronomik özelliklerin analizleri diallel analiz yöntemlerine uygun olarak Griffing (1956)'nın Yöntem I. model 2'ye göre analiz edilmiştir (Singh ve

Tablo 1. Makarnalık Buğdayda Değişik Karakterler İçin Ebeveyn ve Mezlere Ait Ortalama Değerler

Ebeveyn ve Melezler	Bitki Boyu (cm)	Başak Uzun. (cm)	Başakta Başakcık Sayısı (Adet)	Başakta Dane Sayısı (Adet)	Başakta Dane Ağırlığı (g)	Fertil Kardeş Sayısı (Ad. / Bit.)	Bitki Başına Verim (g)
1 (Çakmak-79)	86.45	8.60	21.50	60.00	3.35	32.25	69.93
2 (Populasyon)	108.65	12.78	17.75	37.35	2.75	16.20	31.78
3 (Akbaşak)	75.15	7.68	21.95	71.00	3.44	15.05	40.69
4 (Karabaşak)	87.30	9.70	22.85	50.15	2.82	23.50	46.20
1x2	104.43	11.25	20.50	38.85	2.68	27.10	42.63
1x3	86.73	9.03	25.32	77.64	4.32	25.80	74.77
1x4	86.75	9.63	22.90	61.75	3.69	23.15	50.34
2x1	102.50	11.30	20.88	35.85	2.45	27.28	35.74
2x3	101.80	11.18	21.20	36.60	2.53	22.65	38.94
2x4	113.93	11.20	22.13	46.63	3.29	25.08	55.39
3x1	82.33	8.60	23.54	73.08	4.21	28.65	73.32
3x2	103.93	11.18	21.72	36.12	2.49	21.60	37.68
3x4	79.20	9.63	24.50	74.50	4.70	25.88	85.52
4x1	94.13	9.70	23.95	63.10	3.79	29.08	71.95
4x2	113.23	12.25	21.58	35.33	2.54	22.58	38.07
4x3	94.28	9.68	23.80	63.88	4.04	25.30	62.74

Tablo 2. 4x4 Makarnalık Buğday Diallel Melez Analizlerinde Ele Alınan Özelliklere Ait Kareler Ortalamaları

Varyasyon Kaynağı	SD	Bitki Boyu	Başak Uzunluğu	Başakta Başakcık Sayısı	Başakta Dane Sayısı	Başakta Dane Ağırlığı	Bitkide Fertil Kardeş	Bitki Başına Verim
Toplam	63	--	--	--	--	--	--	--
Tekerrür	3	4.569	0.057	0.075	1.595	0.019	5.897	24.452
Genotip	15	148.162**	2.023**	3.328**	252.311**	0.550**	19.587**	293.525**
ÇKÇ	3	588.926**	9.326**	12.213**	965.146**	1.481**	59.735**	776.192**
ÖKÇ	6	50.111**	0.287**	1.756**	125.512**	0.545**	14.850*	234.294**
Resiprok	6	25.832**	0.108	0.457	22.693*	0.090*	4.251	111.422**
Hata	45	7.202	0.062	0.234	7.095	0.034	5.845	16.969

* P<0.05; ** P<0.01

Chaudhary, 1979). Heterosis ve Heterobeltiosis değerlerinin hesaplanmasında ve önemlilik kontrolünde Chiang ve Smith (1967) ile Fonseca ve Patterson (1968), kalıtım derecelerinin tespitinde ise Falconer (1980)'in yöntemleri esas alınmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Dört ebeveyn ve bunların tam diallel melezlerinde incelenen özelliklerin gözlem ortalamaları Tablo 1'de; kareler ortalamaları Tablo 2'de; Genel kombinasyon gücü (GKG), Özel kombinasyon gücü (ÖKG), resiprok varyansları, GKG / ÖKG oranları, etki yüzdeleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Tablo 3'de; ebeveynlerin ve melezlerin kombinasyon gücü değerleri Tablo 4'de; melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri ise Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 2 incelendiğinde karakterlerin hepsi için genotiplerin GKG, ÖKG kareler ortalaması önemli bulunurken, resiprokal etkiler bitki boyu, başakta dane sayısı, başakta dane ağırlığı ve bitki başına verim de önemli bulunmuştur. Bu durum genetik analizlerin yapılabilmesi için yeterli varyasyonun bulunduğunu göstermektedir.

Bitki Boyu

Bitki boyu için GKG varyansının ÖKG varyansından büyük olduğu ve GKG / ÖKG oranının 1'den büyük olduğu görülmektedir (Tablo 3). Bu durum bitki boyunun kalıtımında eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu göstermektedir. GKG etkisinin bitki boyunun kalıtımında % 61.17'lik bir etkiye sahip olması da bu durumu doğrulamış, dolayısıyla da bu durum bitki boyu için seleksiyonun erken generasyonlarda uygulanabileceğini göstermektedir (Demir ve ark., 1986). Ebeveynlerin bitki boyuna ilişkin GKG etki değerlerini incelediğimizde 2 nolu ebeveynin % 1 ihtimal sınırında pozitif önemli 1 ve 3 nolu ebeveynlerin ise negatif önemli GKG'ne sahip oldukları görülmektedir (Tablo 4). Bu durum bitki boyu özelliği açısından söz konusu ebeveynlerin eklemeli etkili genlere sahip olduklarını göstermektedir. Seleksiyonun başarısı, popülasyondaki mevcut eklemeli gen varyansına dayandığından (Falconer, 1980), kısa boyluluk bir ıslah amacı olarak ele alındığında araştırmamıza göre 1 ve 3 nolu çeşitler, bitki boyunu düşürücü yönde etkili ebeveynler olarak önerilebilir. Ayrıca bitki boyu için 4x3 melezine ait resiprok etkinin önemli ve olumsuz olması nedeniyle de melezleme çalışmalarında 4 nolu çeşidin ana olarak tercih edilmesi önerilebilir. Bitki boyunun kalıtımı üzerine araştırmalar yapan Johnson ve ark. (1966), Kanbertay (1984), Demir ve ark. (1986), Korkut ve Açıkğöz (1986) ve Ekmen ve Demir (1990) eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu ifade ederken, Kınacı (1991) ve Tosun ve ark. (1995) ise eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu bildirerek farklı bir sonuç ortaya koymuşlardır.

Bitki boyuna ait dar anlamda kalıtım derecesi 0.76, geniş anlamda kalıtım derecesi ise 0.96 olmuştur (Tablo 3). Popülasyonda eklemeli gen etkisinin tespit

Makarnalık Buğday (*T. durum* Desf) Diallel Melez Populasyonunda Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı ...

Tablo 3. İncelenen Karakterlere İlişkin GKG, ÖKG, Resiprok Gücü Varyansları Birbirine Oranları ve % Etki Dereceleri Geniş ve Dar Anlamda Kalıtım Değerleri

Karakterler	GKG	ÖKG	Resip.	GKG/ ÖKG	GKG % Etki	ÖKG % Etki	Resiprok % Etki	Geniş Anl. Kalit. (h ²)	Dar Anl. Kalit. (h ²)
Bitki boyu	67.352	26.406	9.315	2.551	61.168	23.981	8.459	0.96	0.75
Başak uz.	1.130	0.139	0.023	8.154	83.506	10.241	1.713	0.97	0.91
Başakta baş. say.	1.324	0.936	0.111	1.413	51.003	36.085	4.291	0.94	0.67
Başakta da. say.	106.161	72.871	7.799	1.457	54.839	37.644	4.0289	0.97	0.70
Başakta da. ağır.	0.122	0.315	0.028	0.388	24.539	63.215	5.562	0.94	0.39
Fertil kardeş	5.611	5.542	-0.797	1.012	34.626	34.201	-4.919	0.73	0.51
Bitki başına ver.	69.990	133.738	47.226	0.523	26.076	49.829	17.596	0.94	0.41

edilmesi ve kalıtım derecesinin yüksek bulunması bitki boyu açısından yapılacak seleksiyonun başarı şansının yüksek olduğunu göstermektedir.

Mezlelere ait heterosis ve heterobeltiosis değerleri incelendiğinde (Tablo 5), ortalama heterosis değerinin % 8.23, heterobeltiosis değerinin ise % -0.80 olduğu görülmektedir. Melezlerden 9 tanesi istatistiki açıdan pozitif önemli heterosis değerlerine sahip olurken, 6 melez negatif, 4 melez ise pozitif önemli heterobeltiosis değeri göstermiştir. Amaya ve ark. (1972) ve Yağbasanlar (1990)'da yaptıkları araştırmalarda bitki boyu için düşük heterosis ve negatif heterobeltiosis değerleri tespit etmişlerdir. Ortalama heterosis değerinin düşük olması ve mezlelere göre farklı değerler alması, bu populasyonda eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olmadığını göstermektedir.

Başak Uzunluğu

Başak uzunluğu; başakta dane sayısı, başakcık sayısı ve başak verimini etkileyen önemli bir verim unsurudur. Başak uzunluğuna ait GKG varyansı ÖKG varyansından büyük ve GKG / ÖKG oranı da 8.15 olarak bulunmuştur. GKG / ÖKG oranının birden büyük bulunması, bu özelliğin oluşumunda eklemeli gen etkilerinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. GKG varyansının toplam varyans içindeki payının (% 83.50) yüksek bulunması, eklemeli gen etkisinin bu karakterin kalıtımında çok etkili olduğunu ve seleksiyonun erken generasyonda uygulanabileceğini göstermektedir. ÖKG varyansının payı % 10.24, resiprokların payı ise % 1.71 olmuştur (Tablo 3). Başak uzunluğu özelliğini inceleyen Johnson ve ark. (1966), Kanbertay (1984), Demir ve ark. (1986), Korkut ve Açıkgöz (1986) bu özellik için eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu, Kınacı (1991) ile Tosun ve ark. (1995) ise eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu tespit etmişlerdir.

Ebeveynler başak uzunluğu için GKG bakımından incelendiğinde, 2 nolu çeşidin % 1 ihtimal seviyesinde pozitif önemli, 1 ve 3 nolu çeşitlerin ise negatif

önemli oldukları görülmektedir. GKG eklemeli gen etkisine dayandığından pozitif önemli GKG'ine sahip 2 nolu çeşit uzun başaklı makarnalık buğday çeşit. ıslahında kullanılabilir uygun ebeveyn olarak önerilebilir. ÖKG ve resiprokol etkilerinin yer aldığı Tablo 4 incelendiğinde, melezlerin hiçbirinin istatistikî açıdan önemli ÖKG ve resiprokal etkiler göstermedikleri anlaşılmaktadır. Buna karşılık yüksek pozitif ÖKG gösteren "2x3" ve "3x4" melezleri uygun kombinasyonlar olarak görülmektedirler.

Başak uzunluğu için dar anlamda kalıtım derecesi 0.91, geniş anlamda kalıtım derecesi ise 0.97 olarak belirlenmiştir. Tosun ve ark. (1995), Yağdı ve Ekingen (1995) başak boyu için yüksek kalıtım dereceleri tespit ederken, Kesici ve Benli (1978) ve Kınacı (1991) ise düşük kalıtım dereceleri tespit etmişlerdir. Başak uzunluğu için kalıtım derecelerinin çok yüksek bulunması, ayrıca GKG varyansının toplam varyans içindeki payının çok yüksek olması ve ortalama heterosis değerinin pozitif olması, yüksek başak uzunluğu için yapılacak bir çalışmada bu materyalin çok uygun olduğunu ve erken generasyonlarda yapılacak seleksiyonun başarı şansının yüksek olduğunu göstermektedir.

Tablo 4. İncelenen Karakterlere İlişkin Ebeveynler ve Melezler İçin Kombinasyon Gücü Değerleri

Ebeveyn ve Melezler	Bitki Boyu (cm)	Başak Uzun. (cm)	Başakta Başakçık Sayısı (Adet)	Başakta Dane Sayısı (Adet)	Başakta Dane Ağırlığı (g)	Fertil Kardeş Sayısı (Ad. / Bit.)	Bitki Başına Verim (g)
1 (Çakmak-79)	-3.828*	-0.623**	0.257	4.919**	0.162	3.748**	7.596**
2 (İri buğday)	12.091**	1.528**	-1.816**	-15.854**	-0.633**	-2.111	-14.479**
3 (Akbaşak)	-7.728**	-0.879**	0.743**	9.113**	0.328**	-1.949	3.313
4 (Karabaşak)	-0.534	-0.026	0.816**	1.822	0.143	0.312	3.571
1x2	0.153	0.158	-0.006	-5.579	-0.282	1.106	-7.412
1x3	1.037	0.106	1.176	7.463	0.457	0.979	9.656
1x4	-0.247	0.102	0.098	1.819	0.117	-2.392	-3.502
2x1	0.965	-0.025	-0.190	1.500	0.115	-0.090	3.445
2x3	3.453	0.319	0.278	-10.763*	-0.503	1.738	-4.004
2x4	6.974	0.011	0.601	1.148	0.087	1.182	4.158
3x1	2.200	0.215	0.890**	2.280	0.055	-1.425	0.725
3x2	-1.065	0.000	-0.260	0.240	0.020	0.525	0.630
3x4	-0.047	0.348	0.337	4.391	0.581	2.781	13.766
4x1	-3.690	-0.035	-0.525	-0.675	-0.050	-2.965	-10.805**
4x2	0.350	-0.525	0.275	5.65**	0.375**	1.250	8.660**
4x3	-7.540**	-0.025	0.350	5.310**	0.330*	0.290	11.390**
Sh _g (GKG)	1.500	0.138	0.270	1.488	0.103	1.351	2.302
Sh _g (ÖKG)	4.767	0.441	0.858	4.732	0.328	4.295	7.318
Sh _r (Resip.)	1.897	0.175	0.341	1.883	0.130	1.709	2.912

* P<0.05; ** P<0.01. Sh : Standart hata

Makarnalık Buğday (*T. durum* Desf) Diallel Melez Populasyonunda Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı ...

Melezlerde başak uzunluğu için belirlenen ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerleri sırasıyla % 7.34 ve % -5.14 olmuştur. Melezlerden biri dışında diğerlerinin hepsi pozitif ve önemli heterosis değerleri gösterirken, heterobeltiosis değerleri ise genelde önemli fakat negatif değerler sergilemiştir (Tablo 5). Demir ve ark. (1975) başak uzunluğu için % -7 ile % 9 arasında değişen heterosis, % -12 ile % 7 arasında değişen heterobeltiosis değerleri, Yağbasanlar (1990)'da ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerlerini % 3 ve % 0.4 olarak tespit etmişler ve benzer bulgular ortaya koymuşlardır.

Başakta Başakçık Sayısı

Başakta başakçık sayısı için GKG / ÖKG oranı birden büyük bulunmuştur. Bu durum bu özelliğin kalıtımında eklemeli gen etkisinin olduğunu göstermektedir. Fakat GKG varyansının toplam varyans içindeki payının % 51 olması bu karakterin kalıtımında eklemeli genlerin yanında eklemeli olmayan genlerin ve çevresel etkilerin de önemli olduğunu göstermektedir. Nitekim bu konuda çalışmalar yapan Ekmen ve Demir (1990), Kınacı (1991), Tosun ve ark. (1995)'de bu karakterin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu ifade etmişlerdir.

Başakta başakçık sayısı için 3 ve 4 nolu çeşitler istatistikî açıdan % 1 ihtimal sınırına göre pozitif önemli GKG, 2 nolu çeşit ise negatif önemli GKG göstermiştir. Pozitif ve önemli GKG gösteren 3 ve 4 nolu ebeveynler yüksek başakta başakçık sayısı için tavsiye edilebilir (Tablo 4). Melezlerin hiçbirisi istatistikî açıdan önemli ÖKG gösteremezken "3x1" melez için resiprokal etki önemli bulunmuştur. Bu melezde yer alan ebeveynlerin bu özellik yönünden yapılacak çalışmalarda ana veya baba genotip olma özelliklerine dikkat edilmesi gerekmektedir.

Başakta başakçık sayısı için dar ve geniş anlamda kalıtım derecesi sırasıyla 0.67 ve 0.94 olarak belirlenmiştir. Dar anlamda kalıtım derecesinin geniş anlamda kalıtım derecesinden düşük olması, fenotipik varyans içinde genotipik varyans yanında çevre etkisinin de olduğunu belirtmektedir. Ekse ve Demir (1985)'de verim unsurları üzerine gen etkileri yanında çevre şartlarının da önemli etkisinin olduğunu bildirmiştir. Bu özellik yönünden belirlenen kalıtım dereceleri birbirinden farklılık göstermektedir. Kınacı (1991), Tosun ve ark. (1995) bu konuda geniş anlamda kalıtım derecesini yüksek, dar anlamda kalıtım derecesini çok düşük bulurken, Kesici ve Benli (1978)'de çok düşük dar anlamda kalıtım dereceleri tespit etmişlerdir.

Tablo 5'deki melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri incelendiğinde başakta başakçık sayısı için ortalama heterosis oranının % 7.85, heterobeltiosis değerinin ise % 0.73 olduğu görülmektedir. Başakta başakçık sayısı için heterosis ve heterobeltiosis değerini inceleyen Yağbasanlar (1990), % 1.7 ve % -2.7 gibi düşük değerler tespit etmiş, yine Datlocil (1983)'de bu özellik için düşük heterosis değerleri belirleyerek bulgularımızı desteklemişlerdir.

Tablo 5. Makarnalık Buğday Melezlerinde Değişik Özellikler İçin Belirlenen % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri

Melezler	Bitki Boyu % Hs	Başak Uzunluğu % Hs	Başakta Başakçık % Hs	Başakta Dane Say. % Hs	Başakta Dane Ağır. % Hs	Fertil Kardeş % Hs	Bitki Baş. Ver. % Hs
1x2	7.05**	5.23**	4.48**	-20.17**	-12.13**	11.89	-16.16
1x3	7.33*	10.93**	16.57**	18.53**	27.43**	9.09	35.18**
1x4	-0.14	5.24**	3.29**	12.13**	19.80**	-16.93*	-13.29
2x1	5.07*	5.70**	6.42**	-26.34**	-19.67**	12.63	-29.71**
2x3	10.77**	9.28**	6.80**	-32.43**	-18.12**	45.00**	7.47
2x4	16.29**	-0.35*	9.01**	6.58	18.34**	26.34**	42.06**
3x1	1.89	5.65**	8.37**	11.57**	24.18**	21.14*	32.38**
3x2	13.10**	9.28**	9.42**	-33.32**	-19.41**	38.28**	4.00
3x4	-2.49	10.81**	9.37**	22.99**	50.15**	34.30**	96.86**
4x1	8.35**	6.01**	8.02**	14.58**	23.05**	4.34	23.92*
4x2	15.57**	8.98**	6.30**	-19.24**	-8.99**	13.75	-2.35
4x3	16.07**	11.39**	6.25**	5.46	29.07**	31.29**	44.42**
Ort.	8.23	7.34	7.85	-3.33	9.47	19.29	18.73
	% Hb	% Hb	% Hb	% Hb	% Hb	% Hb	% Hb
1x2	-3.88*	-11.97**	-4.65**	-35.25**	-20.00**	-15.96**	-39.03**
1x3	0.32	5.00*	15.35	9.35**	25.58**	-20.0**	6.92
1x4	-0.63	-0.72	0.21	2.91	10.14**	-28.21**	-28.01**
2x1	-5.66**	-11.58**	-2.88	-40.25**	-26.86**	-15.41**	-48.89**
2x3	-6.30**	-12.51**	-3.41*	-48.45**	-26.45**	39.81**	-4.30
2x4	4.85**	-12.36**	-3.150*	-7.01	16.66**	6.72	19.89**
3x1	-4.76*	0.00	7.24**	2.92	22.38**	-11.16*	4.84
3x2	-4.34	-12.5**	-10.47**	-49.12**	27.61**	33.33**	-7.39
3x4	-9.27**	-0.72	7.22**	4.92	36.62**	10.12	85.10**
4x1	7.82**	0.00	4.81**	5.16	13.13**	-9.82	2.88
4x2	4.21*	-4.14**	-5.55**	-29.55**	-9.92**	-3.91	-17.59**
4x3	7.99**	-0.20	4.15**	-10.02**	17.44**	7.65	35.80**
Ort.	-0.80	-5.14	0.73	-16.19	7.19	-0.57	0.85
LSD % 1	5.04	0.46	0.90	5.00	0.34	4.54	7.73
LSD % 5	3.82	0.35	0.68	3.79	0.26	3.44	5.86

* P<0.05; ** P<0.01

Başakta Dane Sayısı

Başakta dane sayısı verimi doğrudan etkileyen önemli bir verim unsurudur. Bu özelliğe ait GKG ve ÖKG varyansları incelendiğinde, GKG varyansının ÖKG varyansından büyük olduğu ve GKG / ÖKG oranının ise 1.45 olduğu görülmektedir (Tablo 3). Bu durum başakta dane sayısı için eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu göstermektedir. Toplam varyans içinde ise GKG'nün etkisi % 54.83,

ÖKG'nin etkisi % 37.64 resiprokal etkisi ise % 4.02 olmuştur. Ekman ve Demir (1990) başakta dane sayısı için eklemeli gen etkisini önemli bulurken, Kınacı (1991), Tosun ve ark. (1995) ise eklemeli olmayan gen etkisini önemli bulmuşlardır.

Başakta dane sayısı özelliği için ebeveynlerin GKG etki değerleri 1 ve 3 nolu çeşitlerde istatistik açıdan pozitif önemli, 2 nolu çeşitde ise negatif önemli bulunmuştur (Tablo 4). Yüksek başakta dane sayısı için pozitif önemli GKG gösteren 1 ve 3 nolu çeşitler, gözlem ortalamaları da dikkate alınarak ümitvar çeşitler olarak seçilebilirler. Melezlerin ÖKG ve resiprokal etki değerleri incelendiğinde "2x3" melezinin negatif önemli ÖKG'ne "4x2" ve "4x3" melezlerinin ise pozitif önemli resiprokal etkilere sahip oldukları görülmektedir (Tablo 4). Buna göre ıslah çalışmalarında başakta dane sayısını artırmak için yapılacak melezleme çalışmalarında, 4 nolu çeşidin ana olarak tercih edilmesi önerilebilir.

Dar ve geniş anlamda kalıtım derecesi sırasıyla 0.70 ve 0.97 olmuştur. Kınacı (1991) ile Tosun ve ark. (1995) başakta dane sayısı için yüksek kalıtım dereceleri belirlerken, Kestici ve Benli (1978) ile Yağdı ve Ekingen (1995) ise düşük kalıtım dereceleri tespit etmişlerdir. Dar anlamda kalıtım derecesi genetik yapının mezelere aktarılabilir derecesini ifade etmektedir. Dolayısıyla populasyonda bu özellik için dar anlamda kalıtım derecesinin yüksek bulunması nedeniyle başakta dane sayısı yönünden yapılacak bir seleksiyonun umutlu olacağı düşünülebilir.

Başakta dane sayısı için melezlerin heterosis değerleri % -33.32 (3x2) ile % 22.99 (3x4) arasında, heterobeltilosis değerleri ise % -26.86 (2x1) ile % 27.61 (3x2) arasında değişim göstermiştir. Ortalama heterosis değeri % -3.33, heterobeltilosis değeri ise % -16.19 olmuştur (Tablo 5). Heterosis ve heterobeltilosis ortalama değerlerinin düşük olması ve mezelere göre olumlu ve olumsuz olarak değişim göstermesi eklemeli olmayan genlerin bu karakterde fazla etkili olmadığını göstermektedir. Bu özellik için heterosis ve heterobeltilosis değerlerini hesaplayan Demir ve ark. (1975), Datlocil (1983), Yağbasanlar (1990)'da genelde düşük değerler belirlemişlerdir.

Başakta Dane Ağırlığı

Başakta dane ağırlığı, dane verimi ile yakından ilişkili bir verim unsurudur. Başakta dane ağırlığının genetik yapısını belirlemek amacıyla hesaplanan melez bitkilerin ve ebeveynlerin GKG ve ÖKG ve resiprokal etkileri Tablo 3'de verilmiştir. Başakta dane ağırlığı için ÖKG varyansı GKG varyansından büyük olmuş ve GKG / ÖKG oranı birden küçük bulunmuştur. Bu durum bu karakterlerin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu göstermektedir. ÖKG varyansının toplam varyans içindeki payının % 63 olması da eklemeli olmayan gen etkisini doğrulamaktadır. Çünkü ÖKG eklemeli olmayan gen etkisi ya da dominant ve epistatik gen etkisini yansıtmaktadır (Falconer, 1980). Başakta dane ağırlığının genetik yapısını inceleyen Aydem (1979), Kanbertay (1984), Kınacı (1991), Tosun ve ark. (1995)'de bu özellik için eklemeli olmayan gen etkisini tespit etmişler ve bulgularımıza benzer neticeler elde etmişlerdir.

Başakta dane ağırlığı için GKG değerleri, 3 nolu çeşitte pozitif önemli 2 nolu çeşitte ise negatif önemli bulunmuştur (Tablo 4). GKG varyansının ÖKG varyansından küçük olması nedeniyle başakta dane ağırlığı üzerinde epistatik etkilerin payının da bulunabileceği daha önceki araştırmaların (Ekse ve Demir, 1985) sonuçlarından da anlaşılmaktadır. GKG değeri pozitif ve önemli bulunan ve ayrıca ebeveynler içinde en yüksek gözlem ortalamasına sahip olan 3 nolu çeşit bu özellik bakımından uygun ebeveyn olarak önerilebilir. ÖKG ve resiprokol etkilerinin yer aldığı Tablo 4 incelendiğinde, başakta dane ağırlığı için hiçbirinin ÖKG etkisine sahip olmadıkları görülmektedir. "4x2" ve "4x3" melezleri ise pozitif önemli resiprokal etkiler göstermiştir. Buna göre başakta dane ağırlığını artırıcı yönde yapılacak melezleme çalışmalarında, 4 nolu çeşidin ana olarak kullanılması önerilebilir. Başakta dane ağırlığı için yüksek ÖKG etkisine ve gözlem ortalamasına sahip "1x3" ve "3x4" melezleri ileriki çalışmalar için uygun kombinasyonlar olarak dikkat çekmektedirler.

Başakta dane ağırlığı için hesaplanan dar ve geniş anlamda kalıtım derecesi 0.39 ve 0.94 olmuştur. Dar anlamda kalıtım derecesinin geniş anlamda kalıtım derecesinden düşük bulunması Ekse ve Demir (1985)'in de belirttiği gibi, bu karakterin kalıtımında çevresel etkilerinde önemli rol oynadığını göstermektedir. Konu ile ilgili çalışmalar yapan Kesici ve Benli (1978), Tosun ve ark. (1995), Yağdı ve Ekingen (1995)'de araştırma sonuçlarımıza benzer şekilde düşük dar anlamda kalıtım derecesi ve yüksek geniş anlamda kalıtım dereceleri hesaplamışlardır.

Melezlerin ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerleri sırasıyla % 9.47 ve % 7.19 olmuştur (Tablo 5). Bu karakterde eklemeli olmayan gen etkisinin belirlenmesi nedeniyle yüksek heterosis değerleri gösteren melezler üzerinde durmak uygun olacaktır. Ortalama heterosis değerlerinin pozitif olması da bu yönde, yeterli potansiyelin olduğunu göstermektedir. Başakta dane ağırlığı için yapılan çalışmalarda % -25.0 ile % 106 arasında değişen oranlarda heterosis ve heterobeltiosis değerleri tespit edilmiştir (Amaya ve ark., 1972; Widner ve Lebsack, 1973; Demir ve ark., 1975; Datlıoç, 1983; Yağbasanlar, 1990; Tosun ve ark., 1995).

Fertil Kardeş Sayısı

Başak verimini, dolayısıyla alan verimini yükseltmek için birim alanda belli sayıda başak bulunması gerekmektedir. Bunu sağlamak içinde optimum sayıda fertil kardeş oluşturan çeşitler geliştirmek gerekmektedir (Genç, 1980). Bitkide fertil kardeş oluşumunun genetik yapısı incelendiğinde bu özellik için GKG ve ÖKG varyanslarının birbirine yakın değerler aldığı görülmektedir (Tablo 3). GKG / ÖKG oranı ise birden büyük olmuştur. Bu değerler, kardeş sayısı için hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu göstermektedir. Bu durum, toplam varyans içinde GKG ve ÖKG varyanslarının oranlarının eşit olmasıyla da doğrulanmaktadır. Nitekim bu konuda yapılan araştırmalarda Ekmen ve Demir (1990) eklemeli olmayan gen etkisini Sharma ve ark. (1975) ve Şölen (1976) ise ek-

Makarnalık Buğday (*T. durum* Desf) Diallel Melez Populasyo-
nunda Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı ...

lemeli gen etkisinin kardeş sayısı için önemli olduğunu bildirmişlerdir. Bitkide fer-
til kardeş sayısı için değişik sonuçlar bulunması bu karakterin çevreden fazla etki-
lenen bir özellik olduğunu göstermektedir.

Fertil kardeş sayısı özelliği bakımından sadece 1 nolu çeşidin GKG pozitif ve
önemli bulunmuştur. 2 ve 3 nolu çeşitler ise yüksek negatif GKG etkisi
göstermişlerdir. Kardeş sayısını artırmak için 1 nolu çeşidi, azaltmak için ise 2 ve 3
nolu çeşitleri ebeveyn olarak önerebiliriz. Melezlerin hiçbirisi önemli ÖKG ve resip-
rokal etki göstermemiştir (Tablo 4). Önemli olmamakla birlikte, melezler içinde
yüksek pozitif ÖKG gösteren "2x3", "3x4" ve "2x4" nol melezler yüksek kardeş sayısı
için dikkat çeken kombinasyonlar olmuştur.

Fertil kardeş sayısı için dar anlamda kalıtım derecesi 0.51, geniş anlamda
kalıtım derecesi ise 0.73 olarak belirlenmiştir. Kınacı (1991) kardeş sayısı için
geniş ve dar anlamda kalıtım derecesini 0.93 ve 0.13 olarak, Kesici ve Benli (1978)
dar anlamda kalıtım derecesini 0.23 olarak belirlemişlerdir. Yine Kanbertay
(1984)'de kardeş sayısı için düşük kalıtım derecesi tespit etmiştir. İncelediğimiz
populasyonda kardeş sayısı için hem eklemeli hem de eklemesiz gen etkilerinin bu-
lunması ve kalıtım derecelerinin orta seviyede olması, bu karakterin kalıtımında
epistatik etkilerin de söz konusu olabileceğini göstermektedir. Bu yüzden optimum
kardeş sayısının elde edilebileceği genotiplerin belirlenmesi için seleksiyona F₃ ve
F₄ generasyonundan sonra başlanması uygun olacaktır.

Melezlerde fertil kardeş sayısı için belirlenen ortalama heterosis ve heterobel-
tiosis değerleri sırasıyla % 19.29 ve % -0.57 olmuştur. Melezlerin heterosis değerleri
% -16.93 (1x4) ile % 45.0 (2x3) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -28.21 (1x4)
ile % 39.81 (2x3) arasında değişim göstermiştir (Tablo 5). Melezlerin biri dışında
diğer hepsi pozitif heterosis gösterirken heterobeltiosis değerleri genelde negatif
yönde olmuştur. Makarnalık buğday melezlerinde kardeş sayısı için heterosis ve
heterobeltiosis değerlerini inceleyen Kınacı (1991), ortalama heterosis değerini %
18.35, heterobeltiosis değerlerini ise % 6.68 olarak tespit etmiştir.

Bitki Verimi

Makarnalık buğday ıslahında en önde gelen amaç kalite yanında dane verimi-
nin de yükseltilmesidir. Fakat verim basit bir özellik olmayıp üzerine çok sayıda
değişik faktörün etkili olduğu bir karakterdir. Bitki verimi özelliğine ait GKG, ÖKG
birbirine oranları ve kalıtım dereceleri Tablo 3'de verilmiştir. Tablo 3'ün incelenme-
sinden ÖKG varyansının GKG varyansından büyük olduğu ve GKG / ÖKG oranının
ise birden düşük olduğu görülmektedir. Bu durum bitki veriminin kalıtımında ek-
lemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu göstermektedir. ÖKG varyansının
toplam varyans içindeki payının % 49.82 ve GKG varyansının da % 26.07 olması bu
durumu doğrulamaktadır. Çünkü ÖKG eklemeli olmayan genlerin varlığına işaret
etmektedir. Burada resiprokal etkilerin de % 17.59 gibi yüksek bir pay alması dik-
katli çekmektedir. Araştırmada "4x1" melezine ait resiprok etki önemli ve olumsuz

"4x2 ve "4x3" melezlerine ait resiprok etkiler ise önemli ve olumlu bulunmuştur. Resiprok melezlerin döllerinde gözlenen farklı bir özelliğin sabit bir şekilde ana olarak kullanılan bireyin özelliğini göstermesi stoplazmik kalıtımın bir kanıtıdır (Yüce, 1979). Buna göre bitki başına verimi artırmak için yapılacak melezleme çalışmalarında yer aldığı takdirde 4 nolu çeşidin ana olarak tercih edilmesi önerilebilir. Bitki veriminin genetik analizi konusunda çalışmalar yapan Aydem (1979), Kanbertay (1984), Kınacı (1991), Tosun ve ark. (1995)'de bitki veriminin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu belirlemek suretiyle araştırma sonuçlarımızı desteklerken, Ekse ve Demir (1985) verimin oluşumunda hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkileri yanında çevre şartlarının da önemli rol oynadığını ifade etmişlerdir.

Bitki verimi için ebeveynlerin GKG etki değerleri incelendiğinde, 1 nolu çeşidin pozitif önemli 2 nolu çeşidin ise negatif önemli GKG etkisine sahip olduğu görülmektedir (Tablo 4). Bitki verimi için pozitif önemli GKG gösteren 1 nolu çeşidin bu özellik için eklemeli etkili genlere sahip olduğunu göstermektedir. Gözlem ortalaması da yüksek olan bu çeşit ıslah çalışmaları için uygun ebeveyn olarak önerilebilir. Melezlerin bitki verimi açısından ÖKG değerleri incelendiğinde hiçbirinin istatistikî açıdan önemli ÖKG etkisi göstermediği görülmektedir (Tablo 4). Buna karşılık melezlerin resiprokal etkileri içerisinde ise "4x2" ve "4x3" melezleri pozitif önemli, "4x1" mezezi ise negatif önemli etkiler göstermiştir. Melezlerin resiprokal etkilerinin önemli çıkması, toplam varyans içindeki resiprokal etkilerin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Buna göre başakta dane sayısı ve ağırlığında olduğu gibi, bitki başına verim için melezlemede yer aldığı takdirde 4 nolu çeşidin ana olarak kullanılması önerilebilir.

Bitki verimi için hesaplanan dar anlamda kalıtım derecesi 0.41, geniş anlamda kalıtım derecesi ise 0.94 olmuştur (Tablo 3). Dar anlamda kalıtım derecesinin geniş anlamda kalıtım derecesinden çok düşük olması verim üzerine gen etkisi yanında çevre etkisinin de fazla olduğunu göstermektedir. Genelde bitki verimi için yapılan çalışmalarda geniş anlamda kalıtım derecesi dar anlamda kalıtım derecesinden yüksek bulunarak, bulgularımıza benzer neticeler elde edilmiştir (Kesici ve Benli, 1978; Kanbertay, 1984; Tosun ve ark., 1995; Yağdı ve Ekingen, 1995; Ekiz, 1996). Bitki veriminin kalıtımının basit bir olay olmadığı araştırma sonuçlarımızdan da ortaya çıkmaktadır. Bu özellik için eklemeli olmayan gen etkisinin daha fazla olması ve dar anlamda kalıtım derecesinin nisbeten düşük olması, erken generasyonlarda yapılacak bir seleksiyonun başarı şansının düşük olduğunu göstermektedir. Bu bakımdan verim için seleksiyona F₃ veya F₄ generasyonundan sonra başlanması uygun olacaktır (Eksen ve Demir, 1985).

Bitki verimi için hesaplanan heterosis değerleri % -16.16 (1x2) ile % 96.86 (3x4) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -48.89 (2x1) ile % 85.10 (3x4) arasında değişim göstermiştir. Ortalama heterosis değeri % 18.73, heterobeltiosis

Makarnalık Buğday (T. durum Desf) Diallel Melez Populasyonunda Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı ...

değeri ise % 0.85 olmuştur. Dane verimi için heterosis ve heterobeltilosis değerlerini inceleyen Amaya ve ark. (1972) % -12 ile % 60 Widner ve Lebsack (1973) % -19 ile % 84, Demir ve ark. (1975) % -26.5 ile % 97.1, Yağbasanlar (1990) % 6.2 ile % 16.0 arasında değişen değerler hesaplamışlardır.

SONUÇ

Araştırmada diallel melez setinden elde edilen melez populasyonlarda ele alınan özelliklerin kalıtımında önemli olan gen etkileri kalıtım dereceleri ve melez güçleri belirlenmiş olup, üzerinde çalışılan bütün özellikler için ebeveynlerin ve F₁ kombinasyonlarının önemli varyasyona sahip oldukları tesbit edilmiştir.

Ebeveynler içinde 1 nolu çeşit kısa boyluluk, başakta dane sayısı, fertil kardeş sayısı ve bitki başına verim, 2 nolu çeşit uzun boyluluk başak uzunluğu, 3 nolu çeşit başakta başakcık sayısı, başakta dane sayısı, başakta dane ağırlığı için pozitif önemli GKG sahip olduklarından, ıslah çalışmaları için uygun ebeveyn oldukları tespit edilmiş olup, bu anaçların belirlenen özellikler yönünden diğer çeşitleri tamamlayan genlere sahip oldukları söylenebilir (Demir ve ark., 1980). Melezlerin ÖKG değeri ise genelde önemsiz bulunmuştur. Buna karşılık yüksek ÖKG etkisine sahip melezler gözlem ortalamalarına da bakılarak ümitvar melez kombinasyonlar olarak ele alınabilirler.

Populasyonda her karakter için heterosis etkisi gösteren kombinasyonlar görülmüştür. Başakta dane sayısı dışında incelenen özelliklerin hepsinde ortalama heterosis değerleri pozitif, heterobeltilosis değerleri ise başakta başakcık sayısı, başakta dane ağırlığı ve bitki verimi dışındaki özellikler için negatif bulunmuştur. Heterosis yönünden başak uzunluğu için "4x3" başakta başakcık sayısı ve dane sayısı için "1x3"; başakta dane ağırlığı ve bitki başına verim için "3x4"; fertil kardeş sayısı için "2x3" kombinasyonları ümitli görülmüştür.

İncelenen özelliklerde başakta dane ağırlığı ve bitki verimi dışında diğer özellikler için eklemeli gen etkileri önemli bulunmuştur.

Dar anlamda kalıtım derecesi 0.91 ile en yüksek başak uzunluğunda, belirlenmiş olup bu özellik için populasyonda toptan seçme yöntemi uygulanabilir. Geniş anlamda kalıtım derecesi ise en yüksek 0.97 ile başak uzunluğu ve başakta dane sayısında tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda eklemeli gen etkisi önemli bulunan özelliklerde çevre etkisinin de belirlenmesi ile, verim ve verim unsurları için seleksiyona en erken F₃ generasyonunda ya da daha ileriki generasyonlarda başlanmasının uygun olacağı söylenebilir. Populasyonda bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakcık sayısı, başakta dane sayısı ve fertil kardeş sayısı gibi karakterlerin ortaya çıkmasında eklemeli genlerin daha etkili olduğu gözönüne alınırsa, bu karakterler yönünden yapılacak bir seleksiyonun umutlu olacağı düşünülebilir.

KAYNAKLAR

- Amaya, A.A., Busch, R.H., Lebsack, K.L., 1972. Estimates of Genetic Effects of Heading Date, Plant Height and Grain Yield in Durum Wheat. *Crop. Sci.* 12 : 478-481.
- Aydem, N., 1979. Beş Makarnalık Buğday Çeşidinin Diallel Melez Döllerinde Bazı Agronomik Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Doçentlik Tezi. E.Ü. Z.F., İzmir.
- Cantrell, R.G. and Haro-Arias, E.S., 1986. Selection for Spikelet Fertility in a Semi Dwarf Durum Wheat Population. *Crop Sci.* 26 : 691-693.
- Chiang, M.S., Smith, J.D., 1967. Diallel Analysis of Inheritance of Quantitative Characters in Grain Sorghum. 1. Heterosis and Breeding Depression. *Can. J. Genet. Cytol.* 9 : 44-51.
- Demir, İ., Açıkgöz, N., Püskülcü, H., 1975. Bazı Makarnalık Buğday Melezlerinin Çeşitli Karakterlerinde Hibrid Gücü Üzerinde Bir Araştırma. E.Ü.Z.F. Dergisi 12 (2) : 69-79, İzmir.
- Demir, İ., Korkut, K.Z., Turgut, İ., 1980. Kantitatif Genetik ve Bitki Islahı. TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi Tebliğleri Tarla Bitkileri Seksiyonu, 1-10, Adana.
- Demir, İ., Ekmen, G., Öngören, G. ve Altınbaş, M., 1986. Buğday Melezlerinde Line x Tester Analizi ve Bundan İslahta Yararlanma Olanakları. Bitki Islahı Simpozyumu Bildiri Özetleri, İzmir.
- Datlocil, L., 1983. The Yield Structure of F1 Hybrids of Spring Wheat. *Sbor. UVTIZ. Genet. a Slecht.* 19 (2) : 103-111.
- Ekiz, H., 1996. Farklı Stoplazmaların Ekmeklik Buğdayın (*Triticum aestivum* L.) Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Doktora Tezi. S.Ü. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Ekmen, G. ve Demir, İ., 1990. Bazı Buğday Melezlerinde Bazı Verim Komponentlerinin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. E.Ü. Fen Bilimleri Enst. Dergisi 1 (2) : 153-158, İzmir.
- Ekse, A.O. ve Demir, İ., 1985. Ekmeklik Buğdaylarda Verim, Verim Ögeleri ve Proteinin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Ege Tar. Ara. Ens. Yay. No : 56.
- Falconer, D.S., 1980. Introduction to Quantitative Genetics. Oliver and Boyd Ltd. London.
- Fehr, W.R., 1987. Principles of cultivar development, I. Theory and technique Mc Graw Hill Inc., New York.
- Fonseca, S. and Patterson, F.L., 1968. Hybrid Vigor in a Seven Parent Diallel Cross in Common Winter Wheat. *Crop Sci.* 8 : 85-88.
- Genç, İ., 1980. Buğdayda Kardeşlenmenin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi Tebliğleri Tarla Bitkileri Seksiyonu, 125-135, Adana.
- Griffing, B., 1956. Concept of General and Specific Combining Ability in Relation to Diallel Crossing Systems. *Aust. J. Biol. Sci.* 9 : 463-493.
- Hayman, B.I., 1954. The Theory and Analysis of Diallel Crosses *Genetics.* 39 : 789-809.
- Jinks, J.L., 1954. A Survey of The Genetical Basis of Heterosis in a Variety of Diallel Crosses. *Heredity* 9 : 223-238.

- Makarnalık Buğday (*T. durum* Desf) Diallel Melez Populasyonunda Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı ...
- Johnson, V.A., Blever, K.J., Haunold, A., Schmidt, J.W., 1966. Inheritance of Plant Height, Yield of Grain and Other Plant and Seed Characteristics in a Cross of Hard Red Winter Wheat, *Triticum aestivum* L., Crop. Sci. 6 : 336-338.
- Kanbertay, M., 1984. Dört Makarnalık Buğday Melezinde Dönme ve Diğer Bazı Tarımsal Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Bölge Ziraat Arş. Enst., İzmir.
- Kesici, T. ve Benli, L., 1978. Ekmeklik Buğdaylarda Bitki Verimiyle İlgili Karakterlere Gen Etkilerinden İleri Gelen Varyans Unsurlarının Diallel Melezleme Yöntemiyle Araştırılması. A.Ü. Zir. Fak. Yay. No : 668, Adana.
- Kınacı, 1991. Bazı Makarnalık Buğday Dizli Melezlerinde Verim ve Verim Komponentlerinin Kalıtımı Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. E.Ü. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
- Korkut, K.Z. ve Açıkgöz, N., 1986. Makarnalık Buğdaylarda Genetik Analizler Bitki Islahı Sempozyumu, İzmir.
- Sharma, D., Bhadouria, S.S. and Malik, H.C., 1975. Genetic Parameters and Their Implications Inbreeding High Yielding Varieties of Wheat, Indian J. Agric. Sci. 45 : 311-316.
- Singh, R.K., and Chaudhary, B.D., 1979. Diallel Analysis. P. 102-157. In Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publishers, New Delhi.
- Şölen, P., 1976. 6x6 Ekmeklik Buğday Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü, İzmir.
- Tosun, M. ve Yurtman, N., 1973. 14 Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L. em Thell) F₁ Dölünde Verim ve Verim Üzerine Etkili Başlıca Karakterlerde Melez Azmanlığı. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yılığ 23 : 520-537.
- Tosun, M., Demir, İ., Sever, C., Gürel, A., 1995. Bazı Buğday Melezlerinde Çoklu Dizli (Line x Tester) Analizi. Anadolu J. of AARI. 5 (2), 52-63.
- Widner, J.N. ve Lebsack, K.L., 1973. Combining Ability in Durum Wheat. I. Agronomic Characteristics. Crop Sci. 13 : 164-167.
- Yağbasanlar, T., 1990. Çukurova Koşullarında Bazı Ekmeklik (*T. aestivum* L. em Thell) ve Makarnalık (*T. durum* Desf.) Buğday Melezlerinde F₁ Populasyonunun Bitkisel Özellikleri ve Melez Gücü Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fak. Dergisi 5 (3) : 145-160, Ankara.
- Yağdı, K. ve Ekingen, H.R., 1995. Beş Ekmeklik Buğday Çeşidinin Diallel Melez Döllerinde Bazı Agronomik Özelliklerin Kalıtımı. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg. 11 : 81-93, Bursa.
- Yıldırım, M.B. ve İktiz, F., 1972. Uygulamalı Bitki Islahı. Ege Üniv. Zir. Fak. Agronomi Genetik Kürsüsü, Teksir No. 2.
- Yıldırım, M.B., 1985. Populasyon Genetiği. 2. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları, İzmir.
- Yüce, S., 1979. Resiproklar Arası Farklılığın Biyolojik Nedenleri. Bitki Islahı Sempozyumu. Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü Tarımsal Araştırma Genel Müdürlüğü Yayın No : 17/14, Sayfa : 79-88, Menemen.

ARPADA (*Hordeum vulgare* L.) KIŞLIK VE YAZLIK EKİMDE FARKLI AZOT UYGULAMASININ VERİM VE BAZI VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Ali TOPAL*

Flgen GEMALMAZ**

ÖZET

Konya ekolojik şartlarında 1995-1996 vejetasyon döneminde yürütülen bu çalışma, arpa çeşitlerinde kışlık ve yazlık ekimde, farklı azot uygulama zamanı ve dozlarının verim ve bazı verim unsurları üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Arpa çeşitleri (Tokak-157/37 ve Karatay-94) kışlık ve yazlık olmak üzere iki farklı zamanda ekilerek 0, 5 ve 10 kg/da azot dozlarının tamamı ekimde ve 1/2 ekimde+1/2 sapa kalkma döneminde olmak üzere iki farklı zamanda gübre uygulaması yapılmıştır. Her iki çeşitte de kışlık ekim x 10 kg/da azot uygulamasından (Tokak 356.5 kg/da, Karatay-94 312.1 kg/da) ve Tokak çeşidinde azotun 10 kg/da x iki dönem uygulamasından en yüksek verim (277.0 kg/da) alınmıştır. Yazlık ekimde kışlık ekime oranla Tokak çeşidinde % 72.0, Karatay-94 çeşidinde de % 83.0 verim kaybı meydana gelmiştir. Kışlık ekim ve artan gübre dozuna bağlı olarak dane verimi m²'de fertil başak sayısı, bitkide fertil kardeş sayısı, başak uzunluğu ve başakta dane sayısı artmıştır. Başakta dane ağırlığı ve bindane ağırlığı kışlık ekimde yüksek çıkarken, artan gübre dozuna bağlı olarak bu değerlerde azalma tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Arpa, ekim zamanı, azot dozu, azot uygulama zamanı, verim, verim unsurları.

ABSTRACT

THE EFFECTS OF DIFFERENT NITROGEN FERTILIZER TREATMENTS ON YIELD AND YIELD COMPONENTS AT WINTER AND SPRING SOWING OF BARLEY (*Hordeum vulgare* L.)

This study was conducted to determine the effects of different nitrogen application time and doses at winter and spring sowing on yield and some yield components of barley varieties (Tokak-157/37 and Karatay-94) in 1995-1996 growing seasons under Konya ecological conditions. The barley varieties were sown winter and spring and nitrogen doses (0, 5 and 10 kg N/da) were applied two different time (all of nitrogen at sowing time and 1/2 sowing time + 1/2 stem elongation period).

According to the results of this research; the highest grain yield was obtained winter sowing x 10 kg N da⁻¹ interaction at the both varieties (Tokak 356.5 kg.da⁻¹ and Karatay-94 312.1 kg da⁻¹) and 10 kg N da⁻¹ x 1/2 sowing time + 1/2 stem elongation period interaction at Tokak variety. Summer sowing reduced grain yield by 72.0 % and 83.0 % Tokak and Karatay variety respectively.

* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA
** Ziraat Yüksek Mühendisi, KONYA

According to the winter sowing and increased nitrogen doses the grain yield, fertile spike number (m^2), fertile tiller number per plant, spike length and grain number per spike had been increased. Grain weight per spike and 1000 kernel weight were positively effected by winter sowing but negatively effected by increased nitrogen doses.

Key words : Barley, sowing time, nitrogen fertiliser dose and applied time, grain yield and yield, components.

GİRİŞ

Dünya ve ülkemiz tarımında önemli bir yeri olan arpa, hayvanlar için iyi bir kesif yem kaynağı ve bira sanayinin önemli bir hammaddesi olması yanında, sulanan alanlarda endüstri bitkileri ve baklagiller için iyi bir münavebe bitkisidir. Hayvancılığın gelişmesi ve malt sanayinde kurulu kapasite artışı nedeniyle arpaya olan talep giderek artmaktadır. Artan bu talebin karşılanabilmesi için üretimin ve özellikle de birim alandan elde edilen verimin artırılması gerekmektedir. Tahıl tarımı yapılan alanların marjinal sınıra yaklaşması, hatta yer yer mera niteliğindeki bir kısım arazilerin tahıl tarımı için kullanılması, üretim miktarını artırmaya yönelik çalışmalarda verim artışının önemini ortaya koymaktadır.

Bitkisel üretimde kullanılan çeşitlerin verim potansiyellerinin ortaya çıkması, yetiştirildiği bölgenin ekolojik şartlarına adaptasyonu ve uygun agronomik tedbirlerin alınması ile mümkündür. Ülkemizin oldukça farklılık gösteren ekolojik şartlarına uyabilecek yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerin geliştirilmesi yanında, çeşitlerin kış ve kuraklık gibi olumsuz çevre şartlarından en az zararlı kurtulmalarını sağlayacak agronomik çalışmalara özellikle de ekim zamanı ve gübreleme denemelerine ağırlık verilmesi gerekmektedir. Benzer konularda yapılan araştırmalarda (Vez, 1974; Shetsow ve ark., 1981; Akkaya ve Akten, 1989; Topal, 1993), kışlık ekimlerde, ekim tarihi geciktikçe dane veriminin azaldığı belirtilirken, Tosun ve ark. (1980)'da arpa çeşitlerini kışlık ve yazlık olarak ekerek yaptıkları bir araştırmada en yüksek verimin kışlık ekimlerden alındığını ve yazlık ekimlerde, ortalama % 44.7 oranında verim kaybı meydana geldiğini belirtmişlerdir. Kırtok (1976) kışlık arpa üretiminde gerek kışa dayanma ve gerekse verim bakımından ekim zamanı faktörünün gübreye nazaran çok daha etkili olduğunu tespit etmiştir. Konya şartlarında arpada azot uygulamaları ile ilgili olarak yapılan araştırmalarda; 7 kg/da azotlu gübrenin yarısının ekimle diğer yarısının ise ilkbaharda kardeşlenme döneminde verilmesi gerektiği belirtilirken (Alptürk, 1975), bir başka araştırmada sulu şartlarda arpaya verilecek ekonomik azotlu gübre dozunun 5.72 kg/da olduğu tavsiye edilmiştir (Ülgen ve Alemdar, 1979). Tugay (1981) ise biralık arpada kalitenin korunabilmesi için dekara 8 kg/da azot verilmesinin, yemlik arpalarda ise verim artışı için dekara 12 kg/da kadar azot kullanımının olumlu sonuç verdiğini belirtmiştir. Farklı azot dozları kullanılarak yapılan araştırmalarda Kırtok ve ark. (1989) uygulanan azot dozlarının (0, 6, 12, 18 kg/da N) artması ile dane verimi ve

başakta dane sayısının arttığını, bin dane ağırlığının ise azaldığını belirtirken, 0, 8 ve 12 kg/da azot dozlarının kullanıldığı, bir başka araştırmada da artan gübre dozlarının birim alandaki başak sayısını artırdığı ve buna bağlı olarak dane veriminin arttığı tespit edilmiştir (Ege ve ark., 1992). Erzurum kıraç koşullarında arpa çeşitleri ile yapılan bir araştırmada azotun 0, 4, 8 ve 12 kg/da dozları kullanılmış ve en yüksek verimin 8 kg/da N uygulamasından alındığı, artan azot miktarını ve bin dane ağırlığını azalttığı belirtilmiştir (Akkaya, 1987).

Yapılan araştırma sonuçlarında göstermektedir ki, uygulanacak azotlu gübre dozu ve zamanı bölgelere, ekim zamanına çeşitlere ve sulama durumuna göre değişebilmektedir. Bu araştırmada iki arpa çeşidinde kışlık ve yazlık ekimlerde azot uygulama zamanı ve dozlarının etkisi üzerinde durulmuştur.

MATERYAL VE METOD

S.Ü. Ziraat Fakültesi deneme arazisinde 1995-1996 vejetasyon döneminde yürütülen bu araştırmada materyal olarak Tokak-157/37 ve Karatay-94 çeşitleri kullanılmıştır. Denemede ekimle birlikte 5 kg/da P_2O_5 hesabı ile % 43'lük triple süper fosfat (TSP) ve azot kaynağı olarak da % 21'lik amonyum sülfat gübresi kullanılmıştır.

Araştırma 3 tekerrürlü olarak "tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller" deneme desenine (Açıkgöz, 1988) göre düzenlenmiştir. Ana parsellere ekim zamanları (kışlık ve yazlık), alt parsellere azot uygulama zamanları (1- hepsi ekimde, 2- 1/2 ekimde + 1/2 sapa kalkma döneminde) ve altın altındaki parsellere de azot dozları (0, 5 ve 10 kg N/da) rastgele dağıtılmıştır. Altın altındaki parseller $5.25 m^2$ (5m x 1.05 m) olup, parsel araları 1.5 m tutulmuştur.

Kışlık ekim 20 Ekim 1996 tarihinde, yazlık ekim 12 Mart 1997 tarihinde m^2 'ye 500 adet tohum düşecek şekilde 4-6 cm derinliğe 17.5 cm sıra aralığında 6 sıralı parsel mibzeri ile yapılmıştır. İlkbaharda bitkilerin ihtiyaçları gözönüne alınarak bir defa sulama ve gerekli bakım işlemleri yapılmıştır.

Kışlık ve yazlık ekimler ayrı ayrı tarihlerde olmak üzere bitkiler tam olum devresine ulaştıklarında parsellerin yanlarından birer sıra ve parsel başlarından da 50'şer cm kenar tesiri olarak çıkarıldıktan sonra $2.8 m^2$ 'lik (0.7 m x 4 m) alandaki bitkiler orakla biçilmek suretiyle tarlada kurutulmuş ve parsel harman makinası ile harmanlanmıştır. Araştırmada dane verimi, m^2 'de fertil başak sayısı, başak uzunluğu, başakta dane sayısı, başakta dane ağırlığı, bitkide fertil kardeş sayısı ve bin dane ağırlığı gibi özellikler üzerinde durulmuştur (Tosun ve Yurtman, 1973; Genç, 1974; Yürür ve ark., 1981).

Gözlem ve ölçümler sonucu elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş ortalamaların karşılaştırılmasında "Duncan" testi kullanılmıştır (Açıkgöz, 1988).

Araştırmanın yürütüldüğü 1995-1996 vejetasyon döneminde (Ekim-Ağustos) düşen toplam yağış miktarı 406.8 mm, ortalama sıcaklık 10.2°C ve aylık ortalama nisbi nem değeri % 62.2 olurken, bu değerler uzun yıllar (1969-1994) ortalaması olarak sırasıyla 308.0 mm, 9.9°C ve % 61.6 olmuştur. Yapılan toprak analizlerinde, bu arazinin organik madde muhtevasının orta (% 2.55), kireç muhtevasının yüksek (% 28.41) ve hafif alkali reaksiyonda (pH 7.7) olduğu tespit edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Dane Verimi

Araştırmada ele alınan konulardan dane verimi ile ilgili değerler ve ortalamaların "Duncan" grupları Tablo 1'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2'de de görüldüğü gibi, her iki çeşitte de dane verimi bakımından ekim zamanları, gübre dozları ve ekim zamanı x gübre dozu interaksiyonu istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Gübre uygulama zamanı ve dozlarının ortalaması olarak Tokak ve Karatay-94 çeşitlerinden kışlık ekimlerde elde edilen dane verimleri sırası ile 356.5 kg/da ve 312.1 kg/da iken yazlık ekimlerde bu değerler 99.9 kg/da ve 53.1 kg/da olmuştur. Kışlık ve yazlık ekimler arasında verim farklı Tokak çeşidinde 256.6 kg/da, Karatay çeşidinde 259.0 kg/da olup, kışlık ekime göre yazlık ekimde verim farkı çeşitlere göre % 72.0 ve % 83.0 olarak tespit edilmiştir (Tablo 2). Ekim zamanının etkisi çeşitlere ve iklim şartlarına göre değişmektedir (Kopecky, 1976). Genellikle yazlık ekimlerde bitkiler daha zayıf bir kök sistemi oluşturmakta ve sıcakların bastırmasıyla birlikte daha hızlı bir şekilde generatif devreye geçmektedirler. Kışın ekilen bitkiler ise güçlü bir kök sistemi oluşturduklarından sıcaklardan yazlıklar kadar etkilenmemekte bitki başına fotosentetik yeşil alan süresi uzamakta ve dolayısıyla da generatif devre uzamaktadır. Ayrıca yazlık ekimlerde bitkilerin yeterince fertil kardeş oluşturamamaları sonucu, m²'deki fertil başak sayısı düşmekte, buna bağlı olarak verim azalmaktadır. Nitekim ekim zamanı ile ilgili olarak yapılan araştırmalarda da benzer sonuçlar bulunmuştur (Akkaya ve Akten, 1989; Tosun ve ark., 1980; Topal, 1993).

Ekim zamanı x azot dozu interaksiyonunun önemli bulunması, gübre dozlarının etkisinin ekim zamanlarına göre farklı olduğunu göstermektedir. Nitekim kışlık ekimde gübre dozlarının etkisi daha belirgin olarak kendini göstermiş ve yapılan "Duncan" önem testine göre Tokak çeşidinde kışlık ekim x 10 kg/da azot uygulaması en yüksek değerle (403.0 kg/da) 1. grupta (a) yer alırken, kışlık ekim x 5 kg/da azot uygulaması 2. grupta (b) ve kontrol parselleri ise son grupta (c) yer almıştır. Karatay çeşidinde de kışlık ekimde gübre dozlarının etkisi benzer şekilde olurken, en yüksek verim 356.3 kg/da ile kışlık ekim x 10 kg N uygulamasından alınmıştır. Tokak çeşidinde yazlık ekim x 10 kg/da uygulaması (118.7 kg/da) 1. grupta (a) yer alırken kontrol parselleri (82.7 kg/da) son grupta (b) yer almıştır. Karatay çeşidinde

Tablo 1. Arpa Çeşitlerinde Kışlık ve Yazlık Ekimde Farklı Azot Uygulama Zamanı ve Dozlarında Belirlenen Dane Verimi İle Bazı Verim Unsurlarına Ait Ortalama Değerler ve Duncan Grupları

Çeşit	Ekim Zam.	Gübre Uyg. Zamanı	Dane Verimi (kg/da)				m ² 'de Fertil Başak (Adet)				Başak Uzunluğu (cm)				Başakta Dane Sayısı (Adet)			
			Gübre Dozları				Gübre Dozları				Gübre Dozları				Gübre Dozları			
			0	5	10	Ort.	0	5	10	Ort.	0	5	10	Ort.	0	5	10	Ort.
TOKAK 157/57	Kışlık	Hepsi Ek.	331.7	344.7	378.7	351.7	358.7	434.0	432.3	408.3	9.1 bc	9.6 ab	10.0 a	9.6	22.7	24.1	24.9	23.9
		1/2 Ek.+1/2 S..K	291.3	365.3	427.3	361.3	357.0	429.0	482.0	422.6	9.2 bc	9.5 ab	9.5 ab	9.4	22.6	23.1	24.2	23.3
		Ort.	311.5 c	355.0 b	403.0 a	356.5	357.9	431.5	457.2	415.5	9.2	9.6	9.8	9.5	22.7	23.6	24.6	23.6
	Ort.	Hepsi Ek.	89.3	105.3	110.7	101.8	166.3	223.3	235.3	208.3	8.0 ef	8.2 de	8.3 de	8.2	15.8	16.8	18.0	16.9
Yazlık	1/2 Ek.+1/2 S..K	76.0	91.0	126.7	97.9	162.7	245.0	226.0	211.2	7.4 f	8.2 de	8.8 cd	8.1	15.5	16.8	18.9	17.1	
	Ort.	82.7 b	98.2 ab	118.7 a	99.9	164.5	234.2	230.7	209.8	7.7	8.2	8.6	8.2	15.7	16.8	18.5	17.0	
	Hepsi Ek.	210.5 bc	225.0 b	244.7 ab	226.7	262.5	328.7	333.8	308.3	8.6	8.9	9.2	8.9	19.3	20.5	21.5	20.4	
Ort.	1/2 Ek.+1/2 S..K	183.7 c	228.2 b	277.7 a	229.6	259.9	337.0	355.0	316.9	8.3	8.9	9.2	8.8	19.1	20.0	21.6	20.2	
	Genel Ortalama	197.1 c	228.6 b	260.9 a	228.2	261.2 b	332.9 a	344.02	312.7	8.5 b	8.9 a	9.2 a	8.9	19.2 c	20.2 b	21.6 a	20.3	
	KARATAY 94	Kışlık	Hepsi Ek.	276.7	302.0	341.3	306.7	323.7	421.0	411.0	385.2	9.5	9.8	10.1	9.8	23.8	25.3	26.6
1/2 Ek.+1/2 S..K			269.3	312.0	371.3	317.5	323.7	387.7	395.3	368.9	9.4	10.1	9.8	9.8	24.0	25.3	26.7	25.3
Ort.			273.0 c	307.0 b	356.3 a	312.1	323.7	404.4	403.2	377.1	9.5	10.0	10.0	9.8	23.9	25.3	26.7	25.3
Yazlık	Hepsi Ek.	47.3	61.0	68.0	58.8	96.3	158.3	164.7	139.8	7.6	8.4	8.8	8.3	15.5	17.2	20.7	17.8	
	1/2 Ek.+1/2 S..K	37.3	45.3	59.3	47.3	90.7	97.0	126.0	104.5	7.9	8.1	8.2	8.1	16.0	17.0	17.6	16.9	
	Ort.	42.3 a	53.2 a	63.7 a	53.1	93.5	127.7	145.4	122.2	7.8	8.3	8.5	8.2	15.8	17.1	19.2	17.4	
Ort.	Hepsi Ek.	162.0	181.5	204.7	182.7	210.0	289.7	287.9	262.5	8.6	9.1	9.5	9.1	19.7	21.3	23.7	21.5	
	1/2 Ek.+1/2 S..K	153.3	178.7	215.3	182.4	207.2	242.7	260.7	236.7	8.7	9.1	9.0	9.0	20.0	21.2	22.2	21.1	
	Genel Ortalama	157.7 c	180.1 b	210.0 a	182.6	208.6 b	266.1 a	274.3 a	249.7	8.7 b	9.2 a	9.3 a	9.0	19.9 c	21.2 b	23.0 a	21.4	

* Aynı harf grubuna giren ortalam değerler arasındaki fark önemli değildir.

Arpada (*Hordeum vulgare* L.) Kışık ve Yazık Ektimde Farklı Azot Uygulamasının Verim ve Bazı Verim Unsurları ...

Tablo 1'in devamı

Çeşit	Ekim Zam.	Gübre Uyg. Zamanı	Başakta Dane Ağırlığı (g)				Bitkide Kardeş Sayısı (Adet)				Bin Dane Ağırlığı (g)			
			Gübre Dozları				Gübre Dozları				Gübre Dozları			
			0	5	10	Ort.	0	5	10	Ort.	0	5	10	Ort.
FORAK 157/57	Kışık	Hepsi Ek.	1.52	1.44	1.37	1.44	13.9	15.7	16.0	15.2	60.8	59.5	58.5	59.6
		1/2 Ek.+1/2 S..K.	1.51	1.38	1.36	1.42	14.4	15.3	17.6	15.8	65.3	60.1	56.3	60.6
		Ort.	1.52	1.41	1.37	1.43	14.2	15.5	16.8	15.5	63.1	59.8	57.4	60.1
	Yazık	Hepsi Ek.	0.82	0.79	0.67	0.76	6.2	7.0	8.4	7.2	50.9	44.2	41.6	45.6
		1/2 Ek.+1/2 S..K.	0.84	0.77	0.64	0.75	7.3	7.9	9.3	8.2	50.4	50.0	43.3	47.9
Ort.	Hepsi Ek.	1.17	1.12	1.02	1.10	10.1	11.4	12.2	11.2	55.9	51.9	50.1	52.6	
	1/2 Ek.+1/2 S..K.	1.18	1.08	1.00	1.09	10.9	11.6	13.5	12.0	57.9	55.1	49.8	54.3	
	Genel Ortalama	1.18 a	1.10 b	1.02 c	1.10	10.3 b	11.5 ab	12.9 a	11.6	56.9 a	53.5 a	50.0 b	53.5	
KARATAY 94	Kışık	Hepsi Ek.	1.51	1.41	1.29	1.40	12.1	13.7	14.4	13.4	63.6	59.8	55.3	59.6
		1/2 Ek.+1/2 S..K.	1.53	1.38	1.33	1.41	12.3	14.0	16.2	14.2	61.5	58.4	55.3	58.4
		Ort.	1.52	1.40	1.31	1.41	12.2	13.9	15.3	13.8	62.6	59.1	55.3	59.0
	Yazık	Hepsi Ek.	0.84	0.65	0.61	0.70	3.8	4.3	4.7	4.2	49.1	46.8	44.0	46.6
		1/2 Ek.+1/2 S..K.	0.70	0.66	0.62	0.66	4.5	6.0	7.7	6.1	55.0	47.5	44.1	48.9
Ort.	Hepsi Ek.	1.18	1.03	0.95	1.05	8.0	9.0	9.6	8.8	56.4	53.3	49.7	53.1	
	1/2 Ek.+1/2 S..K.	1.12	1.02	0.98	1.04	8.4	10.0	12.0	10.2	58.3	53.0	49.7	53.7	
	Genel Ortalama	1.15 a	1.03 b	0.97 b	1.05	8.2 b	9.6 ab	10.8 a	9.5	57.4 a	53.2 b	49.7 c	53.4	

* Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Tablo 2. Tokak-157/37 ve Karatay-94 Arpa Çeşitlerinde Kışlık ve Yazlık Ekimde Farklı Azot Uygulama Zamanı ve Dozlarında Ele Alınan Konulara Ait Varyans Analiz Sonucu Belirlenen "F" Değerleri

Uygulamalar	Dane Verimi		m ² 'de Fertil Başak		Başak Uzunluğu		Başakta Dane Say.		Başakta Dane Ağ.		Fertil Kardeş Say.		Bin Dane Ağır.	
	Tokak	Karatay	Tokak	Karatay	Tokak	Karatay	Tokak	Karatay	Tokak	Karatay	Tokak	Karatay	Tokak	Karatay
Ekim Zamanı (A)	188.76**	77.60**	1080.47**	55.59*	46.06*	83.31*	171.25**	301.70**	144.10**	414.35**	102.96**	23.97*	198.30**	34.27**
Güb. Uyg. Zam. (B)	0.02	0.01	0.36	1.68	0.28	0.94	0.39	1.33	0.19	0.23	2.43	4.98	3.70	0.12
Gübre Dozu (C)	29.78**	35.76**	12.81**	20.72**	26.79**	10.31**	25.33**	26.21**	28.45**	14.05**	12.75**	6.77**	12.37**	25.32**
AxB İnt.	0.11	0.67	0.16	0.23	0.12	0.64	1.52	1.94	0.03	0.58	2.18	4.33	0.63	1.12
AxC İnt.	5.63**	12.73**	0.52	2.22	0.84	0.68	1.03	0.47	1.93	0.28	1.25	0.46	0.51	0.23
BxC İnt.	6.40**	1.28	0.21	2.01	0.07	1.77	0.47	2.66	0.68	0.73	0.53	0.18	0.79	0.63
AxBxC İnt.	2.26	1.08	0.75	0.14	8.80**	1.65	0.88	2.46	0.36	1.19	0.62	0.94	2.00	1.84

** : 0.01; * : 0.05 ihtimal seviyesinde önemlidir.

yazlık ekimde gübre dozlarının etkisi benzer olmuş ve aynı grupta (a) yer almışlardır (Tablo 1).

Araştırmada gübre uygulama zamanının etkisi istatistikî bakımdan önemli çıkmamış ancak Tokak çeşidi için gübre uygulama zamanı x gübre dozu interaksyonu % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 2). Gübre uygulama zamanı x gübre dozu interaksyon değerleri için yapılan "Duncan" önem testine göre 10 kg/da azotun 1/2 ekim + 1/2 sapa kalkma dönemi uygulaması (277.0 kg/da) 1. grupta (a) yer alırken, kontrol parselleri son grupta (bc ve c) yer almışlardır. Bu durum artan azot dozu ile birlikte dane veriminde belli bir noktaya kadar artabileceğini ancak azotun hepsinin bir dönemde verilmesi yerine farklı dönemlerde verilmesinin daha etkili olabileceğini göstermektedir. Benzer konularda yapılan araştırmalardan (Tugay, 1981; Akkaya, 1987; Kurtok ve ark., 1989; Sade, 1991; Ege ve ark., 1992) artan azot dozlarının belli noktaya kadar verimi artırdığı tespit edilirken, azotun ekim ve kardeşlenme döneminde olmak üzere iki ayrı devrede uygulanması gerektiği birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Ülgen ve Yurtsever, 1974; Anderson, 1985; Sade ve ark., 1995).

Metrekarede Fertil Başak Sayısı

Ekim zamanının m^2 'de fertil başak sayısı üzerine etkisi Tokak çeşidinde % 1, Karatay çeşidinde de % 5 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 2). Tokak çeşidinde, kışık ekimde elde edilen ortalama fertil başak sayısı 415.5 adet iken, yazlık ekimde 209.8 adet olarak tespit edilmiştir. Bu değerler Karatay çeşidinde sırası ile 377.1 adet ve 122.2 adet olmuştur. Kışık ekime göre yazlık ekimde m^2 'deki fertil başak sayısında ortaya çıkan azalma Tokak çeşidinde % 49.5, Karatay çeşidinde ise % 67.6 olmuştur (Tablo 1). Yazlık olarak ekilen bitkiler, vejetasyon sürelerini daha kısa bir sürede tamamlamak durumunda kalmaları nedeniyle yeterince fertil kardeş oluşturamamakta, bunun sonucunda da m^2 'deki fertli başak sayısı düşmektedir. Ellis ve Russel (1984), Mazurrek (1984) ve Topal (1993)'da yaptıkları araştırmalarda ekim tarihindeki gecikmenin m^2 'deki fertil başak sayısını azalttığını tespit etmişlerdir.

Metrekaredeki fertil başak sayısına gübre uygulama zamanlarının etkisi önemsiz bulunurken, azot dozlarının etkisi istatistikî olarak % 1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur. Ekim ve gübre uygulama zamanlarının ortalaması olarak en yüksek değerler Tokak çeşidinde $344.0 \text{ adet}/m^2$, Karatay çeşidinde ise $274.3 \text{ adet}/m^2$ olmak üzere 10 kg/da azot uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Tablo 1'de de görüldüğü gibi gübre dozlarının etkisi her iki çeşitte de benzer olmuş ve yapılan "Duncan" önem testine göre 10 kg/da ve 5 kg/da N uygulamaları aynı grupta (a) yer alırken, kontrol parselleri 2. grubu (b) oluşturmuşlardır. M^2 'deki başak sayısı önemli bir verim komponenti olup, araştırma sonuçlarımıza göre artan azot dozlarından olumlu yönde etkilenmektedir. Bu konuda Prosad ve Singh (1985), Sade

(1991) ve Ege ve ark. (1992)'da yaptıkları araştırmalarda azot dozlarının artışına bağlı olarak m²'de fertil başak sayısının arttığını bildirmişlerdir.

Başak Uzunluğu

Ekim zamanlarının başak uzunluğuna etkisi her iki çeşit içinde % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 2). Tokak çeşidinde kışlık ekimde elde edilen başak uzunluğu ortalama 9.5 cm iken yazlık ekimlerde 8.2 cm olarak ölçülmüştür. Bu değerler Karatay çeşidinde sırası ile 9.8 cm ve 8.2 cm olmuştur. Kışlık ve yazlık ekim bakımından başak uzunlukları arasındaki fark Tokak çeşidinde 1.3 cm, Karatay çeşidinde ise 1.6 cm olmuştur (Tablo 1). Kışlık ve yazlık ekimler arasında görülen bu farklılığın kışlık ekimlerde bitki gelişimi açısından hava şartlarının uygun olmasına karşılık, yazlık ekimlerde havaların aniden ısınması sonucu bitkilerin normalden daha hızlı bir gelişmeye zorlanmalarından kaynaklanmaktadır.

Başak uzunluğuna gübre uygulama zamanının etkisi önemsiz bulunurken, gübre dozlarının etkisi % 1 ihtimal seviyesinde önemli olmuştur. Ekim zamanı ve gübre uygulama zamanlarının ortalaması olarak en yüksek başak uzunluğu her iki çeşitte de 10 kg/da azot dozunda belirlenirken, en düşük değerler, kontrol parsellerinde ölçülmüştür. Yapılan "Duncan" önem testine göre 10 kg/da ve 5 kg/da N uygulamaları 1. grupta (a) yer alırken, kontrol parselleri 2. grupta (b) yer almıştır (Tablo 1).

Tokak çeşidi için ekim zamanı x gübre uygulama zamanı x gübre dozu etkileşimi önemli bulunmuş olup, kışlık ekimde 10 kg/da azotun hepsinin ekimde uygulandığı parseller en yüksek değerle 1. grupta (a) yer alırken, aynı azot dozunun iki dönemde uygulandığı muamele ve 5 kg/da azot uygulamaları 2. grupta (ab) yer almış ve 5 kg/da azotun bir veya iki dönemde verilmesi arasında başak uzunluğu bakımından fark çıkmamıştır. Araştırmada yazlık ekimde kontrol parselleri en düşük değerlerle (8.0 ve 7.4 cm) son gruplarda (ef ve f) yer almışlardır (Tablo 1).

Başakta Dane Sayısı

Başakta dane sayısı üzerine ekim zamanının etkisi her iki çeşit içinde % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 2). Tokak çeşidinde kışlık ekimde belirlenen başakta dane sayısı ortalama 23.6 adet iken yazlık ekimde 17.0 adet olarak tespit edilmiştir. Bu değerler Karatay çeşidinde sırasıyla 25.3 adet ve 17.4 adet olarak belirlenmiştir. Kışlık ve yazlık ekimler arasındaki fark Tokak çeşidinde 6.6 adet, Karatay çeşidinde ise 9.9 adet olmuştur (Tablo 2). Görüldüğü gibi başakta dane sayısı yazlık ekimlerde kışlık ekime göre daha düşük bulunmuştur. Bu sonuçlar Akkaya ve Akten (1989)'in bulguları ile paralellik arz etmektedir.

Gübre uygulama zamanlarının etkisi istatistikî açıdan önemli bulunmazken, azot dozlarının etkisi % 1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 2). Ekim ve gübre uygulama zamanlarının ortalaması olarak en yüksek başakta dane sayısı Tokak çeşidinde 21.6 adet, Karatay çeşidinde ise 23.0 adet ile 10 kg/da azot uygulanan parsellerden elde edilmiştir. En düşük değerler 19.2 adet ve 21.2 adet ile kontrol

parsellerinde belirlenmiştir. Yapılan "Duncan" öne mi testine göre 10 kg /da azot uygulamaları 1. grupta (a) yer alırken, 5 kg/da azot uygulamaları 2. grupta (b) ve kontrol parselleri son grupta (c) yer almışlardır (Tablo 1). Benzer konularda araştırmalar yapan Malik (1981), Katkat ve ark. (1987), Kırtok ve ark. (1989)'da azotlu gübrelemenin başakta dane sayısını artırdığını tespit etmişlerdir.

Başakta Dane Ağırlığı

Ekim zamanlarının başakta dane ağırlığı üzerine etkisi her iki çeşit içinde % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 2). Gübre uygulama zamanı ve gübre dozlarının ortalaması olarak Tokak çeşidinde, kışlık ekimde elde edilen başakta dane ağırlığı 1.43 g iken, yazlık ekimde 0.76 g olarak tespit edilmiştir. Bu değerler Karatay çeşidinde sırasıyla 1.41 g ve 0.68 g olarak belirlenmiştir. Başakta dane ağırlığı bakımından kışlık ve yazlık ekimler arasındaki fark Tokak çeşidinde 0.67 g, Karatay çeşidinde ise 0.73 g olmuş ve her iki çeşitte de başakta dane ağırlığı yazlık ekimlerde daha düşük bulunmuştur. Elde ettiğimiz bu sonuçlar Mazurek (1984)'in bulguları ile paralellik arz etmektedir.

Başakta dane ağırlığı üzerine gübre uygulama zamanlarının etkisi önemli olmamış, buna karşılık azot dozlarının etkisi önemli (% 1 seviyesinde) bulunmuştur (Tablo 2). Araştırmada başakta dane ağırlığı, en yüksek Tokak çeşidinde 1.18 g, Karatay çeşidinde de 1.15 g ile kontrol parsellerinden elde edilirken, dekara 10 kg azot uygulanan parsellerde bu değerler 1.02 g ve 0.97 g ile en düşük bulunmuştur (Tablo 1). Gübre dozlarının etkisi her iki çeşitte de benzer olmuş ve yapılan "Duncan" öne mi testine göre kontrol parselleri 1. grupta (a) yer alırken, 10 kg/da azot uygulamaları son gruplarda (b ve c) yer almışlardır. Nitekim, Nourofza ve Langer (1979) yaptıkları araştırmada azot dozundaki artışa bağlı olarak başakta dane ağırlığının azaldığını tespit etmişlerdir. Bu durum, artan azot dozu ile birlikte bitkide kardeş sayısının ve başakta dane sayısının artmasına bağlanmaktadır.

Bitkide Fertil Kardeş Sayısı

Fertil kardeş sayısı üzerine ekim zamanlarının etkisi Tokak çeşidinde % 1, Karatay çeşidinde de % 5 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 2). Tokak çeşidinde fertil kardeş sayısı kışlık ekimlerde ortalama 15.5 adet iken, yazlık ekimlerde 7.7 adet olarak tespit edilmiştir. Bu değerler Karatay çeşidinde sırasıyla 13.8 adet ve 5.2 adet olarak tespit edilmiştir. Kışlık ve yazlık ekim zamanı bakımından bitkide fertil kardeş sayıları arasındaki fark Tokak çeşidinde 7.8 adet, Karatay çeşidinde ise 8.6 adet olarak belirlenmiştir (Tablo 1).

Bitkide fertil kardeş sayısı üzerine gübre uygulam zamanının etkisi önemli olmazken, azot dozlarının etkisi % 1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur. Ekim zamanı ve gübre uygulama zamanının ortalaması olarak en yüksek fertil kardeş sayısı Tokak çeşidinde 12.9 adet, Karatay çeşidinde de 10.8 adet ile 10 kg/da azot uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile Tokak çeşidinde 11.5

adet ve 10.5 adet, Karatay çeşidinde 9.6 adet ve 8.2 adet olmak üzere 5 kg/da azot uygulanan parseller ve kontrol parselleri takip etmiştir. Yapılan "Duncan" önem testine göre 10 kg/da azot uygulamaları 1. grupta (a) yer alırken, kontrol parselleri son grupta (b) yer almıştır. Benzer konularda yapılan araştırmalarda da azotlu gübrelemenin bitkide fertil kardeş sayısını artırdığı tespit edilmiştir (Mallik, 1981).

Bin Dane Ağırlığı

Ekim zamanlarının bin dane ağırlığı üzerine etkisi her iki çeşit için de % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Tokak ve Karatay çeşitlerinde kışlık ekimlerde belirlenen bin dane ağırlığı sırasıyla 60.1 g ve 59.0 g iken, bu değerler yazlık ekimlerde 46.8 g ve 47.8 g olarak tespit edilmiştir. Ekim zamanları arasındaki fark Tokak çeşidinde 13.3 g, Karatay çeşidinde ise 11.2 g olmuştur (Tablo 1). Buradan da görüldüğü gibi, her iki çeşitte de kışlık ekimlerde bin dane ağırlığı daha yüksek bulunmuştur. Kışlık ekilen bitkiler daha derin bir kök sistemi oluşturmakta ve buna bağlı olarak da olum dönemlerindeki sıcaklıklardan yazlık ekimler kadar etkilenmemektedir. Bunun sonucu olarakta kışlık ekimlerde daha dolgun daneler elde edilmektedir. Nitekim, Ellis ve Russell (1984) yaptıkları bir araştırmada, kışlık ekime oranla yazlık ekimde bin dane ağırlığının daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Farklı azot dozlarının arpa çeşitlerinin bin dane ağırlığı üzerine etkisi % 1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 2). Ekim zamanlarının ve gübre uygulama zamanlarının ortalaması olarak en yüksek bin dane ağırlığı Tokak çeşidinde 56.9 g ve Karatay çeşidinde de 57.4 g ile kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Artan azot dozuna bağlı olarak bin dane ağırlığı azalmış ve en düşük değerler Tokak çeşidinde 50.0 g, Karatay çeşidinde 49.7 g olmak üzere 10 kg/da azot uygulanan parsellerde tespit edilmiştir. Her iki çeşitte de azot uygulanmayan parsellerden elde edilen bin dane ağırlığının azot uygulanan parsellere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Azot dozu arttıkça bitkide fertil kardeş sayısı ve başakta dane sayısının artmasının, bin dane ağırlığının azalmasına neden olmaktadır. Artan azot miktarının bin dane ağırlığını azalttığı, diğer bazı araştırmacılar tarafından da belirlenmiştir (Akkaya, 1987; Kırtok ve ark., 1989).

SONUÇ

Araştırma sonuçlarına göre dane verimi bakımından Tokak 157/37 çeşidi, Karatay-94 çeşidinden, gerek kışlık ekimlerde gerekse yazlık ekimlerde daha üstün bulunmuştur. Ekim zamanının dane verimi üzerine etkisi önemli olmuş ve kışlık ekimlerden yazlık ekimlere oranla daha yüksek verim alınmış olup, kışlık ekime göre yazlık ekimde verim kaybı Tokak çeşidinde % 72.0, Karatay çeşidinde ise % 83.0 olmuştur.

Arpada (*Hordeum vulgare* L.) Kışlık ve Yazlık Ekimde Farklı Azot Uygulamasının Verim ve Bazı Verim Unsurları ...

Her iki arpa çeşidinde de en yüksek dane verimi hem kışlık hem de yazlık ekimlerde 10 kg/da azot uygulamasından alınmış ve artan azot dozları dane verimi, m²'deki fertil başak sayısı, başak uzunluğu, başakta dane sayısı ve fertil kardeş sayısını olumlu yönde etkilemiştir. Başakta dane ağırlığı ve bin dane ağırlığı ise azot dozundaki artıştan olumsuz yönde etkilenmiştir. Ayrıca azotun yarısının ekimde diğer yarısının da sapa kalkma döneminde verilmesinin daha faydalı olduğu tespit edilmiştir.

Buna göre bölgede yüksek verim için, çeşitlerin kışlık olarak ekilmesi ve 10 kg/da azot dozu üzerindeki gübre dozlarının araştırılması yanında, diğer yetiştirme tekniklerinin de çok yıllık deneme sonuçları ile ortaya konması ve uygulanması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., 1988. Tarımda Araştırma ve Deneme Metotları. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No : 478, Bornova-İzmir.
- Akkaya, A., 1987. Kırac Koşullarda Farklı Gübre Uygulamalarının Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinde Toplam Verim, Hasat İndeksi, Ham Protein Oranı İle Bin Dane Ağırlığına Etkisi. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi 11 (2) : 239-249, Ankara.
- Akkaya, A. ve Akten, Ş., 1989. Erzurum Kırac Şartlarında Farklı Ekim Zamanlarının Kışlık Buğdayın Verim ve Bazı Verim Ögelerine Etkisi. Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi 13 (36) : 913-923, Ankara.
- Alptürk, C., 1975. Azotlu Gübre Miktarı ve Sulama Zamanları İle Tohum Miktarlarının Güzlük Arpa Çeşitlerinin Yetiştirilmesi ve Verimlerine Etkisi. Konya Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No : 37, Rapor Serisi No : 24, Konya.
- Anderson, W.K., 1985. Grain Yield Responses of Barley and Durum Wheat to Split Nitrogen Applications Under Rainfed Conditions in a Mediterranean Environment. Field Crops Research, 12 : 191-202.
- Ege, H., Seçkin, Y. ve Ceylan, A., 1992. Ege Bölgesinde Farklı Arpaların Adaptasyon ve Malt Özellikleri Üzerinde Çalışmalar. 2. Arpa Malt Semineri. Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Arş. Merkezi, 138-172, Konya.
- Ellis, R.P. and Russell, G., 1984. Plant Development and Grain Yield in Spring and Winter Barley. 1. Agric. Sci. Comb. 102 : 85-95.
- Genç, İ., 1974. Yerli ve Yabancı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fak. Yayınları : 82, Ankara.

- Katkat, A.V., Çelik, V., Yürük, N. ve Kaplan, N., 1987. Bursa Ovası Ekolojik Şartlarında Libelulla Buğday Çeşidinin Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteğinin Belirlenmesi. Uludağa Üniv. Zır. Fak. Dergisi, 3 : 55-62, Bursa.
- Kırtok, Y., 1976. Erzurum Ovasında Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinde Uygulanan Gübreleme ve Ekim Zamanı İşlemlerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Zır. Fak. Dergisi, 7 (3) : 45-61, Erzurum.
- Kırtok, Y., Genç, İ. ve Çölkesen, M., 1989. Çukurova Şartlarında Değişik Dozdaki Azot ve CCC'in Gem Arpasının Çeşitli Özelliklerine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. I. Arpa Malt Semineri. Bahri Dağdaş Kışlık Hububat Arş. Merkezi, Konya.
- Kopecky, M., 1976. Varietal Response of Spring Barley to Sowing Date at Different Seed Rates and N Application Rates, Field Crops Abstr. 29 (11) : 8416.
- Malik, C.V.S., 1981. Response of Wheat Varieties to Different Levels of Nitrogen. Indian Journal of Agronomy. Soil and Fertilizer Abs. 26 : 93-94.
- Mazurek, J., 1984. Dates of Sowing and the Rate of Nitrogen Fertilization for Spring Wheat. Field Crops Abstr. 37 (6) : 389.
- Nourofza, M.M. ad Langer, B.H.M., 1979. Yield Components of Kopora Wheat in Response to Seeding Rates and Time of Application of Nitrogen Fertilizer. Soil and Fertilizer Abst. 46 : 2936-3680.
- Sade, B., 1991. Farklı Sulama Seviyeleri ve Azot Dozlarının İki Makarnalık Buğday Çeşidinin (*T. durum* Desf.) Dane Verimi, Kalite Özellikleri, Hasat İndeksi, Verim Unsurları ve Bazı Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkileri Konusunda Bir Araştırma. S.Ü. Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi.
- Sade, B., Yılmaz, A., Topal, A., Soylu, S., Kan, Y. ve Öztürk, Ö., 1995. Konya Koşullarında Azotlu Gübre Formu ve Uygulama Zamanının Gerek-79 Ekmeklik Buğday Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 6 (8) : 74-87, Konya.
- Shevtsow, V.M., Geuntsev, Y.A. and Polukhina, P.K., 1981. Effect of Some Cultivation Techniques on Cold Resistance and Yield of Winter Barley. Referatsny Zhurnal, 1 (55) : 136.
- Topal, A., 1993. Konya Ekolojik Şartlarında Arpa Çeşitlerinde (*Hordeum vulgare* L.) Farklı Ekim Zamanlarının Kışa Dayanıklılık, Dane Verimi, Verim Unsurları ve Kalite Özelliklerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi).
- Tosun, O. ve Yurtman, N., 1973. Ekmeklik Buğdaylarda (*T. aestivum* L. Em. Thell) Verim Etkili Morfolojik ve Fizyolojik Karakterler Arasındaki İlişkiler. Ankara Üniv. Zır. Fak. Yılığ 23 : 418-434.

Arpada (*Hordeum vulgare* L.) Kışık ve Yazlık Ekimde Farklı Azot Uygulamasının Verim ve Bazı Verim Unsurları ...

Tosun, O., Akbay, G. ve Gençtan, T., 1980. Ekim Zamanının Arpada (*H. vulgare* L.) Tane Verimi, Tanede Protein Oranı ve Protein Verimine Etkileri İle Bu Karakterler Arasındaki İlişkiler. Ankara Üniv. Zır. Fak. Yıllığı, 30 (3-4) : 495-502.

Tugay, M.E., 1981. Ege Bölgesi İçin Seçilmiş Bazı Bıralık Arpa Çeşitlerinde Ekim Sıklığının, Azot Miktarının ve Azot Verme Zamanının Verim ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Ege Üniv. Zır. Fak. Yayınları No : 437.

Prosad, B. and Sing, S., 1985. Relative Efficiency of Urea and Urea Supergranules for Irrigated Wheat. Journal of Agricultural Science Comb., 105 : 693-695.

Ülgen, N. ve Yurtsever, N., 1974. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü. Teknik Yayın No : 28, Ankara.

Ülgen, N. ve Alemdar, N., 1979. Azotlu Gübrelerin Çeşitli Kültür Bitkilerinin Verimlerine olan Etkilerinin Karşılaştırılması. Toprak ve Gübre Araş. Enst. Yayınları, Genel Yayın No : 82, Rapor Yayın No : 15, Ankara.

Vez, A., 1974. Effect of Sowing Date on Winter Barley Yield. Field Crops Abst. 27 (11) : 5495.

Yürür, N., Tosun, O., Eser, D. ve Geçit, H.H., 1981. Buğdayda Ana Sap Verimiyle Bazı Karakterler Anasındaki İlişkiler. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları : 755, Bilimsel Araş. ve İnc. : 433, Ankara.

**TARLA TRAFİĞİ SONUCUNDA MEYDANA GELEN SIKIŞMANIN BAZI
TOPRAK ÖZELLİKLERİNDEN TAHMİNİ**

Cevdet ŞEKER*

A. Ali İŞILDAR**

Saim KARAKAPLAN***

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; kumlu tın tekstüre sahip bir toprak üzerinden lastik tekerlekli traktörün bir, iki ve dört defa geçişiyle oluşan sıkışmanın bazı toprak özelliklerinden tahmin edilmesidir. Tarla kapasitesine yakın su içeriğine sahip toprak üzerinden farklı sayılarda traktör geçişleri yapılarak, toprak profilinde meydana gelen sıkışma durumu ve bazı toprak özellikleri saptanarak aralarındaki ilişkiler incelenmiştir.

Çalışma sonuçlarına göre, penetrasyon direnci ve kütleli yoğunluk arasında önemli pozitif ilişkiler bulunurken, toplam gözeneklilik, boşluk oranı, 50 µm'den büyük ve 50-8.6 µm arası gözenek yüzdesi ile önemli negatif ilişkiler bulunmuştur. Penetrasyon direnci ile bu özellikler arasındaki korelasyon katsayılarının sırasıyla; 0.874**, -0.850**, -0.852** ve -0.708** olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Toprak sıkışması, penetrasyon direnci, gözeneklilik.

ABSTRACT

**ESTIMATION OF SOIL COMPACTION BY WHEEL TRAFFIC FROM
SOME SOIL PROPERTIES**

The aim of this experimental study was to estimate soil compaction by wheel traffic by using some soil properties. The soil surface compacted by a tire-wheel tractor, once, twice and four times. The soil was sandy loam and its water content was approximately field capacity. Penetration resistance and some soil properties were measured in the soil profile in order to determine their interactions.

The results showed that a positive relationship between penetration resistance and bulk density, and negative relationships between penetration resistance and total porosity, void ratio, larger than 50 µm and 50-8.6 µm existed. Correlation coefficients of those relationships were 0.874**, -0.850**, -0.856**, -0.852** and -0.708**, respectively.

Key Words : Soil compaction, penetration resistance, porosity.

GİRİŞ

Toprak sıkışması, dış kuvvetlerin etkisiyle toprak parçacıklarının birbirine yakın bir şekilde istiflenmesi olup, toprağın bir çok özelliğini etkilemektedir.

* Yrd. Doç. Dr., Selçuk Üniversitesi, Toprak Bölümü, KONYA

** Yrd. Doç. Dr., Süleyman Demirel Üniv., Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, ISPARTA

*** Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Toprak Bölümü, KONYA

Tarla Trafığı Sonucu Meydana Gelen Sıkışmanın Bazı Toprak Özelliklerinden Tahmini

Sıkışmaya uğramış toprakta penetrasyon direnci ve kütlesel yoğunluk artışları olurken, gözeneklilikte özellikle ıri gözeneklerin oranlarında azalmalar meydana gelmektedir (şeker, 1998 a; şeker, 1998 b).

Tarla trafığı, toprakların strüktürü ve yoğunluğu üzerinde önemli etkiye sahiptir. Yoğun tarımsal üretim yapan işletmelerde, tarla yüzeyi bir üretim yılında alanının 4-5 katından daha fazla tekerlek izine maruz kalmaktadır (Abebe ve ark., 1989; Koger ve Brut, 1985). Mısır, soya gibi ürünlerde bir üretim yılı içerisinde tarlanın % 80'inin tekerlek trafığına maruz kaldığı hesaplanmıştır (Erbach, 1986).

Sıkışma sonucunda topraklarda su ve hava hareketi azalmakta, bitkilerin gelişimi bundan olumsuz etkilenmektedir (Bowen, 1981; Unger ve ark., 1981; Wolf ve Hadas, 1984). Ayrıca mikrobiyal faaliyet azalmakta, bitkilerin besin elementi ve su kullanımı düşmektedir (Busscher, 1990; Cannel, 1977).

Toprak profilinde meydana gelen sıkışmanın derecesi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişiklikler göstermektedir. Traktör ve diğer ekipmanların ağırlığı, birim alana uyguladıkları kuvvetler ve toprakların su içerikleri bu faktörler arasında sayılabilir (Gupta ve Larson, 1982; Gupta ve Allmaras, 1990; çarman, 1993).

Toprakların sıkışma durumlarının incelenmesinde penetrasyon direnci, kesme mukavemeti, hacimsel yoğunluk ve gözeneklilik gibi parametreler kullanılmaktadır. Penetrasyon direnci ölçümleri arazide pratik olarak yapılabilir. Ancak taşlılık, bitki artıkları ve çatlaklar ölçüm hatalarına sebep olabilmektedir. Hatayı azaltmak için çok sayıda ölçümün yapılması gerekmektedir. Ayrıca penetrasyon direnci değerlerinin farklı toprak şartları için kıyaslanmalarında çeşitli güçlükler ortaya çıkmaktadır. Penetrasyon direnci değerleri toprak su içeriklerinden önemli ölçüde etkilenmektedir (Wolf ve Hadas, 1984; Busscher, 1990).

Bu araştırmayla; üzerinde çalışılan toprağın tarla trafığı sonucunda uğradığı sıkışmanın ifadesinde, kullanılabilir toprak özelliklerini belirlemek ve bunların penetrasyon direnci ile olan ilişkilerini açıklamak amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırma, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakóltesi'nin kampüs sahası içerisinde bulunan deneme alanında yürütölmüştür. Deneme yeri toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Fraksiyon yüzdeleri Bouyoucos Hidrometre Metodu ile (Gee ve Bauder, 1986), pH ve elektriksel iletkenlik (EC) 1 : 2.5'lik toprak : su karışımında (Peech, 1965; Bower ve Wilcox, 1965), organik madde yaş yakma metodu ile (Allison, 1965), kireç kalsimetre ile (Allison ve Modie, 1965), daimi solma noktası bozulmuş toprak örnekleri kullanılarak basınç zarı aletinde (Peters, 1965), kütlesel yoğunluk bozulmamış örnek alma silindirleri kullanılarak (Blake, 1965 a), tane yoğunluğu piknometre ile

Tablo 1. Deneme Yeri Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri*

Fraksiyon Yüzdeleri, (%)			Tane Yoğunluğu (g/cm ³)	pH ECx10 ⁻³ 25°C		Organik Madde (%)	CaCO ₃ (%)	Daimi Solma Noktası (%)
Kil (<2µm)	Silt (2-50µm)	Kum (50-2000µm)		1 : 2.5 Toprak : Su				
24	26	50	2.65	7.78	192.00	2.25	29.00	12.06

* Bozulmuş toprak örnekleri 0-30 cm toprak derinliğinden alınmış ve 2 mm'lik elekten geçirilmiştir.

(Blace, 1965 b), toplam gözeneklilik kütle yoğunluğu ve tane yoğunluğundan hesaplanarak (Vomocil, 1965), boşluk oranı toplam gözeneklilikten hesaplanarak (Munsuz, 1982) ve gözenek büyüklüğü dağılımı ise bozulmamış toprak örnekleri su ile doyurulduktan sonra değişik basınçlar altında tutularak (Demiralay, 1977) belirlenmiştir. Tüm ölçümler üç tekerrürlü olarak, 0-10, 10-20 ve 20-30 cm toprak derinliğinde yapılmıştır.

Araştırma başlangıcında 15 x 30 cm ebatlarındaki deneme parseli 10 cm derinliğinde yüzeysel şekilde işlenmiş ve ölçüm yapılan profilin altına su uygulandı. Günlük aralıklarla toprak profilinden örnekler alınarak su içeriği tayinleri yapılmış, tarla kapasitesine yakın rutubet değerleri (% 24.78) oluşunca, yüzeyden 51.5 kW gücünde, 2900 kg ağırlığında, ön lastik iç basıncı 2.1 bar, arka lastik iç basıncı 1.8 bar olan STEYR 8073-70 tipi lastik tekerlekli traktör ile bir, iki ve dört defa aynı izden olacak şekilde, 4.5 km/sa'lık sabit ilerleme hızında geçişler yapılmıştır.

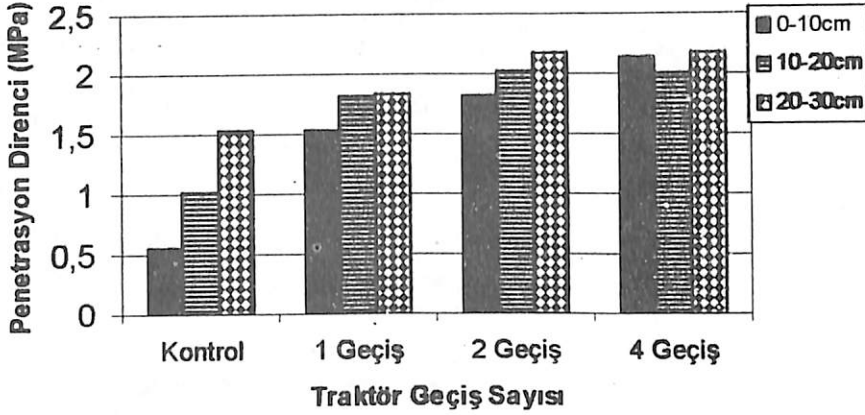
Penetrasyon ölçümleri, el ile itilerek toprağa girişi sağlanan 30° açılı, 12.83 mm çaplı, konik uçlu, ölçüm değerlerini N/cm² olarak 1 cm aralıkla işaretlenmiş kağıda, derinlikteki artışla beraber grafikleme özelliğine sahip Eijkelkamp toprak penetrometresi ile beş tekerrürlü olarak yapılmıştır. Her bir toprak katmanının penetrasyon direnci değerleri okuma değerlerinin ortalamaları alınarak hesaplanmıştır. Elde edilen değerler 100'e bölünerek MPa'a çevrilmiştir.

Penetrasyon dirençleri ile ölçülen diğer toprak özellikleri arasında Path analizi yapılarak korelasyon matrisi tablosu çıkarılmıştır. Korelasyon katsayıları dik-kate alınarak kademeli regresyon analizi yapılmış, penetrasyon direnci ile ölçülen toprak özellikleri arasındaki uygun regresyon denklemleri oluşturulmuştur (Açıkgöz).

BULGULAR VE TARTIŞMA

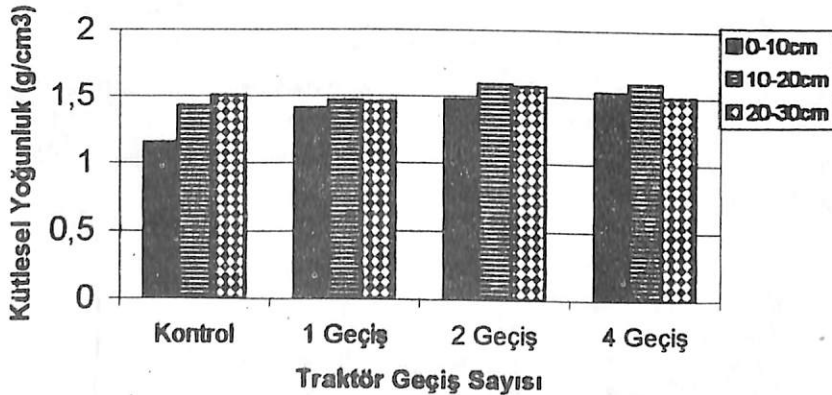
Traktör geçiş sayılarının toprak profilindeki penetrasyon direncine etkileri Şekil 1'de verilmiştir. Traktör geçişi toprak profilinde önemli derecede sıkışma meydana getirmiştir.

Tarla Trafik Sonucu Meydana Gelen Sıkışmanın Bazı Toprak Özelliklerinden Tahmini



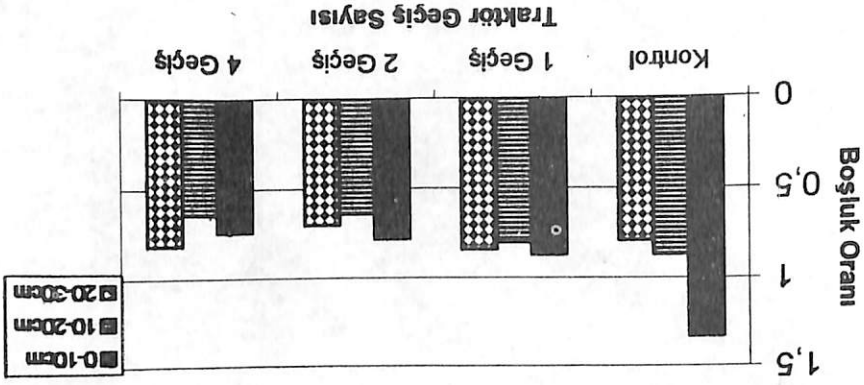
Şekil 1. Tarla trafiğinin toprak profilindeki sıkışmaya etkisi

Kontrol parseli ve değişik sayıda traktör geçişi yapılan alanların kütesel yoğunluğu, toplam gözenekliliği, boşluk oranları, 50 μ m'den büyük ve 50-8.6 μ m arası gözenek yüzdeleri Şekil 2, 3, 4, 5 ve 6'da verilmiştir. Traktör geçişi toprak profilindeki kütesel yoğunluğu artırırken, toplam gözenekliliği, boşluk oranını, 50 μ m'den büyük ve 50-8.6 μ m arası gözenek yüzdesini düşürmüştür.

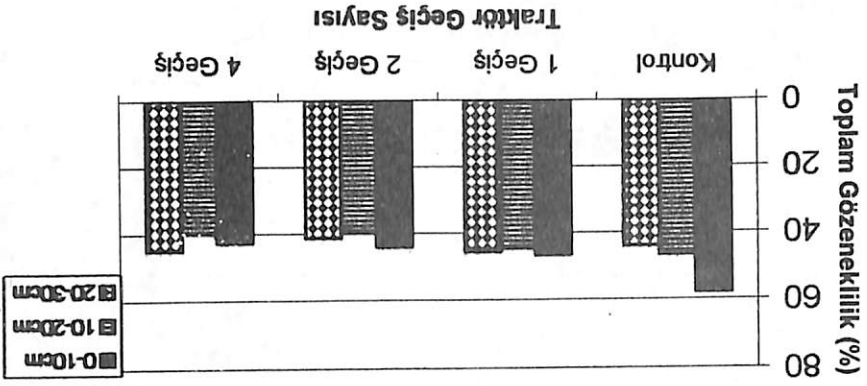


Şekil 2. Tarla trafiğinin toprak profilindeki kütesel yoğunluğa etkisi

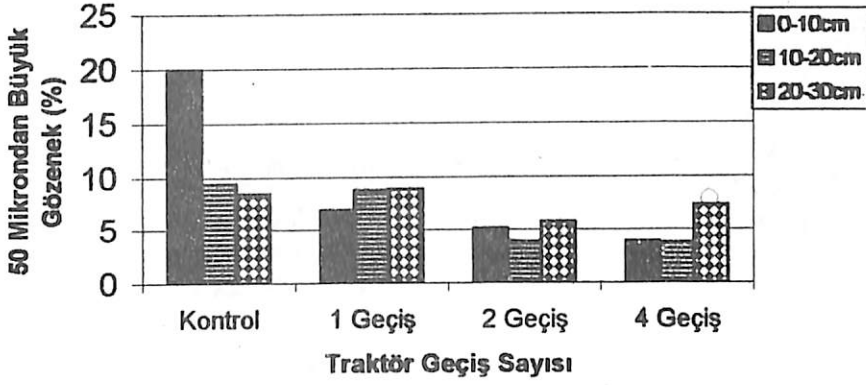
Şekil 4. Tarla trafiğinin toprak profilindeki boşluk oranına etkisi



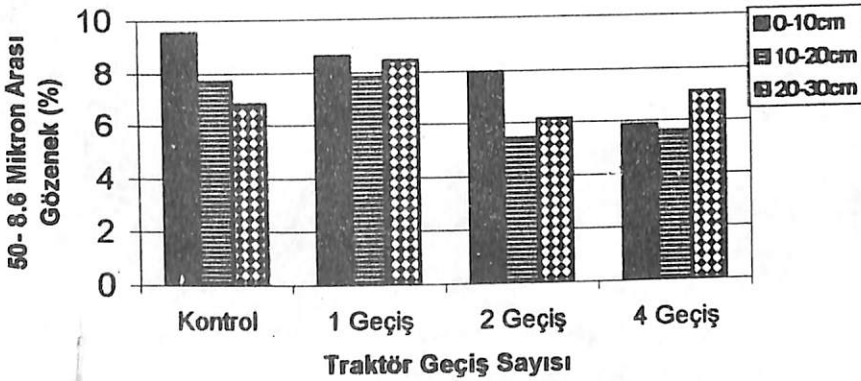
Şekil 3. Tarla trafiğinin toprak profilindeki toplam gözenekliliğe etkisi



Tarla Trafik Sonucu Meydana Gelen Sıkışmanın Bazı Toprak Özelliklerinden Tahmini



Şekil 5. Tarla trafiğinin toprak profilindeki 50 mikrondan büyük gözeneklere etkisi



Şekil 6. Tarla trafiğinin toprak profilindeki 50-8.6 mikron arası gözeneklere etkisi

Penetrasyon direnci değerleri ve ölçülen diğer toprak özellikleri arasındaki ilişkiyi açıklayan korelasyon katsayıları Tablo 2'de sunulmuştur. Penetrasyon direnci ile kütleli yoğunluk arasında önemli pozitif bir ilişki ($r^2 = 0.874^{**}$) bulunurken, toplam gözeneklilik ($r^2 = -0.850^{**}$), boşluk oranı ($r^2 = -0.856^{**}$), 50 μm 'den büyük gözenek yüzdesi ($r^2 = -0.852^{**}$) ve 50-8.6 μm arası gözenek yüzdesi ile ($r^2 = -0.708^{**}$) önemli negatif ilişkiler olduğu saptanmıştır.

Tablo 2. Deneme Parsellerine Ait Toprakların Penetrasyon Direnci İle Ölçülen Bazı Özellikleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları

Toprak Özellikleri	Penetrasyon Direnci (Y)	Kütleli Yoğunluk (X_1)	Toplam Gözeneklilik (X_2)	Boşluk Oranı (X_3)	>50 μm Gözenek (X_4)	50-8.6 μm Gözenek (X_5)	8.6-2.0 μm Gözenek (X_6)
Y (MPa)	1						
X_1 (g/cm ³)	0.874 ^{**}	1					
X_2 (%)	-0.850 ^{**}	-0.990 ^{**}	1				
X_3 (%)	-0.856 ^{**}	-0.985 ^{**}	0.995 ^{**}	1			
X_4 (%)	-0.852 ^{**}	-0.929 ^{**}	0.949 ^{**}	0.959 ^{**}	1		
X_5 (%)	-0.708 ^{**}	-0.884 ^{**}	0.855 ^{**}	0.818 ^{**}	0.766 ^{**}	1	
X_6 (%)	-0.259 ^{ns}	-0.103 ^{ns}	0.018 ^{ns}	0.048 ^{ns}	-0.016 ^{ns}	-0.005 ^{ns}	1

^{**} P<0.01; ns : İstatistiksel olarak önemsiz

Penetrasyon direnci ile toprak özellikleri arasındaki regresyon denklemleri Tablo 3'de verilmiştir. Penetrasyon direncinin tahmininde en yüksek determinasyon katsayısını ($r^2 = 0.76$) kütleli yoğunluk vermiştir. Toplam gözeneklilik, boşluk oranı, 50 μm 'den büyük ve 50-8.6 μm arası gözenek yüzdelilerinin determinasyon katsayıları sırasıyla; 0.72, 0.71, 0.70 ve 0.45 olarak bulunmuştur. Penetrasyon direncine toprak özelliklerinin ortak etkisi incelendiğinde, en yüksek determinasyon katsayısı (0.72) X_2 ve X_5 'in ortak etkisinde belirlenmiştir. X_2+X_3 , X_2+X_4 , X_2+X_6 ve X_4+X_5 determinasyon katsayıları sırasıyla; 0.70, 0.70, 0.61 ve 0.55 olarak belirlenmiştir. Bu çalışma şartlarında ele alınan bağımsız parametrelerin toprak sıkışması üzerindeki etkileri önemli bulunmuştur.

Tarla trafiği sonucunda meydana gelen toprak sıkışmasının (0-10 cm derinlikte) farklı tansiyonlarda tutulan hacimsel su içeriklerine etkileri Şekil 7'de gösterilmiştir. Doğunluk durumunda en yüksek su içeriği kontrol parselinde ölçülürken, en düşük su içeriği dört defa traktör geçişi yapılan parselden elde edilmiştir. Toprak sıkışması doğunlukta tutulan hacimsel su içeriğini azaltmıştır. Toprak sıkışması pF 2.54'te tutulan hacimsel su içeriğini ise artırmıştır. Bu durum iri gözeneklerin miktarının azalması, kapillar gözeneklerin miktarının arttığını göstermektedir. Toprakların pF 2.54'te tuttukları su içeriklerinin yüksek olması istenir. Ancak bu durum iri gözeneklerin azalmasıyla ortaya çıkarsa toprakta su ve hava hareketi engellenebilir. Bu ise istenmeyen bir durumdur.

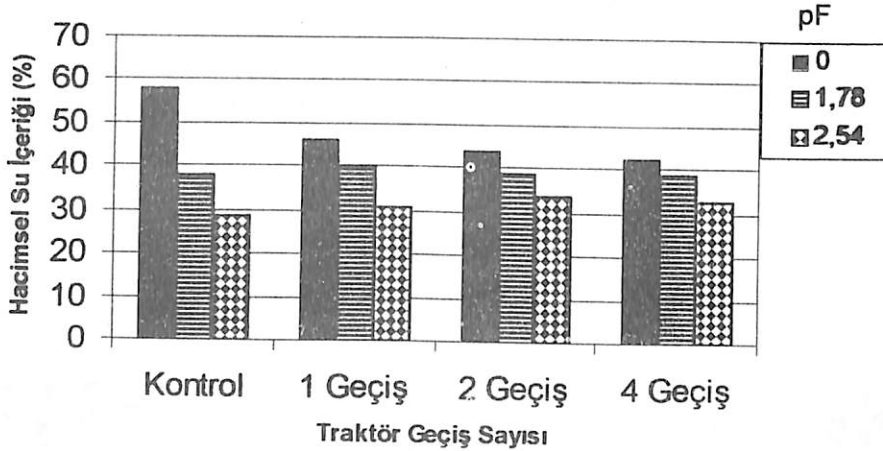
Tarla Trafik Sonucu Meydana Gelen Sıkışmanın Bazı Toprak Özelliklerinden Tahmini

Tablo 3. Regresyon Denklemleri ve Determinasyon Katsayıları

Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken	Regresyon Denklemleri	SH*a	SH _{b1}	SH _{b2}	r ²
Y	X ₁	Y = -3.554**+3.590**X ₁	±0.929	±0.630	--	0.76
Y	X ₂	Y = 5.567**-0.086**X ₂	±0.760	±0.017		0.72
Y	X ₃	Y = 3.368**-2.351**X ₃	±0.376	±0.450		0.71
Y	X ₄	Y = 2.445**-0.095**X ₄	±0.162	±0.019		0.70
Y	X ₅	Y = 3.325**-0.264**X ₅	±0.611	±0.083		0.45
Y	X ₁ +X ₂	Y = 2.189**X ₁ -0.033**X ₂		±0.280	±0.093	0.70
Y	X ₁ +X ₃	Y = 1.816**X ₁ -1.168**X ₃		±0.179	±0.316	0.70
Y	X ₁ +X ₄	Y = 1.472**X ₁ -0.059**X ₄		±0.089	±0.015	0.72
Y	X ₁ +X ₅	Y = 1.833**X ₁ -0.135**X ₅		±0.237	±0.045	0.61
Y	X ₃ +X ₄	Y = 0.066**X ₃ -0.162**X ₄		±0.050	±0.026	0.55

* Determinasyon katsayılarının standart hatası

** P<0.01



Şekil 7. Tarla trafiğinin farklı tansiyonlardaki hacimsel su içeriğine etkisi

KAYNAKLAR

Abebe, A.T., Tanaka, T., Yamazaki, M., 1989. Soil Compaction by Multiple Passes of Rigid Wheel for Optimization of Traffic, J. Terramechanics, 26, 139-148.

Açıkgöz, N. Deneme Değerlendirme Paketi, Seri No : A1001, Ege Üniv. Ziraat Fakültesi, İzmir.

Penetrasyon direnci değerleri ve ölçülen diğer toprak özellikleri arasındaki ilişkiyi açıklayan korelasyon katsayıları Tablo 2'de sunulmuştur. Penetrasyon direnci ile kütleli yoğunluk arasında önemli pozitif bir ilişki ($r^2 = 0.874^{**}$) bulunurken, toplam gözeneklilik ($r^2 = -0.850^{**}$), boşluk oranı ($r^2 = -0.856^{**}$), 50 µm'den büyük gözenek yüzdesi ($r^2 = -0.852^{**}$) ve 50-8.6 µm arası gözenek yüzdesi ile ($r^2 = -0.708^{**}$) önemli negatif ilişkiler olduğu saptanmıştır.

Tablo 2. Deneme Parsellerine Ait Toprakların Penetrasyon Direnci İle Ölçülen Bazı Özellikleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları

Toprak Özellikleri	Penetrasyon Direnci (Y)	Kütleli Yoğunluk (X ₁)	Toplam Gözeneklilik (X ₂)	Boşluk Oranı (X ₃)	>50 µm Gözenek (X ₄)	50-8.6 µm Gözenek (X ₅)	8.6-2.0 µm Gözenek (X ₆)
Y (MPa)	1						
X ₁ (g/cm ³)	0.874 ^{**}	1					
X ₂ (%)	-0.850 ^{**}	-0.990 ^{**}	1				
X ₃ (%)	-0.856 ^{**}	-0.985 ^{**}	0.995 ^{**}	1			
X ₄ (%)	-0.852 ^{**}	-0.929 ^{**}	0.949 ^{**}	0.959 ^{**}	1		
X ₅ (%)	-0.708 ^{**}	-0.884 ^{**}	0.855 ^{**}	0.818 ^{**}	0.766 ^{**}	1	
X ₆ (%)	-0.259ns	-0.103ns	0.018ns	0.048ns	-0.016ns	-0.005ns	1

** P<0.01; ns : İstatistiksel olarak önemsiz

Penetrasyon direnci ile toprak özellikleri arasındaki regresyon denklemleri Tablo 3'de verilmiştir. Penetrasyon direncinin tahmininde en yüksek determinasyon katsayısını ($r^2 = 0.76$) kütleli yoğunluk vermiştir. Toplam gözeneklilik, boşluk oranı, 50 µm'den büyük ve 50-8.6 µm arası gözenek yüzdelilerinin determinasyon katsayıları sırasıyla; 0.72, 0.71, 0.70 ve 0.45 olarak bulunmuştur. Penetrasyon direncine toprak özelliklerinin ortak etkisi incelendiğinde, en yüksek determinasyon katsayısı (0.72) X₂ ve X₅'in ortak etkisinde belirlenmiştir. X₂+X₃, X₂+X₄, X₂+X₆ ve X₄+X₅ determinasyon katsayıları sırasıyla; 0.70, 0.70, 0.61 ve 0.55 olarak belirlenmiştir. Bu çalışma şartlarında ele alınan bağımsız parametrelerin toprak sıkışması üzerindeki etkileri önemli bulunmuştur.

Tarla trafiği sonucunda meydana gelen toprak sıkışmasının (0-10 cm derinlikte) farklı tansiyonlarda tutulan hacimsel su içeriklerine etkileri Şekil 7'de gösterilmiştir. Doğunluk durumunda en yüksek su içeriği kontrol parselinde ölçülürken, en düşük su içeriği dört defa traktör geçişi yapılan parselden elde edilmiştir. Toprak sıkışması doğunlukta tutulan hacimsel su içeriğini azaltmıştır. Toprak sıkışması pF 2.54'te tutulan hacimsel su içeriğini ise artırmıştır. Bu durum iri gözeneklerin miktarının azalması, kapillar gözeneklerin miktarının arttığını göstermektedir. Toprakların pF 2.54'te tuttukları su içeriklerinin yüksek olması istenir. Ancak bu durum iri gözeneklerin azalmasıyla ortaya çıkarsa toprakta su ve hava hareketi engellenebilir. Bu ise istenmeyen bir durumdur.

- Allison, L.E., 1965. Organic Carbon, In : Black, C.A. (ed.), Methods of Soil Analysis Part II, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, 1367-1378.
- Allison, L.E., Modie, C.D., Carbonate, In : Black, C.A. (ed.), Methods of Soil Analysis Part II, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, 1379-1396.
- Blake, G.R., 1965 a. Bulk Density In : Black, C.A. (ed.), Methods of Soil Analysis Part II, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, 374-390.
- Blake, G.R., 1965 b. Bulk Density In : Black, C.A. (ed.), Methods of Soil Analysis Part I, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, 371-373.
- Bowen, H.D., 1981. Alleviating Mechanical Impedance, In : Arkinand, G.f., Taylor, H.M. (eds.), Modifying the Root Environment to Reduce Crop Stress. American Society of Agricultural Engineering, Monograph No : 4, 21-59.
- Bower, C.A., Wilcox, L.V., 1965. Soluble Salt, In : Black, C.A. (ed.), Methods of Soil Analysis Part II, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, 933-951.
- Busscher, W.J., 1990. Adjust of Flat-Tipped Penetrometre Resistance Data to a Common Water Content, Transaction ASAE, 33, 519-524.
- Cannell, R.Q., 1977. Aeration and Compaction In Relation to Root Growth and Soil Management, Appl. Biology, 2, 1-86.
- Çarman, K., 1993. Tarla Trafiğinin Toprak Sıkışmasına Etkisi, Turkish. J. of Agricultural and Forestry, 17, 255-266.
- Demiralay, İ., 1977. Toprak Fiziksel Ders Notları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak., Erzurum.
- Erbach, D., 1986. Farm Equipment and Soil Compaction, ASAE Paper No : 860730.
- Gee, G.W., Bauder, J.W., 1986. Particle-Size Analysis, In Klute, A. et. al. (ed.), Methods of Soil Analysis Part I, Agronomy 9, 388-409.
- Gupta, S.C., Allmaras, R.R., 1990. Model to Assess the Susceptibility of Soils to Excessive Compaction, Transaction ASAE, 33, 65-100, 151-178.
- Gupta, S.C., Larson, W.E., 1982. Modelling Soil Mechanical Behavior During Tillage In : Unger, P., Van Doren Jr, D.M., Whisler, F.D., Skidmore, E.L. (eds.), Symposium on Predicting Tillage Effects on Soil Physical Properties and Processes, American Society of Agronomy, Spec., Publ. 44, Madison, WI.
- Koger, J.L., Brut, E.C., Trowse, A.C., 1985. Multiple Pass Effects of Skidder Tires on Soil Compaction, Transaction ASAE, 28, 11-16.
- Munsuz, N., 1982. Toprak-Su İlişkileri, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları . 126, Ders Kitabı : 221, Ankara Üniv. Basımevi.
- Peach, M., 1965. Hydrogen-Ion Activity, In : Black, C.A. (ed.), Methods of Soil Analysis Part II, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, 914-926.

Tarla Trafik Sonucu Meydana Gelen Sıkışmanın Bazı Toprak Özelliklerinden Tahmini

- Peters, B.D., 1965. Water Availability, In : Black, C.A. (ed.), *Methods of Soil Analysis Part I*, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, 279-285.
- Şeker, C., 1998 a. Penetrasyon Direnci İle Bazı Toprak Özellikleri Arasındaki İlişkiler, *Turkish J. of Agriculture and Forestry*, (Yayımda).
- Şeker, C., 1998 b. Farklı Toprakların Penetrasyon Dirençleri Üzerine Su İçeriklerinin Etkisi ve Regresyon Modelleri, *Turkish J. of Agriculture and Forestry*, (Yayımda).
- Unger, P.W., Eck, H.V. Musick, J.T., 1981. Alleviating Plant Water Stress, In : Arkinand, G.F., Taylor, H.M. eds., *Modifying the Root Environment to Reduce Crop Stress*. American Society of Agricultural Engineering, Monograph No : 4, 61-97.
- Vomocil, J.A., 1965. Porosity, In : Black, C.A. (ed.), *Methods of Soil Analysis Part I*, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, 315-318.
- Wolf, D., Hadas, A., 1984. Soil Compaction Effects of Cotton Emergence, *Transaction ASAE*, 27, 655-659.

**FARKLI EKİM ZAMANI VE SIRA ARALIKLARININ BAZI KIŞLIK KOLZA
(*Brassica napus* spp. *oleifera* L.) ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE VERİM
ÖGELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Hüseyin KOÇ*

Fikret AKINERDEM**

Özden ÖZTÜRK***

ÖZET

Tokat-Kazova'da, şeker pancarı ekim alanlarında kışlık kolza ekiminde sonbaharda en geç ne zamana kadar gecikebileceğinin ve uygun ekim mesafesinin belirlenmesi amacıyla yapılan araştırmada; 4 kışlık kolza çeşidi (Ledos, Quinta, Garant ve Erra), 3'er hafta aralıklarla 3 ayrı tarihte ve 3 değişik sıra aralığında (30, 40 ve 50 cm) ekilmiştir.

Araştırma sonuçlarının iki yıllık ortalama değerlerine göre çeşitlere ait verim ve verim öğelerinden bitki boyu 99.7-127.0 cm, anasapta yandal sayısı 3.97-4.86 adet, anasapta kapsül sayısı 30.29-31.33 adet, yandalda kapsül sayısı 64.64-66.34 adet, anasapta kapsülde tohum sayısı 25.5-27.6 adet, yandalda kapsülde tohum sayısı 23.3-25.1 adet, anasapta tohum ağırlığı 3.76-3.85 g, yandalda tohum ağırlığı 4.9-6.8 g, 1000 tane ağırlığı 4.43-4.44 g, yağ oranı % 41.70-42.06, dekara tohum verimi 145.98-151.13 kg, yağ verimi 60.86-63.93 kg ve sap verimi 399.6-541.4 kg arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler : Kışlık kolza, ekim zamanı, sıra aralığı.

ABSTRACT

**EFFECT ON THE YIELD AND YIELD COMPONENTS OF DIFFERENT
SOWING TIME AND ROW SPACES ON SOME WINTER RAPE
(*Brassica napus* spp. *oleifera* L.) CULTIVARS**

The aim of this experiment is to determine the last sowing time of winter rape in autumn and the most suitable row spaces. At the experiment was used 4 winter cultivars (Ledos, Quinta, Garant and Erra), and were sown at 3 different row spaces (30, 40 and 50 cm), and at 3 different time.

The meanings of two years were showed a variation as following : Plant height 99.7-127.0 cm, number of branches 3.97-4.86, number of capsules on the basic branch 30.29-31.33, number of capsules on the branches 64.64-66.34, number of seeds at the capsule on the basic branche 25.5-27.6, number of seeds at the capsule on the branches, seed yield on the basic branche 3.76-3.85 g, and on the branches 4.9-6.8 g, 1000 seed weight 4.43-4.44 g, oil content 41.70-42.06 %, seed yield per ha 1459.8-1511.3 kg, oil yield 608.6-639.3 kg and stem yield 3996.0-5414.0 kg.

Key Words : Winter rape, sowing time, row spaces.

* Doç. Dr., Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, TOKAT
** Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA
*** Arş. Gör., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA

GİRİŞ

Yağ; besinlerle alınan enerji kaynakları arasında önemli bir yere sahiptir (Güçer, 1993). Dengeli bir beslenme açısından; ihtiyaç duyulan günlük enerji miktarının % 30-35'i yağlardan karşılanmalıdır (Kolsarıcı ve ark., 1995). Normal işte çalışan bir kişinin günde 65-70 g, yılda yaklaşık 24 kg yağ tüketmesi gerekmekte olup, bu miktar ABD'de 25, AB'de 20 (Emiroğlu, 1993), ülkemizde ise 14 kg'dır (Yurdagül, 1987). Buna göre, 65 milyon nüfuslu ülkemizde yılda, 1.6 milyon ton yemeklik yağa ihtiyaç duyulmaktadır. 1995 verilerine göre ülkemizde, 650.000 ton bitkisel yağ üretimine karşılık (yaklaşık olarak 300.000 tonu yemeklik dışında kullanılmak üzere) 794.000 ton bitkisel yağ ithal edilmiştir (Anon., 1996). Dolayısıyla veriler "dünyada tarımsal üretimi kendi kendine yeten az sayıdaki ülkelerden biriyiz" rahatından kurtulma zamanının çoktan geçtiğini ikaz etmektedir.

1995 yılında ürettiğimiz bitkisel yağın 384.000 tonu ayçiçek, 192.000 tonu pamuk, 14.000 tonu soya ve 60.000 tonu zeytin yağıdır (Anon., 1996). 1994 yılında dünyada üretilen 257.47 milyon ton yağlı tohumun 136.72 milyon tonu soya, 33.00 milyon tonu çiğit, 29.95 milyon tonu kolza, 28.49 tonu yerfıstığı ve 22.21 milyon tonu ayçiçeğine aittir (Anon., 1994).

Soya ve çiğitin esas yetiştirilme gayesinin yağ üretim amaçlı olmadığı dikkate alınır, dünyada bitkisel yağ amaçlı üretilen bitkilerin başında kolza gelmektedir. Ne varki ülkemizde kolza ekimi istatistiklere giremeyecek kadar (6 ha) azdır (Anon., 1994).

Kolza, iklim isteklerinin geniş sınırlar içinde olması ve ayrıca yazlık-kışlık formlarının bulunması itibarıyla diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de geniş alanlara ekilebilecek potansiyel bir yağ bitkisidir. Zira, karasal iklime sahip ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de benzer ekolojilerde ve yıllık toplam yağışın az olmasına rağmen ilkbahar yağışlarının yeterli olduğu yöreler ile su tutma yeteneği yüksek topraklarda başarılı bir şekilde kışlık kolza yetiştirilebilir (Er, 1984; Özgüven, 1995). Ayrıca ve en önemlisi halen mevcut bulunan 5.2 milyon ha nadas alanları içerisindeki uygun ekolojilere sahip bölgeler için potansiyel-alternatif bir yağ bitkisidir (Koç, 1997).

Tokat-Kazova, uzun yıllar ortalaması bakımından toplam yağışı 441.1 mm (401.4 mm'si kışlık gelişme dönemine ait) olan bir geçit bölgesidir (Anon., 1997). Bölgemizde, Turhal Şeker Fabrikası bulunmakta olup, her yıl yaklaşık olarak 300.000 da'lık alanda şeker pancarı ekilmektedir. Ayrıca bölgemiz; Kazova ve Kelkit vadileri hariç tutulursa kalan kısımlarında kışların şiddetli geçmesine rağmen, uzun süre kar örtüsü altında kaldığından erken ekilecek kışlık kolza ekimi için ümit vermektedir. Bu araştırma; ülkemizde şeker pancarında genel söküme 1 Kasım'da geçildiği gözönüne alınarak şeker pancarı sökümlerinin geç kaldığı yıl, yer ve durumlarda yağ bitkisi olarak kışlık kolza ekimi düşünüldüğünde, sonbaharda

ne zamana kadar gecikilebileceğinin ve ekimin yapılması halinde uygun sıra arasının tespiti amacıyla planlanmış ve yürütülmüştür.

Değişik tarihlerde ve farklı araştırmacılar tarafından yapılan bazı kışlık kolza denemelerinde ekim zamanı, verim ve verim ögelerine alt alt ve üst sınır değerleri aşağıda verilmiştir.

Öğütçü ve Kolsarıcı (1984) Edirne koşullarında 15 Eylül'e kadar; Algan ve Emiroğlu (1985) İzmir bölgesinde Ekim ayında; Öktem (1988) Çukurova'da ve Esendal (1990) birinci yıl Aralık, ikinci yıl 24 Kasım'da yapılan ekimin sorunsuz olduğunu fakat aynı araştırmacı (1991) 9 Kasım'da yapılan ekimlerin kış soğuklarından zarar gördüğünü bildirmiştir.

En uygun sıra arasını Kolsarıcı ve Er (1988) 40 cm, Algan ve Emiroğlu (1985) 30 cm olarak tespit etmişlerdir. Özgüven (1995), normal şartlarda 26-32 cm, hastalık riski olan bölgelerde 40 cm ve kurak bölgelerde ise 16 cm'ye kadar düşebileceğini belirtmiştir. Değişik araştırmacılar; kullanılan materyallere ve yetiştirilen ekolojilere göre değişmekle beraber bitki boyunu (burada sadece alt ve üst değerlere ait literatür verilmiştir) İlisulu (1962) 60-150, Kolsarıcı ve Başalma (1984) 151.1-178.2 cm; anasaptaki yandal sayısını Algan ve Emiroğlu (1985) Şubat ekiminde 2.8, Kolsarıcı ve Başalma (1984) 5.0-9.0 adet; anasaptaki kapsül sayısını Öğütçü ve Kolsarıcı (1984) 31.2-45.5, Kolsarıcı ve Başalma (1984) 46.3-70.2 adet; kapsülde tohum sayısını Algan ve Emiroğlu (1985) 14.1, Kolsarıcı ve Er (1988) 22.1-30.5 adet; dekara tohum verimini Atakişi (1977) 44.3-95.9, Kolsarıcı ve Başalma (1984) 245.3-344.9 kg; 1000 tane ağırlığını Algan ve Emiroğlu (1985) 2.6-3.4, Özgüven (1995) 4.0-6.0 g; yağ oranını Öktem (1988) % 29.3-38.8, Kolsarıcı ve Başalma (1984) % 41.2-48.7; yağ verimini Kolsarıcı ve Başalma (1984) 116.6-168.0 kg/da; sap verimini Atakişi (1977) 108.7-260.0, İlisulu (1962) 300-600 kg/da arasında bildirmişlerdir.

MATERYAL VE METOD

Deneme Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

Deneme; 1994-1995 ve 1995-1996 yıllarında Kazova-Tokat'ta yürütülmüştür. Bölgeye düşen toplam yağış miktarı 1995 yılında 507.3 mm, 1996 yılında 616.3 mm, uzun yıllar ortalaması 441.1 mm; kolzanın gelişme döneminde 1994-95 yılında 446.1 mm, 1995-96 yılında 546.0 mm ve uzun yıllar ortalaması 401.4 mm'dir (Anon., 1997). Her iki yılda da hasat öncesinde kolza kuraklık stresi yaşamamıştır. Bu verilere göre bölgemizde kışlık kolzanın gelişme döneminde düşen toplam yağış miktarı yeterlidir.

Sıcaklık ortalamaları bakımından deneme yılları (12.3 ve 12.4°C) ile uzun yıllar ortalaması (12.0 °C) birbirlerine oldukça yakın olarak gerçekleşmiştir (Anon., 1997). Her iki yılda da; birinci ekim zamanında sıcaklık ortalamaları kolzanın rozet

Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Aralıklarının Bazı Kışık Kolza (*Brassica napus spp. oleifera L.*) Çeşitlerinde Verim ve

oluşturması için yeterli olduğu halde ikinci ve üçüncü ekim dönemlerinde sıcaklık ortalamalarının düşük (4°C) olması nedeniyle kolza, çimlendikten sonraki devrelerde yüksek oranda zarar görmüştür.

Deneme yerinin 0-20 cm derinliğindeki toprak; kireçli (Kaçar, 1995), organik maddece orta (Yıldırım, 1991), tuzsuz, killi-tunlu bir yapıya sahiptir (Anon., 1994-1996).

Materyal

Denemede kullanılan kolza çeşitleri (Ledos, Quinta, Garant ve Erra) erüsik asit ve glikosinolat bakımından düşük değerde olup, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilmiştir.

Metod

3 farklı sıra aralığı (30, 40 ve 50 cm) ve 3 ayrı ekim zamanının kontrol edildiği deneme; "Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller" deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ana parselde çeşit, alt parselde ekim zamanı ve alt alt parselde de ekim mesafesi yerleştirilmiştir.

Parsel ekim alanı; 30 cm sıra aralığında 9.0 m², 40 cm sıra aralığında 12.0 m² ve 50 cm sıra aralığında 15.0 m²; hasat parsel alanı, kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra sıra aralıklarına göre sırasıyla 4.8 m², 6.4 m² ve 8.0 m² olarak alınmıştır.

Ekimler, 1994 yılında 24 Ekim, 15 Kasım ve 2 Aralık; 1995 yılında 25 Ekim, 17 Kasım ve 4 Aralık tarihlerinde el ile yapılmıştır. Her iki yılda da çimlenme ve çıkıştan sonraki tarihlerde görülen don veya kırağı ile 2. ve 3. ekimler tahrip olduğundan değerlendirme dışı bırakılmıştır. Denemede gerekli agronomik işlemler zamanında tamamlanmış ve deneme sulamasız olarak yürütülmüştür.

Hasat, 1995 yılında 20-21 Haziran, 1996 yılında 27-30 Haziran tarihleri arasında el ile yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Ülkemiz, çok değişik iklim ve toprak şartlarına sahip ekolojilerden oluşmaktadır. Buna karşın, ekstrem iklim koşullarının yaşanmadığı yerlerde (Hening, 1994), sonbahar yağışları gecikmeyen kurak bölge nadas alanlarında (Stefansson, 1975), Orta Anadolu ve özellikle geçit bölgelerimizin riskli olmayan kısımlarında (Kolsarıcı ve Başalma, 1984) sorunsuz olarak kışık kolza tarımı yapılabilir.

Uzun yıllar yağış ortalamalarına göre bölgemizde; Eylül ayının 2. yarısından itibaren kolza ekimi için hiç bir problem olmadığı gibi daha erken ekimlerde bitki kısa girmeden evvel normalden fazla miktarda bir gelişme göstereceğinden erken ekim istenmez. Ancak, şeker pancarında genel söküme geç girilmesinin, kolzanın kışık ekimine ne derece etkili olduğunun kontrolüne ihtiyaç duyulduğundan bu

çalışmada ekim zamanları, genel söküme öncesi ve sonrasını içine alacak şekilde planlanmıştır.

Denemenin her iki yılında ve her ekim döneminde de kolza çıkışları normal olarak gerçekleşmiştir. 1. ekimlerde bitkiler, kış şartları bastırmadan rozet durumuna gelebildiği halde 2. ve 3. ekimlerde düşük sıcaklıktan dolayı yeterli gelişme sağlayamamış ve rozet oluşturamamıştır. Dolayısıyla, 2. ve 3. ekimler kış şartlarından yüksek oranda zarar görmüş ve değerlendirmeye alınmamıştır. Benzer şekilde Esendal (1991)'da 9 Kasım ekiminin dondan zarar gördüğünü tespit etmiştir. Ögütçü ve Kolsarıcı (1984) Eylül'ün 15'ine, Algan ve Emiroğlu (1985) ile Kolsarıcı ve Er (1988)'de Ekim ayının 15'ine kadar kışlık ekimlerin yapılmasının gerektiğini bildirmişlerdir.

Araştırma sonuçlarına göre, Kazova'da kışlık kolza ekimi için en fazla Ekim ayı sonuna kadar gecikilebileceği kanaatine varılmıştır. 1. ekimde çeşitlerin çıkış sürelerinin 6-9 gün, ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süreleri 162-191 gün ve hasada kadar geçen sürelerinin de 239-245 gün arasında değiştiği ve ayrıca hasattan sonra Kazova'da yazlık bir ürünün daha yetiştirilebilmesi için yeterli vegetasyon süresinin kaldığı da tespit edilmiştir. Vegetasyon süresini Algan ve Emiroğlu (1985) Ekim ayı ekiminde 219, Kasım ayı ekiminde 191; Esendal (1990) Kasım ayı ekiminde 253, Aralık ayı ekiminde 203; Öktem (1988) Kasım ayı ekiminde 206, Aralık ayı ekiminde 172 ve Özgüven (1995) 120-150 gün olarak tespit etmişlerdir.

Verim ve verim öğelerine ait incelenen 15 karakterin; yıl, çeşit, sıklık ve bu faktörlerin interaksyonlarına ait her iki yılın birleştirilmiş Varyans Analiz sonuçları toplu olarak Tablo 1'de, ortalamalar ise Tablo 2, 3 ve 4'te, ikili interaksyonlar ise Tablo 5 ve 6'da verilmiştir.

Bitki Boyu

Çeşitlere ait bitki boyu ortalamaları arasındaki farklılıklar önemsiz, yıl ile ekim mesafesine ait farklılıklar ise % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Bitki boyu ortalamaları 107.04-116.05 cm, ekim mesafesi ortalamaları ise 111.06-117.73 cm arasında bir değişim göstermiştir. Duncan gruplandırmasında 30 ve 40 cm sıra arası mesafe aynı grupta (b) yer almış, 50 cm ekimleri ilk grubu (a) oluşturmuştur (Tablo 2). İlisulu (1962) bitki boyunu 60-150 cm, Kolsarıcı ve Başalma (1984) 151.1-178.2 cm olarak tespit etmişlerdir.

Bitki boyu, artan sıra arasında az da olsa düzenli bir artış göstermiştir. Gür ve Özgüven (1992) ve Cramer (1985)'de azalan bitki sıklığında bitki boyunun arttığını tesbit etmişlerdir.

Bitki boyu bakımından 1. yıl Quinta ve Garant çeşitleri artan sıra arası mesafede olumlu ve düzenli bir artış gösterdiği halde diğer çeşitler her iki yılda, aynı çeşitler ikinci yılda kararsızlık göstermiştir. Kolsarıcı ve Er (1988), ekim zamanının

Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Aralıklarının Bazı Kışık Kolza (*Brassica napus* spp. *oleifera* L.) Çeşitlerinde Verim ve

Tablo 1. İncelenen Karakterlerin Varyans Analizine Ait F Değerleri

VK	SD	Bitki Boyu (cm)	Yan Dal Sayısı	Kapsül Sayısı (Adet)		Kapsülde Toh. Sayısı (Adet)		Tohum Ağırlığı (g)		1000 Ta. Ağ. (g)	Toh. Ver. (kg/da)	Yağ Oranı (%)	Yağ Verimi (kg/da)	Sap Verimi (kg/da)
				Anadal	Yandal	Anadal	Yandal	Anadal	Yandal					
A ^x	1	182.6**	10.36	0.43	0.42	115.4**	133.8**	1958**	5961**	0.14	0.93	0.12	7.81	48.00*
Hata 1	2													
B ^{xx}	3	2.59	2.26	0.30	0.99	2.06	1.94	4.78*	0.21	7.42**	0.83	0.40	0.62	0.32
AxB	3	0.10	0.77	3.03	1.48	3.91*	2.89	5.46	0.29	4.65*	0.24	0.94	0.45	1.54
Hata 2	12													
C ^{xxx}	2	6.72**	4.75*	1.58	5.33*	3.73*	1.80	3.74*	3.85*	1.56	0.70	0.32	0.58	0.68
AxC	2	0.66	1.69	0.05	1.65	0.31	1.13	0.58	1.48	1.21	0.05	1.83	0.04	0.73
BxC	6	0.96	2.36	1.69	0.41	1.03	0.80	1.82	1.26	0.48	8.1**	1.71	4.6**	2.02
AxBxC	6	0.41	1.44	1.25	1.42	1.16	1.40	0.53	1.19	0.71	0.31	0.70	0.10	5.1**
Hata 3	32													

x Yıl, xx Çeşit, xxx Ekim sıklığı, * % 5 ve ** % 1 seviyesinde önemlilik derecesi

bitki boyunu etkilemediğini fakat Algan ve Emiroğlu (1985) ise geciken ekim zamanının bitki boyunu kısalttığını bildirmişlerdir.

Yandal Sayısı

Yıl ve çeşit ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemsiz, ekim mesafesi % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Yandal sayısı bakımından çeşit ortalamaları 3.99-4.84 adet, ekim sıklığı ortalamaları 4.15-4.60 adet arasında bir değişim göstermiştir (Tablo 2). Yandal sayısını Atakışi (1977) 4.25-8.58 adet arasında, Algan ve Emiroğlu (1985) Şubat ayı ekiminde 2.8 adet olarak tespit etmişlerdir. Yandal sayısı I. yıl Ledos çeşidi hariç diğer çeşitlerde artan sıra aralığına paralel bir artış göstermiştir. Kolsarıcı ve Er (1988)'de bazı çeşitlerde ekim mesafesinin artışına paralel olarak yandal sayısının arttığını tespit etmişlerdir.

Sonuçlarımıza alt üst sınır değeri, literatürün üst sınır değerlerinden düşük, alt sınır değerimiz literatürün alt sınır değerleri ile bir paralellik göstermiştir.

Kapsül Sayısı

Çeşitlere göre kapsül sayısı ortalamaları anasapta 30.92-32.85, yandalda 59.87-68.92; ekim mesafesinde anasapta 30.62-32.98, yandalda 58.90-72.93 adet arasında değişmiştir. Her iki yılda da yandal kapsül sayısı ortalamaları anasaptaki kapsül sayısının iki katından daha yüksek olarak gerçekleşmiştir (Tablo 2). Quinta çeşidi her iki yılda da artan sıra arası mesafesine paralel bir artış gösterdiği halde diğer çeşitlerin bir kararsızlık gösterdiği tespit edilmiştir. Garant ve Erra çeşitlerinin II. yıllarına alt yandal kapsül sayıları hariç tutulursa II. yılda diğer çeşitler ve I. yılda tüm çeşitler artan sıra aralığına paralel olarak olumlu ve düzenli bir artış göstermiştir. Kolsarıcı ve Er (1988), anasaptaki en yüksek kapsül sayısını 40 cm sıra aralığında tespit etmişlerdir.

Tablo 2. Bitkisel Özelliklere Ait Ortalamalar

Çeşit	Sıklık (cm)	Bitki Boyu (cm)		Yandal Sayısı (adet)		Anasaptaki Kapsül Sayısı (adet)		Yandal Kapsül Sayısı (adet)		Anasap. Kapsül Tohum Say. (adet)	
		1995	1996	1995	1996	1995	1996	1995	1996	1995	1996
Ledos	30	127.9	104.7	4.07	4.18	35.20	27.92	57.40	56.62	26.72	24.90
	40	125.7	98.9	3.78	4.73	32.40	24.52	57.10	72.48	28.33	25.65
	50	134.5	99.8	4.13	4.23	34.40	31.08	71.63	80.10	29.07	24.49
Quinta	30	122.8	100.2	3.43	4.22	29.50	25.27	56.87	43.95	27.65	23.11
	40	128.1	99.7	3.73	4.14	32.85	29.87	68.92	56.85	28.53	27.06
	50	135.9	109.6	3.83	4.57	33.18	35.87	74.92	57.73	29.27	22.33
Garant	30	115.0	90.3	3.49	5.15	26.00	33.92	47.84	82.13	26.07	25.02
	40	119.2	96.9	3.78	5.03	31.05	27.50	68.13	58.52	26.93	25.54
	50	125.8	95.0	4.82	5.62	28.38	33.44	85.33	71.90	25.72	25.34
Erra	30	128.3	99.3	4.00	4.65	29.55	27.57	60.02	66.73	25.32	25.58
	40	127.3	97.1	4.27	6.48	28.18	34.30	71.52	63.69	28.80	26.89
	50	133.9	107.3	4.32	5.32	35.28	32.23	76.77	65.02	28.43	29.56
Yıl Ort.		127.0**A	99.7B	3.97	4.86	31.33	30.29	66.34	64.64	27.6**A	25.5B
LSD			20.041		ÖD		ÖD		ÖD		1.954
Çeşit Ort.	1		114.91		4.19		30.92		65.89		26.53
	2		116.05		3.99		31.09		59.87		26.32
	3		107.04		4.65		31.72		68.92		25.77
	4		115.52		4.84		32.85		67.29		27.43
	LSD		ÖD		ÖD		ÖD		ÖD		ÖD
Sıklık Ort.	30		111.06**B		4.15*B		30.62		58.90*B		25.6*B
	40		111.34B		4.50A		31.33		64.65AB		27.2AB
	50		117.73A		4.60A		32.98		72.93A		26.78A
	LSD		5.380		0.314		ÖD		8.801		1.293
CV (%)			6.29		12.10		14.95		22.85		8.29

** İşaretili aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1

* İşaretili aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 5 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Ekim mesafesi bakımından anasap ve yandalda kapsül sayısı ortalamaları; artan sıra aralığında düzenli bir artış göstermiştir. Gür ve Özgüven (1992) artan sıra arası mesafede kapsül sayısındaki artışın düzenli olduğunu, Geisler (1974) kapsül sayısı ile bitki sıklığının ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Shuster ve Sra (1980) 'da erken ekimde geç ekime göre kapsül sayısının arttığını ifade etmişlerdir.

Kapsülde Tohum Sayısı

Kapsülde tohum sayısı ortalamaları arasındaki farklılıklar yalnızca anasap

kapsülde; yıl x çeşit etkisini ve ekim mesafesi % 5, yıl % 1 seviyesinde önemli olmuş, çeşit ve ekim mesafesinde yandal önemli bulunmamıştır (Tablo 1).

Kapsülde tohum sayısı ortalamaları çeşitler bazında anasapta 25.77-27.43, yandalda 23.47-24.53; ekim mesafesinde anasapta 25.6-27.2, yandalda 23.46-24.60 adet arasında bir varyasyon göstermiştir. Her iki yılda da çeşit ve ekim mesafesine ait anasap ve yandal ortalamaları birbirlerine yakın olarak gerçekleşmiştir (Tablo 2 ve 3). Anasaptaki kapsülde tohum sayısı ortalamaları en yüksek 40 cm, en düşük 30 cm sıra aralığında olmuştur. Kapsülde tohum sayısını Kolsarıcı ve Er (1988) en fazla 40 cm, en az 30 cm sıra aralığında, Gür ve Özgüven (1992) en yüksek değeri en az, en düşük değeri ise en yüksek bitki sıklığında saptamışlardır. Algan ve Emiroğlu (1985) kapsülde tohum sayısını en düşük olarak geç ekimden, en yüksek olarak ta Kasım ayı ekiminden elde etmişlerdir.

Kapsülde tohum sayısı ortalamalarımız; Algan ve Emiroğlu (1985)'nin Şubat ayı ekiminde bulduğu 8.9 adetlik değerinden oldukça yüksek olup Kolsarıcı ve Başalma (1984)'nin 22.3-28.6 adet arasındaki değerleri ile daha büyük bir uyum göstermiştir. Her iki yılda da çeşitler değişen sıra mesafelerinde bir düzensizlik göstermiştir. Benzer şekilde Kolsarıcı ve Er (1988)'de aynı çeşitlerin farklı sıra arası mesafelerinde kararsızlık gösterdiğini belirlemişlerdir.

Kapsülde Tohum Ağırlığı

Yıllar itibarıyla anasap ve yandalda kapsülde tohum ağırlığı, yandalda toplam tohum ağırlığı; çeşit itibarıyla anasapta toplam tohum ağırlığı ve sıra arası mesafe itibarıyla yandalda toplam tohum ağırlığı ortalamaları arasındaki farklılıklar % 1; anasaptaki kapsülde tohum ağırlığı, çeşit ve sıra arası mesafede; yandaldaki kapsülde tohum ağırlığı, ekim mesafesinde, anasapta sıra arası mesafede toplam tohum ağırlıklarına ait ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda % 5 seviyesinde önemli; yandaldaki kapsülde toplam tohum ağırlığı önemsiz çıkmıştır (Tablo 1).

Çeşitlere ait ortalamalar arasında anasap kapsülde tohum ağırlığı 1.18-1.39 g, yandaldaki kapsülde 1.10-1.15 g; ekim mesafelerine ait ortalamalar anasapta 1.28-1.36 g, yandalda 1.05-1.23 g, anasapta toplam tohum ağırlığı çeşitte 3.30-4.21 g, ekim mesafesinde 3.52-4.04 g, yandalda toplam tohum ağırlığı çeşitte 5.71-6.23 g ve ekim mesafesinde 4.97-6.33 g arasında değişmiştir. Yandaldaki kapsülde tohum ağırlığı, birinci yıl ikinci yıldan daha yüksek bulunmuştur (Tablo 3).

Yıllara ait tohum ağırlığı anasapta birbirine oldukça yakın bulunmuş ancak yandalda I. yıl ortalaması II. yıl ortalamasından oldukça yüksek bulunmuştur. Bu durum; ikinci yılda Haziran ayındaki yağış miktarının (35.2 mm) birinci yılın Haziran ayındaki yağış miktarının (75.8 mm) yarısından daha az olmasından ileri gelmiş olabilir. Ayrıca, bu konuya ait CV değerlerinin yüksek oluşundan da anlaşılacağı gibi hasat sırasında istem dışı tohum kaybedilmiştir olabilir. Toplam

tohum ağırlığı bakımından çeşit ortalamaları anasapta 3.30-4.21 g, yandalda 5.71-6.23 g, ekim mesafesinde anasapta 3.52-4.04 g ve yandalda 4.97-6.33 g arasında değişmiştir.

1000 Tane Ağırlığı

1000 tane ağırlığı bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak % 1, yıl x çeşit interaksyonu % 5 seviyesinde önemli bulunmuş, diğer muamele ve kombinasyonlar önemli çıkmamıştır (Tablo 1).

İki yılın birleştirilmiş çeşit ortalamaları 4.30-4.57 g, ekim mesafesine ait ortalamalar 4.37-4.48 g arasında değişmiştir (Tablo 4). 1000 tane ağırlığına ait bulgu-

Tablo 3. Bitkisel Özelliklere Ait Ortalamalar

Çeşit	Sıklık (cm)	Yandal Kapsül Tohum Sayısı (Adet)		Anasap Kapsül Tohum Ağırlığı (g)		Yandal Kapsül Tohum Ağırlığı (g)		Anasapta Tohum Ağırlığı (g)		Yandalda Tohum Ağırlığı (g)	
		1995	1998	1995	1996	1995	1996	1995	1996	1995	1996
Ledos	30	23.40	22.41	2.39	1.13	1.91	1.19	4.36	3.69	5.79	4.77
	40	24.07	22.79	2.64	1.17	2.16	1.12	4.23	4.08	6.01	5.55
	50	25.83	22.31	2.64	1.26	2.27	1.15	4.53	4.40	8.06	4.69
Quinta	30	24.91	23.77	2.65	1.12	1.90	1.14	3.22	3.78	4.88	5.28
	40	25.08	22.51	2.64	1.15	2.14	1.16	4.34	4.00	7.45	4.65
	50	25.23	24.41	2.66	1.13	2.08	1.14	4.40	4.03	7.68	4.50
Garant	30	25.92	20.84	2.19	1.16	2.16	1.14	3.01	3.55	4.38	4.48
	40	27.55	24.07	2.21	1.19	2.19	1.40	2.87	3.87	7.38	5.25
	50	24.50	23.26	2.19	1.15	1.85	1.12	3.12	3.38	7.93	4.84
Erra	30	22.20	24.20	2.47	1.16	1.83	1.14	3.15	3.37	5.50	4.71
	40	27.53	23.16	2.48	1.14	2.49	1.20	3.48	4.02	8.87	5.31
	50	24.55	25.54	2.66	1.22	2.07	1.16	4.36	4.05	7.87	5.11
Yıl Ort.		25.1**A	23.3B	2.49**A	1.2B	2.1**A	1.2B	3.76	3.85	6.8**A	4.9B
LSD			1.538		0.518		0.245	ÖD	ÖD		1.075
Çeşit Ort.	1		23.47		1.37*A		1.13		4.21**A		5.81
	2		24.32		1.39A		1.10		3.96A		5.73
	3		24.36		1.18B		1.14		3.30B		5.71
	4		24.53		1.35A		1.15		3.74AB		6.23
LSD			ÖD		0.138		ÖD		0.568		ÖD
Sıklık Ort.	30		23.46		1.28*B		1.05*B		3.52*B		4.97**B
	40		24.60		1.33AB		1.23A		3.86AB		6.31A
	50		24.48		1.36A		1.11AE		4.04A		6.33A
LSD			ÖD		5.880		0.135		0.358		0.985
CV (%)			9.38		7.65		20.34		16.00		21.22

Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Aralıklarının Bazı Kışlık Kolza (*Brassica napus ssp. oleifera L.*) Çeşitlerinde Verim ve

İlimiz Algan ve Emiroğlu (1985)'nin 2.6-3.4 g değerlerinden yüksek, İlisulu (1973) 'nın 4-6 g olarak belirttiği değerlerin alt sınır değeri ile bir uyum gösterirken üst sınır değerinden düşük olmuştur. En yüksek 1000 tane ağırlığı 30 cm arası mesafeden alınmıştır. Kolsarıcı ve Er (1988) genel olarak 1000 tane ağırlığını en yüksek 30 cm'den elde etmişlerdir.

Röbbelen ve Leitzke (1974) ile Gür ve Özgüven (1992) kapsülde tohum sayısı fazlalığında; Kolsarıcı ve Er (1988)'de geciken ekim zamanı ve daralan ekim mesafesinde 1000 tane ağırlığının düştüğünü tespit etmişlerdir.

Tablo 4. Bitkisel Karakterlere ve Kaliteye Alt Ortalamalar

Çeşit	Sıklık (cm)	1000 Tane Ağırlığı (g)		Tohum Verimi (kg/da)		Yağ Oranı (%)		Yağ Verimi (kg/da)		Sap Verimi (kg/da)	
		1995	1996	1995	1996	1995	1996	1995	1996	1995	1996
Ledos	30	4.74	4.64	185.43	191.99	42.01	40.83	83.85	78.30	468.05	532.93
	40	4.32	4.59	145.43	128.87	42.31	41.92	61.79	54.19	481.25	354.00
	50	4.65	4.48	153.14	123.21	42.73	41.02	65.26	50.76	540.42	348.17
Quinta	30	4.66	4.35	163.53	151.07	41.15	41.76	67.55	62.96	734.67	387.07
	40	4.60	4.42	157.12	160.79	41.57	41.45	65.19	66.74	485.42	422.30
	50	4.70	4.43	134.36	131.61	42.18	42.64	56.68	56.17	583.76	330.87
Garant	30	4.20	4.62	108.87	105.32	42.67	42.06	46.78	44.35	520.77	302.30
	40	4.10	4.27	184.75	168.78	39.51	42.07	72.73	71.22	469.27	487.08
	50	4.23	4.40	158.70	160.44	41.37	41.65	66.12	66.54	497.50	457.70
Erra	30	4.19	4.47	142.27	142.30	44.01	41.85	62.27	59.56	549.31	386.07
	40	4.28	4.35	138.79	140.24	42.71	42.46	59.57	59.49	545.31	364.47
	50	4.47	4.29	141.17	147.07	42.54	40.66	59.34	60.03	541.25	422.53
Yıl Ort.		4.43	4.44	151.13	145.98	42.06	41.70	63.93	60.86	541.4*A	399.6B
LSD		ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD		88.056
Çeşit Ort.	1		4.57A**		154.68		41.80		65.69		470.80
	2		4.53AB		149.75		41.79		62.55		487.35
	3		4.30C		147.81		41.56		61.29		455.77
	4		4.34BC		141.98		42.37		60.04		468.16
LSD			0.211		ÖD		ÖD		ÖD		ÖD
Sıklık Ort.	30		4.48		148.85		42.04		63.20		485.15
	40		4.37		153.10		41.75		63.87		463.64
	50		4.46		143.71		41.85		60.11		462.77
LSD			ÖD		ÖD		ÖD		ÖD		ÖD
CV (%)			5.48		18.49		3.07		20.69		16.19

** İşaretili aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1,

* İşaretili aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 5 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tohum Verimi

İstatistikî anlamda çeşit x ekim mesafesi interaksyonu % 1 seviyesinde önemli bulunduğu halde; yıl, çeşit ve ekim mesafesi ile bunların ikili ve üçlü interaksyonlarına ait ortalamalar arasındaki farklılıklar % 5 seviyesinde dahi önemli bulunmamıştır (Tablo 1).

Tohum verimi bakımından çeşit ortalamaları 141.98-154.68 kg/da, ekim mesafesi ortalamaları 143.71-153.10 kg/da arasında bir değişim göstermiştir. Tohum verimi en yüksek 40 cm sıra aralığından elde edilmiştir (Tablo 4).

Çeşit x ekim mesafesi kombinasyonlarına ait ortalamalar; 107.10-188.71 kg/da arasında değişmiştir. Buna göre Ledos çeşidinin 30 cm, Quinta ile Garant çeşitlerinin 40 cm ve Erra çeşidinin 50 cm sıra aralığında ekilmesi gerektiği saptanmıştır (Tablo 5). Kolsarı ve Er (1988), ekim zamanı geciktikçe dekara tohum veriminin düştüğünü, Gür ve Özgüven (1992)'de bitki sıklıkları arasındaki farklılıkları önemli bulmakla beraber dekara en yüksek tohum verimini 0.8 kg/da tohumdan

Tablo 5. Dekara Tohum Verimine Ait Çeşit x Sıklık İnteraksiyon Ortalamaları

Çeşit	30	40	50	Ortalama
Ledos	188.71	137.16	138.18	154.68
Quinta	157.30	158.96	132.99	149.75
Garant	107.10	176.77	159.57	147.81
Erra	142.29	139.52	144.12	141.98
Ortalama	148.85	153.10	143.71	

almışlardır. Begtsson (1983) ise özellikle geç ekimde, bitkiler kış soğuklarına karşı birbirini koruduğundan en iyi verimi sık ekimden (sıra arası 12 cm mesafeden) aldığını bildirmiştir. En uygun ekim mesafesini Algan ve Emiroğlu (1985) 30 cm, Kolsarı ve Er (1988) 40 cm olarak tespit etmişlerdir. Ancak, Özgüven (1995), hastalık riskinin bulunduğu yer ve durumlarda sıra aralığının 40 cm, kurak bölgelerde ise 16 cm'ye kadar düşebileceğini öngörmektedir. Kolsarı ve Başalma (1984), sonbaharda erken ekimin tohum verimine ve verim komponentlerine etkisinin büyük olduğunu saptamışlardır. Ayrıca, Geisler (1974) tohum verimine bitki sıklığı ile ana saptaki kapsül ve kapsüldeki tane sayısının etkili olduğunu ifade etmiştir.

Tohum verimine ait değerlerimiz; Atakış (1977)'nin 44.3-95.9 kg/da'lık sonuçlarından oldukça yüksek, Kolsarı ve Başalma (1984)'nin 245.3-344.9 kg/da'lık verimlerinden düşük olarak gerçekleşmiştir. Bu farklılıklar, genotip, yetiştiricilik ve ekolojik farklılıklara atfedilebilecek farklılıklardır.

Yağ Oranı

Yağ oranı bakımından çeşit ortalamaları % 41.56-42.37, ekim mesafesi ortalamaları % 41.75-42.04 arasında değişmiştir (Tablo 4). Yağ oranına ait alt sınır değerimiz, Öktem (1988)'in üst sınır (% 29.27-38.81) değerinden daha yüksek, üst sınır değerimiz Algan ve Emiroğlu (1985)'nin değişik çeşitlere ait bildirdiği ortalamaların üst sınırından (% 39.3-46.7) daha düşük olup diğer literatürler ile büyük bir benzerlik göstermiştir. Çeşitler, yıllara ve değişik sıra aralığına göre farklı yağ oranlarına sahip olsa da bu değişkenliklere ait farklılıklar % 5 seviyesinde dahi önemlilik göstermemiştir. En uygun sıra aralığı ise 30 cm olarak bulunmuştur. Kolsarıcı ve Er (1988) yağ oranını en yüksek Garant çeşidinde ve 40 cm sıra arası mesafeden tespit etmişlerdir.

İstatistik olarak önemsiz olmakla beraber Gür ve Özgüven (1992)'de en yüksek yağ oranını sık ekimden almışlardır. Hodgson'de (1979) (32), erken ekimin yağ oranını protein aleyhine artırdığını saptamıştır.

Yağ Verimi

Bu karakterle ilgili olarak; çeşit x ekim mesafesi interaksyonu (% 1) hariç tutulursa muameleler ve bunların interaksyonlarına ait ortalamalar istatistik anlamlarda birbirinden farksız çıkmıştır (Tablo 1).

Yağ verimine ait çeşit ortalamaları 40.04-65.69 kg/da, ekim mesafesine ait ortalamalar 60.11-63.87 kg/da (Tablo 4), çeşit x sıklık interaksyonuna ait ortalamalar 45.57 kg/da (Garant, 30 cm) ile 81.02 kg/da (Ledos, 30 cm) arasında değişmiştir. Tokat-Kazova'da bu çeşitler yetiştirilmek istendiği takdirde yağ verimi bakımından Ledos, Quinta ve Erra çeşitlerinin 30 cm, Garant çeşidinin 40 cm sıra arası mesafeye ekilmesinin uygun olacağı saptanmıştır (Tablo 6). Yağ verimine ait üst sınır değerimiz dahi Kolsarıcı ve Başalma (1984)'nin bulduğu alt sınır değerinin (116.61-168.01 kg/da) ancak 2/3'ü kadar olmuştur. Bununla beraber değerlerimiz, (Atakışi, 1977; Ögütçü ve Kolsarıcı, 1984; Kolsarıcı ve Er, 1988)'in bildirdikleri değerlerle uyum içerisindedir. Yağ verimi; tohum verimi ile yağ oranına bağlı bir değişken olduğundan yağ verimi de istatistik olarak % 5 seviyesinde dahi önemli bir farklılık göstermemiştir. Mevcut farklılıklar ise genotip ve çevre farklılıklarından ileri gelebilir.

Tablo 6. Yağ Verimine Ait Çeşit x Sıklık İnteraksyon Ortalamaları (kg/da)

Çeşit.	30	40	50	Ortalama
Ledos	81.02	57.99	58.01	65.67
Quinta	65.26	65.97	56.43	62.55
Garant	45.57	71.98	66.33	61.29
Erra	60.92	59.53	59.69	60.04
Ortalama	63.20	63.87	60.11	

Sap Verimi

Sap verimi bakımından çeşit ve ekim mesafesine ait ortalamalar önemsiz çıkarken yıllar arası % 5, üçlü interaksiyon % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1).

Sap verimine ait çeşit ortalamaları 455.77-487.35 kg/da, ekim mesafesine ait ortalamalar 462.77-485.15 kg/da arasında bir değişim göstermiştir (Tablo 4). Ancak I. yılın bütün kombinasyonlara ait ortalamaları (Ledos ve Garant çeşitleri II. yılı hariç) II. yılın ortalamalarından daha yüksek olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4). Bu durum, ikinci yıldaki yağış düşüklüğüne atfedilebilir. Sap verimine ait alt sınır değerimiz Atakişi (1977)'nin üst sınır değerinin (260.0 kg/da) yaklaşık iki katına yakın olduğu halde İlsulu (1973)'nün alt sınır değerinden (300 kg/da) yüksek, üst sınır değerimiz bu araştırmacının üst sınır değerinden (600 kg/da) düşük olarak bulunmuştur. Literatürle olan bu ve diğer faktörlere ait farklılıklar, genotip, ekolojik ve yetiştiricilik şartlarındaki farklılıklara atfedilebilir.

KARAR

1. Kazova-Tokat ekolojisinde, ekonomik olarak kışlık kolza yetiştirilebilir.
2. Kışlık ekimler; 15 Ekim'e kadar tamamlanmalıdır.
3. Ledos çeşidi 30 cm, Quinta ile Garant çeşitleri 40 cm ve Erra çeşidi 50 cm sıra arası mesafeye ekilmelidir.

KAYNAKLAR

- Algan, N., Ş.H., Emiroğlu, 1985. İslah Edilmiş Bazı Kolza Çeşitlerinin Değişik Yetiştirme Koşulları Altındaki Reaksiyonları Üzerine Araştırmalar. E.Ü.Z.F. Der. F 5, 65-82.
- Anon., 1994. Production Year Book. V. 47, FAO, Rome.
- Anon., 1994. Türkiye İstatistik Yılı. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Ens-tütüsü, Ankara.
- Anon., 1994-1996. Köy Hizmetleri Araşt. Enst. Tokat.
- Anon., 1996. Tarım Bakanlığı, Bitkisel Yağ Üretim Şubesi (Yazılı Görüşme).
- Anon., 1997. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Atakişi, İ.K., 1977. Çukurova'da Yetiştirilebilecek Erüsilik Asıtsız Kolza Çeşitlerinin Önemli Tarımsal ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü.Z.F. Yılı. Yıl : 8, No : 1, 27-56.
- Bengtsson, A., 1982. Windrowing or Direc Combining of Winter Rape Sveriges Lantbruksuniversitetet, 75007 Uppsala, Sweden, 51 (7/8); 111-113, 115.

Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Aralıklarının Bazı Kışlık Kolza (*Brassica napus* spp. *oleifera* L.) Çeşitlerinde Verim ve

- Cramer, N., 1985. Suply of Nitrogen to Winter Rape Experience in Shihleswig-Holstein. Field Crop Abst. Vol. 38, No : 7, s. 428.
- Emiroğlu, M., 1993. Bitkisel Yağ Sanayimiz. Tarım ve Köy Dergisi. 87, 23-24.
- Er, C., Endüstri Bitkilerinin Nadas Alanlarına Sokulabilme Olanakları. TÜBİTAK, Yay. No : 593, TOAG, Seri No : 119.
- Esental, E., 1990. Erüsk Asit İçeriği Düşük, Yemelik Kalitesi Olan Brassica ve Eruca sativa Türlerinin Seçimi. Ondokuzmayıs Üniv. Z.F. Yılığ 1986-1987, Samsun.
- Esental, E., 1991. Erüsk Asit (22 : 1) İçeriği Düşük, Yemelik Kalitesi Olan Brassica ve Eruca sativa Türlerinin Seçimi. Ondokuzmayıs Ü. Z.F. Yılığ 1990, 25-29, Samsun.
- Geisler, G., 1974. Die Ertragstruktur von Raps. 7 Ausgabe, Kiel, 34.
- Güçer, A., 1993. Ankara ve Bolu Yöresinde Yetiştirilebilecek Yazlık ve Kışlık Kolza Çeşitlerinde Verimin Saptanması. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara Araştırma Enstitüsü. Genel Yay. No : 184, Rapor Serisi No : 91, Ankara.
- Gür, A. ve M., Özgüven, 1992. Çukurova Koşullarında Farklı Gübre (Azot) Dozu ve Tohumluk Miktarlarının Kolzada Verim ve Kaliteye Etkisi. Ç.Ü. Fen Bil. Enst. Der. Cilt : 6, No : 1, 69-78, Adana.
- Henning, K., 1994. Cultivation of summer rape landwirtschaft skammer. Schleswig-Holstein, Kiel, German Federal Republic, 2 (1) : 39-40.
- Hodgson, A.S., 1979. Rapeseed Adaptation in Northern new South Wales. III. Yield Components and Grain Quality of *B. campestris* and *B. napus* in Relation to Planting Date. Aust. J. Agric. Res. 30, 19-27.
- İlisulu, K., 1982. Başlıca Yağ, Nişasta ve Şeker Bitkilerinin İklim ve Toprak İstekleri. Toprak-Su Genel Müdürlüğü Neşriyatı Sayı : 159, D : 71, 24-30.
- Kaçar, B., 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. Toprak Analizleri. A.Ü.Z.F. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No : 3, Ankara.
- Koç, H., 1997. Tokat-Kazova Ekolojik Şartlarının Bazı Yazlık Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. (Yayında).
- Kolsarıcı, Ö., D., Başalma, 1984. Yağ Kalitesi ve Yağ Oranı Yüksek Kışlık Kolza Çeşit ve Hatlarının Verim Komponentleri Yönünden Karşılaştırılması. A.Ü.Z.F. Yılığ C. 34, F; 1-4, 66-75.
- Kolsarıcı, Ö., C., Er. 1988. Amasya İlinde Kolza Tarımında En Uygun Ekim Zamanı, Çeşit ve Bitki Sıklığı Tespiti Üzerine Araştırmalar. TÜBİTAK-DOĞA, Tar. ve Orm. Dr. 12.2, 163-176.

- Kolsarıcı, Ö., N., Bayraktar, N., İşler, M., Mert ve N., Arslan, 1995. Yağlı Tohumlu Bitkilerin Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri. Tür. Zir. Müh. IV. Teknik Kongresi Tarım Haftası. Cilt : 1, 467-483.
- Öğütçü, Z., Ö. Kolsarıcı, 1984. Kurak Bölge Nadas Alanlarında Kolza Tarımının Gelişme Olanakları. Kuru Tarım Bölgelerinde Nadas Alanlarından Yararlanma Sempozyumu. TÜBİTAK Yay. No : 593, TOAG Seri No : 119, 283-288.
- Öktem, M.O., 1988. Tarsus Yöresinde Yetiştirilen Kışlık Kolza Çeşitleri ve Erüsk Asit Miktarları. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Tarsus Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları Yayın No : 149, Seri No : 88.
- Özgüven, M., 1995. Yağ Bitkileri. C. 2, Ç.Ü.Z.F. Ders Kitabı. No : 47.
- Röbbelen, G. ve Leitzke, 1974. Stund und Probleme der Zuchtug erucasauerearmer Rapssorten in der Bunderesrepublik Deutschland. Proc. 4. Int. Rapskongress, 63-71.
- Shuster, W.B. ve S.S. Sra. 1980. Ertragsaufbau Verschiedener Winter-und Sommerapssorten auf Underschiedlichen Standorten. Z. acker. und Pflanzenbau, 148, 348-366.
- Stefansson, B.R. ve Z.P. Kondra, 1975. Tower Summer Rape. Can. J. Plant Sci. 55, 343-344.
- Yıldırım, S., 1991. Toprak Kimyası. A.Ü.Z.F. Yayınları No : 127, Erzurum.
- Yurdagül, M., 1987. Türkiye'de Bitkisel Yağ Sanayinin Bugünkü Durumu. Ülke Ekonomisindeki Yeri ve Önemi. Bitkisel Yağ Sempozyumu. Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği Yayınları No : 1, 15-19, 1987.

Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Aralıklarının Bazı Kışlık Kolza (*Brassica napus* spp. *oleifera* L.) Çeşitlerinde Verim ve

- Cramer, N., 1985. Suply of Nitrogen to Winter Rape Experience in Shihleswig-Holstein. Field Crop Abst. Vol. 38, No : 7, s. 426.
- Emiroğlu, M., 1993. Bitkisel Yağ Sanayimiz. Tarım ve Köy Dergisi. 87, 23-24.
- Er, C., Endüstri Bitkilerinin Nadas Alanlarına Sokulabilme Olanakları. TÜBİTAK, Yay. No : 593, TOAG, Seri No : 119.
- Esendal, E., 1990. Erüsk Asit İçeriği Düşük, Yemelik Kalitesi Olan Brassica ve Eruca sativa Türlerinin Seçimi. Ondokuzmayıs Üniv. Z.F. Yılığ 1986-1987, Samsun.
- Esendal, E., 1991. Erüsk Asit (22 : 1) İçeriği Düşük, Yemelik Kalitesi Olan Brassica ve Eruca sativa Türlerinin Seçimi. Ondokuzmayıs Ü. Z.F. Yılığ 1990, 25-29, Samsun.
- Gelsler, G., 1974. Die Ertragstruktur von Raps. 7 Ausgabe, Kiel, 34.
- Güçer, A., 1993. Ankara ve Bolu Yöresinde Yetiştirilebilecek Yazlık ve Kışlık Kolza Çeşitlerinde Verimin Saptanması. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara Araştırma Enstitüsü. Genel Yay. No : 184, Rapor Serisi No : 91, Ankara.
- Gür, A. ve M., Özgüven, 1992. Çukurova Koşullarında Farklı Gübre (Azot) Dozu ve Tohumluk Miktarlarının Kolzada Verim ve Kaliteye Etkisi. Ç.Ü. Fen Bil. Enst. Der. Cilt : 6, No : 1, 69-78, Adana.
- Henning, K., 1994. Cultivation of summer rape landwirtschaft skammer. Schleswig-Holstein, Kiel, German Federal Republic, 2 (1) : 39-40.
- Hodgson, A.S., 1979. Rapeseed Adaptation in Northern new South Wales. III. Yield Components and Grain Quality of *B. campestris* and *B. napus* in Relation to Planting Date. Aust. J. Agric. Res. 30, 19-27.
- İlisulu, K., 1982. Başlıca Yağ, Nişasta ve Şeker Bitkilerinin İklim ve Toprak İstekleri. Toprak-Su Genel Müdürlüğü Neşriyatı Sayı : 159, D : 71, 24-30.
- Kaçar, B., 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. Toprak Analizleri. A.Ü.Z.F. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No : 3, Ankara.
- Koç, H., 1997. Tokat-Kazova Ekolojik Şartlarının Bazı Yazlık Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. (Yayında).
- Kolsarıcı, Ö., D., Başalma, 1984. Yağ Kalitesi ve Yağ Oranı Yüksek Kışlık Kolza Çeşit ve Hatlarının Verim Komponentleri Yönünden Karşılaştırılması. A.Ü.Z.F. Yılığ C. 34, F; 1-4, 66-75.
- Kolsarıcı, Ö., C., Er. 1988. Amasya İlinde Kolza Tarımında En Uygun Ekim Zamanı, Çeşit ve Bitki Sıklığı Tespiti Üzerine Araştırmalar. TÜBİTAK-DOĞA, Tar. ve Orm. Dr. 12.2, 163-176.

**KONYA YÖRESİ ÇÖVEN TÜRLERİNDEN (*Gypsophila venusta* Fenzl.)'İN
BAZI BİTKİSEL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Mahmut GAYOISIZ*

Fikret AKINERDEM**

ÖZET

Bu araştırma 1994-1995 yıllarında Konya yöresi çövenlerinden *Gypsophila venusta* Fenzl.' in bitkisel özellikleri, yetiştirilme imkanları ve faydalanma alanlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Sera şartlarında ve normal dış şartlarda çöven tohumları çimlenmiş ve kısa sürede (3 gün sonunda) toprak yüzeyine çıktığı görülmüştür. Daha sonra doğal bitkiler üzerinde bazı bitkisel özellikleri belirlenmiştir. Ortalama değerlere göre bitki boyu 77.5 cm, bitki çap alanı 141.3 cm, anadal sayısı 20 adet, anadal da meyve sayısı 307.9 adet, meyvede tohum sayısı 2.3 adet, bitkide tohum sayısı 16614 adet, bitki başına tohum verimi 22.3 g, 1000 dane ağırlığı 0.63 g, kök çapı 3.38 cm olarak bulunmuştur. Ayrıca tohum veriminin diğer özelliklerle korelasyonu da belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Çöven, *Gypsophila venusta* Fenzl., saponinler, bitkisel özellikler, helva.

ABSTRACT

**THE INVESTIGATION OF THE DETERMINATION OF SOME PLANT
CHARACTERISTICS OF SOAPROOT ON THE VARIETY,
(*Gypsophila venusta* Fenzl.) WHICH GROWN KONYA AREA**

This research was conducted to determine the soaproot, *Gypsophila venusta* Fenzl. which was grown Konya area, and their morphological characters, growing possibility and used area of root drugs.

In the research, the seed harvested from *Gypsophila venusta* Fenzl. were tested for emergence pots, at naturel and green house conditions and emerged in a short time (after 3 days), It was realised some morphological characters from natural plants. According to avaraged values of characters of which plant height stem diameter, number of mainstems, number of seeds on min stems, number of seeds on fruit, number of seeds and seed yield on per plant, 1000 seed weight, and root diameter were shown, respectively, 77.5 cm, 141.3 cm, 20 number, 307.9 number, 2.3 number, 16614 number, 22.3 g, 0.63 g and 3.38 cm. In addition, it was determined the corelation between seed yield and cited characters.

Key Word: Soaproot, *Gypsophila venusta* Fenzl., saponins, morphological characters, halvah.

* Ziraat Yüksek Mühendisi

** Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA

GİRİŞ

Çöven (*Gypsophila*), bir veya çok yıllık olan, çiçekleri beyaz, pembe veya kırmızı renkte otsu bir bitkidir. Anadolu'da 50 kadar türünün olduğu bilinmektedir (Davis, 1967; Huber-Morath, 1967; Borkoudah, 1962). Köpürme özelliğine sahip saponin maddesi ihtiva ettiğinden saponarlar olarak isim alır. Anadolu'da halen helva yapımında ağartıcı olarak kullanılmaktadır. Çok yıllıkların kök ve rizomları drog olarak kullanılmaktadır. Çevgen, çövenotu, halvacı çöveni veya çovan olarakta isimlendirilir.

Çöven bitkisi, değişik özelliklere sahip olması nedeniyle birçok bilim dalını ilgilendirmektedir. Drog, gıda ürünü (helva ve dondurma), temizleme ürünü (sabun-deterjan ve kıymetli giyim ve mücevherat), park ve bahçe süslemesinde kullanılabilesine bağlı olarak; ziraatçileri, gıdacıları, kimyacıları, eczacıları, peyzajcıları, tekstilci ve ve kuyumcuların ilgi alanı içerisinde (Pamuk, 1994).

Çöven, tarım alanlarında yabancı ot niteliğindedir ve kültüre alınmış değildir. Özel bir toprak ve iklim isteği olmaması nedeniyle her türlü kayalık, taşlık, kumsal arazilerde, kurak şartlarda yetişebilmektedir. Bunların yanında kırsal bölgelerde çiftçiler bu bitkiyi yıllardır tanımaktalar ve sökerek satmaktalar. Çöven kökü ülkemizde 1970-80 yılları arasında ortalama 300-400 ton/yıl ihraç edilmekteydi. Ancak, son yıllarda toplanmasında ve satışta büyük düşüşler gözlenmektedir. Bu düşüşün en önemli nedenleri, traktörün tarla arazisine girmesi ile derin sürüm ve plansız-bilinçsiz sökülmesi olarak özetlenebilir (Sezik, 1983).

Çövenin etken maddesi saponin ($C_9H_{22}O_{11}$)'dir. Türle göre saponozit miktarı % 15-25 arasında değişmektedir. Kalitesini belirlemede hemoliz ve köpürme indeksi de önem arz etmektedir. Türle göre hemoliz indeksi 3385-10000, köpürme indeksi 1800-10035 arasında değişmektedir.

Çöven Türkiye'ye özel bitkilerden biridir. Genelde Orta Anadolu ve Geçit kuşağı bölgelerde tarımı yapılmadan yabancı olarak üretim dışı arazilerde yetişmektedir. Bir kısım özelliklerinin belirlenmesi dışında üzerinde fazlaca bir araştırma çalışmaları vardır denilemez. Konya ve civarı da önemli çöven yetişen ve bazı türlerin gen merkezli kabul edilen bölgelerimiz arasındadır. *G. venusta* Konya-Beyşehir yöresinde yetişen gipsli toprakları seven, 30-100 cm yüksekliğinde, çok yıllık, kökleri 50-60 cm boyunda ve kalın olan çok yıllık otsu bir bitkidir (Tanker, ve ark., 1992). Bu araştırma, Konya yöresi çövenlerinin *Gypsophila venusta Fenzl.* bitkisel özelliklerini belirlemek ve üretime alınma imkanlarını ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Çünkü Konya yöresi önemli çöven yetişen bölgelerimiz arasında yer almakta, halende bu bölgede çöven, gıda sanayinde, özellikle helva yapımında ağartıcı olarak kullanılmaktadır. Araştırmalara göre Türkiye'de çöven bölgeleri ve türleri şöyledir (Baytop, 1954; Sezik, E., 1983; Sarhan, 1994).

1. *G. arrostii* Guss var *nebulosa* (Boiss et Heldr) Bork : Daha çok İç-Batı Anadolu (Afyon, Antalya, Burdur ve Konya) Bölgesinde yaygındır.
2. *G. bicolor* (Freynet sint) Grossh : Doğu Anadolu Bölgesi (Artvin, Van) yaygın olduğu yerlerdir.
3. *G. ertocalyx* Boiss : Orta Anadolu Bölgesinde (Ankara, Eskişehir, Kayseri ve Niğde) yetişir.
4. *G. perfoliata* L. : Orta Anadolu Bölgesi (Ankara, Denizli, Kayseri, Sivas ve Konya) yetişme alanlarıdır.
5. *G. venusta* Fenzl. : Orta ve Doğu Anadolu Bölgesi (Ankara, Çankırı, Kayseri, Malatya, Erzurum ve Konya) önemli yetişme alanlarıdır.

Sezlik (1983)'e göre ise çövenin Anadolu'da önemli bir bölgesi vardır. Bunlar;

1. Doğu Anadolu Bölgesi (Van ve civarı) : *G. bicolor* (Freyn et Sint) Gross.
2. İç-Batı Anadolu Bölgesi (Beyşehir, Isparta, Burdur, Uşak, Elmalı) : *G. arrostii* var *nebulosa*.
3. Orta Anadolu Bölgesi : a) Çorum-Yozgat Bölgesi (Çorum, Çankırı, Ankara, Kırşehir Sivas) : *G. ertocalyx* Boiss
b) Niğde Bölgesi (Niğde, Bor) : *G. perfoliata* L. var *anatolica* (Boiss et Heldr).

Ticari olarak çöven mal olarak ifade edilir ve yöreye göre isimlendirilir.

MATERYAL VE METOT

Araştırma Yerinin Genel Özellikleri

Konya bölgesi çövenlerine ait tohumlar Beyşehir, Karaman, Aksaray ve Konya-Merkez yakın çevrelerden toplanmıştır. Bu tohumların *G. venusta* Fenzl.'e ait olduğu belirlenmiştir.

1994 yılının Ağustos-Eylül ayında toplanan tohumlar, kurutma ve temizleme işlemine tâbi tutulmuştur. Daha sonra 4x100'er adet olarak 2 adet çimlendirme kasalarına ekilmiştir. Kasalardan birisi sera şartlarında, diğeri dış şartlarda çimlendirmeye ve gelişmeye bırakılmıştır.

Çimlendirme çalışmaları aşağıdaki takvime göre yapılmıştır.

18 Eylül, tohumlar çimlendirme kasalarına eklildi (sera ve dış şartlarda). Bundan üç gün sonra (serada daha fazla olmak kaydıyla) fideler toprak yüzünde görülmeye başlandı.

1 Ekimde, çıkış tamamlanmış, fideler 4 yapraklı 4-5 cm boy almıştır. 10 Ekimde, fideler 6 yapraklı 5-6 cm boyda, 20 Ekimde 8 yapraklı, 7-8 cm boydadır.

Konya Yöresi Çöven Türlerinden (*Gypsophila venusta* Fenzl.)'in Bazı Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi ...

Bunun yanında olgun *G. venusta* Fenzl.'e ait 20 bitki üzerinde bitki boyu, taç çapı, anadal sayısı, anadalda meyve sayısı, meyvede tohum sayısı, bitkide tohum sayısı, bitki başına tohum verimi, 1000 dane ağırlığı, kök çapı üzerinde ölçümler ve tartımlar yapılmış ve bu değerlere ait varyans analizi yapılmıştır. Ayrıca bitki başına tohum verimi ile belirlenen değerler arasındaki ikili korelasyonlar da belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Konya yöresinde bulunan *G. venusta* Fenzl.'de tartım ve ölçümlerle tespit edilen bazı özelliklere ait istatistikler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. *G. venusta* Fenzl.'de Bazı Bitkisel Özelliklere Ait İstatistiksel Değerler

Bitkisel Özellikler	Ortalama±SX	Min.	Max.	Varyans	Standart Sapma	Değişim Katsayısı (CV) (%)
Bitki Boyu (cm)	77.5±5.24	55.0	102.0	274.72	16.57	21.39
Bitki Dallarının						
Kap. Alan Çapı (cm)	141.3±11.79	83.0	210.0	1391.12	37.29	26.39
Ana Dal Sayısı (Adet)	20.0±1.96	9.0	27.0	38.62	6.21	30.76
Ana Dalda Meyve Sayısı (Adet)	307.9±53.72	59.0	612.0	28863.43	169.89	55.17
Meyvede Tohum Sayısı (Adet)	2.3±0.21	1	3	0.45	0.67	29.35
Bitkide Tohum Sayısı (Adet)	16614.5±5561.54	2285	55500	309308017.38	18587.15	105.85
Bitki Başına Tohum Verimi (g)	22.37±6.71	4.68	72.92	451.34	21.24	94.97
1000 Dane Ağırlığı (g)	0.63±0.02	0.6	0.8	1.01	0.06	10.71
Kök Çapı (cm)	3.38±0.40	1.5	5.1	1.63	1.28	37.88

Bitki Boyu

Tablo 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi *G. venusta* 'ya ait ortalama bitki boyu 77.5 cm olarak belirlenmiştir. Bunun yanında bitki boyu en yüksek 102 cm, en düşük 55 cm olmuştur. Değişim katsayısı ise % 21.39 olarak gerçekleşmiştir.

Bitki Taç Alan Çapı

G. venusta'ya ait alan çapı ortalama 141.3 cm, minimum 83.0 cm, maksimum 210 cm olarak bulunmuştur (Tablo 1). Bu değerler bu türün taç çapının çok geniş bir yayılma alanına sahip olduğunu gösterir.

Ana Dal Sayısı

Tablo 1'e göre, ana dal sayısı ortalama 20.2 adet, en az 9, en fazla 27 adet olarak bulunmuştur. Değişim katsayısı % 30.76 olup, bitkiler arasında ana dal sayısı bakımından önemli değişim mevcuttur. Bu ayrıca bu türün çok dallanan bir bitki olduğunu gösterir. Kökten itibaren dallanma olmakta ve yaprakların çıktığı boğumlardan devam etmektedir. Sap kalınlığı 1-5 mm arasındadır. Dallanma arttıkça incelmektedir. Sap içi boştur. Kuruyan sap sarı renkte, tüysüz ve parlaktır.

Anadalda Meyve Sayısı

Tablo 1'de de görüldüğü gibi anadalda ortalama 307.9 adet meyve sayısı bulunmaktadır. Anadal başına meyve sayıları 59-612 arasında değişmektedir. Değişim katsayısı ise % 55.17 ile oldukça yüksektir. Bu da ana dal başına meyve sayısı bakımından önemli bir varyasyon olduğunu gösterir.

Döllenmeden sonra çiçeklerin taç yaprakları kuruyarak dökülmekte çanak yaprakları ise sonradan gelişen meyve kabuğunun dış kısmında ve altta yapışık halde bulunmaktadır. Her meyve 0.5-1.0 cm uzunluğunda bir meyve sapına sahip olup, 2-3 meyve aynı yerde dala bağlanmaktadır. Meyve kabuğu genelde açık olup, kolay tohum dökmektedir.

Meyvede Tohum Sayısı

Bu türe ait bitkilerde meyve başına tohum sayısı ortalama 2.3 adettir. Yine meyve başına tohum sayısı 1-3 arasında değişmektedir. Buna ait değişim katsayısı ise % 29.35 olmuştur.

Bitkide Tohum Sayısı

Bu türe ait bitkilerde bitki başına tohum sayısının ortalama 16614.5 olduğu görülmüştür. Bitki başına tohum sayısı 2285-55500 adet arasında değişmektedir. Değişim katsayısı ise % 105.85 olarak belirlenmiştir.

Bu türde bitkide tohum adedinin oldukça fazla ve değişim katsayısının incelenen özellikler arasında en yüksek değeri almasında tohum oluşturma bakımından bitkiler arasındaki genetik potansiyel açısından önemli farklılıkları işaret etmektedir.

Bitki Başına Tohum Verimi

Ortalama bitki başına tohum verimi 22.37 g, en az 4.68 g ve en fazla 72.92 g arasında değişime göstermiştir.

1000 Dane Ağırlığı

Bu türde tespit edilen ortalama 1000 dane ağırlığı 0.63 g olarak bulunmuştur. Bu yönde yapılan tartımlarda en az 0.6 g, en fazla 0.8 g olmuş ve değişim katsayısı % 10.71'le en küçük değeri almıştır. Bu da, bu yönde dar bir varyasyon olduğunu göstermektedir.

Konya Yöresi Çöven Türlerinden (*Gypsophila venusta* Ferzl.)'in Bazı Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi ...

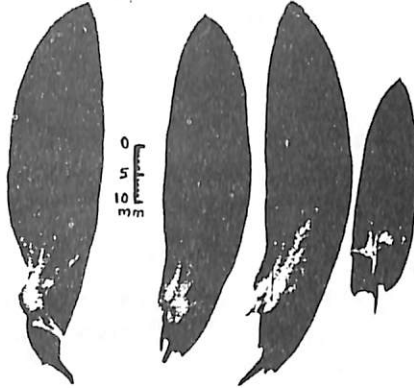
Bu türün tohumları kahverengiden siyaha kadar değişen bir renge sahiptir. Dolgun ve olgunlaşmış tohumlar daha koyu renkte, kabuğu sert, içi bezaydır. Ölçümlerde boyu 1.5-2.0 mm, eni 1.0-1.5 mm arasında değişme göstermiştir.

Yaprak

Bu türün yaprakları açık yeşil renkte ve kayıkçık şeklinde etli ve tüysüzdür. Alttan üstü doğru gittikçe yaprak küçülürken boyu 1-6 cm, eni 0.5-2.1 cm arasında değişmektedir.

Yaprak gövdenin her boğumundan simetrik olarak 1 çift çıkmakta ve sapsız olarak gövdeye bağlanmaktadır. Bu boğumlardan aynı zamanda dallanma olmaktadır. Dallanma, gövdenin alt taraflarından 1 yaprakçık koltuğundan olurken, yukarılara doğru 2-3 adet olabilmektedir.

Her yaprak boyunca uzanan üç damar mevcuttur. Alttan bakıldığında orta damar daha belirgindir (Resim 1).



Resim 1. Çövende gövdenin muhtelif yerlerinden alınan yapraklar

Çiçek

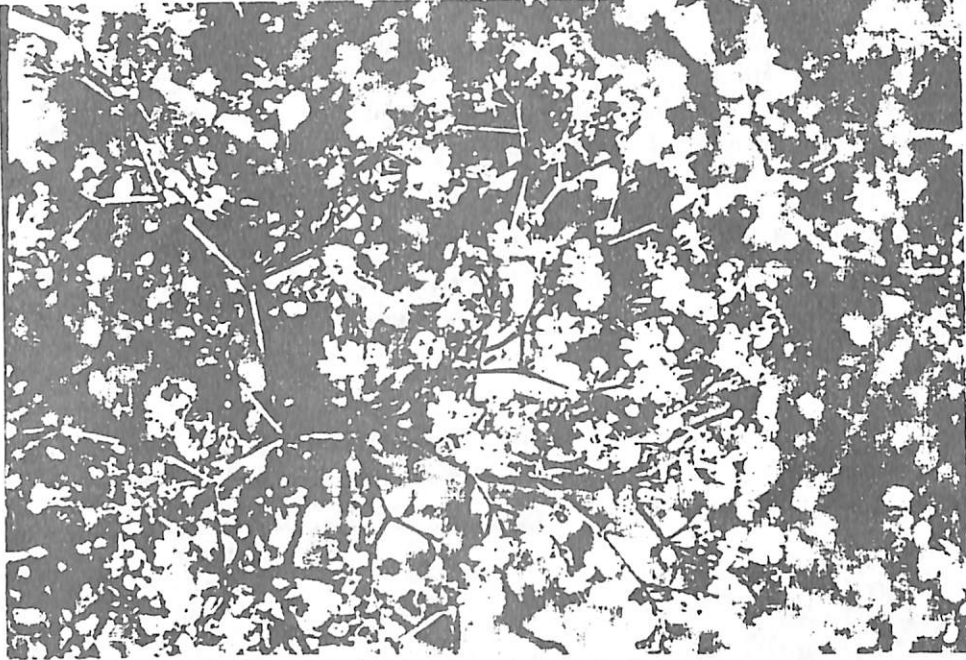
Gövdede meydana gelen her dal bir tomurçuklar ve 2-3 çiçekle son bulur. Her çiçek 3-4 mm sapa sahiptir ve üç çiçek sapı bir boğumla birleşir. Taç yapraklar beş adettir, pembe ve ucu küttür. Çanak yaprakların ucu sivridir.

Her çiçekte 3 mm kadar boyda 10 erkek ve 1 dişi organ mevcuttur (Resim 2).

Kök Çapı

Bu türde kök çapının ortalama 3.38 cm; en az 1.6 cm en çok 5.1 cm olduğu görülmüştür. Değişim katsayısı ise % 37.88 olmuştur.

Çöven çok yıllık odunsu bir köke sahip olup, ana kökte fazla dallanma yoktur. Köklerden ayrılan ve toprak yüzüne çıktığında yeni bir bitki meydana getiren rizomlar mevcuttur (Resim 3).



Resim 2. Çöven çiçeklerinin genel görünüşü



Resim 3. Çöven kökünün genel görünüşü

Konya Yöresi Çöven Türlerinden (*Gypsophila venusta* Fenzl.)'ın Bazı Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi ...

Kökün en dışında koyu renkli 2-3 mm kalınlığında bir kabuk vardır. İç kısmı (kuruduğu zaman) odunumsu sert karakterde damarlar mevcuttur. Taze iken bastırıldığında esnek bir yapıda olduğu görülür. Bitkinin kullanılan kısmı ve rengi sarımtırak beyaz olup, kendine has bir kokuya sahiptir.

Bitki Başına Tohum Verimi İle Diğer Özellikler Arasındaki İlişkiler

Bu konu ile ilgili ilişkiler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2'de görüldüğü gibi, tohum verimi ile bitki boyu ($r= 0.652$), bitki taç sapı ($r= 0.692$), ana dal sayısı ($r=0.636$), meyvede tohum sayısı ($r= 0.741$) ve kök çapı ($r= 0.655$) arasında olumlu ve önemli ilişkiler belirlenmiştir.

Tablo 2. Tohum Verimi İle Diğer Bazı Özellikler Arasındaki Korelasyon Katsayıları

Konular	Korelasyon Katsayısı (r)
Bitki Boyu	0.652*
Bitki Taç Çapı	0.692*
Ana Dal Sayısı	0.636*
Ana Dalda Meyve Sayısı	0.566
Meyvede Tohum Sayısı	0.741*
Bitkide Tohum Sayısı	0.164
1000 Dane Ağırlığı	0.194
Kök Çapı	0.665*

SONUÇ

Çöven bitkisi, doğal şartlarda bitkisel özellikleri bakımından analiz edilmiştir. Burada yapılan özelliklerde görülen varyasyonların bitki yaşlarının farklılıklarından da ileri gelebileceği düşünülmelidir. Bunun yanında çöven bitkisinin kültüre alınması için yapılacak ıslah çalışmalarında meyvede tohum sayısı, bitki taç çapı, bitki boyu ve kök çapı ıslah kriteri olarak alınabilir.

Çöven ülkemiz açısından dışsatımda, Konya açısından helvacılıkta halen önemini korumaktadır. Konya çövenini (*G. venusta* Fenzl.) tohumla üretime alma imkanı vardır. Bunun için özellikle tarım dışı arazilerde gerekli yetiştirme ortamı hazırlanarak çöven Türk çiftçiliğine kazandırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Baytop, T., 1984. Geçmişte ve bugün Türkiye'de bitkiler ile tedavi, İstanbul Üniv. Yayınları No : 3255, İstanbul.
- Borkoudah, V.I., 1962. A revision of *Gypsophila*, *Bolanthus*, *Ankyropetalum* and *Phryna-Wentia* 9 : 1.

- Davis, P.H., 1967. Flora of Turkey vol. 2, p. 149-171 Edinburg University.
- Huber-Morath, A., Gypsophila L., P.H. Davis, 1967. Flora of Turkey and the Fast Aegean Islands. 2 : 149, Edinburgh. UK.
- Pamuk, A., 1994. Şifalı bitkiler ve emraz. Pamuk Yayınları, İstanbul.
- Sarıhan, E.O., 1994. Türkiye'de yetişen Gypsophila cinsine ait türlerin morfolojileri, yetiştiği yöreler ve kullanım alanları, A.Ü. Zır. Fak. Bitirme Ödevi.
- Sezik, E., 1983. Türk çöveninin menşei ve kalitesi, Ankara Üniv. Ecz. Fak. Meem. 12; Ankara.
- Tanker, M., Koyuncu, M., Coşkun, M., 1992. Formosatık botanik ders kitabı. A.Ü. Ecz. Fak. Yayınları No : 70, Ankara.

**BİTKİ HASTALIKLARI VE YABANCI OT MÜCADELESİNDE KULLANILAN
KİMYASALLARIN BİTKİ FUNGAL HASTALILARI AÇISINDAN
İSTENMEYEN YAN ETKİLERİ**

Fahri YİĞİT*

ÖZET

Hastalıkların ve Yabancı Otların kontrolü bitki üretim sistemlerinde önemli unsurdur ve bunların kontrolü sıkça herbisidlerin ve fungisidlerin kullanımına bağlıdır. Bu kimyasallar dikkatli seçilmesine rağmen hedef dışı organizmaların veya bitkinin fizyolojik işlevleri üzerine etkili yüksek biyolojik aktiviteye sahip bileşiklerdir. İstenmeyen yan etkiler yaygındır ve bunlar yeni hastalıkların teşviki veya daha sık olarak önceden var olan bir hastalığın şiddetlenmesi şeklindedir. Bu tür hastalıkların ortaya çıkışı tarım ilaçlarının konukçu bitki, patojen veya patojenle konukçu bitkinin birlikte buldukları ekosistem üzerine etkisinden dolayı olabilir.

Anahtar Kelimeler : Herbisid, fungisid, bitki, hastalık, yan etki.

ABSTRACT

**UNDESIRABLE SIDE EFFECTS OF AGROCHEMICALS USED TO
CONTROL PLANT DISEASES AND WEEDS**

Control of weeds and diseases is an important element in crop production systems and one which frequently depends on the use of herbicides and fungicides. These are, compounds with high biological activity tend to have some effects on nontarget organisms or physiological processes despite careful selection. Undesirable side effects are common and these include the induction of new diseases or more usually, the exacerbation of diseases already present. Appearance of such diseases may be due to the effect of agrochemicals respectively on the host plant, the pathogen or the ecosystem in which host and pathogens coexist.

Key Words : Herbicid, fungicid, plant, disease, undesirable-side-effect.

GİRİŞ

Hem toprakta hem de bitkinin yeşil kısmı üzerinde bulunan mikrobiyal popülasyonlar arasındaki interaksyonlar onların dinamik bir dengede kalmalarına neden olur. Bu organizmalar arasında antagonistik ve sinerjistik bir ilişki bulunmaktadır.

Gerek toprağa ve gerekse bitkinin yeşil kısmına uygulanan pestisidler patojenler ile diğer mikroorganizmalar arasındaki interaksyonu etkileyerek biyolojik

* Arş. Gör., Selçuk Üniversitesi, Bitki Koruma Bölümü, KONYA

dengenin bozulmasına neden olabilir. Bu etki hem patojen hem de diğer organizmaların lehinde veya aleyhinde olabilir. Ayrıca pestisidler konukçunun duyarlılığını da artırabilir. Sonuçta bir hastalığın teşviki veya önceden önemsiz olan bir hastalığın şiddetli bir şekilde ortaya çıkışı söz konusu olabilir. Bu tür hastalıklara iatrogenic hastalıklar denir (Griffiths, 1981). Bu çalışmada sadece fungusidler ve herbisidlerin fungal hastalıkların oluşumu açısından istenmeyen yan etkileri ele alınmıştır. Özellikle fungusidler geniş biyolojik aktiviteye sahip bileşiklerdir. Bunların biyolojik aktivitesi çevrede yararlı ve zararlı hedef olmayan organizmalar üzerine inhibitör veya stimulatör etkileri mümkündür (Sinha et al., 1988). Fungusidlerin gerek toprak kaynaklı mikroorganizma popülasyonu gerekse yaprak yüzey mikoflora üzerine etkileri çeşitli araştırmacılar tarafından çalışılmıştır. Herbisidler ise genellikle konukçu ve toprak mikroorganizmalarına etkisi üzerinde durulmuştur.

Bu çalışmanın amacı ise bu tür kimyasalların yan etkilerini ortaya koyarak pratikte önermeden önce yan etkilerinin belirlenmesi gerektiğini hatırlatmaktır. Burada herbisidler ve fungusidler istenmeyen yan etkileri başlıca üç başlık altında ele alınmıştır.

FUNFİSİD VE HERBİSİDLERİN KONUKÇU BİTKİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Konukçu Kompozisyonu ve Yapısındaki Değişmeler

Konukçu kompozisyonu ve yapısındaki değişmeler özellikle herbisidlerden ve büyüme regülatörlerinden kaynaklanan bir durumdur. Bunlar hücrenin bölünme ve gelişmesi üzerine etkili olan bileşiklerdir. Ayrıca formülasyondaki emülgat ajanlar yapraklar üzerinde mum tabakasını çözdüğü, dolayısıyla bitkinin enfeksiyona daha duyarlı olduğu kabul edilmektedir.

2,4-D ve maleik asit (MH)'in uzun süredir hastalık olgusunda değişmelere neden olduğu bilinmektedir. Bu kimyasallar konukçu dokuları içerisinde şeker konsantrasyonlarında değişikliğe neden olmaktadır (Griffiths, 1981). MH yaprakların şeker içeriğini artırırken 2,4-D ise azaltır. Bu da bitki dokusunda düşük ve yüksek şeker içeriğini tercih eden funguslar açısından bir avantajdır. Örneğin domateste *A. solani* 2,4-D uygulaması ile artmış (İbrahim, 1951), pas enfeksiyonları ise azalmıştır. Paslar MH uygulaması ile artmıştır (Livingston, 1953).

Herbisidler ve büyüme regülatörleri tarafından oluşturulan bitki kompozisyonundaki değişiklik sadece şeker konsantrasyonlarındaki değişiklik değildir. Diğer bir çok maddelerin konsantrasyonları değiştirilebilir. Fakat bu değişikliklerin hastalık seyrine etkisi genellikle bilinmemektedir. Fakat bazı hastalık örneklerinde bu etki şekli tespit edilmiştir. Örneğin simazin'in bitkilerde azot içeriğini artırdığı bilinmektedir (Ries, 1976). Ayrıca simazin uygulaması *Ustilago maydis*, şeker kamışı muzayığı ve *Erysphae graminis* 'in şiddetini artırmıştır. En azından bunların

bazıları için konukçu dokusunda artan azotun artan duyarlılıkla pozitif ilişki içinde olduğunun açık kanıtı vardır (Griffiths, 1981).

Asma, domates ve çilekte *Botrytis* çürüklüğü ethylenebis dithiocarbamate'lı fungusidler tarafından artırıldığı ve bunun nedeninin mineral beslenme bozukluğundan da kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Stall et al., 1965).

Konukçu Yüzeyine Metabolitlerin Sızması

Sistemik karakterde olan herbisid ve fungusidler bizzat kendileri veya parçalanma ürünleri yapraklardan ve köklerden sekresyonlar şeklinde atılabilir. Atılan bu bileşikler bu bölgelerdeki mikroorganizma popülasyonunu etkiler. Bazı antagonistik mikroorganizma popülasyonunun azalması patojenik organizmaların popülasyonunun dominant hale gelmesine neden olur. Bir çok ürünlerde yaygın şekilde kullanılan ve toprağa uygulanan herbisidler ürünün fide döneminde toprakta en yüksek konsantrasyonda bulunur. Bunların sıkça kullanımı nisbeten özelleşmemiş *Rhizoctonia spp.*, *Fusarium spp.*, *Pythium* ve *Phytophthora* gibi patojenlerin neden olduğu fide hastalıklarını şiddetlendirmektedir (Griffiths, 1981). Genç dokular olgun dokulara göre saldırılara daha hassastır. Çünkü doğal savunma mekanizmaları genç dokularda daha zayıf gelişmektedir. Fakat bu dokuların hastalıklara daha fazla duyarlı olmasını sağlayan diğer bir faktör konukçu metabolitlerin kök ve hipokotillerin yüzeyine sızmasıdır. Bu doğal bir olaydır fakat bu durum konukçunun yakın çevresinde patojenlerin gelişmesine yol açar (Brown and Kennedy, 1966). Fidelerde hastalığı arttıran bir çok herbisid uygulamalarının metabolitlerin sekresyonunu arttırdığı gözlenmiştir (Griffiths, 1981). Hastalık artışı şeker sekresyonundaki artış ile pozitif ilişki içindedir (Lal and Semenluk, 1970). Benzer bir ilişki de şeker pancarında *Rhizoctonia solani* yanıklığı çeşitli herbisidler tarafından artırılmıştır (Campbell and Altman, 1976).

Savunma Mekanizmalarında Değişmeler

Bitki büyüme regülatörleri ve herbisidlerin konukçu bitki fizyolojisini etkilemesinden dolayı doğal savunma mekanizmalarını da etkilemesi beklenebilir. Patateste filizlenme için kullanılan naphthalene asetik asitin methyl ester (NAA) yumurda *Fusarium* enfeksiyonunu arttırdığı rapor edilmiştir (Cunningham, 1953). Aynı zamanda bu muamele yaralıran iyileşmesini geciktirmiştir. Böylece konukçunun duyarlılık periyodu artırılmıştır. Bezelyede preemergence olarak trichlor asetik asit (TCA)'in kullanımından sonra dinoseb kullanımı *Ascochyta pinodella* 'nın şiddetlenmesine neden olmuştur. Trifluralin ve dinoseb fasulyede *R. solani* 'nin enfeksiyonunun arttırmıştır (Romig and Sasser, 1972). Bu örneklerin her ikisinde bitkinin doğal savunma mekanizmasında bir zarar söz konusudur. Fasulye bitkisinde fitoaleksinin miktarı uygulanan herbisidin konsantrasyonuna bağlı olarak azalmıştır.

PATOJENLER ÜZERİNE ETKİLERİ

Herbisidlerin Patojenler Üzerine Etkisi

Herbisidlerden dolayı hastalıkların artmasına neden olan faktörlerden biri de herbisidlerin patojenler üzerine pozitif etkisidir. Bu etkinin miktarı hastalığın çıkıp çıkmayacağını ve ne derecede çıkacağını belirler. Herbisidler patojenler üzerine doğrudan ve dolaylı yoldan olmak üzere iki türlü etki eder. Dolaylı etkisi patojenle antagonistik mikroorganizmalar arasındaki interaksyonu bozarak patojenlerin daha rahat gelişmesine neden olurlar. Patojenler üzerine direkt etkisi ise onların büyüme ve üremelerini teşvik etmeleridir. Bu etki mekanizması üç şekilde gerçekleşebilir (Sinha et al., 1988);

- Fungus az miktarda herbisid ile şekerlerden daha iyi yararlanır
- Fungusun kendisi tarafından üretilen ve kendisini engelleyen inhibitörler herbisid ile nötralize edilir veya oluşumu engellenir.
- Fungus herbisidi enerji kaynağı olarak kullanılabilir.

Herbisidlerin funguslar üzerine etkisini belirleyen çalışmalar genellikle *in vitro* koşullarında sıvı, katı kültür ortamı veya steril topraklarda yapılmıştır. Herbisidlerin etkileri doza ve herbiside göre değişim göstermiş, yüksek dozlar fungusun gelişimini engellerken düşük dozlar teşvik etmiştir (Sinha et al., 1988). Herbisidlerin toprakta patojenlerin sporulasyon, propagül çimlenmesi ve canlılığı üzerine yan etkilerini gösteren çeşitli raporlar vardır. Percich and Lockwood (1975), atrazin'in *Fusarium solani f. sp. pisi* ve *F. culmorum* 'un mikrokonidial çimlenme ve klamidospor oluşumu yanı sıra populasyonlarını da arttırdığını gözlemişlerdir. Yine atrazin *F. solani f.sp. phaseoli* 'nin toprakta populasyonunu, mikrokonidi ve klamidosporların çimlenmesini teşvik etmiştir (Wyse et al., 1976). Trifluralin ve prometrin *Fusarium oxysporum f.sp. vasinfectum* 'un conidia ve klamidospor, *Aphanomyces euteiches* 'te ise oospor oluşumunu arttırmıştır (Sinha et al., 1988). Kültür ortamında fungusların gelişmesini teşvik eden herbisidlerden bazıları Tablo 1'de verilmiştir. Aynı zamanda tarla çalışmalarında bazı herbisidlerin hastalıkları arttırdığı tespit edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 1., Kültür ortamında bazı fungusların gelişmesini teşvik eden herbisidler

Herbisidler	Funguslar
Maleik hidrazid	<i>F. oxysporum f. sp. ltni</i>
Atrazin	<i>Fusarium solani</i>
EPTC, Paragvat, Trifluralin, Prometrin, Atrazin	<i>Fusarium oxysporum f.sp. vasinfectum</i> Sinha et al. (1988)
EPTC, Atrazin, Trifluralin	<i>Sclerotium rolfsii</i>
Fluometuron, Prometrin	<i>Rhizoctonia solani</i>

Tablo 2. Tarla Çalışmalarında Bazı Herbisidlerin Etkisi İle Arttığı Tespit Edilen Hastalıklar

Herbisidler	Patojen	Konukçu	Hastalık	Ref.
Difhenamid	<i>Rhizoctonia solani</i>	Domates, biber	Çökerten	Katan and Eshel (1974)
Dinoseb,				
Trifluralin	<i>Pythium myrtotylum</i>	fasulye	Çökerten	Summer (1974)
Cloramben, EPTC	<i>F. solani f.sp. phaseoli</i>	Fasulye	Kök çürüklüğü	Wyse et al. (1976)
Dinoseb, Fluorodifen				
Atrazin	<i>F. solani f.sp. pisi, F. culmorum</i>	Bezelye, mısır	Kök çürüklüğü, yanıklığı	Percich and Lockwood (1975)
Bentazon,	<i>F. solani f.s.p.</i>	Fasulye	Kök çürüklüğü,	Sinha et al. (1988)
Trifluralin, Triallat	<i>phaseoli</i>		çökerten	
Mecoprop, lonxynil	<i>Geumannomyces graminis</i>	Buğday	Take-all	Sinha et al. (1988)
Cloramben	<i>Thielaviopsis basicola</i>	Soya fasulyesi	Siyah kök çürüklüğü	Lee and Lockwood (1977)

Fungusidlerin Patojenler Üzerine Etkisi

Burada fungusidlerin bitki patojeni funguslar üzerine direkt etkisi üzerinde durulmaktadır. Fungusidlerin sürekli kullanımı hedef patojenlerde dayanıklılık sorununun ortaya çıkmasına neden olabilir. Bu sorun özellikle tek yer engelleyici fungusidlerde daha da önemlidir. Fungusidlerin sürekli kullanılmasıyla söz konusu funguside tolerant veya daha da virulent ırklar ortaya çıkabilir. Buna en bariz örnek *Botrytis cinerea* 'dır. Ayrıca fungusidler patojenlerin büyüme ve üremelerini arttırabilir. Bu tür etki az yaygın olmakla birlikte zamanla önemli olabilir. Örneğin fümigant biosidlerle toprağı fümige ettikten sonra (D.D., Telone, Darleno) marulda *Sclerotinia* çürüklüğünün arttığı rapor edilmiştir. Kullanılan tüm bileşikler apothecial gelişmeyi teşvik etmiş böylece enfeksiyon için mevcut inokulum miktarını arttırmıştır (Partyka and Mal, 1968).

Fungusidlerin düşük konsantrasyonları fungusların spor çimlenmesini teşvik edebilir. Nutman and Robert (1962) tarafından yapılan çalışmalarda kahve pası etmeni olan *Hemileia vastatrix* 'in uredosporlarının 1 ppm bakır konsantrasyonunda daha rahatlıkla çimlendiği bulunmuştur. Toprakta bir funguside karşı farklı tolerant gösteren iki dominant ve minor patojenler arasında fungusid uygulamasından sonra duyarlı olan dominant patojenin baskı altına alınması minor halde bulunan patojenin onun yerine geçmesine neden olur. Bu konuda verilen örneklerin sayısından da anlaşılacağı gibi fungusidlerin patojenler üzerine direkt etkisinden dolayı hastalıkların arttığını gösteren fazla örnek yoktur.

EROSİSTEM ÜZERİNE ETKİLERİ

Phylloplane Mikroflora Üzerine Etkileri

Bir çok organizma topluluğu yaprak yüzeyine adapte olmuştur. Bu nedenle yaprak habitatını phylloplane olarak ifade etmek daha doğrudur. Yaprak yüzeyindeki mikroflora, phyllohora, epiphytic mikroflora veya yaprak yüzey mikroflorası olarak da ifade edilebilir (Sinha et al., 1988). Bu organizmalar herhangi bir hastalık belirtisi oluşturmadan yeşil aksamı habitat olarak kullanılmaktadırlar. Epiphytic mikroorganizmaların bu kısımlarda farklı yer ve zamanda dağılımları üniform olmayabilir. Bunun nedenleri; mikroklimadan, wax, tüy gibi anatomik özelliklerden, epidermal şekil ve fizyolojisinden dolayı ortaya çıkan varyasyonlardır.

Yaprak yüzey mikroflorası yerli ve geçiciler olmak üzere ikiye ayrılır. Yerli mikroflora yaprığın üzerinde veya içinde gelişir. Geçici olanlar ise yaprak üzerinde gelişmezler. Ancak canlı birimler olarak keşfedilebilir. Phyllospher saprofitlerin yararlılık özelliği, başlıca bir çok bitki patojenik funguslarla antagonistik veya karşılıklı etkileşim yeteneğinden dolayıdır. Bu mikroorganizmalar netrotrofik patojenlere rahatlıkla antagonistiktir. Bu nedenle besin rekabetine bağlı görünen antagonistik etki spor çimlenmesini azaltır ve büyümeyi etkiler. Söz konusu mikroorganizmaların yaprak yüzeyinde antagonistik etkileriyle biyolojik denge sağlanmış olur. Phylloplane mikroflora üzerine radyasyon, nem ve sıcaklık yanı sıra kullanılan tarım ilaçları da etki etmektedir. Bu kimyasallardan özellikle fungisitlerin önemli bir yeri vardır. Bir çok fungisit ürünün çimlenmesinden hasada kadar kullanılır. Söz konusu mevsim boyunca herhangi bir zamanda epifitik mikroflora büyük bozulma ile sonuçlanabilir. Epifitik mikroflora üzerindeki zarar, kullanılan fungisit çeşidine, dozuna, etki spektrumuna, sistemik veya sistemik olmamasına bağlıdır. Geniş sprektrumlu fungisitler patojenler üzerine etkili olmakla birlikte yaprak yüzeyindeki mikroflora elementleri üzerine de önemli etki etmektedir. Genel olarak karşılaştırıldığında sistemik olmayan geniş spektrumlu fungisitler saprofitik funguslar üzerine daha etkilidir (Tablo 3). Bir kısım mikroorganizma popülasyonu baskı altına alınmakta bir kısmı ise etkilenmemektedir. Fungisit-mikroorganizma interaksyonu sonucu patojenin gelişimi sınırlanabilir veya patojenin etkinliği artırılabilir. Ayrıca hedef patojen baskı altına alınırken, diğer bir patojen sorun oluşturabilir.

Sistemik olmayan fungisitler genellikle metal-bağlı veya bağı olmayan organik ve anorganik bileşiklerdir. Bunlar geniş spektrumludur ve phylloplane mikroflora üzerine etkisi spesifik değildir. Araştırmalar sistemik olmayan fungisitlerin hastalıklar ve phylloplane mikroflora üzerinde zararlı etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Kahvede bakırlı fungisitlerin kullanılması *Colletotricum coffeanum* 'un patojenik olmayan ırkları arasındaki biyolojik dengenin bozulması sonucu hastalık şiddetli şekilde ortaya çıkmıştır.

Tablo 3. Yerfistiği Yapraklarından İzole Edilen Saprofitik Fungusların PDA'da Değişik Fungisidlere (500 ppm) Karşı Duyarlılıkları (Gachichi, 1983)

Fungisid	Ds	AA	TK	AF	FE	AO	CC
Sistemik							
Thiophanate-metyl	+	+	+	+	+	+	+
Carbandezim	+	+	+	+	+	+	+
Triforine	+	0	+	+	-	-	-
Biloxazol	+	+	+	+	+	+	+
Tridemorph	0	0	0	0	0	0	0
Sistemik Olmayan							
Zineb	0	0	-	-	-	-	-
Mancozeb	-	-	-	-	-	-	-
Chlorothalonil	±	±	0	+	±	±	+

DS: *Drechlera spicifera*, AA: *Alternaria alternata*, TK: *Trichoderma koningii*, FE: *Fusarium equisetii*, AF: *Aspergillus flavus*, AO: *Aspergillus ochraceus*, CC: *Choanophora circinans*, 0: Kontrola göre gelişme yok, -: % 40 gelişme, ±: % 40-60 gelişme, +: % 60 gelişme.

Elmada captan *Venturia inaequalis* 'i kontrol ederken elma külemesini arttırmıştır (Sinha et al., 1988). Sistemik olmayan dichlone, ferbam ve thiram'ın % 25'lik yaprak ilaçlaması domates çiçeklerinin petalları üzerinde saprofitik mikrofloranın gelişmesini oldukça azaltmıştır. Ayrıca captan, captafol ve dithiocarbamate'lar gibi geniş spektrumlu fungisidler saprofitik fungusların gelişimini güçlü bir şekilde etkilemesine rağmen bakterileri etkilememiştir (Sinha et al., 1988). Bu konuda bu ve buna benzer bir çok örnekler vardır. Fakat oluşturulan etki kantitatif olabileceği gibi kalitatif de olabilir. Sistemik fungisidler bitki içine absorpsiyondan sonra floem ve ksilemde kalırlar ve böylece bitkinin metabolik işlevini etkiler. Sistemik fungisidlerin en önemli özelliklerinden birisi yaprak eksudasyonlarını attırmasıdır. Yaprak eksudatları çeşitli organik bileşikler içerir ve bundan dolayı yaprak üzerinde bazı mikrofloranın kolonizasyonu için uygun ortam oluşturur. Bu etki sonucu bazı mikroorganizmalar selektif olarak diğerlerini elimine eder. Fungisidlerin yaprak yüzeyinde saprofitik kolonizasyonunu etkilediği gözlenildikten sonra saprofitik fungusların kapasitesi üzerine geniş spektrumlu fungisidlerin zararlı etkisi tartışma konusu olmuştur. Yaprak yüzeyi, stomaların sayısı, büyüklük, şekil ve eksudasyondaki varyasyondan dolayı farklı fizyolojilere sahiptir. Fungisid uygulaması bu kriterleri değiştirebilir. Tohum ve yaprak uygulaması bir çok mikroflorayı arttırdığı gözlenmiştir (Tablo 4). Bazı fungisidler tohum üzerinde aktif olurken bazıları yaprak üzerinde bulunmuştur. Sistemik fungisidler patojen organizmaları baskı altına alan antagonistleri azaltır, böylece hastalığın gelişmesine izin verilmiş olur. Bu etki benzimidazole'ler gibi geniş spektrumlu fungisidlerin kullanıldığı yerde daha iyi fark edilebilir. Çeltikte benomyl uygulanmış yapraklarda

saprofitik mikrofloranın azalmasından dolayı *Cochliobolus sativus* enfeksiyonu daha şiddetli olmuştur (Sinha et al., 1988).

In vitro 'da çeşitli araştırmacılar tarafından sistemik fungusidler in saprofitik filloplane mikoflora üzerine zararlı etkisi araştırılmıştır. Benzimidazole'lerden özellikle carbendazim düşük konsantrasyonlarda *Cryptococcus sp.* ve *Sporobolomyces sp.*'e oldukça etkili olduğu rapor edilmiştir (Fokkeme and Noolj, 1981). Tridemorfun da çalışmalarda kullanılan tüm mikoflora için oldukça toksik olduğu gözlenmiştir. Kışık buğdayın bayrak yaprağı üzerine benomyl ve thiophanate-metyl uygulanması *Sporobolomyces sp.* ve *Cladosporium* türlerini azaltmıştır (Jenkyn et al., 1981). *Peronospora tabacina* 'ya karşı % 1'lik metalaxyl uygulaması filloplane mykoflorayı % 20.7-33.6 arasında azaltmıştır (Duccoman and Corbaz, 1982). Çiçeklenme zamanı ve hasat öncesi fungusid uygulaması meyve mikroflorasını da etkiler. Ayrıca tohum ve toprağa uygulanan sistemik fungusidler de epifitik mikroflorayı etkilemiştir.

Fungusidler in uygulanması phylloplane mikrofloranın fizyolojik aktivitesini dolayısıyla yıldan yıla geçişini etkiler. Yaprak yüzeyi kompleks bir habitatır. Normal koşullar altında bu habitatta mikrobiyal populasyonlar bizzat kendileri ve konukçu bitki arasındaki interaksiyonlar sonucu dinamik bir denge durumundadır. Mikrobiyal üyelerin hassas oluşum dengeleri, türlerin kompozisyonu ve yaprak yüzeyindeki aktiviteleri, fungusidler in ve fungitoksik maddelerin uygulanması sonu-

Tablo 4. Farklı Fungusidlerle Tohum (1000 ppm) ve Yaprak Uygulaması (1500 ppm) Sonucu Yerfistığı Yaprakının Alt ve Üst Yüzeylerindeki Phylloplane Mycoflora Sayısı

Fungusidler	Tohum Uygulaması		Yaprak Uygulaması	
	Üst yüzey	Alt yüzey	Üst yüzey	Alt yüzey
Chlorothalonil	--	--	15	4
Thiophanate-methyl	--	--	6	5
Carbendazim	--	--	3	3
Zineb	--	--	13	4
Biloxazol	--	--	13	9
Mancozeb	--	--	5	3
Tridemorph	8	5	2	2
Triforine	25	19	3	4
Metalaxyl	16	15	--	--
Captafol	6	6	--	--
Thiram	11	5	--	--
Delton	3	5	--	--
Yalnızca Rhizobium inokula	8	7	--	--
Kontrol	11	12	10	9

cu önemli bir şekilde değiştirilebilir. Fokkema and Nooij (1981) tarafından ameri- kan yer fıstığı üzerinde yapılan çalışmada çeşitli fungusidlerin yaprak uygulaması sonucu phylloplane mycoflorada kalitatif ve kantitatif bir değişme olduğu görülmüştür (Tablo 5).

Herbisdlerin phylloplane mikroorganizmalar üzerine etkisi konusunda kayda değer bir çalışma bulunmamaktadır. Herbisdlerin içerisinde de sistemik ve kon- takt etkili olanları bulunmaktadır. Bunlar fungusidler kadar etkili olmasalar da yine de bir zararlı etkisinin olabileceği düşünülmektedir. Örneğin simazin ve arazin'in *Aspergillus* ve *Penicillium* 'un bir çok türlerinin sayılarını güçlü bir şekilde azalttığı görülmüştür (Fink et al., 1968). Uygulama sayısı açısından herbisidler ile fungusidler karşılaştırılır ise herbisidler bir vejetasyon döneminde ya hiç ya da bir veya iki kez uygulanmaktadır. Bu nedenle herbisidler phylloplane mikroorganizmalar üzerine fungusidler kadar etkili olmayabilir.

Tablo 5. Amerikan Yerfıstığının Yapraklarına Uygulanan Çeşitli Fungusidlerin (1500 ppm) Phylloplane Mycoflora Üzerine Kalitatif ve Kantitatif Etkisi (Fokkema Nooij, 1981).

Mycoflora	Chlor.	Thi.	Car.	Zi.	Ma.	Bil.	Tride.	Trif.	Kontrol
<i>Alternaria sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Acremontum sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Aspergillus sp.</i>	6	7	4	10	2	7	1	2	8
<i>Cladosporium sp.</i>	1	0	0	0	0	10	0	0	0
<i>Drechslera sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Mucor sp.</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	1
<i>Myrothecium sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pithomyces sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Penicillium sp.</i>	1	1	0	0	1	2	0	0	0
<i>Rhizopus sp.</i>	1	0	0	0	0	2	0	0	1
<i>Trichoderma sp.</i>	1	2	1	3	4	0	0	1	3
Spor oluşturmeyenler	2	3	60	1	0	4	0	0	2
Toplam	15	13	65	17	7	26	1	3	27

Chlor : Chlorothalonil, Thi : Thiophanate-metyl, Car : Carbendazim, Zi : Zineb, Ma : Mancozeb, Bil : Biloazol, Tride : Tridomorf, Trif : Triforine

Mikrobiyal İnteraksiyonlar Üzerine Etkileri

Toprak ve bitkilerin mikrobiyal dünyasında patojenler küçük bir gruptur. Aynı habitatta bulunan diğer mikrobiyal üyelerle karşılaştırıldığında patojenlerin çoğu besin rekabeti bakımından zayıflar. Fakat bunlar bu rekabetten konukçularının bulunması durumunda kısmen canlı doku ve konukçu bitkiyi enfekte ederek kurtulurlar. Bununla birlikte yaşam çemberinin belirli devrelerinde patojenler saprofitik

mikroflora ile olan interaksyonlara daha duyarlıdırlar. Pek çok interaksyonlar sayesinde bitki çevresindeki patojenler dinamik denge durumunda tutulurlar. Fungisidlerin kullanımı bu mikrobiyal dengeyi etkileyebilir. Doğal çevrede duyarlı türlerin baskı altında tutulması aynı substrat için rekabet eden dayanıklı türlerin artışı ile sonuçlanacaktır. Besin rekabeti yanı sıra antibiyotik üretimi ve mikoparazitizm fungusidler tarafından etkilenebilir.

Sinerjistik İlişkiler Üzerine Etkisi : Sinerjistik ilişki organizmalardan biri veya ikisinin büyüme ve üremesinin bir diğer organizma tarafından teşvik edilmesi olayıdır. Organizmalar arasındaki birlik ne kadar yakın ise üyelerden birinin toksikant tarafından etkilenmesi sonucu oluşan etki daha büyük olacaktır. Bu nedenle toprak mikroflorası üzerine toksikantların etkisi ciddi olarak çalışılmalıdır. Bu çalışmalar değişik üyeler arasında mevcut interaksyonlar üzerinde bilgi sağlayabilir. Tarla toprağına sürekli uygulanan fungitoksik maddeler bazı mikroorganizmalarca parçalanmaktadır. Organizmalar bunları enerji ve karbon kaynağı olarak kullanabilir (Sinha et al., 1988). Bu durum organizmaların bulunduğu çevrenin detoksifiye olmasına neden olur. Bu bir sinerjistik interaksyondur. Bir herbisid olan paraquat toprakta selülozu parçalayan *Chetomium globosum* ve *Trichorus sp.*'un önlemiştir. Diğer taraftan paraquat *Aspergillus niger*, *Penicillium fregentans*, *Pseudomonas sp.* ve *Lipomices* mayası dahil bir çok organizma tarafından parçalanır. Bu yüzden bir dizi mikroorganizmalar *C. globosum* ve diğer duyarlı funguslar yararına toprağı detoksifiye eder.

Toksikantların kombinasyonlarının kullanımı mikrobiyal detoksifikasyon açısından potansiyel bir risk olabilir. Bileşiklerden biri diğerini parçalayan organizmayı önleyebilir. Bu durumda toksikantın varlığı toprakta diğer başka toksikantın varlığını arttıracaktır ve ayrıca toprak mikroorganizmaları üzerindeki etkisi genişleyecektir. Yapılan bir çalışmada 2,4-D sodyum, atrazin ile kombinasyon halinde kullanıldığı zaman toprakta dekompozisyonu gecikmiştir (Dobolyi et al., 1977).

Antagonistik İlişkiler Üzerine Etkisi : Antagonistik interaksyonlar üzerine fungusidlerinki etki mekanizmalarını göstermek oldukça zordur. Ancak yine de bu güne kadar elde edilen bilgilerin ışığı altında fungusidlerinki bu antagonistik interaksyonlar üzerine nasıl etki ettiği örnekleriyle açıklanmaya çalışılmıştır.

Antibiyosis : Antibiyotiklerin sentezli spesifik anabolik bir işlemdir. Fungisidlerin antibiyotik sentezi üzerine etkisi oldukça spesifiktir. Fungisidler, fungusların antibiyotik sentezini etkileyebilir. Bir çok araştırmacı tarafından sentezin engellenmesiyle birlikte teşvik edilebileceği de rapor edilmiştir. Etki oldukça spesifiktir ancak fungusid tarafından fungusun gelişiminin engellenmesi aynı zamanda antibiyotik sentezinin engelleneceğini ifade etmez. Ohr and Munnecke (1974) tarafından yapılan çalışmada düşük konsantrasyonlarda methylbromide uygulanması sonucu *Armillaria mellea* 'nın antibiyotik üretme yeteneği kaybol-

muştur. Bunun tam tersi olarak *Clndrocarpon destructans* tarafından oluşturulan bakteriyostatik metabolitlerin sentezi pimaricin, *Penicillium janttnellium* tarafından üretilen fungistatik metabolitlerin sentezi organik civalı fungusidler tarafından teşvik edilmiştir. *Bacillus* türlerinin antibiyotik sentezi üzerine herbisidlerin etkisi çeşitli araştırmacılar tarafından çalışılmıştır. Pek çok herbisid bakteriyel gelişmeyi engellemiş fakat antibiyotik üretimini arttırmamıştır. Bir kısmı ise bakteriyel gelişmeyi engellemez iken antibiyotik aktivitesini tamamen baskı altına almıştır. Fungal antibiyosisin herbisidler tarafından etkilenip etkilenmediği konusunda elimizde bilgi bulunmamakla birlikte fungusidler, bakteriyel antibiyosis üzerine herbisidlerine benzer bir etkiye neden olabileceği düşünülmektedir (Bollen, 1978).

Rekabet : Rekabet bir maddenin organizmalar için sınırlı olduğu durumlarda o maddeye karşı iki veya daha fazla mikroorganizmanın göstermiş olduğu talepten dolayı ortaya çıkan bir durumdur. Rekabet genellikle bir substrat ve yer için yapılır. Spesifik olmayan substrat için yapılan rekabette organizmaların bir grubunun baskı altına alınması az duyarlı olanların artışına neden olur. Selektif biyostatik bileşiklerin kullanımından sonra tolerant patojenlerin artışının asıl nedeni besin rekabetinin azalması olabilir (Bollen, 1979). Farley and Lockwood (1969) tarafından yapılan çalışmada glikoz uygulanmış toprağa quintozone verildikten sonra toprakta *Fusarium spp.* ve bakterilerde artış tespit edilmiştir. Bu artışın nedeni yukarıda bahsedilen mekanizma tarafından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yine aynı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmada PCNB'nin toprağa karıştırıldığı zaman bu bileşiğe duyarlı olmayan fungal patojenler tarafından oluşturulan fide zararında önemli artış olduğu rapor edilmiştir. Araştırmacılar PCNB'nin toprakta duyarlı olan organizmaları baskı altına almasıyla (actinomycet ve bazı funguslar) besin rekabetinin azaldığı, böylece tolerant fungal patojenler tarafından substratların kullanımının kolaylaştırıldığı sonucuna varmışlardır.

Katan and Lockwood (1976), yonca rezidüleri karıştırılmış toprakta yaptıkları bir çalışmada quintozone *Fusarium spp.* ve *Pythium ultimum* 'un popülasyonunu arttırmıştır. PCNB ise aynı türlerin popülasyonlarını arttırırken *Rhizopus stolonifer*, *Penicillium oxalicum* ve *Streptomyces* popülasyonunu azaltmıştır. Bu durumun nedeni ise söz konusu kimyasallara duyarlı olmayan türlerin saprofitik aktivitesinin artmasıdır. Başka bir çalışmada benomyl uygulanmış tahıllarda *Rhizoctonia cerealis* artmıştır. Bu artışın nedeni rekabetin azalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Vonder Hoeven and Harris, 1977). Ayrıca paraquat uygulanmış samanlarda selülotik bir fungus olan *Chetomium globosum* 'un yerini samanın parçalanmasında en az etkili ve bu herbiside tolerant olan *Fusarium* türleri almıştır (Grossbard and Harris, 1977).

Paratizm ve Predatör : Bunlar direkt mikrobiyal interaksyonlardır. Bunlardan en önemlileri nematot-fungus, nematot-bakteri, fungus fungus ve diğer mik-

roorganizmalar arasındaki hiperparazitik ilişkilerdir. Toprakta ekolojik dengeyi sağlayan bu interaksyonların toksikantlar tarafından bozulması iki komponentten birinin duyarlılık ve dayanıklılığına bağlıdır. Uygulanan herbisid veya fungisidin hiperparazitik etki gösteren organizmayı baskı altına alması konukçuluk yapan organizmanın dominant hale gelmesine neden olur. Bu özellikle patojenler ve nematotlar açısından önemlidir. Yapılan bir çalışmada çim tarlalarına prothiocarb ve captafol uygulandıktan sonra *Tylenchid*' lerin özellikle de *Paratylenchus* 'un attığı görülmüştür. Bunun nedeni nematodu yıkıma uğratan fungusların baskı altına alınmasıdır (Bollen, 1978).

KAYNAKLAR

- Bollen, G.J., 1979. Side effect of pesticides on microbial interactions, in soil-borne plant pathogens. Schipper, B. and Gams, W., Eds., Academic press, London 451.
- Brown, G.E. and B.W., Kennedy, 1966. Effect of oxygen concentration on *Pythium* seed rot of soybean. *Phytopathology* 56 : 407-411.
- Campbell, C.L. and J., Altman, 1976. Rapid laboratory screening of sugar beet cultivars for resistance to *Rhizoctonia solani*. *Phytopathology* 66 : 1373-1374.
- Cunningham, H.S., 1953. A histological study of the influence of sprout inhibitors on *Fusarium* infection of potato tubers. *Phytopathology* 43 : 95-98.
- Duccoman, P. and R., Corbaz, 1982. Influence of blue mold fungicides on the tobacco leaf mycoflora. *Phytopathol. Z.* 104, 19.
- Fink, R.J., O.H., Fletchall and O.H., Calvert, 1968. Relation of triazine residues to fungal and bacterial colonies. *Weed Sci.*, 16 : 104.
- Fokkema, N.J. and M.P., De Nooji, 1981. The effect of fungicides on microbial balance in the phyllospher. *EPPO Bull.* 11 : 303.
- Gachichi, J.G., 1983. Studies on effects of fungicides on phylloplane mycoflora of groundnut. M. Sc. (Ag) thesis, J.N. Agricultural University, Jabalpur, India.
- Griffiths, E., 1981. Iatrogenic plant diseases. *Ann. Rev. Phytopathol.*, 19 : 69-82.
- Grossbard, E. and D., Harris, 1977. Selective action of "gramoxone w" and "Round up" on *Chaetomium globosum* in relation to straw decay. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, 69 : 141.
- İbrahim, İ.A., 1951. Effect of 2,4-D on stem rust development in oats. *Phytopathology* 41 : 951-953.
- Jenkyn, J.F. and R.D., Pren, 1973. The effect of fungicides on the incidence of *Sporobolomyces spp.* and *Cladosporium spp.* on flag leaver of winter wheat. *Ann. Appl. Biol.*, 75 : 253.

- Katan, J. and J.L., Lockwood, 1970. Effect of pentachloronitrobenzene on colonization of alfalfa residues by fungi and *Streptomyces* in soil. *Phytopathology* 60 : 1578.
- Katan, J. and Y., Eshel, 1974. Effect of the herbicide diphenamid on damping-off disease of pepper and tomato. *Phytopathology* 64 : 1186.
- Lai, M. and G., Sementuk, 1970. Picloram induced increase of carbohydrate exudation from corn seedling. *Phytopathology* 60 : 563-564.
- Lee, M. and J.L., Lockwood, 1977. Enhanced severity of *Thielavopsis basicola* root rot induced in soybean by the herbicide chloramben. *Phytopathology* 67 : 1360.
- Livingston, J.E., 1953. The control of leaf and stem rust of wheat with chemotherapeutants. *Phytopathology*, 43 : 496-499.
- Nutman, F.J. and F.M., Roberts, 1962. Stimulation of two pathogenic fungi by high dilution of fungicides. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 45 : 449-456.
- Ohr, H.D. and D.E., Munnecke, 1974. Effect of methyl bromide on antibiotic production by *Armillaria mellea*. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, 62 : 65.
- Partyka, R.G. and W.F., Mai, 1968. Nematodes in relation to sclerotial germination in *Sclerotinia sclerotiorum*. *Phytopathology* 48 : 519-520.
- Percich, J.A. and J.L., Lockwood, 1975. Influence of Atrazine on the severity of *Fusarium* root rot in pea and corn. *Phytopathology* 65 : 154.
- Ries, S.K., 1976. Subtoxic effects on plants. In *Herbicides*, Vol. II, ed. L.J., Audus, pp. 313-314. New York.
- Romig, W.R. and M., Sasse, 1972. Herbicide predisposition of snap bean to *Rhizoctonia solani*. *Phytopathology* 62 : 785-786.
- Sinha, A.P., K. Singh and A.N., Mukhopadhyay, 1988. *Soil fungicides* Vol. II., CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida USA.
- Stall, R.E., C.C., Hortenstein and J.R., Iley, 1965. Incidence of *Botrytis* grey mold of tomatoes in relation to calcium phosphorus balance. *Phytopathology* 55 : 447-449.
- Summer, D.R., 1974. Interactions of herbicides and nematocides with diseases of snap bean and southern pea. *Phytopathology* 64 : 1353.
- Vander Hoeven, E.P. and G.J., Bollen, 1980. Effect of benomyl on soil fungi associated with rye. I. Effect on the incidence of sharp eyespot caused by *Rhizoctonia cerealis*. *Neth. J. Plant Pathol.* 86 : 163.
- Vyas, S.C., 1988. Nontarget effects of agricultural fungicides. Department of plant pathology, J.N. Agricultural University College of Agriculture, Indore, India.
- Wyse, D.L., W.F., Meggit and D., Penner, 1976. Herbicide-root rot interaction in navy bean. *Weed Sci.*, 24 : 16.

**ŞEKER PANCARININ VE BİRLİKTE BULUNAN YABANCI OTLARIN BAZI
HERBİCİDELERE KARŞI TEPKİLERİ**

Hüseyin Avni Tayfur*

Ayıl A. Hatletthy**

ÖZET

İki yıl içerisinde tam tesadüf blokları desenine uygun olarak bu kışlık şeker pancarı araştırması yapılmıştır. Varyantları; Barban, Cycloate, Dalapon, Metolachlor, Phenmedipham ve Pyrazon herbicide'lerinin ikişer değişik dozlarından başka, mekanik ve elle yabancı ot mücadelesi ve şahitten meydana gelmiştir.

Büyüme mevsimi içerisinde, yabancı otlardan ve şeker pancarı bitkilerinden alınmış olan örnekler üzerinde şu incelemeler yapılmıştır :

1. Yabancı ot sayısı ve kuru ağırlığı

2. Bir şeker pancarı bitkisinde yaprak sayısı, toplam yaprak alanı, yaş kök gövdesi ağırlığı ve öz suyunda kuru madde oranı.

Yabancı ot mücadelesinde 6 kg/ha Pyrazon istatistiksel olarak her iki mevsimde de önemli çıkmış, şeker pancarı bitkilerinin büyümelerini etkilememiş ve böylece varyantlar arasında en güvenilir olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Yabancı ot mücadele ilaçları, şeker pancarının tepkisi ve yabancı otların tepkileri.

ABSTRACT

**RESPONSE OF SUGAR BEETS AND ASSOCIATED WEEDS TO
SOME HERBICIDES**

During two years was applied this winter sugar beets research in R.C.B. design.

The treatments included two different concentrations of Barban, Cycloate, Dalapon, Metolachlor, Phenmedipham and Pyrazon herbicides in addition to mechanical, hand weeding and control.

Weeds and sugar beets samples were taken during the growing seasons and the following studies were :

1. Numbers of weeds and its dry weights.

2. Fresh root weights, percent of Brix, total leaf area and number of leaves in each sugar beet plant.

The treatment of pyrazon 6 kg/ha was significantly important in weed control and it

* Doç. I r., Şeker Enstitüsü, ANKARA
** Ziraat Yüksek Mühendisi

Şeker Pancarının ve Birlikte Bulunan Yabancı Otların Bir Herbicide'lere Karşı Tepkileri

did not affect the growth of sugar beet plants during both growing seasons. So it is dependable treatment between all treatments.

Key Words: Herbicides, Response of sugar beet and response of weeds.

Özet

Şeker pancarı bitkisi (*Beta vulgaris* L.), büyümenin başlatıcısında yabancı otlara karşı çok duyarlıdır. Her bir şeker pancarı bitkisine karşılık iki yabancı otun bulunduğu tarlada, rekabet sonucunda şeker pancarı kök verimi % 80 azalmış ve sakkaroz oranı da düşmüştür (Brimhall ve ark., 1965), bu nedenle bu tip bölgelerde yabancı ot mücadelesi kaçınılmaz hale gelmektedir. Bu alanda geniş ve dar yapraklı yabancı ot mücadelesinde (herbisitler) ilaçlar, ikişer değişik dozda kullanılmış, yabancı otlara ve şeker pancarı bitkisine etkileri incelenmiştir.

Yabancı ot mücadelesi amacıyla Maag (1965), Martens ve Detroux (1965), 0.4 kg/dekar ve Frank ve Switzer (1967), 0.448 ve 0.580 kg/dekar dozlarında Pyrazon kullanmışlar, bu dozların yabancı otları yok ettiğini, şeker pancarı bitkisine zarar vermediğini yazmışlar ve bu alanda adı geçen herbisitlerin kullanılmasını önermişlerdir. Ancak Frank ve Switzer (1967), Koren ve Ashton (1971); Pyrazon dozunun 0.672 kg/dekara çıktığı zaman şeker pancarı bitkisine zarar verdiğini gözlemişlerdir. Anonymous (1973) ise Pyrazon'un şeker pancarı için çok iyi bir seçici herbisit olduğu, bir kaç deneme sonucu olarak belirtilmiştir.

Alley ve ark. (1962), Barban'dan 0.112 lt/dekar kullandıklarında şeker pancarı tarlasında yaban yulaf mücadelesinden olumlu sonuç aldıklarını ve şeker pancarı verimine de olumsuz bir etki yapmadığını açıklamışlardır.

Bandarenko ve Ascherman (1962), kullanmış oldukları 0.336 ve 0.448 kg/dekar Dalapon'un yabancı ot mücadelesinde iyi sonuç verdiğini, Ellern ve Marani (1965), ise 0.9 kg/dekar Dalapon'un şeker pancarı bitkisini olumsuz yönde etkilediğini, kök veriminde azalma olduğunu ve ilaç dozu 0.45 kg/dekara indirildiğinde kök veriminde azalma görülmediğini yazmışlardır. Bayer ve ark. (1964) Dalapon ve Barban'ın şeker pancarı bitkisine olumsuz etki yaptıklarını yazmışlardır. Schweizer ve Wfatherspoon (1968), Cycloate'in yabancı ot sayısını ve ağırlığını azalttığını yazarken, Dawson (1971), yabancı ot mücadelesinde yetersiz kaldığını ve şeker pancarına geçici olarak zarar verdiğini açıklamıştır. Dawson (1975), Phenmedipham'ın şeker pancarına az zarar verdiğini, Sullivan ve Fagala (1977)'da, yabancı otların bir kısmını ve Bhan ve Maurya (1974) ise, yüksek oranda yok ettiğini yazmışlardır. Vrbanova (1981), metolachlor'un, şeker pancarı tarlalarında yabancı otlara karşı kullanılmasını önermiş ve bu herbisiti kullanarak en yüksek kök verimi elde ettiğini ileri sürmüştür.

Bu bilgiler ışığında, bu araştırmada kullanılmış olan herbisitlerden hangilerinin ve hangi dozlarda şeker pancarı bitkisini olumsuz yönde etkilemeden yabancı otları yok edebileceklerini saptamaktadır.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Bu araştırmada şeker pancarı tarlasında yabancı otlara karşı m¼cadelede de-kara Metolachlor'dan 0.2 ve 0.3 lt, Barban'dan 0.3 ve 0.4 lt, Cycloate'den 0.3 ve 0.4 lit-re, Pyrazon'dan 0.4 ve 0.6 kg, Dalapon'dan 0.3 ve 0.45 kg ve Phenmedipham'dan ise 0.4 ve 0.6 litre kullanılmıştır.

Deneme konusu olmayan bakım işleri, usul¼ne uygun olarak yapılmış ve ekimde şeker pancarının Maribo magna tohum çeşidi kullanılmıştır.

Metod

İki yıl s¼rm¼ř olan bu araştırmada şeker pancarı tarlasında yabancı ot m¼cadelesinde iki değişik dozda kullanılan herbicide'lerin çoę¼ ekimden önce, Da-lapon ve Phenmedipham ise şeker pancarı bitkileri sıra dizdikten sonra uygu-lanmıştır. Elle ve mekaniki yabancı ot m¼cadelesinde iki ayrı varyant olarak birer defa Mart ayında yapılmış ve etkileride ikinci ve üç¼nc¼ örnek alma evrelerinde in-celenmiştir.

Araştırmanın amacı herbicide'lerin yabancı otları yoketme yeteneklerini ve şeker pancarı bitkisine etkilerini saptamaktır.

Fosforlu ve potasyumlu g¼breler toprağa karştırılarak toprak; usul¼ne uygun olarak sonbaharda işlenmiştir. Azotlu g¼brenin yarısı ekimden önce ve diğer yarısı da ilkbaharda toprağa verilmiştir. Ekim, ocakvari olarak ve sulamada ihtiyaca g¼re yapılmıştır. Tam tesad¼f blokları desenine g¼re uygulanmış olan bu çalışmada her parsel 8 sıradan oluşmuş ve her sırada 25 bitki bulundurulmuştur. Sıra ve bitki aralıkları 70x20 cm mesafelerle sınırlandırılmış ve parsel alanı $5.6 \times 5 = 28 \text{ m}^2$ ola-rak belirlenmiştir.

D¼rt tekrarlamalı olarak Musul'da uygulanmış ve 1993'de tamamlanmış olan bu denemenin her tekrarında şahit ile birlikte toplam 15 varyant bulunmuştur. İkinci yıl denemesinin bir tekrarı zarar g¼rd¼ę¼ için araştırma dışı bırakılmıştır.

Ekimden ortalama olarak 4.5, 6 ve 7.5 ay sonra her varyanttan tesad¼fi olarak seçilen 1 m^2 alan içinde bulunan otlar ve şeker pancarları örnek olarak alınmıştır. Mart ayı ortasına rastlayan gelişme, Nisanın sonuna rastlayan şeker biriktirme ve Haziran ortasına rastlayan olgunlaşma evreleri de örnek alınmıştır.

İlk evrede alınan örneklerin değerleri arasında, istatistiki olarak önemli fark-lar çıkmadığından tabloda belirtilmemiştir.

Pancar bitkilerinin küçük oluşları ve yabancı otların yeni b¼y¼y¼p yayılmaya başlamalarında, farkın çıkmamasına neden olmuştur. Buna g¼re tablolarda ikinci ve üç¼nc¼ evrelerin değerleri belirtilmiştir. İncelemeler; bir m^2 'de yabancı ot sayısı ve kuru ot ağırlığı (g), ortalama olarak bir şeker pancarı bitkisinde k¼k g¼vdesi ağırlığı (g), yaprak sayısı, yaprak ayalarının toplam alanı (cm^2) ve k¼k g¼vdesi özsuyunun %

Şeker Pancarının ve Birlikte Bulunan Yabancı Otların Bazı Herbicidlere Karşı Tepkileri

kuru maddesi üzerinde yapılmıştır. Şeker pancarı bitki sayısı etkilenmediğinden inceleme dışı bırakılmıştır.

Ağırlık tartımında hassas Mitler terazisi, % kuru madde ölçümünde Refraktometre ve yaş yaprak ayası alanının hesaplanmasında ise yapraktan örnek alında kullanılan ve belli bir daire alanına sahip özel çelik halkalı pense kullanılmıştır.

Denemenin birinci yılında yabancı ot miktarı ikinci yıla oranla daha fazla oluşu; çevre koşullarından ileri gelmiş olabileceği aşağıdaki iklim ve toprak verilerinden anlaşılmaktadır.

Tarla toprağının 0-20 ve 20-40 cm derinliklerinden alınmış olan toprak örneklerinin analizleri; toprağın Killi-Tınlı olduğunu ve organik madde oranının sırasıyla ortalama % 1.12 ve % 0.95 olduğunu göstermiştir.

Vegetasyon süresini kapsayan ekim ile sökülme (Ekim-Haziran) arasındaki periyodun hava koşulları ortalamaları aşağıda gösterilmektedir :

Araştırmanın	Sıcaklık Ortalaması °C		Toplam Yağış (mm)	Ortalama Nem (%)
	Yüksek	Düşük		
1. Yılında	22.3	5.9	463.2	63.9
2. Yılında	24.7	9.1	378.5	55.2

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Konuların incelenmesi için vegetasyonun üç ayrı evresinde yabancı otlardan ve şeker pancarı bitkilerinden örnekler alınmış ve bu evrelerin ilkinde önemli fark gözlenmemiştir.

Araştırmanın ikinci ve üçüncü örnek alma evrelerinde elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

Yabancı ot mücadele ilaçlarının ve diğer uygulamaların

A. Yabancı Ot Sayısına ve Ağırlığına Etkileri

1. Yabancı ot sayısına etkileri

Uygulamaların sonucu olarak, Tablo 1'de görüldüğü gibi şeker pancarı tarlasında birinci yılın ikinci ot örneği evresinde Pyrazon (0.6 kg/dekar) ile Metolachlor (0.3 lt/dekar)'un yabancı ot sayısının azalmasına etki yapmaları istatistikî düzeyde olmamıştır. Üçüncü evrede ise bu iki varyanttan başka, Cycloate 0.4 lt/dekar birinci ve ikinci yıllarda ve Barban 0.4 lt/dekar, Pyrazon 0.4 kg/dekar, Phenmedipham 0.6 lt/dekar, çapayla ve elle ot mücadelesi varyantlarında ikinci yılda istatistikî düzeyde önemli çıkmışlardır.

Genel olarak Pyrazon 0.6 kg/dekar ve Metolachlor 0.3 lt/dekar en etkili uygulamalar olarak gözlenmiştir.

2. Yabancı ot kuru ağırlığına etkileri

Birinci yılda yabancı ot örnekleri alma evrelerinin ikinci ve üçüncüsünde, Pyrazon 0.6 kg/dekar ve 0.4 kg/dekar, Metolachlor 0.3 lt/dekar, elle ve çapayla ot mücadelesi istatistikî olarak önemli çıkmışlardır. İkinci yılın ikinci ve üçüncü evrelerinde Pyrazon 0.6 kg/dekar, çapayla ve elle ot mücadelesi üstünlük sağlarken cycloate 0.4 lt/dekar, Pyrazon 0.4 kg/dekar ve Metolachlor 0.3 lt/dekar varyantları sadece üçüncü evrede istatistikî üstünlük sağlamışlardır.

Bu araştırmaların her iki evresinde de Pyrazon 0.6 kg/dekar varyantını, Metolachlor 0.3 lt/dekar, elle, çapayla ot mücadelesi ve Pyrazon 0.4 kg/dekar varyantları izlemiştir. Diğer herbisit'lerin bazıları inişli çıkışlı bir grafik arzederken bazılarında yabancı otları kontrol altına almada etkisiz kalmışlardır.

Pucherna ve ark. (1964), Pyrazon'dan 0.4 kg/dekar, Frank ve Switzer (1967), 0.5, 0.5-0.58 kg/dekar ve Kozaczenco ve Banaszkiwicz (1976), 0.6 kg/dekar kullanmak suretiyle şeker pancarı tarlalarında yabancı ot mücadelesinde iyi sonuç aldıklarını yazmışlardır.

Tablo 1. Şeker Pancarı Tarlasında Elle, Çapayla ve Değişik Dozlarda İlaçlarla (Herbistile) Yabancı Ot Mücadelesinin Yabancı Ot Sayısına ve Kuru Ağırlığına Etkileri

Varyantlar	Ekimden 6.5 ay sonra (2. evre)				Ekimden 7.5 ay sonra (3. evre)			
	Yabancı Ot Sayısı m ² 'de		Kuru Ot Ağırlığı g/m ²		Yabancı Ot Sayısı m ² 'de		Kuru Ot Ağırlığı g/m ²	
	1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl
Barban 0.3 lt/dekar	58	43	290.04	174.12	76	32	289.75	91.67
Barban 0.4 lt/dekar	52	41	231.38	151.33	51	21	219.53	96.80
Cycloate 0.3 lt/dekar	48	39	187.43	152.51	49	30	166.98	125.33
Cycloate 0.4 lt/dekar	42	51	156.92	152.81	37	16	134.73	54.35
Pyrazon 0.4 kg/dekar	55	27	102.93	77.42	50	11	95.63	47.30
Pyrazon 0.6 kg/dekar	34	28	53.39	54.69	29	12	49.86	45.33
Dalapon 0.3 kg/dekar	81	68	258.29	248.77	85	39	256.48	129.12
Dalapon 0.45 kg/dekar	60	56	204.92	199.56	58	28	190.19	116.51
Metolachlor 0.2 lt/dekar	46	71	180.25	132.78	48	35	176.69	71.16
Metolachlor 0.3 lt/dekar	39	46	98.28	11.35	34	12	77.83	41.98
Phenmedipham 0.4 lt/dekar	58	30	603.20	79.80	58	30	510.72	80.31
Phenmedipham 0.6 lt/dekar	55	38	153.66	122.16	66	21	357.66	78.02
Çapaylaot mücadelesi	71	23	163.66	37.67	63	16	147.40	51.50
Elle ot mücadelesi	46	28	100.55	38.39	42	17	97.39	41.38
Şahit	66	59	389.48	141.97	69	46	410.35	125.21
LSD % 5 değerleri	25.5	36.8	222.5	104.50	27.7	18.6	158.7	62.7

Şeker Pancarının ve Birlikte Bulunan Yabancı Otların Bazı Herbicide'lere Karşı Tepkileri

Pyrazon'un şeker pancarı tarlalarında geniş yapraklı ve bir kaç dar yapraklı yabancı otları yok etmede etkili olduğu belirtilmiştir (Beinhauer, 1964; Pfeiffer ve ark., 1964 ve Glardini ve Switzer, 1969).

Pyrazon'un şeker pancarı tarlalarında geniş yapraklı yabancı otları yok etme etkinliği bakımından en iyi herbisit olduğu bildirilmiştir (Pucherna ve ark., 1964; Martens and Detroux, 1965; Frank ve Switzer 1967; Bray, 1974; Kozaczenco ve Banaszkiwicz, 1976).

Vrbanova (1981), şeker pancarı tarlalarında yabancı ot mücadelesinde Metolachlor'un kullanılmasını önermiştir.

Çapayla ve özellikle elle ot mücadelesi; yabancı otların çoğunu yok etmede etkili olmuştur ve bu da yabancı otların çoğunun mevsimlik (yıllık) otlar olmaları ve bu otların bir daha büyümediklerinden ileri gelmiş olabilmektedir.

Genel olarak ikinci örnek alma evresi ile üçüncü örnek alma evresindeki yabancı ot sayı ve ağırlık değerlerinin birbirine yaklaşması; büyümenin Mayıs ayı ve ortası ile Haziran ayı ortası arasındaki periyotta yavaşlayarak vegetatif gelişmenin tamamlanma devresine girmesinden ileri gelmiş olabilmektedir.

B. Şeker Pancarı Bitkisine Etkileri

İlk evrede yabancı otların şeker pancarını etkilemişleri, bu otların bu evrede küçük oluşları ve pancarla etkili bir şekilde rekabete giremişlerinden ileri gelmiş olabilmektedir.

1. Şeker pancarı yaprağının sayısına etkileri

Yaprak sayısını olumsuz yönde etkilememeleri bakımından Tablo 2'de görüldüğü gibi birinci yılın ikinci evresinde Pyrazon 0.6 kg/dekar, Phenmedipham 0.6 lt/dekar, çapayla ve elle yabancı ot mücadelesi, Barban 0.4 lt/dekar ve Cycloate 0.4 lt/dekar varyantları istatistikî olarak önemli çıkmışlardır. Üçüncü evrede de Pyrazon 0.6 kg/dekar yine üstünlük sağlamış ve bunu Cycloate 0.4 ve 0.3 lt/dekar, elle ot mücadelesi ve Barban 0.3 lt/dekar izlemiştir. İkinci yılın ikinci ve üçüncü evrelerinde Pyrazon 0.6 ve 0.4 kg/dekar, Cycloate 0.4 lt/dekar ve Barban 0.3 lt/dekar varyantları istatistikî üstünlük sağlamışlardır.

2. Şeker pancarı yaprağının alanına etkileri

Birinci yılın ikinci evresinde sadece Pyrazon 0.6 kg/dekar uygulaması şeker pancarı yaprak alanının genişlemesine etkisi istatistikî açıdan önemli çıkarken, ikinci yılın aynı evresinde tüm varyantlarda meydana gelen farklar istatistikî düzeyde olmamıştır. Birinci yılın üçüncü evresinde Pyrazon 0.6 ve 0.4 kg/dekar, elle ve çapayla ot mücadelesi, Cycloate 0.3 lt/dekar, Phenmedipham 0.6 lt/dekar ve Barban 0.4 lt/dekar varyantları istatistikî olarak önemli çıkmışlardır. İkinci yılın aynı evresinde ise elle ot mücadelesi ile Pyrazon 0.6 kg/dekar uygulamaları önemli

Tablo 2. Şeker Pancarı Tarlasında Elle, Çapayla ve Değişik Dozlarda İlaçlarla (Herbisit) Yabancı Ot Mücadelesinin Bir Şeker Pancarı Bitkisinin Toplam Yaprak Sayısına ve Alanına Etkileri

Varyantlar	Ekimden 7 ay sonra (2. evre)				Ekimden 8 ay sonra (3. evre)			
	Pancar Yaprak Sayısı		Pancarda Yaprak Alanı cm ²		Pancar Yaprak Sayısı		Pancarda Yaprak Alanı cm ²	
	1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl
Barban 0.3 lt/dekar	17	26	2005.0	3316.6	20	27	1337.7	4861.8
Barban 0.4 lt/dekar	21	22	2297.0	3505.2	18	25	2484.2	2464.6
Cycloate 0.3 lt/dekar	18	22	2379.0	3805.9	20	25	2839.4	2648.0
Cycloate 0.4 lt/dekar	21	25	3034.0	3808.9	22	30	1973.1	2783.4
Pyrazon 0.4 kg/dekar	19	26	2936.0	2857.6	19	27	2941.8	3452.3
Pyrazon 0.6 kg/dekar	22	29	4928.0	3549.5	23	30	3933.0	5208.1
Dalapon 0.3 kg/dekar	20	21	2333.3	2946.3	18	25	1254.0	2529.6
Dalapon 0.45 kg/dekar	17	18	1674.2	2954.0	18	25	1792.8	2163.2
Metolachlor 0.2 lt/dekar	17	20	2468.0	2036.7	18	21	2327.5	2681.7
Metolachlor 0.3 lt/dekar	17	19	292.5	5071.8	16	21	2424.5	2716.5
Phenmedipham 0.4 lt/dekar	19	20	2883.3	2158.2	18	22	2291.2	2857.0
Phenmedipham 0.6 lt/dekar	22	19	3113.1	2088.9	18	21	2492.2	2106.5
Çapayla ot mücadelesi	21	22	2222.3	3295.8	18	23	2481.5	3079.7
Elle ot mücadelesi	22	23	2690.2	3854.7	21	24	2689.8	6014.4
Şahit	17	21	2268.4	3599.0	16	21	1509.8	3538.6
LSD % 5 değerleri	3.31	3.83	1366.9	1959.8	2.56	4.26	933.0	1340.6

çıkışlardır. Pyrazon'un yaprak gelişmesini etkilemeyişi; Martens ve Detroux (1965), Pucherna ve ark. (1964), Frank (1967), Anonymous (1973)'un yazdıklarıyla uyum içinde olduğu görülmüştür.

3. Kök gövdesi ağırlığına etkileri

Ortalama kök gövdesi bakımından birinci yılın ikinci evresinde Pyrazon 0.6 ve 0.4 kg/dekar, Cycloate 0.4 lt/dekar ve çapayla ot mücadelesi önemli çıkışlar ve Pyrazon 0.6 kg/dekar, kalan diğer varyantlarda üstünlük sağladığı Tablo 3'de görülmektedir. Aynı yılın üçüncü evresinde ise Pyrazon 0.6 ve 0.4 kg/dekar, elle ve çapayla ot mücadelesi ve Cycloate 0.3 lt/dekar varyantları istatistiksel degerde artış göstermişlerdir. İkinci yılın ikinci evresinde elle ot mücadelesi ve Pyrazon 0.6 kg/dekar ve üçüncü evresinde de Pyrazon 0.6 kg/dekar, elle ot mücadelesi, Barban 0.3 lt/dekar, Cycloate 0.4 ve 0.3 lt/dekar varyantları istatistikli farklarla önemli oldukları gözlenmiştir. Bu uygulamalar, yabancı otları büyük çapta yok ederek, besin, su ve ışıklandırma bakımından rekabeti aynı oranda sınırlamış ve kök gövdesi ağırlığı olumlu yönde etkilenmiştir. Görülüyor ki Pyrazon, kullanılmış olan Herbi-

Şeker Pancarının ve Birlikte Bulunan Yabancı Otların Bazı Herbicid'lere Karşı Tepkileri

sitler arasında en güvenilir olanıdır ve bu da Pyrazon'un şeker pancarı bitkisine zarar vermediğinden ve bu bitkiyle birlikte büyüyen yabancı otları yok etmede üstün bir seçicilik göstermesinden ileri gelmiştir (Pucherna ve ark., 1964; Frank, 1967 ve Anonymous, 1973).

4. Kök Öz Suyunun Kuru Madde Oranına Etkileri

Birinci yılın ikinci örnek alma evresinde çapayla ot mücadelesiyle Cycloate 0.3 ve 0.4 lt/dekar uygulamaları, istatistikî düzeyde farklarla önemli çıkmışlardır. Aynı yılın üçüncü evresinde ise Pyrazon 0.6 kg/dekar varyantı önemli çıkmıştır. İkinci yılın ikinci evresinde önemli fark gözlenmezken, aynı yılın üçüncü evresinde Pyrazon 0.4 kg/dekar önemli çıkmıştır.

Tablo 3. Şeker Pancarı Tarlasında Elle, Çapayla ve Değişik Dozlarda İlaçlarla (Herbisit) Yabancı Ot Mücadelesinin Yabancı Ot Sayısına ve Kuru Ağırlığına Etkileri

Varyantlar	Ektimden 7 ay sonra (2. evre)				Ektimden 8 ay sonra (3. evre)			
	Pancarda Kök Ağırlığı (g)		Özsuda % Kuru Madde		Pancarda Kök Ağırlığı (g)		Özsuda % Kuru Madde	
	1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl
Barban 0.3 lt/dekar	194.34	497.76	17.46	15.90	158.74	778.53	17.82	16.44
Barban 0.4 lt/dekar	268.55	192.50	17.04	16.37	255.28	265.83	18.23	19.55
Cycloate 0.3 lt/dekar	246.40	332.59	19.64	16.62	396.89	721.50	19.84	17.35
Cycloate 0.4 lt/dekar	405.62	254.50	19.58	16.50	231.90	745.07	20.34	17.30
Pyrazon 0.4 kg/dekar	527.03	297.88	18.53	17.15	461.15	688.76	18.69	21.87
Pyrazon 0.6 kg/dekar	583.33	613.19	17.29	16.92	481.83	886.66	22.57	19.70
Dalapon 0.3 kg/dekar	287.20	243.31	16.60	15.60	147.91	390.74	19.99	17.90
Dalapon 0.45 kg/dekar	111.91	286.24	18.02	15.67	159.17	793.31	16.02	19.47
Metolachlor 0.2 lt/dekar	205.20	291.63	18.51	16.30	182.54	497.63	19.89	18.67
Metolachlor 0.3 lt/dekar	216.05	281.82	18.69	16.50	188.55	582.63	21.29	19.42
Phenmedipham 0.4 lt/dekar	232.67	218.71	16.89	16.62	304.59	159.59	17.92	19.37
Phenmedipham 0.6 lt/dekar	367.00	209.33	17.35	16.37	295.02	278.11	18.91	18.70
Aletle ot mücadelesi	412.98	407.67	20.13	17.28	348.47	600.70	20.64	19.45
Elle ot mücadelesi	327.13	637.28	18.84	16.50	592.88	849.28	18.17	17.83
Şahit	192.31	366.52	17.35	16.20	194.11	454.53	19.94	19.42
LSD % 5 değerleri	212.6	139.0	2.08	1.75	143.9	245.8	1.99	2.38

Yabancı otların rekabeti bertaraf edince kök ağırlığı artmıştır. Bilindiği üzere kökün fazla büyümesi özsuyundaki kurumadde oranını düşürür. Bazı uygulamalarda kök ağırlığı ile kuru madde oranının düşmesi, Herbisit'lerin, şeker pancarı bitkilerini kontakt veya sistemik olarak olumsuz yönde etkilemesinden ileri gelmiş olabilmektedir. Anderson ve ark. (1962), Ansorge ve Koss (1964), Bayer ve ark. (1964)

ve Ellern ve Marani (1965)'e göre Dalapon'un ve Bayer ve ark. (1964)'e göre Barban'in şeker pancarı bitkilerine zarar verdiğini ileri sürmüşlerdir.

Bu sonuçlara göre en iyi uygulama Pyrazon 0.6 kg/dekar'dır ve bunu elle ot mücadelesi izlemiştir. Elle ot mücadelesi hem külfetli ve hemde zaman isteyen bir uygulama olmasına karşı Pyrazon 0.6 kg/dekar, varyantlar arasında en güvenilir olanıdır.

KAYNAKLAR

- Alley, H.P., Chamberlain, H.E., Becker, C.F. and G.A. Kook, 1962. Weed control in sugar beet. Circ. Wyoming agric. exp. sta., 140. (C.F. Weed Abst. 11 (1) : 45).
- Anderson, R.N., R. Behrens and A.J. Linck, 1962. Effects of Dalapon on some chemical constituents in sugar beets and yellow foxtail. Weeds 10 (1) : 4-9.
- Anonymous, 1973. Pyramin, Published by GPE/IF. Badische Anilin Soda Fabrik (BASF).
- Ansorge, H. and V. Koss, 1964. Trial on the use of chemical weed control materials in sugar beet. Albrecht-Thaer-Archiv. 7 (10) : 890-899. C.F. Weed Abst. 13 (6) : 1620.
- Bandarenko, D.D. and R.E. Aschman, 1962. Herbicides on sugar beets. Res. Rep. 17 th. N. Cent. Weed Control Conf. 97-8. (C.F. Weed Abst. 11 (6) : 1711).
- Bayer, D.E., W.H. Isom., H.P. Ford, and C.L. Foy, 1964. Post emergence weed control in sugar beets under California conditions. J. Amer. Soc. Sug. Beet. Technol. 12 (7) : 564-70. (C.F. Weed Abst. 13 (2) : 338).
- Beinhauer, H., 1963. Comparative investigations on the effectiveness of Alipur and Pyramin for control weeds in beets. 5-Dtsch. Arbeitsbesprechung über Fragen der unkrautbiologie, ubakamp fung, Hohenheim, 8-flgs I. C.F. Weed Abst. 12 (2) : 376.
- Bhan, V.M. and R.A. Maurya, 1974. Weed control in sugar beet fields in North India. Rijks Universiteit Gent. 37 (2) : 685-689. (C.F. Field Crop Abst. 27 (8) : 4054).
- Bray, W.E., 1974. Chemical weed control I. British sugar beets review 42 (4) : 34.
- Brimhall, P.B., E.W. Chamberlain and M.P. Alley, 1965. Competition of annual weeds and sugar weeds. 13 (1) : 33-35.
- Dawson, J.H., 1971. Response of sugar beets and weeds to cycloate, propachlor and pyrazon. Weed Science. 19 (2) : 162-165.
- Dawson, J.H., 1975. Cycloate and phenmedipham as complementary treatments in sugar beets. Weed Science. 12 (6) : 478-485.

**Şeker Pancarının ve Birlikte Bulunan Yabancı Otların Bazı
Herbicidlere Karşı Tepkileri**

- Ellern, S.L. and A. Marani, 1965. The influence of dalapon on growth and development of autumn-sown sugar beet. *Weed Res.* 4(3) : 233-8. (C.F. Weed Abst. 14 (1) : 36).
- Frank, R. and C.M. Switzer, 1967. Pyrazon, aselective herbicide for sugar beet. *Weeds* 15 (3) : 197-201.
- Glardani, L. and G. Toderi, 1965. Study on the use of some herbicides for sugar beet with particular reference to pyrazon. *Atti giornate fotopatol.* 371-384. C.F. weed Abst. 14 (6) : 1683.
- Kazaczenko, N. and T. Bana Czkiwicz, 1976. Chemical weed control in the province of olsztyn. *Zeszyty. Naukowe, Akademii. Rolnictwo-Technicznej wolsztynie, Rolnictwo.* 13 : 79-90. c.f. *Field crop Abst.* 29 (1) : 7969.
- Koren, E. and F.K. Ashton, 1971. Effect of environmental factors on pyrazon action in sugar beets. *Weed Science.* 19 (5) : 587-592.
- Maag, AG. DR.R., 1965. Results of weed trials with pyramin in sugar and fodder beet in Switzerland. Mimeo, Publ. Dr. R. Maag. AG. pp. 9. (C.F. Weed Abst. 14 (3) : 658).
- Martens, M. and L. Detroux, 1965. Report on trials carried out in Belgium with PGA and related products. *Ludwigshafen am Rhein.* 55-7. (C.F. Weed Abst. 14 (2) : 336).
- Pucherna, J., V. Kocmid and H. Bernardova, 1964. Experiments with pre-emergence and post-emergence herbicides. 27 th congr-int, inst. sugarbeet Res. pp. 8. C.F. weed Abst. 13 (3) : 628.
- Schweizer, E.E. and D.M. Weatherspoon, 1968. Herbicidal control of weeds in sugar beets. *S. of the Am. S.-Sugar Beet Technol.* 15 (3) : 263-276.
- Sullivan, E.F. and L.K. Fagala, 1977. Weed control on sugar beets; Efficacy of carbanilate herbicides and their mixtures, 1968-1972. *J. of the Am. S. Sugar Beets Technol.* 19 (4) : 337-344.
- Vrbanova, S., 1981. Chemical weed control in sugar beets selective herbicides. *Rastenieve. Dni Nauki* 17 (9/10) : 120-126. (C.F. Weeds Abst. 30 (1) : 70.

**SULU ŞARTLARDA İKİNCİ ÜRÜN YEM ŞALGAMINDA (*Brassica rapa L.*)
FARKLI BİTKİ SIKLIKLARININ VERİM VE VERİM
KOMPONENTLERİNE ETKİLERİ***

Yüksel Ziya ATALAY**

Mevlüt MÜLAYİM***

ÖZET

Bu araştırma; Konya'da sulu şartlarda hububat hasadından sonra ikinci ürün olarak ekimi yapılan yem şalgamının "Polybra" çeşidinde, farklı sıra aralıklarının (20, 30, 40 ve 50 cm) verim ve bazı verim komponentleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla 1995 yılı Temmuz-Ekim ayları arasında yapılmıştır.

Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yapılan bu araştırmada ticari bir firmadan temin edilen yem şalgamı tohumları kullanılmıştır. Ekim 27.7.1995'de yapılmış ve 27.10.1995 tarihinde hasat edilmiştir. Araştırma yaş yumru ve yeşil yaprak verimi, yumru boyu, yumru çapı, bitkilerde yaprak sayısı, kuru madde verimi, yaprak-yumru oranı, ham protein oranı ve ham protein verimi belirlenmiştir.

Yeşil yaprak verimi, yaprak kuru madde verimi ve ham protein verimi en fazla 40 cm aralıkla ekilen parsellerden alınmış olup, sırasıyla 5.124.70 kg/da, 481.55 kg/da ve 94.60 kg/da'dır. Yaş yumru verimi, yumru kuru madde verimi ise en fazla 50 cm aralıkla ekilen parsellerden sırasıyla 6166.60 kg/da ve 519.68 kg/da olarak elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : İkinci ürün, yem şalgamında; bitki sıklığı, yeşil yaprak verimi, yaş yumru verimi, kuru madde verimi, yumru boyu, yumru çapı, ham protein verimi.

ABSTRACT

THE EFFECT OF DIFFERENT PLANT DENSITIES ON YIELD AND YIELD COMPONENTS ON TURNIP AS A SECOND CROP UNDER IRRIGATED CONDITIONS

This research was carried out in Konya between July 1995 and October 1995 to look at searching the effect of plant densities on yield and yield components of Turnip "polybra" cultivar as a second crop with different row distances (20, 30, 40 and 50 cm) under irrigated conditions.

In this research, fresh tuber and green leaf yield, tuber length, tuber diameter, number of leaves per plant, dry matter yield, leaf / tuber ratio, crude protein ratio and crude protein yield were determined in "Randomized Blocks" design with 3 replications. The Turnip seeds obtained from a private seed Co. were planted on July, 27 and harvested on October, 27, 1995.

* Bu araştırma yüksek lisans çalışması olarak yapılmıştır (1997)

** Ziraat Yüksek Mühendisi

*** Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

Sulu Şartlarda İkinci Ürün Yem Şalgamı'nda (*Brassica rapa L.*)
Farklı Bitki Sıklıklarının Verim ve Verim ...

The highest values green leaf yield, dry matter yield of leaf and crude protein yield were obtained from the plots planted with 40 cm distances (5124.70 kg/da, 481.55 kg/da and 94.60 kg/da), whereas the highest fresh tuber yield and tuber dry matter yield were harvested from the plots planted with 50 cm row distances (6166.60 kg/da and 519.68 kg/da).

Key words : Second crop, different plant densities in turnip, green leaf yield, fresh tuber yield, dry matter yield, tuber length, tuber diameter, crude protein yield.

GİRİŞ

Yem şalgamı, yem bitkisi olarak ülkemizde yeni yetiştirilmeye başlanan yumru yemlerdendir. Ülkemizde ve Konya yöresinde hayvan beslemede kaba yem açığı bulunmaktadır (Özkaynak ve Mülayım, 1991). Konya'da 1.362.777 ha alanda hububat ekilmektedir. Sulanan arazi oranı yaklaşık % 20 civarında olduğundan özellikle tahıl hasadından sonra 3-4 ay gibi tarlanın boş kaldığı dönemde en azından 30000-40000 hektar alanda ekilebilmesi mümkün olan, 90 günde hasat olgunluğuna gelen (Açıkgöz, 1991) kısa vejetasyon süreli *Brassica rapa L.* denemeye alınarak değişik bitki sıklıklarında verim ve bazı verim komponentleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Popov ve ark. (1961) yem şalgamının verimini Bulgaristan'da 1500-2000 kg/da bulmuşlardır. Yumru yemlerin Coonen (1971), günlük rasyonda 40 kg'dan daha fazla olmamasını, süt ve besi ineklerinin günlük rasyonlarında 10 kg'dan fazla olmamasını belirtmektedirler (Kılınç, 1984; Akyıldız, 1986; Büyükgüzel, 1991 ve Coşkun ve ark., 1993). İkinci (1972), şalgamın ilkbaharda Mart ve Nisan, daha sonra ise Ağustos ve Eylül aylarında ekilebileceğini, ekimde sıra arasının 30-40 cm, sıra üzerinin 15-20 cm olmasını ve bir dekar için 500 gram tohumun yeterli olduğunu, ekilen tohumların 8-10 günde çimlendiğini, çıkış yaptığını ve bir dekardan 2500-3000 kg ürün alındığını belirtmektedir.

Demirci (1976), yem şalgamının tınlı-kumlu, süzek topraklardan hoşlandığını, gübrelenmiş yumuşak topraklarda verimin arttığını, sıra usulü ekimde sıra aralarının 30-40 cm, bitkiler arasında 15-20 cm mesafe olması gerektiğini, ekimden itibaren 8-10 gün içinde çıkışların başladığını, kurak zamanlarda sık sık sulama yapılmasının gerektiğini ve bir dekardan 2500-3000 kg ürün elde edildiğini belirtmektedir. Langer ve Hill (1982), şalgamın yumrusu için yetiştirildiğini, bu depo organının hipokotil ve kökün yukarı şişkin kısmı ile gövdenin alt kısmı olduğunu, ekimden itibaren 10-16 hafta içinde faydalanılabilir ürün haline geleceğini belirtmektedirler. Jung ve ark. (1984) ABD'de yaptıkları araştırmada yem şalgamında gübrelerle ilgili olarak ham protein oranının yapraklarda % 14.2-20.1 ve yumru- larında % 6.25-15.4 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Griffin ve ark. (1984), ABD'de yaptıkları çalışmada yem şalgamında ham protein oranını yumru- larında % 5.4 ve yapraklarda % 11.7, toplam kuru madde verimini (yaprak+yumru) 118-507 kg/da olarak bulmuşlar ve araştırmacılar Brassica

türlerinin mısır silajından % 11 daha fazla kuru madde ve % 46 daha fazla protein verdiğini, ayrıca yem şalgamında Mg, Na, Fe, Mn ve Zn miktarlarının yüksek olduğunu belirtmektedirler. Günay (1984), yem şalgamının derin, geçirgen, organik maddesi fazla, besin maddesi bol topraklardan ve özellikle ahır gübresinden hoşlandığını, şayet makina ile çapalama yapılacaksa sıra arasının 40-50 cm, sıra üzerinin 10-15 cm olması gerektiğini bildirmektedir.

Akyıldız (1986), yem şalgamının erken olgunlaşması nedeniyle hayvan pan-carından önce sökülerek hayvan beslemede kullanılabileceğini, bunun bitki için bir avantaj olduğunu ve bileşiminin % 91.7 su, % 1.3 ham protein (kuru maddede % 15.7), % 0.2 ham yağ, % 1.1 ham selüloz, % 5.8 N'siz öz maddeler ve % 0.9 ham kül olduğunu bildirmektedir.

Anonymous (Tarihsiz), prospektüsde "Polybra" yem şalgamı çeşidinin çok iyi sindirilebilen, yüksek verimli, erkenci ve tetraploid çeşit olduğu, ekim zamanının 15 Temmuz-15 Ağustos arası olduğu, ham protein oranının yapraklarda % 18, yumru- larda % 11 olduğu, dekara 7.5-10 ton verim verdiği ve bu verimin % 45'inin kök (yum- ru) % 55'inin yapraktan oluştuğu belirtilmektedir.

Uzun (1990), Bursa'da yapmış olduğu araştırmada ham protein oranını ya- praklarda % 15.96-19.35, yumru- larda ise % 15.50-16.43 arasında bulmuştur. Anıza ekimde yaprak verimi 2453.3 kg/da, yaprak kuru madde verimini 243.3 kg/da, yaş yumru verimi 1534.0 kg/da ve yumru kuru madde verimini 137.3 kg/da elde etmiş iken işlenen alanda yapılan ekimde yeşil yaprak verimi 775.7 kg/da, yaprak kuru madde verimi 98.8 kg/da, yaş yumru verimi 563.7 kg/da ve yumru kuru madde verimi 59.4 kg/da olarak bulmuştur.

Mülayım ve ark. (1996), Konya ekolojik şartlarında ikinci ürün olarak ekilen (Polybra) yem şalgamında sıra arası ve sökülme zamanının verim ve bazı verim un- surları üzerine etkilerini inceledikleri araştırmada sıra arasının yumru boyu ile ver- imine, sökülme zamanının yumru boyu, yumru çevresi ve yumru çapı ile ilişkisinin önemli olduğu bulunmuş iken sıra arası ile sökülme zamanı ilişkisinin önemli ol- madığı görülmüştür.

Araştırmacılar üç farklı zamanda sökülme yaptıkları yem şalgamında dört farklı sıra arasında sırasıyla ortalama yumru boyunu 17.55 cm, 19.22 cm, 23.24 cm ve 21.27 cm, ortalama yumru çevresini 22.76 cm, 26.64 cm, 28.44 cm ve 28.97 cm, orta- lama yumru çapını 7.26 cm, 8.50 cm, 9.07 cm ve 9.24 cm ve ortalama yumru verimini 3666.41 kg/da, 4741.98 kg/da, 6657.88 kg/da ve 5930.36 kg/da bulmuşlardır.

Anonymous (1997), Akşehir'in Sorgun köyünde yapılan bir çalışmada buğday ve haşhaş hasadından sonra "Polybra" ekilerek 95 günde bir dekardan 4.5 ton yum- ru alındığı belirtilmiştir.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada ikinci ürün olarak yetiştirilen yem şalgamı (*Brassica rapa L.*)'nin ticari bir tohumluk şirketinden temin edilen "Polybra" çeşidi kullanılmıştır. Araştırma S.Ü. Ziraat Fakültesinin kampüsteki araştırma ve uygulama tarlasında yapılmıştır. Araştırma yeri % 2 eğimli, deniz seviyesinden 1016 m yükseklikte, killi-tınlı bünyeye sahip, organik maddesi düşük (% 1.39), kireç muhtevası yüksek (% 69.15), hafif alkali özellikte (pH : 7.7), tuzluluk problemi olmayan ve fosfor miktarı düşük (1.34 kg/da) olduğu tesbit edilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü 1995 yılı yetiştirme dönemine (Temmuz-Ekim) ve son 30 yıllık (1965-1994) aynı aylara ait bazı iklim değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırma Yerinin Yetiştirme Dönemi Aylarına Ait 1995 Yılı ve Son 30 Yıllık Bazı İklim Değerleri

İklim Değerleri	Yıl	AYLAR			
		Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Aylık Sıcaklık Ort. (°C)	1995	21.1	23.4	19.3	10.4
	4. Yıl	23.5	23.3	18.8	12.6
Aylık Toplam Yağış Miktarı (mm)	1995	31.4	9.7	2.8	40.3
	4. Yıl	9.8	6.5	10.6	35.2
Aylık Ortalama Nisbi Nem (%)	1995	47.5	38.7	44.3	57.4
	4. Yıl	45.8	46.1	50.7	64.5

Anonymous 1995, Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

Araştırma "Tesadüf Blokları Deneme Desenine" göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekimden önce 10 kg/da 15.15.15 kompoze gübre ve 2 ton çiftlik gübresi verilmiştir. Sıra arası mesafesi 20, 30, 40 ve 50 cm olmak üzere dört farklı sıra aralığında dekara 400 gram tohum hesabıyla $4 \times 4 = 16m^2$ 'lik parsellerde 27.7.1995 tarihinde elle ekim yapılmıştır. Çıkıştan sonra yem şalgamı 3-5 yapraklı olunca sıra üzeri 15 cm olacak şekilde seyreltilmiştir.

Araştırmada bitkilerin çıkış tarihi (% 50'den fazlasının çıktığı tarih), yumru boyu (yumrunun baş kısmından 0.5 cm'lik kök ucuna kadar olan mesafe, cm olarak), yumru çapı (yumrunun en şişkin kısmı, cm olarak), yaprak sayısı (her parselde 5 bitki'deki yaprak sayısı, adet olarak), yeşil yaprak verimi (şeker pancarındaki gibi kesilerek, kg/da olarak), yaş yumru verimi (kg/da), yaprak / yumru oranı (yaprak ve yumru verimleri oranlanarak, %'de olarak), kuru madde verimi (kg/da), yaprak kuru madde verimi (kg/da), yumru kuru madde verimi (kg/da), yaprak ham protein oranı (%), yumru ham protein oranı (%), yaprak ham protein verimi (kg/da) ve yumru kuru madde verimi (kg/da) olarak tespit edilmiştir. Elde edilen değerler "Tesadüf Blokları Deneme Desenine" göre varyans analizine tabi tutulmuş ve "F" testine göre

farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri "LSD" önem testine göre gruplandırılmıştır (Yurtsever, 1984; Düzgüneş ve ark., 1987).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Dört farklı sıra aralığında ekilen yem şalgamında, araştırılan özelliklere göre elde edilen değerlerin ortalaması ve her özellik için yapılan istatistiki analizlerde farklılık görülenlerde yapılan gruplandırmalar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Yem Şalgamından Elde Edilen Değerler ve Gruplandırmaları

Özellikler	Sıra Arası Mesafe (cm)			
	20	30	40	50
Yumru Boyu (cm)	20.03 c	19.73 c	31.60 b	40.86 a
Yumru Çapı (cm)	6.53 b	7.83 ab	7.53 ab	8.73 a
Yaprak Sayısı (Ad./bit.)	7.53	7.93	7.73	7.60
Yeşil Yaprak Verimi (kg/da)	1830.2 c	3179.2 bc	5124.7 a	4703.7 ab
Yaş Yumru Verimi (kg/da)	3589.4 d	4414.3 c	5965.2 b	6166.6 a
Yaprak-Yumru Oranı	34/66 b	44/56 a	45/55 a	43/57 a
Yaprak Kuru Madde Oranı (%)	9.45	9.48	9.43	9.45
Yaprak Kuru Madde Ver. (kg/da)	173.17 c	301.41 bc	481.55 a	445.11 ab
Yumru Kuru Madde Oranı (%)	8.38	8.39	8.42	8.41
Yumru Kuru Madde Ver. (kg/da)	301.46 b	345.72 b	505.04 a	519.68 a
Yaprak Ham Protein Oranı (%)	20.61	18.62	19.65	20.55
Yumru Ham Protein Oranı (%)	14.72 b	12.97 c	16.95 a	16.26 a
Yaprak Ham Protein Ver. (kg/da)	35.96 b	56.34 b	94.60 a	90.96 a
Yumru Ham Protein Ver. (kg/da)	44.32 b	43.01 b	85.56 a	84.50 a

Ekimden 8 gün sonra çıkışı tamamlanan yem şalgamı denemesinde Tablo 2'de de görüldüğü gibi yumru boyu ve yumru çapı farklılığı önemli bulunmuş ve en uzun (40.86 cm) ve yumru çapı en geniş (8.73 cm) ile 50 cm sıra aralığı ile yapılan ekimlerden alınmıştır. Bitkide yaprak sayısı ortalama değerleri bakımından istatistiki bakımdan farklılık bulunmamış ancak en fazla yaprak sayısı (7.93 Ad./bit.) 30 cm sıra aralığında bulunmuştur. Yumru boyu ile ilgili bulgularımız ölçümde dikkate alınan uç kalınlığı farklılığından dolayı Mülayım ve ark. (1996)'nın buldukları değerden daha yüksek bulunmuştur. Yumru çapı olarak elde ettiğimiz değerler Mülayım ve ark. (1996)'nın ilk söküme değerleriyle uygunluk göstermektedir.

Yeşil yaprak verimi bakımından sıra aralıkları arasında istatistiki farklılık görülmüş ve en yüksek verim (5124.7 kg/da) 40 cm sıra aralığı ile yapılan ekimden alınmıştır. Uzun (1990)'un bildirdiği değerlerden yüksek bulunmuştur. En yüksek yaş yumru verimi (6166.6 kg/da) sıra aralığı 50 cm olan ekimden alınmıştır. Uzun

(1990) ve Anonymous (1997) değerlerinden yüksek bulunmuştur. Yaprak / yumru oranı bakımından sıra aralığı 20 cm sıra aralığı diğer gruplardan daha az yumru verdiği için farklı grupta yer almıştır. Aynı grupta yer alan 30, 40 ve 50 cm sıra aralıklarından alınan yumru/ yaprak oranı 40 cm'de yumru lehine daha yüksek bulunmuştur. Araştırmamızda bulunan yaprak/yumru oranı değerleri Anonymous (tarihsiz)'de belirtilen değerlere göre yetiştirilen arazi özelliklerinden olabileceği tahmin edilen yumru lehine yüksek bulunmuştur.

Yaprak kuru madde oranları % 9.43 ile % 9.48 arasında değişmiş olup, 40 cm sıra aralığında en düşük ve 30 cm sıra aralığında en yüksek bulunmuştur. Yaprak kuru madde verimi en yüksek 481.55 kg/da ile 40 cm sıra aralığında yapılan ekimlerden alınmıştır. Kuru madde oranları ve yaprak kuru madde verimi bakımından elde ettiğimiz değerler Uzun (1990) ve Griffin ve ark. (1984)'ün belirttiği değerlerden fazla, Anonymous (tarihsiz) değerlerine yakın bulunmuştur.

Yumru kuru madde oranı yaprak kuru madde oranlarından daha düşük olup, en düşük 20 cm sıra aralığında (% 8.38) ve en yüksek 40 cm sıra aralığında (% 8.42) bulunmuştur.

Yumru kuru madde verimi bakımından 40 ve 50 cm sıra aralıkları aynı grupta yer almasına rağmen değer olarak 50 cm sıra aralığı 519.68 kg/da ile daha yüksek bulunmuştur. Araştırma bulgularımız Uzun (1990) ve Griffin ve ark. (1984)'nin kuru madde oranı ve verimi değerlerinden yüksek bulunmuştur.

Araştırmada ekimi yapılan yem şalgamının "Polybra" çeşidinde yaprakta ham protein oranı % 18.62 ile % 20.61 arasında değişmiştir. Yaprak ham protein verimi bakımından en yüksek değer 94.60 kg/da ile 40 cm sıra aralığından elde edilmesine rağmen 50 cm sıra aralığında yapılan ekimden elde edilen yaprak ham protein verimi 90.96 kg/da aynı grupta yer almıştır. Tespit edilen ham protein oranları Anonymous (tarihsiz), Uzun (1990) ve Jung ve ark. (1984)'nin bulmuş oldukları yaprak ham protein oranları ile paralellik gösterirken Griffin ve ark. (1984)'nin bulmuş oldukları değerden yüksek bulunmuştur.

Yumruda ham protein oranı % 14.72 ile % 16.95 arasında değiştiği tespit edilmiş en yüksek değerler aynı grupta yer alan 40 cm (% 16.95) ve 50 cm (% 16.26) sıra aralıklarından elde edilmiştir. Araştırmamızda tespit edilen yumru ham protein oranları Jung ve ark. (1984), Griffin ve ark. (1984) ve Anonymous (tarihsiz) değerlerinden yüksek, Uzun (1990) ve Akyıldız (1986)'in değerlerine yakın bulunmuştur.

Yumru ham protein verimi bir dekadardan 43.01 kg ile 85.56 kg arasında alınmıştır. Ekimde sıra arası 40 cm olduğunda alınan ham protein verimi daha yüksek olmasına rağmen (85.56 kg/da), 50 cm'lik sıra arası verimi (84.50 kg/da) ile aynı grupta yer almışlardır. Yumru ham protein verimi bakımından Uzun (1990)'ün bulduğu değerden oldukça yüksek ham protein verimi alınmıştır.

Araştırmada ele alınan verim komponentlerine göre Konya ve benzer ekolojilere sahip alanlarda ikinci ürün olarak ekilecek yem şalgamının 40 cm sıra aralığı ile ekilmesinin uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1995. Konya Bölgesi İklim Verileri, Konya Meteoroloji Bölge Müd., Konya.
- Anonymous, 1997. Konya'da Tarım. Aylık Gazete. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. Konya Tarım İl Müd. Yayınları. Sayı 136.
- Anonymous, Tarihsiz. Mommersteeg Int. Firması, Ulusoy Tohumculuk Broşürü.
- Akyıldız, R., 1986. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ank. Üniv. Ziraat Fak. Yay. No : 974, Ankara.
- Açıkgöz, E., 1991. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa.
- Büyükgözel, A., 1991. Hayvancılık (Yemler ve Yemleme). s. 28, Çumra.
- Coenen, J.W., 1971. Fütterung von A-2 DLG Verlag Frankfurt (M).
- Coşkun, B., Şeker, E. ve İnal, F., 1993. Hayvan Besleme Ders Notları. S.Ü. Veteriner Fak., Konya.
- Demirci, A.S., 1976. Özel Sebzeçilik. Ahmet Sait Matbaası, İstanbul.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II) Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayın No : 1021, Ankara.
- Ekinci, A.S., 1972. Özel Sebzeçilik. Ahmet Sait Matbaası, İstanbul.
- Griffin, J.L., Jung, G.A., Hartwig, N.L., 1984. Forage Yield and Quality of Brassica sp. Established Using Preemergence Herbicides Agron. s. 76 : 114-116.
- Günay, A., 1984. Özel Sebze Yetiştiriciliği, Sebzeçilik (Şalgam) C. III. (s. 106-117) Çağ Matbaası, Ankara.
- Jung, G.A., Kocher, R.E., Glica, A., 1984. Minimum Tillage Forage Turnip and Rape Production Hill Lond as Influenced by Seed Supression and Fertilizer. Argon. J. 76 : 404-408.
- Kılıncı, A., 1984. Süt Sığırlarında Rasyon Hazırlama Yöntemleri Çayır Mer'a ve Zooteknik Araştırma Enstitüsü Yayın No : 86, Ankara.
- Langer, R.H.M., and Hill, G.D., 1982. Agricultural Plants Cambridge University Pres. Cambridge.
- Mülayım, M., Acar, R. ve Atalay, Y.Z., 1996. Konya Şartlarında İkinci Ürün Olarak Ekilen Yem Şalgamında Sıra Aralığı ve Söküm Zamanlarının Yumurı Verimi Üzerine Etkisi, Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, (s. 10-13), Konya.

Sulu Şartlarda İkinci Ürün Yem Şalgamı'nda (*Brassica rapa L.*)
Farklı Bitki Sıklıklarının Verim ve Verim ...

Özkaynak, İ., Mülâyim, M., 1991. KOP İçerisinde Yembitkileri Tarımının Yeri ve Önemi. Türkiye 2. Çayır Mer'a ve Yembitkileri Kongresi Ege Üniv. Basımevi (s. 262-272), Bornova/İzmir.

Popov, A., Pavlov, K., Popov, P., 1961. Genel Bitki Yetiştiriciliği., Sofya Yayını, 801 s. (Bulgarca).

Uzun, A., 1990. Bursa Şartlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Yem Şalgamının (*Brassica rapa L.*) Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Araştırmalar (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Bursa.

Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotlar, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müd. Yayınları Yayın No : 121, Ankara.

SEBZELEERDE NİTRAT-NİTRİT KİRLİLİĞİ

Mehmet ZENGİN*

Kemal GÜR**

ÖZET

Toprakta yetersiz düzeyde bulunan bitki bekin elementlerini kültür bitkilerine sağlamak amacıyla gübreleme yapılmaktadır. Besin elementlerinin toprağa ilavesi organik ve inorganik gübrelemeyle olmaktadır. İşte bunlardan inorganik gübrelerin ve zirai mücadelede kullanılan pestisitler ile bitki gelişim düzenleyicileri olarak kullanılan hormonların zamansız ve bilinçsizce uygulanması sonucunda bitkilerde nitrat depolanmaktadır. Hatta kurak alanlarda, kentseil katı ve sıvı atıkların (kanalizasyon atıkları) bir sulama suyu ve gübre kaynağı olarak tarım arazilerinde kullanılması ile bitkilerde nitrat birikimi arttığı gibi toprak ve yeraltı sularında da kirliliğin doğması sözkonusu olmaktadır.

Bilhassa seralarda yetiştirilen ve yaprakları yeşil olarak tüketilen ıspanak, marul ve maydanoz gibi sebzelerin, fazla azotlu gübre uygulamalarıyla nitrat içeriklerinin arttığı, hasattan sonra da depolama sırasında nitratin nitrite dönüştüğü bilinmektedir.

Anahtar Kelimeler : Sebze, nitrat, nitrit, kirlilik.

ABSTRACT

NITRATE-NITRITE POLLUTION IN VEGETABLES

In order to provide additional nutritions to the agricultural plants, usually organic and inorganic fertilizers are applied into the soils as indicated in many literatures. However, sometimes, the nitrates may accumulate in the plant tissues especially when inorganic nitrogeneous fertilizers are added into the soils in excess of the plant need. On the other hand, accumulation of nitrate in the plants may occur also through the excessive applications pesticides, industrial and municipal waste waters to the plants and soils in agriculture. In other words, agricultural plants may be polluted biochemically with the nitrates by the excessive applications of the nitrogenous chemical fertilizers, pesticides and the waste water to agricultural lands.

Spinach, lettuce and parsley can be given as examples for the plants that may contain the accumulated nitrates usually grown under greenhouse conditions.

Excessive application of the nitrogenous fertilizers, pesticides and waste waters to the plants and the soils may cause not only the plant (food) pollution but also the soil and ground water pollutions in agriculture.

Key Words : Vegetable, nitrate, nitrite, pollution.

* Dr., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, KONYA
** Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, KONYA

GİRİŞ

Hayati bakımdan çok önemli bitki besin elementlerinden biri olan azot, bitkiler tarafından NO_3 ve NH_4 formunda alınmakla beraber, organik azot bileşikleri de azot kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Bitki tarafından topraktan alınan nitrat azotu bitki bünyesinde amonyum azotu formuna indirgenir. Bu amonyum azotu bileşimi birbirinden değişik yüz kadar amino asit oluşumuna yol açacak olan glutamik asiti oluşturmak üzere karbon iskeletleri ile kombinasyon yaparlar. Birbirinden değişik yirmi ya da yirmibir çeşit amino asit peptid bağları ile bağlanarak proteinleri oluşturur. Bitkinin azot alımının fazla olması veya alınan azotun proteine kadar olan dönüşümünün bazı faktörlerce engellenmesi, bünyede azot birikimine neden olmaktadır (Kara, 1993).

Nemli, ılık ve iyi havalarıabilen topraklarda azot bileşiklerinin çoğu nitrat formuna dönüşür. Nitrat konsantrasyonunun artmasıyla bitkinin nitrat alımı da artmaktadır (Karakaplan, 1972).

Doğrudan tüketime yarayan bitkilerde yüksek nitrat içerikleri istenmez. Gıda maddelerinde nitrat ve nitrit konusunda yapılan çalışmalar nitrat alımının fazla olması nedeniyle sebzeler üzerinde yoğunlaşmıştır. Sebzeler için gerçekte bu tehlike, yalnız ispanakta, hayvan besleme alanında genç çim bitkilerinde bulunmaktadır. Aslında nitrat değil, yeşil bitki materyalinin hazırlanması sırasında nitrattan oluşan nitrit zehir etkisi yapmaktadır. Sebzelerde yüksek nitrat içeriklerinden özellikle bolca nitrat gübrelenmesi durumunda endişelenmek gerekmektedir.

Ekşi ve Cemeröglü (1977)'nin Schuphan ve Schlottmann (1965)'a atfen bildirdiklerine göre, ispanak ve diğer yeşil sebzeler fazla miktarda nitrat akümüle etmektedirler. Buna karşılık bitkilerde nitrit akümüasyonu olmamakta ve yeni hasat edilen bir sebze de anılmaya değer oranda nitrit bulunmamaktadır. Ancak sebze de fazla miktarda bulunan nitrat hasadı izleyen devrelerde, depolama ve taşıma koşullarının elverişsizliği nedeniyle nitrite indirgenebilmektedir. Bu indirgenme ya mikrobiyolojik etkilerle ya da sebzenin intramoleküler solunumu ile ortaya çıkmaktadır. Ayrıca yiyeceklerle alınan nitrat elverişli koşulların bulunması durumunda mide-bağırsak kanalında da nitrite indirgenmektedir.

SEBZELERDE NİTRAT-NİTRİT BİRİKİMİNİN SEBEPLERİ

Sebzelerde bulunan nitrat içeriğini etkileyen çeşitli faktörler bulunmaktadır. Özellikle yeşil olarak tüketilen (yaprağı yenen sebzelerde) sebzenin yetiştirme süresince uygulanan azotlu gübrelerin miktarı arttıkça bitkinin nitrat konsantrasyonu ve aynı zamanda ham protein miktarı da artmaktadır.

Toplam azot içeriği % 0.13 olan bir toprakta yetiştirilen ispanağa 0 ve 250 mg N (NH_4NO_3)/kg toprak oranında azot gübrelenmesinin sıfırdan 250 mg N/kg'a art-

masıyla bitkiadaki $\text{NO}_3\text{-N}$ içeriği % 0.04'ten % 0.93'e, NO_2 içeriğinin ise 2.9 ppm'den 6.3 ppm'e kadar arttığı belirlenmiştir (Kara, 1993).

Mineral besin maddelerinin sera salatalıklarının verimi ve meyvaların nitrat içerikleri üzerine etkisini araştıran Novatorova ve Pawlova (1986), azotlu gübrelerin kullanımı ile serada yetiştirilen salatalıkların veriminin yalnızca topraktaki düşük amonyum miktarı (<12 mg/100 g) ile arttığını ve meyva yapraklarındaki nitrat konsantrasyonunun yükseldiğini belirlemişlerdir.

Azotlu gübre formlarının saksıda yetiştirilen ıspanak bitkilerinin nitrat birikimine etkisi konusunda yapılan başka bir araştırma sonucunda, azot ile gübrenememiş bitkilerin taze yapraklarındaki nitrat birikimi 5 mg/kg'dan daha az bulunmuştur. Uygulanan mineral azotun artmasının nitrat içeriğinin artmasına, NH_4NO_3 'ün $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 'a göre daha fazla nitrat birikimine neden olduğu, çiftlik gübresinin sürekli uygulanmasıyla nitrat birikiminin azaldığı belirlenmiştir (Kara, 1993).

Fosforun nitrat birikimi üzerine çok az veya hiçbir etkisinin olmadığı, sodyum, kalsiyum ve magnezyumun nitrat birikimine direkt etkilerinin olmadığı, kükürt noksanlığında ise nitrat artışının vuku bulduğu belirlenmiştir. Benzer olarak klor da nitrat birikimini azaltmaktadır. Bunun nedeni ise klor alımının nitrat için antagonizmdir. Mangan, bakır ve molibden noksanlığında ise sebzelerin nitrat içeriği artmaktadır. Marulda nitrat birikimi üzerine EC, CI ve besin solusyonundaki NH_4 konsantrasyonunun etkileri araştırılmış ve besin solusyonundaki EC, CI ve NH_4 'ün artmasıyla maruldaki nitrat birikiminin azaldığı belirtilmiştir (Boon ve ark., 1988).

Işık, bitkilerdeki nitrat metabolizmasında çok önemli rol oynamaktadır. Bitkilerin nitrat içeriğini belirleyen temel faktörlerden biri ışıktır. Bitkilerdeki nitrat içerikleri ışık yoğunluğu, fotoperyot ve fotoperyot sırasındaki ışık süresi tarafından etkilenmektedir. Yapılan araştırmalar ile kış mevsimi gibi ışık yoğunluğunun düşük olduğu şartlarda nitrat birikiminin arttığı, yüksek ışık yoğunluklarında ise, nitrat içeriğinin azaldığı belirlenmiştir (Stulen ve Steege, 1988).

Yapraklı bitkiler (ıspanak, marul vb.) ve kök bitkilerinde ışık yoğunluğu ile nitrat içeriği ilişkisini inceleyen Blom-Zandstra (1990), ışık yoğunluğu 30 W/m^2 iken nitrat içeriğinin 6000 ppm'den daha fazla, ışık yoğunluğu 100 W/m^2 'ye yükseltildiğinde nitrat içeriğinin 6000 ppm'den 1200 ppm'e düştüğünü belirtmiştir.

Gün uzunluğu da ışık yoğunluğu gibi nitrat birikimine etkilidir. Günün değişik saatlerinde nitrat içerikleri de değişmektedir. Aydınlıkta ıspanak ile marulun nitrat içerikleri, öğleden sonra, sabahkinden daha düşük bulunmaktadır. Azotun alınabilirliği ile sıcaklık arasında da bir ilişki vardır. Genel olarak bitkilerin nitrat içerikleri sıcaklık artışı ile artmakta, yaklaşık 30°C 'nin üzerindeki sıcaklıkta bitkilerin nitrat alımı kuvvetli şekilde engellenmektedir. Kök bölgesinin ve hava

Sebzelerde Nitrat-Nitrit Kirliliği

sıcaklığının artmasıyla marul bitkisinin nitrat absorpsiyonu da artmaktadır (Kara, 1993).

Aydemir (1979)'ın Parker (1972)'a atfen bildirdiğine göre, gübrelerde toprağa uygulanan azotun yaklaşık % 50'si bitkilerce ilk yılda alınmakta, % 30'u mikroorganizmalarca fiksede edilmekte, % 15'i denitrifikasyonla ve % 5'i de yıkanma ile kaybolmaktadır.

Bitkilerin genetik özelliklerine göre farklılık gösteren nitrat içeriği, türlere göre değişmekle birlikte bitki kısımlarına göre de farklılıklar bulunmaktadır. Çiçekte en az bulunan nitrat, sırasıyla meyve, tane, yapraklar, kökler ve gövdelerde artış göstermektedir (Kara, 1993).

Hububat çeşitlerinin nitrat akümülyasyonları üzerine yapılan bir araştırmada buğdayın en fazla, çavdarın ise en az nitrat akümüle ettiği tesbit edilmiştir (Rogozinski ve ark., 1990).

Yavaş çözünür gübrelerin marul, ispanak ve turpda nitrat depolanması üzerine etkileri araştırılmış ve erkencil çeşitlerin geç olgunlaşan çeşitlere göre daha fazla nitrat biriktirdikleri belirlenmiştir. Erkencil çeşitlerdeki nitrat azotlu gübrelerden, geç olgunlaşan çeşitlerdeki nitrat ise topraktaki azot rezervinden kaynaklanmaktadır. Yavaş çözünür gübrelerin kullanımı ile ürünlerdeki nitrat birikimi azalmış fakat turp ve marulun verimi artmamış hatta azalmıştır (Semenov ve ark., 1989).

NİTRAT VE NİTRİTİN ZARARLI MİKTARLARI

Bazı araştırmacılar gelişkin insanlarda günde 3 g nitratın tehlikeli olduğunu belirtmektedirler. Fakat Smith ve Simpson, gelişkinlerde öldürücü dozun 9-18 g olduğunu dikkat çekmişlerdir. Nitritin yetişkinlerde yaklaşık 25 mg olan öldürücü dozu, süt çocukları için günde alınan 13 mg olarak gösterilmektedir. Acar (1975)'a göre yetişkinlerde vücut ağırlığının 1 kg'ı başına öldürücü nitrit dozu 0.4 mg'dır (Fidan ve ark., 1993).

Almanya'da bebek gıdalarının işlenmesinde kullanılacak sebzelerde kabul edilebilir nitrat miktarı 300 mg/kg taze ürün iken bebek mamaları için maksimum nitrat içeriği 250 mg/kg ürün olarak belirlenmiştir. Fransa'da bebek mamaları için kabul edilebilir nitrat içeriği 1979 yılından bu yana 50 mg/kg olarak kullanılmaktadır. Almanya'da taze sebzelerin nitrit içerikleri için standart değer 5 mg/kg standart değer olarak kabul edilmiştir (Kara, 1993).

Sebzelerden tere, turp, marul, maydanoz, yeşil lahana ve ispanakta nitrat içeriği çok yüksektir (eser miktardan 8000 ppm'e kadar). Pırasa, patates ve soğanda daha az (eser miktardan 2000 ppm'e kadar), fasulye, hıyar, biber, domates ve patlıcanda ise en azdır (eser miktardan 1000 ppm'e kadar) (Kara, 1993).

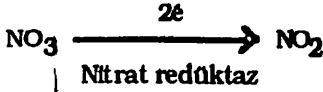
Ankara pazarlarından alınan ıspanak nümunelerinde, yaprakta 207-2865 mg NO_3/kg , sap kısımlarında ise 442-7516 mg NO_3/kg olarak bulunmuştur (Tekeli ve Gürses, 1972).

Konya ve çevresinden toplanan bazı sebzelerin nitrat ve nitrit içerikleri araştırılmış ve ortalama nitrat içerikleri marul, ıspanak, t. fasulye, domates ve patates için sırasıyla 833.43, 786.97, 636.71, 36.28 ve 445.37 mg/kg, ortalama nitrit içerikleri ise sırasıyla 0.67, 3.02, 0.52, 0.25 ve 3.72 mg/kg olarak bulunmuştur (Gür ve ark., 1995).

NİTRAT VE NİTRİTİN OLUŞUMU

Nitrat tabiatta bolca bulunan azotun (atmosferde % 78 oranında elementel azot bulunur) üç molekül oksijenle yapmış olduğu (-1) değerlikli bir bileşiktir. Nitratlar tabiatta çok çabuk değişime uğrarlar. Bu değişimi gerçekleştiren faktörler oksijen, sıcaklık, pH, mikrobiyal populasyon vb.'dir.

Nitrit ise elementel azotun iki molekül oksijenle yapmış olduğu (-1) değerli bir bileşik olup, anaerob (oksijensiz) şartlarda denitrifikasyon ile nitratların bozulmasıyla aşağıdaki gibi meydana gelmektedir.



Çeşitli yanma olayları atmosfere 1 ppb (milyarda kısım) miktarında nitrit bırakır. Bu nitrit havada 5 gün kalabilir. Oluşan nitrit aerob (havali) şartlarda yükseltgenerek nitrata dönüşür.

Nitrat ve nitritler doğal olarak toprak, su, atmosfer, tüm bitki kısımları ve ette bulunur. Diklorofenoksi asetik asit türevi herbisitlerin kullanılması sonucu hayvanlar için zehirleyici olabilecek kadar nitrat bitkilerde birikebilmektedir.

Nitratların önemli bir kaynağı da fazla miktarda azotlu madde ihtiva eden ve nitrata çevrilebilen insan ve hayvansal artıklardır. Örneğin, 450 kg'lık bir sığırın yılda ortalama 43 kg, bir insanında 5 kg nitrojen çıkardığı bildirilmektedir (Eğilmez, 1990).

İnsan vücuduna alınan günlük ortalama nitrat ve nitrit miktarı üzerine bazı araştırmalar yapılmıştır. Bununla ilgili değerler Tablo 1'de verilmiştir.

NİTRAT VE NİTRİTİN ZARARLARI

Bitkilerde fazlaca biriken nitratların insanlara olan direkt zararı minimumdadır. Asıl dolaylı zararı, nitratların nitrit ve nitrozaminlere dönüşerek ortaya çıkmaktadır. Nitritler methemoglobinemia'ya, nitrozaminler ise kansere yol açmaktadır.

Sebzelerde Nitrat-Nitrit Kirliliği

Tablo 1. İnsanın Bir Günde Būnyesine Aldığı Nitrat ve Nitrit Miktarı ve Bunların Yiyecek Kaynaklarına Gōre Dağılımı (Eğilmez, 1990)

Kaynak	NO ₃ (mg)	%	NO ₂ (mg)	%
Sebzeler	88.10	88.30	0.20	1.80
Meyve ve Meyve Suyu	1.40	1.40	0.00	0.00
Sūt ve Sūt Ürünleri	0.20	0.20	0.00	0.00
Ekmek	2.00	2.00	0.02	0.02
Su	0.70	0.70	0.00	0.00
Nitrat ve Nitrit Katılmış Et Ürünleri	9.40	9.40	2.38	21.20
Tokrūk	30.0	--	8.62	78.8
Toplam	99.80	100.00	11.22	100.00

Nitrat vūcuttan hızlı olarak atıldığı için zararlı özel etkisi yok olarak kabul edilmektedir. Sebzeler pişirilince nitratın % 80'i yemek suyuna geçmektedir. Nitrit ise methemoglobinemiya sebep olduğu için nitrattan çok daha fazla toksik olabilmektedir. 50-60 mg NO₂/kg vūcut ağırlığı 3500 mg nitrata eşit kabul edilmektedir. Riehle ve Jung'a gōre nitritin zararlı etkisi damar genişletici etkisine dayanmaktadır. Nitrit küçük çocuklarda methemoglobin oluşmasına neden olmaktadır. Methemoglobin oksijeni adsorbe etme ve bu nedenle nakletme yeteneğine sahip değildir. Methemoglobini hemoglobine indirgeyecek durumda oldukları için yetişkinlerde methemoglobinemia tehlikesi daha azdır (Zengin, 1997).

Fazla nitrat bilhassa küçük çocuklarda "methemoglobinemia" denilen kansızlık hastalığına, diş çürümelerine, kemik iliği kanserine ve hamile bayanlarda da erkeki ve ölü doğumlara sebep olmaktadır (Gür, 1991).

Genetik yōnden methemoglobin redüktaz enzimi noksanlığı görülen çocuklarda bu rahatsızlıklar daha sık görülür. C vitamini bu rahatsızlıkları önleyici bir rol oynar. Gelişmiş ūlkelerde bu tıp vakalarının fakir ūlkelere oranla daha az seyretmesinin nedeni C vitaminine bağlanmaktadır. Nitrat ve C vitamini arasındaki ilişki şöyledir :

Aşırı miktarda nitrat alınması durumunda nitrit şekillenme hızı nitrit yıkımından fazla olabilmekte ve sonuçta sindirim kanalındaki nitrit yoğunluğu artmaktadır. Böylece fazla miktarda oluşan nitrit emilerek aşağıdaki sıralanan şekillere sebep olmaktadır (Eğilmez, 1990).

1. Kan hemoglobinin anoksiye yol açan methemoglobine çevrilmesi,
2. Hemodinamik bozukluk sonucu kan basıncının düşmesi,
3. Kanserojenik nitrozaminin şekillenmesi.

Methemoglobin oluşması ile kan çikolata rengini alır ve nitrit zehirlenme-

sinde, karın sancısı, sürgün, kas zayıflığı, koordinasyon bozukluğu, konvülsiyonlar, kalp hızında artış, syanoz, koma ve ölüm görülür. Üdalarla alınan nitrat sindirim sisteminde bulunan bakteriler tarafından da nitrite çevrilebilirler (Güneş, 1994).

Dünya sağlık teşkilatı bir insanın her kg vücut ağırlığı için günde sodyum nitrit veya potasyum nitrit halinde alabileceği zararsız nitrit miktarını 0-0.4 mg, nitrat miktarını da sodyum nitrat veya potasyum nitrat halinde 0.5 mg olarak belirlemiştir (Güneş, 1994).

Bünyesinde fazla miktarda nitrat bulunan bitkilerle beslenen insan ve hayvanlarda nitrat veya nitrit yemek borusunda karoten bozarak A vitamini eksikliğine yol açmaktadır. Yine nitrat, hayvanlarda tiroid bezinde hasar yaparak ot ihtiyacını artırmaktadır (Güneş, 1994).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Toprakta, sulama suyunda ve kullanılan gübrede azotun fazlalığı bitkinin kalitesini de düşürmektedir. Fazla azot karşısında bitkiler vegetatif olarak çabuk büyüyüp gelişirler, dokuları gevşek ve sulu olur, çeşitli hastalık ve parazitler ile yatamaya karşı dayanıkları azalır.

Bu bakımdan;

1. Dengesiz ve aşırı azotlu gübrelemeden kaçınılmalıdır.
2. Nitratlı gübrelerin yerine amonyumlu ve üreli gübreler kullanılmalıdır. Toprak ve bitki için en iyi ve kompoze olan gübrenin ahır gübresi olduğu unutulmalıdır.
3. Daha yavaş çözünen azotlu gübre formlarının kullanılması yaygınlaştırılmalıdır.
4. Gübrelerle toprağa uygulanan bitki besin elementlerinden bitkilerin faydalanma düzeylerinin, ekim nöbeti, gübre çeşitinin uygun seçimi, gübreleme zamanı ve yönetiminin iyi ayarlanması ve bitki çeşitine göre gübre ihtiyacının belirlenmesi gibi tedbirler göz önünde tutulmalıdır.
5. Azotlu gübrelerle birlikte potasyum klorür, potasyum sülfat, kalsiyum klorür gibi gübrelerin ve demir, mangan, molibden gibi mikro besin elementlerinin noksanlık görülen topraklara uygulanması tavsiye edilmelidir.
6. Mümkün olduğu takdirde azotlu gübrelerin split olarak uygulanması, sebzelerde nitrat birikiminin olmaması için alınması gereken bir önlemdir.
7. Nitrat birikiminin az olduğu bitki genotiplerinin yetiştirilmesi düşünülmelidir.
8. Fazla nitrat depolayan bitkiler hasattan hemen sonra tüketilmelidirler. Sebzeleri bekletmek nitrit oluşumuna yol açmaktadır.

Sebzelerde Nitrat-Nitrit Kirliliği

9. Nitrit oluşumu, karanlıkta, havasızlıkta ve oda sıcaklığında maksimum seviyede olduğundan pazardan alınan sebzeler hemen tüketilmeli, şayet tüketilmeyecekse buzdolabında açık olarak muhafaza edilmelidir.

10. Dondurulmuş sebzelerin buzu çözöldükten sonra kısa bir süre içerisinde tüketilmesi gerekmektedir. Buzu çözölen sebzeler tekrar dondurulmamalıdır.

11. Halkımız her konuda bilinçlendirilmeli ve C ve A vitaminleri ile beslenmenin artırılması yönünde çapa sarfedilmelidir.

KAYNAKLAR

- Aydemir, O., 1979. Gübreleme ve Çevre Kirlenmesi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Derg., 10 (3-4), 189-197, Erzurum.
- Blom-Zandstra, M., 1990. Manuring. Nitrate Accumulation in Vegetables. Why a Plant Accumulates Nitrate. Groenten-en-Fruut, 45 (35), 14-15; 2 pl. (col.). Netherlands.
- Boon, J-van-der., Steenhulzen, J.W. ve Steingrover, E., 1988. Effect of EC, and Cl and NH₄ Concentration of Nutrient Solutions on Nitrate Accumulation in Lettuce. Acta-Horticulturae, 222, 35-42; 11 ref. Netherlands.
- Eğilmez, İ., 1990. Konya Bölgesi Kuyu Sularında Nitrat, Nitrit ve Nitrozamin Düzeyleri. S.Ü. Sağlık Bil. Enst. Yük. Lis. Tezi (Yayımlanmamış), Konya.
- Ekşi, A. ve Cemeroglu, B., 1977. Bazı Sebze Konservelerinde Nitrat Miktarı Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Zir. Fak. Yıllığı, 27, (1), 155-165, Ankara.
- Fidan, F., Sürmeli, N. ve Genç, Ç., 1993. Ispanaklarda Nitrat Birikimi Üzerine Çeşit Azot Dozu ve Ekim Zamanının Araştırılması (Sonuç Raporu), Atatürk Bah. Kült. Merk. Araşt. Enst., Yalova.
- Güneş, A., 1994. Ankara Koşullarında Yetiştirilen Ispanak Bitkisine Uygulanan Azotlu Gübrelerin Verim ve Nitrat Birikimi Üzerine Etkisi. A.Ü. Fen Bil. Enst., Doktora Tezi (Yayımlanmamış), Ankara.
- Gür, K., 1991. Çevre Kirliliği Ders Notları. S.Ü. Ziraat Fak., Konya.
- Gür, K., Zengin, M., Uyanöz, R., Polat, H. ve Gülderen, M.Ş., 1995. Konya ve Çevresinden Toplanan Bazı Sebze Örneklerinde Nitrat-Nitrit Kirliliği. A.Ü. Müh. Fak. Çevre Semp., 18-20 Eylül 1995, 41-54, Erzurum.
- Kara, E., 1993. Sebzelerde Nitrat Akümülyasyonu. Ekoloji Dergisi, 7, 10-13.
- Karakaplan, S., 1972. Rize Ziraat Topraklarında Yıkınma ile Vuku Bulan Nitrojen Kaybı Üzerine Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 3, (2), 37-46, Erzurum.
- Novotorova, D.A. ve Pavlova, V.P., 1986. Effect of Mineral Nutrition on Nitrate Accumulation in Fruits, and Productivity of Greenhouse Cucumbers. Primery Agrotekhniki Ovoshchnykh Kul'tur, 23-28, Gorkii, USSR.

- Rogozinski, J., Godlewska, E. ve Kaczkowski, J., 1990. Nitrate Accumulation in Rye, Wheat and Triticale Seedlings. *Acta-Physiologiae-Plantarum*, 12 (1), 67-73, 11 ref. Poland.
- Semenov, V.M., Tlustosh, P., Agaev, V.A., Vostal, I. ve Sokolov, O.A., 1989. Varietal Differences in Nitrate Accumulation by Vegetable Crops. *Agrokhimiya*, 1, 63-68 : ref. USSR.
- Stulen, I. ve Steege, M.W., 1988. Nitrate Accumulation in Spinach Varieties. *Proceedings of the International Congress of Plant Physiology*, 2, 1046-1049, India.
- Tekeli, S.T. ve Gürses, Ö.L., 1972. Türkiye'de Yetiştirilen Ispanakların Nitrat Miktarı Üzerinde Araştırmalar. *A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 22 (3-4), 340-348, Ankara.
- Zengin, M., 1997. Nitratın Ispanak Bitkisinde Birikimi ve Topraktan Yıkanması Üzerine Bazı Azotlu Gübrelerin Etkileri. S.Ü. Fen Bil. Enst., Toprak Anabilim Dalı, Doktora Tezi (Yayımlanmamış), Konya.

**SALAMURA KAPARI (*Capparis spp.*) ÇİÇEK TOMURCUKLARINDA
DİMETİL SÜLFİT İÇERİĞİNİN BELİRLENMESİ**

Musa ÖZCAN*

Atilla AKGÜL**

Mehmet AKBULUT***

Recep ÖZKARA****

ÖZET

Capparis spinosa L. var. *spinosa* ve *Capparis ovata* Desf. var. *canescens* (Coss.) Heywood'un üç farklı büyüklükteki ($x \leq 8$ mm, $8 < x \leq 13$ mm ve $x > 13$ mm) çiçek tomurcukları % 15'lik salamurada iki aylık fermentasyona tabi tutulmuştur. Fermentasyon sonrası tomurcuklarda dimetil sülfid (DMS) içeriği gaz kromatografisiyle tayin edilmiştir. En yüksek DMS, heriki türde de küçük tomurcuklarda saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler : kapari, *C. ovata*, *C. spinosa*, fermentasyon, dimetil sülfid.

ABSTRACT

**DETERMINATION OF DIMETHYL SULFITE IN PICKLING CAPERS
(*Capparis spp.*) FLOWER BUDS**

The flower buds at three different size ($x \leq 8$ mm, $8 < x \leq 13$ mm and $x > 13$ mm) of *Capparis spinosa* L. var. *spinosa* and *Capparis ovata* Desf. var. *canescens* (Coss.) Heywood were pickled in brine contained 15 % salt for two months. Dimethyl Sulfite contents of the flower at three different size of both species were determined via gas chromatography. Highest DMS contents were established at small buds of both species.

Key Words : capers, Capparaceae *Capparis spinosa* L., *Capparis ovata* Desf., fermentation, dimethyl sulfite.

GİRİŞ

Kapari, eski çağlardan beri değişik organlarından çeşitli amaçlarla yararlanılagelen ekonomik değerli bir bitkidir (Shankaracharya, 1971; Oberdieck, 1977; Akgül, 1993; Akgül, 1996; Özcan, 1996-1997). Kapari tomurcuklarının fermentasyona tabi tutulmasıyla yapısındaki kükürt bileşiklerinin parçalanarak özel bir aromaya sahip olduğu ve aroma profilinde 160 uçucu bileşiğin tespit edildiği bildirilmiştir (Brevard ve ark., 1992). Fermente tomurcuklar garnitür, sos ve ezme hazırlamada kullanılmaktadır. Salamura ürün iştah açıcı, hazmı kolaylaştırıcı ve özel aromasıyla ün kazanmıştır (Aktan ve ark., 1981; Nosti Vega ve Castro Ramos, 1987; Rodrigo, 1992; Özcan ve Akgül, 1995).

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

** Prof. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, KONYA

*** Arş. Gör., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, KONYA

**** Kimya Müh., Anadolu Biraçılık Malt ve Gıda San. A.Ş. Çumra, KONYA

**Salamura Kaparı (*Capparis* spp.) Çiçek Tomurcuklarında
Dimetil Sülfid İçeriğinin Belirlenmesi**

Sülfürlü maddeler, genel olarak SO₂ gazı ya da hidrojen sülfidün potasyum ve kalsiyum tuzları (bisülfid), disülfid (metabisülfid) veya sülfid iyonlarını kapsamaktadır (Wedzicha, 1992). Sülfidler, gıdalarda doğal olarak bulunmaktadırlar. Gıdalar, sülfürlü amino asitler, sülfatlar, sülfidler ve sülfidleri kapsayan sülfür içerikli öğeleri ihtiva ederler (Taylor ve ark., 1986). Dimetilsülfid genellikle işlenmiş gıdalarda bulunur. Bitkilerde, özellikle metioninin S-metilmetionin sulfonium tuzu yoluyla biyolojik olarak sentezlenen moleküllerden kaynaklanır. Dimetilsülfid, taze ve konserve edilmiş bazı gıdalara, domates suyuna ve haşlanmış karides ve midyelere karakteristik aroma vermektedir (Cheftel et al., 1985). Bu çalışmanın amacı, farklı tür ve büyüklükteki salamura kaparı çiçek tomurcuklarında aromatik profile katkıda bulunan dimetil sülfid içeriğini tespit etmektir.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Kaparı çiçek tomurcukları 1995 yetiştirme mevsiminde İçel ve Konya'daki yabani bitkilerden Haziran ayında toplanmıştır. Erken saatlerde hasat edilen tomurcuklar üç farklı büyüklükte ($x \leq 8$ mm, $8 < x \leq 13$ mm ve $x > 13$ mm) sınıflandırılmıştır. Her büyüklükteki tomurcuklar % 15'lik salamurada 3 litrelik pet kavanozlarda, 2/1 (v/w) oranında iki ay fermentasyona tabi tutulmuştur. Salamuranın son konsantrasyonuna, birer hafta aralıklarla tuz ilave edilerek 21 günde ulaşılmıştır.

Örneğin Analize Hazırlanması

Cam şişe (5 ml'lik) içerisine 1 g öğütülmüş kaparı konmuştur. Üzerine 1.1 ml 1 N NaOH ilave edilip 10 dakika 0°C'da soğutulmuştur. Soğutma işleminden sonra üzerine 1 ml etil metil sülfid (EMS) standart çözelti ilave edilip ve şişenin ağzı sıkı bir şekilde kapatılmıştır. Örnek 100°C'da 1 saat su banyosunda kaynatıldıktan sonra 0°C'da 1 saat soğuması için bekletilmiştir. Soğuma işleminin sonunda (Head-Space'de 40°C'da 15 dakika bekletildikten sonra) kromatografiye enjekte edilmiştir. Toplam DMS miktarı yazıcıdan doğrudan alınmıştır (AOAC, 1984).

Gaz Kromatografisinin Çalışma Şartları

Gaz kromatografi	: Perkin-Elmer 8600, HS-6B
Kolon	: Chrompack Wcot Fused Silika 25 m, film kalınlığı 0.53 ID
Dedektör	: FID
Akışkanlar	
Helyum	: 30 ml/dak.
Hidrojen	: 65 ml/dak.
Kuru hava	: 90 ml/dak.

Sıcaklıklar

Fırın	: 40°C
Enjeksiyon	: 100°C
Detektör	: 300°C
Enjeksiyon süresi	: 0.1 dak.
Maksimum örnek hacmi	: 2.5 µl
Yazıcı	: Perkin-Elmer GP-100

İç standartlar kullanılarak toplam DMS miktarı yazıcıdan doğrudan alınmıştır. Sonuçlar µcg/kg olarak verilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Araştırma, tesadüf parselleri 2x3 faktöriyel deneme modeline göre düzenlenmiştir. 2 tür ve 3 tomurcuk iriliği faktör olarak kullanılmıştır. Araştırma sonuçları varyans analizyle değerlendirilmiş (Minitab, 1991) ve gruplar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testiyle (Mstat C, 1980; Düzgüneş ve ark., 1987) tespit edilmiştir.

BONUÇLAR VE TARTIŞMA

Salamura kaparı çiçek tomurcuklarının dimetil sülfid değerleri Tablo 1'de, kromatogramları ise Şekil 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Tomurcukların Dimetil Sülfid İçeriği (µcg/kg)*

Bitki	Tomurcuk Büyüklüğü (çap, mm)		
	x≤8 mm	8< x ≤13 mm	x>13 mm
<i>C. ovata</i>	448 b**	442 b	360 e
<i>C. spinosa</i>	461 a	412 c	397 d

* Kurumadde

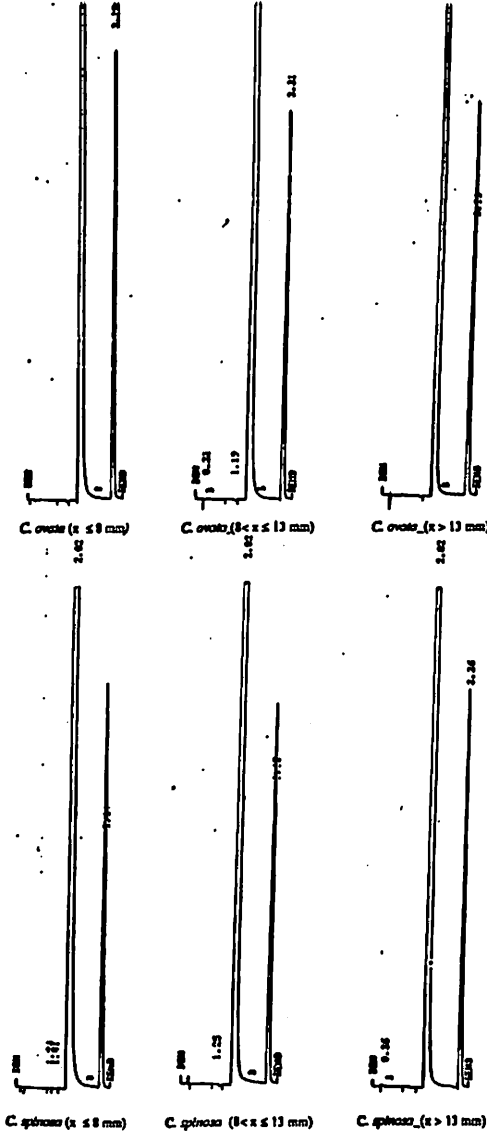
** Küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık P<0.05 seviyesinde önemlidir.

İki türe ait farklı büyüklükteki tomurcukların dimetil sülfid değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05).

C. spinosa 'nın küçük ve büyük boy tomurcuklarına ait DMS değerleri *C. ovata* 'nıninkine göre yüksekken orta boy tomurcuğununki düşük çıkmıştır. Fakat her iki türde de tomurcuk büyüklüğünün artmasıyla birlikte DMS değerleri azalmıştır.

Brevard ve ark. (1992), dört farklı kaparıden buharla damıtma ve ekstraksiyonla elde ettikleri ekstraktları gaz kromatografisi + kütle spektrometrisi yöntemiyle analiz etmişlerdir. Kaparıde, elementel kükürt (S8), izobütül izotiy-

Salamura Kaparı (*Capparis spp.*) Çiçek Tomurcuklarında
Dimetil Sülfid İçeriğinin Belirlenmesi



Şekil 1. *Capparis ovata* Desf. *canescens* ve *Capparis spinosa* var. *spinosa* çiçek tomurcuklarının DMS Kromatogramları

siyanat ve siklo-oktasiklo sülfürü, bugüne dek işlenmemiş gıdalarda nadir görülen bileşikler olarak bildirmişlerdir. Kapari tomurcuklarında dimetil sülfid içeriğiyle ilgili literatüre rastlanılmamıştır.

Sonuç olarak, küçük tomurcukların ($x < 8$ mm) DMS içeriğinin yüksek çıkması son ürünün aromatikçe zengin olmasını sağlayacaktır. Dolayısıyla ürün işlemede, bileşimce zenginliğinin yanısıra (Özcan, 1996) küçük tomurcukların kullanılması tavsiye edilir.

KAYNAKLAR

- Akgül, A., 1993. Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda Teknol. Dern. Yay. 15, Ankara.
- Akgül, A., 1996. Yeniden keşfedilen lezzet : Kapari (*Capparis* spp.). Gıda 21 : 119-128.
- Aktan, N., Bilgir, B., Elgin, E., 1981. Kapari çiçeğinden turşu yapılması ve turşunun dayanıklı tutulması üzerinde bir araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 18, 259-273.
- AOAC, 1984. Official Methods of Analysis, 14th edn. Assoc. Off. Anal. Chem., Arlington, VA.
- Brevard, H., Brambila, M., Chaintreau, A., Marlon, J.P., 1992. Occurrence of elemental sulphur in capers (*Capparis spinosa* L.) and first investigation of the flavour profile. Flavour Fragr. J. 7, 313-321.
- Cheftel, J., -C., Cuq, J., -L., Lorient D., 1985. Amino acids, peptides, and proteins. In : Food Chemistry (ed. Owen R. Fennema), 245-370 pp, Marcel Dekker, Inc, New York.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. (İstatistiksel Metotlar-II). Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. 1021, Ankara.
- Minitab, 1991. Minitab Reference Manual (Release 7.1). Minitab Inc. State Coll., PA 16801, USA.
- Mstat C, 1980. MSTAT User's Guide : Statistics (Version 5 Ed.). Michigan State University, Michigan, USA.
- Nosti Vega, M. ve Castro Ramos, R., 1987. Constituents of capers and changes during pickling Grasas y Aceites 38, 173-175. (İspanyolca)
- Oberdieck, R., 1977. Aromatic constituents of flavouring extracts from herbs, spices and drugs. VII. Alcohol-Industrie 90, 136-140.
- Özcan, M. ve Akgül, A., 1995. Kapari (*Capparis* spp.) : Hammadde bileşimi ve ürün işleme denemeleri. Workshop-Tıbbi ve Aromatik Bitkiler, 25-26 Mayıs, Ege Üniv. Zir. Fak. Bornova, İzmir.

Salamura Kapari (*Capparis spp.*) Çiçek Tomurcuklarında
Dimetil Sülfid İçeriğinin Belirlenmesi

Özcan, M., 1996. Kapari (*Capparis spp.*) Çiçek Tomurcuklarının Bileşimi ve Salamura Ürüne İşlenmesi. Doktora Tezi (Yayımlanmamış), Selçuk Üniv. Fen Bil. Enst. Gıda Müh. Anabilim Dalı, Konya.

Özcan, M., 1997. Kapari (*Capparis spp.*) çiçek tomurcuklarının işlenmesi. Gıda sanayi 48 : 21-28.

Shankaracharya, N.B. ve Natarajan, C.P., 1971. Leafspices : Chemical composition and uses. Indian Food Packer 25, 29-40.

Rodrigo, M., Lazaro, M.J., Alvarruiz, A., Giner, V., 1992. Composition of capers (*Capparis spinosa L.*) : Influence of cultivar, size and harvest date. J. Food Sci. 57, 1152-1154.

Taylor, S.L., Higley, N.A. ve Bush, R.K., 1986. Sulfitler in foods : Uses, analytical methods, residues, fate exposure assessment, metabolism, toxicity and hypersensitivity. Advances in food Research, 30, 1-75.

Wedzicha, B.L., 1992. Chemistry of sulphiting agents in food. Food additive and Cont., 9, 390-397.

**FARKLI MEVSİM VE TOPRAKLARDA YETİŞTİRİLEN İSPANAK BİTKİSİNDE
NİTRAT BİRİKİMİ ÜZERİNE BAZI GÜBRELERİN ETKİLERİ***

Mehmet ZENGİN**

Kemal GÜR***

ÖZET

Bu çalışma, artan miktarlarda uygulanan bazı azotlu gübreler (amonyum nitrat-AN, amonyum sülfat-AS ve Üre-Ü) ile ahır gübresinin (AG) farklı mevsim (kış, ilkbahar) ve değişik tekstüre sahip topraklarda (kıllı tın, kumlu tın) yetiştirilen ıspanak bitkisinin (*Spinacia oleracea* L.) yaprak, yaprak sapı ve köklerinin nitrat içeriği üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, bitkide nitrat birikimi üzerine mevsim, tekstür, gübre çeşidi ve gübre dozlarının etkileri önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle, ıspanaktaki nitrat birikimi bakımından kış mevsimli, kıllı tın toprak, üre gübresi ve gübre dozu olarak da 60 kg N/da dozu kendi kontrollerine göre daha yüksek ($P<0.05$) değerler vermiştir. 20 kg N/da ve üzerindeki gübre dozları ile taze sebzeler için müsaade edilebilir sınır değeri (300 mg NO_3/kg) aşılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Ispanak, nitrat, amonyum nitrat, amonyum sülfat, üre, ahır gübresi.

ABSTRACT

**EFFECTS OF SOME FERTILIZERS ON NITRATE ACCUMULATION IN THE
SPINACH PLANT GROWN DIFFERENT SEASONS AND SOILS**

This pot experiment was conducted to determine the effects of some nitrogenous fertilizers such as ammonium nitrate-AN, ammonium sulphate-AS, urea-U and barnyard manure and their levels on the nitrate content of leaf, leaf stems and roots of the spinach plant (*Spinacia oleracea* L.) grown in various soils (clay loam, sandy loam) and under different seasonal (spring and winter) conditions.

According to results, the effects of the factors such as seasons, soil texture, rate and kind of the fertilizers used on the nitrate accumulation in the plants were found significant ($P<0.05$). In other words, the winter season, the clay loam, the urea and the fertilizer rate of 60 kg N/da gave higher values than their own controls in terms of the nitrate accumulation in the plants. Amount of the nitrate accumulated in plants which has been obtained with the fertilizer rate of 20 kg N/da was found to be above the permitted (safety) level (300 mg NO_3/kg) at the harvest.

Key Words : Spinach, nitrate, ammonium nitrate, ammonium sulphate, urea, barnyard manure.

* Dr. Mehmet ZENGİN'in Doktora Tez çalışmasının bir kısmının özetidir.

** Dr., Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, KONYA

*** Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, KONYA

GİRİŞ

Tarımda gübreleme, toprakta yeterli düzeylerde bulunmayan bitki besin elementlerini, kültür bitkilerine sağlamak amacıyla yapılmaktadır. Diğer bir ifadeyle, besin elementlerinin toprağa kazandırılması genellikle mineral ve organik gübrelerin toprağa ilavesiyle mümkün olmaktadır.

Bitkilerin kuvvetli bir vejetatif gelişme gösterebilmeleri için toprağa yeteri kadar azotun sağlanması gerekir. Bu durum, vejetatif devresi oldukça kısa olan ve yeşil aksamı tüketilen ıspanak vb. sebzelerde daha da bir önem kazanmaktadır. Bitkisel verime artırmak ve yaprakta koyu yeşil rengi sağlamak amacıyla azotlu gübrelerin yüksek düzeylerde kullanılması genellikle sebzelerde nitrat birikmesine yol açmaktadır.

Dünyada ve ülkemizde yapıldığı tüketilen sebzeler grubunda yer alan ıspanak bitkisi 170 000 tonluk üretim miktarıyla önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde, ıspanak sonbahar, kış ve ilkbahar olmak üzere üç farklı dönemde yetiştirilebilmektedir. Yazlık sebze türlerinden önce veya sonra ikinci ürün olarak ıspanak yaklaşık iki ay gibi kısa bir sürede hasat olgunluğuna gelebilmektedir. Bu nedenle yetiştiriciliği sırasında bol miktarda bitki besin maddelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu besin maddelerinin başında da azot gelmektedir. Kısa sürede hasat nedeniyle uygulanan azot, bitki bünyesinde yeteri kadar değişikliğe uğrayamamaktadır. Bu nedenle bütün bitkilerin büyüme ve gelişmeleri için gerekli bitki besin elementlerinden biri olan azot bitkilerde nitrat depolanması üzerine etki eden yegane faktördür. Aslında, sebzelerde yüksek düzeylerde nitrat bulunması istenmeyen bir durumdur. Çünkü, nitrat insan bünyesi için toksik etkili olmasına karşılık sindirim sonucunda nitratların indirgenmesiyle oluşan nitrit, zehirlenmelere, kansere, A vitamini noksanlığına, methemoglobinemia vb. hastalıklara yol açabilmektedir (Demir ve ark., 1996).

Nitrat anyonu ile methemoglobinemi hastalığı arasındaki ilişki 1950'de Rosenfield ve Huston'un Amerikan'ın Minnesota Eyaletinde, fazla nitrat içeren kuyu sularını içen çocuklarda zehirlenme olduğunu görmeleri ile anlaşılmıştır (Gökçalp, 1985 ve Gür, 1987).

Yukarıda açıklanan sebeplerden dolayı yaprakları yeşil olarak tüketilen bitkilerde yüksek nitrat kapsamı arzu edilmemektedir. Gıda maddelerinde nitrat birikimi konusunda yapılan araştırmalar, nitrat alımının fazla olması nedeniyle sebzeler üzerinde yoğunlaşmıştır. Ispanak, marul, maydanoz vb. sebzelerde nitrat fazlaca birikebilmektedir. Hasat sonrası pazar ve mutfak ortamlarında kapalı ambalajlarda oluşan anaerobik şartlarda nitratlar kanserojenik özellik gösteren nitrit ve nitrozaminlere dönüşebilmekte, bu maddeler de özellikle C vitaminince yoksun beslenen toplumların çocuklarında methemoglobinemia (kansızlık) hastalığına sebep olmaktadır. Bilindiği gibi methemoglobin kandaki oksijen alma ve taşıma

özelliğinde değildir. Yetişkin insanlar methemoglobini hemoglobine indiregeyebilecek durumda olduklarından bu gibi tehlikelere daha az maruz kalmaktadırlar.

Bu çalışmada, artan miktarlarda uygulanan amonyum nitrat, amonyum sülfat, üre ve ahır gübresinin sera koşullarında, iki ayrı yetiştirme devresi ve iki farklı tekstürdeki toprakta yetiştirilen ıspanak bitkisinin yaprak, yaprak sapı ve köklerinin nitrat kapsamı üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırma konusu denemeler, 1996 yılı kış ve ilkbahar mevsimi olmak üzere iki yetiştirme döneminde, S.Ü. Ziraat Fakültesi seralarında yürütülmüştür.

Araştırmada her bir saksı için fırın kuru ağırlık esasına göre ikişer kg toprak kullanılmıştır. Bu topraklar killi tın ve kumlu tın olmak üzere iki farklı tekstürdeki topraklardır.

Killi tın bünyeye sahip toprakta pH 8.00, $EC \times 10^6$ 93.00 μ mhos/cm, organik madde % 0.80, kireç % 20.64, KDK 28.50 me/100 g, total azot 266.64 ppm, fosfor 11.12 ppm ve potasyum ise 267.29 ppm'dir. Diğer taraftan kumlu tın toprak örneğinde pH 7.30, $EC \times 10^6$ 297.00 μ mhos/cm, organik madde % 1.36, kireç % 37.10, KDK 24 me/100 g, total azot 249.97 ppm, fosfor 8.40 ppm ve potasyum da 129.44 ppm'dir.

May Tohumculuk Firmasının ürettiği ilaçlı ve kaliteli tohumların kullanıldığı araştırmada Matador türü ıspanak yetiştirilmiştir. Bu ıspanak çeşidi yaprakları ırı, koyu yeşil, oval, kabarcıklı, yaprak sapları kısa, verimi yüksek ve memleketimizde yaygın yetiştirilen bir çeşittir (Günay, 1983).

Denemelerde kullanılan mineral gübreler % 33'lük amonyum nitrat, % 21'lik amonyum sülfat, % 46'lık üre ve % 43'lük triplesüperfosfat gübreleridir. Söz konusu gübreler 0, 10, 20, 40 ve 60 kg N/da seviyelerinde uygulanmışlardır. Organik gübre ise yanmış sığır gübresidir. İnşaat eleğinden elenerek 0, 1000, 2000, 4000 ve 6000 kg/da düzeylerinde kullanılan koyu renkli bu gübrenin % 11 nem, % 0.99 azot, % 0.52 fosfor ve % 1.20 potasyum içerdiği tespit edilmiştir.

Tesadüf parselleri faktöriyel deneme desenine göre 2 x 2 x 4x5 (mevsim x toprak tekstürü x gübre çeşidi x gübre dozu) düzeninde üç tekerrürlü olarak yürütülen bu deneme kışlık ıspanak için 12 Ocak 1996, yazlık ıspanak için ise 4 Nisan 1996 tarihinde başlatılmıştır. Bitkilere belirli aralıklarla sulama suyu olarak ölçülü bir şekilde (kışlık ıspanaklara 2600 ml/saksı, yazlık ıspanaklara 4600 ml/saksı) saf su verilmiştir. Orta büyüklüğe erişen bitkiler seyreltilerek her bir saksıda üçer adet bırakılmıştır.

Kışlık ıspanakların yetiştirildiği vejetasyon periyodu süresince ortam havasının ortalama nemli % 52, ortalama sıcaklığı 13.84°C ve ortalama gün uzunluğu

Farklı Mevsim ve Topraklarda Yetiştirilen İspanak Bitkisinde Nitrat Birikimi Üzerine Bazı Gübrelerin Etkileri

12.42 saat olarak tespit edilmiştir. Yazlık ispanakların yetiştirildiği vejetasyon süresi boyunca ise ortam havasının ortalama nemli % 37, ortalama sıcaklığı 26.33°C ve ortalama gün uzunluğu 14.21 saat olarak belirlenmiştir.

Her iki yetiştirme dönemi için de hasat olgunluğuna ulaşan bitkiler hasat edilerek laboratuvara getirilmiş ve yaprak, sap ve köklerin taze ağırlıkları ayrı ayrı tespit edilmiştir. Daha sonra fırında kurutulup öğütülen bitki örnekleri $H_2SO_4 + H_2O_2$ ile yaş yakılarak analizler için ekstraktlar elde edilmiş ve bu ekstraktlardaki NO_3-N 'u Kjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir (Bayraklı 1987). Bitki organlarının kuru maddelerindeki NO_3-N 'u içerikleri, organların kapsadıkları su dikkate alınarak yaş haldeki nitrat içeriği (mg NO_3/kg -taze ürün) şekline dönüştürülmüştür.

İstatistiksel analizler ise Düzgüneş ve ark. (1987) ve Harvey'e (1987) göre yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

İspanak bitkisinin yapraklarında nitrat birikimine ait varyans analizlerine göre, mevsim ve gübre çeşitlerinin etkileri $P < 0.05$, toprak tekstürleri ve gübre dozlarının etkileri ise $P < 0.01$ seviyelerinde önemli bulunmuştur. Aynı faktörlerin ikili interaksyonları da önemsiz çıkmıştır (Tablo 1). Grup ortalamalarının Duncan Testi ile karşılaştırılmaları sonucunda mevsimlerden kış, tekstürlerden killi tın, gübrelerden üre ve dozlardan da 60 kg N/da düzeyinin yaprağın nitrat içeriği üzerine etkileri daha yüksek (0.05) olmuştur.

Tablo 1. Yaprakta Nitrat Birikimine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynaklar	S.D.	K.T.	K.O.	F
Toplam	234	26168578.23	--	--
Muameleler	37	18535946.25	500971.52	12.934
Mu-Ym	1	53854.33	53854.33	1.390
Mevsim (M)	1	153785.16	153785.16	3.970*
Tekstür (T)	1	626454.41	626454.41	16.173**
Gübre (G)	3	355539.65	118513.21	3.060*
Doz (D)	4	16911984.78	4227996.19	109.154**
MxT	1	18416.11	18416.11	0.475
MxG	3	92685.72	30895.24	0.798
MxD	4	35509.58	8377.39	0.216
TxG	3	52245.33	17415.11	0.450
TxD	4	466383.53	116595.88	3.010
GxD	12	646842.50	53903.54	1.392
Hata	197	7630631.98	38734.17	--

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$

Gübre çeşit ve dozlarının ıspanağın nitrat içeriğine etkileri Tablo 2'de verilmiştir. Söz konusu tablonun incelenmesinden de anlaşıldığı gibi, nitrat birikimi üzerine mevsimlerin etkileri farklı olmuş ve kışlık ıspanaklarda nitrat birikim ortalaması (511.11 mg/kg) yazlık ıspanaklarınkine (470.32 mg/kg) göre daha yüksek elde edilmiştir. Bunun sebebi ışık şiddeti ve gün uzunluğunun kış mevsiminde daha az olmasıyla açıklanabilir. Nitekim, Cantliffe (1972) ve Zandstra (1989)'da buldukları benzer sonuçları bu şekilde açıklamışlardır.

Tablo 2. Gübre Çeşit ve Dozlarının Ispanağın Nitrat İçeriğine (mg/kg-taze ürün) Etkileri*

Bitki Kısmı	Gübre Çeşitleri						
	Doz kg N/da	AN	AS	Ü	Doz kg/da	AG	Ort.
Yaprak	0	135.52	135.52	135.52	0	135.52	135.52 e
	10	235.57	201.26	203.47	1000	239.84	220.03 d
	20	559.98	613.86	606.64	2000	484.37	566.21 c
	40	566.10	840.34	766.86	4000	591.99	691.32 b
	60	809.84	835.36	978.46	6000	751.56	843.80 a
	Ort.	461.40 AB	525.27 AB	538.19 A	Ort.	440.65 B	491.37
Sap	0	186.42	186.42	186.42	0	186.42	186.42 d
	10	248.74	207.01	232.42	1000	247.48	233.91 d
	20	411.83	388.19	521.77	2000	463.11	446.22 c
	40	534.19	493.10	793.98	4000	517.19	585.36 b
	60	767.94	511.61	1025.05	6000	650.65	738.81 a
	Ort.	430.42 B	357.26 B	551.93 A	Ort.	412.97 B	438.14
Kök	0	244.57	244.57	244.57	0	244.57	244.57 d
	10	380.00	369.01	348.57	1000	254.87	338.11 d
	20	799.68	1227.46	932.09	2000	768.66	931.97 c
	40	1129.17	1321.19	1269.67	4000	1322.01	1260.51 b
	60	1296.49	1734.34	1980.71	6000	1416.84	1607.09 a
	Ort.	769.98 B	979.31 A	955.12 A	Ort.	801.39 B	876.45

* Değerler üç tekerrürün ortalamasıdır. a, b, c, d, e : Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir. A, B, C, D : Aynı satırda aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir.

Yine aynı tablodan görülebileceği gibi, killi tın toprakta yetiştirilen ıspanakların yapraklarında nitrat birikim ortalamasının (541.38 mg/kg) kumlu tın toprakta yetiştirilenlerinkine (440.04 mg/kg) göre daha yüksek olması, hafif tekstürlü topraklarda nitrat anyonlarının yıkanarak kök bölgesini daha erken terk etmesi ve bitkilerce alınacak azot miktarının azalmasıyla açıklanabilir (Ergene, 1961; Karakaplan, 1972).

Farklı Mevsim ve Topraklarda Yetiştirilen Ispanak Bitkisinde Nitrat Birikimi Üzerine Bazı Gübrelerin Etkileri

Gübre çeşitleri içerisinde, ürenin yaprakta nitrat birikimine ortalama (538.19 mg/kg) etkisi diğer gübreleinkinden daha yüksek ($P<0.05$) bulunmuştur. Çil ve Katak (1995)'da aynı konuda yaptıkları bir araştırmada benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Yaprakta nitrat birikimi üzerine en etkili gübre Ü olmuş, bunu sırasıyla AS, AN ve AG izlemiştir. Üre ile ahır gübresi arasındaki fark önemli ($P<0.05$), diğer gübreler arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur.

Diğer taraftan, uygulanan gübre dozlarının artmasıyla bitkinin nitrat içeriği de devamlı artış göstermiştir. En düşük nitrat içerikleri (ortalama 135.52 mg/kg) 0 kg/da (kontrol) dozuyla, en yüksek nitrat içerikleri (ortalama 843.80 mg/kg) ise 60 kg N/da dozuyla elde edilmiştir. Nitrat birikimi üzerine bütün dozların etkileri 0.05 seviyesinde farklı bulunmuştur. Düşük dozlarda bitkide biriken nitrat miktarı ortalamaları birbirlerine daha yakınken doz arttıkça yüksek dozlarda nitrat birikimi ortalamaları hızla artış göstermiştir. Değişik araştırmacılar tarafından da, azotlu gübrelerin artan dozlarda uygulanmasıyla bitkilerin nitrat kapsamının arttığı vurgulanmıştır (Öndeş ve Zabunoğlu, 1991; Gök ve ark., 1991; Hakerlerler ve ark., 1992; Fidan ve ark., 1993; Yalçın ve Topçuoğlu, 1994 ve Demir ve ark., 1996). En yüksek doz uygulaması olan 60 kg N/da seviyesi ile yaprağın nitrat içeriği kontrole göre % 622.64 oranında artırılmıştır. Yaprağın ortalama nitrat kapsamı da 419.37 mg/kg olarak elde edilmiştir.

Ispanak bitkisinin yaprak saplarında nitrat birikimine ait varyans analiz sonuçlarına göre, mevsim ve toprak tekstürünün etkileri önemsiz bulunurken gübre çeşidi, dozu ve gübre çeşidi ile doz interaksyonu $P<0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). Diğer bir ifadeyle, sapın nitrat içeriğine gübre çeşitleri ve gübre

Tablo 3. Sapta Nitrat Birikimine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynaklar	S.D.	K.T.	K.O.	F
Toplam	234	18969129.63	--	--
Muameleler	37	11476072.47	310164.12	8.133
Mu-Ym	1	48589.31	48589.31	1.274
Mevsim (M)	1	111420.08	111420.08	2.922
Tekstür (T)	1	18207.64	18207.64	0.477
Gübre (G)	3	1102717.70	367572.56	9.638**
Doz (D)	4	9564506.20	2391126.55	62.698**
MxT	1	16820.31	16820.31	0.441
MxG	3	36966.63	12322.21	0.323
MxD	4	175360.49	43840.12	1.15
TxG	3	32954.58	10984.86	0.288
TxD	4	33983.90	8495.97	0.223
GxD	12	1115569.40	92964.11	2.438**
Hata	197	7513057.16	38137.34	--

** $P<0.01$

dozları kendi aralarında birbirlerinden farklı etkide bulunmuşlar ve bu farklar istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Tablo 2'den de izlenebileceği gibi, uygulanan gübreler arasında sapın nitrat içeriği üzerine AS en düşük (357.26 mg/kg) etkide bulunurken Ü ise en yüksek (551.93 mg/kg) etkide bulunmuştur. Üre ortalaması ile AN, AS ve AG arasında bir farklılık ($P<0.05$) gözlenirken, AN, AS ve AG ortalamaları arasında bir farklılık belirlenmemiştir.

Sapta en düşük nitrat birikimi (186.42 mg/kg) kontrolde, en yüksek nitrat birikimi (738.81 mg/kg) ise 60 kg N/da gübre dozu ile elde edilmiştir ($P<0.05$). Bu doz ile sapın nitrat kapsamı kontrole göre % 396.31 oranında artmıştır. Saptaki genel ortalama nitrat içeriği de 438.14 mg/kg olarak belirlenmiştir. Artan azot dozlarına paralel olarak sapın nitrat içeriğinde de bir artış görülmüştür (Tablo 2).

Kontrol gruplarıyla sapta en düşük nitrat birikimi (186.43 mg/kg) elde edilirken, Ü gübresinin 60 kg N/da dozu ile en yüksek nitrat birikimi (1025.05 mg/kg) elde edilmiştir.

İspanak bitkisinin köklerinde nitrat birikimine ait varyans analiz sonuçlarına göre, mevsim, toprak tekstürü, gübre çeşidi ve dozu ile "mevsim x doz" ve "gübre x doz" interaksyonları istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) etkide bulunmuştur (Tablo 4). Diğer bir ifadeyle, kök örneklerindeki nitrat miktarlarına ait grup ortalamalarının karşılaştırılması sonucunda, kökte biriken nitrat miktarı üzerine mevsimlerin etkilerinin farklı olduğu anlaşılmıştır. Şöyle ki, kışlık ispanakların köklerinde biriken nitrat miktarı ortalaması (1037.00 mg/kg) yazlık ispanaklarınkinden (715.75 mg/kg) daha yüksek ($P<0.05$) çıkmıştır.

Tablo 4. Kökte Nitrat Birikimine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynaklar	S.D.	K.T.	K.O.	F
Toplam	234	101437498.59	--	--
Muameleler	37	77441498.06	2093013.46	17.183
Mu-Ym	1	286268.84	286268.84	2.35
Mevsim (M)	1	6761448.07	6761448.07	55.509**
Tekstür (T)	1	1215946.24	1215946.24	9.983**
Gübre (G)	3	2222234.62	740744.87	6.081**
Doz (D)	4	63161857.18	15790464.29	129.635**
MxT	1	45043.55	45043.55	0.370
MxG	3	316592.53	105530.84	0.866
MxD	4	4512625.24	1128156.31	2.262**
TxG	3	223596.67	74532.22	0.612
TxD	4	1151560.72	287890.18	2.363
GxD	12	3566957.82	297246.48	2.440**
Hata	197	23996000.52	121807.11	--

* $P<0.05$; ** $P<0.01$

Farklı Mevsim ve Topraklarda Yetiştirilen İspanak Bitkisinde Nitrat Birikimi Üzerine Bazı Gübrelerin Etkileri

Kökün nitrat içeriği üzerine toprak tekstürlerinin etkileri de farklı bulunmuştur. Killi toprakta yetiştirilen ispanağın köklerinde biriken ortalama nitrat miktarı 941.03 mg/kg iken, kumlu toprakta yetiştirilenlerde 811.72 mg/kg olmuş ve aralarındaki fark önemli ($P<0.05$) bulunmuştur.

Tablo 2'den de görülebileceği gibi, kökün nitrat kapsamı üzerine en etkili gübre AS olmuş, bunu sırasıyla Ü, AG ve AN izlemiştir. AS ve Ü ortalamaları ile AG ve AN ortalamaları arasında önemli ($P<0.05$) farklar belirlenmiştir.

Artan azot dozları ile kökün nitrat içeriği de artmış ve en düşük nitrat birikimi ortalaması (244.57 mg/kg) kontrol, en yüksek nitrat birikim ortalaması (1607.09 mg/kg) ise 60 kg N/da dozlarından ileri gelmiştir ($P<0.05$). En yüksek gübre dozu ile kökün nitrat içeriği kontrole göre % 657.11 oranında artırılmıştır. Kökte biriken nitrat ortalaması da 876.45 mg/kg olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Yüksek dozlar arasındaki fark önemli iken düşük dozlar arasındaki fark önemsiz çıkmıştır ($P<0.05$).

Bitki kökünde nitrat birikimi üzerine "mevsim x doz" interaksyonu önemli ($P<0.05$) çıkmıştır. Kökte en düşük nitrat birikim ortalaması (245.66 mg/kg) yazlık ispanakların kontrol gübre dozlarında, en yüksek nitrat ortalaması (1857.83 mg/kg) ise kışlık ispanakların 60 kg N/da gübre dozunda elde edilmiştir.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda "mevsim x doz" interaksyonunun kökün nitrat kapsamı üzerine önemli olduğu tespit edilmiştir. Kökte en düşük nitrat birikimi (244.57 mg/kg) kontrol gruplarında, en yüksek nitrat birikimi (1980.71 mg/kg) ise Ü gübresinin 60 kg N/da seviyesinde belirlenmiştir ($P<0.05$).

Araştırma bitkisi kısımları kendi aralarında karşılaştırıldığında, ortalama nitrat birikimi en düşük (438.14 mg/kg) sapta, en yüksek (876.45 mg/kg) ise kökte belirlenmiştir (sap < yaprak < kök). Doğan ve Ok (1989)'da benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Bitki kısımlarında nitrat birikimi üzerine yapay gübrelerin (AN, AS ve Ü) etkileri AG'nin etkisinden daha yüksek ($P<0.05$) bulunmuştur. Goh ve Vityakon (1986), Fidan ve ark. (1993) ve Demir ve ark. (1996)'da benzer sonuçlar bulmuşlar ve bunun nedenini çiftlik gübresinin mikrobiyal parçalanması sonucunda oluşan nitrat miktarının amonyum miktarından daha az olmasına bağlamışlardır.

Taze sebzeler için müsaade edilen nitrat miktarı sınırları değişik araştırmacılar (Temiz ve Acar, 1984; Kara, 1993; Karlowski, 1990; Maynard ve Barker, 1974; Alan ve ark., 1995; Gianquinto ve ark., 1992) tarafından farklı olarak belirtilmiş olup, 300, 500, 700, 900 ve 2000 mg/kg olarak bildirilmiştir. İzin verilen limit 300 mg NO_3/kg -taze ürün olarak kabul edilirse, araştırmada bulunan "yaprak + sap" (kök yenilmediği için değerlendirme dışı tutulmuştur) nitrat içeriği ortalamalarına göre, sera koşullarında 10-15 kg N/da'dan fazla gübre dozları önerilmeyebilir. Zira, kışlık ispanak için "yaprak + sap" nitrat içeriği ortalaması 10 kg N/da gübre dozun-

da 246.45 mg/kg, 20 kg N/da gübre dozunda 547.98 mg/kg, yazlık ıspanak için ise 10 kg N/da gübre dozunda 207.48 mg/kg, 20 kg N/da gübre dozunda da 464.20 mg/kg olarak belirlenmiştir. Uygulanan bir üst azot dozu ile (40 kg N/da) "yaprak + sap" taze verim ortalaması en yüksek düzeye (kışlık ıspanak için 14.23 g/saksı, yazlık ıspanak için 19.60 g/saksı) ulaşmış, ancak nitrat içeriğinin daha da artması nedeniyle bu gübre dozu da uygun görülmemiştir. Günay (1983) da Göbelez (1981)'e atfen ıspanak bitkisine 9-12 kg/da azotun verilmesi gerektiğini bildirmiştir.

SONUÇ

Araştırmadan elde edilen sonuçlar ve ilgili değerlendirmeler ile gerekli öneriler aşağıda özetlenmiştir.

Deneme bitkisinde nitrat birikimi üzerine mevsim, tekstür ve gübre dozlarının etkileri önemli çıkmıştır. Nitrat birikimi kışlık ıspanaklarda yazlık ıspanaklara göre daha yüksek bulunmuştur. Nitrat depolanması üzerine killi tun toprağın etkisi kumlu tun toprağın etkisinden daha yüksek bulunmuştur. En düşük nitrat ortalamaları kontrol, en yüksek nitrat ortalamaları ise 60 kg N/da dozlarında bulunmuştur. Doz artışı ile bitki kısımlarının nitrat içerikleri de devamlı artış göstermiştir. Nitrat için izin verilen değer 300 mg/kg-taze ürün olarak kabul edilirse, serada yürütülen bu araştırmada bulunan nitrat içeriği ortalamalarına göre en uygun gübre dozunun 10-15 kg N/da olduğu tespit edilmiştir.

Bitki kısımlarında nitrat birikimi üzerine yapay gübrelerin (AN, AS ve Ü) etkileri ahır gübresinin etkisinden daha yüksek ($P < 0.05$) bulunmuştur.

Bitki kısımları kendi aralarında karşılaştırıldığında, ortalama nitrat birikimi en düşük sapta, en yüksek ise kökte belirlenmiştir (sap < yaprak < kök).

KAYNAKLAR

- Alan, R., Padem, H. ve Zülkadir, A., 1995. Farklı Azot Kaynaklarının Marul (*Lactuca sativa* L.)'da Bazı Biyolojik Özelliklere ve Nitrat Birikimine Etkisi. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri. II : Sebze-Bağ-Süs Bitkileri, 3-6 Ekim 1995, Adana.
- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak., Yayın No : 17, Samsun.
- Cantliffe, D.J., 1972. Nitrate Accumulation in Spinach Grown Under Different Light Intensities. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 97 (2) : 152-154.
- Çil, N. ve Katkat, A.V., 1995. Azotlu Gübre Çeşitleri ve Aşırı Miktarlarının Ispanak Bitkisinin Verim, Nitrat ve Kimi Mineral Madde Kapsamı Üzerine Etkileri. İlhan Akalan Toprak ve Çevre Semp., A.Ü. Ziraat Fak., Toprak İlimi Dern., Ankara.

Farklı Mevsim ve Topraklarda Yetiştirilen İspanak Bitkisinde Nitrat Birikimi Üzerine Bazı Gübrelerin Etkileri

- Demir, K., Yanmaz, R., Özçoban, M. ve Kütük, A.C., 1998. İspanakta Farklı Organik Gübrelerin Verimlilik ve Nitrat Birikimi Üzerine Etkileri. İlhan Akalan Toprak ve Çevre Semp., Şanlıurfa.
- Doğan, O. ve OK, T., 1989. Isparta Yöresinde Yetiştirilen İspanak Taze Fasulye Lahana ve Maruldaki Nitrat Birikimi Üzerine Araştırmalar. II Kontrol Lab. Müdürlüğü Proje Raporu, Isparta.
- Düzgüneş, O., Gürbüz, F. ve Kavuncu, O., 1987. Araştırma Deneme Metodları. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, Ankara.
- Ergene, A., 1961. Toprakta Nitrojen Muvazenesi. Atatürk Üniv. 1961 Yıllığı, 125-136.
- Fıdan, F., Sürmeli, N. ve Genç, Ç., 1993. İspanaklarda Nitrat Birikimi Üzerine Çeşit. Azot Dozu ve Ekim Zamanının Etkisinin Araştırılması (Sonuç Raporu). Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Gianquinto, G.P., Borin, M. ve Scafe, A., 1992. Nitrate Content in Vegetable Crops as Affected by Soil Characteristics, Rate and Type of Fertilization. Proceedings, Second Congress of the European Soc. For Agronomy, Warwick Univ. 23-28 August 1992, 256-257.
- Goh, K.M. ve Vityakon, P., 1986. Effects of Fertilizers on Vegetable Crop Production. II : Effects of Nitrogen Fertilizer. New Zealand Journal of Agric. Res., 29, (3) : 485-494.
- Gök, M., Özbek, H. ve Çolak, A.K., 1991. İçel Bölgesi Sera Koşullarında Yapılan Aşırı Nitrat Gübrelemesinin Hıyarda Nitrat Birikimi Üzerine Etkisi. Ç.Ü. Ziraat Fak. Derg., 6, (3) : 47-58.
- Gökcalp, H.Y., 1985. Et Ürünlerine Katılan Nitrat, Nitrit Miktarlarının Azaltılması, N-Nitrosamin Oluşum Reaksiyonlarının Engellenmesi ve Gıdalarda N-Nitrosaminin Saptanması. Gıda Derg., (3), 161-167.
- Günay, A., 1983. Sebzeçilik. A.Ü. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Böl., II, 243, Ankara.
- Gür, K., 1987. Çevre Kirliliği (Ders Notları). S.Ü. Ziraat Fak. Toprak Böl., Konya.
- Hakerlerler, H., Yoltaş, T. ve Ünsal, N., 1992. Azotlu Gübre Form ve Seviyelerinin İspanak Bitkisinin Verim ve Kalitesine Etkileri. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kong. Bildirileri, E.Ü. Ziraat Fak., İzmir.
- Harvey, W.R., 1987. User's guide for LSMLMW PC-I Version Mixed Model, Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program. Ohio State Univ., Columbus, Mimeo.
- Kara, E.E., 1993. Sebzelelerde Nitrat Akümülayonu. Ekoloji Derg., 7, 10-13.
- Karakaplan, S., 1972. Rize Ziraat Topraklarında Yıkama İle Vuku Bulan Nitrojen Kaybı Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 3 (2) : 37-46.

- Karłowski, K., 1990. Nitrates in Vegetables : Proposals for Their Limitation in Poland. *Roczniki Panstwowego Zakłada Higieny*, 41, 1-2, 1-9.
- Maynard, D. ve Barker, A.V., 1974. Nitrate Accumulation in Spinach as Influenced by Leaf Type. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 99, (22), 135-138.
- Öndeş, A.D. ve Zabunoğlu, S., 1991. Çeşitli Azotlu Gübrelerin Sebzelerde Nitrat Birikimine Etkisi. *TÜBİTAK Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Derg.*, 15 : 445-460.
- Temiz, A. ve Acar, İ., 1984. Bitkisel Gıdalardaki Doğal Toksik Bileşikler. *Gıda Derg.*, 1, 340-347.
- Yalçın, S.R. ve Topçuoğlu, B., 1994. Azot ve Fosforun Pazı Bitkisinde (*Beta vulgaris Ctcla* Var.) Oksalik Asit ve Nitrat Birikimi İle Bazı Bitki Besin Maddesi İçerikleri Üzerine Etkileri. *A.Ü. Ziraat Fak. Yıllığı*, 44, (1-2) : 217-228.
- Zandstra, M.B., 1989. Nitrate Accumulation in Vegetables and its Relationship to Quality. *Ann. Appl. Biol.*, 115, 553-561, printed in Great Britain.

FARKLI MEVSİM VE TOPRAKLARDA YETİŞTİRİLEN İSPANAK BİTKİSİNİN YAŞ MADDE VERİMİ ÜZERİNE BAZI GÜBRELERİN ETKİLERİ*

Mehmet ZENGİN**

Kemal GÜR***

ÖZET

Bu çalışma, artan miktarlarda uygulanan bazı azotlu gübreler (amonyum nitrat-AN, amonyum sülfat-AS ve üre-U) ile ahır gübresinin (AG) farklı mevsim (kış, ilkbahar) ve değişik tekstüre sahip topraklarda (killi tın, kumlu tın) yetiştirilen ıspanak bitkisinin (*Spinacia oleracea* L.) yaprak, yaprak sapı ve kök verimi üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, en yüksek yaş madde verimleri yazlık ıspanaklarda, killi tın toprakta, üre gübresi ve 40 kg N/da gübre dozu ile elde edilmiştir. Diğer taraftan, en düşük yaş madde verimleri ise kışlık ıspanaklarda, kumlu tın toprakta, ahır gübresi ve kontrol gruplarında (0 kg N/da) belirlenmiştir. Artan azot dozları ile verim de belli bir seviyeye kadar artmış daha sonra azalmıştır.

Anahtar Kelimeler : ıspanak, verim, amonyum nitrat, amonyum sülfat, üre, ahır gübresi.

ABSTRACT

EFFECTS OF SOME FERTILIZERS ON THE FRESH MATTER YIELD OF SPINACH PLANT GROWN DIFFERENT SEASONS AND SOILS

This pot experiment was conducted to determine the effects of such nitrogenous fertilizers as ammonium nitrate-AN, ammonium sulphate-AS, urea-U and barnyard manure and their levels on the fresh matter of leaf, leaf stems and roots of the spinach plant (*Spinacia oleracea* L.) different in various soils (clay loam and sandy loam) and under different seasonal (winter and spring) conditions.

According to results, the highest fresh weight was obtained with the summer spinach plants grown in clay loam soil, supplied with urea fertilizer and 40 kg N/da level. On the other hand, the lowest fresh matter weight was determined in the winter spinach, in the sandy loam soil, in the barnyard manure and in the control groups (0 kg N/da). The yield was increased to a certain level but then decreased with the increasing levels of nitrogen added into the soils.

Key Words : Spinach, yield, ammonium nitrate, ammonium sulphate, urea, barnyard manure.

* Dr. Mehmet ZENGİN'in Doktora Tez çalışmasının bir kısmının özettir.

** Dr., Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, KONYA

*** Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, KONYA

GİRİŞ

Bitkilerin kuvvetli bir vejetatif gelişme gösterebilmeleri için toprağa yeteri kadar azotun sağlanması gerekir. Bu durum, vejetatif devresi oldukça kısa olan ve yeşil aksamı tüketilen ispanak vb. sebzelerde daha da önem kazanmaktadır. Gübreleme ile bitkisel verim artırmakta ve yaprakta koyu yeşil renk sağlanmaktadır.

İnsan beslenmesinde metabolik aktif yaprak organları değerlendirilen ispanak bitkisinin yapraklarının kapsamış olduğu kalite öğelerinden inorganik azot formları, oksalik asit, ham protein miktarları, vejetatif gelişme düzeyine etkin azot beslenmesi ile ilişkilidir.

Azot, bitkiler için mutlak gerekli elementlerden biri, belki de en önemlisidir. Bitkilerin büyümesi ve daha fazla ürün, muhtemelen herhangi bir elementten ziyade azot noksanlığı ile sınırlandırılmaktadır.

İnsan beslenmesinde vejetatif organları değerlendirilen ispanak bitkisinin birim alandan sağlanan ürün düzeyini artırmada en çok kullanılan gübre azottur. Ancak azotlu gübrelerin bilinçsizce kullanılması verim depresyonları yanında bu bitkinin bazı kalite öğelerini de olumsuz yönde etkilemektedir.

Azot, bitki büyümesi ile yakından ilgili ve hayati öneme sahip ATP (adenozin trifosfat), NAD (nikotin amid adenin dinükleotit), RNA (ribonükleik asit) ve DNA (deoksiribonükleik asit) gibi bir çok bileşiklerin bünyesinde bulunmaktadır. Azotun diğer bir fonksiyonu da, bütün bitkilerde fosfor, potasyum ve diğer bitki besin elementlerinin kullanılmasında regülatör vazifesi görmesidir. Her bitki, hücresi için daha fazla ürün yapma, daha iyi büyüme ve solunum için uygun miktarlarda azota ihtiyaç vardır. Azot tarımsal ürünlerin renk ve lezzetlerini iyileştirmekte, ağırlıklarını ve kalitelerini, dolayısıyla pazar kıymetini artırmaktadır (Topbaş, 1987).

Kültür bitkileri diğer bitki besin elementlerine oranla azot noksanlığını daha çok ve daha sık gösterirler. Bunun nedeni kültür bitkilerinin azota daha fazla ihtiyaç göstermeleri, azotun topraktan fazlaca alınması, topraklardan kolayca yıkanıp gitmesi ve öteki doğal yollarla azotun daha fazla kaybolmasıdır. Bu durum ise, kültür topraklarının azotlu gübrelerle daha sık gübrelenmelerini ve buna özel bir dikkatin gösterilmesini zorunlu kılmaktadır (Kacar, 1984).

Dünyada ve ülkemizde yaprağı tüketilen sebzeler grubunda yer alan ispanak bitkisi 170 000 tonluk üretim miktarıyla önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde, ispanak sonbahar, kış ve ilkbahar olmak üzere üç farklı dönemde yetiştirilebilmektedir. Yazlık sebze türlerinden önce veya sonra ikinci ürün olarak ispanak yaklaşık iki ay gibi kısa bir sürede hasat olgunluğuna gelebilmektedir. Bu nedenle yetiştirilişi sırasında bol miktarda çeşitli bitki besin maddelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu besin maddelerinin başında da azot gelmektedir.

Bu çalışmada, artan miktarlarda uygulanan amonyum nitrat, amonyum sülfat, üre ve ahır gübresinin sera koşullarında, iki ayrı yetiştirme devresi ve iki farklı tekstürdeki toprakta yetiştirilen ispanak bitkisinin yaprak, yaprak sapı ve kök verimi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırma konusu denemeler, 1996 yılı kış ve ilkbahar mevsimi olmak üzere iki yetiştirme döneminde, S.Ü. Ziraat Fakültesi seralarında yürütülmüştür.

Araştırmada her bir saksı için fırın kuru ağırlık esasına göre ikişer kg toprak kullanılmıştır. Bu topraklar killi tın ve kumlu tın olmak üzere iki farklı tekstürdeki topraklardır.

Killi tın bünyeye sahip toprakta pH 8.00, $EC \times 10^6$ 93.00 $\mu\text{mhos/cm}$, organik madde % 0.80, kireç % 20.64, KDK 28.50 me/100 g, total azot 266.64 ppm, fosfor 11.12 pm ve potasyum ise 267.29 ppm'dir. Diğer taraftan kumlu tın toprak örneğinde pH 7.30, $EC \times 10^6$ 297.00 $\mu\text{mhos/cm}$, organik madde % 1.36, kireç % 37.10, KDK 24 me/100 g, total azot 249.97 ppm, fosfor 8.40 ppm ve potasyum da 129.44 ppm'dir.

May Tohumculuk Firmasının ürettiği ilaçlı ve kaliteli tohumların kullanıldığı araştırmada Matador türü ispanak yetiştirilmiştir. Bu ispanak çeşidi yaprakları ırl, koyu yeşil, oval, kabarcıklı, yaprak sapları kısa, verimi yüksek ve memleketimizde yaygın yetiştirilen bir çeşittir (Günay, 1983).

Denemelerde kullanılan mineral gübreler % 33'lük amonyum nitrat, % 21'lik amonyum sülfat, % 46'lik üre ve % 43'lük triplesüperfosfat gübrelere dir. Söz konusu gübreler 0, 10, 20, 40 ve 60 kg N/da seviyelerinde uygulanmışlardır. Organik gübre ise yanmış sığır gübresidir. İnşaat eleğinden elenerek 0, 1000, 2000, 4000 ve 6000 kg/da düzeylerinde kullanılan koyu renkli bu gübrenin % 11 nem, % 0.99 azot, % 0.52 fosfor ve % 1.20 potasyum içerdiği tespit edilmiştir.

Tesadüf parselleri faktöriyel deneme desenine göre 2 x 2 x 4x 5 (mevsim x toprak tekstürü x gübre çeşidi x gübre dozu) düzeninde üç tekerrürlü olarak yürütülen bu deneme kışlık ispanak için 12 Ocak 1996, yazlık ispanak için ise 4 Nisan 1996 tarihinde başlatılmıştır. Bitkilere belirli aralıklarla sulama suyu olarak ölçülü bir şekilde (kışlık ispanaklara toplam 2600 ml/saksı, yazlık ispanaklara toplam 4600 ml/saksı) saf su verilmiştir. Orta büyüklüğe erişen bitkiler seyreltilerek her bir saksıda üçer adet bırakılmıştır.

Kışlık ispanakların yetiştirildiği vejetasyon periyodu süresince ortam havasının ortalama nemi % 52, ortalama sıcaklığı 13.84°C ve ortalama gün uzunluğu 12.42 saat olarak tespit edilmiştir. Yazlık ispanakların yetiştirildiği vejetasyon süresi boyunca ise ortam havasının ortalama nemi % 37, ortalama sıcaklığı 26.33°C ve ortalama gün uzunluğu 14.21 saat olarak belirlenmiştir.

Farklı Mevsim ve Topraklarda Yetiştirilen İspanak Bitkisinin Yaş Madde Verimi Üzerine Bazı Gübrelerin Etkileri

Her iki yetiştirme dönemi için de hasat olgunluğuna ulaşan bitkiler hasat edilerek laboratuvara getirilmiş ve yaprak, sap ve köklerin taze ağırlıkları ayrı ayrı tespit edilmiştir (Bayraklı, 1987).

İstatistiksel analizler ise Düzgüneş ve ark. (1987) ve Harvey'e (1987) göre yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

İspanak bitkisinin yaprak yaş madde verimine ait varyans analizlerine göre mevsim, tekstür, gübre çeşidi, gübre dozu, "mevsim x tekstür", "mevsim x gübre dozu", "tekstür x gübre çeşidi", "tekstür x gübre dozu" ve "gübre çeşidi x gübre dozu" etkileşimleri $P < 0.01$, "mevsim x gübre çeşidi" etkileşimini ise $P < 0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Grup ortalamalarının Duncan Testi ile karşılaştırılmaları sonucunda mevsimlerden ilkbahar, tekstürlere göre killi tın, gübrelerden üre ve dozlardan da 40 kg N/da düzeyinin yaprağın yaş madde verimi üzerine etkileri daha yüksek (0.05) olmuştur.

Yaprağın yaş madde verimi üzerine mevsimlerin etkileri farklı olmuş ve ilkbahar mevsiminin (19.62 g/saksı) etkisi, kış mevsiminin (16.47 g/saksı) etkisinden daha büyük ($P < 0.05$) bulunmuştur.

Killi tın toprakta yetiştirilen ıspanağın yaş madde veriminin (26.25 g/saksı) kumlu tın toprakta yetiştirilenlerinkine (9.84 g/saksı) göre daha yüksek olması ($P < 0.05$) hafif tekstürlü topraklarda azot yığınmasının artmasıyla bitkinin önemli

Tablo 1. Yaprakta Yaş Madde Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynaklar	S.D.	K.T.	K.O.	F
Toplam	234	50223.81	--	--
Muameleler	37	43185.38	1167.17	32.668
Mu-Ym	1	18.40	18.40	0.515
Mevsim (M)	1	500.56	500.56	14.01**
Tekstür (T)	1	15780.12	15780.12	441.673**
Gübre (G)	3	1487.62	495.87	13.879**
Doz (D)	4	13940.74	3485.18	97.548**
MxT	1	767.71	767.71	21.488**
MxG	3	405.41	135.13	3.782*
MxD	4	1258.08	314.52	8.803**
TxG	3	4257.15	1419.05	39.718**
TxD	4	3613.70	903.42	25.286**
GxD	12	1702.52	141.87	3.97**
Hata	197	7038.42	35.73	--

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$

Tablo 2. Gübre Çeşit ve Dozlarının İspanağın Yaş Madde Verimine (g/saksı) Etkile-ri*

Bitki Kısmı	Gübre Çeşitleri						
	Doz kg N/da	AN	AS	Ü	Doz kg/da	AG	Ort.
Yaprak	0	3.99	3.99	3.99	0	3.99	3.99 d
	10	18.24	17.45	18.75	1000	9.54	15.99 c
	20	25.77	24.72	25.71	2000	12.58	22.19 b
	40	24.26	28.83	30.02	4000	18.68	25.45 a
	60	21.79	23.03	21.69	6000	24.45	22.74 b
	Ort.	18.81 A	19.60 A	20.03 A	Ort.	13.85 B	18.07
Sap	0	1.30	1.30	1.30	0	1.30	1.30 d
	10	6.20	5.61	5.73	1000	2.35	4.97 c
	20	8.33	8.03	7.62	2000	3.05	6.76 b
	40	8.35	9.65	10.76	4000	4.82	8.39 a
	60	6.66	6.37	6.55	6000	7.29	6.72 b
	Ort.	6.17 A	6.19 A	6.39 A	Ort.	3.76 B	5.63
Kök	0	0.34	0.34	0.34	0	0.34	0.34 c
	10	1.00	1.25	1.17	1000	0.99	1.10 b
	20	1.49	1.96	1.31	2000	1.26	1.50 a
	40	1.25	1.37	1.53	4000	1.51	1.41 a
	60	0.99	1.12	1.09	6000	1.64	1.21 ab
	Ort.	1.01	1.21	1.09	Ort.	1.15	1.11

* Değerler üç tekerrürün ortalamasıdır. a, b, c, d, e : Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir. A, B, C, D : Aynı satırda aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir.

bir besin elementi olan azot noksanlığı karşısında iyi gelişemediğine (Karakaplan, 1972 ve Zabunoğlu ve Karaçal, 1982) bağlanabilir.

Gübre çeşit ve dozlarının yaprağın yaş madde verimine etkileri Tablo 2'de verilmiştir. Söz konusu tablonun incelenmesinden de anlaşıldığı gibi, yaş madde verimi üzerine Ü gübresinin etkisi (20.03 g/saksı) diğer gübrelerekinden daha yüksek ($P<0.05$) bulunmuştur. Üre gübresini AS, AN ve AG izlemiştir. Üre ile AN ve AS arasındaki fark önemsiz, AN, AS ve Ü ile AG arasındaki fark ise önemli çıkmıştır. Bazı araştırmacılar da (Güçer ve ark., 1994; Alan ve ark., 1995 ve Çil ve Katkat, 1995) en yüksek ıspanak yaş madde veriminin üre gübresi ile sağlandığına işaret etmişlerdir. Yaprakın yaş madde verimi üzerine inorganik gübrelere etkisi ahır gübresinin etkisinden daha büyük ($P<0.05$) görülmüştür. Benzer sonuç Vogtmann ve ark. (1984) tarafından da elde edilmiştir.

Diğer taraftan, uygulanan gübre dozlarının yaprağın yaş madde verimi üzerine etkileri farklı ($P<0.05$) bulunmuş ve en düşük verim ortalaması (3.99 g/saksı) kont-

Farklı Mevsim ve Topraklarda Yetiştirilen İspanak Bitkisinin Yaş Madde Verimi Üzerine Bazı Gübrelerin Etkileri

rol (0 kg/da) grubuyla elde edilirken en yüksek verim ortalaması da (25.45 g/saksı) 40 kg N/da dozundan elde edilmiştir. Tablo 2'den de görülebileceği gibi, artan azot dozları ile yaprak verimi 40 kg N/da düzeyine kadar artmış, bu düzeyden sonraki dozda (60 kg N/da) ise verimde bir azalma gözlenmiştir. Bazı araştırmacılar tarafından da (Zabunoğlu ve Karaçal, 1982; Hakerlerler ve ark., 1992; Fidan ve ark., 1993; Güçer ve ark., 1994 ve Çil ve Katkat, 1995) benzer sonuçlar bulunmuş ve bu durum, fazla gübrelemenin tuz tesiri yapacağı ve topraktaki besin dengesini bozacağı şeklinde açıklanmıştır. Ahır gübresi uygulamasında ise hal böyle olmamış, doz artışı ile verim de sürekli artmıştır. Yaş madde verimi, 40 kg N/da seviyesi ile kontrole göre % 637.84 oranında artırılmıştır. Yaprığın ortalama yaş madde verimi ise 18.07 g/saksı olarak tespit edilmiştir.

Öbür yandan, yaprağın yaş madde verimi üzerine "mevsim x tekstür" interaksyonu farklı olmuş ve en düşük verim ortalaması (9.48 g/saksı) yazlık ispanakların yetiştirildiği kumlu tın topraktan, en yüksek verim ortalaması (29.76 g/saksı) ise yazlık ispanakların yetiştirildiği killi tın topraktan elde edilmiştir ($P < 0.05$).

Yaprığın yaş madde verimi üzerine "mevsim x gübre" interaksyonu farklı bulunmuş ve en düşük verim ortalaması (13.28 g/saksı) yazlık ispanaklara uygulanan AG ile, en yüksek verim ortalaması (21.82 g/saksı) ise yazlık olarak yetiştirilen ispanaklara uygulanan AS ile elde edilmiştir ($P < 0.05$).

Öte yandan, yaprağın yaş madde verimi üzerine "mevsim x gübre dozu" interaksyonu farklı görülmüş ve en düşük verim ortalaması (3.13 g/saksı) yazlık ispanakların kontrol gübre dozlarından, en yüksek verim ortalaması (28.43 g/saksı) ise yazlık ispanakların 40 kg N/da dozlarından elde edilmiştir ($P < 0.05$).

"Tekstür x gübre çeşidi" interaksyonu yaprağın yaş madde verimi üzerinde farklı görülmüş ve en düşük verim ortalaması (8.66 g/saksı) kumlu tın toprağa AN uygulanarak yetiştirilen ispanağın yapraklarında, en yüksek verim ortalaması (31.54 g/saksı) ise killi tın toprağa üre uygulanarak yetiştirilen ispanağın yapraklarında belirlenmiştir ($P < 0.05$).

Yaprığın yaş madde verimi üzerine "tekstür x gübre dozu" interaksyonu da farklı bulunmuş ve en düşük verim ortalaması (1.85 g/saksı) kumlu tın toprağın kontrol grubundan, en yüksek verim ortalaması (38.76 g/saksı) ise killi tın toprağa 40 kg N/da gübre uygulanarak yetiştirilen bitkiye sağlanmıştır ($P < 0.05$).

"Gübre çeşidi x gübre dozu" interaksyonunun farklı olduğu yaprak yaş madde verimi en düşük (3.99 g/saksı) kontrol gruplarında, en yüksek (30.02 g/saksı) olarak da Ü gübresinin 40 kg N/da dozunda saptanmıştır ($P < 0.05$).

İspanak bitkisinin yaprak saplarında yaş madde verimine ait varyans analiz sonuçlarına göre, mevsim, tekstür, gübre çeşidi, gübre dozu, "mevsim x tekstür", "mevsim x gübre dozu", tekstür x gübre çeşidi, "tekstür x gübre dozu" ve "gübre çeşidi x gübre dozu" interaksyonları $P < 0.01$, "mevsim x gübre çeşidi" interaksyonu ise $P < 0.05$ seviyesinde önemli görülmüştür (Tablo 3). Grup ortalamalarının Duncan

Testi ile karşılaştırılmaları sonucunda mevsimlerden ilkbahar, tekstürlerden killi tın, gübrelerden üre ve dozlardan da 40 kg N/da düzeyinin sapın yaş madde verimi üzerine etkileri daha yüksek (0.05) olmuştur.

Sapın yaş madde verimi üzerine mevsimlerin etkileri farklı olmuş ve ilkbahar mevsiminin (6.79 g/saksı) etkisi, kış mevsiminin (4.44 g/saksı) etkisinden daha büyük ($P<0.05$) çıkmıştır.

Tablo 3. Sapta Yaş Madde Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynaklar	S.D.	K.T.	K.O.	F
Toplam	234	5339.94	--	--
Muameleler	37	4414.50	119.51	25.398
Mu-Ym	1	0.86	0.86	0.183
Mevsim (M)	1	295.43	295.43	62.839**
Tekstür (T)	1	125.11	1225.11	260.793**
Gübre (G)	3	264.55	88.18	18.772**
Doz (D)	4	1383.93	345.98	73.650**
MxT	1	79.22	19.22	16.861**
MxG	3	52.07	17.35	3.695*
MxD	4	163.03	40.76	8.676**
TxG	3	373.99	124.66	26.537**
TxD	4	301.42	75.35	16.041**
GxD	12	294.55	24.54	5.225**
Hata	197	925.43	4.70	--

* $P<0.05$; ** $P<0.01$

Killi tın toprakta yetiştirilen ispanağın sap yaş madde verim ortalaması (7.76 g/saksı) kumlu tın toprakta yetiştirilenlerinkine (3.30 g/saksı) göre daha yüksek elde edilmiştir ($P<0.05$).

Gübre çeşit ve dozlarının sapın yaş madde verimine etkileri Tablo 1'de verilmiştir. Söz konusu tablonun incelenmesinden de anlaşıldığı gibi, sap yaş madde verimi üzerine AG'nin etkisi en düşük (3.76 g/saksı), Ü'nin etkisi (6.39 g/saksı) ise en yüksek olarak belirlenmiştir ($P<0.05$).

Diğer taraftan, uygulanan gübre dozlarının sapın yaş madde verimi üzerine etkileri farklı ($P<0.05$) bulunmuş ve en düşük verim ortalaması (1.30 g/saksı) kontrol (0 kg/da) grubuyla elde edilirken en yüksek verim ortalaması da (8.39 g/saksı) 40 kg N/da dozundan elde edilmiştir. Tablo 1'den de görülebileceği gibi, artan azot dozları ile sap verimi de artmış ve 40 kg N/da dozundan sonraki dozda (60 kg N/da) ise verimde bir azalma gözlenmiştir. Yaş madde verimi, 40 kg N/da seviyesi ile kontrole göre % 645.38 oranında artırılmıştır. Sapın ortalama yaş madde verimi ise 5.63 g/saksı olarak tespit edilmiştir.

Farklı Mevsim ve Topraklarda Yetiştirilen Ispanak Bitkisinin Yaş Madde Verimi Üzerine Bazı Gübrelerin Etkileri

Öbür yandan, sapın yaş madde verimi üzerine "mevsim x tekstür" interaksyonunu önemli çıkmış ve en düşük verim ortalaması (3.84 g/saksı) yazlık ıspanakların yetiştirildiği kumlu tın topraktan, en yüksek verim ortalaması (9.75 g/saksı) ise yazlık ıspanakların yetiştirildiği killi tın topraktan elde edilmiştir ($P<0.05$).

Sapın yaş madde verimi üzerine "mevsim x gübre" interaksyonunu farklı bulunmuş ve en düşük verim ortalaması (3.39 g/saksı) kışlık ıspanaklara uygulanan AG ile, en yüksek verim ortalaması (7.75 g/saksı) ise yazlık olarak yetiştirilen ıspanaklara uygulanan AS ile elde edilmiştir ($P<0.05$).

Duncan Testi sonucunda, sapın yaş madde verimi üzerine "mevsim x gübre dozu" interaksyonunu farklı görülmüş ve en düşük verim ortalaması (1.17 g/saksı) kışlık ıspanakların kontrol gruplarından, en yüksek verim ortalaması (10.17 g/saksı) ise yazlık ıspanakların 40 kg N/da dozlarından elde edilmiştir ($P<0.05$).

"Tekstür x gübre çeşidi" interaksyonunu sapın yaş madde verimi üzerinde önemli bulunmuş ve en düşük verim ortalaması (2.99 g/saksı) kumlu tın toprağa AN uygulanarak yetiştirilen ıspanağın saplarında, en yüksek verim ortalaması (9.44 g/saksı) ise killi tın toprağa üre uygulanarak yetiştirilen ıspanağın saplarında belirlenmiştir ($P<0.05$).

Sapın yaş madde verimi üzerine "tekstür x gübre dozu" interaksyonunu da farklı bulunmuş ve en düşük verim ortalaması (0.74 g/saksı) kumlu tın toprağın kontrol grubundan, en yüksek verim ortalaması (12.24 g/saksı) ise killi tın toprağa 40 kg N/da gübre uygulanarak yetiştirilen bitkide sağlanmış ($P<0.05$).

"Gübre çeşidi x gübre dozu" interaksyonununun farklı olduğu sap yaş madde verimi en düşük (1.30 g/saksı) kontrol gruplarında, en yüksek (10.76 g/saksı) olarak da Ü gübresinin 40 kg N/da dozunda saptanmıştır ($P<0.05$).

Ispanak bitkisinin köklerinde yaş madde verimine ait varyans analiz sonuçlarına göre, mevsim, tekstür, gübre dozu, "tekstür x gübre çeşidi" ve "tekstür x gübre dozu" interaksyonları $P<0.01$, "mevsim x gübre dozu" interaksyonunu ise $P<0.05$ seviyesinde önemli etki yapmışlardır (Tablo 4). Grup ortalamalarının Duncan Testi ile karşılaştırılmaları sonucunda mevsimlerden kış, tekstürlerden killi tın ve dozlardan ise 20 kg N/da düzeyinin kökün yaş madde verimi üzerine etkileri daha yüksek (0.05) olmuştur.

Kökün yaş madde verimi üzerine mevsimlerin etkileri farklı olmuş ve kışlık ıspanakların kök verimi ortalaması (1.28 g/saksı) yazlık ıspanakların kök verimi ortalamasından (0.99 g/saksı) daha yüksek ($P<0.05$) bulunmuştur.

Aynı şekilde, kökün yaş madde verimi üzerine toprak tekstürü de farklı etkide bulunmuş ve en düşük verim ortalaması (0.58 g/saksı) kumlu tın topraktan, en yüksek verim ortalaması (1.69 g/saksı) ise killi tın topraktan elde edilmiştir ($P<0.05$).

Tablo 4. Kökte Yaş Madde Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynaklar	S.D.	K.T.	K.O.	F
Toplam	234	211.06	--	--
Muameleler	37	151.14	4.08	13.431 *
Mu-Ym	1	0.05	0.05	0.181
Mevsım (M)	1	7.99	7.99	26.274**
Tekstür (T)	1	62.77	62.77	206.364**
Gübre (G)	3	1.47	0.49	1.609
Doz (D)	4	40.34	10.08	33.160**
MxT	1	0.96	0.96	3.169
MxG	3	1.64	0.55	1.799
MxD	4	3.55	0.89	2.922*
TxG	3	15.93	5.31	17.463**
TxD	4	10.87	2.72	8.934**
GxD	12	6.27	0.52	1.718
Hata	197	59.92	0.30	--

* P<0.05; **P<0.01

Gübre çeşit ve dozlarının kökün yaş madde verimine etkileri Tablo 2'de verilmiştir. Söz konusu tablonun incelenmesinden de anlaşıldığı gibi, kök yaş madde verimi üzerine kontrol grubu en düşük (0.34 g/saksı), 20 kg N/da dozu (1.50 g/saksı) ise en yüksek etkide bulunmuştur (P<0.05). 20 kg N/da dozu ile kök verimi kontrole göre % 441.17 oranında artırılmıştır. Diğer taraftan ortalama kök verimi de 1.11 g/saksı olarak belirlenmiştir.

Duncan Testi sonucunda, kökün yaş madde verimi üzerine "mevsim x gübre dozu" interaksyonu farklı görülmüş ve en düşük verim ortalaması (0.29 g/saksı) yazlık ıspanakların kontrol gruplarından, en yüksek verim ortalaması (1.66 g/saksı) ise kışlık ıspanakların 20 kg N/da dozlarından elde edilmiştir (P<0.05).

"Tekstür x gübre çeşidi" interaksyonu kökün yaş madde verimi üzerinde önemli bulunmuş ve en düşük verim ortalaması (0.38 g/saksı) kumlu tın toprağa AN uygulanarak yetiştirilen ıspanağın köklerinde, en yüksek verim ortalaması (1.95 g/saksı) ise killi tın toprağa AS uygulanarak yetiştirilen ıspanağın köklerinde belirlenmiştir (P<0.05).

Diğer taraftan, en düşük kök yaş madde verim ortalaması (0.21 g/saksı) kumlu tın toprağın kontrol grubundan, en yüksek verim ortalaması (2.25 g/saksı) ise killi tın toprağın 20 kg N/da dozundan sağlanmıştır (P<0.05).

SONUÇ

Araştırmadan elde edilen sonuçlar ve ilgili değerlendirmeler ile gerekli öneriler aşağıda özetlenmiştir.

Ispanak bitkisinin yaş madde verimi üzerine mevsim, tekstür, gübre çeşidi ve gübre dozu ile bu faktörlerin ikili interaksyonları önemli çıkmıştır. Kışlık ıspanakların verimi yazlık ıspanaklarınkine göre daha yüksek bulunmuştur. Killi tın toprakta yetiştirilen ıspanaklarda yaş madde verimi, kumlu tın toprakta yetiştirilenlerinkine oranla daha yüksek elde edilmiştir. Gübre dozu arttıkça verim de sürekli olarak artmıştır. Fazla verim nedeniyle 40 kg N/da dozu uygun görülürken bu dozda sağlıklı nitrat birikimi ve yüksek maliyet göz önünde tutulduğundan söz konusu doz uygulanmamalı, bunun yerine daha düşük gübre dozları uygulanmalıdır. Bu dozda, "yaprak + sap" (kök yenmediği için değerlendirme dışı tutulmuştur) verim ortalaması 16.92 g/saksı (1025.45 kg/da) kadar olmaktadır.

Mineral gübreler ile uygulanan azot dozu artırıldıkça verim 40 kg N/da seviyesine kadar artmış, daha yüksek dozlarda ise azalmıştır. Ahır gübresi uygulamasında durum böyle olmamış, doz artışı ile verim de sürekli artış göstermiştir. 40 kg N/da dozu ile yaprak verimi kontrole (gübresiz) göre % 637.84, sap verimi ise % 645.38 oranında artırılmıştır.

Ispanak bitkisinin toprak üstü aksamında en yüksek verim 40 kg N/da düzeyi ile elde edilirken, toprak altı aksamında ise en yüksek verim 20 kg N/da seviyesi ile sağlanmıştır.

KAYNAKLAR

- Alan, R., Padem, H. ve Zülkadir, A., 1995. Farklı Azot Kaynaklarının Marul (*Lactuca sativa* L.)'da Bazı Biyolojik Özelliklere ve Nitrat Birikimine Etkisi. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri. II : Sebze-Bağ-Süs Bitkileri, 3-6 Ekim 1995, Adana.
- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak., Yayın No : 17, Samsun.
- Çil, N. ve Katkat, A.V., 1995. Azotlu Gübre Çeşitleri ve Aşırı Miktarlarının Ispanak Bitkisinin Verim, Nitrat ve Kimi Mineral Madde Kapsamı Üzerine Etkileri. İlhan Akalan Toprak ve Çevre Semp., A.Ü. Ziraat Fak.-Toprak İlimi Dern., Ankara.
- Düzgüneş, O., Gürbüz, F. ve Kavuncu, O., 1987. Araştırma Deneme Metodları. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, Ankara.
- Fidan, F., Sürmeli, N. ve Genç, Ç., 1993. Ispanaklarda Nitrat Birikimi Üzerine Çeşit, Azot Dozu ve Ekim Zamanının Etkisinin Araştırılması (Sonuç Raporu). Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.

- Güçer, A., Bayrav, G. ve Güneş A., 1994. Ankara Koşullarında Çeşitli Azotlu Gübrelerin Ispanakta Verim ve Nitrat Birikimine Olan Etkisi (Yıllık Sonuç Raporu). 614-1/B 609 no'lu Proje, Köy Hız. Araşt. Enst., Ankara.
- Günay, A., 1983. Sebzeçilik. A.Ü. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Böl., II, 243, Ankara.
- Gür, K., 1987. Çevre Kirliliği (Ders Notları). S.Ü. Ziraat Fak. Toprak Böl., Konya.
- Hakerlerler, H., Yoltaş, T. ve Ünsal, N., 1992. Azotlu Gübre Form ve Seviyelerinin Ispanak Bitkisinin Verim ve Kalitesine Etkileri. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kong. Bildirileri, E.Ü. Ziraat Fak., İzmir.
- Harvey, W.R., 1987. User's guide for LSMLMW PC-1 Version Mixed Model, Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program. Ohio State Univ., Columbus, Mimeo.
- Kacar, B., 1984. Bitki Besleme. A.Ü. Ziraat Fak. Yay. No : 988, 317 s., Ankara.
- Karakaplan, S., 1972. Rize Ziraat Topraklarında Yıkanma İle Vuku Bulan Nitrojen Kaybı Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 3 (2) : 37-46.
- Topbaş, M.T., 1987. Azotlu Gübreler. S.Ü. Ziraat Yay. No : 7, 176 s., Konya.
- Vogtmann, H., Temperli, A.T., Kunsch, U., Eichenmberger, M. ve Ott., P., 1984. Biological Agriculture and Horticulture. 2. (1), 51-68.
- Zabunoğlu, S. ve Karaçal, İ., 1982. Azotlu Gübrelemenin Marul ve Ispanakta Nitrat ve Nitrit Birikimine Etkisi. TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi, Adana.

**CİN MISIR HATLARININ (*Zea mays var. everta*) S₁, S₂ ve S₃
KENDİLEME GENERASYONLARINDA BAZI VERİM
KOMPONENTLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ**

Bülent SAMANCI*,

Ercan ÖZKAYNAK**,

Saadet TUĞRUL***

ÖZET

Bu çalışma, 1996 ve 1997 yıllarında S₁, S₂ ve S₃ cın mısırsı (*Zea mays var. everta*) kendileme generasyonlarında bazı verim komponentleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için Antalya'da yürütülmüştür. Çalışılan özellikler bakımından (bitki boyu, koçan yüksekliği, tepe püskülü çıkış günü, koçan uzunluğu, koçanda sıra sayısı, sırada tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı) generasyonlar arası fark görülmekzen, hatlar arasında sadece tepe püskülü günü için önemli farklılıklar (P<0.05) bulunmuştur. Bitki boyu ile koçan yüksekliği, koçan uzunluğu, koçanda sıra sayısı ve sırada tane sayısı arasında önemli pozitif korelasyon katsayıları belirlenmiştir. En yüksek katsayı değeri bitki boyu ile koçan yüksekliği arasında 0.95 olarak S₁ generasyonunda görülmüştür.

Anahtar Kelimeler : Cın mısır, kendileme, verim unsurları, korelasyon.

ABSTRACT

**THE RELATIONSHIPS AMONG YIELD COMPONENTS OF S₁, S₂ AND S₃
SELFED GENERATIONS IN POP CORN (*Zea mays var. everta*) LINES**

This study was conducted to determine the relationships among yield components of S₁, S₂ and S₃ selfed pop corn lines (*Zea mays var. everta*) in 1996 and 1997 in Antalya. For the traits studied (plant height, ear height, days to tasseling, ear length, number of rows, seeds in a row and thousand kernel weight), there were not any differences among generations but significant differences (P<0.05) were observed by only for the days to tasseling among lines. The significant positive correlation coefficients were found between plant height and ear height, number of rows in ear and number of kernels in a row. The highest correlation coefficient value was determined as 0.95 between plant and ear height in S₁ generation.

Key Words : Pop corn, selfing, yield components, correlation.

GİRİŞ

Mısır bitkisinde hibrid çeşitlerinden elde edilebilmesi için populasyonlardan kendileme yapılması gerekmektedir. Kendileme işlemi ise kendileme depresyonu-na nedai olmakta ve bitkilerin tüm organlarında bir gerileme ve küçülme görülmelidir. İlk kendileme generasyonunda depresyon yüksektir ve homozigot-

* Yrd. Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ANTALYA

** Arş Göv., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ANTALYA

Cin Mısır Hatlarının (*Zea mays var. everta*) S₁, S₂ ve S₃ Kendileme Generasyonlarında Bazı Verim Komponentleri ...

luk oranı düşüktür. Her kendileme generasyonunda homozigotluk % 50 artmaktadır. 5-6 generasyon kendilemeden sonra homozigotlaşma oranı % 95-98'e ulaşmakta ve depresyon minimuma inmektedir.

Mısır ıslahında amaç yüksek verimli, adaptasyon yeteneği yüksek, hastalık ve zararlılara dayanıklı hibridlerin geliştirilmesidir. Bu yüzden mısır bitkisinde çoğunlukla verim ve verim komponentleri arasındaki ilişkileri inceleyen araştırmalar yapılmaktadır. Mısırdaki bitki boyu ile koçan yüksekliği (Hallauer ve Miranda, 1981; Altınbaş, 1992; Oğuz, 1994; Cesurer, 1994; Konak ve ark., 1997; Öktem ve Ülger, 1997); koçan yüksekliği ile koçanda tane sayısı ve koçanda sıra sayısı (Öktem ve Ülger, 1997); koçan yüksekliği ile koçan uzunluğu (Konak ve ark., 1997); çiçeklenme süresi ile koçan uzunluğu (Sade, 1994; Öktem ve Ülger, 1997; Konak ve ark., 1997); koçan uzunluğu ile bin tane ağırlığı (Konak ve ark., 1997; Oğuz, 1994); koçan çapı ile koçanda sıra sayısı ve koçan uzunluğu (Konak ve ark., 1997); koçanda sıra sayısı ile bitki boyu, koçan yüksekliği ve koçan çapı (Oğuz, 1994) arasında önemli pozitif ilişkiler bulunduğu bildirilmiştir. Bu araştırmalar genel olarak melez mısır çeşitlerinde yapılmış olan araştırmalardır.

Cin mısır varyeteleri kısa vejetasyon süresine sahip olup, piyasada daha çok çerezlik olarak değerlendirilmekte ve yüksek fiyatla alıcı bulmaktadır. Bu değerlendirmeler çerçevesinde bu çalışma cin mısır hatlarında S₁, S₂ ve S₃ kendileme generasyonlarında bazı verim komponentleri arasındaki ilişkiler kaliteli ve yüksek verimli hibrid çeşitlerin elde edilmesi amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOD

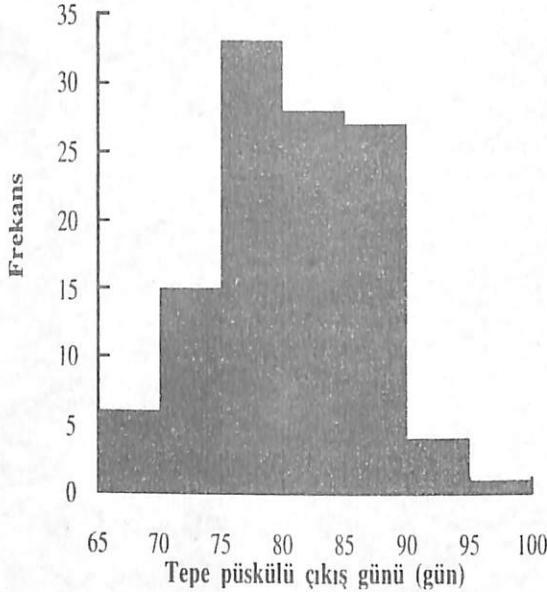
Bu çalışmada kullanılan kendilenmiş cin mısır hatları Adana bölgesinde yetiştirilen F2 populasyonundan elde edilmiştir. 1992 yılında Adana'da yetiştirilen bu populasyon üzerinde kendileme işlemi uygulanmış ve en erkenci olarak belirlenenler daha sonraki senelerde (1993, 1994 ve 1995) S₁, S₂ ve S₃ kenerasyonların elde edilmesi için kullanılmıştır. A, B, C, D ve E olarak kodlanan hatlar 1996 ve 1997 yılında Antalya'da yetiştirilmiştir. Araştırmalar "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parselle: Deneme Desenine" göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Cin mısır hatları ana parsellere, generasyonlar ise (S₁, S₂, S₃) alt parsellere şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Deneme parsellerine denemede verilmesi öngörülen 12 kg/da azotun yarısı ve fosforun tamamı Diamonyumfosfat formunda ekimden önce taban gübresi olarak verilmiştir. Azotun diğer yarısı ise bitkiler 15-20 cm boylandıklarında Amonyum Nitrat formunda verilmiştir. Ekim çizil pulluğu ile açılan çizilere 70 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri olacak şekilde elle yapılmıştır. Mısır bitkileri toprak yüzeyin : çıktiktan 15 gün sonra ilk çapa ve bitkiler 30-35 cm boylandıklarında boğaz d öldürme ile birlikte ikinci bir çapa yapılmıştır.

Araştırmada deneme parselleri ekimden itibaren bitkiler 50-60 cm boylandıncaya kadar yağmurlama daha sonraları ise salma sulama usulü ile dört defa

sulanmıştır. Hasat elle gerçekleştirilmiş olup, araştırma süresi boyunca bitki boyu, koçan yüksekliği, tepe püskülü çıkışı, koçan uzunluğu, koçanda sıra sayısı, sırada tane sayısı ve bin tane ağırlığı verileri alınmıştır. S₁, S₂ ve S₃ generasyonlarına ait olan bu veriler varyans analizi ve korelasyon istatistik teknikleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

1992 yılında kendileme yapılan F₂ populasyonuna ait bitkilerin tepe püskülü çıkış günleri Şekil 1'de gösterilmiştir. Tepe püskülü çıkış günü kendilenmiş 114 bitki için belirlenmiş olup, 65 ile 100 gün arasında değişim göstermiştir. Kendilenmiş bitkiler arasında en erkenciler (65-70 gün) olarak belirlenenler seçilerek S₁, S₂ ve S₃ generasyonların elde edilmesi için kullanılmıştır.



Şekil 1. 1992 yılında Adana'da yetiştirilen kendilenmiş F₂ cin mısırı populasyonunda gözlenen tepe püskülü çıkış günü histogramı

1993, 1994 ve 1995 yıllarında yapılan kendileme işlemleri sonucu elde edilen 5 cin mısırı hattının S₁, S₂ ve S₃ generasyonları Antalya'da 1996 ve 1997 yıllarında yetiştirilmiş ve bunlara ait ortalama, LSD ve C.V. değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Yıllara ait ortalama değerler üzerine yapılan varyans analizi sonucu hatlar arasında sadece tepe püskülü çıkış günü için önemli farklılıklar bulunmasına rağmen ($P < 0.05$) S₁, S₂ ve S₃ generasyonlar arasındaki fark araştırılan özellikler bakımından önemsiz bulunmuştur. Bu sonuç S₁, S₂ ve S₃ generasyonların elde

Cin Mısır Hatlarının (*Zea mays var. everta*) S₁, S₂ ve S₃ Kendi-
leme Generasyonlarında Bazı Verim Komponentleri ...

Tablo 1. 1996 ve 1997 Yıllarında Antalya'da Yetiştirilen 5 Cin Mısır Hattının S₁, S₂
ve S₃ Generasyonlarına Ait Özelliklerin Ortalama, LSD, CV Değerleri

	Hatlar					Ort.	LSD (0.01)
	A	B	C	D	E		
Bitki Boyu (cm)							
S ₁	85.0	117.9	115.6	114.8	110.6	108.8	14.61
S ₂	103.1	124.1	114.2	113.2	109.8	112.9	
S ₃	98.1	115.0	103.2	110.6	108.0	107.0	
Ortalama	95.4	119.0	111.0	112.8	109.4	109.5	
LSD (0.01)	33.71						
CV=12.86							
Koçan Yüksekliği (cm)							
S ₁	42.8	59.6	60.4	57.1	55.0	55.0	8.34
S ₂	52.0	61.0	54.8	53.2	55.3	55.3	
S ₃	47.2	57.2	51.3	53.2	57.4	53.2	
Ortalama	47.3	59.2	55.5	54.5	55.9	54.5	
LSD (0.01)	14.80						
CV=16.87							
Tepe Püskülü Çıkışı (gün)							
S ₁	72.0	72.0	70.6	68.0	68.6	70.2	2.44
S ₂	69.0	72.3	69.6	70.6	72.0	70.7	
S ₃	67.3	71.0	69.6	68.0	70.6	69.3	
Ortalama	69.4	71.7	69.9	68.8	70.4	70.0	
LSD (0.01)	2.74*						
CV=3.35							
Koçan Uzunluğu (cm)							
S ₁	11.6	13.0	12.1	14.1	13.3	12.8	1.18
S ₂	14.2	13.4	12.7	13.2	12.8	13.3	
S ₃	12.6	13.4	12.8	14.2	13.8	13.3	
Ortalama	12.8	13.2	12.5	13.8	13.3	13.1	
LSD (0.01)	2.25						
CV=8.68							
Koçanda Sıra Sayısı							
S ₁	10.8	12.6	12.0	12.4	11.2	11.8	0.68
S ₂	11.8	12.0	11.8	11.8	11.0	11.7	
S ₃	11.6	12.9	12.6	12.4	11.7	12.2	
Ortalama	11.4	12.5	12.1	12.2	11.3	11.9	
LSD (0.01)	2.81						
CV=5.58							
Sırada Tane Sayısı							
S ₁	21.4	23.9	24.9	29.1	26.1	25.1	3.43
S ₂	28.4	25.5	26.4	28.2	22.6	26.2	
S ₃	24.9	26.5	24.0	29.1	26.4	26.2	
Ortalama	24.9	25.3	25.1	28.8	25.0	25.8	
LSD (0.01)	9.59						
CV=12.80							
Bin Tane Ağırlığı							
S ₁	104.5	124.3	129.5	124.4	126.0	121.7	2.38
S ₂	124.5	112.4	131.0	117.6	128.8	122.9	
S ₃	127.0	126.1	110.6	123.5	122.9	122.0	
Ortalama	118.6	120.9	123.7	121.8	125.9	122.2	
LSD (0.01)	16.40						
CV=13.71							

* 0.05 olasılıkla istatistiksel olarak önemli

edildiği F₂ populasyonundan kaynaklandığı söylenebilir. Çünkü açıktan tozlanan F₂ populasyonunda sadece erkenci bitkiler seçilmiş ve bu da çalışılan özellikler bakımından ortaya çıkabilecek varyasyonu azaltmış olabilir. Bu ıslah çalışmasında erkenci hibrid çeşitlerin geliştirilmesi amaçlandığından erkenci bitkilerin seçimi ön plana çıkarılmıştır.

Bu araştırmanın esas amacı Materyal ve Metod'ta belirtildiği gibi bazı verim komponentleri arasındaki korelasyonların incelenmesi olmuştur (Tablo 2). Tablo 2 incelendiğinde S₁, S₂ ve S₃ kendileme generasyonlarında bitki boyu ile koçan yüksekliği, koçan uzunluğu ve koçanda sıra sayısı arasında önemli pozitif ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca bitki boyu ile sırada tane sayısı arasında (S₁ ve S₃ generasyonunda) ve bitki boyu ile bin tane ağırlığı arasında (S₁'de) da önemli pozitif ilişkiler bulunmuştur. Mısır bitkisinde bitki boyunun verimi artırması beklenen bir olaydır. Bununla birlikte bitki boyu ile koçan yüksekliği arasında yüksek bir korelasyon bulunması ıslahçının işini zorlaştırmaktadır. Çünkü koçan yüksekliğinin yatmayı da beraberinde getirdiği ve dolayısıyla verim kaybına yol açtığı için arzu edilmediği be-

Tablo 2. 5 Mısır Hattının (A, B, C, D ve E) S₁, S₂ ve S₃ Generasyonlarında Bazı Özellikler Arasındaki Fenotipik Korelasyon Katsayısı Değerleri

	Bitki Boyu	Koçan Yük.	Tepe Püskülü Çıkış.	Koçan Uzunluğu	Koçanda Tane Sayısı	Sırada Tane Sayısı	Bin Tane Ağırlığı
Bitki Boyu	S ₁	0.951**	-0.366	0.743**	0.747**	0.713**	0.725**
	S ₂	0.947**	-0.266	0.603*	0.575*	0.472	0.316
	S ₃	0.889**	-0.297	0.883**	0.854**	0.811**	0.398
Koçan Yüksekliği	S ₁		-0.446	0.662**	0.649**	0.618*	0.726**
	S ₂		-0.391	0.663**	0.510*	0.474	0.383
	S ₃		-0.370	0.735**	0.687**	0.587*	0.490
Tepe Püs. Çıkış.	S ₁			0.261	0.362	0.114	0.523*
	S ₂			0.462	0.346	0.440	0.304
	S ₃			0.209	-0.222	0.201	0.081
Koçan Uzunluğu	S ₁				0.542*	0.900**	0.384
	S ₂				0.406	0.706**	0.561*
	S ₃				0.696**	0.923**	0.303
Koçanda Sıra Say.	S ₁					0.497	0.531*
	S ₂					0.387	0.028
	S ₃					0.656**	0.089
Sırada Tane Say.	S ₁						0.345
	S ₂						0.358
	S ₃						0.356

*, ** 0.05 ve 0.01 olasılıkla istatistik olarak önemli

Cin Mısır Hatlarının (*Zea mays var. everta*) S₁, S₂ ve S₃ Kendi-
leme Generasyonlarında Bazı Verim Komponentleri ...

İrtilmiştir (Hallauer ve Miranda, 1987; Altınbaş, 1992; Oğuz, 1994). Koçan yüksekliği, koçan uzunluğu, koçanda sıra sayısı, sırada tane sayısı özellikleri bakımından yapılacak seleksiyonda, bu özelliklerin bitki boyu ile olan olumlu ilişkilerinden dolayı başarı sağlanabilir.

Koçan yüksekliği ile S₁, S₂ ve S₃ generasyonlarında koçan uzunluğu ve koçanda sıra sayısı arasında önemli pozitif ilişkiler bulunmuştur. Yine koçan yüksekliği ile sırada tane sayısı arasında S₁ ve S₃ generasyonlarında pozitif korelasyonlar vardır. Tepe püskülü çıkışı ile sadece bin tane ağırlığı arasında S₁ generasyonunda önemli ilişki çıkmıştır. Koçan uzunluğu ile koçanda sıra sayısı arasında S₁ ve S₃'de, sırada tane sayısı arasında ise 3 generasyonda da önemli pozitif ilişkiler bulunmuştur. Koçan uzunluğu ile bin tane ağırlığı arasında da (S₁'de) olumlu ilişki elde edilmiştir. Koçan uzunluğu ile bu özellikler arasındaki pozitif korelasyon yapılacak seleksiyonda önemli seleksiyon kriterleri olarak ele alınabilir. Çünkü koçan uzunluğu ile verim arasında pozitif ilişki bulunmaktadır (Demir, 1983; Sade, 1994; Oğuz, 1994; Konak ve ark., 1997; Öktem ve Ülger, 1997). Koçanda sıra sayısı ile sırada tane sayısı (S₃'de) ve bin tane ağırlığı (S₁'de) arasında istatistikî olarak önemli pozitif ilişkiler bulunmuştur. Seleksiyonda bir karakter üzerindeki yoğunlaşma istenmeyen özellikleri de bir sonraki generasyona beraberinde getireceği bu çalışmada görülmüştür. Örneğin sadece bitki boyu için yapılacak olan bir seçimin aynı zamanda koçan yüksekliğini de arttırabileceği söylenebilir.

Sonuç olarak fenotipik korelasyon katsayı değerleri seleksiyon kriteri olarak bitki ıslahçılara yardımcı olabilir. Bu araştırmanın sonuçlarına göre genel olarak fenotipik korelasyon katsayısı değerleri arasındaki farklılıklar generasyonlar arasında gözlenmemiştir. İstenilen özelliklere sahip kendilenmiş saf hatların elde edilmesi mümkün olmasına rağmen, bunların melezlerinde bu özelliklerin ortaya çıkması söz konusu olmayabilir. Çünkü hibrid kombinasyonunda yeni bir gen dizilimi söz konusu olacaktır. Kendine döllen bitkilerde saf hatların elde edilmesinde bu fenotipik korelasyon katsayısı değerleri daha önemli olabilecektir.

KAYNAKLAR

- Altınbaş, M., 1992. İki Mısır Melezinde Koçan Yüksekliği, Bitki Boyu ve Koçanda Sıra Sayısının Kalıtımı. Anadolu, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt : 2-1.
- Cesuref, C., 1994. Kahramanmaraş Koşullarında Ana Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Yüksek Verimli Melez Mısır Çeşitleri Üzerinde Araştırmalar. Tarla Bitkileri Kongresi 1. Cilt 25-29 Nisan 1994, İzmir.
- Demir, İ., 1993. Tahıl Islahı. E.Ü. Zır. Fak. Yayınları, İzmir.
- Hallauer, A.R., Miranda, J.B. Fo., 1987. Quantitative Genetics in Maize Breeding. Iowa State University Prees. Third Printing.

- Konak, C., Ünay, A., Zeybek, A., Acartürk, E., 1997. Correlation and Path Analyses in Maize (*Zea mays L.*). Turkish Journal of Field Crops. 2 : 47-52.
- Oğuz, A., 1994. Bazı Kendilenmiş Hatlarda Genel Kombinasyon Yeteneğinin Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, İzmir.
- Öktem, A., Ülger, A.C., 1997. Mısır Bitkisinde (*Zea mays L.*) Tane Verimi İle Bazı Tarımsal Özellikler Arasındaki Etkileşimlerin Korelasyon ve Path Analizleriyle Belirlenmesi. Harran Ü. Zır. Fak. Dergisi 1 (2) : 39-48.
- Sade, B., 1994. Melez Mısır Çeşitlerinde (*Zea mays L. indentata*) Dane Verimi ve Bazı Verim Komponentlerinin Analizi. Selçuk Ü. Zır. Fak. Dergisi 5 (7) : 28-39.

PCR METODU İLE KENDİLENMİŞ MISIR HATLARINDA (S₄) GENETİK UZAKLIĞIN BELİRLENMESİ

Bülent SAMANCI*,

Leyla AÇIK**

ÖZET

Samsun, Elazığ ve Bolu yöresinden elde edilen F₂ mısır populasyonları 1992 yılında kendilenmiştir. Kendileme işlemleri 1996 yılına kadar devam ettirilmiş ve S₄ generasyonuna ait 20 mısır hattı örneği heterotik melezlerin önceden tahmini için 1997 yılında PCR çalışmaları için kullanılmıştır. Elde edilen DNA bantlarından genetik uzaklıklar (D) hesaplanmış ve alınan bu değerlere cluster analizi uygulanarak dendogram grafikleri çıkarılmıştır. I. grupta 195. ve 110., II. grupta 226. ve 238. ve III. grupta 302. ve 520-2. hat birbirlerinden genetik bakımdan en uzak hatlar olarak belirlenmiştir. Bunlar arasında yapılacak olan melezlemeler sonucu elde edilecek F₁ melezlerinin heterosis göstereceği beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler : PCR metodu, kendilenmiş mısır hatları, genetik çalışmalar.

ABSTRACT

THE DETERMINATION OF GENETICAL DISTANCE IN SELFED MAIZE LINES (S₄) BY USING PCR ANALYSIS

Selfings were done in F₂ populations in 1992 among plants collected from Samsun and Elazığ and Bolu. Selfings were done up to the year of 1996 and 20 maize line samples belongs to S₄ generation were used in PCR analysis in 1997 to predict the heterotic hybrids. Genetical distances (D) were calculated from DNA bands and cluster analysis was done to generate dendogram graphics. The highest genetical distances were obtained in lines between 195. and 110. in group I and 226. ve 238. in group II and 302. and 520-2. in group III. It is expected that F₁ hybrids would show heterosis as a result of crossing among these lines.

Key Words : PCR method, inbred corn lines, genetical studies.

GİRİŞ

Mısır ıslahında kendilenmiş hatlarından hangilerinin heterosis gösterebileceğini önceden tahmin etmek gerekmektedir. Elde edilen saf hatlar arasında genel ve özel uyuma yeteneklerinin saptanması için melezlemeler yapılması ve elde edilen melez çeşitlerin arazide test edilmesi genel olarak uygulanan bir yöntemdir. Fakat bu yöntem daha fazla zaman harcanmasını ve masraf yapılmasını gerektirmektedir. Bu nedenle melezlemeleri en az düzeye indirmek ve hibrid kombinasyonuna

* Yrd. Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ANTALYA

** Yrd. Doç. Dr., Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, ANKARA

PCR Metodu İle Kendilenmiş Mısır Hatlarında (S₄) Genetik Uzaklığın Belirlenmesi

girecek hatları önceden belirlemek bu olumsuzlukları giderecektir. Son yıllarda moleküler biyoloji teknikleri seleksiyonda daha etkili olabilmek için kullanılmakta ve bu teknikler de protein DNA polimorfizmi üzerine kurulmaktadır.

Kendilenmiş mısır hatlarında hibrid verimliliğini belirleyebilmek için önceleri protein izozimleri kullanılmıştır (Hunter ve Kannenberg, 1971; Gonella ve Paterson, 1978; Frei ve ark., 1986). Bu araştırma sonuçlarına göre verim için genel uyuma yeteneği ile heterozigot olan izozim lokusları arasında pozitif korelasyon bulunmasına rağmen özel kombinasyon yeteneği arasında bulunamamıştır. RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism)'nin izozim çalışmalarından daha avantajlı olduğu bildirilmiştir (Smith ve ark., 1990). İzozimlere göre RFLP'nin daha fazla polimorfizm ve genomun değişik bölgelerinde bulunması bu metodun üstünlükleri olarak bilinmektedir. RFLP farklılıklarının hibrid verimliliği ile ilişkisini belirleyebilmek için yapılan bu çalışmalarda verimlilik ile RFLP lokusları arasında korelasyon bulunmamasına rağmen, kendilenmiş hatlar arasında heterotik grupların belirlenmesi sağlanabilmiştir.

PCR (Polymerase Chain Reaction) teknikleri belirli DNA segmentlerinin çoğaltılması esasına dayanmaktadır. Bu da enzimatik olarak belirli bir DNA zincirinin karşıtı olan primerlerden yararlanılarak gerçekleştirilir. PCR tekniğinde çok düşük oranda DNA miktarına gereksinim duyulması (100 mg-1 µg) bu tekniğin başlıca üstünlüğünü oluşturmaktadır. PCR marker olarak filogenetik ilişkilerde kullanıldığı gibi, çeşit belirlenmesinde ve açılım gösteren popülasyonlarda genotipik varyasyonun belirlenmesinde de kullanılmaktadır (Welsh ve ark., 1991; Rom ve ark., 1995; Cheep ve ark., 1991). Bu çalışmanın amacı, kendilenmiş (S₄) 20 mısır hattunda genetik uzaklıkların PCR analizi ile tahmin edilmesi ve heterotik melezleri önceden belirlenmesi olmuştur.

MATERYAL VE METOD

Bitki Materyali

Bu çalışmada kullanılan kendilenmiş 20 S₄ mısır hattı Adana'da 1992 yılında başlatılan ıslah çalışmalarından elde edilmiştir. Bu çalışmalarda açıktan dölenen F₂ mısır popülasyonları değişik illerden (Bolu, Samsun ve Elazığ) temin edilmiştir. Kendileme işlemi 1992, 1993, 1994, 1995 ve 1996 yıllarında yapılmış ve 1997 yılında elde edilen S₄ generasyonundan yaprak örnekleri alınarak DNA ızalasyonu için kullanılmıştır. DNA ızalasyonu ve PCR reaksiyonları Gazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü olanakları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

DNA Ekstraksiyonu

1997 yılında 20 farklı pedigraye sahip S₄ generasyonuna ait mısır tohum örnekleri içinde turf ve perlit karışımı bulunan violer içinde çimlendirilmiş ve bitki büyütme odasında gelişmeye bırakılmıştır. Bitkiler 4 yapraklı olunca yaprak

örnekleri sıvı nitrojende ezilmiş ve DNA izole edilmiş ve RAPD reaksiyonları gerçekleştirilmiştir (Açık ve ark., 1997). Reaksiyonlar 20 mM Tris-HCl, 0.8 % nonident P40, 25 mM MgCl₂, 100 µM dATP, dCTP, dGTP, dTTP, 0.2 µM primer, 25 ng mısır genomik DNA ve 1 U Taq polimeraz ile gerçekleştirilmiştir. Amplifiye olmuş DNA parçacıkları 1 X TAE buffer içeren % 1.9'luk agaros gel elektforezi ile ayrıştırılmış ve 20 µl hacimlik örnek gel üzerine yüklenmiş ve ethidium bromide ile boyanmıştır. Ortaya çıkan DNA bantlarının fotoğrafları çekilmiştir.

Veri Analizi

Her bir örnekteki DNA bantları kaydedilmiş ve bunlar birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Kendilenmiş hatlar arasındaki varyasyon benzerlik olarak "S" belirlenmiş ve $S = 2 \times N_{AB} / N_A + N_B$ olarak formüle edilmiştir (Wolf ve Rijn, 1993). N_{AB}, A ve B kendilenmiş hatlar arasındaki ortak bant sayısı, N_A ve N_B ise A ve B kendilenmiş hatlarının göstermiş oldukları bant sayısı olarak alınmıştır. Benzerlik ölçüsü (S) aynı zamanda ortak bant oranı olarak da söylenebilir. Genetik uzaklık D harfi ile gösterilmekte ve $D = 1 - S$ olarak formüle edilmektedir. Ortak bant analizi, kendilenmiş hatlar arasında karşılaştırma yapmada, genetik uzaklıkları belirleme ve dendogram grafiklerini çıkarmada SPSS bilgisayar programından yararlanılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Genetik uzaklıkları belirlemek için kullanılan kendilenmiş 20 mısır hattı (S₄) 3 gruba ayrılarak Tablo 1'de verilmiştir. Bu hatlardan alınan örneklerden izole edilen DNA ve yürütülen PCR çalışması sonucunda amplifiye edilmiş polimorfik DNA bantları Materyal ve Metod'ta belirtildiği gibi genetik uzaklıkların hesaplanması için kullanılmış ve hatlar arasındaki bu uzaklıklar (D) Tablo 2, 3 ve 4'te verilmiştir. Hatlar arasındaki genetik uzaklık değerleri 0 ve 1 arasında değişim göstermiştir. 0 değeri hatlar arasında genomik farklılıkların olmadığını belirtmektedir. 30. hat I. grupta 110., 194., 195. ve 196-2. hatlarla genetik olarak benzer oldukları

Tablo 1. PCR Analizinde Kullanılan 20 Kendilenmiş (S₄) Mısır Hattının Elde Edildiği Pedigri'ler ve Orjinler

Pedigri	I		II		III	
	Orjin	Pedigri	Orjin	Pedigri	Orjin	Pedigri
312	Samsun	224	Samsun	302	Elazığ	
80	Samsun	226	Samsun	316	Bolu	
110	Samsun	233	Elazığ	390	Bolu	
190-2	Samsun	238	Elazığ	400	Bolu	
194	Samsun	256	Elazığ	520-2	Bolu	
195	Samsun	288	Elazığ	568	Bolu	
196-2	Samsun			651	Bolu	

PCR Metodu İle Kendilenmiş Mısır Hatlarında (S₄) Genetik Uzaklığın Belirlenmesi

Tablo 2. 312, 80, 110, 190-2, 194, 195 ve 196-2 Olarak Kodlanan Kendilenmiş Mısır (S₄) Hatlarının Genetik Uzaklık (D) Değerleri

	312	80	110	190-2	194	195	196-2
312	0						
80	0	0					
110	1	0	0				
190-2	0.33	0.33	1	0			
194	0	0	1	0.33	0		
195	1	0	1	0.33	0	0	
196-2	1	0	1	0.33	0	0	0

Tablo 3. 224, 226, 233, 238, 256 ve 288 Olarak Kodlanan Kendilenmiş Mısır (S₄) Hatlarının Genetik Uzaklık (D) Değerleri

	224	226	233	238	256	288
224	0					
226	0.60	0				
233	0.50	0.14	0			
238	1	1	1	0		
256	0.33	0.33	0.20	1	0	
288	0.50	0.43	0.33	1	0.20	0

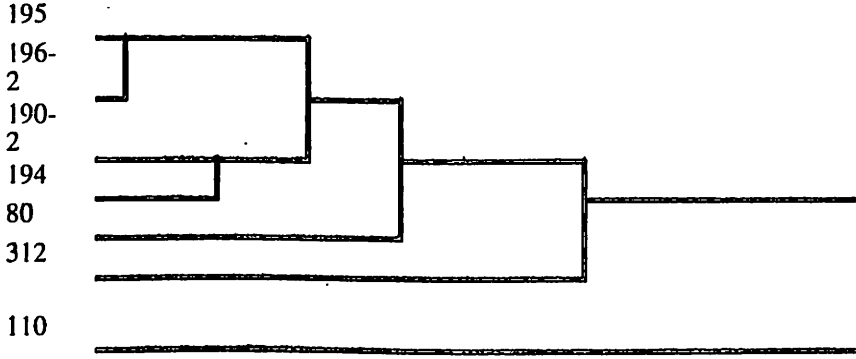
Tablo 4. 302, 316, 390, 400, 520-2, 568 ve 651 Olarak Kodlanan Kendilenmiş Mısır (S₄) Hatlarının Genetik Uzaklık (D) Değerleri

	302	316	390	400	520-2	568	651
302	0						
316	0	0					
390	0.50	0.50	0				
400	0.50	0.50	0	0			
520-2	1	1	1	1	0		
568	0.60	0.60	0.33	1	1	0	
651	0.50	0.50	0	1	1	0.33	0

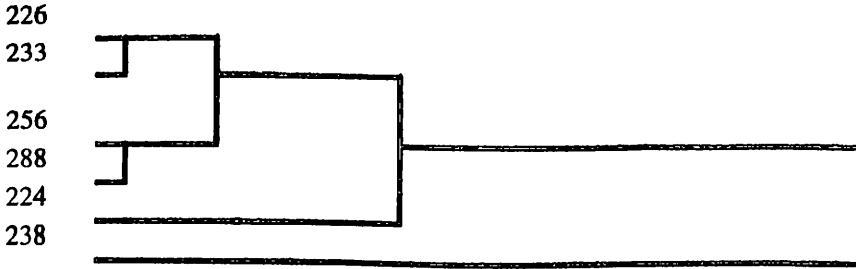
görülmüştür. Bu sonuç hatların elde edildiği populasyonda yeterli varyasyonun olmadığı izlenimini vermektedir.

Elde edilen bu verilerden genetik ilişkileri daha belirgin bir şekilde ortaya

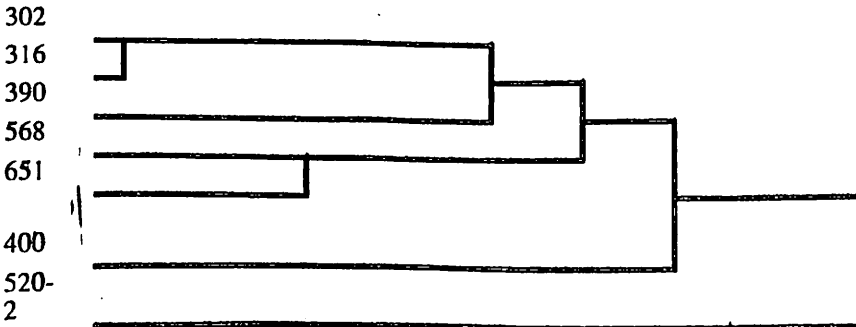
koyabilmek için dendogram grafikleri SPSS bilgisayar programı yardımı ile çizilmiş ve Şekil 1 a, b ve c'de gösterilmiştir. I. grupta 195. ve 110. hat, II. grupta 226. ve 238. hat ve III. grupta 302. ve 520-2 hat birbirlerinden en uzak olan hatlar olarak belir-



(a)



(b)



(c)

Şekil 1. Tablo 2, 3 ve 4'te verilen genetik uzaklık değerleri kullanılarak I. grup (a), II. grup (b) ve III. grup (c) S4 mısır hatlarına ait dendogramlar. Uzunluklar hatlar arasında genetik farklılıkları belirtmektedir.

PCR Metodu İle Kendilenmiş Mısır Hatlarında (S₄) Genetik Uzaklığın Belirlenmesi

lenmiştir. Alınan bu sonuçlara göre bu hatlar arasında yapılacak olan melezlemelerden elde edilen hibrid döllerin heterosis gösterme olasılığının daha yüksek olabileceği ve daha verimli olabilecekleri ifade edilebilir. Çünkü, heterosis genetik bakımından uzak olan bireyler arasında ortaya çıkmakta ve bu sonuç bazı araştırmacılar tarafından da belirtilmektedir (Smith ve ark., 1990; Godhalk ve ark., 1990). Bu nedenle bu çalışmanın devamı olarak 1988 yılında bu hatlar arasında melezlemeler yapılacak ve hibrid verimlilikleri 1999 yılında araştırılacaktır.

PCR sonuçlarına göre cluster analizi yapılarak ortaya çıkarılan dendrogram grafikleri yardımı ile bireyleri heterotik gruplara ayırmak mümkün olmaktadır. Genel olarak hibrid kombinasyonuna giren saf hatların sayısı azdır ve yüksek performans gösterecek melezlerin ortaya çıkarılması bir melez ıslahı programının başlıca amacıdır. Yapılan bir çalışmaya göre (Halluer, 1990) 1938 yılından bu yana 720.000 saf hat geliştirilmiş ve bunların sadece % 1'i hibrid kombinasyonunda kullanılabilmiştir. Bu nedenle hibrid kombinasyonuna girmeyen saf hatların önceden elenmesi zaman kaybını önleyecek ve tohumluk maliyetini düşürecektir. Bu sayının düşürülmesi geçmişte olmayan fakat son zamanlarda kullanılan PCR metodu gibi "moleküler genetik teknikleri" yardımcı olabilecektir.

KAYNAKLAR

- Açık, L., B. Samancı, H. Duman and F. Unal., 1997. Polymorphism and Phylogenetic Relations Among Turkish Species In The Genus *Stenbergia* as Determined RAPD-PCR. *Turkish Jour. of Botany*. 21 : 265-268.
- Cheep, P.P., R. Drong and J.L., Slightom, 1991. Using Polymerase Chain Reaction to Identify Transgenic Plants. *Plant Mol. Biology Manual*. 1-28.
- Frel, O.M., C.W., Stuber, and M.M. Goodman, 1986. Use of Allozymes as Genetic Markers For Predicting Performance in Maize Single Cross Hybrids. *Crop Sci*. 26 : 37-42.
- Godhalk, E.B., M., Lee, and K.R., Lamkey, 1990. Analysis of Relationship of RFLP to Maize Single Cross Hybrid Performance. *Theor. Appl. Genet*. 80 : 169-187.
- Gonella, J.A. and P.A. Peterson, 1978. Isozyme Relatedness of Inbred Lines of Maize and Performance of Their Hybrids. *Maydica*. 23 : 55-61.
- Halluer, A.R., 1990. Methods Used in Developing Maize Inbreds. *Maydica*. 35 : 1-16.
- Hunter, R.B. and L.W., Kannenberg, 1971. Isozyme Characterization of Corn (*Zea mays L.*) Inbreds and Its Relationship to Single Cross Hybrid Performance. *Can. J. Genet. Cytol*. 13 : 649-655.
- Melchinger, A.E., M.M., Messmer, M., Lee and K.R., Lamkey, 1991. Diversity and Relationships Among US Maize Inbreds Revealed by RFLP. *Crop Sci*. 31 : 669-678.

- Rom, M., M. Bar, M. Plowsky, and D., Gidoni, 1995. Purity Control of F₁ Hybrid Tomato Cultivars by RAPD Markers. *Plant Breeding*. 114 : 188-190.
- Smith, O.S., J.S.C., Smith, S.L., Bowen, R.A. Tenborg, and S.J., Wall, 1990. Similarities Among a Group of Elite Inbreds as Measured by Pedigree, F₁ Grain Yield, Heterosis and RFLP's. *Theor. Appl. Genet.* 80 : 833-840.
- Welsh, J.R.J., Honeycutt, M., McClelland, and B.W.S. Sobral, 1991. Parentage Determination in Maize Hybrids Using The Arbitrarily Primed Polymerase Chain Reaction. *Theor. Appl. Genet.* 82 : 473-476.
- Wolf, K. and J.P., Rijn, 1993. Rapid Detection of Genetic Variability in *Chrysanthemum* Using Random Primers. *Heredity*. 71 : 335-341.