

## SOYA FASULYESİNDE $F_2$ GENERASYONUNDA BAZI ÖZELLİKLER ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN ARAŞTIRILMASI

A.Suat CİNSOY Nevin AÇIKGÖZ Meral YAMAN Ayşe KITIKI

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü  
P.K. 9 35661 Menemen, İzmir - TURKEY

**ÖZ:** Bu çalışmada soya fasulyesi  $F_2$  generasyonunda ilk bakla yüksekliği, bitki boyu, bitkide boğum, dal, bakla, tane sayısı, bitkide tane ağırlığı ve 100 tane ağırlığı özellikleri arasındaki ikili ilişkiler araştırılmış, verim üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkileri ortaya konmuştur.

Araştırmanın sonucunda ilk bakla yüksekliği, bitki boyu ve 100 tane ağırlığının diğer özelliklerle olan ilişkisi bazı kombinasyonlar dışında önemsiz çıkarken, tüm kombinasyonlarda, diğer özelliklerin birbiri arasındaki korelasyonlar pozitif ve önemli bulunmuştur. Bitki tane verimi üzerine diğer özelliklerin doğrudan ve dolaylı etki payları incelendiğinde gerek melezlerden oluşan populasyonda gerekse ayrı ayrı kombinasyonlarda en yüksek doğrudan etki bitkide tane sayısı özelliğine ait olmuş, bunu 100 tane ağırlığı izlemiştir. Bitkideki bakla sayısı ve dal sayısı özellikleri de bitkide tane sayısı üzerinden yüksek dolaylı etkiye sahiptirler. Bu nedenle  $F_2$ 'de yapılacak seleksiyonlarda bu özellikler öncelikle üzerinde durulması gereken kriterler olmaktadır.

**Anahtar sözcükler:** Soya fasulyesi, *Glycine max* L., korelasyon, path analizi.

## RELEATIONSHIPS AMONG SOME CHARACTERISTICS IN $F_2$ GENERATION OF SOYBEAN

**ABSTRACT:** In this study; first pod height, plant height, number of nodes, branches, pods and seeds per plant, seed weight per plant and 100 seed weight and correlations among these characters were investigated in  $F_2$  generations of five combinations. Path coefficient analyses were also carried out to assess the direct and indirect contribution of each character to seed yield. Results of this study indicated that correlations of first pod height with, plant height and number of branches per plant; plant height and number of nodes per plant with all other characters; number of branches with number of pods, seeds per plant and seed weight per plant; number of pods per plant with the number of seeds per plant and seed weight per plant; number of seeds per plant with seed weight per plant; seed weight per plant with 100 seed weight were positive and significant in the  $F_2$  population that consisted of five combinations. Similar significant correlations were determined for each cross with the exception of correlations of first pod and plant height with other characters.

Path analyses implied that number of seeds per plant and 100 seed weight had the highest direct contribution to seed yield per plant while number of pods and primary branches per plant had an high level of

*indirect effect on seed yield per plant through the number of seeds per plant, they were considered as an important selection criteria in F<sub>2</sub> generation of soybean.*

**Keywords:** Soybean, *Glycine max L.*, correlation, path analysis.

## GİRİŞ

Ege ve Akdeniz Bölgeleri ile Güneydoğu Anadolu Bölgesinin sulanabilen tarım alanlarında buğday ve arpadan sonra ikinci ürün olarak soya fasulyesi ekimi yapılabilir. 1980 yılından beri uygulanan "İkinci Ürün Soya Fasulyesi Araştırma Projesi" ile çeşitli araştırma enstitülerinde farklı konularda çalışmalar yürütülmüş, 1980'lerin ortalarından itibaren ıslah konusuna ağırlık verilerek melezleme ve seleksiyon çalışmalarına başlanmıştır.

Yüksek verimli çeşitlerin geliştirilmesi ıslah çalışmalarının en önemli amacıdır. Çeşit geliştirme çalışmaları sürdürülürken seçim kriteri olarak birçok özellik dikkate alınmaktadır. Bu özelliklerin birbiriyle olan ilişkilerinin belirlenmesi ıslah çalışmalarını yönlendirici niteliği nedeniyle temel çalışmalar olarak önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada da; F<sub>2</sub> generasyonunda çeşitli özellikler arasındaki korelasyonlar, verim üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkiler incelenerek, erken generasyonlarda yapılacak seçimlerde kullanma imkanı araştırılmıştır.

Yapılan çalışmalarda soya fasulyesinin ekonomik özelliklerinde genotipik varyans komponentinin en büyük kısmını eklemeli genetik varyansın oluşturduğu, epistatik etkilerin ise daha az önemli olduğu, bundan dolayı sulama ile yetiştirilen, sıcaklığın yüksek olduğu bölgelerde diğer kendine döllenener için kullanılan seleksiyon ve ıslah işlemlerinin kullanılabileceği bildirilmiştir (Brim, 1973; Specht ve Nickell, 1979; St. Martin, 1984).

Soyada özellikler arasındaki ilişkileri belirlemeye yönelik çalışmalar özetlenecek olursa;

Brim (1973), iki karakterin korelasyonunun değişmesinin benzer genetik faktörlerden olabileceği gibi, çevre etkilerine benzer davranışları nedeniyle de ortaya çıkabileceğini ileri sürmüştür. Eğer iki özellik arasında genetik korelasyon yüksek ise, seleksiyonda bir karakterin seçimiyle diğer özellik için de seçim yapılmış olacağını belirtmiştir. Bunun özellikle düşük kalıtmı fakat yüksek ekonomik değerde ortak karakterler için uygulandığını bildirmiştir. Üstün genetik etkili seleksiyon için birinci koşul fenotipik varyasyonun orijinal popülasyon içinde yeterli, ikincisi ise etkili seleksiyon için kalıtımın yeterince yüksek olmasıdır.

Bulakh ve Aristarkhova (1971), yürüttükleri çalışmada ilk bakla yüksekliği ile diğer özellikler arasında bir korelasyon bulmamışlar; Martin ve Wilcox (1973) ilk bakla yüksekliği ile bitki boyu ve verim arasında çok zayıf bir ilişkinin var olduğunu saptamışlardır. Buna karşılık Tsuchiya ve Sunada (1978)'in bulguları ilk bakla yüksekliği ile verim arasında korelasyonun var olduğu şeklindedir. Cinsoy (1990), ilk bakla yüksekliği ile bitki boyu arasında hem F<sub>2</sub> hem de F<sub>3</sub>'de pozitif ve önemli korelasyon saptamış; ilk bakla yüksekliğinin bitkide dal sayısı ile olan korelasyonlarının her iki generasyonda da pozitif ve önemli olduğunu belirtmiştir.

Bitki boyunun diğer özelliklerle korelasyonuna ilişkin araştırmalarda Marin (1975), bu özelliğin yalnızca bitkideki bakla sayısı ile zayıf bir korelasyonu olduğunu belirtmiş; Manzoor ve Kaleri (1971) ve Simpson ve Wilcox (1983), bitki boyunun tane verimi ile pozitif ve önemli korelasyona sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Byth ve ark. (1969)'un ise kısa boy ile verim arasında korelasyon buldukları Brim (1973) tarafından bildirilmiştir. Shettar ve ark. (1978)'in bulguları da bu özellik ile ilk dal sayısı arasında yüksek ilişki olduğu şeklindedir. Bitki boyu ile erkencilik, bitkide bakla sayısı, bitkide tane ağırlığı arasında F<sub>2</sub> ve F<sub>3</sub>'de pozitif ve önemli korelasyonların varlığı Konieczny (1986) tarafından belirlenmiştir. Sharma ve ark. (1982), dört kombinasyonun F<sub>2</sub> generasyonunda yaptıkları faktör analizinde bitki boyu, bitkide dal, bakla ve boğum sayısı ve boğumda bakla sayısı arasındaki fenotipik korelasyonları bir melezdeki bitki boyu hariç diğer bütün özellikler için önemli bulmuştur. Cinsoy (1990), bitki boyu ile bitkideki ilk dal sayısı, bitkideki boğum sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane ağırlığı ve boğumda bakla sayısı özellikleriyle olan korelasyonunun hem F<sub>2</sub> hemde F<sub>3</sub> generasyonunda pozitif ve önemli olduğunu belirtmiştir. Bu özellik ile 100 tane ağırlığı özelliği arasındaki ilişkinin ise yalnız F<sub>2</sub>'de pozitif ve önemli olduğu Cinsoy (1990) tarafından bu konuda saptanan araştırma bulgularındandır.

Boğum sayısı ile bitkide bakla sayısı, boğumda bakla sayısı ve bitkide tane ağırlığı özellikleri arasında pozitif ve önemli korelasyonunun var olduğu Thseng ve Hosokowa (1972) ve Cinsoy (1990) tarafından belirtilmiştir. Dal sayısı ile boğum sayısı arasındaki ilişkinin ise negatif olduğunu Tai (1964)'ün araştırması sonucunda saptanmıştır (Wan,1983). Malhotra ve ark. (1972) bitkideki ilk dal sayısı ile verim arasında pozitif korelasyon saptamışlar; Shettar ve ark. (1978); ilk dal sayısının, bitkide tane verimi, bakla ve boğum sayısı ile önemli ve pozitif ilişkisi olduğunu bulmuşlardır. Aynı araştırmacılar 100 tane ağırlığının bitkide bakla sayısı ve bitkide tane verimi hariç dal, boğum sayısı, bitki boyu gibi karakterler ile negatif ilişkisi olduğunu belirtmişlerdir. Bitkide dal sayısı F<sub>2</sub> generasyonunda bitkide bakla, boğum ve boğumda bakla sayısı, tane ağırlığı ve 100 tane ağırlığı ile önemli; F<sub>3</sub>'de ise 100 tane ağırlığı hariç diğer özelliklerle ilişkisinin devam ettiği Cinsoy (1990) tarafından saptanmıştır.

Bitkide bakla sayısı ile bitkide tane ağırlığı ve 100 tane ağırlığı; bitkide tane ağırlığı ile 100 tane ağırlığı arasında pozitif ilişkiler Cinsoy (1990) tarafından saptanmıştır.

Özelliklerin doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin araştırmalarda:

Soya fasulyesinde çıkan bitki sayısı yeterli ise verim: Bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı ve tane ağırlığı olmak üzere üç komponente ayrılabilir. Verim bu özelliklerin artış veya azalışına bağlı olarak değişmekte olup genel olarak verim artışı en fazla bitkide bakla sayısının artışıyla kaynaklanmaktadır. Baklada tane sayısı ve tane ağırlığını en fazla sınırlayan faktörün genetik olduğu Ritchie ve ark. (1982) tarafından belirtilmiştir.

Tane verimi üzerinde bitkide bakla sayısının en yüksek doğrudan etkiye sahip olduğu, 100 tane ağırlığının da önemli derecede yüksek ve pozitif etkisi bulunduğu, bitki boyu, bakla uzunluğu, bakladaki tohum sayısı özelliklerinin tane verimine doğrudan etkilerinin ise çok az olduğu Rajput ve ark. (1987) tarafından saptanmıştır.

Sengupta ve Kataria (1971)'in çalışmalarında, verim ile çiçeklenme gün sayısı ve 100 tane ağırlığı arasındaki istatistikî önemde bir korelasyon bulunmamıştır. Olgunluk gün sayısı, bitkide tane ağırlığı, ilk dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bitki boyu, bitkide yaprak sayısı özelliklerinin ise hem verim hem de birbirleriyle olan ilişkileri pozitif ve önemli bulunmuştur. Olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı ile bitkideki yaprak sayısının verim üzerindeki doğrudan etkisi fazla iken bitkideki bakla sayısının verim üzerine doğrudan etkisi az olmuştur.

Nohutta yapılan path analizi sonuçlarına göre tane verimi ve bakla sayısının verim üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkileri nedeniyle bu açıdan yapılacak seçimde ele alınması gereken özellikler olduğu belirlenmiştir (Akdağ ve Şehirali,1992; Açıkgöz ve Açıkgöz,1994). Tane verimi açısından benzer sonuç Kıtık ve Açıkgöz (1994) tarafından baklada yürütülen bir çalışmada da elde edilmiştir.

## MATERYAL VE METOT

Araştırmada materyal olarak Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünde 1990 yılında yapılmış olan beş meleze ait F<sub>2</sub> generasyonu kullanılmıştır. Melezlemelerde yer alan ebeveynler ile oluşturulan kombinasyonlar aşağıda verilmiştir.

Melez no.	Ana ebeveyn	Baba ebeveyn	Bitki sayısı
MELEZ 1	RHS - 6644	P - 1906	48

MELEZ 2	S - 1550	WILLIAMS	44
MELEZ 3	WILKEN - 2423	BARON	60
MELEZ 4	SGI - 1208	RHS - 6614	34
MELEZ 5	AMSOY - 71	WILLIAMS	33
Toplam			219

Denemenin ekimi ikinci ürün koşullarında 5.7.1993 tarihinde yapılmıştır. Parseller sıra uzunluğu 4 m, sıra arası 0,45 m, sıra üzeri 5 cm olmak üzere iki sıradan oluşmuştur. Denemede 3 kg/da saf azot, 6 kg/da saf fosfor gübresi toprak hazırlığı sırasında kullanılmış, ekimde bakteri aşılması yapılmıştır. Çıkiştan itibaren denemede gerekli bakım işlemleri yürütülmüştür.

Parsellerdeki tüm bitkiler ayrı ayrı alınmış, toplam 219 adet tek bitkide aşağıdaki ölçümler yapılmıştır:

**İlk bakla yüksekliği** (cm): Kök boğazı ile ana gövde üzerindeki ilk baklanın bulunduğu boğum arasındaki mesafe.

**Bitki boyu** (cm): Kök boğazı ile ana gövdenin uç kısmı arasında kalan mesafe.

**Bitkide boğum sayısı**: Ana gövde üzerindeki boğum sayısı.

**Bitkide dal sayısı**: Ana gövde hariç, bitkide bulunan birincil dal sayısı.

**Bitkide bakla sayısı**: Bitkide bulunan toplam taneli bakla sayısı.

**Bitkide tane sayısı** : Bitkide bulunan toplam tane sayısı.

**Bitkide tane ağırlığı** (g) : Tek bitkiden elde edilen tohumun ağırlığı

**100 tane ağırlığı** (g): (Bitkide tane ağırlığı / bitkide tane sayısı) x 100

Özellikler arasında basit korelasyon katsayıları ve doğrudan ve dolaylı etkiler path analiz yöntemi ile belirlenmiş, analizlerde TARIST istatistik programı kullanılmıştır (Singh ve Chaudhary,1979; Little ve Hills,1978).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Beş adet soya melezine ait F<sub>2</sub>'lerde incelenen özellikler arasındaki ikili basit korelasyon değerleri Çizelge 1'de; her melezde bulunan tüm bitkilerde yapılan ölçümler sonunda özellikler arası basit fenotipik ikili ilişki katsayıları da Çizelgede 2'de verilmiştir.

Çizelge 1'de görüldüğu gibi özellikler arasında; ilk bakla yüksekliği ile bitkide boğum sayısı, bitkide bakla sayısı, tane sayısı, tane ağırlığı, 100 tane ağırlığı; 100 tane ağırlığı ile bitkide dal sayısı, bakla sayısı ve tane sayısı özelliklerinin dışındaki tüm ilişkiler pozitif ve önemli olmuştur. Bu durum Cinsoy (1990)'un F<sub>2</sub> generasyonuna ait bulguları ile tamamen uyum içinde olup diğer araştırmacıların bazı bulgularını desteklemekte, bazılarına da ters düşmektedir.

Soya fasulyesinde gerek gen hareketleri gerekse özellikler arasındaki ilişkiler üzerinde yürütülen çalışmalarda elde edilen sonuçlarda farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu farklılıkların ortaya çıkmasında birçok faktörün etkili olduğu, en önemlisinin özellikler üzerine etki eden gen hareketlerinin değişken oluşu; bunun da seçilen ebeveynlerin normal bir populasyon kavramına uymaması ve farklı olmasından kaynaklandığını Kaw ve Menon (1978) bildirmiştir. Ayrıca, Clausen ve Hiesey (1958) tarafından ortaya konan genotiplerin çevre içindeki davranışlarının genotipik farklılıklar dışında genetik varyasyon komponentlerinin oransal büyüklüklerinin değişebilmesinden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Bu faktörlerin dışında, Comstok (1960) tarafından ileri sürülen, özellikle eklemeli olmayan genetik varyasyon komponentlerinde önemli bir rol oynayan, genotip-çevre interaksiyonlarının genetik parametrelerin tahminlerinde dikkate alınmasının gerekli olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 1. Beş soya fasulyesi melezinden oluşan populasyonda incelenen özellikler arasındaki ikili basit korelasyon katsayıları.

Table 1. Simple correlation coefficients between some characters of soybean population including five crosses.

	Bitki boyu Plant height	Bitkide boğum sayısı Nodes #/plant	Bitkide dal sayısı Branch #/plant	Bitkide bakla sayısı Pods #/plant	Bitkide tane sayısı Seeds #/plant	Bitkide tane ağırlığı Seed weight /plant	100 tane ağırlığı 100 seed weight
İlk bakla yüksekliği First pod height	0,41 **	- 0,02	0,21 **	0,04	0,05	0,05	0,04
Bitki boyu Plant height	-	0,35 **	0,22 **	0,21 **	0,19 **	0,25 **	0,25 **
Bitkide boğum sayısı Nodes #/ plant	-	-	0,55 **	0,65 **	0,61 **	0,66 **	0,25 **
Bitkide dal sayısı Branch #/ plant	-	-	-	0,75 **	0,74 **	0,72 **	0,01
Bitkide bakla sayısı Pods #/ plant	-	-	-	-	0,98 **	0,97 **	0,10
Bitkide tane sayısı Seeds #/ plant	-	-	-	-	-	0,95 **	- 0,01
Bitkide tane ağırlığı Seed weight / plant	-	-	-	-	-	-	0,25 **

\* , \*\* : %5, %1 önemli (significant at 0.05 and 0.01 level)

Bu özellikler arasındaki ilişkiler kombinasyonlara göre incelendiğinde (Çizelge 2); bitkide boğum sayısının bitkide dal sayısı, bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve tane ağırlığı ile olan korelasyonları çok yüksek olmamakla beraber, tüm kombinasyonlarda pozitif ve önemli çıkmıştır. Bitkide boğum sayısı ile ilk bakla yüksekliği arasındaki ilişki hiçbir kombinasyonda önemli çıkmaz iken; bitki boyu ile olan ilişkisi dört kombinasyonda önemli bulunmuştur. Bu özelliğin yukarıda belirtilen tüm özelliklerle olan önemli ilişkisine benzer sonuç Cinsoy (1990) tarafından da elde edilmiştir. Yine bu sonuç Thseng ve Hosokowa (1972)'nin bu özelliğin bakla sayısı ile olan pozitif ilişkisine yönelik sonucu ile de uyumlu olmakta, Shettar ve ark. (1978)'nin ilk dal sayısı ile olan pozitif korelasyonlarını desteklemektedir.

Çizelge 2. Beş soya fasulyesi melezinde incelenen özellikler arasındaki ikili basit korelasyon katsayıları.

Table 2. Simple correlation coefficients between some characters of five soybean crosses.

	Melez no Cross no.	Bitki boyu Plant height	Bitkide boğum sayısı Nodes # /plant	Bitkide dal sayısı Branch # /plant	Bitkide bakla sayısı Pods #/plant	Bitkide tane sayısı Seeds #/plant	Bitkide tane ağırlığı Seed weight /plant	100 tane ağırlığı 100 seed weight
İlk bakla yüksekliği	1	0,37 **	- 0,04	0,10	- 0,21	- 0,19	- 0,21	0,02
	2	0,24	0,03	0,15	0,40 **	0,38 *	0,38 *	0,07
	3	0,51 **	0,01	0,24	- 0,02	- 0,04	- 0,05	- 0,05
First pod height	4	0,36 *	0,15	0,13	0,11	0,10	0,15	0,25
	5	- 0,06	0,06	0,11	0,05	0,06	0,01	- 0,16
Bitki boyu	1	-	0,48 **	0,08	0,06	0,02	0,13	- 0,38 **
	2	-	0,42 **	0,02	0,18	0,17	0,19	0,24
	3	-	0,41 **	0,50 **	0,51 **	0,48 **	0,44 **	- 0,12
Plant height	4	-	0,26	0,21	0,01	0,01	0,03	0,08
	5	-	0,40 *	0,21	0,18	0,19	0,25	0,17
Bitkide boğum sayısı	1	-	-	0,63 **	0,72 **	0,70 **	0,73 **	0,15
	2	-	-	0,42 **	0,64 **	0,62 **	0,65 **	0,33 *
	3	-	-	0,62 **	0,68 **	0,69 **	0,70 **	0,01
Nodes # / plant	4	-	-	0,66 **	0,69 **	0,67 **	0,64 **	- 0,21
	5	-	-	0,38 *	0,46 **	0,38 *	0,50 **	0,40 *
Bitkide dal sayısı	1	-	-	-	0,72 **	0,71 **	0,72 **	0,07
	2	-	-	-	0,66 **	0,70 **	0,69 **	0,23
	3	-	-	-	0,80 **	0,79 **	0,72 **	- 0,29 *
Branch # / plant	4	-	-	-	0,76 **	0,77 **	0,71 **	- 0,29
	5	-	-	-	0,84 **	0,83 **	0,83 **	- 0,02
Bitkide	1	-	-	-	-	0,99 **	0,98 **	0,02

bakla sayısı	2	-	-	-	-	0,98 **	0,98 **	0,38 *
	3	-	-	-	-	0,99 **	0,95 **	- 0,15
Pods # / plant	4	-	-	-	-	0,99 **	0,98 **	- 0,14
	5	-	-	-	-	0,96 **	0,98 **	0,08
Bitkide tane sayısı	1	-	-	-	-	-	0,97 **	- 0,10
	2	-	-	-	-	-	0,98 **	0,33 *
Seeds # / plant	3	-	-	-	-	-	0,96 **	- 0,18
	4	-	-	-	-	-	0,98 **	- 0,19
Bitkide tane ağırlığı	5	-	-	-	-	-	0,96 **	- 0,14
	1	-	-	-	-	-	-	0,09
Seed weight / plant	2	-	-	-	-	-	-	0,47 **
	3	-	-	-	-	-	-	0,08
Seed weight / plant	4	-	-	-	-	-	-	- 0,01
	5	-	-	-	-	-	-	0,14

\*, \*\* : %5, %1 önemli (significant at 0.05 and 0.01 level)

Bitkide dal sayısı ile bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve bitkide tane ağırlığı arasındaki korelasyonlar da tüm kombinasyonlar için pozitif ve önemli olmuştur. Cinsoy (1990)'un soya fasulyesiyle yürüttüğü çalışmasında bitkide dal, bakla, tane, boğum sayısı ve tane ağırlığı arasında saptadığı önemli ilişkiler bu çalışmayı destekleyici niteliktedir. Bu sonuçlardan bazıları, diğer araştırmacıların bu özellikler arasındaki ilişkilere ait bazı sonuçları ile de uyum içinde olmaktadır (Malhotra ve ark.,1972; Shettar ve ark.,1978).

Bitkide bakla sayısı ile tane sayısı ve tane ağırlığı; bitkide tane sayısı ile tane ağırlığı arasındaki korelasyonlar da birleştirilmiş analizde olduğu gibi kombinasyonların ayrı ayrı analizlerinde de pozitif, önemli ve çok yüksek bulunmuştur. Bitkide bakla, tane sayısı ve tane ağırlığı arasında bulunan benzer ilişki Cinsoy (1990) tarafından da ortaya konmuştur. Bu durum Thseng ve Hosokowa (1972)'nin bitkide bakla sayısı ile bitkide tane ağırlığı arasında saptadığı pozitif korelasyonlarla da uyum içindedir. İlk bakla yüksekliği özelliği incelendiğinde, bitki boyu ile arasında üç kombinasyonda pozitif ve önemli korelasyon ortaya çıkmıştır. Bu durum da Cinsoy (1990)'un bulgularıyla uyum içinde olmakta, Bulakh ve Aristarkhova (1971)'in ilk bakla yüksekliği ile bitki boyu arasında korelasyon olmadığı sonucuna ters düşmektedir. Bu farklılık kullanılan materyalin değişik olmasından kaynaklanabileceği gibi, ekim zamanı, yükselti ve ekim sistemi gibi çevre şartlarından da ileri gelebilir. Ayrıca ilk bakla yüksekliği ile bitkide bakla sayısı, tane sayısı ve tane ağırlığı özellikleri arasında sadece bir kombinasyonda ortaya çıkan pozitif ve önemli korelasyonlar Cinsoy (1990)'u desteklemekte olup; bazıları Bulakh ve Aristarkhova (1971)'nin ilk bakla yüksekliği ile diğer özellikler arasında korelasyon olmadığı şeklindeki sonucuna ters düşmektedir. Bu ilişkiler melezlerden oluşan populasyondaki ilişkilerle karşılaştırıldığında; populasyonda bakla sayısı, bitkide



tane sayısı ve bitkide tane ağırlığı ile olan ilişkileri önemsiz olmasına karşın, kombinasyonlar ayrı ayrı ele alındığında, bu korelasyonlar bir kombinasyonda pozitif ve önemli çıkmıştır.

Bitki boyu ile bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve tane ağırlığı arasında yalnızca 3 no'lu kombinasyonda pozitif ve önemli korelasyon saptanmıştır. Bu bulgular literatür bulguları ile karşılaştırıldığında; bitki boyu ile tane verimi arasında Manzoor ve Kaleri (1971); Simpson ve Wilcox (1983); Konieczny (1986); Thseng ve Hosokowa (1972) ve Sharma ve ark. (1982) tarafından saptanan pozitif ve önemli korelasyon bu çalışmada yalnız bir kombinasyonda ortaya çıkmıştır. Benzer durum bitkide boğum sayısı, dal sayısı, bakla sayısı, tane sayısı ve tane ağırlığının 100 tane ağırlığı ile olan korelasyonları için de geçerlidir. Melezlerden oluşan populasyonda 100 tane ağırlığı ile diğer özellikler arasındaki pozitif korelasyonlar kombinasyonlar ayrı ayrı ele alındığında en fazla 2 no'lu kombinasyon da geçerli olmuştur. Melezlerden oluşan populasyon ile ayrı ayrı kombinasyonlarda ortaya çıkan bu farklılık da doğal olup, benzer durum Cinsoy (1990)'un çalışmasında da görülmüştür.

Özelliklerin doğrudan ve dolaylı etkilerini gösteren path analizi sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir.

Görülebileceği gibi, kombinasyonların oluşturduğu populasyonda bitkide tane ağırlığı üzerinde en yüksek doğrudan etki 100 tane ağırlığı özelliğine ait olmuş, bunu bitkide tane sayısı izlemiştir. Bitkide tane sayısının doğrudan etkisinin yanısıra bitkide bakla sayısı, bitkide dal sayısı, bitkide boğum sayısı, bitki boyu ve ilk bakla yüksekliğinin bu özellik üzerinden olan dolaylı etkileri de yüksektir.

Kombinasyonlara ait çizelgeler incelendiğinde ise; en yüksek doğrudan etki payı tüm kombinasyonlarda bitkide tane sayısı özelliğine ait olmakta, bunu 100 tane ağırlığı özelliği izlemektedir (Çizelge 4, 5, 6, 7 ve 8). Bitkide tane sayısı özelliğinin doğrudan etkisinin yanı sıra bu özellik üzerinden diğer özelliklerin dolaylı etki payları da tüm kombinasyonlarda yüksek olmuştur. Bu konuda Pakistan'da yürütülen bir çalışmada tane verimi üzerinde bitkide bakla sayısının doğrudan etki payının fazla olduğu saptanmıştır (Rajput ve ark.1987). Ancak bu çalışmada tane sayısı ele alınmadığı için sonuçları bu açıdan karşılaştırma olanağı yoktur. Bu çalışmada bitkideki tane sayısında ortaya çıkan durum, Akdağ ve Şehirali (1992), Açıkgöz ve Açıkgöz (1994)'ün nohutta; Kitiki ve Açıkgöz (1994)'ün baklada yürüttükleri araştırma sonuçlarına paralellik göstermektedir.

Çizelge 3. Melezlerden oluşan populasyonda bitkide tane ağırlığı üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerin yüzde payları.

Table 3. Percentages of direct and indirect effects on seed weight per plant in soybean population including five crosses.

	İlk bakla yüksekliği First pod height	Bitki boyu Plant height	Bitkide boğum sayısı Nodes # / plant	Bitkide dal sayısı Branch # / plant	Bitkide bakla sayısı Pods # / plant	Bitkide tane sayısı Seeds # / plant	100 tane ağırlığı 100 seed weight
İlk bakla yüksekliği First pod height	<u>22</u>	3	0,04	0,5	0,07	0,1	0,2
Bitki boyu Plant height	5	<u>4</u>	0,5	0,3	0,2	0,2	1
Bitkide boğum sayısı Nodes # / plant	0,2	1	<u>1</u>	1	1	1	1
Bitkide dal sayısı Branch # / plant	5	2	2	<u>3</u>	2	2	0,09
Bitkide bakla sayısı Pods # / plant	8	12	16	16	<u>16</u>	16	6
Bitkide tane sayısı Seeds # / plant	47	56	72	79	79	<u>81</u>	4
100 tane ağırlığı 100 seed weight	12	22	9	0,4	3	0,3	<u>88</u>

Çizelge 4. 1 nolu melezde bitkide tane ağırlığı üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerin yüzde payları.

Table 4. Percentages of direct and indirect effects on seed weight per plant of hybrid 1.

	İlk bakla yüksekliği First pod height	Bitki boyu Plant height	Bitkide boğum sayısı Nodes # / plant	Bitkide dal sayısı Branch # / plant	Bitkide bakla sayısı Pods # / plant	Bitkide tane sayısı Seeds # / plant	100 tane ağırlığı 100seed weight
İlk bakla yüksekliği First pod height	<u>25</u>	11	0,4	1	1	1	1
Bitki boyu Plant height	13	<u>43</u>	6	1	1	0,2	14
Bitkide boğum sayısı Nodes # / plant	1	15	<u>9</u>	6	5	5	4
Bitkide dal sayısı Branch # / plant	2	2	5	<u>9</u>	5	5	2
Bitkide bakla sayısı Pods # / plant	3	1	3	3	<u>4</u>	4	0,4
Bitkide tane sayısı Seeds # / plant	55	8	74	79	84	<u>84</u>	31
100 tane ağırlığı 100 seed weight	1	21	2	1	0,4	1	<u>49</u>

Çizelge 5. 2 nolu melezde bitkide tane ağırlığı üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerin yüzde payları.

Table 5. Percentages of direct and indirect effects on seed weight per plant in hybrid 2.

	İlk bakla yüksekliği First pod height	Bitki boyu Plant height	Bitkide boğum sayısı Nodes #/ plant	Bitkide dal sayısı Branch #/ plant	Bitkide bakla sayısı Pods #/ plant	Bitkide tane sayısı Seeds #/ plant	100 tane ağırlığı 100seed weight
İlk bakla yüksekliği First pod height	<u>5</u>	2	0,09	0,5	0,8	0,8	0,3
Bitki boyu Plant height	1	<u>8</u>	1	0,07	0,4	0,3	1
Bitkide boğum sayısı Nodes #/ plant	0,3	6	<u>5</u>	2	2	2	2
Bitkide dal sayısı Branch #/ plant	0,03	0,01	0,05	<u>0,12</u>	0,05	0,06	0,04
Bitkide bakla sayısı Pods #/ plant	2	1	2	2	<u>2</u>	1,8	1
Bitkide tane sayısı Seeds #/ plant	88	64	83	90	88	<u>89</u>	60
100 tane ağırlığı 100 seed weight	3	18	8	6	6	6	<u>35</u>

Çizelge 6. 3 nolu melezde bitkide tane ağırlığı üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerin yüzde payları.

Table 6. Percentages of direct and indirect effects on seed weight per plant in hybrid 3.

	İlk bakla yüksekliği First pod height	Bitki boyu Plant height	Bitkide boğum sayısı Nodes #/ plant	Bitkide dal sayısı Branch #/ plant	Bitkide bakla sayısı Pods #/ plant	Bitkide tane sayısı Seeds #/ plant	100 tane ağırlığı 100seed weight
İlk bakla yüksekliği First pod height	<u>9</u>	0,6	0,00	0,2	0,01	0,02	0,08
Bitki boyu Plant height	8	<u>2</u>	0,6	0,6	0,6	0,5	0,3
Bitkide boğum sayısı Nodes #/ plant	0,02	0,4	<u>0,8</u>	0,4	0,4	0,4	0,01
Bitkide dal sayısı Branch #/ plant	2	0,8	0,6	<u>0,8</u>	0,5	0,5	0,5
Bitkide bakla sayısı Pods #/ plant	1	5	5	4	<u>5</u>	4	2
Bitkide tane sayısı Seeds #/ plant	59	86	93	85	90	<u>90</u>	39
100 tane ağırlığı 100 seed weight	20	6	0,4	8	4	4	<u>58</u>

Çizelge 7. 4 nolu melezde bitkide tane ağırlığı üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerin yüzde payları.

Table 7. Percentages of direct and indirect effects on seed weight per plant in hybrid 4.

	İlk bakla yüksekliği First pod height	Bitki boyu Plant height	Bitkide boğum sayısı Nodes #/ plant	Bitkide dal sayısı Branch #/ plant	Bitkide bakla sayısı Pods #/plant	Bitkide tane sayısı Seeds #/ plant	100 tane ağırlığı 100seed weight
İlk bakla yüksekliği First pod height	<u>0,63</u>	0,7	0,02	0,01	0,01	0,01	0,07
Bitki boyu Plant height	2	<u>15</u>	0,3	0,2	0,01	0,01	0,2
Bitkide boğum sayısı Nodes #/ plant	2	10	<u>3</u>	1	1	1	1
Bitkide dal sayısı Branch #/ plant	4	22	4	<u>6</u>	4	4	4
Bitkide bakla sayısı Pods #/ plant	2	0,6	2	2	<u>2</u>	2	1
Bitkide tane sayısı Seeds #/ plant	65	27	86	85	91	<u>90</u>	51
100 tane ağırlığı 100 seed weight	25	25	4	5	2	3	<u>43</u>

Yüz tane ağırlığı özelliği, tek tek kombinasyonlar ele alındığında, bitki tane verimi üzerinde tane sayısından sonra en yüksek doğrudan etkiye sahiptir ve bitkide tane sayısı üzerinden olan dolaylı etkisi de söz konusudur. Bu durum Rajput ve ark. (1987)'nin sonuçlarını desteklemekte, Sengupta ve ark. (1971)'in bulgularına ters düşmektedir.

Sengupta ve Kataria (1971)'in bitkide bakla sayısının bitki tane verimi üzerinde doğrudan etkisi olmadığı şeklindeki bulguları bu çalışma bulgusuna paralellik göstermekteyse de, bu özelliğin tane sayısı üzerinden olan dolaylı etkisinin çok yüksek olması nedeniyle bitkide bakla sayısı göz ardı edilemeyecek bir verim komponentidir.

Doğrudan etki payı düşük olmasına karşın; bitkide dal sayısı tane sayısı üzerinden yüksek bir dolaylı etkiye sahiptir. Bu sonuç Sengupta ve Kataria (1971)'in sonuçlarına uyum göstermemekle beraber Rajput ve ark. (1987)'nin sonuçlarını destekleyici niteliktedir.

Çizelge 8. 5 nolu melezde bitkide tane ağırlığı üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerin yüzde payları.

Table 8. Percentages of direct and indirect effects on seed weight per plant in hybrid 5.

	İlk bakla yükseklığı First pod height	Bitki boyu Plant height	Bitkide boğum sayısı Nodes #/plant	Bitkide dal sayısı Branch #/plant	Bitkide bakla sayısı Pods #/plant	Bitkide tane sayısı Seeds #/ plant	100 tane ağırlığı 100seed weight
İlk bakla yüksekliği First pod height	<u>2</u>	0,05	0,02	0,02	0,01	0,01	0,08
Bitki boyu Plant height	0,01	<u>0,08</u>	0,01	0	0	0	0
Bitkide boğum sayısı Nodes #/ plant	0,3	1	<u>1</u>	0,2	0,2	0,19	0,6
Bitkide dal sayısı Branch #/ plant	1	1	1	<u>1</u>	0,01	1	0,06
Bitkide bakla sayısı Pods #/ plant	5	8	9	10	<u>10</u>	9	2
Bitkide tane sayısı Seeds #/ plant	51	73,00	69	88	87	<u>86</u>	33
100 tane ağırlığı 100 seed weight	40	18	19	1	2	3	<u>64</u>

Görüldüğü gibi soyada F<sub>2</sub> generasyonunda değişik kombinasyonlarda yürütülen bu çalışmada, incelenen özelliklerden bitkide boğum sayısı, bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısı ve bitkide tane sayısı özellikleri arasındaki ilişkiler çok yüksek, pozitif ve önemli çıkmıştır. Path analizi sonuçlarına göre de, bitki tane verimi üzerinde; bitkide tane sayısı ve 100 tane ağırlıklarının doğrudan etki payları yüksektir. Bu nedenle soyada bitki tane verimi açısından F<sub>2</sub>'de yapılacak seçimde öncelikle üzerinde durulması gereken verim komponenti bitkide tane sayısı olmalıdır. Yüz tane ağırlığı da gene bu anlamda ele alınması gereken bir başka özelliktir. Bitkide bakla sayısı ve bitkide dal sayıları da genelde dolaylı etkilerinin çok yüksek oluşları nedeniyle önem kazanmaktadırlar.

## ÖZET

Bu çalışmada farklı özelliklere sahip çeşitlerden oluşturulan melezlerden elde edilen F<sub>2</sub> generasyonu incelenmiştir. Çalışmadaki amaç: İlk bakla yüksekliği, bitki boyu, bitkide boğum, dal, bakla, tane sayısı, bitkide tane ağırlığı ve 100 tane ağırlığı özellikleri arasındaki ikili ilişkileri araştırmak, verim üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini ortaya koymaktır.

Kalıtım değerlerinin belirli durumlarda ve değişik yöntemlerde farklı olabileceği, bunun için kalıtımın değişmez populasyon parametresi olmadığı, çevre varyansı tahmini ve yöntemlere göre kesinlikle değiştiği çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Sprague, 1967; Yıldırım ve İkiz, 1977). Soya fasulyesinde yapılan bazı çalışmaların sonuçlarına göre, ilk bakla yüksekliğinin kalıtımı orta olup; genelde genotip-çevre

interaksiyonundan etkilendiği söylenebilir. Bitki boyu, dal sayısı, bakla sayısı, boğum sayısı ve bitkide tane ağırlığı özelliklerinin kalıtımı genelde yüksek olup genotip-çevre interaksiyonlarından, kombinasyonlardan, ekim sistemlerinden ve ekim sıklığından etkilenmektedir.

Beş soya melezinden oluşan populasyonda ikili ilişkilerde, ilk bakla yüksekliği ile bitki boyu ve bitkide dal sayısı; bitki boyu ve bitkide boğum sayısı ile diğer tüm özellikler; bitkide dal sayısı ile bitkide bakla, tane sayısı ve tane ağırlığı; bitkide bakla sayısı ile bitkide tane sayısı ve tane ağırlığı; bitkide tane sayısı ile bitkide tane ağırlığı; bitkide tane ağırlığı ile 100 tane ağırlığı arasında ilişkiler pozitif ve önemli bulunmuştur. Araştırmanın sonucunda ilk bakla yüksekliği, bitki boyu ve 100 tane ağırlığının diğer özelliklerle olan ilişkisi bazı kombinasyonlar dışında önemsiz çıkmıştır. Tüm kombinasyonlarda, bitkide boğum sayısının bitkide dal sayısı, bakla sayısı, tane sayısı ve tane ağırlığı ile olan korelasyonları; bitkide bakla sayısı ile tane sayısı ve tane ağırlığı arasındaki korelasyonlar için pozitif ve önemli bulunmuştur.

Bitki tane verimi üzerine diğer özelliklerin doğrudan ve dolaylı etki payları incelendiğinde; gerek melezlerden oluşan populasyonda, gerekse ayrı ayrı kombinasyonlarda en yüksek doğrudan etki bitkide tane sayısı özelliğine ait olmuş, bunu 100 tane ağırlığı izlemiştir. Bitkide bakla sayısı ve dal sayısı özellikleri de bitkide tane sayısı üzerinden yüksek dolaylı etkiye sahiptirler. Bu nedenle F<sub>2</sub>'de yapılacak seleksiyonlarda bu özellikler öncelikle üzerinde durulması gereken kriterler olmaktadır.

## LİTERATÜR LİSTESİ

Açıkgöz, N. ve N. Açıkgöz. 1994. Nohutta farklı ekim zamanı ve çeşitlerde verimin oluşumunda etkili olan özelliklerin path analizi ile irdelenmesi. Tarla Bitkileri Kongresi 25-29 Nisan 1994, cilt II: 121-125, Ege Üni. Zir. Fak. Ofset Basımevi, Bornova, İzmir.

Akdağ, C. ve S. Şehirli. 1992. Nohut (*Cicer arietinum* L.) da bazı özellikler arası ilişkiler ve path katsayısı analizi üzerinde bir araştırma. Doğa 16: 763-772.

Brim, C.A. 1973. Quantitative genetics and breeding. In: B.E. Caldwell (Ed.) Soybeans: Improvement, production and uses. pp.155-186. ASA No.16, USA.

Bulakh, P.P., M.L. Aristarkhova. 1971. Correlations between quantitative characters in soyabean. Trudy po Prikladnoi Botanike, Genetike i seleksii 45(3): 212-221 (From PBA 43 (2), No.1619,1973).

- Cinsoy, A.S. 1990. Soya fasulyesinde ilk bakla yüksekliği ve diğer verim bileşenlerinin genetik özelliklerinin araştırılması. Doktora Tezi. Ege Üni. Zir.Fak., Bornova, İzmir.
- Kaw, R.N., P. M. Menon. 1978. Line x tester analysis of combining ability in soybean. Indian J. Agric. Sci. 48(2): 110-117.
- Kıtıkı, A. ve N. Açıkgöz. 1994. Baklada verime katkısı olan özelliklerin ve katkı paylarının belirlenmesi. Tarla Bitkileri Kongresi 25-29 Nisan 1994, cilt II: 112-115, Ege Üni. Zir. Fak. Ofset Basımevi, Bornova, İzmir.
- Konieczny, G. 1986. Inter dependences between some traits in early hybrid generations (F<sub>2</sub>-F<sub>4</sub>) of soybean. Soybean Genetics Newsletter 13: 93-98.
- Little, T.M., F.J. Hills. 1978. Agricultural experimentation design and analysis. John Wiley and Sons Inc. Newyork.
- Malhotra, R.S., K.B. Singh, H.S. Dhalwal. 1972. Correlation and path-coefficient analyses in soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). Indian Journal of Agricultural Sciences 42(1): 26-29. (From PBA 43(3), No.2378, 1978).
- Manzoor, A.A.B., K.K. Kaleri. 1971. Correlation in studies in soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). Agriculture Pakistan. 22(2): 155-163. (From PBA 43 (8), No.6461, 1973).
- Marin, A. 1975. The inheritance of some quantitative characters in soybean and the existence of correlations between them. Biuletyn Instytutu Hodowli i aklimatyzacji Roslin No.128/129, 59-62. (From PBA 50(5), No.4590, 1980).
- Martin, R.J., J.R.Wilcox. 1973. Heritability of lowest pod height in soybeans. Crop Sci. 13: 201-203.
- Rajput, M.A., G. Sarwar, K.H. Tahir. 1987. Variability for some quantitative traits in soybean. Soybean Genetics Newsletter 14: 113-116.
- Ritchie, S.W., J.J. Hanway, H.E. Thompson. 1982. How a soybean plant develops. Special report no.53 Iowa State University of Science and Technology Cooperative Extension Service Ames, Iowa.
- Sengupta, K., A.S. Kataria. 1971. Path-coefficient analysis for some characters in soybean. Indian Journal of Genetics & Plant Breeding 31(2):290-295.

Sharma, S.K., B.M. Ashava, N.D. Rana. 1982. Factor analysis in F<sub>2</sub> generation of soybean crosses. Soybean Genetics Newsletter 9: 58-61.

Shettar, B.I., S.R. Viswanatha, G. Shivashankar. 1978. Correlation studies in soybean *Glycine max* (L.) Merrill. Current Research University of Agricultural Sciences, Bangalore. 7(10): 170-172. (From PBA 50(3), No.2554,1980).

Simpson, Jr. A.M., J.R. Wilcox. 1983. Genetic and phenotypic associations of agronomic characteristics in four high protein soybean population. Crop Sci. 23: 1077-1081.

Singh, R.K., B.D. Chaudhary. 1979. Biometrical methods in quantitative genetic analysis. Kalyani Publishers, Ludhiana, New Delhi, India.

Specht, J.E., C.D. Nickell. 1979. Soybean cultivar development for high-temperature semi-arid irrigation culture. *In*: W.H. Judy and J.A. Jakobs (Eds.) Irrigated soybean production in arid and semi-arid regions. pp.14-22. Proceedings of a conference held in Cairo, Egypt. Intsoy series number:20.

Sprague, G.F. 1967. Quantitative genetics in plant improvement. *In*: K.J. Frey (Ed.) Plant Breeding. pp. 315-354. The Iowa State University press, Ames, Iowa.

St. Martin, S.K. 1984. The application of quantitative genetics theory to plant breeding problems. *In*: R.M. Shibles (Ed.) World soybean conf. III, pp. 311-317. Proc. Ames Westview Press, Boulder, CO.

Thseng, F.S., S. Hosokawa. 1972. Significance of growth habit in soybean breeding. II. Heritability and genotypic correlation in F<sub>2</sub> generations of crosses between indeterminate and determinate types of varieties. Japanese Journal of Breeding 22(5): 285-290. (From PBA 43(4), No.3232,1973).

Tsuchiya, T., K Sunada. 1978. Relationship between height of the lowest pod and other major agronomic characters in soyabean. Bulletin of Hokkaido Prefectural Agricultural Experiment Stations. 40: 1-9. (From PBA 50(12), No.11071,1980).

Yıldırım, M.B., F. İkiz. 1977. Değişik kalıtım derecesi saptama yöntemlerinin karşılaştırılması. Bitki 4(1): 3-9.

Wan, H. 1983. Soybean production and research in Taiwan. *In*: International Symposium on Soybean in the Tropics and Subtropics. pp. 45-65. Tropical Agriculture Research Series No.17 Japan.



A. S. CÝNSOY, N. AÇIKGÖZ, M. YAMAN ve A. KITIKI: SOYA FASULYESÝNDE  
F<sub>2</sub> GENERASYONUNDA BAZI ÖZELLÝKLER ARASINDAKÝ  
ÝLÝPKÝLERÝN ARADTIRILMASI

**EKİM SIKLIĞININ FASULYEDE (*Phaseolus vulgaris L.*) VERİM  
VE VERİMLE İLGİLİ KARAKTERLERE ETKİSİ**

**Lütfullah ÖZCAN**

**Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana-TURKEY**

**Saim ÖZDEMİR**

**Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarla Bitkileri Bölümü, Hatay-TURKEY**

**ÖZ:** Bu çalışma, Kahramanmaraş koşullarında, yörede en çok yetiştirilen ve Sürmeli, Çalı, Kiraz ve Kırgünlük olarak bilinen dört bodur fasulye çeşidinde verim ve verim unsurları üzerine ekim sıklıklarının etkilerini araştırmak ve uygun ekim sıklığını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada sıra aralığı 40 cm sabit tutularak 10, 15 ve 20 cm sıra üzeri mesafeleri denenmiştir. Çalışmada en yüksek tohum verimi Kırgünlük çeşitinde 40 x15 cm, diğer üç çeşitte 40 x10 cm ekim sıklığında elde edilmiştir. Ekim sıklığı arttıkça bitkide bakla, bitkide tohum sayısı ile bitkide tohum verimi artmış fakat, bu artış dekara verime yansımamıştır. Sık ekimlerde, birim alanda bakla ve tohum sayısının artması verime olumlu katkıda bulunmuştur. Çeşitlerden en yüksek verim veren çeşit Kiraz ve ekim sıklıklarından en yüksek verim alınan sıklık 40 x10 cm ekim mesafesi olmuştur.

**Anahtar sözcükler:** Fasulye, *Phaseolus vulgaris L.*, ekim sıklığı, tohum verimi, verim unsurları.

**EFFECTS OF PLANT DENSITIES ON THE YIELD AND YIELD  
COMPONENTS OF BEAN (*Phaseolus vulgaris L.*)**

**ABSTRACT:** The most suitable on-row spacing for four dry bean varieties was investigated in Kahramanmaraş conditions. 10, 15, 20 cm distances on-rows and 40 cm distance between the rows were applied to four local bean varieties namely Sürmeli, Çalı, Kiraz and Kırgünlük, and the effects of plant spacing on yield and yield contributing characters were investigated. The highest seed yield was obtained with 40 x15 cm spacing from Kırgünlük and with 40 x10 cm spacing from other three varieties. Although, increase in on-row spacing caused increase on pod number/plant, seed number/plant, seed yield/plant but, lowered the seed yield value for per/da. Pod and seed number per unit area has been increasing effect on seed yield in higher plant densities. The best yielding variety was Kiraz and the most suitable plant spacing was 40 x10 cm.

**Keywords:** Dry bean, *Phaseolus vulgaris L.*, row spacing, seed yield, yield components.

**GİRİŞ**

Fasulye dünyada en fazla yetiştirilen, ülkemizde ise nohut ve mercimekten sonra en çok ekim alanı ve üretime sahip olan yemeklik dane baklagil bitkisidir

(Anonymous, 1992). Denemenin yürütüldüğü Kahramanmaraş bölgesi 18 985 hektar fasulye ekim alanı ile Türkiyede, Samsun ilinden sonra en fazla fasulye ekim alanına sahip ikinci bölge durumundadır (Anonymous, 1991). Ülkemizde fasulyenin ortalama veriminin 1206 kg/ha ile dünya ortalamasının iki kat üstünde olmasına rağmen, 5000 kg/ha gibi ortalama en yüksek verimin alındığı Portoriko ve İrlanda'ya kıyasla verimin daha da yükseltile potansiyeli bulunmaktadır. Birim alandan alınan verimin artırılmasında, yeni ıslah çeşitleri ve gübreleme, sulama, bitki koruma gibi tarımsal işlemlerin iyileştirilmesi yanında, birim alanda bulunması gereken bitki sayısının optimum olmasının da büyük rolü olduğu açıktır. Fasulyede büyüme karakteri, bitki habitusu, vejetasyon süresi, fotoperiyoda gösterilen tepki vb. bakımından çok değişik tiplerin bulunması, diğer işlemlerin yanında, ekim sıklığının da özenle belirlenmesini gerektirmektedir.

Şehirli (1988)'e göre fasulyede ekim sıklığı; çeşidin büyüme karakterine, yağışa, toprak özelliği ve uygulanacak kültürel işlemlere bağlı olarak 45 x 60 cm sıra arası ve 5 x 15 cm sıra üzeri mesafeleri arasında değişmektedir. Dünyada ve ülkemizde değişik yer ve zamanlarda yapılan çalışmalarda, en yüksek verimin değişik ekim mesafelerinden alındığı izlenmektedir. Erzurum'da Akçin (1974) 20, 40, 60 ve 80 cm sıra aralıklarını denediği bir çalışmada seyrek ekimlerden sık ekimlere doğru verimin yükseldiğini, Orta Anadolu Bölgesinde Şehirli (1980), bodur fasulyelerde en uygun ekim sıklığının 45 x 5 cm olduğunu, Kolombiyada Kay (1979) en iyi ekim sıklığının 60 x 15 cm olduğunu, Chatterjee ve Som (1991) Hindistanda 40 x 10 ekim sıklığının, 40 x 15 ve 40 x 20 ekim sıklıklarından daha iyi olduğunu Canko ve Hyso (1990) Arnavutlukta 40-60 cm sıra aralığı mesafelerini denedikleri bir çalışmada, ekim sıklığındaki farklılığın önemli olmadığını bildirmektedirler. Bu çalışmalarda olduğu gibi farklı bölgelerde optimum ekim sıklığı farklı olmaktadır. Birim alandan daha fazla verim alabilmek için, verim ve verimi belirleyen unsurları önemli ölçüde etkileyen ekim sıklığının ekolojik bölgelere göre doğru olarak belirlenmesi bu nedenle büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla, ülkemizde fasulye yetiştiriciliği potansiyeli yüksek Kahramanmaraş bölgesinde, bölgede en çok yetiştirilen dört bodur fasulye çeşidinin verim ve verim unsurları üzerine ekim sıklıklarının etkisi araştırılmış ve en uygun çeşit ile beraber en uygun ekim sıklığı tespit edilmiştir.

## MATERYAL VE METOT

Çalışmada materyal olarak, Kahramanmaraş yöresinde tarımı yapılan ve Sürmeli, Kiraz, Kırkgünlük adlarıyla bilinen üç bodur barbunya ve Çalı olarak bilinen bir beyaz bodur fasulye çeşidi kullanılmıştır. Tohumlar yöre çiftçilerinden temin edilmiştir.

Deneme, Kahramanmaraş-Göksun ovası taban arazisinde 1992 yılı Mayıs-Eylül ayları döneminde yürütülmüştür. Çalışma, tesadüf blokları faktöryel deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak hazırlanmıştır. Ekimde sıra araları 40 cm sabit tutulup, sıra üzeri mesafeleri 10, 15 ve 20 cm tutularak her çeşitten parsellere 5 sıra ekilmiştir. 25 Mayıs 1992 tarihinde ekim yapılmış ve ekimden 11-15 gün sonra çıkışlar tamamlanmıştır. Bitkilerin 3-5 yapraklı dönemlerinde ilk çapa, çapadan üç gün sonra ilk sulama, sulamadan sonra tekrar çapalama yapılmıştır. Sonraki sulamalar bitki yapraklarının koyu mavi-yeşil renge dönüştüğü zamanlarda yapılmıştır (Şehirali, 1988).

Deneme toprağının yapısı killi-tınlı, pH 7,02; kireç % 1,5; organik madde % 1,73; alınabilir P 13,7 kg/da, alınabilir K 320 ppm olarak bulunmuştur. Sonbaharda derin sürülmüş toprak, ekimden önce yüzlek sürülerek tohum yatağı hazırlanmış ve aynı zamanda 2 kg/da N hesabıyla üre formunda azot toprağa karıştırılmıştır.

Denenen çeşitlerden Çalı 110, Sürmeli 107, Kiraz 96, Kırkgünlük 87 günde hasat olgunluğuna gelmiş ve hasatlar her çeşidin tam olgunluk döneminde yapılmıştır. Yetiştirme döneminde en yüksek sıcaklık 29,6 ve 29,5 °C ile ağustos ve temmuz aylarında gerçekleşmiş; temmuz, ağustos ve eylül aylarında yağış olmamıştır.

Bu çalışmada irdelenen, bitkide bakla sayısı, bitkide tohum sayısı ve bitkide tohum verimi her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin ortalaması, birim alanda bakla ve tohum sayısı seçilen 10 bitkinin ortalama değerinin o parseldeki ekim sıklığına oranlanması ile tespit edilmiştir. 40 x 10 cm ekim sıklığında m<sup>2</sup>'de 25, 40 x 15 cm ekim sıklığında m<sup>2</sup>'de 16,6, 40 x 20 cm ekim sıklığında m<sup>2</sup>'de 12,5 bitki bulunmaktadır. Tohum verimi, parsellerin başlarından 25'er cm ve kenarlardan 1'er sıra atılarak ortada kalan 4,5 x 1,2 m = 5,4 m<sup>2</sup>'lik alan üzerinde bulunmuş ve dekara oranlanarak hesaplanmıştır.

## **BULGULAR VE TARTIŞMA**

Bitkide bakla sayısı çeşitlerde, ekim sıklıklarında ve çeşit x ekim sıklığı interaksiyonunda istatistiki olarak önemli bulunmuştur (p<0,01). Bitkide bakla sayısına ait sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir. Bu çizelgeden görüleceği gibi denenen bütün çeşitlerde birim alanda bitki sayısı azaldıkça bitkide bakla sayısı, çeşitlerde farklı oranda olmakla birlikte, artış göstermiştir. Kiraz çeşidi ortalama olarak en fazla, Sürmeli ve Çalı en düşük bakla sayısına sahip olurken, Kırkgünlük çeşidi bu iki değer arasında yer almıştır. Seyrek ekimlerde bitkilerin daha geniş yaşama alanına sahip olmalarından dolayı optimum gelişme ve büyüme şansı bularak yüksek bakla sayısına

sahip olmaları değişik araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir (Akçin, 1974; Şehirli, 1980).

Bitkide tohum sayısında da, bitkide bakla sayısında olduğu gibi çeşit, ekim sıklığı ve interaksiyon istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ). Yine ekim sıklığı arttıkça bitkide tohum sayısı bütün çeşitlerde, farklı oranda olmakla birlikte, azalmıştır (Çizelge 1). En yüksek bitkide tohum sayıları seyrek ekimlerde gerçekleşmiştir. Çeşitler arasındaki farklılık, bitkide bakla sayısında olduğu gibidir. En yüksek tohum sayısı Kiraz çeşidinde tespit edilmiş, bunu Kırkgünlük ve istatistiki olarak aynı grupta yer alan Sürmeli ve Çalı çeşitleri izlemiştir. Ekim sıklığı azaldıkça bitkide tohum sayısının artmasının nedeni bir önceki özellikte olduğu gibi açıklanmaktadır.

Çizelge 1. Ekim sıklıklarının bitkide bakla sayısı ve bitkide tohum sayısına etkisi.

Table 1. Effects of plant density on the pod number per plant and seed number per plant.

Çeşit Cultivar	Sıra üzeri ekim sıklığı Plant to plant spacing (cm)							
	10	15	20	Ort.	10	15	20	Ort.
	Bitkide bakla sayısı Pod number/plant				Bitkide tohum sayısı Seed number/plant			
Sürmeli	9,77	12,70	17,00	13,16	25,45	33,15	45,05	34,55
Çalı	10,93	13,10	15,85	13,29	27,90	33,95	41,63	34,49
Kiraz	14,07	19,13	20,60	17,93	41,90	57,40	62,85	54,05
Kırkgünlük	11,23	17,00	19,58	15,93	33,72	53,58	61,65	49,65
Ort.(Mean)	11,50	15,48	18,26		32,24	44,52	52,79	
LSD (% 5)	Çeşit Cultivar	0,618			Çeşit Cultivar	2,457		
	E.Sıklığı Spacing	0,535			E.Sıklığı Spacing	2,128		
	İnt.	1,071			İnt.	4,255		

Birim alanda tespit edilen bakla ve tohum sayılarının her ikisinde de çeşit, ekim sıklığı ve interaksiyon etkisi önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ). Bitkide bakla ve bitkide tohum sayısının aksine, birim alanda bakla ve tohum sayıları sık ekimlerde daha yüksek gerçekleşmiştir (Çizelge 2).

Kırkgünlük çeşidi hariç diğer çeşitlerde, en yüksek birim alanda bakla ve tohum sayısı değerleri en sık ekimlerde tespit edilirken, Kırkgünlük çeşidinin en yüksek değeri her iki özellik yönünden de 40 x 15cm ekim sıklığında saptanmıştır. Her iki özellikte de çeşit ortalaması en yüksek Kiraz çeşidinde saptanmış bunu

Kırkgünlük ve istatistiki olarak aynı grup içinde yer alan Çalı ve Sürmeli çeşitleri izlemiştir (Çizelge 2). Bütün çeşitlerde sadece sıklık ortalamaları dikkate alındığında birim alanda bakla ve tohum sayıları sık ekimlerden seyrek ekimlere doğru lineer düşüş göstermektedir.

Bitkide tohum verimi ve dekara tohum verimi değerlerinin her ikisinde de çeşit, ekim sıklığı ve interaksiyon kaynaklarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ).

Çizelge 2. Birim alanda saptanan bakla ve tohum sayıları.

Table 2. Pod and seed number per unit area.

Çeşit Cultivar	Sıra üzeri ekim sıklığı Plant to plant spacing (cm)							
	10	15	20	Ort.	10	15	20	Ort.
	Bakla sayısı (m <sup>2</sup> ) Pod number				Tohum sayısı (m <sup>2</sup> ) Seed number			
Sürmeli	243,7	215,0	209,6	222,8	627,4	552,0	560,1	579,8
Çalı	273,3	218,5	190,8	228,2	700,0	559,5	517,2	592,2
Kiraz	351,3	317,4	256,5	308,4	1034,0	958,0	789,6	927,0
Kırkgünlük	256,7	277,5	243,5	259,2	841,3	869,8	769,7	826,9
Ort. (Mean)	281,7	257,1	225,1		800,5	734,8	659,1	
LSD (% 5)	Çeşit Cultivar	12,35			Çeşit Cultivar	25,69		
	E.Sıklığı Spacing	10,70			E.Sıklığı Spacing	22,25		
	Int.	21,40			Int.	44,50		

Bitkide tohum verimi denenen çeşitlerde iki farklı grup oluşturmuş ve Kiraz ile Kırkgünlük yüksek; Sürmeli ile Çalı düşük verim gruplarını oluşturmuştur. Ekim sıklığı azaldıkça bitki başına verim, istatistiki olarak farklı gruplar oluşturarak artış göstermiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3'den izleneceği gibi, çeşit ortalaması olarak en yüksek dekara tohum verimi Kiraz ve istatistiki olarak aynı grup içinde yer alan Kırkgünlük çeşidinden elde edilmiştir. Yalnız Kiraz çeşidi en yüksek verimini 40x10 cm ekim sıklığında verirken, Kırkgünlük çeşidi en yüksek verimini 40x15 cm ekim mesafesi sıklığında vermiştir. Verim ortalamaları daha düşük olan Sürmeli ve Çalı çeşitleri de en yüksek verimlerini en sık ekim mesafelerinde vermiştir. Bu sonuçlar genel olarak sık ekimlerin fasulyenin verim artışına pozitif etkide bulunduğunu göstermektedir.

Çizelge 3. Bitkide tohum verimi ve dekara tohum verimi ortalamaları.

Table 3. Seed yield per plant and per decare.

Çeşitler Cultivars	Sıra üzeri ekim sıklıkları Plant to plant spacing (cm)							
	10	15	20	Ort.	10	15	20	Ort.
	Bitkide tohum verimi (g) Seed yield/plant				Dekara tohum verimi (kg/da) Seed yield			
Sürmeli	14,35	18,83	25,75	19,64	281,5	245,3	244,0	256,9
Çalı	15,65	18,98	22,50	19,04	284,3	218,8	187,0	230,0
Kiraz	17,35	23,52	25,58	22,15	347,3	12,5	240,8	300,2
Kırkgünlük	14,35	22,92	26,10	21,13	301,0	329,8	265,5	298,8
Ort. (Mean)	15,43	21,06	24,98		303,5	276,6	234,3	
LSD (% 5)	Çeşit Cultivar	1,059			Çeşit Cultivar	13,70		
	E.Sıklığı Spacing	0,918			E.Sıklığı Spacing	11,86		
	Int.	1,835			Int.	23,72		

Fasulyede verimi artıran bitkisel karakterlerin bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı ve tane ağırlığı olduğu değişik araştırmacılar tarafından ortaya koyulmuştur (Adams, 1967; Singh ve Malhotra, 1970; Şehirali, 1980). Her ekim sıklığı kendi arasında değerlendirildiğinde, o ekim sıklığında en yüksek verimi veren çeşidin bitkide bakla, bitkide tohum sayısı ve bitki tohum veriminin yüksek olduğu görülmekte fakat, bütün ekim sıklıkları bir arada değerlendirildiğinde seyrek ekilişlerde, sayılan verim unsurlarının yükseldiği, bunun aksine verimin düştüğü görülmektedir. Bu durumda sık ekilişlerde verimi yükselten özelliklerin birim alanda bakla sayısı ile birim alanda tohum sayısı olduğu ortaya çıkmaktadır. Yalnız aynı ekim sıklıkları dikkate alındığında yine bitkide bakla sayısı, bitkide tohum sayısı ve bitki başına verimin yüksek olduğu çeşitlerin tercih edilmesi zorunluluğu ve seçilen çeşidin sık ekilmesinin gerekliliği vardır.

İncelenen özellikler arası ilişkilere bakıldığında (Çizelge 4) verimi etkileyen özellikler birim alanda bakla ve birim alanda tohum sayısı olmuştur. Birim alanda

tohum sayısını olumlu etkileyen faktör ise baklada tohum sayısı ile birim alanda bakla sayısı olmuştur. Ayrıca bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısına, bitkide tohum sayısına ve bitkide tane verimine olumlu ve önemli etkide bulunmuştur.

Çizelge 4. Özellikler arası ilişkiler.

Table 4. Correlation between yield characters.

	1	2	3	4	5	6	7
1.Bitkide dal sayısı Branch number/plant							
2.Bitkide bakla sayısı Pod number/plant	0,652*						
3.Bitkide tane sayısı Seed number/plant	0,613*	0,975**					
4.Meyvede tane sayısı Seed number/pod	0,361	0,621*	0,775**				
5.Bitkide tane verimi Seed yield/plant	0,769**	0,942**	0,872**	0,437			
6.Bakla sayısı/m <sup>2</sup> Pod number/m <sup>2</sup>	-0,497	0,089	0,223	0,515	-0,181		
7.Tane sayısı/m <sup>2</sup> Seed number/m <sup>2</sup>	-0,241	0,275	0,437	0,766**	-0,001	0,934**	
8.Verim Yield	-0,434	-0,088	-0,082	0,526	-0,283	0,881**	0,859**

## ÖZET

Kahramanmaraş-Göksun ovasında 1992 yılında yürütülen bu çalışmada yörede tarımı yapılan dört bodur kuru fasulye çeşitinde en uygun ekim sıklığı tespit edilmiştir. Çalışmada yörede Sürmeli, Kiraz, Kırkgünlük adlarıyla bilinen üç barbunya çeşidi ve Çalı olarak bilinen beyaz tohumlu fasulye çeşidi kullanılmıştır. Denemede sıra aralığı 40 cm tutularak üç sıra üzeri ekim sıklığı (10, 15, 20 cm) araştırılmıştır. Denenen çeşitlerden verim ve verimi etkileyen önemli unsurlar yönünden en iyi performansı gösteren çeşit Kiraz olmuş ve bu çeşit en yüksek verimini 40x10 cm ekim sıklığında vermiştir. Verim ve diğer özellikler yönünden Kiraz'ı izleyen çeşit Kırkgünlük olmuş fakat, bu çeşit en yüksek verimini 40x15 cm ekim mesafesinde vermiştir. Verim potansiyelleri düşük olan diğer iki çeşitten Çalı ve Sürmeli'nin her ikisinde de verim sık ekimden seyrek ekime doğru düşmüştür fakat, düşüş oranı Çalı çeşidinde daha yüksek olmuştur. Sadece sıklık ortalamaları dikkate alındığında dekara verim yönünden sık ekimlerin seyrek ekimlerden daha iyi olduğu ve en iyi sonucun 40x10 cm alındığı görülmektedir. Bu çalışmada fasulyede verimi etkileyen en önemli unsurun birim alanda bakla ve birim alanda tohum sayısı olduğu tespit edilmiş ve bu özelliklerin yüksek olmasının da çeşidin yüksek bakla bağlama ve tohum tutma kapasitesine sahip olmasına bağlı olduğu ortaya koyulmuştur. Genel sonuç olarak,



çeşitlerden Kiraz ve sıklık uygulamalarından 40x10 cm ekim sıklığının, yüksek verim için, yörede en iyi sonucu vereceğine karar verilmiştir.

## LİTERATÜR LİSTESİ

Adams, M. W. 1967. Basis of yield component compensation in crop plant with special reference to the field beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Crop Sci. 7: 505-510.

Akçin, A. 1974. Erzurum şartlarında yetiştirilen kurufasulye çeşitlerinde gübreleme, ekim zamanı ve sıra aralığının tane verimine etkisi ile bu çeşitlerin bazı fenolojik, morfolojik ve teknolojik karakterleri üzerinde bir araştırma. Atatürk Üni. Yay. 324, Zir. Fak. Yay. 157. Araştırma Serisi 93. Erzurum.

Anonymous, 1991. Tarımsal yapı ve üretim istatistikleri. Ankara.

Anonymous, 1992. Production year book. FAO, Rome.

Canko, A., and M. Hyso. 1990. Plant density of semi-creeping field bean. Albania. No 1. 55-61.

Chatterjee, R., and M.G. Som. 1991. Response of french bean to different rates of phosphorus, potassium and plant spacing. Crop Research (Hissar). 4 (2): 214-217.

Kay, D.E. 1979. Food legumes. Tropical Product Institute. TPI Crop and Product Digest. No. 3. London.

Singh, K.B., and R.S. Malhotra. 1970. Interrelationship between yield and yield component in mungbean. J. of Genet. Pl. Breed. 30 (1): 244-250.

Şehirli, S. 1980. Bodur fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) (var *Napus Dekap.*) ekim sıklığının verimle ilgili bazı karakterler üzerine etkisi. Ankara Üni. Zir. Fak. Yay. 738. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler:429, Ankara.

Şehirli, S. 1988. Yemelik dane baklagiller. Ankara Üni. Zir. Fak. Yay. 1089, Ders Kitabı 314, Ankara.

## **FİĞLERDE (*Vicia sativa* L.) TOHUM VERİMİ İÇİN GENOTİP x ÇEVRE İTERAKSİYONLARI**

**Cafer Olcayto SABANCI**

**Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü  
P.K. 9 35661 Menemen, İzmir-TURKEY**

**ÖZ:** Yedi fiğ genotipi üç lokasyonda üç yıl süreyle tesadüf blokları deneme deseninde, 20 ve 40 cm olmak üzere iki farklı sıra arası mesafesinin kullanıldığı iki ayrı denemede, dört tekerrürlü olarak yetiştirilmiştir. Tohum verimi açısından genotip x çevre interaksyonları ve kalıtım derecesi araştırılmış, regresyon katsayısı ve regresyondan sapmalar kullanılarak genotiplerin stabiliteyi ortaya konmuştur. Tüm ikili ve üçlü interaksyonlar önemli bulunmuş ve tohum verimi için geniş anlamda kalıtım derecesi 20 ve 40 cm sıra arası uygulamalarında ve birleştirilmiş analizde, sırasıyla 0,719; 0,425 ve 0,646 olarak tahminlenmiştir. Yüksek tohum verimine sahip iki hattın regresyon katsayılarının 1,0'a yakın olduğu ve stabil olarak kabul edilebilecekleri belirlenmiştir. Ayrıca yine yüksek verimli olarak belirlenen bir hatta ait regresyon katsayısının ve regresyondan sapmaların önemli olduğu saptanmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Fiğ, *Vicia sativa* L., tohum verimi, genotip x çevre interaksyonları, kalıtım derecesi, stabilite, regresyon katsayısı, regresyondan sapmalar.

## **GENOTYPE x ENVIRONMENT INTERACTIONS FOR SEED YIELD IN COMMON VETCH (*Vicia sativa* L.)**

**ABSTRACT:** Seven common vetch genotypes were grown for seed yield at three locations for two years in two separate yield trials consisting of two different plant spacings, 20 and 40 cm, in completely randomized block design with four replications. Genotype x environment interactions and heritabilities were investigated, and the stabilities of genotypes were estimated by using regression coefficients and deviation from regressions. All first- and second-order interactions were found to be significant with broad sense heritability estimates for seed yield being 0.719, 0.425, and 0.646 of 20 and 40 cm row spacings and combined analysis, respectively. Two genotypes having high seed yields with their regression coefficients being close to 1.0 were determined as stable genotypes. One genotype had a significant regression coefficient and deviation from regression with high seed yield.

**Keywords:** Common vetch, *Vicia sativa* L., seed yield, genotype x environment interactions, heritability, stability, regression coefficient, deviation from regression.

## **GİRİŞ**

İslah çalışmaları sonucunda elde edilen yüksek verimli hatlar değişik çevrelerde denirler. Genel olarak yüksek verimli olarak saptanmış olan bu hatların verim sıralamaları çevreler üzerinden farklılıklar gösterebilmektedir. Bu farklılıklar genotip ve çevre etkileri ile birlikte genotip x çevre interaksyonlarını da ortaya koymaktadır. Çok yer

ve yılda yapılan denemelerle genotip, çevre ve ikili ya da üçlü interaksyon varyanslarından oluşan fenotipik varyans komponentleri saptanabilmektedir (Comstock ve Moll, 1963).

Blum ve Lehrer (1973) genotip x yıl interaksyonlarını fiğlerde tohum verimi için önemli bulmuşlardır. Oniki fiğ genotipini sekiz çevrede yetiştiren ve tüm interaksyonları önemli bulan Sabancı ve Yıldırım (1992), fiğlerde tohum verimi açısından denemelerin çok yer ve yılda yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Her ikisinin de önemli olmasının yanı sıra, genotip x yer varyansının genotip x yıl varyansından daha büyük olduğunu bulmuşlardır. Buna karşılık; 23 genotipi dört çevrede değerlendiren Buğdaycığıl (1991), genotip x yıl varyansının daha büyük olduğunu saptamıştır. Her iki araştırmada da genotip x yer x yıl varyansının diğer ikili interaksyon varyanslarından büyük olduğu belirlenmiştir.

Seleksiyon çalışmalarında dikkate alınan bir özellik olan kalıtım derecesi geniş anlamda, genotipik varyansın toplam fenotipik varyansa oranı olarak tahmin edilmektedir. Gazal boynuzu ile yaptığı çalışmada tohum verimi için kalıtım derecesini yüksek bulan McGraw ve ark. (1986), verimin seleksiyonla arttırılabileceğini ileri sürmüşlerdir. Fiğlerde tohum verimi için genelde orta düzeyde kalıtım dereceleri bulunmuştur. Balajthy (1980) macar fiğinde geniş anlamda kalıtım derecesini 0,470 olarak saptamıştır. Fiğler üzerinde yürütülen iki ayrı çalışmada birbirine çok yakın değerler (0,640 ve 0,586) elde edilmiştir (Buğdaycığıl, 1991; Sabancı ve Yıldırım, 1992). Buna karşılık, Blum ve Lehrer (1973) çok yüksek bir kalıtım derecesi bulduğunu (0,970) rapor etmiştir.

Çok yer ve yılda yapılan denemelerden elde edilen verilere uygulanan varyans analizi ile (Comstock ve Moll, 1963) genotip x çevre interaksyonları hakkında bilgi edinilmekte, ancak genotiplerin adaptasyonları hakkında yorum yapılamamaktadır. Genotiplerin yetiştirildikleri çevrede gösterdikleri performansları üzerinden elde edilen çevre indeksleri ile hesaplanan regresyon katsayıları, genotiplerin ortalama verimleri ve her çevrede genotipe ait regresyondan sapma değerleri genotiplerin adaptasyonlarının belirlenmesinde kullanılan stabilite parametreleridir.

Sabancı (1991) fiğlerde tohum verimi için regresyon katsayılarını -0,283 ile 2,030 arasında bulmuş ve verim ile regresyon katsayısı, başka bir deyişle, verim ile stabilite arasında bir ilişkinin olmadığını saptamıştır. Bir başka çalışmada ise Sabancı (1994) yeşil ot verimi ile regresyon katsayısı arasında önemli ve pozitif bir korelasyon bulunmuş, yüksek ot verimi ile iyi koşullara adaptasyon yeteneği arasında bir ilişkinin var olduğu ileri sürülmüştür. Fiğler üzerinde yapılan bir araştırmada tohum veriminde regresyon katsayılarının 0,470-1,609 arasında değiştiği belirlenmiştir (Buğdaycığıl, 1991).

Bu çalışmanın amacı tohum verimi yönünden genotip x çevre interaksyonlarını ve kalıtım derecesini araştırmak, ele alınan genotiplerin stabilite ve adaptasyon durumlarını ortaya koymaktır.

## MATERYAL VE METOT

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülen ıslah çalışmaları sonucu elde edilen (Sabancı ve ark., 1995) yüksek tohum verimine sahip beş fiğ (*Vicia sativa*) hattı ve iki standart çeşit (Kubilay ve Yeşilköy) materyal olarak kullanılmıştır.

Denemeler tesadüf blokları deseninde ve dört tekerrürlü olarak, 20 ve 40 cm sıra arasının uygulandığı iki ayrı set halinde; 1989-1992 yılları arasında Menemen, Selçuk ve Saruhanlı lokasyonlarında kurulmuştur. 1990/91 sezonunda Saruhanlı lokasyonundan sonuç alınamamış; bu nedenle genotip x çevre interaksyonları iki yıl ve üç lokasyon verileri dikkate alınarak, 20 ve 40 cm sıra arası uygulamaları için ayrı ayrı analiz edilmiştir. Ayrıca, sıra arasına yönelik interaksyonların da ortaya konabilmesi amacıyla tüm veriler birlikte değerlendirilmiştir. Stabilite analizleri üç yıl sürdürülen toplam 16 çevre üzerinden yapılmıştır.

Yıl, lokasyon, genotip ve sıra arası gibi ana etkiler ve interaksyonlar varyans analizi ile (Steel ve Torrie, 1980) incelenmiştir. Genotip x çevre interaksyon varyanslarının hesaplanmasında ve kalıtım derecesinin tahminlenmesinde Comstock ve Moll (1963) tarafından önerilen yöntem kullanılmıştır.

Genotiplerin stabilitelerinin belirlenmesinde ortalama tohum verimleri ile birlikte regresyon katsayıları ve regresyondan sapmalar göz önüne alınmıştır. Regresyon katsayısı ortalama regresyon katsayısından (1,0), regresyondan sapmaları da sıfırdan farklı olmayan genotipler stabil kabul edilmişlerdir (Eberhard ve Russell, 1966). Regresyon katsayısı birden büyük olanlar iyi, küçük olanlar kötü çevre koşullarına adapte olan genotipler olarak ele alınmışlardır (Finlay ve Wilkinson, 1963).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Fiğlerde tohum verimi için iki yıl ve üç lokasyon üzerinden yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Yıl, lokasyon ve genotip ana etkileri her iki sıra arası uygulamada da önemli bulunmuştur. Gerek ayrı yapılan analizlerde ve gerekse birleştirilmiş analizde lokasyon etkisinin yıl etkisinden daha büyük olduğu gözlenmiştir. Genotip x yer x yıl interaksyonunun önemsiz olduğu 20 cm sıra arası uygulamasında genotip x yer, üçlü interaksyonun önemli olduğu 40 cm'de ise genotip x yıl interaksyon etkisi daha büyüktür. Bu durum genotip x yer interaksyonunun yıllara göre bir farklılık

göstermediğini, buna karşılık genotip x yıl interaksyonunun farklı lokasyonlarda değişik şekilde belirdiğini ortaya koymaktadır.

Genotiplerin farklı çevrelerde değişik performans gösterdikleri; genotip, yıl ve yer arasındaki interaksyonların farklı şekillerde ortaya çıkabileceği, bu konuda yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar arasında benzerlik olmaması ile de açıklanabilir. Çalışmada 20 cm uygulamasında daha büyük bulunan genotip x yer interaksyonu, Sabancı ve Yıldırım (1992)'nin çalışmasında da daha büyük bulunmuştur. Buna karşılık 40 cm uygulamasında elde edilen sonuca Buğdaycığıl (1991)'de ulaşılmış ve genotip x yıl interaksyonunu daha yüksek tahminlemiştir.

Çizelge 1. Varyans analiz tablosu.

Table 1. Analysis of variance.

Varyasyon kaynakları Source of variation	Serbestlik derecesi Degree of freedom	Kareler ortalaması (Mean squares)		
		20 cm	40 cm	Birleşik Combined
Yıl (Year) (Y)	1	3706 ***	36560 ***	31702 ***
Lokasyon (Location) (L)	2	42023 ***	83858 ***	117825 ***
Genotip (Genotype) (G)	6	11823 ***	6249 ***	17326 ***
G x Y	6	791 *	3293 ***	3084 ***
G x L	12	3008 ***	1254 **	3706 ***
G x Y x L	12	478	953 *	619
Sıra arası (Spacing) (S)	1	-	-	10457 ***
G x S	6	-	-	770
G x S x Y	6	-	-	1000 *
G x S x L	6	-	-	559
G x S x Y x L	12	-	-	811 *
Hata (Error)	234 (108)	298	486	390

\*, \*\*, \*\*\* : 0,05; 0,01; 0,001 olasılık seviyesinde önemli.

Significant at 0.05, 0.01, 0.001 probability levels.

Sıra arası uygulamaları arasında önemli fark olduğu ve 20 cm uygulamasından daha yüksek tohum verimleri elde edildiği belirlenmiştir. Genotip x sıra arası interaksyonu önemsiz, genotip x sıra arası x yıl interaksyonu önemli bulunmuştur. İstatistiki olarak önemli olan genotip x yıl interaksyonu, sıra arası olarak belirlenen farklı çevrelerde değişik nitelikte olabilmektedir. Genotip x sıra arası x yer interaksyonu ise önemsizdir ve genotip x yer interaksyonunun farklı sıra arası uygulamalarında değişiklik göstermediğini vurgulamaktadır.

Comstock ve Moll (1963) tarafından önerilmiş olan modellerden dördüncüsü kullanılmış ve elde edilen genotip x çevre interaksyon varyansları ve kalıtım dereceleri

Çizelge 2'de verilmiştir. Gerek 20 ve 40 cm sıra arası uygulamalarında ve gerekse birleştirilmiş analizde orta seviyede kalıtım dereceleri hesaplanmıştır (sırasıyla 0,719; 0,425 ve 0,646). Genotip x yer interaksyonunun daha büyük olduğu 20 cm uygulamasında daha yüksek bir kalıtım derecesi elde edilmiştir. Genotip x çevre interaksyonlarının önemli olması ile kalıtım derecesinin orta düzeyde olması arasında bir paralellik vardır ve aynı durum bu konuda yapılan diğer bazı çalışmalarda da ortaya konmuştur (Buğdaycıgil, 1991; Sabancı ve Yıldırım, 1992).

Çizelge 2. Fiğlerde tohum verimi için genotip x çevre interaksyon varyansları ve kalıtım dereceleri.

Table 2. Genotype x environment interaction variances and heritabilities of common vetch for seed yield.

Sıra arası Spacing	G x L†	G x Y	G x Y x L	G	F	H
20 cm	316,2 ***	26,1 *	44,8	354,3	492,6	0,719
40 cm	37,5 **	194,4 ***	116,8 *	110,7	260,4	0,425
Birleşik Combined	385,9 ***	205,5 ***	57,3	464,8	719,5	0,646

† G: genotip (genotype), Y: yıl (year), L: lokasyon (location)

F: fenotip (phenotype), H: kalıtım derecesi (heritability)

\*, \*\*, \*\*\* : 0,05; 0,01; 0,001 olasılık seviyesinde önemli.

Significant at 0.05; 0.01; 0.001 probability levels.

Onaltı çevre üzerinden elde edilen stabilite parametreleri Çizelge 3'te sunulmuştur.

Çizelge 3. Fiğlerde 16 çevre üzerinden tahminlenen tohum verimleri (v), regresyon katsayıları (b), standart hataları (s) ve regresyondan sapmalar ( $\delta^2$ ).

Table 3. Seed yields (v), regression coefficients (b), standard errors (s) and deviations from regression ( $\delta^2$ ), in common vetch estimated over 16 environments.

Genotip Genotype	v (kg/da)	b	s	$\delta^2$
Meta 94/1	133,6 †	1,270 *	0,109	401,7 **
Meta 94/2	110,8 †	1,048	0,088	259,2
Meta 94/3	106,5	1,161	0,075	189,4
39401/2	95,1	0,999	0,054	99,2
Kubilay	93,9	1,005	0,066	146,1
39062/3	83,8 †	0,833	0,101	342,1
Yeşilköy	80,4 †	0,685 *	0,122	501,6 **
Ortalama	106,6	1,000		
s <sub>x</sub>	2,852			

† Ortalama verimden önemli derecede farklı ( $p<0,05$ ) (Significantly different from mean yield)

\* 1'den önemli derecede farklı (Significantly different from 1.0)

\*\* Sıfırdan önemli derecede farklı (Significantly different from zero)

Üç lokasyonda üç yıl sürdürülen denemelerde ortalama 106,6 kg/da verim elde edilmiştir. Meta 94/1 ve Meta 94/2 numaralı genotipler ortalamadan önemli derecede yüksek, 39062/3 ve Yeşilköy ise düşük tohum verimine sahip olmuşlardır. Bu genotiplerden Meta 94/2 bire çok yakın regresyon katsayısı ve sıfırdan farksız regresyondan sapması ile tüm çevrelere iyi adaptasyon göstermiştir.

En yüksek tohum verimine sahip Meta 94/1 numaralı hattın regresyon katsayısı birden, regresyondan sapması da sıfırdan önemli derecede büyüktür. İyi çevre koşullarında oldukça yüksek olan tohum verimi, kötü koşullarda düşmektedir. Düşük verimli Yeşilköy çeşidinin ise regresyon katsayısı birden önemli derecede küçük ve regresyondan sapması sıfırdan büyüktür. Kötü çevre koşullarına iyi adapte olmakta, koşullar iyileştikçe veriminde azalma olmaktadır.

Verimi istatistiki olarak ortalama verimden yüksek olan Meta 94/1 numaralı hattın regresyon katsayısı birden büyük, verimi düşük olan Yeşilköy çeşidinin katsayısı ise birden küçüktür. Bu durum; Sabancı (1991) tarafından, regresyon katsayısı ile ortalama tohum verimi arasında bir ilişkinin olmaması şeklinde elde edilmiş olan sonuç ile uyuşmamakta, iyi koşullara adaptasyon ile yüksek verimin pozitif ilişkide olduğunu belirtmektedir. Ortalama regresyon katsayısına çok yakın regresyon katsayıları ve ortalama tohum verimleri ile Meta 94/3, 39401/2 ve Kubilay ortalama bir adaptasyon yeteneğine sahiptirler.

Sonuç olarak, yüksek tohum verimine sahip olan Meta 94/2 ile ortalama verimli Meta 94/3 numaralı hatlar bire yakın regresyon katsayıları ve sıfırdan farksız regresyondan sapmaları ile stabil ve tüm çevrelere iyi adaptasyon gösteren genotiplerdir. En yüksek verimli Meta 94/1 numaralı hattın regresyon katsayısı birden ve sapmaları da sıfırdan büyüktür ve iyi çevre koşullarında yüksek verimli olmaktadır. Ayrıca; diğer bazı araştırma sonuçlarında ortaya konduğu gibi, gerek genotip x yıl ve gerekse genotip x yer interaksyonları önemli bulunmuştur ve fiğlerde tohum verimine yönelik denemelerin çok yer ve yılda tekrarlanması gerektiği sonucuna varılmıştır.

## LİTERATÜR LİSTESİ

Balajthy, K. 1980. Determination of correlation and h values in mother plants of *Vicia pannonica* "Beta". *Novenytermeles* 26(6):521-526.

- Blum, A., and W. Lehrer. 1973. Genetic and environmental variability in some agronomical and botanical characters of common vetch (*Vicia sativa*). *Euphytica* 22:89-97.
- Buğdaycıgil H.M. 1991. Çeşitli fiğ varyetelerinin uyum güçleri üzerinde araştırmalar. Doktora tezi. Ege Üni. Fen Bil. Ens. Tar. Bit. Ana. Dalı. İzmir.
- Comstock, R.E., and R.H. Moll. 1963. Genotype-environment interactions. *In: Statistical genetics and plant breeding*. p. 164-196. NAS-NRS. Publ. 982.
- Eberhard, S.A., and W.A. Russell. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 6:36-40.
- Finlay, K.W., and G.N. Wilkinson. 1963. The analysis of adaptation in a plant breeding programme. *Aust. J. Agric. Res.* 14:742-754.
- McGraw, R.L., P.R. Beuselinck, and R.R. Smith. 1986. Effect of latitude on genotype x environment interactions for seed yield in birdsfoot trefoil. *Crop Sci.* 26:603-605.
- Sabancı, C.O. 1991. Adi fiğde ot ve tohum verimi yönünden stabilite analizleri ve genotip adaptasyonları. Türkiye 2.Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi 28-31 Mayıs 1991. s. 552-563. Ege Üni. Basımevi Bornova, İzmir.
- Sabancı, C.O. 1994. Fiğlerde stabilite analizleri ve farklı stabilite parametreleri arasındaki ilişkiler. Tarla Bitkileri Kongresi 25-29 Nisan 1994. Cilt II Bitki Islahı Bildirileri. s.274-277. Ege Üni. Zir. Fak. Basımevi, Bornova, İzmir.
- Sabancı C.O. ve M.B. Yıldırım 1992. Adi fiğde (*Vicia sativa* L.) bazı tarımsal özelliklerin genotip x çevre interaksyonu ve kalıtım derecesi tahminleri. *Doğa* 16:797-802.
- Sabancı C.O., G. Eğinlioğlu, M. Buğdaycıgil, ve H.Özpınar. 1995. Ege Bölgesi fiğ ıslah çalışmaları tohum verim denemeleri 1984-1993. Anadolu (basımda).
- Steel, R.G.D., and J.H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill Book Co. New York.





**MISIRDA DANE VERİMİ VE ÖĞELERİ BAKIMINDAN MELEZ  
PERFORMANSLARININ TAHMİNLENMESİNDE KİMİ  
İSTATİSTİK-GENETİK PARAMETRELERİN  
ETKİNLİĞİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA**

**Metin ALTINBAŞ**

**Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Bölümü Bornova, İzmir-TURKEY**

**ÖZ:** Altı kendilenmiş mısır hattı ve onların yarım-diallel 15 melezinden oluşan populasyonda bitki verimi, koçan çapı, koçan uzunluğu, koçanda sıra sayısı ve 100-dane ağırlığı bakımından üç istatistik-genetik parametre; ebeveyn hatların ortalama değerleri, genel kombinasyon yeteneği etkileri ve melezlerin heterosis düzeylerinin melez performanslarının tahminlenmesindeki etkinlikleri basit korelasyon ( $r$ ) ve determinasyon katsayıları ( $r^2$ ) ile tahminlenmiştir. İncelenen tüm özellikler yönünden 15 tek melezin gözlenen ortalama değerleri ile heterotik sapmalar (iki kendilenmiş ebeveyn ortalamasına göre heterosis değerleri,  $F_1$ -MP) ve ebeveynlerinin genel kombinasyon yeteneği etkilerinden tahminlenen, beklenen ortalama değerleri arasında pozitif ve önemli korelasyonlar saptanmıştır. Ayrıca, koçan uzunluğunda melezlerin gözlenen değerleri ( $F_1$ ) ile iki ebeveyn ortalaması (MP) arasında da pozitif ve önemli bir ilişki ( $r = 0,735^{**}$ ) olduğu belirlenmiştir. Söz konusu istatistik-genetik parametrelerin melez performanslarının açıklanmasındaki oransal katkılarını gösteren basit determinasyon katsayıları ( $r^2$ ); bitki veriminde heterotik sapmaların ( $F_1$ -MP), dört verim ögesinde de ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği etkilerinin, melez performanslarının tahminlenmesinde daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte, ebeveyn hatların koçan uzunluklarının da melezlerinin koçan uzunluğu değerlerinin tahminlenmesinde bir ölçüde belirleyici olabileceği ortaya çıkmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Kendilenmiş ebeveynler, yarım-diallel mısır (*Zea mays* L.) melezleri, heterosis, genel kombinasyon yeteneği, basit korelasyon ve determinasyon katsayıları, bitki verimi, verim öğeleri.

**A STUDY ON THE EFFECTIVENESS OF SOME STATISTICS-GENETICS  
PARAMETERS IN PREDICTING HYBRID PERFORMANCES FOR GRAIN  
YIELD AND ITS COMPONENTS IN MAIZE**

**ABSTRACT:** Simple correlation ( $r$ ) and determination ( $r^2$ ) coefficients were used to assess the effectiveness of three statistics-genetics parameters; mid-parental values (MP), parental general combining ability effects (GCA) and mid-parental heterosis values in their  $F_1$  crosses ( $F_1$ -MP) in predicting hybrid performances for grain yield per plant, ear diameter, ear length, kernel row number and 100-kernel weight in a half-diallel 15 crosses among six maize (*Zea mays* L.) inbred lines. Correlations of observed hybrid means for 15 single-crosses with heterotic effects (mid-parental heterosis values,  $F_1$ -MP) and expected hybrid means based on parental GCA effects were positive and significant for all traits studied. It was found that there was also a positive and significant relationship ( $r=0.735^{**}$ ) between mid-parental values (MP) and observed hybrid means ( $F_1$ ) for 15 crosses for ear length. Simple determination coefficients ( $r^2$ ), which indicated the relative effectiveness of statistics-genetics parameters estimated in predicting hybrid performances, implied that the heterotic effects were more effective for grain yield per plant but parental general combining ability (GCA) effects did for yield components in describing actual hybrid performances. Ear length of parental lines, however, could also be effective at some extent in predicting ear length of hybrids.

**Keywords:** Parental inbreds, half-diallel maize (*Zea mays* L.) crosses, heterosis, general combining ability (GCA), simple correlation and determination coefficients, grain yield per plant and yield components.

## GİRİŞ

Diğer bitkilerde olduğu gibi mısırdaki da geniş kapsamlı verim denemeleri belirli bir emek, zaman ve maliyet gerektirmektedir. Bu nedenle, üstün nitelikli melez mısır geliştirme programlarında çok sayıda melezin elde edilmesine ve verim denemelerinde denenmesine olan ihtiyacın kısmen de olsa giderilebilmesinde; ebeveynleri oluşturan kendilenmiş hatların melezlerindeki performanslarının göstergesi olabilecek kimi bilgilerin sağlanması yararlı olabilmektedir. Bu olgu; melezlerde ebeveyn olarak kullanılacak hatların döllerindeki olası performanslarına ilişkin sözkonusu bilgileri verebilecek kimi yöntemlerin araştırılması gereğini ortaya çıkarmaktadır. Böylelikle, kendilenmiş hatların hem kimi özelliklerini melezlerine ne ölçüde geçirebildiği tahminlenebilecek hem de onların melez kombinasyonlarda denenmesi ihtiyacı azalabilecektir.

Hallauer ve Miranda (1987); melez mısır geliştirme programlarında ebeveyn kendilenmiş hat değerlerine dayalı seçimin, onların melez performansları üzerindeki etkinliğini saptamak amacıyla ebeveyn hatlar ile melezlerinin aynı ya da farklı özellikleri arasındaki korelasyonların kullanıldığını bildirmektedir. Kendilenmiş hatlar ile melezleri arasındaki korelasyonları inceleyen aynı araştırmacılar; tahminlenen tüm çalışmalarda ebeveyn seçimi için melezlerinin karşılaştırmalı verim denemelerine gereksinim olduğu sonucunun ifade edildiğini belirtmişlerdir. Buna göre, bazı özellikler bakımından kendilenmiş hat değerlerine göre etkili bir seçim yapılabilir gibi görünmekle birlikte; kendilenmiş ebeveynlerin son aşamada verim bakımından melezlerde kullanımının, melezlerin verim değerlendirmelerinden belirlenmesi zorunlu olmaktadır. Yüksek ve düşük verimli kendilenmiş hatlar arasında oluşturulan farklı melez gruplarında dane verimi ile diğer bitki ve koçan özellikleri yönünden ebeveyn hatlar ile melezleri arasındaki korelasyonları değerlendiren geniş kapsamlı bir çalışma Lamkey ve Hallauer (1986) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bir sentetik mısır populasyonundan geliştirilen ve daha önce Obilana ve Hallauer (1974) tarafından denenilen 247 kendilenmiş hattın bulgularına göre belirledikleri 24'er yüksek ve düşük verimli hat arasında yüksek x yüksek, yüksek x düşük ve düşük x düşük olarak melez grupları oluşturan söz konusu araştırmacılar; iki kendilenmiş ebeveyn ortalaması ile onların melez değerleri arasında tahminledikleri rank korelasyon katsayılarının dane veriminde diğer özelliklere göre oldukça düşük ve önemsiz olduğunu belirlemişlerdir. Anılan bu çalışmalarında adı geçen araştırmacılar verim yönünden gerek yüksek, gerekse düşük değerli ebeveyn hatlar ile onların melezleri arasındaki rank korelasyon değerlerinin de çok küçük olduğunu saptamışlardır. Lamkey ve Hallauer (1986); elde ettikleri bulguların, melez grupları içinde ebeveyn hat performansının melez performansı için bir gösterge olamayacağını

dolayısıyla yine gruplar içinde en yüksek verimli kendilenmiş hattı seçmenin, melezlerde en yüksek ortalama performansa sahip ebeveyn hattı belirlemediğini ortaya koyduğunu ileri sürmüşlerdir. Daha önce gerçekleştirdikleri çalışmada ise Gama ve Hallauer (1977), dane veriminin yanı sıra iki verim ögesi; koçan çapı ve uzunluğu bakımından da iki kendilenmiş ebeveyn ortalaması ile onların melezleri arasındaki korelasyonların çok düşük olduğunu tahminlemişlerdir.

Lamkey ve Hallauer (1986)'ın da vurguladıkları gibi; bu durumda, hat performansına göre seçilen kendilenmiş ebeveynler arasında en yüksek melez potansiyeline sahip hatların belirlenebilmesi için onların bir dizi tester genotiple melezlenerek genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin tahmin edilmesi gerektiğini söylemek mümkündür. Bu saptama ise, mısır ıslah programlarında üstün tek melez kombinasyonların elde edilmesi bakımından ebeveyn olarak kullanılacak kendilenmiş hatların geliştirilmesi ve seçilmesi sürecinde hatların performanslarının yanı sıra kombinasyon yeteneklerinin de iyileştirilmesini gündeme getirmektedir. Zambezi ve ark. (1986); mısırdaki genel kombinasyon yeteneğinin iyileştirilmesi amacıyla kendilenmiş hatların tester olarak kullanılabilme olanaklarını araştırdıkları daha önceki bir çalışmada, iki geniş tabanlı kaynak populasyondan geliştirdikleri S<sub>2</sub> kademesindeki 9'ar kendilenmiş hat arasında faktöriyel eşleşme deseni ile elde ettikleri yoklama melezlerini değerlendirmişlerdir. Her hattın diğer populasyondan hatlarla olan yoklama melezlerinin gözlenen F<sub>1</sub> performansları ile onların ebeveynlerinin genel kombinasyon yeteneği etkilerinden tahminlenen beklenen performansları arasındaki korelasyonları belirleyen araştırmacılar; her iki populasyonda da dokuzar hattın sekizi için dane verimi yönünden yoklama melezlerinin gözlenen ile beklenen F<sub>1</sub> performansları arasında önemli korelasyonların olduğunu kaydetmişlerdir. Elde edilen bu sonuç aynı çalışmada, genel kombinasyon yeteneğinin iyileştirilmesi açısından kendilenmiş hatların da geniş tabanlı mısır populasyonları kadar etkili olabileceği şeklinde yorumlanmıştır.

Sunulan bu çalışmada; altı kendilenmiş mısır hattı ile onların yarım-diallel 15 melezinden oluşan populasyonda, ebeveyn hatların dane verimi ve öğelerine ilişkin ortalama performansları, genel kombinasyon yeteneği etkileri ve melezlerinde beliren heterosis düzeylerinin melez performanslarının tahminlenmesindeki etkinliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Araştırmada Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan A.B.D. kökenli ve atdışı grubundan altı kendilenmiş hat kullanılmıştır. Ebeveyn hatların pedigrileri aşağıda verilmiştir.

1. CI-44

4. FR-37

- |             |           |
|-------------|-----------|
| 2. CG-10    | 5. CM-105 |
| 3. A-635 Ht | 6. A-509  |

Altı ebeveyn genotip ve bunlar arasında 1986 yılında yarım-diallel (resiproksuz) olarak elde edilen 15 tek melez Bornova'da tesadüf blokları deneme desenine göre 1987 yılında ekilmiştir. Her birinde 4 sıranın yer aldığı ve sıra uzunluğu 5 m olan parsellerde üç tekrarlamalı olarak sıra arası 70 cm ve sıra üzeri de 25 cm olacak şekilde ocaklara elle ekim yapılmıştır. Ekim sırasında her ocağa üç tohum bırakılmış, bitkiler 10-15 cm boylandıklarında ocak başına tek bitkiye seyreltilmiştir. Bitkilerin temel besin maddesi gereksinimlerini karşılayabilmek amacıyla, saf olarak dekara 18 kg azot (N), 8 kg fosfor ( $P_2O_5$ ) ve 6 kg potasyum ( $K_2O$ ) verilmiştir. Fosforlu ve potasyumlu gübrelerin tamamı azotlu gübreinin de yarısı ekimle birlikte diğer yarısı da birinci sulamadan (3-4 yapraklı dönemde) önce uygulanmıştır. Kenar etkilerini giderebilmek için parsellerde her sıranın iki ucundaki birer bitki deneme dışı bırakılarak diğer bitkiler arasından tesadüfi olarak seçilen on bitkinin her birinde koçanlar ayrı ayrı danelenip tartılarak bitki dane verimleri (g) saptanmıştır. Bitkilerin sadece en üst koçanlarında olmak üzere; koçan çapı (cm), koçan uzunluğu (cm) ve koçanda sıra sayısı belirlenmiştir. Her parselden ölçülen on bitkiden elde edilen dane ürününden iki tekrarlamalı olarak sayılan 100'er danenin ağırlıkları ortalaması şeklinde ebeveyn hatlar ve melezlerin 100-dane ağırlıkları hesaplanmıştır. On bitkiden elde edilen değerlerin ortalaması parsel ortalamaları olarak istatistik-genetik analizlerde kullanılmıştır.

Altı ebeveyn hat ve onların yarım-diallel 15 melezinden oluşan 21 genotipin bitki dane verimleri ve öğelerini oluşturan koçan özelliklerine ilişkin parsel ortalamaları değerleri kullanılarak varyans analizi yapılmıştır (Steel ve Torrie, 1980; Açıköz, 1990). Genotipler arasındaki varyans; ebeveynler, melezler ve ebeveynler ile melezler olarak öğelerine ayrılmıştır. Melez populasyonda ortalama heterosis önemliliğini test eden, ebeveynler ile melezler arasındaki tek serbestlik dereceli ortogonal karşılaştırmaya ilişkin varyans; en küçük kareler yöntemiyle tahmin edilmiştir (Gardner ve Eberhart, 1966; Hallauer ve Eberhart, 1966). Griffing (1956) tarafından önerilen Metod 4 ve model 1 analiziyle, melezler arasındaki varyans da genel (GKY) ve özel (ÖKY) kombinasyon yeteneği etkilerinden ileri gelen öğelerine ayrılarak altı ebeveyn hattın genel kombinasyon yeteneği etkileri tahminlenmiştir. Ebeveynlerin ortalama değerleri ile kombinasyon yetenekleri arasındaki basit korelasyon katsayıları (r) belirlenmiştir. Melezlerde iki ebeveyn ortalamasına göre heterosis değerleri hesaplanmış ve önem durumları kontrol edilmiştir (Hallauer ve Miranda, 1987).

Verim ve öğeleri bakımından gözlenen melez performanslarını açıklayabilmek için üç temel istatistik-genetik parametre; her bir kombinasyonun iki ebeveyni ortalaması (MP), iki ebeveyn ortalamasına göre heterosis değeri ( $F_1$ -MP) ve iki ebeveynin genel

kombinasyon yeteneği etkilerinden tahmin edilen, beklenen melez performansı (Y) göz önüne alınmıştır. Söz konusu beklenen melez performansları aşağıdaki eşitlik uyarınca hesaplanmıştır (Griffing, 1956):

$$Y_{ij} = GKY_i + GKY_j + X_{..}$$

Bu eşitlikte;  $Y_{ij}$  melezin beklenen ortalama değerini,  $GKY_i$  ve  $GKY_j$  iki ebeveyninin genel kombinasyon yeteneği etkilerini ve  $X_{..}$  de tüm melezlere ilişkin genel ortalamayı simgelemektedir.

Gözlenen melez performanslarının açıklayıcıları olarak belirtilen üç parametrenin etkinlik düzeylerini saptayabilmek amacıyla, gözlenen melez ortalamaları ( $X_{ij}$ ) ile iki ebeveyn ortalaması, heterosis ve beklenen melez ortalamaları arasındaki basit korelasyon (r) ve determinasyon ( $r^2$ ) katsayıları tahminlenmiştir. Korelasyon katsayıları tablo kritik değerleriyle karşılaştırılarak önem durumları kontrol edilmiştir (Steel ve Torrie, 1980).

## BULGULAR VE TARTIşMA

Altı ebeveyn hat ve melezlerinde incelenen özelliklere ilişkin varyans analizinden elde edilen bulgular Çizelge 1'de özetlenmiştir. Genotipik varyansı oluşturan ögelere ait kareler ortalamaların önemliliği ( $p < 0,01$ ); verim ve ögeleri bakımından melezler arasındaki farklılıkların istatistik-genetik analizlere yetecek düzeyde olduğunu ortaya koymuştur. Melezlerdeki ortalama heterosisin bir göstergesi olan, ebeveyn ortalamaları ile melezler arasındaki karşılaştırmaya ait kareler toplamının genotiplere ilişkin kareler toplamı içindeki payının bitki veriminde %89,4; koçan çapında %73,8; koçanda sıra sayısında %50,1, koçan uzunluğunda %70,6 ve 100 dane ağırlığında %31,8 olduğu aynı çizelgeden anlaşılabilir. Buna göre bitki verimi ile verim ögelerinden koçan çapı ve koçan uzunluğu yönünden melez popülasyonda güçlü heterotik etkilerin belirdiği söylenebilir.

Ebeveynleri oluşturan altı kendilenmiş mısır hattının incelenen özelliklere ilişkin ortalama değerleri ve genel kombinasyon yeteneği etkileri ile ikisi arasındaki korelasyon katsayıları Çizelge 2'de sunulmuştur. Standart hataların iki katını aşan etkilerin önemli ( $P < 0,5$ ) kabul edildiği göz önüne alındığında; bitki verimi için önemli ve pozitif etkiye sahip iki ebeveyn hattın CI-44 (1)'ün aynı zamanda 100-dane ağırlığı ve CG-10 (2)'un da koçan uzunluğu için önemli ve pozitif etkiler gösterdikleri gözlenmiştir. A-509(6) genotipinin ise koçan çapı ve koçanda sıra sayısı; CM-105(5) hattının da sadece koçan

uzunluğu için önemli ve pozitif kombinasyon yeteneği etkilerine sahip olduğu belirlenmiştir. Buna karşılık ebeveynlerden FR-37 (4)'nin dane ağırlığı dışında ki bu özellikte de negatif etkisi söz konusudur-diğer karakterler bakımından negatif ve önemli etkiler göstermesi dikkati çekmiştir. Melezler arasındaki genetik varyansın çoğunluğunun GKY etkilerinden ileri geldiği özelliklerden (Çizelge1) koçan çapında A-509 (6), koçan uzunluğunda CG-10 (2) ve 100-dane ağırlığı için de CI-44(1) hatlarının pozitif etkilerinin yanı sıra en yüksek ortalama değerlere (X) sahip olmaları nedeniyle diğer mısır ıslah programlarında başarıyla kullanılabilmesi öne sürülebilir. Ebeveyn hatlarının ortalama değerleri ile GKY etkileri arasındaki korelasyonların hepsi pozitif olmakla birlikte, sadece koçan uzunluğuna ilişkin tahminin ( $r=0,860^*$ ) önemli olduğu görülmüştür. Bu durum; anılan özellik yönünden parametrik olarak, hatların yalnızca ortalama performanslarına dayalı ebeveyn seçiminin etkili olabileceği izlenimini vermiştir.

Çizelge 1. Altı kendilenmiş mısır hattı ve onların yarım diallel melezlerinin bitki dane verimi ve öğelerine ilişkin varyans analizi sonuçları.

Table 1. Results from variance analysis of half-diallel crosses among six maize inbreds for grain yield per plant and its components.

Kaynak Source	S.D.D. F.	Kareler Ortalaması Mean squares				
		Bitki verimi (g) Grain yield/plant	Koçan çapı (cm) Ear diameter	Koçan uzun. (cm) Ear length	Koçanda sıra sayısı Kernel rows number	100-dane ağır. (g) 100-kernel weight
Genotipler Genotype	20	4474,43 **	0,481 **	25,98 **	6,70 **	22,47 **
Ebeveynler Parents	5	253,90 **	0,246 **	10,87 **	6,25 **	19,78 **
Ebeveynler ile melezler Parents vs crosses	1	80020,38 **	7,104 **	366,93 **	67,10 **	142,76 **
Melezler Crosses	14	558,61 **	0,092 **	7,02 **	2,54 **	14,84 **
GKY+	5	910,66 **	0,196 **	14,40 **	3,56 **	31,65 **
GCA						
ÖKY++	9	405,02 **	0,034 *	2,92 **	1,98 **	5,50 **
SCA						
Hata Error	40	56,97	0,013	0,42	0,39	1,39
V.K. (%) C.V.		6,22	2,97	4,14	4,31	4,70

\*, \*\* : Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde önemli.

Significant at 0.05 and 0.01 probability levels, respectively.

+, ++ : Sırasıyla genel ve özel kombinasyon yetenekleri.

General and specific combining abilities, respectively.

Altı kendilenmiş ebeveyn arasında oluşturulan 15 tek meleze ilişkin gözlenen ve beklenen ortalama değerler ile iki ebeveyn ortalamasına göre heterotik sapma değerlerinin yer aldığı Çizelge 3'de bitki verimi, kopan çapı ve koçan uzunluğu; Çizelge 4'de de koçanda sıra sayısı ve 100-dane ağırlığı özelliklerine ait tahminler verilmiştir.

Çizelge 2. Altı kendilenmiş mısır hattının verim ve öğelerine ilişkin ortalama değerleri ve genel kombinasyon yeteneği etkileri (GKY) ile bu iki parametre arasındaki korelasyon (rx, GKY).

Table 2. Means (x) and general combining ability effects (GCA) of six maize inbreds for grain yield and its components and correlation coefficients between these two parameters (rx, GCA).

Hat Inbred	Bitki verimi (g) Grain yield/plant		Koçan çapı (cm) Ear diameter		Koçan uzun. (cm) Ear length		Koçanda sıra sayısı Kernel rows number		100-dane ağırlığı (g) 100-kernel weight	
	x	GKY	x	GKY	x	GKY	x	GKY	x	GKY
	GCA		GCA		GCA		GCA		GCA	
1. CI-44	75,1	8,11 *	3,03	0,015	13,2	0,05	12,5	-0,308	26,0	3,06 *
2. CG-10	73,5	12,08 *	3,06	-0,032	14,0	1,70 *	12,4	0,317	24,2	0,23
3. A-635Ht	70,7	-5,49 *	3,63	-0,082 *	12,5	0,00	14,0	0,142	23,6	-1,59 *
4. FR-37	58,9	-11,49 *	3,43	-0,125	9,3	-0,77 *	14,3	-0,683 *	20,6	-0,19
5. CM-105	57,3	-2,02	3,40	-0,015	11,8	0,50 *	12,8	-0,308	22,8	-0,94 *
6. A-509	54,0	-1,19	3,73	0,240 *	9,7	-1,47 *	16,1	0,842 *	18,9	-0,56
rx, GKY	0,565		0,338		0,860*		0,491		0,560	
rx, GCA										
S.H.+	1,99		0,030		0,17		0,165		0,31	
S.E.										

\* : 0,05 olasılık düzeyinde önemli

Significant at 0.05 probability level.

+ : Genel kombinasyon yeteneği etkisinin (GKY) önemliliği için standart hata.

Standart error for significance of general combining ability effect (GCA).

Her iki çizelgeden, gözlenen melez ortalamalarının bitki veriminde 121,6 (3x5) ile 165,4 (2x5) g; koçan çapında 3,86 (1x4) ile 4,46 (1x6) cm; koçan uzunluğunda 14,5 (4x6) ile 20,1 (2x5) cm; koçanda sıra sayısında 14,7 (1x4) ile 17,6 (1x6) ve 100-dane ağırlığında da 22,9 (3x5) ile 30,2 (1x4) gr arasında değiştiği izlenebilmektedir. P=0,05 önem düzeyi için hesaplanan L.S.D. değerlerinden de anlaşılabilir gibi verim ve öğeleri bakımından melezler arasında önemli farklılıklar sözkonusudur. Yine aynı çizelgelerden, melezlerde beklenen ortalamaların da bitki veriminde 126,8 (3x4) ile 164,1 (1x2) g; koçan çapında 3,92 (3x4) ile 4,38 (1x6) cm; koçan uzunluğunda 14,8 (4x6) ile 19,3 (2x5) cm; koçanda sıra sayısında 14,9 (1x4 ve 4x5) ve 100-dane ağırlığında da 23,5 (3x5) ile 29,3 (1x2) g arasında değişim gösterdiği görülebilmektedir. Ayrıca, incelenen özellikler bakımından iki ortalama değer arasındaki farkların da meleze göre değiştiği



anlaşılabilmektedir. Sözkonusu farkların teorik olarak melezlerin özel kombinasyon yeteneği etkilerine karşılık geldiği dikkate alınacak olursa; ÖKY varyanslarının önemliliği de (Çizelge 1) verim ve öğeleri yönünden melezlerin beklenen değerleri arasında önemli farklılıkların olduğunu ortaya koymaktadır.

Çizelge 3. Altı kendilenmiş mısır hattının yarım diallel 15 melezinin bitki dane verimi, koçan çapı ve koçan uzunluğuna ilişkin, gözlenen ortalama değerleri (X); ebeveynlerin kombinasyon yeteneği etkilerinden tahminlenen, beklenen ortalama değerleri (Y) ve iki ebeveyn ortalamasına göre heterosis (F<sub>1</sub>-MP) değerleri.

Table 3. Observed means (X), expected means (Y) estimated from parental general combining ability effects and mid-parental heterosis values (F<sub>1</sub>-MP) of half-diallel 15 crosses among six maize inbreds for grain yield per plant, ear diameter and ear length.

Melez Cross	Bitki verimi (g) Grain yield/plant			Koçan çapı (cm) Ear diameter			Koçan uzunluğu(cm) Ear length		
	X	Y	F <sub>1</sub> -MP	X	Y	F <sub>1</sub> -MP	X	Y	F <sub>1</sub> -MP
1x2	148,5	164,1	74,2 *	4,06	4,11	1,02 *	16,9	18,8	3,3 *
1x3	149,7	146,4	76,8 *	4,10	4,06	0,77 *	18,1	17,1	5,2 *
1x4	138,5	140,4	71,5 *	3,86	4,02	0,63 *	16,6	16,4	5,4 *
1x5	155,0	149,9	88,8 *	4,20	4,13	0,98 *	18,2	17,6	5,7 *
1x6	159,8	150,7	95,3 *	4,46	4,38	1,08 *	15,9	15,7	4,4 *
2x3	151,6	150,4	79,5 *	4,00	4,01	0,65 *	18,9	18,8	5,6 *
2x4	143,0	144,4	76,8 *	4,10	3,97	0,86 *	18,2	18,0	6,6 *
2x5	165,4	153,9	100,0 *	4,13	4,08	0,90 *	20,1	19,3	7,2 *
2x6	159,0	154,7	95,3 *	4,20	4,34	0,80 *	18,3	17,3	6,4 *
3x4	128,0	126,8	63,2 *	3,93	3,92	0,40 *	15,9	16,3	5,0 *
3x5	121,6	136,3	57,6 *	3,90	4,03	0,39 *	16,9	17,6	4,8 *
3x6	146,2	137,1	83,9 *	4,36	4,29	0,68 *	15,7	15,6	4,6 *
4x5	141,7	130,3	83,8 *	4,00	3,99	0,59 *	17,2	16,8	6,6 *
4x6	121,9	131,1	65,5 *	4,23	4,24	0,65 *	14,5	14,8	5,0 *
5x6	127,2	140,6	71,6 *	4,33	4,35	0,77 *	15,2	16,1	4,4 *
Ort. (Mean)	143,8			4,13			17,1		
LSD (0,05)	12,5			0,19			1,0		

\* : 0,05 olasılık düzeyinde önemli (Significant at 0.05 probability level)

Melezlerde iki ebeveyn hattın ortalamasına (MP) göre heterotik sapma değerleri ise, bitki verimi için 57,6 (3x5) ile 100,0 (2x5) g; koçan çapı için 0,39 (3x5) ile 1,08 (1x6) cm; koçan uzunluğu için 3,3 (1x2) ile 7,2 (2x5) cm; koçan sıra sayısı için 0,6 (4x6) ile 4,2 (2x3) ve 100-dane ağırlığı içinde -0,3 (3x5) ile 6,9 (1x4) g arasında değişmiştir. Genotipler arasındaki varyanslarda heterotik etkilerden ileri gelen payların bitki verimi, koçan çapı ve koçan uzunluğu için oldukça fazla (sırasıyla %89,4, %73,8 ve %70,6; Çizelge 1) olmasıyla uyumlu biçimde; anılan üç özellik bakımından tüm melezlerdeki

heterosis düzeyleri istatistik olarak önemli ( $P<0,05$ ) bulunurken; koçada sıra sayısında sekiz ve dane ağırlığında da yedi melezde anlamlı bir heterosisin belirdiği saptanmıştır. İncelenen özellikler bakımından ebeveyn hatlar ile onların tek-melez ortalamaları arasındaki ortogonal karşılaştırmaya ilişkin kareler ortalamalarının önemliliği ( $p<0,01$ , Çizelge 1); melezlerin heterotik etkileri arasındaki farklılıkların da anlamlı olduğunu belirlemiştir.

Çizelge 4. Altı kendilenmiş mısır hattının yarım diallel 15 melezinin koçada sıra sayısı ve 100-dane ağırlığına ilişkin, gözlenen ortalama değerleri (X); ebeveynlerin kombinasyon yeteneği etkilerinden tahminlenen, beklenen ortalama değerleri (Y) ve iki ebeveyn ortalamasına göre heterosis (F1-MP) değerleri.

Table 4. Observed means (X), expected means (Y) estimated from parental general combining ability effects and mid-parental heterosis values (F1-MP) of half-diallel 15 crosses among six maize inbreds for kernel rows number and 100-kernel weight.

Melez Cross	Koçada sıra sayısı Kernel rows number			100-dane ağırlığı (g) 100-kernel weight		
	X	Y	F <sub>1</sub> -MP	X	Y	F <sub>1</sub> -MP
1x2	15,8	15,9	3,3 *	28,6	29,3	3,5
1x3	14,9	15,8	1,6	28,7	27,5	3,9
1x4	14,7	14,9	1,3	30,2	28,9	6,9 *
1x5	15,6	15,3	3,0 *	27,9	28,1	3,5
1x6	17,6	16,5	3,3 *	26,9	28,5	4,4 *
2x3	17,4	16,4	4,2 *	23,3	24,7	-0,6
2x4	15,9	15,6	2,6 *	27,3	26,0	4,9 *
2x5	16,2	15,9	3,6 *	25,9	25,3	2,4
2x6	15,8	17,1	1,5	25,9	25,5	4,3 *
3x4	15,5	15,4	1,3	23,2	24,2	1,1
3x5	15,1	15,8	1,7	22,9	23,5	-0,3
3x6	17,5	16,9	2,4 *	25,6	23,9	4,3 *
4x5	15,2	14,9	1,6	24,4	24,9	2,7
4x6	15,8	16,1	0,6	24,2	25,3	4,4 *
5x6	16,5	16,5	2,0 *	25,2	24,5	4,3 *
Ort. (Mean)	15,9			26,0		
LSD (0,05)	1,1			1,9		

\* : 0,05 olasılık düzeyinde önemli (Significant at 0.05 probability level).

Böylece, çalışmamızda değerlendirme konusu olan üç istatistik-genetik parametre; iki ebeveyn ortalaması, heterotik etki ve beklenen ortalamalar bakımından melezler arasındaki görünür farklılıkların, onların gözlenen yada bir başka deyişle güncel değerleri üzerindeki etki düzeylerinin tahminlenebilmesi ve böylelikle olası ıslah

programlarında üstün melez genotiplerin belirlenebilmesinde bundan yararlanma yönünden gerekli arka zeminin varolduğu söylenebilir. Bu saptamaya dayalı olarak, adigeçen parametrelerin gözlenen melez performanslarının açıklanmasındaki katkılarını tahminleyebileceği öngörülen, ikili basit korelasyon ve determinasyon katsayıları Çizelge 5'de sunulmuştur.

Çizelge 5. Altı kendilenmiş mısır hattının yarım-diallel 15 melezinin bitki dane verimi ve öğelerine ilişkin, gözlenen ortalama değerleri (X) ile ebeveyn ortalamaları (MP); ebeveynlerinin kombinasyon yeteneği etkilerinden tahminlenen, beklenen ortalama değerleri (Y) ve iki ebeveyn ortalamasına göre heterosis (F<sub>1</sub>-MP) değerleri arasındaki basit korelasyon (r) ve determinasyon (r<sup>2</sup>) katsayıları.

Table 5. Simple correlation (r) and determination (r<sup>2</sup>) coefficients between observed means (X) of half-diallel 15 crosses among six maize inbreds and their mid-parental values (MP), expected means (Y) estimated from parental general combining ability effects, mid-parental heterosis values (F<sub>1</sub>-MP) for grain yield per plant and its components.

Özellik (Trait)	r <sub>X, MP</sub>	r <sup>2</sup>	r <sub>X, Y</sub>	r <sup>2</sup>	r <sub>X, F<sub>1</sub>-MP</sub>	r <sup>2</sup>
Bitki verimi (g) Grain yield/plant	0,468	0,219	0,746 **	0,556	0,918 *	0,843
Koçan çapı (cm) Ear diameter	0,298	0,089	0,872 **	0,760	0,602 *	0,362
Koçan uzunluğu (cm) Ear length	0,735 **	0,541	0,859 **	0,738	0,670 *	0,449
Koçanda sıra sayısı Kernel rows number	0,338	0,114	0,705 **	0,497	0,613 *	0,376
100-dane ağırlığı (g) 100-kernel weight	0,485	0,235	0,869 **	0,756	0,747 *	0,558

\*, \*\*: Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde önemli (n-2=13)  
Significant at 0.05 and 0.01 probability levels, respectively.

Hem bitki verimi hemde onun öğeleri bakımından 15 tek melezin gözlenen F<sub>1</sub> değerleri ile heterotik sapmalar (F<sub>1</sub>-MP) ve ebeveynlerinin genel kombinasyon yeteneklerinden tahminlenen beklenen değerleri arasında pozitif ve önemli korelasyonların olduğu aynı çizelgeden izlenebilmektedir. İki geniş tabanlı kaynak populasyonun herbirinden geliştirdikleri, S<sub>2</sub> kademesindeki dokuzar kendilenmiş hattı ve kaynak populasyonları faktöriyel eşleşme desenine göre melezleyerek her kendilenmiş ebeveyn için yoklama melezlerini elde eden Zambezi ve ark. (1986) da her ebeveyne ilişkin on yoklama melezinde melezlerin gözlenen F<sub>1</sub> dane verimleri ile ebeveynlerinin genel kombinasyon yeteneği etkilerinden tahminlenen, beklenen ortalama verimleri arasındaki basit korelasyon katsayılarını hesaplamışlardır. Aynı araştırmacılar, her iki populasyonda da dokuzar hattan sekizine ait yoklama melezlerinde dane verimi bakımından gözlenen performanslarla beklenen değerler arasında pozitif ve önemli

korelasyonların olduğunu bulgulamışlardır. Anılan bu çalışmada, iki populasyondan geliştirilen dokuzar hattın yoklama melezlerine ilişkin korelasyon katsayıları ortalaması; birinci populasyon için 0,73 ve ikincisi için de 0,75 olup; bu değerler çalışmamızda tahminlenen korelasyonla ( $r_{x,y} = 0,746^{**}$ ) hemen hemen aynı sayılabilecek düzeydedir.

İki kendilenmiş ebeveyn ortalaması (MP) ile onların melez ortalaması arasındaki korelasyonların sadece koçan uzunluğu için pozitif ve önemli olduğu ( $r_{X,MP} = 0,735^{**}$ ) belirlenmiştir. Bu sonuç; daha önce altı kendilenmiş hattın verim öğeleri yönünden ortalama değerleri ile GK Y etkileri arasındaki korelasyonların koçan uzunluğu dışında istatistik olarak önemsiz olmasıyla (Çizelge 2) uyum içindedir. Lamkey ve Hallauer (1986) de daha önceki çalışmalarında 24'er yüksek ve düşük verimli kendilenmiş hat arasında oluşturdukları üç melezleme grubunun her birinde verim ve öğeleri için iki kendilenmiş ebeveyn ortalaması ile melezlerinin ortalaması arasındaki rank korelasyon katsayılarını tahminlemişlerdir. Adıgeçen araştırmacılar her üç melez grubuna ilişkin korelasyon değerlerinin dane veriminde -0,14, 0,07 ve 0,22; koçan çapında 0,58\*\*, 0,45\*\* ve 0,35\*\*; koçan uzunluğunda 0,44\*\*, 0,34\*\* ve 0,31\*\* ve koçanda sıra sayısında da 0,82\*\*, 0,64\*\* ve 0,55\*\* olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada değerlendirilen tek melez sayılarının iki melez grubunda 48 ve bir melez grubunda da 96 olması nedeniyle verim öğelerine ilişkin korelasyonlar önemli düzeydedir. Bununla birlikte, incelenen melez sayılarının ve korelasyonların sayısal büyüklüklerinin farklı olmasına karşın dane verimi için çalışmamızda da benzer şekilde önemsiz ilişkinin sözkonusu olması ( $r_{X,MP} = 0,468$ ) dikkati çekmiştir. Öte yandan, yine iki kendilenmiş ebeveyn ortalaması ile melezlerinin ortalama değerleri arasındaki korelasyonların tahminlendiği bir başka çalışmada Gama ve Hallauer (1977); verim, koçan çapı ve koçan uzunluğu için ilgili korelasyon katsayılarını sırasıyla 0,11; 0,02 ve -0,06 olarak elde etmiştir. Buna göre, ebeveyn hatlar ile melezlerinin performansları arasındaki ilişkilerin önemliliği yönünden verim için benzer bir eğilimden söz edilebilir olmasına karşın verim öğelerinde, incelenen melez populasyonun yapısına göre performans ilişkisinin değişebildiği yargısına varılabilir.

Ebeveyn hatların ortalama değerlerinin, melezlerde beliren heterosis düzeylerinin ve ebeveynlerin GK Y etkilerinden tahminlenen, beklenen melez değerlerinin melez performanslarındaki oransal katkıları gösteren basit determinasyon katsayıları ( $r^2$ ); bitki veriminde heterotik sapmaların ( $F_1$ -MP), dört verim ögesinde de kendilenmiş ebeveynlerin GK Y etkilerinin melez performanslarının tahminlenmesinde biraz daha etkili olabileceğini ortaya koymuştur (Çizelge 5). Beklenen melez değerlerinin etkinliğini belirleyen determinasyon katsayıları ( $r^2_{X,Y}$ ) aynı zamanda oransal olarak, genotipik varyansı oluşturan öğelerden mezelere ilişkin kareler toplamları içinde GK Y etkilerinden ileri gelen varyans kısmına da karşı gelmektedir (Çizelge 1 ve 5). Bu durumda, verim ve koçanda sıra sayısına göre koçan çapı, koçan uzunluğu ve 100-dane ağırlığının

oluşumunda eklemeli etkilerin daha fazla katkısının olduğunu; verim ve koçanda sıra sayısı için genetik varyansın dominantlık ögesinin de eklemeli etki kadar rol oynadığını söylemek mümkündür. Bu bağlamda, koçan çapı, koçan uzunluğu ve 100-dane ağırlığı bakımından GKY etkileri yüksek ebeveynler arasındaki melezlerin olasılıkla daha iyi olması gerektiği belirtilebilir.

Sonuç olarak, çalışmadan elde edilen bulgulara göre; altı kendilenmiş ebeveyn ve onların yarım-diallel 15 melezinden oluşan bu mısır popülasyonunda ebeveyn hatların koçan uzunluklarının, onların melezlerinin koçan uzunluğu değerlerinin tahminlenmesinde bir ölçüde belirleyici olabileceği, buna karşılık bitki dane verimi ve diğer verim öğeleri bakımından üstün melezlerin seçilmesinde etkinlik yönünden, döl kontrolleriyle ebeveynlerin genel kombinasyon yetenekleri ve melezlerin heterosis değerlerinin saptanması gerektiği ileri sürülebilir.

## ÖZET

Altı kendilenmiş mısır hattı ve onların yarım-diallel 15 melezinden oluşan popülasyonda, bitki verimi ile öğelerini oluşturan koçan çapı, koçan uzunluğu, koçanda sıra sayısı ve 100-dane ağırlığı bakımından ebeveyn hatların ortalama değerleri, genel kombinasyon yeteneği etkileri ve melezlerinde beliren heterosis düzeylerinin melez performanslarının tahminlenmesindeki etkinlikleri basit determinasyon katsayıları ( $r^2$ ) ile tahminlenmiştir.

İncelenen tüm özellikler bakımından 15 tek melezin gözlenen ortalama değerleri ile heterotik sapma (iki kendilenmiş ebeveyn ortalamasına göre heterosis değerleri) ve ebeveynlerinin genel kombinasyon yeteneği etkilerinden tahminlenen, beklenen ortalama değerleri arasında pozitif ve önemli korelasyonlar saptanmıştır. Bu iki parametreye ek olarak; koçan uzunluğu için melezlerin gözlenen değerleri ile iki ebeveyn ortalaması (MP) arasında da pozitif ve önemli ilişki ( $r=0,735^{**}$ ) olduğu belirlenmiştir. Söz konusu üç istatistik-genetik parametrenin melez performanslarının açıklanmasındaki oransal katkıları gösteren basit determinasyon katsayıları ( $r^2$ ); bitki veriminde heterotik sapmaların ( $F_1$ -MP), dört verim ögesinde de ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği etkilerinin melez performanslarının tahminlenmesinde daha etkili olabildiğini ortaya koymuştur.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, incelenen melez mısır popülasyonunda ebeveyn hatların koçan uzunluklarının, melezlerinin koçan uzunluğu değerlerinin tahminlenmesinde bir ölçüde belirleyici olabileceği; buna karşılık bitki verimi ve diğer verim öğeleri yönünden melezlerin seçilmesinde etkinlik için döl kontrolleriyle

ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği etkileri ve melezlerin heterosis değerlerinin belirlenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

### LİTERATÜR LİSTESİ

Açıkgöz, N. 1990. Tarımda araştırma ve deneme metotları (II.Basım). Ege Üni. Zir. Fak. Yay. No.478. Bornova, İzmir.

Gama, E.E.G., and A.R. Hallauer. 1977. Relation between inbred and hybrid traits in maize. *Crop Sci.* 17: 703-706.

Gardner, C.O., and S.A. Eberhart. 1966. Analysis and interpretations of the variety cross diallel and related populations. *Biometrics* 22: 439-452.

Griffing, B. 1956. Concept of general and spesific combining ability in relation to diallel crossing system. *Aust. J. Biol. Sci.* 9: 463-493.

Hallauer, A.R., and S.A. Eberhart. 1966. Evaluation of synthetic varieties of maize for yield. *Crop Sci.* 6: 423-427.

Hallauer, A.R., and J.B. Miranda. 1987. Quantitative genetics in maize breeding, Iowa State Univ. Press, Third edition, Ames, Iowa.

Lamkey, K.R., and A.R. Hallauer. 1986. Performance of high x high, high x low and low x low crosses of lines from the BSSS maize synthetic. *Crop Sci.* 26: 1114-1118.

Obilana, A.T., and A.R. Hallauer. 1974. Estimation of variability of quantitative traits in BSSS by using unselected maize inbred lines. *Crop Sci.* 14: 99-103.

Stell, R.G.D., and J.H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics, Mc Grow Hill Book Company Inc., Second edition, New York.

Zambezi, B.T., E.S. Horner, and F.G. Martin. 1986. Inbred lines as testers for general combining ability in maize. *Crop Sci.* 26: 908-910.

M. ALTINBAŞ: MISIRDA DANE VERİMİ VE ÖZELLİK BAKIMINDAN MELEZ  
PERFORMANSLARININ TAHMİNLENMESİNDE KİMYA  
İSTATİSTİK-GENETİK PARAMETRELERİN  
ETKİNLİĞİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

## **AYÇİÇEĞİNİN SİLAJLIK DEĞERİNİN SAPTANMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**Ahmet Şemsettin TAN**

**Sencer TÜMER**

**Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü  
P.K.9 35661, Menemen, İzmir - TURKEY**

**ÖZ:** Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) kurağa tolerans gösteren bir bitkidir. Bu özelliği nedeniyle de sulama suyunun sınırlayıcı faktör olduğu durumlarda hem birinci hem de ikinci ürün üretim devrelerinde silaj yapımında alternatif bir bitki olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu ön araştırma ile farklı gelişme devrelerinde hasat edilen ayçiçeğindeki silaj kalitesi ve silaj için en uygun devrenin saptanması amaçlanmıştır.

Bu çalışmada ETAE-14 nolu çerezlik materyal mibzerle 40816 bitki/ha olacak şekilde Menemen'de 1993 yılında ekilmiştir. Hasatlar ayçiçeğinin 5 farklı gelişme devresinde (R3, R5.1, R5.5-5.9, R6, R9) yapılarak, hasat edilen bitkiler silaj makinasında 0,8 - 1,0 cm uzunlukta kesilerek silaj yapımı için plastik bidonlar içinde depolanmıştır.

Bu çalışmada ayçiçeği silajı, duyuşal nitelik testi, flieg puanı, kuru madde, ham protein, ham yağ, ham sellüloz, ham kül, N'siz öz madde, Ca, P ve pH miktarları belirlenerek değerlendirilmiştir. Buna göre çiçeklenmenin tamamlandığı devre (R6) silaj için en uygun hasat zamanı olarak belirlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Ayçiçeği, *Helianthus annuus L.*, silaj, silaj kalitesi .

## **RESEARCH ON THE EVALUATION OF SILAGE QUALITY OF SUNFLOWERS**

**ABSTRACT:** Sunflower (*Helianthus annuus L.*) is known as one of the drought tolerant crop. Because of this property, it can be used as an alternative silage crop at both first and second crop production seasons when irrigation is limiting factor.

This preliminary research was conducted to figure out the most suitable harvest stage of sunflowers for silage and evaluate silage quality of sunflowers harvested at different vegetation stage.

In this study confectionary material ETAE-14 was planted by machine at populations of 40 816 plants/ha in 1993 at Menemen. Plants were harvested at 5 different growth stages (R3, R5.1, R5.5-5.9, R6, R9), and cut about 0.8 - 1.0 cm in length by silage machine then stored in plastic barrels for silage.

In the study, the material was evaluated for forage yield, flieg score, sensory quality test, dry matter, crude protein, crude oil, crude fiber, N-free extract, ash, Ca, P, and pH. Research results indicated that harvesting sunflower for silage during R6 stage (complete flowering stage) was found as the most suitable stage for silage.



**Keywords:** Sunflower, *Helianthus annuus L.*, silage, silage quality.

## GİRİŞ

Toplam sığır varlığı içinde kültür ırkı sığır oranının giderek arttığı Türkiye'de ülke düzeyinde periyodik süt verim denetimleri, yaygın suni tohumlama, denenmiş boğa ve sperma kullanımı gibi ıslaha yönelik çabaların yanında kaliteli, bol ve ucuz kaba yem temini sığırcılığın başta gelen sorunlarından. Sığırcılık işletmelerinde masrafların % 65-70'ini yem masrafları oluşturur (Aras ve İzmirli, 1976; Saner, 1993). Sığırlar fizyolojik olarak kaba yemleri daha fazla tüketme eğiliminde olan hayvanlardır (Özkan, 1973). Bu nedenle kaba yemin kolay temin edilir, bol ve kaliteli olması sığırcılık işletmeleri açısından büyük bir önem taşır.

Türkiye'nin doğu bölgeleri dışındaki diğer yörelerde doğal çayır-meralar yok denecek kadar azdır. Mevcut olanlar da, yıllardır süregelen bilinçsiz ve ağır otlatmalar nedeniyle son derece niteliksiz ve bakımsız olup hayvanları beslemekten uzaktır. Diğer yandan, yıllardır tek yönlü olarak yapılan hububat ve kimi endüstri bitkileri tarımı yem bitkileri üretimini sınırlamakta, bitkisel üretim içinde tüm yayım ve çiftçi eğitim çabalarına karşı yem bitkileri aleyhine haksız bir rekabet yaratmaktadır (Tümer, 1993).

Bu koşullar altında son yıllarda genetik potansiyeli ve niteliği artan ülke sığırlarının yeterli düzeyde beslenebilmesi için alternatif yem bitkileri veya yem kaynaklarının geliştirilmesi önem taşımaktadır.

Bu amaçla ikinci ürün veya ana ürün olarak mısır, sorgum, fiğ-arpa, fiğ-yulaf, hasıl arpa gibi silajlık bitki ekilişleri ve silaj tekniği 1970'li yıllardan sonra yurdumuzda kimi işletmelerde uygulanmaya başlanmış, 1980'li yılların ikinci yarısından sonra da silaj yapan işletme sayılarında önemli artışlar gözlenmeye başlanmıştır (Tümer, 1991).

Silaj yapımının hayvancılık için giderek önem kazanması silajlık bitkiler konusunda değişik ihtiyaçlara cevap verecek arayışları da gündeme getirmiştir. Son yıllarda yurdumuzun batı bölgelerinde yaşanan uzun süreli kuraklık ve buna bağlı sulama suyu sıkıntısı nedeniyle mısır gibi çok su tüketen bitkilerin üretiminde önemli güçlüklerle karşılaşmıştır.

Bu koşullar altında, kısa sürede silajlık biçime gelebilen, erken ilkbahar ekilişlerinde susuz veya çok az su ile, ikinci ürün olarak da bir-iki defayı geçmeyecek sulama ile yetiştirilme olanağı bulunan ve azımsanamayacak bir verim potansiyeline sahip olan ayçiçeği silajlık özelliği ile önemli bir seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ayçiçeği gerek kısa sürede olgunlaşması ve gerekse soğuk ve kurağa tolerans göstermesi nedeniyle Kuzey Amerika'ya çok iyi adapte olmuştur. Bu nedenle ABD'de yetiştirme sezonunun kısa ve kuraklık probleminin olduğu eyaletlerde ayçiçeğinin silajlık olarak değerlendirilmesi konusunda araştırmalar yürütülmüş olup, bu araştırmalar ayçiçeğinin mısır ve sorgunla karşılaştırıldığında avantaj sağladığını ortaya koymaktadır (Vinal, 1912; Akinson ve ark., 1919; Hubert ve Chrst, 1926). Buna karşın kısa sürede olgunlaşan mısır çeşitlerinin belirlenmesi sonucunda ABD'de mısır silajına olan ilgi artmıştır (Sheafer ve ark. 1977). Ancak, Putt (1978) ABD ve diğer ülkelerde ayçiçeği silajına hala ilginin olduğunu bildirmektedir.

Yapılan bir araştırma ile sığırlarda ortalama günlük canlı ağırlık artışı bakımından ayçiçeği silajı ve yonca silajı karşılaştırılmıştır. Buna göre yonca silajından 1,05 kg günlük canlı ağırlık artışı sağlanırken, bu değer ayçiçeği silajında 0,95 kg olarak belirlenmiştir (Marx, 1974). Morrison (1948) yaptığı araştırma ile ayçiçeği silajının sığırlar tarafından iştahla tüketildiğini bildirmektedir.

Ayçiçeği yeşil aksamı oldukça fazla olan bir bitkidir (Carter, 1978). Nitekim Hubert ve Christ (1926) yaptıkları araştırmada dekardan 3,31 ton ayçiçeği silaj verimine karşılık; 1,926 ton mısır silajı elde ettiklerini bildirmektedirler.

Kısa sürede olgunlaşabilen ayçiçeği ikinci ürün sisteminde silaj olarak önemli bir potansiyele sahiptir. Özellikle yetiştirme periyodunun sınırlayıcı faktör olduğu yörelerde hububat tarımı sonrası ikinci üründe silajlık olarak yararlanılabilir. Sheafer ve ark. (1976) yaptıkları araştırma ile ABD'nin Maryland eyaletinde arpa hasadını takiben ayçiçeğinin silajlık olarak üretilebileceğini ortaya koymuşlardır. Sheafer ve ark. (1977) yaptıkları araştırmada ayçiçeğinin özellikle birden fazla ürünün yer aldığı üretim sisteminde kuru madde verimi bakımından mısırla yarışabileceğini bildirmektedirler.

Azot gübrelemesi ile daha fazla tohum ve yağ verimine ulaşılabilirdiği, tabla çapının da genişlediği bildirilmektedir (Massey, 1971; Zubrisky ve Zimmerman, 1974; Robinson, 1978).

Sheafer ve ark. (1977) ayçiçeğinde farklı çeşit ve bitki populasyonlarında yaptıkları araştırmada, en yüksek kuru madde verimini 28720 bitki/da'da elde etmişlerdir. Araştırmacılar yüksek populasyonlarda daha fazla kuru madde verimi elde edildiğini buna karşılık bitkilerin daha uzun, gövde ve tablalarının daha zayıf olduğunu ve yatma oranının arttığını bildirmektedirler. Bazı agronomik tedbirlerle ayçiçeğinde hasat edilebilir yeşil aksam artırılabilir. Tan ve Karacaoğlu (1991) yaptıkları araştırmada bitki sıklığı ile verim değeri arasındaki korelasyon değerini istatistiki olarak yüksek derecede önemli bulmuşlardır. Yine bu araştırmada, artan bitki populasyonlarında bitkilerin daha uzun

boylu olmalarına karşın bitkilerin daha küçük tablalı ve daha az tane verimine sahip oldukları, ayrıca yüksek oranda yattıkları bildirilmektedir.

Sheafer ve ark. (1977) özellikle çerezlik çeşitlerin yağlıklara oranla daha fazla kuru madde verimine sahip olduğunu bildirmektedir. İki yıl süren bu araştırmada Krasnodarets, Peredovik ve Lasanka'dan ortalama 5,48 ton kuru madde verimi elde edilirken, çerezlik ve kuŐyemi çeşitlerden (Mingren, Sundak ve Greystrip) ortalama 6,34 ton kuru madde verimi elde edilmiştir.

Tan (1991) ikinci ürün koşullarında ayçiçeğinin daha kısa bir sürede olgunlaŐtığını bildirmektedir. Robinson (1978) ayçiçeğinin genel olarak kuru koşullarda yetişen bir ürün olduğunu, bununla birlikte sulamanın verim ve yağ oranı üzerine olumlu etkide bulunduğunu bildirmektedir. Ayçiçeği kısa sürede geliŐen ve olgunlaşan bir bitki olarak özellikle iklim koŐullarının uygun ve yağışın yeterli olduğu yıllarda özellikle ana üründe gelişme devresi süresince hiç su istememekte, ikinci ürün de ise bir veya iki sulama ile yetiŐtirilebilmektedir (Tan ve ark., 1994).

Bu çalışmanın ana amacı, hayvancılığın kaba yem sorununun çözümünde ayçiçeğinin silajlık olarak değeri araştırılması olmuştur.

## **MATERYAL VE METOT**

Ülkemizde ilk defa yapılan bu araştırma ile ayçiçeğinin silajlık değeri hakkında bilgi edinilmeye çalışılmıştır. Çalışma 1993-1994 yıllarını kapsamakta olup, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde (ETAE) yürütülmüştür. Çalışmada ETAE'de geliştirilen 14 nolu çerezlik materyal kullanılmış olup, ekim 28.5.1993 tarihinde yapılmıştır. Ekimden önce toprak hazırlığı sırasında saf madde olarak 10 kg N ve 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (20-20-0) kompoze gübre olarak uygulanmıştır. Ekim, sıra arası 70 cm olacak şekilde, mibzerle yapılmıştır. Bitkiler yaklaşık 15 cm boya ulaŐtıklarında sıra üzeri 35 cm olacak şekilde tekleme uygulanmıştır. Bitkilerin çıkışından itibaren gelişme süresince gerekli tüm bakım işlemleri uygulanmıştır. Çıkışların 4.6.1993 tarihinde olduğu deneme alanında 29.6.1994 tarihinde bir defa sulama uygulanmıştır. Araştırmada silaj için en uygun biçim devresi ve silaj kalitesinin saptanması amacıyla ayçiçekleri farklı gelişme dönemlerinde (R3, R5.1, R5.5-5.9, R6, R9) (Schneiter ve Miller, 1988) hasat edilmişlerdir (biçilmişlerdir). Biçimler parseller üzerinden el ile orak kullanılarak toprak seviyesinden 10 cm yükseklikten yapılmıştır. Her dönemde 200 adet bitki biçilerek, toplam ve tek bitki ağırlıkları saptanmıştır. Daha sonra bitkiler sabit konumda çalıştırılan tek sıralı mısır silaj makinesi kullanılarak 8-10 mm büyüklükte parçalanmış, parçalanan ayçiçekleri yaklaşık 125 litrelik plastik bidonlara basılıp ayakla iyice çiğnenmiştir. Dolan bidonların ağızları polietilen örtü ve plastik kapakla kapatılıp, etiketlenerek silaj oluşumuna bırakılmışlardır.

Bidonlar silajın oluşumundan sonra 1.8.1994 tarihinde açılmıştır. Açılan bidonların orta kısımlarından örnekler alınarak ayrı ayrı duyuşal muayeneye tabi tutulmuş ve her farklı silaj örneğine Anonymous (1989) ve Kılıç (1986)'a göre puan verilerek değerlendirme yapılmıştır.

Açılan bidonlardan alınan silaj örnekleri aynı anda hemen ETAE laboratuvarı ve İzmir İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü Yem Laboratuvarına gönderilerek Weende analiz yöntemine göre kuru madde (KM), ham protein, ham yağ, ham sellüloz, ham kül, N'siz öz madde analizleri yapılmış, ayrıca Ca, P ve pH miktarları belirlenmiştir (Bulgurlu ve Ergül, 1978).

Kuru madde ve pH içerikleri analizle belirlenerek, aşağıdaki formüle göre silaj değerlendirmesinde kullanılan Flieg puanları hesaplanmıştır (Kılıç, 1986; Bilgen, 1994).

$$\text{Flieg Puanı (Flieg score)} = [ 220 + (2 \times \%KM - 15) ] - 40 \times \text{pH}$$

Tüm yem analizleri üç tekerrürlü olarak yapılmıştır.

Çıkıştan hasata kadar olan gün sayısı ve bazı özellikler arası basit korelasyon katsayıları hesaplanmıştır (Steel ve Torrie, 1980). Hesaplamalarda MSTATC1 bilgisayar - istatistik paket programı kullanılmıştır.

Biçilen parsellerdeki toplam ve tek bitkilerin yaş ağırlıkları ve dekara bitki sayısından gidilerek dekara verimler farklı biçim dönemlerine göre hesaplanmıştır.

Silo yeminin niteliğini saptamak amacıyla açılan silo kaplarının orta yerinden örnek alınarak fiziki muayene ve duyuşal analiz yapılmış, değerlendirmelerde Alman Tarımcılar Birliği (DLG)'nce bildirilen puantaj esasları dikkate alınmıştır (Anonymous, 1989).

## **BULGULAR VE TARTIŞMA**

Çerezlik ayçiçeği materyalinin yetişme periyodu boyunca, her dönemde 200 bitki hasat edilerek, toplam ve tek bitki ağırlıkları saptanmıştır. Çizelge 1 incelendiğinde hasat devreleri ilerledikçe, verimde önemli ölçüde artış olduğu görülmektedir. Nitekim yapılan istatistik analiz sonucu, tek bitki verimi ve yeşil verim değerleri ile hasat tarihinde çıkıştan itibaren ulaşılan gün sayısı arasındaki korelasyon değerleri (0,940) istatistik

olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 7). Birinci hasat devresinde (R3) 46 gün olan vejetasyon süresinin son hasat devresinde (R9) ise en fazla 84 gün olduğu görülmektedir. Bu durumun üreticiler açısından önem taşıyacağı görülmektedir.

Çizelge 1. Farklı devrelerde yapılan hasatlar (biçimler), hasatta gün sayısı ve hasatta tek bitki verimleri.

Table 1. Sunflower harvesting at different growth stage, harvesting time, single plant yield, and days to harvesting time.

Biçim devresi Harvest stage	Hasat tarihi Harvesting time	Hasat gün sayısı Days to harvesting time	Tek bitki verimi Single plant yield (kg)
R3*	20.7.1993	46	1,375
R5.1	29.7.1993	56	1,290
R5.5-5.9	05.8.1993	63	1,700
R6	11.8.1993	69	2,260
R9	26.8.1993	84	2,720

\* R3: Tabla oluşum devresi (R3: Bud development),  
R5.1: Çiçeklenme başlangıcı (R5.1: Beginning of flowering),  
R5.5-5.9: Çiçeklenme devresi (R5.5-5.9: Flowering)  
R6: Çiçeklenme sonu (R6: Flowering is complete)  
R9: Fizyolojik olum devresi (R9: Physiological maturity).

### Silo yemi verimleri

Biçilen parsellerdeki toplam ve tek bitkilerin yaş ağırlıkları ve dekara bitki sayısından gidilerek hesaplanan dekara verimler farklı biçim dönemlerine göre Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Farklı gelişme devrelerinde hasat edilen ayçiçeklerinde yeşil verim, % KM ve KM olarak verim değerleri.

Table 2. Forage yield, dry matter % (KM %), and dry matter yield of sunflower harvested at different growth stage.

Biçim Dönemi Harvest stage	Yeşil verim Forage yield (kg/da)	Hasatta KM Dry matter (%)	KM verimi Dry matter weight (kg/da)
1. Biçim (R3) (1st harvest)	5610	13,78	773
2. Biçim (R5.1) (2nd harvest)	5265	16,20	853
3. Biçim (R5.5-5.9) (3rd harvest)	6940	16,82	1167
4. Biçim (R6) (4th harvest)	9225	17,57	1620

5. Biçim (R9) (5th harvest)	11100	19,85	2200
-----------------------------	-------	-------	------

Farklı hasat devrelerindeki ayçiçeklerinin KM oranına bağlı olarak dekara KM verimlerinin özellikle R6 ve R9 devrelerinde oldukça yüksek değerlere ulaştığı saptanmıştır (Çizelge 2). Yapılan istatistik değerlendirmede, hasatta KM (%) ve KM verimi değerleri ile hasat tarihinde çıkıştan itibaren ulaşılan gün sayısı arasındaki sırasıyla 0,989 ve 0,972 olan korelasyon değerleri istatistik olarak yüksek derecede önemli bulunmuştur. Aynı şekilde silajdaki KM (%) değeri için bulunan korelasyon katsayısı da (0,890) istatistik olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 7).

Geniş çapta yapılacak üretimlerde biçim öncesi bozulacak sulama set ve bölmeleri üzerinde kalacak bitkilerle, rüzgar nedeniyle oluşacak kayıpları dikkate aldığımızda % 5-10'luk bir kayıp söz konusu olabilir.

### Silo yeminin niteliği

Silo yeminin niteliğini saptamak amacıyla açılan silo kaplarının orta yerinden örnek alınarak fiziki muayene ve duyu analizi değerlendirmelerinden elde edilen bulgular Çizelge 3'de, silo yemlerinde saptanan KM ve pH içerikleri Çizelge 4'de ve bu değerlere göre hesaplanan Flieg puanları ise Çizelge 5'de verilmiştir.

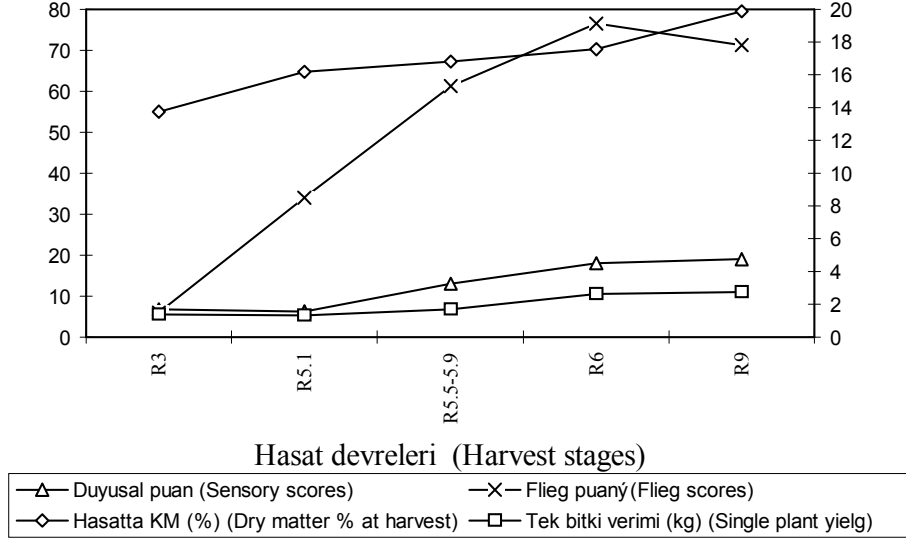
Çizelge 3. Farklı dönemlerde hasat edilen ayçiçeği bitkileri ile yapılan silajların duyu analizi nitelik testine göre sınıflandırılması.

Table 3. Sensory test categories silage of sunflower harvested at different growth stage.

Biçim dönemi Harvest stage	Puan Score	Nitelik sınıfı Sensory test category
1. Biçim (R3) (1st harvest)	6,75	Değersiz (unvaluable)
2. Biçim (R5.1) (2nd harvest)	6,25	Değersiz (unvaluable)
3. Biçim (R5.5-5.9) (3rd harvest)	13,00	Orta (avarage)
4. Biçim (R6) (4th harvest)	18,00	Pekiyi (very good)
5. Biçim (R9) (5th harvest)	19,00	Pekiyi (very good)

Yapılan duyu analizi değerlendirmede 4. ve 5. dönemler pekiyi, 3. dönem orta, 1. ve 2. dönemler değersiz bulunmuştur (Çizelge 3). Ancak son dönem biçilen silaj örneğinde bitki saplarının sert ve odunlaşmış parçalarına rastlanmış, ayrıca tohum kabukları da sertleşmiş durumda bulunmuştur. Bu durumun silajın hayvanlar tarafından tüketimini olumsuz etkileyeceği düşünülmektedir. Kuru madde ve pH değerleri dikkate alınarak hesaplanan Flieg puanlarına göre ise 3, 4 ve 5 biçim dönemleri iyi, 2. dönem orta, 1.

dönem ise fena bulunmuştur (Çizelge 5). Tek bitki verimi, KM madde değerleri, flieg puanları ve duyuşal test puanları ile ilgili değerler toplu olarak incelendiğinde, çiçeklenme devresinde yapılan hasatta en uygun silaj kalitesine ulaşılmıştır (Grafik 1).



Grafik 1. Farklı hasat devrelerinde elde edilen tek bitki verimleri, kuru madde değerleri ile duyuşal ve flieg puanları.

Figure 1. Single plant yield, sensory score, flieg score, and dry matter % of sunflower harvested at different growth stage.

Çizelge 4. Farklı dönemlerde hasat edilen ayçiçeği bitkileri ile yapılan silajların kuru madde ve pH değerleri.

Table 4. Dry matter % of silage, and pH values of sunflower harvested at different growth stage.

Bıçım devresi Harvest stage	Silajda Kuru madde Dry matter (%)	pH
1. Bıçım (R3) (1st harvest)	12,08	5,58
2. Bıçım (R5.1) (2nd harvest)	13,89	4,97
3. Bıçım (R5.5-5.9) (3rd harvest)	19,10	4,55

4. Biçim (R6) (4th harvest)	17,74	4,10
5. Biçim (R9) (5th harvest)	19,94	4,34

Çizelge 5. Farklı dönemlerde hasat edilen ayçiçeği bitkileri ile yapılan silajların flieg puanları ve yem niteliği sınıfları.

Table 5. Flieg score and fodder quality classes of silage of sunflower harvested at different growth stage.

Biçim devresi Harvest stage	Flieg puanı Flieg score	Silaj nitelik sınıfı Silage quality classes
1. Dönem (1st stage) (R3)	5,95	Fena (bad)
2. Dönem (2nd stage) (R5.1)	33,99	Orta (average)
3. Dönem (3rd stage) (R5.5-5.9)	61,21	İyi (good)
4. Dönem (4th stage) (R6)	76,48	İyi (good)
5. Dönem (5th stage) (R9)	71,29	İyi (good)

Normal silaj yapımında biçimde kaliteli bir silaj için kuru maddenin %30 - 35 olması veya bu değere biçimden sonra soldurma yapılarak ulaşılması istenir (Schmidt ve Van Wleek, 1974; Tümer, 1994). Silo yemlerinin kuru madde değerlerine baktığımızda (Çizelge 6) en düşük kuru maddenin ilk biçiminde %12,07; en yüksek kuru maddenin ise % 19,94 ile en son biçimde (5. biçim dönemi) elde edildiği anlaşılmaktadır. 3. biçim dönemi 5. döneme oldukça yakın olup, beklenenin aksine 4. dönemdeki kuru madde oranı 3'e göre daha düşük olmuştur.

Çizelge 6. Farklı dönemlerde hasat edilen ayçiçeği bitkileri ile yapılan silajların ham besin maddesi içerikleri (Doğal halde).

Table 6. Crude nutrition content of silage of sunflower harvested at different growth stage (in natural state).

Biçim devresi Harvest stage	Silajda KM Dry matter %	Ham Prot. Crude protein %	Ham Yağ Crude Oil %	Ham Sel. Crude fiber %	N-siz öz madde N-free extract %	Kül Ash %	Ca %	P %
1. Biçim (R3) (1st harvest)	12,08	0,90	0,26	3,60	5,45	1,87	0,19	0,02
2. Biçim (R5.1) (2nd harvest)	13,89	1,62	0,31	4,39	5,12	2,45	0,25	0,03
3. Biçim (R5.5-5.9) (3rd harvest)	19,10	1,83	0,47	5,56	8,72	2,52	0,29	0,03



4. Biçim (R6) (4th harvest)	17,74	1,76	0,52	4,94	8,00	2,52	0,29	0,03
5. Biçim (R9) (5th harvest)	19,94	1,86	1,35	6,90	7,23	2,60	0,31	0,03

Silaj niteliğini belirleyen diğer bir faktör de silo asitleri denilen laktik asit, asetik asit ve tereyağı asiti değerleri olup bu analizler mevcut kimi imkansızlıklar nedeniyle yapılamamıştır. Buna karşılık silo yemlerinin ham besin madde içeriklerini tayin amacıyla yapılan analizler sonucu bulunan besin madde içerikleri Çizelge 6'da gösterilmiştir.

Çizelge 6 incelendiğinde biçim dönemi ilerledikçe kuru maddenin artışı ile birlikte ham protein ve ham selülozun da giderek arttığı, kalsiyumun (Ca) son üç biçim döneminde birbirine yakın olduğu, fosforun (P) ise ilk biçim hariç tüm dönemlerde aynı ancak çok düşük olduğu görülmektedir. Yapılan istatistik değerlendirmede, ham yağ, ham sellüloz ve Ca değerleri ile hasat tarihinde çıkıştan itibaren ulaşılan gün sayısı arasındaki korelasyon değerleri istatistik olarak 0,05 seviyesinde önemli ve sırasıyla 0,916 , 0,908 ve 0,947 olarak bulunmuşlardır. Buna karşılık ham protein, N-siz öz madde, ham kül, P ve pH değerlerine ait korelasyon değerleri ise istatistik olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 7).

## SONUÇ

Sonuç olarak, yapılan bu ön çalışma ayçiçeğinin kısa bir zaman periyodunda silajlık olgunluğa ulaşabileceğini göstermiştir. Ayçiçeğinin silajlık olarak biçiminde yeşil verim, kuru madde oranı ve kuru madde verimi bakımından sırasıyla 5, 4 ve 3 üncü dönemlerdeki biçimlerin, silaj yapılan ayçiçekleri duyusal nitelik testi, pH ve Flieg puanları bakımından karşılaştırıldığında ise 4. ve 5. dönemlerdeki biçimlerin uygun olduğu anlaşılmaktadır. Ancak 5. biçim döneminde bitki sapları ve çekirdek kabuğu sertleşip odunsu yapı kazandığından yapılan silajın sevilerek tüketimi zorlaşacaktır. Yapılan istatistik değerlendirmeler de dikkate alındığında özellikle fizyolojik olum öncesi tam çiçeklenme devresi (4 üncü devre) gerek bitkilerin daha kısa sürede silaj için biçilebilmeleri ve gerekse silaj kalitesi bakımından büyük önem taşımaktadır.

Bundan sonra yapılacak silajlık amaçlı ayçiçeği çalışmalarında daha kısa sürede çiçeklenebilen, farklı boy gruplarında ve daha fazla vejetatif aksamaya sahip, ana ve ikinci ürün ayçiçeği tarımına uygun çeşitlerin saptanması büyük önem taşımaktadır. Yüksek silaj verim ve kalitesine ulaşabilmek amacıyla yetiştirme tekniği ve laboratuvar araştırmaları yanında ayçiçeği silajının ekonomik yönüne ilişkin araştırmaların da yapılması zorunludur. Ayçiçeğinin diğer silajlık ürünlerle (fiğ, üçgül vb.) birlikte şerit ekimi yapılarak, bu tip karışımların teknik, ekonomik ve kalite yönünün araştırılması bir diğer

önemli konu olarak görülmektedir. Ayrıca kaliteye yönelik olarak başta melas ve formik asit olmak üzere kimi katkı maddeleri denenmeli, ayrıca biçim sırasında soldurma veya koşullandırma gibi mekanik işlemlerin uygulanabilirliği araştırılmalıdır.

Çizelge 7. Hasat gün sayısı ve kimi özellikler arası korelasyon katsayıları.

Table 7. Correlation coefficients between days to harvesting and the characters in consideration.

Özellik (Character)	r	SE	t	a	b
Tek bitki verimi (kg) Single plant yield	0,940 *	0,008	4,776	-0,69	0,040
Yeşil verim (kg/da) Herbage yield	0,940 *	34,303	4,78	-2800,54	163,971
Hasatta KM (%) Dry matter at harvest	0,989 **	0,013	11,43	7,14	0,153
KM verimi (kg/da) Dry matter yield	0,972 **	5,685	7,103	-1245,82	40,384
Silajda KM (%) Dry matter at silage	0,890 *	0,063	3,375	3,02	0,213
Ham protein Crude protein	0,800	0,010	2,309	0,17	0,022
Ham yağ Crude Oil	0,916 *	0,017	3,962	-1,23	0,028
N' siz öz madde N-free extract	0,564	0,053	1,184	2,94	0,062
Ham kül Ash	0,804	0,001	3,747	1,33	0,017
Ca	0,908 *	0,001	3,347	0,07	0,003
P	0,690	0,000	1,651	0,01	0,000
pH	-0,843	0,013	2,717	6,90	-0,034
Ham sellüloz Crude fiber	0,947 *	0,016	5,089	-0,19	0,083

r: korelasyon katsayısı (correlation coefficient)

SE: Standart hata (Standat error)

t: "t" değeri (Student's t value)

a: İntersept (Intercept), b: Slop (Slope)

\* 0,05 seviyesinde önemli \* Significant at 0.05

\* 0,01 seviyesinde önemli \*\* Significant at 0.01

## TEŐEKKÖR

Bu çalıőmanın yűrűtűlmesi sırasında yardımlarını esirgemeyen ETAE Tűtűn laboratuvarı ve İzmir İl Kontrol Laboratuvarı elemanlarına teőekkűr ederiz.

## LİTERATÖR LİSTESİ

Anonymous. 1989. Bewertung von grűnfutter, silage und heu. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft. Merkblatt 224. Frankfurt, Almanya.

Aras, A., ve R. İzmirli. 1976. İzmir űehir yűresinde ahır sűtçűlűėű yapan ihtisaslaőmıő sűt iőletmelerinden seçilen bir grubun ekonomik yűnden incelenmesi ve űretim maliyeti. E.Ő. Zir. Fak. Yay. No. 279. Bornova, İzmir.

Bilgen, H., N. Sungur, S. Tűmer ve U. Uçkan. 1994. Deėiőik hasat mekanizasyonu sistemlerinin kiőlık ikinci űrűn fiė-arpa silajının kalitesine etkileri űzerinde bir araőtırma. Tarımsal Mekanizasyon 15. Ulusal Kongresi 20-22 Eylűl 1994, Antalya.

Bulgurlu, ű. ve M. Ergűl. 1978. Yemlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik analiz metodları Ege űni. Zir. Fak. Yay. No.127. Bornova, İzmir.

Kılıç, A. 1986. Silo yemi (űėretim, űėrenim ve uygulama űnerileri). Bilgehan Basımevi, Bornova, İzmir.

Max, G.D. 1974. Sunflower for silage. Holstein Echoes 10:3.

Morrison, F.G. 1948. Feeds and feeding. p. 456-457. The Morrison Publ. Co., Ithaca, N.Y.

Őzkan, K. 1973. Sűt hayvanlarının beslenmesinde temel sorunlar. Ege Bűlgesi I. Hayvancılık Semineri. İzmir Teknik Ziraat Műd. Yay. No: 65.

Putt, E.D. 1978. History and present word status. *In*: J.F. Carter (Ed.) Sunflower science and technology. p. 1 - 29. American Society of Agronomy, Madison. WI.

Robinson, R.G. 1978. Production and culture. *In*: J.F. Carter (Ed.) Sunflower science and technology. p. 89 - 143. American Society of Agronomy, Madison. WI.

Saner, G. 1993. İzmir yöresinde pazara yönelik süt sığırcılığı işletmelerinin ekonomik açıdan değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. Doktora tezi. Ege Üni. Zir. Fak. Bornova, İzmir.

Scheafer, C.C., J.H. McNemar, and N.A. Clark. 1976. The sunflower as a silage crop. Maryland Agric. Exp. Stn. Pub. 893.

Scheafer, C.C., J.H. McNemar, and N.A. Clark. 1977. Potential of sunflowers for silage in double cropping systems following small grains. Agronomy J. 69:543 - 546.

Schmidt, G. H., and L. D. Van Vleck. 1974. Principles of dairy science. W.H.Freeman and Company, San Francisco, USA.

Schneiter, A.A., and J.F. Miller. 1981. Description of sunflower growth stages. Crop Sci. 21:901-903.

Schuler, R. T., H.J. Hirning, V.L. Hofman, and D.R. Landstrom. 1978. Harvesting, handling, and storage. In: J.F. Carter (Ed.) Sunflower science and technology. p. 145 - 167. American Society of Agronomy, Madison. WI.

Steel, R.G.D., and J.H.Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. Mc Graw Hill Book Company Inc., New-York.

Tan, A.Ş. 1991. Effect of planting date on seed yield, oil content, fatty acid composition and other plant characteristics in sunflower (*Helianthus annuus* L.). In: Proc. Sunflower Research Workshop. p. 56-65. Fargo, ND. 10- 11 Jan., 1991. National Sunflower Assoc., Bismarck, ND.

Tan, A.Ş., and N.N. Karacaoğlu. 1991. Effect of plant population on seed yield, oil percentage and other plant characteristics in sunflower (*Helianthus annuus* L.). In: Proc. Sunflower Research Workshop. p. 43-52. Fargo, ND. 10- 11 Jan., 1991. National Sunflower Assoc., Bismarck,ND.

Tan, A. Ş., Z. Avcıeri ve İ. Yıldızdal. 1994. Ayçiçeği ıslahı projesi. 1994 Yılı Gelişme Raporu. Ege Tar. Ara. Ens. Müd. Menemen. İzmir.

Tümer, S. 1991. Kaliteli silaj nasıl yapılır. Haziran - Ağustos 1991. Siyah - Beyaz Gazetesi Yıl: 2, Sayı: 8 . Bornova, İzmir.

Tümer, S. 1993. Silo yemlerinin önemi. + Artı Verim Dergisi, s 13 - 14. Sayı: 1. İzmir.

Tömer, S. 1994. Hayvan beslemede silo yemleri-silaj. Ege Üni. Tar. Uyg. ve Ara. Mer. Yayın Bül.18 Bornova, İzmir.

## **EGE BÖLGESİNE UYGUN YERLİ VE YABANCI ARMUT ÇEŞİTLERİNİN SEÇİMİ**

**Necla ERCAN**

**Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü  
P.K. 9 35661 Menemen, İzmir-TURKEY**

**ÖZ:** Ege Bölgesine uygun yerli ve yabancı armut çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada 18 armut çeşidi Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünde denenmiştir.

Deneme sonunda; Coscia, Williams, Dr.J.Guyot, B.P.Morettini ve Starkrimson armut çeşitleri verim ve kalite açısından iyi sonuç verip seçilmişlerdir. Akça Mustafabey ve Limon armut çeşitleri ise verim açısından orta sırada yer almalarına rağmen erkenci ve kaliteli olmaları nedeniyle seçilmişlerdir.

**Anahtar sözcükler:** Armut, çeşit, seleksiyon.

## **THE SELECTION OF NATIVE AND FOREIGN PEAR CULTIVARS SUITABLE FOR AEGEAN REGION OF TURKEY**

**ABSTRACT:** This research was carried out with 18 pear cultivars (native and foreign) in the fields of Aegean Agricultural Research Institute, Menemen, İzmir to determine the suitable ones to Aegean Region of Turkey.

Cvs Coscia, Williams, Dr.J.Guyot, Morettini and Starkrimson gave satisfactory results regarding yield and quality. Whereas, cvs Akça Mustafabey and Limon were average in yield ,but riped at early-season and their eating qualities were good .

**Keywords:** Pear, variety, selection.

## **GİRİŞ**

Ilıman iklim meyve türleri içinde yer alan armudun (*Pyrus communis* L.) anavatanı durumunda olan ülkemizde yayılmış 600'den fazla çeşidinin olduğu saptanmıştır (Brovicz, 1972; Özbek, 1947; Özbek 1978).

Türkiye'nin her bölgesinde yetiştirilebilen armutta toplam ağaç sayısı 14 681 000 olarak saptanmıştır. Bunun 11 797 000 adedi meyve veren yaşta olup 2 884 000 adedi ise meyve vermeyen yaştaadır. Toplam üretim ise 430 000 tondur (Anonim, 1989). 1974 ve 1977 yıllarında yapılan Bağ-Bahçe toplantılarında bölgeler için standart çeşitler belirlenmiştir (Anonim, 1975; 1977). Ancak bu belirleme bir adaptasyon denemesi sonucuna dayanmamaktadır.

Malatya'da yetişen önemli elma, armut ve kayısı çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla çalışmalar yapılmıştır (Ülkümen, 1938).

Ülkemizde yetişen yerli ve yabancı armut çeşitlerinin pomolojik özelliklerini belirlemek için yapılan bir çalışmada armutlar olgunluk periyotlarına göre yazlık, güzlük ve kışlık armutlar olarak gruplandırılmışlardır (Özbek, 1947).

Soğuk ılıman iklim meyve türleri içinde yer alan armudun -30°C sıcaklığa kadar dayanabildiği; köklerinin ise -11°C de zarar gördüğü ve kış dinlenme ihtiyacının 1000 ile 3000 saat arasında olduğu; yerli çeşitlerimizden Ankara armudunun 749 saat, Azdavay armudunun 1061 saat ve Göksulu armudunun 1893 saat olduğu saptanmıştır (Dokuzoğuz, 1974; Dokuzoğuz ve Özçağır, 1977).

Erzincan'da yetişen önemli elma ve armut çeşitlerinin pomolojik ve dölleme biyolojileri üzerinde çalışmalar yapılmıştır (Güleryüz, 1977).

Yalova'da yapılan bir çalışmada ise 7 yerli ve 22 yabancı armut çeşidinin fenolojik ve pomolojik değerlendirmesi yapılmış ve bu çalışma sonunda; Akça, Mustafabey, Dr. Jules Guyot, Williams, Beurre Bosc, Passa Crassane standart çeşitlerin yanında, Triumph de vienne ve Duchesse d'Angouleme çeşitlerinin Marmara bölgesi için ümitvar çeşitler olduğu bulunmuştur (Onur, 1977).

Marmara Bölgesi için ümitvar olan Wilder, Beurre Precoce Morettini, Grand Champion ve Duc de Bordeaux armut çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin saptanması amacıyla çalışmalar yapılmıştır (Büyükyılmaz ve Bulagay, 1983)

Armut çeşitlerinin hasat sonrası fizyolojisi üzerine yapılan bir çalışmada Barlett armudunun meyve et sertliğinin 23 libre (1 libre= 0,454 kg) olması halinde hasat olumuna geldiği saptanmıştır (Özelkök ve ark., 1992).

Meyvecilikte düzenli ve bol ürün alınabilmesi için kültürel işlemlerin yanı sıra, tozlama ve döllemenin gerçekleştirilebilmesi yani tozlayıcı çeşitlere gereksinim vardır. Armut çeşitlerinin çiçeklenme periyotları ve dölleme biyolojileri üzerinde değişik çalışmalar yapılmıştır (Ülkümen 1938; Özbek 1943; Griggs ve Ivakarı, 1954; Dokuzoğuz, 1964; Güleryüz, 1977; Onur, 1977).

Bu çalışma ile Dünya'da yetiştirilen ve Türkiye'de tespit edilen en iyi armut çeşitlerinin introduksiyonu yapılarak bölgemize uygun çeşitlerin saptanması amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Deneme, 15 yabancı ve 3 yerli çeşitten oluşan toplam 18 armut çeşidi ile ve her bir çeşitten 7'şer ağaç olacak şekilde 6x6 m aralık ve mesafe ile Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde kurulmuştur.

Denemeye alınan çeşitlerde aşağıda belirtilen gözlem ve ölçümler yapılmıştır (Büyükyılmaz ve ark., 1992).

### 1. Fenolojik gözlemler

Aşağıdaki tanımlamalara göre fenolojik gözlemlere ait kayıtlar tutulmuştur:

Gözlerin kabarması: Çiçek tomurcuklarının şişkinleştiği devre.

Gözlerin sürmesi: Tomurcuk uçlarından yaprak uçlarının görüldüğü devre.

İlk çiçeklenme: İlk birkaç çiçeğin açıldığı devre.

Tam çiçeklenme: Çiçeklerin %70'inin açıldığı devre.

Çiçeklenme sonu: Taç yapraklarının % 95'den fazlasının döküldüğü devre.

Hasat olum zamanı: Meyvenin çeşide özgü iriliğini ve rengini alması, dalından kolay kopması.

### 2. Pomolojik gözlemler

Aşağıdaki tanımlamalara göre çeşitlerin pomolojik özelliklerine ait ölçümler alınmıştır:

Meyvenin şekli: Yuvarlak, uzun, oval, kısa veya uzun boyunlu, alt kısmı dar, geniş, düz v.b.

Meyvenin eni: 20 meyvenin ortalaması (mm).

Meyvenin boyu: 20 meyvenin ortalaması (mm).

Meyvenin ağırlığı: 20 meyvenin ortalaması (g).

Meyve eti sertliği: 20 meyvenin ortalaması penetrometre ile meyvenin iki yüzünden yapılan ölçümün ortalaması.

Suda çözünebilir kuru madde: El refraktometresi ile (%).

Meyve kabuğu:

Renk: yeme olumunda (Methuen Handbook Renk Katoloğu ile).

Kalınlık: Kalın, orta, ince.

Yüzey: Düz, pürüzlü, girintili, çıkıntılı, v.b.

Pas miktarı: Yok veya çok az, orta, çok, bütün yüzey kaplı.

Meyve eti:



Renk: Beyaz, sarı, krem v.b.  
Doku: Kumlu, tereyağ gibi ağızda eriyebilen, gevrek v.b.  
Su durumu: Çok sulu, orta sulu, az sulu.  
Tat: Tatlı, az tatlı, tatsız, yavan.  
Kalite (genel): Çok iyi, iyi, orta, kötü, çok köt  
Çekirdek sayısı: Dolgun, boş.  
Meyve sapı: 20 meyve ortalaması uzunluk ve kalınlık (mm).

### 3. Verim

Denemenin 4 yıllık (1989-1992) ağaç başına ortalama verimleri alınıp bu değerlere istatistiki analiz uygulanmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### 1. Fenolojik gözlemler

Çeşitlerin fenolojik gözlemleri Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre gözlerin kabarması 1-3 Mart, gözlerin sürmesi 20-25 Mart, ilk çiçeklenme 16 Mart- 1 Nisan. Tam çiçeklenme 27- Mart- 15 Nisan ve çiçeklenme sonu 26 Mart- 22 Nisan tarihleri arasında olmuştur. Hasat ise haziran ile eylül ayları arasındaki 4 aylık periyotta yapılmıştır. Denemede yer alan çeşitler; en erken ve en geç olgunlaşan çeşitlerin hasat olum tarihleri arasındaki gün sayısını beşe bölünmesi ile erken, orta erken, orta, orta geç ve geç olarak guruplandırılmışlardır. Buna göre yapılan guruplama aşağıdaki gibidir:

Erken: Limon, Akça, Mustafabey.  
Orta erken: Coscia, Dr.j. Guyot, Morettini, Wilder.  
Orta: Williams, T.de. Vienne, Starkrimson.  
Orta geç: B.Bosc, Abbe Fetel, B.Claireau, B.Hardy, D.du. Comice.  
Geç: Passa Crassane, D.d'Angouleme, Ankara.

### 2. Pomolojik gözlemler

Çeşitlere ait pomolojik gözlemler Çizelge 2'de verilmiştir. Meyve ağırlığı (minimum, ortalama, maksimum) değerleri alınmış ve ortalama meyve ağırlığı değerlerine varyans analizi yapılmıştır (Çizelge 3). Çizelgeden görüldüğü gibi meyve ağırlığı en fazla Morettini çeşidinden (291,6 g) elde edilmiş ve birinci gurupta yer almıştır. Benzer çalışmada da Morettini çeşidinin meyve ağırlığı 158,5 g olarak bulunmuştur (Büyükyılmaz ve Bulagay, 1983). Bunu Dr. Jules Guyot çeşidi izlemiştir. En küçük meyveli çeşitler ise Mustafabey, Akça ve Limon armutları olmuştur.

Çizelge 1. Armut çeşitlerinin fenolojik kayıt ortalamaları (1989-1992).  
Table 1. Phenological records of pear cultivars (1989- 1992).

Çeşit Cultivar	Gözlerin kabarması Bud swelling	Gözlerin sürmesi Bud burst	İlk çiçeklenme Opening of first flowers	Tam çiçeklenme Full bloom	Çiçeklenme sonu End of flowering	Hasat tarihi Harvesting date
Akça	1-6/3	13-20/3	20/3-1/4	27/3-11/4	2-19/4	27/6-3/7
Mustafabey	2-6/3	10-20/3	20-29/3	22/3-11/4	3-19/4	8-14/7
Dr. J Guyot	2-4/3	13-22/3	20/3-1/4	27/3-11/4	3-19/4	27/7-1/8
Williams	2-8/3	12-25/3	20/3-1/4	27/3-11/4	3-22/4	15/8-1/9
T.de.Vienne	10-12/3	12-25/3	25/3-1/4	31/3-11/4	7-22/4	15/8-2/9
Beurre Bosc	9-12/3	16-22/3	27/3-1/4	14-31/3	7-19/4	1-2/9
D.de' Angouleme	2-3/3	13-15/3	20-27/3	27/3-5/4	2-15/4	1-15/9
Passa Crassane	2-3/3	13-15/3	20-28/3	27/3-5/4	3-19/4	23-26/9
Wilder	4-13/3	13-29/3	23/3-5/4	29/3-15/4	6-22/4	15-17/7
B.P.Morettini	2-6/3	12-13/3	19-29/3	27/3-9/4	3-19/4	5-17/7
Coscia	2-3/3	10-13/3	17-25/3	26/3-1/4	2-11/4	17-29/7
Starkrimson	3-6/3	13-22/3	20/3-1/4	27/3-11/4	3-22/4	28/7-26/8
Abbe Fetel	1-5/3	8-12/3	18-25/3	27/3-4/4	3-15/4	1-7/9
Beurre clairgeau	2-6/3	10-19/3	17-29/3	29/3-5/4	31/3-15/4	1-9/9
Beurre Hardy	1-11/3	17-22/3	24/3-1/4	3 0/3-11/4	31/3-19/4	2-5/9
D.du. Comice	1-4/3	11-13/3	20-27/3	27/3-11/4	29/3-19/4	1-2/9
Ankara	1-3/3	10-11/3	16-27/3	24/3-1/4	26/3-11/4	1-23/9
Limon	3-13/3	13-20/3	26/3-1/4	31/3-11/4	31/3-19/4	27/6

Meyve eti sertliği açısından; en sert meyve eti Passa crassane çeşidinde ve en yumuşak meyve eti ise D. du Comice çeşidinde saptanmıştır.

Kabuk zemin rengi yeşil ve sarı renk tonlarında, üst renk ise sarı, pembe, açık kırmızı ve kahverengi tonlarındadır.

Meyve eti dokusu: Akça, Mustafabey ve Limon armutları gibi erkenci armutlarda gevrek, Dr. J. Guyot, Williams, T. de. Vienne, Wilder, B.P. Morettini, Starkrimson, Abbe Fetel, Beurre Clairgeau ve D.du. Comice armutlarında tereyağı gibi, diğerlerinde kumlu olarak bulunmuştur.

Su durumu: Dr. J. Guyot, Williams, T. de. Vienne, B. P. Morettini ve Starkrimson çeşitlerinde çok, diğerlerinde orta veya az suludur.

Tad: D.de. Angouleme çeşidinde yavan, Passa crassane, Beurre hardy ve D.du. Comice çeşitlerinde az ve diğerlerinde tatlıdır.

Suda çözünür kuru madde; en yüksek B.P. Morettini çeşidinde, en az ise;Passa crassene ve Beurre clairgeau çeşitlerinde bulunmuştur.

Kalite; Akça, Dr. Jules Guyot, Williams, Coscia ve Limon armutlarında çok iyi, Morettini ve Starkrimson armutlarında iyi diğerlerinde orta ve kötü olarak bulunmuştur.

Çizelge 2. Pomolojik gözlemler (1989-1992).

Table 2. Pomological records (1989-1992).

Çeşit Cultivar	Ortalama verim (kg/ağaç) Mean yield (kg/tree)	Meyve ağırlığı Fruit weight (g)			Meyve büyüklüğü (mm)	
		Min. Min	Ort. Mean	Mak. Max	En Width	Boy Height
Akça	13,74	28,0	54,0	74,2	44,80	61,70
Mustafabey	10,60	41,0	61,6	74,2	50,05	73,00
Dr. J Guyot	24,83	120,0	244,3	379,7	72,86	85,80
Williams	27,03	145,6	176,6	219,5	67,60	76,50
T.de.Vienne	27,86	153,2	231,9	304,4	72,83	83,20
Beurre Bosc	36,90	171,4	204,2	257,1	69,60	99,40
D.de' Angouleme	3,00	122,0	212,7	363,3	64,20	67,00
Passa Crassane	15,05	153,0	181,2	231,2	71,80	72,20
Wilder	16,96	115,0	139,7	203,7	62,50	77,70
B.P.Morettini	17,25	163,0	291,6	310,1	77,20	85,10
Coscia	37,92	134,2	128,2	153,2	54,30	71,40
Starkrimson	13,28	121,6	176,3	201,9	68,90	79,80
Abbe Fetel	2,50	153,0	194,6	316,0	60,00	97,90
Beurre clairgeau	3,42	109,7	159,5	216,4	64,00	82,70
Beurre Hardy	17,25	86,4	185,5	238,5	66,60	86,30
D.du. Comice	4,30	167,8	209,8	235,0	72,50	75,30
Ankara	17,36	132,8	141,7	165,4	67,60	54,70
Limon	5,50	40,7	53,4	65,8	46,50	61,50

Çizelge 2'nin devamı.  
Table 2. continued.

Çeşit Cultivar	Meyve sapı (mm) Fruit stalk		Meyve eti sertliği (lb/cm <sup>2</sup> ) Fruit fresh firmness	Suda çözünebilir kuru madde (%) Soluble solids
	Kalınlık (mm) Thickness	Uzunluk (mm) Length		
Akça	3,0	37,6	9,4	11,5
Mustafabey	2,8	36,6	6,5	14,0
Dr. J Guyot	5,3	23,8	8,5	11,5
Williams	3,4	28,9	4,5	15,6
T.de.Vienne	3,9	26,6	3,9	14,3
Beurre Bosc	4,0	28,5	6,5	16,4
D.de' Angouleme	4,0	15,7	11,1	11,5
Passa Crassane	4,2	30,6	12,2	10,0
Wilder	3,5	19,6	4,9	14,5
B.P.Morettini	4,4	24,7	10,9	17,2
Coscia	4,3	21,6	8,9	10,0
Starkrimson	5,8	25,6	5,2	16,5
Abbe Fetel	3,7	21,9	11,3	14,2
Beurre clairgeau	5,5	18,1	5,1	10,2
Beurre Hardy	4,7	18,7	5,4	13,0
D.du. Comice	5,4	13,1	3,3	13,5
Ankara	3,2	24,0	3,6	15,7
Limon	3,3	33,1	7,4	11,5

Çizelge 2'nin devamı.  
Table 2. continued.

Çeşit Cultivar	Meyve Fruit				
	Şekli Shape	Et rengi Flesh colour	Et dokusu Flesh tekture	Suyu Juice	Tad Taste
Akça	Oval	Beyaz	Gevrek	Orta	Tatlı
	Ovate	White	Crisp	Medium	Sweet
Mustafabey	Uzun	Beyaz	Gevrek	Orta	Tatlı
	Long	White	Crisp	Medium	Sweet
Dr. J Guyot	Oval	Beyaz	Tereyağı gibi	Çok	Tatlı
	Ovate	White	Very soft	Very	Sweet
Williams	Yuvarlak	Beyaz	Tereyağı gibi	Çok	Tatlı
	Round	White	Very soft	Very	Sweet
T.de.Vienne	Oval	Krem	Tereyağı gibi	Çok	Tatlı
	Ovate	Cream	Very soft	Very	Sweet
Beurre Bosc	Oval	Krem	Kumlu	Orta	Tatlı
	Ovate	Cream	Sandy	Medium	Sweet
D.de' Angouleme	Yuvarlak	Beyaz	Kumlu	Az	Yavan
	Round	White	Sandy	Little	Plain
Passa Crassane	Yuvarlak	Krem	Kumlu	Orta	Az
	Round	Cream	Sandy	Medium	Little
Wilder	Oval	Beyaz	Tereyağı gibi	Az	Tatlı
	Ovate	White	Very soft	Little	Sweet
B.P.Morettini	Oval	Beyaz	Tereyağı gibi	Çok	Tatlı
	Ovate	White	Very soft	Very	Sweet
Coscia	Yuvarlak	Beyaz	Kumlu	Orta	Tatlı
	Round	White	Sandy	Medium	Sweet
Starkrimson	Yuvarlak	Krem	Tereyağı gibi	Çok	Tatlı
	Round	Cream	Very soft	Very	Sweet
Abbe Fetel	Uzun	Beyaz	Tereyağı gibi	Orta	Tatlı
	Long	White	Very soft	Medium	Sweet
Beurre clairgeau	Yuvarlak	Beyaz	Tereyağı gibi	Orta	Tatlı
	Round	White	Very soft	Medium	Sweet

Beurre Hardy	Oval Ovate	Krem Cream	Kumlu Sandy	Orta Medium	Az Little
D.du. Comice	Yuvarlak Round	Beyaz White	Tereyağı gibi Very soft	Az Little	Az Little
Ankara	Yuvarlak Round	Krem Cream	Kumlu Sandy	Orta Medium	Tatlı Sweet
Limon	Oval Ovate	Beyaz White	Gevrek Crisp	Orta Medium	Tatlı Sweet

Çizelge 2'nin devamı.

Table 2. continued.

Çeşit Cultivar	Kabuk Zemin rengi Ground colour	Kabuk Üst renk Over colour	Kabukta Noktalılık Russetting in skin
Akça	Yeşil Green	Sarı Yellow	Az belirgin Little precise
Mustafabey	Sarı Yellow	Pembe Pink	Az belirgin Little precise
Dr. J Guyot	Sarı Yellow	Pembe Pink	Çok belirgin Veryprecise
Williams	Sarı Yellow	Pembe Pink	Az belirgin Little precise
T.de.Vienne	Sarı Yellow	Kahverengi Brown	Çok belirgin Veryprecise
Beurre Bosc	Sarı Yellow	Kahverengi Brown	Çok belirgin Veryprecise
D.de' Angouleme	Yeşil Green	Pembe Pink	Belirgin Precise
Passa Crassane	Yeşil Green	Sarı Yellow	Çok belirgin Veryprecise
Wilder	Sarı Yellow	Kırmızı Red	Çok belirgin Veryprecise
B.P.Morettini	Sarı Yellow	Kırmızı Red	Çok belirgin Veryprecise
Coscia	Sarı Yellow	Pembe Pink	Az belirgin Little precise
Starkrimson	Sarı Yellow	Kırmızı Red	Çok belirgin Veryprecise
Abbe Fetel	Yeşil Green	Kırmızı Red	Belirgin Precise
Beurre clairgeau	Yeşil Green	Sarı Yellow	Çok belirgin Veryprecise

Beurre Hardy	Yeşil Green	Sarı Yellow	Çok belirgin Veryprecise
D.du. Comice	Yeşil Green	Sarı Yellow	Çok belirgin Veryprecise
Ankara	Yeşil Green	Sarı Yellow	Çok belirgin Veryprecise
Limon	Yeşil Green	Sarı Yellow	Az belirgin Little precise

Çizelge 2'nin devamı.

Table 2. continued.

Çeşit adı Cultivar name	Kabuk kalınlığı Skin thickness	Kabuk yüzeyi Skin surface	Kabukta pas miktarı Skin rust degree
Akça	İnce Thin	Düzensiz Smooth	Yok None
Mustafabey	İnce Thin	Düzensiz Smooth	Yok None
Dr. J Guyot	Orta Medium	Düzensiz Smooth	Çok az very little
Williams	İnce Thin	Düzensiz Smooth	Çok az very little
T.de.Vienne	İnce Thin	Düzensiz Smooth	Orta Medium
Beurre Bosc	İnce Thin	Düzensiz Smooth	Çok Very
D.de' Angouleme	Orta Medium	Pürüzlü Rough	Orta Medium
Passa crassane	Kalın Thick	Düzensiz Smooth	Çok Very
Wilder	İnce Thin	Düzensiz Smooth	Orta Medium
B.P.Morettini	İnce Thin	Düzensiz Smooth	Yok None
Coscia	Orta Medium	Düzensiz Smooth	Yok None
Starkrimson	İnce Thin	Düzensiz Smooth	Yok None
Abbe Fetel	İnce Thin	Düzensiz Smooth	Az Little

Beurre clairgeau	Kalın Thick	Düzgün Smooth	Orta Medium
Beurre Hardy	Orta Medium	Düzgün Smooth	Çok Very
D.du. Comice	İnce Thin	Düzgün Smooth	Çok az very little
Ankara	Kalın Thick	Pürüzlü Rough	Çok az very little
Limon	İnce Thin	Düzgün Smooth	Çok Very

Çizelge 3. Ortalama meyve ağırlığı değerleri (1989-1992).  
Table 3. Average fruit weight (1989-1992).

Çeşit Cultivar	Ortalama meyve ağırlığı (g) Average fruit weight (g)	Grup Group
B.P.Morettini	291,6	A
Dr. J Guyot	244,3	B
T.de.Vienne	231,9	BC
D.de' Angouleme	212,7	BCD
D.du. Comice	209,8	BCD
Beurre Bosc	204,2	BCDE
Abbe Fetel	194,6	CDE
Beurre Hardy	185,5	DEF
Passa crassane	181,2	DEF
Williams	176,6	DEF
Starkrimson	176,3	DEF
Beurre clairgeau	159,5	EFG
Ankara	141,7	FG
Wilder	139,7	FG
Coscia	128,2	G
Mustafabey	61,6	H
Akça	54,0	H
Limon	53,0	H

LSD (0,05): 45,81

CV (%): 38,48

### 3.Verim



Denemede yer alan 18 çeşidin 7'ser ağacının ortalama verimleri 4 yıl olarak alınmış ve istatistiki analiz uygulanmıştır (Çizelge 4). Çizelge 4'de görüldüğü gibi en yüksek verim; Coscia çeşidinden elde edilmiştir (37,9 kg/ağaç). Bunu aynı grupta yer alan Beurre bosc armudu (36,9 kg/ağaç) izlemiştir. T.D. Wienne, Williams ve Dr.J.Guyot çeşitleri yüksek verimli, Ankara, B.P. Morettini ve B. Hardy çeşitlerinin verimleri iyi, Wilder, Passa crassane, Akça, Starkrimson ve Mustafabey armutlarının verimleri ise orta, Limon, D.du. Comice, Beurre clairgeau, D.de. Angouleme armutlarının verimleri düşük, Abbe Fetel ise çok düşük verimli olarak bulunmuştur.

Hasat olum tarihlerine göre 5 gruba ayrılan çeşitler (Çizelge 5), kendi grubunda yer alan standart çeşitlerle karşılaştırılarak bölgemiz için uygun çeşitler seçilmiştir. Erken dönemde olgunlaşan; Limon armudu kalitesi çok iyi ve bölgemizde üretimi yapılan standart bir çeşittir. Aynı grupta yer alan Akça ve Mustafabey armutları hem verim açısından standardı aşmaları ve hem de kalitelerinin iyi olması nedeniyle seçilmiştir. Yapılan bir çalışmada;Akça armudu 26 kg/ağaç, Mustafabey armudu 35 kg/ağaç verim vermiştir (Onur, 1977).

Çizelge 4. Armut denemesinin verimleri (1989-1992).

Table 4. The yield of pear cultivars.

Çeşit adı Cultivar name	Ortalama verim (kg/ağaç) Mean yield (kg/tree)	Grup Groups
Coscia	37,92	A
Beurre Bosc	36,90	A
T.D.Vienne	27,86	B
.Williams	27,03	B
Dr. J Guyot	24,83	BC
Ankara	17,36	CD
B.P.Morettini	17,25	CD
Beurre Hardy	17,25	CD
Wilder	16,96	D
Passa crassane	15,05	D
Akça	13,74	D
Starkrimson	13,28	D
Mustafabey	10,60	DE
Limon	5,50	EF
D.du. Comice	4,30	EF
Beurre clairgeau	3,42	EF

D.de' Angouleme	3,00	EF
Abbe Fetel	2,50	F

Orta erken grupta yer alan Coscia, Dr.J.Guyot, Morettini ve Wilder çeşitlerinden; Coscia çeşidi verim ve kalite açısından çok iyi standart bir çeşittir. Verim açısından ikinci sırada yer alan Dr. J. Guyot ve üçüncü sırada yer alan Morettini çeşitleri verimli ve kaliteli olmaları nedeniyle bölgemiz için uygun çeşitler olarak saptanmışlardır. Aynı grupta yer alan Wilder çeşidi ise kalitesinin düşüklüğü nedeniyle seçilememiştir.

Orta grupta yer alan ve Marmara bölgesi için önerilen (Anonim, 1986) T. de. Vienne çeşidinin hasat önü dökümünün fazla ve meyvelerinin kalitesinin düşüklüğü nedeniyle seçilememiştir. Aynı grubun ikinci sırasında yer alan Williams çeşidi işe verimli ve kaliteli standart bir çeşittir. Verimi 27,0 kg/ağaç olarak bulunan bu çeşidin verimi diğer bir çalışmada (Anonim, 1986) 22 kg/ağaç olarak bulunmuştur. Yine bu grupta yer alan Starkrimson armudu albenisi oldukça iyi kaliteli bir çeşittir. Bölgemiz için uygun bir çeşit olarak seçilmiştir.

Çizelge 5. Hasat olum periyotlarına göre gruplandırılan armut çeşitlerinin özellikleri.  
Table 5. The characteristics of pear cultivars grouped according to their harvesting periods.

Çeşit Cultivar	Verim (kg/ ağaç) Yield (kg/tree)	Ortalama meyve ağırlığı(g) Average fruit weight (g)	Kalite Quality
<b>ERKEN (EARLY)</b>			
Limon	5,500	53,4	Çokiyi (Verygood)
Akça	13,740	54,0	Çokiyi (Verygood)
Mustafabey	10,600	61,6	İyi (Well)
<b>ORTA ERKEN (MID-EARLY)</b>			
Coscia(s)	37,920	128,2	Çokiyi (Verygood)
Dr. J. Guyot	24,830	244,3	Çokiyi (Verygood)
Morettini	17,250	291,6	İyi (Well)
Wilder	16,960	139,7	Orta (Medium)
<b>ORTA (MID)</b>			
T.d.Vienne	27,860	231,9	Orta (Medium)
Williams(s)	27,030	176,6	Çokiyi (Verygood)
Starkrimson	13,280	176,3	İyi (Well)

ORTA GEÇ ( MID -LATE)			
Beurre Bosc	36,900	204,2	Orta (Medium)
Beurre Hardy	17,250	185,5	Kötü (Bad)
D.du Comice	4,300	209,8	Orta (Medium)
B. Clairgeau	3,420	159,5	Orta (Medium)
Abbe Fetel	2,500	194,6	Orta (Medium)
GEÇ (LATE)			
Ankara	17,360	141,7	Kötü (Bad)
P. Crassane (s)	15,050	181,2	Kötü (Bad)
D.de Angouleme	3,000	212,7	Orta (Medium)

s: standart çeşit (standart variety).

Orta geç grupta yer alan Beurre Bosc, Beurre Hardy, D.du. Comice, B.Cclairgeau ve Abbe Fetel armutlarından ilk üçü Ege ve Göller Bölgesi dışındaki tüm bölgeler için önerilen (Anonim, 1986) çeşitler olup, bölgemizdeki performansı düşük olmuştur. Aynı grupta yer alan diğer iki çeşitte verim ve kalite açısından düşük değer almışlardır.

Geç grupta yer alan Ankara, P. Crassane ve D. de. Angouleme çeşitlerinden; Ankara armudu verim açısından bu gruptaki standart olan P. Crassane armudundan daha verimli olmasına rağmen kalitesi aynı grupta yer alan diğer iki çeşit gibi kötüdür.

Bölgemizde orta geç ve geç dönemde olgunlaşan çeşitlerin performansı düşük ve hasat önü dökümleri fazla olmaktadır.

**Seçilen çeşitlerin bazı özellikleri aşağıda verilmiştir.**

#### **COSCIA**

Çok verimli, meyvesi orta iri, zemin rengi sarı ve yüzde 30 şeker pembe üst renklidir. Meyve eti beyaz, et dokusu kumlu, orta sulu, tatlı ve orta aromalıdır. Meyve sapı orta incelikte ve uzunluktadır. Meyveleri temmuz ortasından sonra toplanır. Kabuk yüzeyi düzgün, az noktalı ve passızdır. Kalitesi çok iyidir.

#### **WILLIAMS**

Ağacı verimli, meyvesi orta iri ve yuvarlak, zemin rengi sarı ve üst renk yüzde on oranında pembedir. Kabuk yüzeyi düzgün, noktalılık az belirgin ve çok az paslıdır. Meyve sapı orta uzunlukta ve kalınlıktadır. Meyve eti beyaz, et dokusu tereyağ tipinde, çok sulu, tatlı ve orta aromalıdır. Meyveleri ağustos ortasından sonra toplanır. Çok kaliteli bir çeşittir.

### **Dr. JULES GUYOT**

Ağacı verimli, meyvesi iri ve oval, zemin rengi sarı, üst renk yüzde yirmi oranında şeker pembedir. Kabuk yüzeyi düzgün, çok noktalı ve çok az paslıdır. Meyve sapı kalın ve orta ve uzunluktadır. Meyve eti beyaz et dokusu tereyağ tipinde, çok sulu, tatlı ve orta aromalı çok kaliteli bir çeşittir. Meyveleri temmuz ortasından sonra toplanır.

### **AKÇA**

Ağacı orta verimli, meyvesi küçük ve oval, zemin rengi yeşil, üst renk yüzde 80 oranında sarı renklidir. Kabuk yüzeyi düzgün az noktalı ve passızdır. Meyve sapı ince ve uzundur. Meyve eti beyaz, et dokusu gevrek, orta sulu, tatlı ve orta aromalı, çok kaliteli bir çeşittir. Meyveleri haziran sonunda toplanır. Çok erkenci bir çeşittir.

### **MUSTAFABEY**

Ağacı orta verimli, meyvesi küçük ve uzun, zemin rengi sarı ve üst renk yüzde 25 oranında şeker pembedir. Kabuk yüzeyi düzgün az noktalı ve passızdır. Meyve sapı ince ve uzundur. Meyve eti beyaz, et dokusu gevrek, orta sulu, tatlı ve çok aromalı, çok kaliteli bir çeşittir. Meyveleri temmuzun ilk haftasında olgunlaşır.

### **LİMON**

Ağaç verimi az, meyvesi küçük ve ovaldır. Zemin rengi yeşil, üst renk yüzde 80 oranında sarı renklidir. Kabuk yüzeyi düzgün az noktalı ve passızdır. Meyve sapı ince ve orta uzunluktadır. Meyve eti beyaz, et dokusu gevrek, orta sulu, tatlı ve orta aromalı, çok kaliteli bir çeşittir. Meyveleri haziranın ikinci yarısında toplanır.

### **B.P. MORETTİNİ**

Ağacı verimli, çok iri meyveli ve meyve şekli ovaldır. Zemin rengi sarı ve üst renk yüzde 70 oranında kırmızıdır. Kabuk yüzeyi düzgün, çok noktalı ve passızdır. Meyve sapı orta ince ve orta uzunluktadır. Meyve eti beyaz, et dokusu tereyağ gibi, çok sulu, tatlı ve çok aromalı, kaliteli bir çeşittir. Meyveleri temmuzun ikinci haftasında toplanır.

### **STARKRİMSON**

Ağacı orta verimli, meyveleri orta iri ve yuvarlaktır. Zemin rengi sarı, üst renk yüzde 90 oranında kırmızıdır. Kabuk yüzeyi düzgün, noktalılık çok belirgin ve passızdır. Meyve eti krem, et dokusu tereyağ gibi, çok sulu, tatlı ve orta aromalı kaliteli bir

çeşittir. Meyve sapı kalın ve orta uzunluktadır. Meyveleri temmuz sonu-ağustos başında toplanır.

## ÖZET

Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından kuruluşumuza gönderilen 18 yerli ve yabancı armut çeşidiyle kurulmuş olan adaptasyon denemesinin fenolojik gözlemleri ve pomolojik değerlendirmeleri yapılmıştır.

Pomolojik çalışmalar; verim, meyve ağırlığı (min, ort, mak), meyve büyüklüğü (meyve eni, meyve boyu), meyve sapı uzunluğu ve kalınlığı, kabuk zemin ve üst rengi, kabukta noktalılık, kabuk kalınlığı, kabuk yüzeyi, kabukta pas miktarı, şekil et rengi, et dokusu, sululuk, tad, aroma, meyve eti sertliği, kuru maddede ve kalite değerlerine bakılmıştır.

Çeşitler hasat olum tarihlerine göre; erken, orta erken, orta, orta geç ve geç olarak 5 grupta değerlendirilmiştir.

Deneme sonunda Coscia, Williams, Dr. J. Guyot, Akça, Limon, Mustafa bey, B.P. Morettini ve Starkrimson armut çeşitleri yazlık ve erkenci çeşitler olup bölgemizdeki performansları çok iyi olarak bulunmuştur.

## LİTERATÜR LİSTESİ

Anonim, 1975. Bağ-Bahçe toplantısı raporu. İstiklal Matbaası-İZMİR.

Anonim, 1977. Bağ-Bahçe ve meyve fidanı üretimi planlama toplantısı kararları. Birlik Matbaası Bornova/İZMİR.

Anonim, 1986. Ilıman iklim meyve türlerinde standart çeşitler. Atatürk Bah. Kül. Mer. Ara. Ens, Yalova, İstanbul.

Anonim, 1989. Tarım istatistikleri özeti. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Ankara.

Browicz, K. 1972. *Pyrus L.* In: Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol. 4, Edinburgh Univ. Press. pp. 160-168.

- Büyükyılmaz, M. ve A.N. Bulagay. 1983. Marmara Bölgesi için ümitvar armut çeşitleri. II. Bahçe 12 (2): 5-14.
- Büyükyılmaz, M., A.N. Bulagay ve M. Burak. 1992. Doğu Marmara Bölgesinde yetişen akça armutlarında klon seleksiyonu. Bahçe 21 (1-2): 61-68.
- Dokuzoğuz, M. 1964. Bazı önemli armut çeşitlerinin döllenme biyolojileri üzerinde araştırmalar. Ege Üni. Zir. Fak. Dergisi 1(2): 68-84.
- Dokuzoğuz, M. 1974. Meyve ağaçları ve çevre ilişkileri. Ege Üni. Zir. Fak. Yay. No. 221 Bornova, İzmir.
- Dokuzoğuz, M. ve R. Özçağiran. 1977. Yumuşak çekirdekli meyve türleri ders teksiri. Ege Üni. Zir. Fak. Meyve Yetiştirme ve Islahı Kürsüsü. Ders Teksiri. Bornova, İzmir.
- Griggs, W.H., and B.T. Ivakırı. 1954. Pollination and parthenocarpy in the production of burlett pears in California. Hilgardia 22(19):653-659.
- Güleryüz, M. 1977. Erzincan'da yetiştirilen bazı önemli elma ve armut çeşitlerinin pomolojileri ile döllenme biyolojileri üzerinde araştırmalar. Atatürk Üni. Zir. Fak. Yay. No. 229.
- Kornerup, A., and J.H. Wanscher. 1978. Methuen of colour int. and revised by don pavey. Methuen, London.
- Onur, S. 1977. Yerli ve yabancı armut çeşitlerinin seçimi. Bahçe 8 (2): 1-2.
- Özbek, S. 1943. Çiçek tomurcuğu esas tutularak Kastamonu dolaylarındaki en önemli meyve türlerinin verimliliğine tesir eden biyolojik faktörler üzerinde araştırmalar. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Yayınları. No. 143.
- Özbek, S. 1947. Türkiye'de armut yetiştiriciliği ve önemli armut çeşitlerimiz. Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi.
- Özbek, S. 1978. Özel meyvecilik. Çukurova Üni. Zir. Fak. Yay. No. 128.
- Özelkök, Ş., Ü. Ertan ve M. Büyükyılmaz. 1992. Marmara Bölgesinin muhtelif yörelerinde yetiştirilen bazı armut çeşitlerinin hasat sonrası fizyolojisi üzerinde araştırmalar. Bahçe 21 (1-2): 91-101.

Ülkümen, L. 1938. Malatya'nın mühim meyve çeşitleri üzerinde morfolojik, fizyolojik ve biyolojik araştırmalar. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Yayınları. No: 65.

## **SANAYİ DOMATESİNDE POTASYUMLU GÜBRELEMENİN KİMİ KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ**

**Şenay AYDIN**

**Bartın Orman Fakültesi  
74100, Bartın - TURKEY**

**ÖZ:** Bu çalışmada, 1991 ve 1992 yıllarında tarla koşullarında yetiştirilen Rio-Grande salçalık domates çeşidinde potasyumlu gübre uygulamalarının (0, 8, 16, 24, 32 kg/da K<sub>2</sub>O) bazı kalite özelliklerine (pH, suda erir kuru madde, titre edilebilir asitlik, renk, C vitamini) etkileri araştırılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre; potasyumun pH ve renk değerleri üzerinde önemli etkisinin bulunmadığı, suda erir kuru madde, titre edilebilir asitlik ve C vitamini içeriklerini kontrole göre genelde artırmakla birlikte kuru madde için 16 kg/da K<sub>2</sub>O uygulamalarının en uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca suda erir kuru madde miktarı üzerinde potasyumun etkisinin yıllara göre değiştiği belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Domates, potasyumlu gübre, pH, suda erir kurumadde, titre edilebilir asitlik, renk, vitamin C.

## **EFFECTS OF POTASSIUM FERTILIZATION ON SOME QUALITY CHARACTERS IN PROCESSING TOMATO**

**ABSTRACT:** The study was carried out in field conditions in 1991 and 1992, using the Rio-Grande cultivar. The effects of potassium fertilizer of different levels (0-80-160-240-320 kg/ha K<sub>2</sub>O) on the pH, total soluble solids, titra table acidity, colour and ascorbic acid (Vitamin C) were determined.

Based on the results, it was noted that the potassium had no affect on the colour and pH while it increased the total soluble solids, titratable acidity and vitamin C content in comparing to control. However, the most appropriate doses for total soluble solids and vitamin C were 160 kg/ha K<sub>2</sub>O and 240 kg/ha K<sub>2</sub>O, respectively. At the same time, total soluble solids content under the potassium application changed across the years.

**Keywords:** Tomato, potassium fertiliser, pH, total soluble solids, titratable acidity, colour and ascorbic acid.

## **GİRİŞ**

Domates, gerek konserve ürünü ve gerekse sofralık olarak büyük ekonomik değer taşıyan bir kültür bitkisidir. Türkiye'nin sanayi tipi domates üretimi 1970 yılında 300-350 bin tondan 1989 yılında 1 700 000 tona çıkmış, buna bağlı olarak da salça üretimi 1975 yılında 45 bin ton iken 1989 yılında 278 bin tona ulaşmıştır (Kocakurt, 1989). Tarım ürünlerinin ihracatında büyük bir paya sahip olan salça sanayi bununla ilgili sanayi domatesi üretimi her yıl önemini gittikçe arttırmaktadır.



Bu durumun sürekliliğini koruyabilmesi, kaliteli ve yüksek üretimi gerektirmekte bu da; yeni çeşit, sulama, hastalık ve zararlılarla savaş ve yeni tekniklerin yanında bitki besin elementlerinin özel ve genel etkileri ile söz konusu olabilmektedir. Bu durumda her kültür bitkisinde olduğu gibi domatesin de düzenli ve rasyonel bir şekilde bitki besin elementlerince beslenmesi gereksinimi ortaya çıkmaktadır.

Üreticiler bir taraftan yüksek verimliliği devam ettirebilmek için ürünle topraktan kaldırılan bitki besin elementlerinin tekrar toprağa kazandırılmasıyla uğraşırken, diğer taraftan da kaliteyi iyileştirme çabası verirler.

Domatesin verimini arttırmak amacıyla gerek dünyada, gerekse ülkemizde birçok gübreleme çalışması yapılmasına rağmen, gübrelerin meyve kalitesine etkileri üzerine pek fazla yönelinmemiş ve bu konuda kesin yargılara varılmamıştır. Bu nedenle araştırmacılar domates meyvelerinde pH, suda erir kuru madde, titre edilebilir asitlik, renk, C vitamini gibi kalite özelliklerinin gübrelemeyle arasındaki ilişkileri belirlemeye çalışmışlardır. Daha önce yapılan çalışmalarda, araştırmacılar potasyumlu gübrelerin kalite üzerine ve konservecilikte işlenmesine olumlu etki yaptığını saptamışlardır (Vittum ve ark., 1962; Zhang ve ark., 1988 ).

Çoğu bitkide olduğu gibi domates bitkisinin de kalite üzerine olumlu etkisi olan potasyumun fazla uygulanması ile kalite bozulmakta, salça üretimi düşmekte ve maliyet artmaktadır.

Bu nedenle, domates bitkisine verilecek en uygun K'lu gübre seviyelerinin saptanması, hem maliyeti hem de domatesin kalite özelliklerini etkileyecektir.

Bu çalışmada da, temel bitki besin elementlerinden biri olan ve kaliteyi en çok etkileyen K'un farklı seviyeleri uygulanarak, bazı kalite özellikleri (pH, suda erir kuru madde, titre edilebilir asitlik, renk, C vitamini) üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

## **MATERYAL VE METOT**

Bu araştırma Ege bölgesinde sanayi tipi domates üretimi alanları içinde yer alan Manisa'da Muradiye merkez ve Veziroğlu Köyünde Rio-Grande çeşidi ile, iki yıl üst üste kurulan potasyumlu gübre denemelerinde; Mineral gübrelemenin kalite özellikleri (pH, suda erir kuru madde, titre edilebilir asitlik, renk ve C vitamini) üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Deneme materyalini, iki yılda birinci elde (kırmızı olum döneminde) tüm parsellerden tesadüfen alınmış yaklaşık birer kg meyveden oluşan toplam 50 meyve ve iki

toprak örneği oluşturmaktadır. Deneme tarlalarına ait toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri saptanarak Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Birinci ve ikinci deneme yılında deneme topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri (0-20 cm toprak derinliği).

Table 1. Physical and chemical characteristics of soils in first and second experiment years (at 0-20 cm soil depth).

Yapılan Analizler Analyses		1. Yıl (Muradiye) First Year	2. Yıl (Veziroğlu) Second Year
pH		7,70	7,69
Çözünabilir Tuz Total soluble salt	(%)	0,050	0,045
Kireç CaCO <sub>3</sub>	(%)	5,30	5,90
Kum Sand	(%)	58,00	50,72
Mil Loam	(%)	22,00	25,28
Kil Clay	(%)	20,00	24,00
Bünye Texture		Kumlu-Tın Sandy-Loam	Kumlu-Killi Tın Sandy- Clay Loam
Organik Madde Organic matter	(%)	1,084	1,55
Toplam Azot Total N	(%)	0,095	0,079
Alınabilir Fosfor Available P	(ppm)	1,00	0,80
Alınabilir Potasyum Available K	(ppm)	310	420
Alınabilir Sodyum Available Na	(ppm)	90	100
Alınabilir Kalsiyum Available Ca	(ppm)	7600	5300
Alınabilir Magnez. Available Mg	(ppm)	68	69
Alınabilir Demir Available Fe	(ppm)	3,59	5,94
Alınabilir Bakır Available Cu	(ppm)	1,50	2,20

Alınabilir Çinko Available Zn	(ppm)	0,33	0,64
Alınabilir Manganez Available Mn	(ppm)	1,8	1,20

Çizelge 1’de görüldüğü gibi, deneme topraklarının her iki yılda da hafif alkali tepkimede, tuzsuz, kireççe iyi, organik madde ve fosforca fakir, azotça orta, potasyumca zengin, alınabilir kalsiyum ve magnezyum bakımından orta olduğu, birinci deneme yılında kumlu-tın ve ikinci deneme yılında ise kum-killi tın bünye gösterdiği saptanmıştır. Her iki yılda da deneme, bir kontrol olmak üzere potasyumun beşer seviyesi uygulanarak, 5 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre düzenlenmiştir. Potasyum gübresi, potasyum sülfat olarak (0, 8, 16, 24, 32 kg/da K<sub>2</sub>O) verilmiş, ayrıca her parselde azot, amonyum sülfat ve fosfor da triple süper fosfat formlarında ve sabit miktarda (N=24, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>= 12 kg/da) uygulanmıştır. Hasat olgunluğu döneminde alınan meyve örneklerinde kaliteyi belirleyen: pH, suda erir kuru madde, titre edilebilir asitlik, renk, C vitamini analizleri yapılarak miktarları saptanmıştır.

Domates meyvelerinin pH değerleri, parçalanmış örneklerde Beckman pH metresinde okunmuş (Jackson, 1967), suda erir kuru madde ise refraktometre yardımıyla saptanmıştır (Hortwirth, 1960). Domatesden alınan 10 ml meyve suyu örneği pH= 8,2 olan 0,1 N NaOH ile titre edilerek, sonuçlar, sitrik asit cinsinden titre edilebilir asitlik olarak taze ağırlıkta (%) belirlenmiştir (Joslyn, 1970). Olgun domates meyvelerinde renk, Hunter Lab25 model renk ölçme aletinde ölçülmüştür (Hunter, 1973). % 0,4’lük oksalik asit çözeltisi ile parçalanmış, süzölmüş örnekler 2-6 diklorofenolindofenol boya maddesi ile renklendirilmiş, içerdikleri C vitamini, askorbik asit içeren standartlar ile kalibrasyonu yapılarak spektrofotometrik olarak saptanmıştır (Pearson, 1970).

Denemede her bir K’lu gübre seviyesi bakımından parsellerden tesadüfen alınan yaklaşık 1’er kg meyveden oluşan toplam 50 domates meyve örneklerinde saptanan kalite özelliklerine ilişkin 1991-1992 deneme yıllarına ait değerlere birleştirilmiş varyans analizi uygulanmıştır. Potasyum seviyeleri bakımından parsellerden elde edilen ortalama değerler arasındaki farklılıkların önem durumu LSD testi ile kontrol edilmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Rio-Grande domates çeşidinde uygulanan potasyumlu gübre dozlarının kimi kalite öğelerinin etkilerine ilişkin birleştirilmiş varyans analizinden elde edilen bulgular Çizelge 2’de özetlenmiştir.

Çizelgeden anlaşılacağı gibi, kalite özelliklerinden asitlik ve C vitamini bakımından hem yıllar hem de doz seviyeleri arasında önemli düzeyde farklılıkların

olduğu belirlenirken; renk yönünden sadece yıllar ve kuru madde bakımından da doz arasındaki farklılıkların önemli olduğu gözlenmiştir. Yıl x doz interaksyonuna ilişkin kareler ortalamalarının sadece kuru madde oranı için önemliliği ( $p < 0,01$ ); bu özellik yönünden potasyumlu gübre etkisinin yıllara göre değiştiğini gösterirken diğer dört kalite ögesinde yıllar içindeki çevresel faktörlerin potasyum etkisini değiştirmediklerini ortaya koymaktadır. Buna göre kuru madde oranı dışındaki diğer kalite özellikleri üzerinde potasyumun etkisinin belirgin biçimde saptanabileceği söylenebilir. Daha önce bazı araştırmacılar (Orzalek ve Angel, 1975; Vural, 1978; Güreş, 1990) da domates meyvesinde kuru madde oranının iklim faktörleri, yetiştirme ortamı, hasat zamanı, depolama, kullanılan çeşit, yer ve yıla bağlı olarak değiştiğini açıklamışlardır.

Çizelge 2. Domateste potasyumla gübrelemenin bazı kalite özellikleri üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları (kareler ortalamaları).

Table 2. Results from variance analysis for effects of fertilization with potassium on some quality characteristics in tomato (mean squares).

Var. Kay. Source	S.D D.F.	pH	K.madde (%) T. soluble solids	Asitlik (%) Titratable acidity	Renk (a/b) Colour	C vitamini (mg/100g) Ascorbic acid
Tek. Rep.	4	0,053	0,150	0,001	0,093	5,736
Yıl Year	1	0,004	0,336	0,068 **	0,423 *	34,694 **
Doz Dose	4	0,032	1,286 **	0,006 **	0,111	86,579 **
YılxDoz YearxDose	4	0,000	0,756 **	0,000	0,170	3,163
Hata Error	36	0,039	0,154	0,0004	0,065	4,184

\*, \*\*, Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde önemli.

\*, \*\*, Significant at 0.05 and 0.01 probability levels, respectively.

1991 ve 1992 deneme yıllarında incelenen bazı kalite özelliklerinin farklı potasyum seviyelerindeki ortalama değerleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Domateste potasyumla gübrelemenin bazı kalite özellikleri üzerine etkileri (ortalama değerler).

Table 3. The effects of fertilization with potassium on some quality characteristics in tomato (mean values).

Potasyum seviyesi (kg/da) Potassium level	pH	Kuru madde (%) Total soluble solids		Asitlik (%) Titratable acidity	Renk (a/b) Colour	C vitamini (mg/100gr) Ascorbic acid
		1991	1992			
K <sub>0</sub>	4,160	4,520	4,440	0,333	2,015	18,740
K <sub>8</sub>	4,240	4,840	4,880	0,337	1,915	20,750
K <sub>16</sub>	4,260	5,120	5,400	0,347	2,045	22,585
K <sub>24</sub>	4,230	5,360	5,420	0,365	2,205	26,615
K <sub>32</sub>	4,315	5,480	4,360	0,392	2,080	23,245
LSD (0,05)	0,178	0,502	0,502	0,019	0,230	1,850

Yıl x doz etkileşiminin önemli olması nedeniyle suda erir kuru madde oranı için her iki yıla ait değerler verilirken diğer dört özellikte iki deneme yılının ortalaması çizelgede yer almıştır. Farklı potasyum seviyelerinde pH değerleri 4,160-4,315; suda erir kuru madde oranı (%) 1991 yılında 4,520-5,480 ve 1992 yılında da 4,360-5,420; titre edilebilir asitlik değerleri (%) 0,333-0,392; renk (a/b) değerleri 1,915-2,205 ve askorbik asit içeriği (C vitamini) de 18,740-26,615 arasında değişim göstermiştir. Gould (1983) yaptığı çalışmada 10 farklı domates çeşidinin pH değerlerinin 3,9-5,0 arasında değiştiğini saptamış ve domateste en sık rastlanan pH değerinin 4,3 olduğunu bildirmiştir. Kovancı ve ark. (1991)'in dekara 0-8-12 kg K<sub>2</sub>O ile sabit dozda N ve P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uyguladıkları çalışmalarında taze domates meyvelerindeki kuru madde miktarlarının % 4,83-6,10 arasında olduğunu bulmuşlardır. Aynı araştırmacılar söz konusu çalışmalarında titre edilebilir asitlik değerlerinin de % 0,275-0,640 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Güreş (1990)'ın yaptığı çalışmada taze domates meyvelerinde 25,09 mg/100gr olarak saptadığı C vitamini miktarının bulgularımızla uyum içinde olduğunu söylebilir. Domateste meyve rengini inceleyen Muller ve ark. (1986) dekara 12 kg N, 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 24 kg K<sub>2</sub>O uygulamışlar ve gübreleme ile domates meyvelerinin kırmızı rengi veren likopen içeriğinin değişmediğini saptamışlardır. Bu sonuç, çalışmamızda belirlenen renk değeri üzerinde potasyum gübresinin etkisinin bulunmadığı şeklindeki bulguyu desteklemektedir. Vittum ve ark. (1962)'de meyvede renk değerleri üzerinde çeşit ve gübrelemenin yanı sıra mevsimsel değişimlerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Potasyumlu gübrelemenin renk ve pH üzerinde bir etkisinin olmadığı buna karşılık fazla potasyumun asitlik değerini ve C vitamini miktarını arttırdığı gözlenmiştir. Bununla birlikte C vitamini miktarındaki en yüksek değere 24 kg/da K<sub>2</sub>O uygulamasıyla ulaşıldığı daha sonraki dozda C vitamini miktarının önemli düzeyde düşme eğilimi gösterdiği belirlenmiştir. Eryüce ve ark. (1990)'da 0-6-8-12-24 kg/da K<sub>2</sub>O olarak potasyum uyguladıkları çalışmalarında aynı şekilde 24 kg/da K<sub>2</sub>O dozunda meyvede en fazla C vitamini içeriği elde etmişlerdir. Yapılan bazı çalışmalarda (Konstantinov, 1977; Adams, 1978; Picha ve Hall, 1981) potasyumun titre edilebilir asitlik miktarına olumlu

etkide bulunduğunun saptanması bulgularımızla uyum içindedir. Öte yandan renk bakımından en yüksek değeri veren doz uygulaması (24 kg/da K<sub>2</sub>O) ile en düşük değeri veren doz uygulaması (8 kg/da K<sub>2</sub>O) arasındaki farkın önemli olması dikkati çekmiştir. Yurtsever (1984), varyans analizlerinde konu ortalamaları arasındaki varyansın önemsizliğine karşın konu (doz) ortalamaları arasındaki ikili karşılaştırmalardan en az birinin istatistik olarak önemli olma olasılığının bulunduğunu bildirmiştir.

İnteraksiyonun önemli olduğu tek kalite ögesi olan kuru madde oranı yönünden ise 1991 yılında kontrole göre 16 kg/da K<sub>2</sub>O uygulamasıyla önemli artış elde edildiği daha sonraki dozlarda devam eden artışların ise 16 kg/da K<sub>2</sub>O dozuna göre önemsiz olduğu gözlenmiştir. 1992 yılında ise yine aynı gübre dozunda kontrolden önemli düzeyde fazla kuru madde elde edilmesine karşın; en yüksek potasyum uygulamasında ise önemli bir azalmanın ortaya çıktığı belirlenmiştir. Her iki yılın ortak bulgusu olarak en uygun potasyum dozunun 16 kg/da K<sub>2</sub>O olduğu ifade edilebilir. Bu özelliğin sanayi domatesinin kalitesini belirlemede kullanılan en önemli kriterlerden biri olduğu ve konserve edilecek domates ürününün verimi açısından önemli olduğu, olanaklar ölçüsünde yükseltilmesi gerektiği bildirilmektedir ( Lower ve Thomson, 1966; Çolakoğlu, 1985). K'lu gübrenin suda erir kuru madde değeri üzerindeki olumlu etkisi diğer araştırmalarla da belirlenmiştir (Nechaeva, 1974; Picha ve Hall, 1981; Adams ve Grimmett, 1986).

## SONUÇ

Elde edilen bulgulara göre: K'lu gübrelemenin domatestede pH ve renk değerlerinde önemli düzeyde bir değişiklik yapmadığı; kuru madde miktarında 16 kg/da K<sub>2</sub>O ve C vitamini içeriğinde 24 kg/da K<sub>2</sub>O uygulamalarının en uygun gübre dozları olduğu saptanmıştır. Titre edilebilir asitlik miktarı bakımından da en yüksek K uygulamasıyla (32 kg/da K<sub>2</sub>O) meyvede en fazla asitliğin olduğu belirlenmiştir. İncelenen özellikler arasında sadece suda erir kuru madde üzerindeki potasyum etkisinin yıllara göre değiştiği ortaya çıkmıştır.

## ÖZET

Bu çalışmada, 1991 ve 1992 yıllarında tarla koşullarında yetiştirilen Rio-Grande salçalık domates çeşidinde potasyumlu gübre uygulamalarının (0, 8, 16, 24, 32 kg/da K<sub>2</sub>O) bazı kalite özelliklerine (pH, suda erir kuru madde, titre edilebilir asitlik, renk, C vitamini) etkileri araştırılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre; potasyumun pH ve renk değerleri üzerinde önemli etkisinin bulunmadığı, suda erir kuru madde, titre edilebilir asitlik ve C vitamini

içeriklerini kontrole göre genelde arttırmakla birlikte kuru madde için 16 kg/da K<sub>2</sub>O uygulamalarının en uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca suda erir kuru madde miktarı üzerinde potasyumun etkisinin yıllara göre değiştiği belirlenmiştir.

## LİTERATÜR LİSTESİ

Adams, P., and M.M. Grimmett. 1986. Some responses of tomatoes to the concentration of K in recirculating nutrient solutions. Hort.Abs. 56(11): 952

Adams, P. 1978. Effects of nutrition on tomato quality. Grower. 89(20): 1142-1145.

Çolakoğlu, H. 1985. Sanayi domatesi yetiştiriciliğinde beslenme sorunları. I. Domates Yetiştirme ve Değerlendirme Teknikleri Simpozyumu 25-26 Nisan 1985. Karacabey, Bursa.

Eryüce, N., D. Anaç ve B. Çokuysal. 1990. Sanayi domatesinde farklı azot, fosfor ve potasyum uygulamalarının C vitamini miktarı ve etkileri X. Ulusal Biyoloji Kongresi Botanik Bildirileri 137-145. 18-20 Temmuz, Erzurum.

Gould, W.A. 1983. Tomato production processing and quality evaluation. AYI Publishing Company, Inc-Wesport, Connecticut.

Güreş, H. 1990. Domates salçası üretim sürecinde aşamalar arasında oluşan fiziksel ve kimyasal değişimler Y. Lisans Tezi. Ege Üni. Fen Bil. Ens. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı.

Hortwirth, W. 1960. Official methods of analysis A.O.A.C. chapter 29. Sugars and sugar products. A.O.A.C. Benjamin Franklin Station. Washington, 4 D.C.

Hunter, R.S. 1973. The measurement of appearance, Hunter Lab. Inc., Fair B x *Virginia*.

Jackson, M.L. 1967. Soil chemical analysis prentice-hall of India private limited, New Delhi.

Joslyn, M.A. 1970. Acidimetry. In: M.A. Josly. (Ed.) Methods in Food Analysis-Academic Press-London. 404-439.

Kocakurt, S.B. 1989. Türkiye'nin domates salçası üretim ve ihracatı, "Türkiye'nin tarımsal üretimi ve bu üretimin 1992 yılından sonra Avrupa Topluluğu'na sürüm şansı" Semineri Ege Üni. Zir. Fak. Tarım Ekonomisi Böl. 2-3 Ekim 1989, İzmir.

- Konstantinov, B.S. 1977. The effect of mineral fertilizers on tomato yield and quality in the Volga Delta. Hort. Abs. 47(6): 480-481.
- Kovancı, İ., H. Vural, D. Anaç, Ü. Özölçüm, N. Eryüce ve N. Kılınç. 1991. Sanayi domatesi yetiştiriciliğinde gübre ihtiyacının belirlenmesi ve gübrelemenin verim ve kaliteye etkisi. Ege Üni. Zir. Fak. Toprak Böl. 1991. Bornova, İzmir Ege Üni. Araştırma Fonu Proje No:081 Z.R.F.
- Lower, R.L., and A.E. Thomson. 1966. Sampling variation of acidity and solids in tomatoes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 89: 512-522.
- Muller, H.W., G. Arold, and V. Kimmel 1986. Effect of nutrient intensity on the quality of tomatoes. Bayerisches. LandWirt schaft lisc hesjohrbuch, sonder heft. 63(1): 81-104.
- Nechaeva. 1974. The effect of fertilizers on the chemical composition of tomatoes. Hort. Abs. 44(8): 515.
- Orzalek, M., and F.F. Argell. 1975. Seasonal trends of four quality factors in processing tomatoes. J. Amer. Soc. Hort Sci. 100(5): 554-557
- Pearson, D. 1970. The chemical analysis of foods. Auxill, London.
- Picha, D.H., and C.B. Hall. 1981. Influences of potassium, cultivar and season on tomato graywall and blotchy ripening. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106(6): 704-708.
- Vittum, M.T., W.B. Robinson, and G.A. Marx. 1962. Raw product quality of vinelipened processing tomatoes as influenced by irrigation, fertility level and variety. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 80: 535-543.
- Vural, H. 1978. Gediz havzasında üretilen sanayi domates varyetelerinin verim, erkencilik ve kalite özellikleri yönünden üretim bölgelerine göre karşılaştırılması, Ege Üni. Zir. Fak. Yay. No: 383. Bornova.
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel istatistik metodlar. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Gen. Yay. No:121 Tek. Yay. No: 56 Ankara.
- Zhang, C.L., Y.D. Zhang, Z.M. Gao, G.H. Xu, L.Y. Wang, and D.S. Zhou 1988. Effecets of combined use of inorganic and organic fertilizers on the yield and quality of tomato J. Soil Science, China. 19(6): 276-278.



**SOYA FASULYESİ TARIMINDA YÜKSEK AZOT BAĞLAYAN  
RHIZOBIUM BAKTERİSİ (*Rhizobium japonicum* L.)  
SUŞLARININ SAPTANMASI**

**Meral YAMAN                      A. Suat CİNSOY**

**Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü  
P.K. 9 35661 Menemen, İzmir-TURKEY**

**ÖZ:** Bu çalışmada karışık inokulant ile 110 ve 123 nolu suşlardan oluşan iki inokulant Amsoy-71 soya çeşidinde denenmiştir. Çalışma sera ve tarla koşullarında yürütülmüştür. Sera denemesi tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Nodül sayısı, bitki kuru ağırlığı, bitkideki azot miktarı ve azot fiksasyonu saptanmıştır. Üç yıllık tarla denemesinde tesadüf blokları deneme deseni kullanılmış; deneme azotsuz şahit, azotlu şahit (2,5 kg/da saf azot) ve üç farklı inokulantla aşılı olarak kurulmuştur. Tarla koşullarında verim, danedeki total azot içeriği ve daneyle dekardan kaldırılan toplam azot miktarları belirlenmiştir. Sera ve tarla denemeleri sonuçlarına göre 110 ve 123 nolu suşlar karışık inokulanta göre daha üstün bulunmuştur.

**Anahtar sözcükler:** Soya fasulyesi, *Glycine max* (L.) Merrill, *Rhizobium japonicum* suşu, nodülasyon, azot fiksasyonu.

**DETERMINATION OF THE MOST EFFECTIVE RHIZOBIUM  
STRAIN (*Rhizobium japonicum* L.) IN SOYBEAN**

**ABSTRACT:** In this study a multi-inoculant, *R. japonicum* 110 and 123 were examined in soybean variety, Amsoy-71. Studies were done under the greenhouse and field conditions. In greenhouse, randomized plot desing has been used. Nodule number, dry weight per plant, nitrogen content and fixed nitrogen were recorded. Completely randomized block design was used in the three field trials. Variants were inoculated with 110, 123, multi-inoculant, non inoculant, nonnitrogen and nitrogen application (25 kg/ha). In the field experiments field, nitrogen content of seeds and nitrogen fixation were determined. According to greenhouse and field results, strains of 110 and 123 were found to be more effective than mixed inoculant.

**Keywords:** Soybean, *Glycine max* (L.) Merrill, *Rhizobium japonicum* strain, nodulation, nitrogen fixation.

## **GİRİŞ**

Bir baklagil bitkisi olan soya *Rhizobium* bakterilerinden *R. japonicum* ile ortak yaşayarak havanın serbest azotundan yararlanabilmektedir (Vincent, 1970). Soya fasulyesi, yüksek düzeyde protein içerdiğinden diğer baklagillere oranla daha fazla azota gereksinim duymaktadır. Bu nedenle soya proteininin artırılması için azot tespit gücü yüksek olan etkili suşların seçilmesi gereklidir. Etkili suşlar ; birim zamanda, birim bitkide daha fazla azot fikse eden suşlardır. Bunların etkinliği ise bitki kökünde

oluşturduğu nodül sayısı, iriliği, iç rengi, yüzey görünümü ve pozisyonu ile bitkinin gelişmesi ve yaprak rengi ile belirlenir (Freire ve Vidor, 1974). Yüksek seviyede azot tespiti: Kullanılan suşların nodülasyon etkinliğine, bakterilerin kök çevresinde çoğalmalarına, inokulasyon ve ekim tekniğine, toprak ve çevre koşullarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Örneğin, Roughley (1980), ana kök çevresinde salkım şeklinde nodül oluşması ile yan köklerde dağınık nodül oluşması arasında fark olduğu; ana kök nodülasyonu ile daha fazla azot tespit edildiğini saptamıştır. Stewart (1966), etkili nodüllerin genel olarak ana kökte bulunup kesildiklerinde içlerinin pembe renkli olduğunu; etkisiz nodüllerin ise beyaz renkli, küçük ve çok sayıda olup ana kökte yer almadıklarını belirtmiştir. Bazı araştırmacılar toprak asitliğinin nodülasyon ve azot fiksasyonunu etkilediğini belirlemişlerdir (Vincent, 1965). Yapılan bir çalışmada Iowa bölgesindeki topraklarda 123 nolu suşun yaygın olduğu ve bu suşun pH: 5,5-7,5 olan topraklarda daha iyi geliştiği açıklanmıştır (Damirgi ve ark.,1967). Yine aynı bölgede pH: 7,5'un altındaki topraklarda en fazla suş 123, pH:7,8'in üzerinde ise 135 nolu suş belirlenmiştir (Ham ve ark.,1975). Serolojik çalışmalar sonucunda 123 nolu suşun ABD'de özellikle orta-batı Amerika'da çok büyük yayılım alanına sahip olduğu ortaya çıkmıştır (Kapusta ve Rouwenhorst, 1973).

Konukçu ve suş ilişkisinde de önemli farklılıklar bulunduğu; azot bağlama güçleri üstün olan bazı suşların iklim ve toprak koşullarına uyum sağlayamadıkları ve topraktaki diğer mikroorganizmaların karşı etkilerinden dolayı toprakta her zaman koloni kurup canlılıklarını koruyamadıkları çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Schiffman, 1961 ; Schiffman ve Alper, 1968). Ayrıca karışık inokulanttaki suşlar arasında aşılama suşları ile topraktaki doğal populasyon arasında ve zamanla toprakta çoğalan getirilmiş populasyonla yeni aşılama suşları arasında bir rekabetin olacağı açıklanmıştır (Ham, 1976). Bu konuda Peking soya çeşidiyle yürütülen bir çalışmada, 123 nolu suş nodül oluşturmuş fakat azot fiksasyonu düşük olmuştur. Suş 110'un nodül ve azot fiksasyonu bu çeşit için normal bulunmuştur (Caldwell ve Vest, 1968). Soyada etkili bakteri kullanımı sonucu, verim ve protein miktarlarında artış sağlanırken aynı zamanda daha az azotlu gübre tüketilecek ve soyadan sonra gelecek ürüne de toprakta bir miktar azot bırakılmış olacaktır. Gürbüz (1978), soyada etkili suşlarla aşılama sonucu ürün miktarı ile danedeki protein miktarının dekara 10 kg azot verilmesinden daha fazla artış sağladığını saptamıştır. Ersin (1984), Ege koşullarında altı bakteri suşuyla yürüttüğü çalışmada Fr, 11 ve karma inokulantın bölgeye uyum sağladığını ve aşılamanın ürün verimini arttırdığını tespit etmiştir. Araştırmacılar soyada başlangıç dönemindeki gelişmeyi sağlamak açısından yeterli bir aşılama yapılsa bile bir miktar azot verilmesi gerektiğini vurgulamışlar; azotlu gübrenin verimi, dane ağırlığını ve danedeki protein oranını arttırdığını ancak azot fiksasyonunu, nodül sayısını ve ağırlığını azalttığını belirtmişlerdir (Hatfield ve ark., 1974; Ham ve ark.,1975).

Bu alışmada, Ege Bölgesi soya tarımında aşılama materyali olarak kullanılan karışık inokulant ile her biri farklı tek suşu içeren iki ayrı inokulant denenmiş; yüksek azot tespit eden inokulantın seçilmesi sonucu soya tarımına katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

#### **MATERYAL VE METOT**

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde Amsoy-71 soya çeşidiyle kurulan denemede *Rhizobium* bakterisi olarak Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinden sağlanan *R. japonicum* suş 110 ve 123 ile Ankara Toprak Gübre Araştırma Enstitüsünden elde edilen karışık inokulant (birden fazla suşu içeren aşılama materyali) kullanılmıştır.

#### **Bitkilerin yetiştirilmesi**

**Sera koşullarında :** Serada bitkilerin yetiştirilmesi için Leonard kavonozu ve naylon torba olmak üzere iki tip saksı kullanılmıştır (Leonard, 1943). Denemede kullanılacak olan tohumlarda yüzey sterilizasyonu yapılmış (%5'lik hipoklorit içinde 5 dakika bekletip, fizyolojik tuzlu suyla 5-6 kez yıkanarak) ve imlenmelerini sağlamak amacıyla su ağarı içeren steril petrilere 28°C'de 3 gün tutulmuştur. Çimlenen tohumlardan her saksının için ikişer adet ekilmiştir. Deneme tesadüf parsellerine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş olup, azotsuz şahit ve bakteri kültürleriyle aşılı olarak düzenlenmiştir. Gelişme süresince bitki besin solüsyonu düzenli olarak verilerek bitkilerin su ve besin ihtiyaı sağlanmıştır (Yaman, 1995).

**Tarla koşullarında :** Tarla denemeleri tesadüf blokları deneme desenine göre azotsuz şahit, azotlu şahit (2,5 kg/da saf azot) ve üç farklı inokulantla aşılı olacak şekilde üç tekerrürlü kurulmuştur. Parsel alanı 0,60 m x 4 sıra x 5 m = 12 m<sup>2</sup>'dir.

#### **Kültürlerin hazırlanması**

Sera ve tarla denemelerinde kullanılan bakteriler yeast mannitol ağar (YMA) sıvı besiyerinde üretilmiştir (Allen, 1951). Canlı bakteri sayısı kültürel sayım metoduyla belirlenmiştir. Tarla denemelerinde kullanılan suşlar bir hafta süreyle YMA besiyerinde üretilerek steril pite (organik toprak) karıştırılmış; canlı bakteri sayısı saptandıktan sonra naylon torbalara aktarılmış ve ekime kadar buzdolabında (+4°C'de) korunmuştur. Tarla denemelerinde kullanılacak kültürler her üç ayda bir eğik besiyerine aktararak yenilenmişlerdir.

#### **İnokulasyon**

Seradaki inokulasyonda, bakteri solüsyonlarından 1'er ml alınmış ve bitkilerin kök bölgesine verilmiştir. Saksıların st 2 cm kalınlığında steril kumla rtlmştir. Tarla

denemelerinde önce azotsuz şahit ve azotlu şahit parsellerin ekimi yapılmış, daha sonra aşılı parseller ekilmiştir. Tohumlar gölge bir yerde su ile nemlendirilip pit kültüre karıştırıldıktan sonra ekimi tamamlanmıştır.

### **Değerlendirme**

Serada 45 günlük gelişme süresi sonunda hasat edilen bitkilerin köklerindeki nodüller sayılmış; bitki kuru ağırlığı (65°C'de kurutularak) saptanmıştır. Elde edilen bu örneklerde Kjeldahl yöntemiyle kuru madde (%) ve protein içeriği (%) bulunmuştur (Kacar, 1972). Bitkideki (%) azot miktarı (%protein/6,25), toplam azot kapsamı (K.M.x%Nx10) ve tespit edilen mg azot (suş ort.-kontrol bitki ort.) değerleri hesaplanmıştır.

Tarla denemelerinde nodülasyon etkisini saptamak amacıyla çiçeklenme ve bakla bağlama başlangıcında her parselden alınan beş bitki örneğinde bitki gelişimi, nodül iç rengi ve nodül şekli gibi özellikler değerlendirilmiştir. Parsel verimleri ile bitkilerde azot analizleri (%) yapılarak dekardan kaldırılan toplam azot değerleri saptanmıştır.

Sera ve tarla denemelerindeki değerlendirmeler varyans analizine göre yapılmış, grulamada LSD testi kullanılmıştır.

### **BULGULAR VE TARTIŞMA**

**Sera denemesi:** Sera denemesinden elde edilen veriler Çizelge 1'de verilmiştir.

**Nodül sayısı:** Naylon torbalar ve kavanozlarda yetişen soyalarda en fazla nodülasyon 110 ve 123 nolu suşlarda olmuş, karışık inokulant ise daha düşük değerler vermiştir. Aşısız kontrol bitkilerde nodülasyonun olmadığı saptanmıştır. Serada kullanılan bakteri kültürlerindeki canlı bakteri sayıları  $10^8$  olarak belirlenmiş ve yapılan aşılama sonucunda tüm bitkilerde nodülasyon meydana gelmiştir. Bu konuda yapılan diğer bir çalışmada etkin nodülasyonun  $28 \times 10^8$  *Rhizobium* içeren inokulumun kullanılmasıyla sağlandığı belirtilmiştir (Hamdi ve ark.,1974).

**Kuru madde miktarı:** Naylon torbada 123 nolu suşla aşılanan bitkilerde kuru madde miktarları üstün bulunmuştur. Karışık inokulant ile 110 nolu suş kuru madde ağırlıklarının daha düşük olması nedeniyle ikinci gruba girmiştir. Kavanozlardaki bitkilerde ise 110 ve 123 nolu suşlar daha fazla kuru madde yaparak karışık inokulantı alt sırada bırakmışlardır. Her iki ortamda kontrol bitkilerdeki kuru madde miktarları diğer bitkilere göre düşük düzeyde olmuştur. Benzer şekilde Ülgen ve ark. (1982), aşılamanın bitkideki kuru madde miktarını arttırdığını saptamışlardır.

**% Azot miktarı:** Azot miktarlarına suşların etkileri benzer olmuş; karışık inokulantla aşılanan bitkiler ile kontrol bitkiler arasında bu özellik bakımından bir fark bulunamamıştır.

**Bitkilerdeki toplam azot miktarları ve havadan tespit edilen azot :** Bitkilerde en fazla azot miktarı naylon torbada 123 nolu suşla aşılama (25,94 mgN) yapıldığında elde edilmiştir. Bunu suş 110 (19,85 mgN) izlemiştir. Bakteriler tarafından fikse edilen azot miktarı bakımından ise karışık inokulantla yapılan aşılama (4,38 mgN) daha az azot bağlandığı ortaya çıkmıştır. Kavanozda yetişen bitkilerden 123 ve 110 nolu suşlarla aşılananlar (24,7-29,47 mgN) daha fazla azot içermişler, ayrıca bu suşların havadan fikse ettikleri azot miktarları da (13,19-17,88 mgN) karışık inokulanta (3,68 mgN) göre oldukça yüksek bulunmuştur.

Çizelge 1. Serada yetişen soya fasulyesine ait ortalama veriler.

Table 1. Average values of soybean (green house ).

Ortam Environment	Bitki boyu Plant height (cm)	Yaprak sayısı (ad/bit) Leaf number (num./pl)	Nodül sayısı (ad./bit.) Nodule number (num./pl)	Bitki K.M. (g/bit.) Plant dry matter (g/pl)	Azot N (%)	Toplam azot Amount of total N (mg)	Tespit edilen azot Fixed N (mg)
Naylon torba Polythene bag							
R. jap. 110	39	12	14,0 a	0,69 b	2,85 a	19,85 b	8,92
R. jap. 123	44	14	17,3 a	0,96 a	2,70 ab	25,94 a	15,01
Karışık inokulant. Multi inoculant	44	14	8,7 b	0,65 b	2,34 b	15,31 bc	4,38
Kontrol Control	47	10	0 c	0,46 c	2,32 b	10,93 c	0
LSD(0.05)	-	-	4,77	0,15	0,41	5,71	-
Leonard Kavanozu Leonard jar							
R. jap. 110	81	20	27,3 a	1,05 a	2,81 a	29,47 a	17,88
R. jap. 123	61	16	25,3 a	0,90 ab	2,77 a	24,77 a	13,19
Karışık İnokulant Multi inoculant.	57	13	18,7 a	0,61 bc	2,47 b	15,27 b	3,68
Kontrol Control	60	11	0 b	0,50 c	2,30 b	11,59 b	0
LSD (0,05)	-	-	0,27	0,37	0,25	9,31	-

### Tarla denemesi

**Nodülasyon:** Nodülasyona ait değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge incelenecek olursa, 110 nolu suşun azotlu ve azotsuz uygulamalarında nodül sayısının diğer konulara göre daha fazla olduğu görülmüştür. Bunu 123 nolu suş izlemiştir. Karışık inokulantla

aşılama nodül sayısında azalma görülmüştür. Nodül iç rengi bakımından 110 ve 123 nolu suşların azotlu uygulamalarında koyu pembe renk gözlenmiştir. Azotsuz uygulamalarda ise nodül iç rengi pembe olmuştur. Nodül şekli uygulamalara göre değişiklik göstermiş; nodül dağılımında ise sadece karışık inokulantın azotlu uygulaması diğerlerinden farklı olmuş ve ana kökün üst kısmında az sayıda nodül oluşmuştur. Diğer aşılı konulardaki nodülasyon ana kökte meydana gelmiştir. Tarla denemelerinin yürütüldüğü yıllara ait ortalama sıcaklık değeri en fazla 27°C olmuş ve aşılama sonucu iyi bir nodül gelişimi sağlanmıştır. Sıcaklığın nodülasyona etkisini araştıran çalışmalarda, aşırı sıcaklığın nodülasyon başlangıcı ve etkinliğini olumsuz olarak etkilemesine karşın daha sonraki dönemlerdeki yüksek sıcaklığın nodül gelişimi ve azot fiksasyonuna etkisinin daha az olduğu belirtilmiştir (Burton, 1975). Tarla koşullarında nodülasyonun etkinliğini belirlemek üzere yapılan gözlemlerde azotsuz kontrol bitkilerde yaprak rengi sarımsı olurken, aşılı-azotlu ve aşılı-azotsuz uygulamalarda yeşil olarak değerlendirilmiştir. Gerek nodülasyon gerekse yaprak rengi bakımından 110 ve 123 nolu suşlar üstün bulunmuştur.

Çizelge 2. Nodülasyon ve yaprak rengi.

Table 2. Nodulation and leaf color.

Konu Treatment	Nodül dağılımı Nodule distribution	Nodül sayısı (ad./bit.) Nodule number (num./pl.)	Nodül iç rengi Internal color of the nodule	Nodül şekli Nodule shape	Yaprak rengi Leaf color
Azot(N)+R.jap.110	Ana kökte,yan köklerde az Main lesson root, lateral root	12	Koyu pembe Dark pink	Çok iri Large	Koyu yeşil Dark green
Azot(N)+R.jap123	Ana kökte, koloni Main root, colony	10	Koyu pembe Dark pink	Yassı,çok iri Flat, large	Koyu yeşil Dark green
Azot+K.inokulant N+Multi inoculant	Ana kökün üstünde,iri,az sayıda Upper main root, large, few	4	Pembe Pink	Kenarları pütürlü,çok iri Rough surface, large	Koyu yeşil Dark green
Azotsuz (Nonitrogen)+ R.jap.110	Ana kökte Main root	15	Pembe Pink	Orta büyüklükte Medium	Açık yeşil Light green
Azotsuz (Nonitrogen)+ R.jap.123	Ana kökte Main root	9	Pembe-Kırmızı Pink-red	İrili-ufaklı, pütürlü Misc., rough surface	Açık yeşil Light green
Azotsuz+K.inokulant Nonitrogen+Multi inoc.	Ana kökte, koloni Main root, colony	7	Pembe-Kırmızı Pink-red	Çok iri Large	Yeşilimsi Greenish
Azotlu kontrol N ,non inoc.	-	-	-	-	Yeşilimsi Greenish

Azotsuz kontrol Nonitrogen ,non inoc.	-	-	-	-	Sarımsı Yellowish
--	---	---	---	---	----------------------

**Verim :** Verim sonuçları Çizelge 3'de görülmektedir.

Çizelge 3. Soyada dane verimi (kg/da).  
Table 3. Seed yield in soybean (kg/da).

Konu Treatment	Yıl Year			Ortalama Mean
	1984	1985	1986	
A.suz+Aşısız No nitrogen, non inoc.	253,5	88,9	287,0	209,8
Azotsuz (No nitrogen) +R.jap.110	356,2	86,8	387,0	287,8
Azotsuz (No nitrogen) +R.jap.123	331,9	111,8	402,7	282,1
Azotsuz+K.inokulant Nonitrogen+M.inoc.	254,2	147,5	333,3	245,0
Azotlu+Aşısız Nitrogen,non inoc.	260,4	104,2	330,3	231,6
Azotlu (Nitrogen) +R.jap.110	363,2	230,4	333,0	308,9
Azotlu (Nitrogen) +R.jap.123	312,2	195,5	412,7	305,9
Azotlu+K.inokulant Nitrogen,M.inoc.	288,2	121,5	369,3	259,7
<b>Bakteri (B)</b>				
R.jap. 110	359,7 a	158,6 a	360,0 ab	298,3 a
R.jap.123	322,1 a	153,6 a	407,7 a	294,0 a
Karışık inokulant Multi inoculant	271,2 b	134,5 ab	351,3 ab	252,4 b
Kontrol (Control)	256,9 b	96,5 b	308,7 b	220,7 c
<b>Azot (N)</b>				
N1(2,5kg/da)	305,3	162,9 a	162,9 a	276,5 a
N0	298,9	108,7 b	108,7 b	256,2 b
LSD (0,05)	B:37,8 N: -	B:39,8 N:27,9	B:64,9 N: -	B:25,7 N:18,1

Bu çalışmada yılların ürün miktarları üzerine önemli etkisi olmuştur. Verimdeki bu farklılık iklim koşulları ve toprak verimliliğine bağlı olarak ortaya çıkmış olabilir. 1985

yılındaki verimler diğer yıllara göre düşük bulunmuştur. Bu durum topraktaki organik madde ve potasyumun az olması, mikro elementlerden demir ve çinkonun yetersiz düzeyde olmasından kaynaklanmıştır. Topraktaki organik madde miktarı azot için önemli bir kriterdir. Ayrıca iklim ve çevre koşullarına göre de organik madde miktarları değişiklik göstermektedir. Çalışmamızda 1985 yılında azot uygulamasının önemli çıkması, bu yıla ait organik madde miktarının diğer yıllara oranla daha düşük olmasına bağlanabilir. Yapılan varyans analizinde her üç yılda bakteri kültürlerinin ve azot uygulamasının verim üzerine önemli etki yaptığı saptanmıştır. Bakteri bakımından yıl birleştirmesinde 110 ve 123 nolu suşlar ilk grupta yer almış, bunları karışık inokulant izlemiştir. Bu çalışmada soyada yüksek verim ve başlangıç döneminde ortaya çıkabilecek bodurlaşmayı önlemek için dekara 2,5 kg azot uygulaması uygun bulunmuştur. Benzer şekilde Hatfield ve ark. (1974), soyada yeterli bir inokulasyon yapılması halinde bile başlangıç dönemindeki gelişmeyi sağlamak açısından azotun önemli olduğunu açıklamışlardır. Diğer bir çalışmada Ham ve ark. (1975), azotlu gübrenin verimi, dane ağırlığını ve danedeki protein oranını arttırdığını fakat azot fiksasyonu, nodül sayısı ve ağırlığını azalttığını belirlemişlerdir.

Soya danelerinin toplam azot kapsamı Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Soyada toplam azot (%).  
Table 4. Total nitrogen content in soybean (%).

Konu Treatment	Yıl Year			Ortalama Mean
	1984	1985	1986	
Azotsuz (No nitrogen) +R.jap.110	5,47	5,95	6,67	6,03
Azotsuz (No nitrogen) +R.jap.123	5,27	6,29	6,73	6,08
Azotsuz+K.inokulant Nonitrogen+M.inoc.	5,42	5,81	6,06	5,77
Azotlu+AŞISIZ Nitrogen,non inoc.	5,18	5,26	6,25	5,56
Azotlu (Nitrogen) +R.jap.110	5,35	5,88	6,59	5,94
Azotlu (Nitrogen) +R.jap.123	5,56	5,47	6,69	5,91
Azotlu+K.inokulant Nitrogen,M.inoc.	5,23	5,71	6,49	5,81
<b>Bakteri (B)</b>				
R.jap. 110	5,42	5,88	6,69 a	6,00 a
R.jap.123	5,41	5,92	6,63 a	5,99 a



Karışık inokulant Multi inoculant	5,33	5,76	6,28 b	5,79 a
Kontrol (Control)	5,18	5,14	5,85 c	5,39 b
Azot (N)				
N1(2,5kg/da)	5,34	5,77	6,21 b	5,77
N0	5,33	5,58	6,51 a	5,81
LSD (0,05)	B: - N: -	B: - N: -	B:0,33 N:0,22	B:0,25 N: -

Soya danelerindeki azot miktarları bakımından yapılan varyans analizinde (Çizelge 4), sadece 1986 yılında kullanılan azot ile bakteriler danedeki azot miktarlarını etkilemiştir. Ayrıca azot dozları ile bakteri ırkları arasındaki interaksiyon önemli bulunmuştur. Azot kullanımı (2,5 kg/da saf azot) danelerdeki toplam azot miktarlarında artış sağlamıştır. Üç yıllık ortalama değerlerde, bakteri aşılmasının danedeki azotu arttırdığı; azot uygulamasının ise herhangi bir etki yapmadığı ortaya çıkmıştır.

Daneye kaldırılan toplam azot miktarları Çizelge 5'de görülmektedir. Daneye kaldırılan toplam azot miktarları Çizelge 5'de incelenirse bakteri kültürlerinin birim alandan kaldırılan toplam azot miktarlarını etkilediği görülmektedir. Azot uygulaması iki yıl için önemsiz bulunurken, 1985 yılında bitkiyle kaldırılan azot miktarını arttırmıştır.

Bu çalışmada, aşılama ile birlikte başlangıçtaki gelişmeyi sağlaması açısından az miktarda verilen azotlu gübrenin verimi arttırdığı sonucu ortaya çıkmıştır. Yapılan çalışmalarda, fazla miktarda yapılan azotlu gübrelemede bitkinin gereksinim duyduğu azotu topraktan sağlayabildiği, topraktaki mevcut azotun az olması durumunda ise nodül oluştuğu ve azot fiksasyonunda artış meydana geldiği belirtilmektedir. Gerçekte azotlu gübrenin simbiyotik yaşama katkısı olmamakta, gübreleme sadece aşılamanın yerine geçmekte ve maliyeti arttırmaktadır. Günümüzde soyada azot verilmeksizin iyi bir nodülasyon sağlanabildiği bilinmektedir. Araştırmacılar azotlu gübre dozu için herhangi bir öneri getirmeseler de Criswell ve ark. (1976), nodül bölgesinin alt kısmına uygulanan azot gübrelemesinin verimde artış sağlayabileceğini belirtmişlerdir. Azot uygulamasının nodülasyon üzerindeki etkisini araştıran çalışmalarda, azotlu gübrelerin nodülasyonu engellediği ve gübre dozu arttıkça nodülasyon ve azot fiksasyonunda düşme olduğu belirtilmiştir (Weber, 1966 ; Welch ve ark.,1973).

Çizelge 5. Soyada fikse edilen azot (kgN/da).  
Table 5. Nitrogen fixation in soybean (kgN/da).

Konu Treatment	Yıl Year			Ortalama Mean
	1984	1985	1986	
A.suz+Aşısız No nitrogen, non inoc.	13,16	4,48	15,60	11,08
Azotsuz (No nitrogen) +R.jap.110	19,50	7,16	25,82	17,49
Azotsuz (No nitrogen) +R.jap.123	17,64	7,06	26,85	17,19
Azotsuz+K.inokulant Nonitrogen+M.inoc.	13,76	8,57	20,18	14,17
Azotlu+Aşısız Nitrogen,non inoc.	13,55	5,53	20,74	13,27
Azotlu (Nitrogen) +R.jap.110	19,42	13,52	21,96	18,30
Azotlu (Nitrogen) +R.jap.123	17,37	10,79	27,63	18,59
Azotlu+K.inokulant Nitrogen,M.inoc.	15,09	6,94	23,90	15,31
<b>Bakteri (B)</b>				
R.jap. 110	19,46 a	10,34 a	23,89 ab	17,90 a
R.jap.123	17,51 a	8,93 ab	27,24 a	17,89 a
Karışık inokulant Multi inoculant	14,43 b	7,75 b	22,04 bc	14,74 b
Kontrol (Control)	13,36 b	5,01 c	18,17 c	12,18 c
<b>Azot (N)</b>				
N1(2,5 kg/da)	16,36	9,19 a	23,56	16,37 a
N0	16,02	6,82 b	22,11	14,98 b
LSD (0,05)	B:2,59	B:2,02	B:4,13	B:0,86
	N: -	N:1,43	N: -	N:0,59

## ÖZET

Bu alışma 1984-1986 yıllarında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde Amsoy-71 soya çeşidinde üç bakteri kültüründen (Suş 110, 123 ve karışık inokulant) en etkin olanı bulmak ve inokulasyon tekniğine ilişkin sorunlara açıklık getirmek amacıyla bir yıl serada iki farklı ortamda ve üç yıl tarla koşullarında yürütölmüştür.

Sera denemesinde bitkideki nodöl sayısı, bitki kuru madde ağırlığı ve toplam azot miktarı (%) bakımından 110 ve 123 nolu suşlar etkili olmuştur. Aşısız bitkilerde nodöl oluşmamış ve kuru madde miktarları aşılı bitkilere göre düşük bulunmuştur.

Tarla denemelerinde her üç yılda dane verimi ile dekardan kaldırılan azot miktarları farklı bulunmuştur. Bakteri kültürlerinden 110 ve 123 nolu suşlar ile azot uygulaması (2,5 kg/da saf azot) verimde artış sağlamış ve azot fiksasyonu için etkili olmuştur. Azot uygulaması ile bakteri kültürlerinin birbirine etkisi önemsiz çıkmıştır.

## LİTERATÜR LİSTESİ

Allen, O. N. 1951. Experiments in soil bacteriology. Burgeas Publ. Co. , Minnesota.

Burton, J.C. 1975. Pragmatic aspects of the *Rhizobium* leguminous plant association. In: W.E. Newton and C.J. Nyman (Eds.). Proceedings of the First International Symposium on Nitrogen Fixation. pp. 429-446 Washington State Univ. Press, Pullman.

Caldwell, B.E., and H.G. Vest. 1968. Nodulation interactions between soybean genotypes and serogroups of *Rhizobium japonicum*. Crop Sci. 8 : 680-682.

Crisweel, J.G., D.J. Hume, and J.W. Tanner. 1976. Soybean physiology, agronomy and utilization. Crop Sci. 16 : 680-682.

Damirgi, S.M., L.R. Frederick, and I.C. Anderson. 1967. Serogroups of *Rhizobium japonicum* in soybean nodules as affected by soil types. Agron J. 59 : 10-12.

Duman, M. 1985. İrradie edilmiş soya tohumlarının 1. ve 2. generasyonlarında *Rhizobium japonicum* suşlarının nodölasyon ve azot tespit güçleri üzerinde araştırmalar. Yüksek lisans tezi. Ankara Üni. Ziraat Fak. Ankara.

Ersin, B. 1984. Ege koşullarında bakteri uygulamasının soya verimi ve azot kapsamına etkisi ile bakteri suşlarının azot eşdeğerinin saptanması. Yıllık sonuç raporu. Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü, Menemen.

Freire, J.R.J., and C. Vidor. 1974. Nodulation. *In*: J.R.J. Freire (Ed.). Inoculation of soybeans. pp. 338. Universidade Federal do Rio Grande Porto Alegre, Brasil..

Gürbüz, E. 1978. En fazla azot tespit etme özelliği gösteren soya fasulyesi nodozite bakterilerinin seçilmesi. Ankara Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları. Genel Yayın No: 78. Rapor Yayın No : 12. Ankara.

Hamdi, Y.A., Abd-El Samea, and M. Loutfi. 1974. Nodulation of soybean under field conditions. 2 Nat Abt. 129 (6): 574-578.

Ham, G.E., I.E. Liener, S.D. Evans, R.D. Fraizer, and W.W. Nelson. 1975. Yield and composition of soybean seed as effected by N and S fertilization. Agron J. 67 : 293-297.

Ham, G.E. 1976. Competetion among strains of *Rhizobia*. Proceedings of the World Soybean Research Conference. Urbana, Illinois, Aug. 3-8, 1975.

Hatfield, J.L., D.B. Egli, J.E. Leggett, and D.E. Peaslee. 1974. Effect of applied nitrogen on the nodulation and early growth of soybeans [*Glycine max* (L.) Merr.]. Agron J. 66: 112-114.

Kacar, B. 1972. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri: II. Bitki analizleri. Ankara Üni. Yayınları : 453. Uygulama Kılavuzu : 155. Ankara.

Kapusta, G., and D.L. Rouwenhorst. 1973. Influence of inoculum size on *Rhizobium japonicum* serogroup distribution frequency in soybean nodules. Agron J. 65 : 916-919.

Leonard, L. 1943. A simple assembly for use in the testing of culture of *Rhizobia*. J. Bact. 45: 523-527.

Roughley, R.J. 1980. Environmental and cultural aspects of the management of legumes and *Rhizobium*. *In*: R.J. Summerfield and A.H. Bunting (Eds.). Advanced in Legume Science. pp. 97-103. Royal Botanic Gardens. Kew.

Schiffmann, J. 1961. Field experimnts on inoculation of peanuts in northern negro-soils. Isr. J. Agric. Res. 11 : 151-158.

- Schiffmann, J. and Y. Alper. 1968. Inoculation of peanuts by application of *Rhizobium* suspension into the planting furrows. *Expl. Agric.* 4: 219-226.
- Stewart, W.P. 1966. Nitrogen fixation plants. Athlone Press, University of London.
- Ülgen, H., N. Şencan ve F. Avşar. 1982. Yerfıstığı ürün miktarlarında ve azot kapsamında en fazla artış sağlayan nodozite bakterisi suşlarının sera ve tarla koşullarında seçimi. Ankara Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları. Ankara.
- Vincent, J.M. 1965. Environmental factors in the fixation of nitrogen by legumes. *In:* W.V. Bartholomew and E. Clark (Eds.). *Soil nitrogen*. pp. 387-412. Amer. Soc. Agron. No. 10. Agronomy, USA.
- Vincent, J.M. 1970. A manual for the practical study of root-nodule bacteria. IBP. Handb. No. 15. Blacwell, Scientific Publ. Oxford.
- Yaman, M. 1995. Işınlanmış soya tohumlarının I. ve II. generasyonlarında *Rhizobium japonicum* suşlarının nodülasyon ve azot tespit güçleri üzerine etkisi. *Anadolu, J. of AARI* 5(2): 1-10.
- Weber, C.R. 1966. Nodulation and non-nodulating soybean isolines: II. Response to applied nitrogen and modified soil conditions. *Agron. J.* 58: 46-49.
- Welch, L.F., L.V. Boone, C.G. Chambliss, A.T. Chirtiansen, D.L. Mulvaney, M.G. Oldham, and J.W. Pendleton. 1973. Soybean yields with direct and residual nitrogen fertilization. *Agron. J.* 65 : 547-550.

**SAMSUN EKOLOJİK KOŞULLARINDA ÇİLEKLERE  
UYGULANAN DEĞİŞİK GÜBRE KOMBİNASYONLARININ  
BİTKİNİN BESLENMESİNE ETKİSİ**

**E. Erman KARA**

**Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Toprak Bölümü, Kurupelit, Samsun-TURKEY**

**ÖZ:** Bu araştırmanın amacı, çilek bitkisinin besin elementleri içeriğinin vejetasyon süresince belirlenmesi, bu içerikler ile ürün oluşumu arasındaki ilişkinin ortaya konmasıdır. Denemede çilek bitkisinin yaprakları materyal olarak kullanılmıştır. Tufts ve Vista çilek çeşitlerine gübre olarak N (10 kg/da), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (10 kg/da), K<sub>2</sub>O (50 kg/da) olarak N, P, K ve kombinasyonları topraktan verilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, N+P uygulaması verimi artırmış K uygulaması ise tanık parsellere göre verimi azaltmıştır. Gübre kombinasyonlarına göre ve vejetasyon dönemi boyunca bitkinin besin elementleri içeriğinde çilek çeşitlerine göre farklılıklar belirlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Çilek, gübre kombinasyonları, bitki besleme

**EFFECTS OF DIFFERENT N, P, K FERTILIZER COMBINATIONS  
ON PLANT NUTRITION OF STRAWBERRIES GROWN UNDER  
ECOLOGICAL CONDITIONS OF SAMSUN PROVINCE**

**ABSTRACT:** The aim of this study was to determine the nutrient content of the strawberries (Tufts and Vista cultivars) during the vegetation period and thereby to investigate the relationship between the nutrient content and yield. The leaves of the strawberry plants were used as material in this study. In this research as fertilizer N, P, and K as N (100 kg/ha), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (100 kg/ha) and K<sub>2</sub>O (500 kg/ha) were applied to the strawberry cultivars of Tufts and Vista in all possible combinations.

The results of this study showed that N+P applications increased the yield of strawberries. K decreased yield compared to control applications. The difference was observed in the nutrient contents of the strawberry cultivars during the vegetation period according to the fertilizer combinations.

**Keywords:** Strawberry, fertilizer combinations, plant nutrition.

## **GİRİŞ**

Bitkinin herhangi bir besin elementine gereksinim duyup duymadığının saptanmasında bitki analizlerinden yararlanılmaktadır. Bitki analizlerinden doğru sonuç alınması için ise örnekleme zamanı çok önemlidir (Aktaş, 1991).

Bitki besin elementlerinin sınır konsantrasyonları bitki türü, aksamı ve özellikle de bitkinin fizyolojik yaşına bağlıdır. Genellikle bitkinin yaşlanmasıyla bazı besin elementleri artarken bazıları azalma gösterebilmektedir (Özbek ve ark., 1984).

Gelişme dönemi boyunca topraktan bütün bitki besin elementlerini alan çilek bitkisinin bu besin elementlerini alma oranı uygulanan gübre ile yakından ilgilidir. Herdem yeşil bir bitki olan çilek bitkisi kış ayları dışında sürekli gelişme gösterdiği için gübre gereksinimi fazladır. Bu nedenle diğer bitkilerde olduğu gibi çilekte de gübreleme önemlidir.

Çileklere uygulanan ticari gübrelerin uygun dozlarda verilmesi verim ve kaliteyi olumlu etkilerken aşırı gübreleme verim azalmasına neden olmaktadır (Ağaoğlu, 1986). Fazla azot çileklerde çiçek sayısını azaltmaktadır (Breen ve Martin, 1981). Potasyum ise şeker ve asit miktarını artırarak lezzetin düzelmesine yardımcı olmaktadır (Çınar, 1975). Çilek bitkisinin beslenmesinde fosforun önemi tam olarak belirlenmemiş olmasına rağmen meyve büyüklüğü ve şekli üzerine olumlu etkisi olduğu bilinmektedir.

Çilekte gübreleme konusunda yaygın olarak yapılan çalışmalar değişik sonuçlar vermiştir. Sonuçların birbirinden farklı olmasının nedeni toprak, sulama sistemi, iklim, çeşit ve gübreye bağlıdır (Haynes ve Goh, 1987). Rosumna (Kaşka ve Gezerel, 1983), çileklerde tomurcuk devresinde uygulanan gübrelerin verimle birlikte yaprakların N, P, ve K düzeylerini artırdığını belirtmiştir. Çilek bitkisinin N ve K ihtiyacı azdır (Human ve Kotze, 1990a; 1990b). Kotze ve arkadaşları (1990), çilekte K gübrelemesinin etkisini araştırdıkları çalışmada yaprak örneklerinde yaptıkları analizler ile azot dışındaki bütün bitki besin elementlerinin hasat döneminde azaldığını belirlemişlerdir. Aynı araştırma sonucuna göre, fazla potasyumun çilekte meyvelerin küçük olmasına neden olduğu ve çilek için Bray II yöntemine göre 40 mg/kg K tavsiye edilmiş, çilek bitkisinin beslenmesini belirlemek için yaprak örneklerinin ilkbaharda alınıp analizlenmesinin uygun olduğu da belirtilmiştir.

Kaşka ve arkadaşlarının (1988) bildirdiklerine göre Kwong ve Bonton yaprak analizleri için haziran ortasında gelişmesini yeni tamamlamış terminal yaprakların alınması halinde, optimum makro bitki besin elementi içeriğinin azotta %2,01-2,25; fosforda %0,28-0,34 ve potasyumda %1,60-1,73 olduğunu bildirmektedir. Ulrich ve arkadaşları (Albregts ve Howard, 1986), çilek bitkisinin meyve tutma döneminde yaprağın optimum N düzeyinin %2,6-3,0; K düzeyinin ise %1-1,5 arasında olduğunu bildirmektedirler.

Bu araştırmanın amacı, toprağa uygulanan değişik gübre kombinasyonlarından çilek bitkisi için uygun kombinasyonu belirlemek ve çilek bitkisinin beslenme durumunu

yaprak analizlerine dayanarak belirleyerek verim ile beslenme arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır.

## MATERYAL VE METOT

**Materyal :** Araştırma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü deneme alanında 1990-1991 vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Denemenin kurulduğu toprak Kurupelit serisine (Kara ve ark., 1991) ait olup toprağın bazı özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemenin kurulduğu toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.  
Table 1. Some physical and chemical properties of soil.

Toprak derinliği Soil depth (cm)	Bünye sınıfı Texture	pH	Total tuz Salt (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	Org. madde Organic matter (%)	Alınabilir P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da) Available P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O (kg/da)
0-12	Kil	6,7	0,12	0,102	5,95	5,18	71,60
12-25	Kil	6,7	0,12	0,102	2,64	3,80	71,60

Denemede Kaliforniya orijinli Vista ve Tufts çilek çeşitlerinden alınan yaprak örnekleri materyal olarak kullanılmıştır.

**Metot:** Tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulan denemede her tekrarlama 20 bitkiye yer verilmiştir. Denemede toprağa ticari N, P, K gübrelerinin O, N, P, K, N+K, N+P, P+K ve N+P+K kombinasyonları uygulanmıştır. Azot, 10 kgN/da hesabıyla (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> olarak yarısı dikimle birlikte, diğer yarısı çiçeklenme başlangıcında verilmiştir. Fosfor, 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da hesabıyla süperfosfat olarak ve potasyum 50 kg K<sub>2</sub>O/da hesabıyla K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> olarak dikimle birlikte toprağa verilmiştir.

Gübreler deneme desenine göre parsellere uygulandıktan sonra frigo fideler yaz dikim yöntemiyle dikilmiştir. Dikimden sonra fidelerde çiçek ve kol alma işlemi yapılarak fidelerin kış periyoduna kuvvetli girmeleri sağlanmıştır.

Çilek bitkisinin gelişme devresi boyunca beslenme durumunu ortaya koyabilmek için çiçeklenme başlangıcından itibaren 15 gün ara ile hasat sonuna kadar, gelişmesini tamamlamış olan yapraklardan örnek alınmıştır. I. yaprak örnekleme 8.05.1991, II. örnekleme 22.05.1991, III. örnekleme 06.06.1991, IV. örnekleme 21.06.1991 tarihinde yapılmıştır. Alınan yaprak örnekleri saf su ile yıkandıktan sonra 65 °C'de etüvde



kurutulup öğütölmüş ve analize hazır hale getirilmiştir. Yaprak örneklerinde aŐaĐdaki analizler yapılmıştır.

-Total azot içeriğinin belirlenmesi: Semimikrokjeldahl yöntemine göre yapılmıştır (Jackson, 1960).

-Makro ve mikro elementlerin yaş yakma yöntemi ile ekstraksiyonu: Nitrik-Sülfürük-Perklorik asit karışımı ile yaş yakma yapılmıştır (Kacar, 1972).

-Total fosfor içeriğinin belirlenmesi: Chapman ve Pratt (1961) molibden mavisi ve askorbik asit ile indirgeme yöntemine göre yapılmıştır.

-Total K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn içeriğinin belirlenmesi: Atomik absorpsiyon spektrofotometre cihazı ile yapılmıştır (Kacar, 1972). Varyans analiz sonuçlarına göre ortalamalara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmış ve çizelgelerde istatistiki olarak farklı olan ortalamalar yanlarına ayrı harfler konularak gösterilmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu denemede azot, fosfor ve potasyumun değişik gübre kombinasyonlarının Vista ve Tufts çilek çeşitlerinin bir vejetasyon boyunca azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, bakır, çinko mangan içeriğine olan etkileri ve bu içeriklerle verim arasındaki ilişkiler araştırılmıştır.

### Değişik gübre kombinasyonlarının çilek bitkisinde verime etkisi

Tufts çeşidinde bitki başına en yüksek verim sırasıyla N+P ve K+P uygulamalarından elde edilmiştir. Tek başına N ve P uygulaması ile N+P+K kombinasyonu verim üzerine tanık bitkilere göre istatistiki olarak önemli bir etki yapmamıştır. K uygulamasında ise tanık parsellerden daha düşük verim alınmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Çileklere uygulanan değişik gübre kombinasyonlarının verime etkisi (g/bitki).

Table 2. Effect of different fertilizer combinations on yield of strawberries (g/plant).

Çeşit (Variety)	Uygulama (Treatment) (Fertilizer Combinations)							
	Tanık (0) Control	N	P	K	N+P	K+P	N+K	N+P+K
Tufts*	248,2 b	287,0 b	298,5 ab	232,7 b	364,5 a	359,0 a	305,8 ab	278,2 b
Vista**	206,6 bc	267,0 a	227,0 abc	200,8 c	270,5 a	216,4 abc	258,3 ab	204,7 bc

\*LSD(%5):51,32 \*\*LSD(%1):66,93

Vista çilek çeşidinde ise, N+P ve N uygulamaları bitki başına verimi tanık parsellere göre önemli ölçüde artırmıştır. Tufts çeşidine benzer olarak K uygulaması tanık bitkilere göre verimde azalmalara neden olmuştur (Çizelge 2). Denemenin kurulduğu toprağın potasyumca zengin olması nedeniyle, bu topraklara ayrıca verilecek potasyumun verimi olumsuz etkilediği ortaya çıkmaktadır. Potasyum'un azot ve fosfor ile birlikte verilmesi verimi azaltmaktadır. Bu denemede en yüksek verim N+P uygulamasından elde edilmiştir. Bu durum Human ve Kotze (1990a), Pal ve Panday (1986) tarafından da desteklenmektedir.

### Değişik gübre kombinasyonlarına göre çilek bitkisinin azot (% N) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi

Çizelge 3'te görüldüğü gibi, bitkinin yaşlanmasıyla birlikte genel olarak % N içeriğinde düşme olmuştur. Tufts çeşidinde istatistiki bakımdan % 1 düzeyinde önemli olan azalma Vista çeşidinde önemsiz bulunmuştur. Tufts çeşidinde gübre kombinasyonlarına göre bitkinin % N içeriğinde % 1 düzeyinde önemli farklılık belirlenmiştir. En düşük değer tanık (0) bitkilerde yüksek değer ise N+P+K ve N+K dozlarında belirlenmiştir. Vista çeşidinde de uygulamalara göre bitkinin % N içeriğinde önemli farklılık bulunmamıştır.

Çizelge 3. İşlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların azot (%N) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

Table 3. Differences of nitrogen (N %) contents during vegetation period.

Ortalama Mean	Çeşit (Variety)									
	Tufts					Vista				
	Örnekleme tarihi (Sampling date)					Örnekleme tarihi (Sampling date)				
	I	II	III	IV	Ort.**	I	II	III	IV	Ort.*
Tanık (0)	2,28	1,91	1,95	1,77	1,98 b	2,42	2,11	2,72	2,23	2,37
N	2,33	2,48	2,07	2,15	2,26 ab	2,56	2,33	2,29	2,14	2,33
P	2,19	2,84	1,89	2,00	2,23 ab	2,48	2,01	2,42	2,36	2,32
K	2,27	1,91	2,46	1,63	2,07 ab	2,55	2,18	2,10	2,31	2,28
N+K	2,71	2,63	2,13	1,93	2,35 a	2,44	2,29	2,32	2,20	2,31
N+P	2,44	2,33	1,92	1,86	2,14 ab	2,42	2,46	2,41	2,10	2,35
P+K	2,34	2,43	2,16	2,06	2,25 ab	2,45	2,39	2,19	1,97	2,25
N+P+K	2,54	2,34	2,26	2,27	2,35 a	2,52	2,25	2,16	2,21	2,28
Ortalama* (Mean)	2,39 a	2,36 a	2,15	1,96 b		2,48	2,25	2,32	2,19	

\* (LSD % 1 : 0,2751) \*\* (LSD % 1 : 0,2806)

Ağaoğlu (1986), çileklerde hasat zamanında yapılan yaprak analizlerinde belirlenen azot içeriğinin % 2'nin altında olduğunda besin elementi noksanlığının gözle görülebilir hale geldiğini bildirmiştir. Bu araştırmada azotun tek ve kombinasyonlarının uygulandığı parsellerde hasat döneminde azot noksanlığı görülmezken, azot bulunmayan kombinasyonlarda hasat döneminde bitkinin % N içeriği sınır konsantrasyonun altına düşmüştür. Bu durum Tufts çeşidinde daha belirgin olmuştur.

**Değişik gübre kombinasyonlarına göre çilek bitkisinin fosfor (% P) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi**

Her iki çilek çeşidinde de % P içeriğinde vejetasyon dönemi boyunca düzenli bir değişme olmamıştır (Çizelge 4). Tufts çeşidinde gübre kombinasyonlarına göre bitkinin % P içeriğinde % 1 düzeyinde önemli fark belirlenirken Vista çeşidinde fark önemli bulunmamıştır. Tufts çeşidinde bitkinin fosfor içeriği en yüksek P+K dozunda, en düşük ise N ve N+P dozunda bulunmuştur.

Çizelge 4. İşlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların azot fosfor (% NP) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

Table 4. Variation of nitrogen contents (N %) during vegetation period.

Ortalama Mean	Çeşit (Variety)									
	Tufts					Vista				
	Örnekleme tarihi (Sampling date)					Örnekleme tarihi (Sampling date)				
	I	II	III	IV	Ort.* Mean	I	II	III	IV	Ort.* Mean
Tank (0)	0,29	0,29	0,29	0,31	0,30 ab	0,30	0,27	0,31	0,29	0,29
N	0,30	0,29	0,28	0,28	0,29 b	0,29	0,26	0,32	0,30	0,29
P	0,33	0,30	0,28	0,28	0,30 ab	0,32	0,29	0,32	0,32	0,31
K	0,32	0,29	0,33	0,31	0,30 ab	0,34	0,26	0,32	0,34	0,32
N+K	0,29	0,29	0,32	0,31	0,30 ab	0,31	0,26	0,32	0,29	0,30
N+P	0,30	0,27	0,31	0,29	0,29 b	0,31	0,27	0,32	0,28	0,30
P+K	0,33	0,33	0,33	0,31	0,33 a	0,30	0,29	0,31	0,31	0,30
N+P+K	0,30	0,25	0,32	0,32	0,30 ab	0,31	0,26	0,32	0,29	0,30
Ortalama*(Mean)	0,31	0,29	0,31	0,30		0,31 a	0,27 b	0,32 a	0,30 a	

\* (LSD % 1 : 0,02947) \*\* (LSD % 1 : 0,02415)

Gübre kombinasyonlarında ve bitkinin vejetasyon dönemi boyunca içerdiği fosfor Kwong ve Bonton (Kaşka ve ark., 1988)'un çilek bitkisi için verdiği optimum değere (%0,28-0,34) uygundur.

**Değişik gübre kombinasyonlarına göre çilek bitkisinin potasyum (% K) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi**

Tufts ve Vista çeşitlerinde vejetasyon başında yüksek olan potasyum içeriği (% K) vejetasyon dönemi sonuna doğru azalmış, ancak bu azalma istatistiki bakımdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 5). Her iki çilek çeşidinde de gübre kombinasyonlarına göre bitkinin potasyum içeriğinde (% K) istatistiki yönden önemli olmayan farklılıklar belirlenmiştir. Bitkinin potasyum içeriği en yüksek N+K dozunda en düşük ise Tufts çeşidinde tanık (0) bitkilerde, Vista çeşidinde ise K dozunda belirlenmiştir. Potasyum ile birlikte azot uygulaması bitkinin potasyum (% K) içeriğini artırmıştır. K uygulanan parsellerde yüksek K içeriği görülürken, en düşük K içeriği ise tanık bitkilerde belirlenmiştir.

Çizelge 5. İşlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların potasyum (% K) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

Table 5. Variation of potassium (% K) contents during vegetation period.

Ortalama Mean	Çeşit (Variety)									
	Tufts					Vista				
	Örnekleme tarihi (Sampling date)					Örnekleme tarihi (Sampling date)				
	I	II	III	IV	Ort. Mean	I	II	III	IV	Ort. Mean
Tanık (0)	0,30	0,32	0,35	0,29	0,32	0,39	0,34	0,36	0,31	0,35
N	0,34	0,34	0,30	0,32	0,33	0,35	0,34	0,32	0,36	0,34
P	0,34	0,33	0,31	0,37	0,34	0,39	0,35	0,31	0,35	0,35
K	0,36	0,36	0,35	0,32	0,35	0,37	0,35	0,32	0,28	0,33
N+K	0,39	0,38	0,36	0,34	0,37	0,36	0,36	0,40	0,34	0,37
N+P	0,34	0,36	0,26	0,37	0,33	0,32	0,38	0,36	0,32	0,34
P+K	0,37	0,38	0,32	0,29	0,34	0,33	0,38	0,38	0,33	0,35
N+P+K	0,40	0,29	0,35	0,38	0,36	0,36	0,38	0,33	0,37	0,36
Ortalama Mean	0,36	0,36	0,35	0,33		0,36	0,36	0,35	0,33	

Denemede yetiştirilen bitkilerin potasyum içerikleri Ulrich ve arkadaşları (Albregts ve Howard, 1986)'nın çilek bitkisinde potasyum için belirledikleri optimum değerden (% 1-1,5) daha düşük bulunmuştur. Denemenin kurulduğu toprakta yeterli miktarda potasyum bulunmasına rağmen bitkinin potasyum içeriğinin düşük olması, fiksasyon gibi alımı engelleyen faktörler nedeniyle potasyumun bitki tarafından alınamaması şeklinde açıklanabilir.

**Değişik gübre kombinasyonlarına göre çilek bitkisinin kalsiyum (% Ca) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi**

Gübre kombinasyonlarına göre ve vejetasyon dönemi boyunca bitkinin kalsiyum (% Ca) içeriğinde her iki çilek çeşidinde de önemli fark belirlenmemiştir (Çizelge 6). Gübre uygulamalarına göre değişimle birlikte, genelde bitkinin erken gelişme döneminde yüksek olan % Ca içeriği çiçeklenme döneminde düşüş göstermiş, sonraki devrede yine yükselmiştir. Kara ve Kaya (1986), pamuk bitkisinde uygulanan azot dozunun artırılması ile bitkinin erken gelişme döneminde yüksek olan Ca içeriğinin çiçeklenme döneminde düşüş gösterdiğini, sonraki devrede tekrar yükseldiğini belirlemişlerdir. Ca iyonlarının meyvede ve depo organlarında düşük düzeyde bulunması olgunlaşmayı hızlandırmaktadır (Aktaş, 1991). Bu durum araştırma sonucu ile uyum göstermektedir.

Çizelge 6. İşlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların kalsiyum (% Ca) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

Table 6. Variation of calcium (Ca %) contents during vegetation period.

Ortalama Mean	Çeşit (Variety)									
	Tufts					Vista				
	Örnekleme tarihi (Sampling date)					Örnekleme tarihi (Sampling date)				
	I	II	III	IV	Ort.	I	II	III	IV	Ort.
Tanık (0)	0,15	0,15	0,14	0,27	0,18	0,15	0,17	0,16	0,28	0,19
N	0,19	0,35	0,19	0,24	0,24	0,19	0,26	0,25	0,25	0,20
P	0,22	0,29	0,19	0,26	0,24	0,24	0,20	0,18	0,23	0,21
K	0,25	0,20	0,17	0,20	0,20	0,21	0,18	0,20	0,22	0,20
N+K	0,20	0,16	0,22	0,18	0,19	0,22	0,19	0,21	0,17	0,20
N+P	0,17	0,21	0,24	0,13	0,19	0,18	0,18	0,15	0,14	0,16
P+K	0,20	0,24	0,12	0,19	0,19	0,23	0,25	0,16	0,18	0,21
N+P+K	0,21	0,14	0,17	0,18	0,19	0,13	0,13	0,15	0,23	0,16
Ortalama Mean	0,20	0,22	0,18	0,21		0,20	0,19	0,18	0,21	

**Değişik gübre kombinasyonlarına göre çilek bitkisinin magnezyum (% Mg) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi**

Çizelge 7'de görüldüğü gibi her iki çilek çeşidinde de vejetasyon döneminin başında yüksek olan Magnezyum (% Mg) içeriği vejetasyon sonunda en düşük değere ulaşmış, bu farklılık istatistiki bakımdan % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Vejetasyon dönemi sonunda bitkinin % Mg içeriğindeki azalma bitki tarafından alınan Mg iyonlarının meyve ve depo organlarına taşınması şeklinde açıklanabilir (Aktaş, 1991). Gübre kombinasyonlarına göre bitkinin Magnezyum (% Mg) içeriğindeki farklılık her iki çilek çeşidinde de önemsiz bulunmuştur.

### Değişik gübre kombinasyonlarına göre çilek bitkisinin demir (ppm Fe) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi

Gübre kombinasyonlarına göre bitkinin demir içeriğinde belirlenen farklılıklar istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur. Vejetasyon dönemi boyunca bitkinin demir içeriğinde meydana gelen artış hasat döneminde tekrar azalmıştır (Çizelge 8). Bitkilerde demir, mevsim başında hızlı gelişme ile birlikte artar, gelişme hızı yavaşladıkça bitkilerin demir kapsamlarındaki artış hızı azalır ve mevsim sonuna doğru bitkilerin demir kapsamları değişmeden aynı kalır (Kacar, 1984). Bu bilgiler araştırma sonucunu destekler niteliktedir.

Çizelge 7. İşlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların magnezyum (% Mg) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

Table 7. Variation of magnesium (Mg %) contents during vegetation period.

Ortalama Mean	Çeşit (Variety)									
	Tufts					Vista				
	Örnekleme tarihi (Sampling date)					Örnekleme tarihi (Sampling date)				
	I	II	III	IV	Ort.	I	II	III	IV	Ort.
Tanık (0)	0,29	0,28	0,26	0,26	0,27	0,30	0,24	0,27	0,27	0,27
N	0,34	0,35	0,23	0,26	0,30	0,28	0,27	0,34	0,26	0,29
P	0,26	0,28	0,29	0,26	0,27	0,29	0,24	0,29	0,28	0,28
K	0,29	0,28	0,31	0,24	0,28	0,30	0,26	0,31	0,30	0,29
N+K	0,29	0,27	0,28	0,25	0,27	0,35	0,25	0,24	0,24	0,27
N+P	0,31	0,29	0,27	0,23	0,28	0,31	0,25	0,27	0,27	0,28
P+K	0,35	0,34	0,24	0,25	0,30	0,31	0,31	0,27	0,28	0,29
N+P+K	0,30	0,23	0,29	0,27	0,27	0,33	0,24	0,24	0,25	0,27
Ortalama* Mean*	0,31 a	0,30 ab	0,27 ab	0,25 b		0,31 a**	0,26 b	0,28b	0,27 b	

\* (LSD % 1 : 0,04183) \*\* (LSD % 1 : 0,03415)

### Değişik gübre kombinasyonlarına göre çilek bitkisinin bakır (ppm Cu) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi

Gübre kombinasyonlarına göre bitkinin bakır içeriğinde farklılıklar ortaya çıkarken, bitkinin çiçeklenme döneminde artan bakır içeriği hasat döneminde tekrar azalmıştır (Çizelge 9). Gübre uygulamaları ve zamana bağlı olarak çilek bitkisinin bakır içeriğindeki (ppm) farklılık Tufts çeşidinde Vista çeşidine göre daha belirgin olmuştur. Genel bir ortalama olarak yapraklarda 5 ppm bakır yeterli olmaktadır (Aktaş, 1991). Buna göre bitkinin bakır beslenmesi yeterli düzeydedir. Bitkilerin bakır içerikleri bitki türü,

olgunluk durumu, mevsim ve toprak özellikleri gübrenin kullanılıp kullanılmaması gibi etmenlere bağlı olarak değişiklik gösterir (Kacar, 1984).

Çizelge 8. İşlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların demir (ppm Fe) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

Table 8. Variation of iron (ppm Fe) contents during vegetation period.

Ortalama Mean	Çeşit (Variety)									
	Tufts					Vista				
	Örnekleme tarihi (Sampling date)					Örnekleme tarihi (Sampling date)				
	I	II	III	IV	Ort.*	I	II	III	IV	Ort.*
Tanık (0)	104,8	122,3	147,3	136,0	126,5	108,8	110,3	135,5	113,0	116,9
N	102,8	155,0	135,3	116,3	127,6	99,5	122,5	128,0	115,0	116,3
P	90,5	126,0	131,0	120,0	116,9	112,5	116,5	129,8	115,0	118,4
K	102,5	123,5	137,5	106,5	117,6	124,0	129,0	133,5	128,0	128,6
N+K	109,5	137,3	118,0	119,0	120,9	99,5	115,8	130,6	118,0	116,6
N+P	83,0	131,8	151,8	106,5	118,3	93,5	130,5	139,3	146,3	127,4
P+K	102,0	145,8	125,8	109,3	120,7	98,5	126,8	119,5	132,5	119,3
N+P+K	106,8	119,0	201,5	117,5	136,2	95,0	120,3	137,0	105,5	114,4
Ortalama* Mean	100,3b	132,6a	143,0a	116,5ab		103,9b**	121,4ab	131,9a	121,7ab	

\* (LSD % 1: 30,08) \*\* (LSD % 5: 17,9)

Çizelge 9. İşlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların bakır (ppm Cu) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

Table 9. Variation of copper (ppm Cu) contents during vegetation period.

Ortalama Mean	Çeşit (Variety)									
	Tufts					Vista				
	Örnekleme tarihi (Sampling date)					Örnekleme tarihi (Sampling date)				
	I	II	III	IV	Ort.*	I	II	III	IV	Ort.*
Tanık (0)	9,8	13,0	11,5	10,6	11,3	8,4	14,4	10,5	13,0	12,6
N	38,4	11,7	18,6	7,3	19,0	36,4	9,5	23,3	9,9	19,7
P	8,9	10,8	32,2	13,6	16,4	10,5	14,2	18,8	13,5	14,2
K	9,2	9,5	17,0	7,7	10,9	7,2	15,9	13,3	10,9	11,9
N+K	11,6	26,3	11,7	9,5	14,8	10,1	12,0	12,7	11,6	11,8

N+P	8,5	8,9	14,8	5,9	9,6	12,2	13,3	13,0	7,0	11,4
P+K	12,8	7,7	13,4	9,5	10,9	11,6	9,4	14,2	13,1	12,1
N+P+K	10,3	15,0	18,3	11,7	13,8	8,4	13,5	9,7	12,7	11,1
Ortalama*	10,6 b	11,2 b	17,3 a	9,7 b		10,3	12,8	12,8	11,5	
Mean										

\* (LSD % 1:6,082 )

### Değişik gübre kombinasyonlarına göre çilek bitkisinin çinko (ppm Zn) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi

Çizelge 10'da görüldüğü gibi gübre kombinasyonlarına göre bitkinin çinko içeriğinde % 5 düzeyinde önemli farklılık belirlenirken vejetasyon dönemi boyunca bitkinin çinko içeriğinde düzenli bir değişim olmadığı belirlenmiştir. Genellikle yapraklarda 20 ppm düzeyinde çinko noksanlık için kritik konsantrasyon kabul edilebilir (Aktaş, 1991). Buna göre her iki çilek çeşidinde de bakır beslenmesinin yeterli olduğu söylenebilir.

Çizelge 10. İşlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların çinko (ppm Zn) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

Table 10. Variation of zinc (ppm Zn) contents during vegetation period.

Ortalama Mean	Çeşit (Variety)									
	Tufts					Vista				
	Örnekleme tarihi					Örnekleme tarihi				
	Sampling date					Sampling date				
	I	II	III	IV	Ort.*	I	II	III	IV	Ort.*
Tanık (0)	26,6	31,7	37,2	21,8	29,3	30,8	27,2	27,9	35,3	30,3ab
N	28,2	24,4	14,1	26,2	23,2	35,3	21,8	17,2	18,6	23,2b
P	31,1	21,9	17,7	13,1	21,1	30,5	27,9	21,5	16,5	24,1b
K	34,6	17,9	28,2	32,0	28,2	41,3	40,0	42,5	22,0	36,4a
N+K	25,7	25,0	23,1	34,0	27,0	30,8	21,5	27,9	21,9	27,6ab
N+P	32,1	18,6	19,9	20,5	22,8	43,2	18,7	30,4	23,5	29,8ab
P+K	33,6	19,6	21,8	19,8	23,7	27,9	20,2	18,0	24,9	22,7b
N+P+K	27,9	21,5	20,8	25,8	24,0	28,2	28,2	28,2	19,2	26,2b
Ortalama*	28,8	22,6	22,4	23,8		33,5	25,7	27,7	23,3	
Mean										

\* (LSD % 5: 8,457)

### Değişik gübre kombinasyonlarına göre çilek bitkisinin mangan (ppm Mn) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi



Gübre uygulamalarına göre bitkinin mangan içeriğinde farklılık meydana gelirken, bitkinin yaşlanması ile mangan içeriğinde görülen artış istatistiki bakımdan % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Her iki çilek çeşidinde de azot uygulanan parsellerde bitkinin mangan (ppm Mn) içeriği yüksek bulunmuştur (Çizelge 11).

Çizelge 11. İşlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların mangan (ppm Mn) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

Table 11. Variation of manganese (ppm Mn) contents during vegetation period.

Ortalama Mean	Çeşit (Variety)									
	Tufts					Vista				
	Örnekleme tarihi					Örnekleme tarihi				
	Sampling date					Sampling date				
	I	II	III	IV	Ort.*	I	II	III	IV	Ort.**
Tanık (0)	27,0	35,0	63,6	59,0	46,2c	22,0	39,8	80,0	64,5	45,6b
N	50,8	46,8	61,5	94,0	63,3a	93,8	73,0	53,5	84,5	76,2a
P	17,8	40,0	79,0	62,8	49,9bc	30,8	33,5	74,0	63,8	50,5ab
K	36,3	50,8	79,0	52,8	54,7abc	50,5	38,8	66,8	57,0	46,9b
N+K	32,0	45,5	55,0	96,0	57,1abc	59,0	73,8	57,3	114,3	75,7a
N+P	40,0	70,0	70,3	75,3	63,9ab	27,8	60,0	54,5	92,5	58,7ab
P+K	20,5	41,5	65,8	67,5	48,8bc	26,0	45,8	85,5	87,0	61,1ab
N+P+K	35,0	44,5	81,3	76,3	59,3abc	24,0	52,3	71,8	96,5	61,3ab
Ortalama*** Mean	32,4b	49,9ab	69,0a	72,8a		39,9b*	51,1b	64,6ab	82,5a	

\* (LSD % 5: 14,50) \*\* (LSD % 1:24,48) \*\*\*(LSD % 1: 33,19) \*\*\*\* (LSD % 1: 29,34)

Gübre kombinasyonlarına göre bitki besin elementleri içeriği bakımından çeşitler arasında farklılıklar olmuştur. Genelde Tufts çeşidinde makro element içeriğinde gübre kombinasyonlarının fazla olan etkisi, Vista çeşidinde görülmemiştir. Her iki çilek çeşidinde de gübre kombinasyonlarının bitkinin mikro besin elementleri içeriğine etkisi olmuştur. Bitkinin beslenmesinde ortaya çıkan bu durum verime yansımıştır. Gübre kombinasyonlarının tamamında Tufts çilek çeşidinden elde edilen ürün miktarı Vista çeşidinden daha yüksek bulunmuştur. Bitki beslemede bitki besin elementleri arasındaki etkileşim nedeniyle çilek bitkisinin vejetasyon dönemi boyunca içerdiği besin elementleri ve verim arasındaki korelasyon incelenmiştir. Denemede vejetasyon süresince değişik tarihlerde alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına ait korelasyon değerleri Çizelge 12'de verilmiştir.

Çizelgede görüldüğü gibi Tufts çilek çeşidinde bitki besin elementleri ile verim arasındaki ilişki bütün dönemlerde önemsiz bulunmuştur. Vista çeşidinde sadece meyve tutma döneminde, verim ile bitkinin Ca ve Cu içeriği arasındaki ilişki önemli bulunmuştur.

Çizelge 12. Deneme parsellerinden alınan yaprakların analiz sonuçlarına ait korelasyon değerleri (r).

Table 12. The correlation value of the strawberry plant leaves during the growth period.

TUFTS										
Örnekleme Dönemi Sampling Period		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
I	Verim Yield	0,626	-0,209	0,304	-0,269	0,111	-0,327	-0,055	-0,182	0,028
II	Verim Yield	0,639	-0,016	0,480	0,021	0,058	0,360	0,408	-0,717	0,479
III	Verim Yield	-0,434	0,086	-0,425	0,665	-0,182	-0,258	-0,125	-0,472	-0,448
IV	Verim Yield	0,227	-0,233	0,558	-0,587	-0,366	-0,262	-0,212	-0,026	0,647
VISTA										
Örnekleme Dönemi Sampling Period		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
I	Verim Yield	-0,030	-0,546	-0,335	0,526	0,132	-0,400	0,570	-0,294	0,562
II	Verim Yield	0,384	0,103	-0,044	0,759*	0,528	-0,053	-0,851**	-0,636	0,657
III	Verim Yield	-0,131	-0,022	0,439	0,587	0,179	-0,704	0,543	-0,666	-0,264
IV	Verim Yield	-0,474	-0,152	0,414	-0,272	-0,436	0,009	-0,005	-0,254	0,555

\* :  $p < 0,05$  \*\* :  $p < 0,01$

Buna göre çilek bitkisinin beslenme durumunun yaprak analizlerine dayanılarak belirlenmesinde en uygun yaprak örneği alma zamanı, çiçeklenme ve meyve tutma (I ve II) dönemi olduğu söylenebilir. Daha kesin sonuçlar almak için denemenin tekrarlanmasında yarar bulunmaktadır. Bu çalışma sonucuna göre, N+P gübre kombinasyonunun çilek verimini artırdığı belirlenmiştir. Yöre topraklarında N, P ve N+P gübre kombinasyonları ile ilgili doz çalışmalarının yapılarak uygun gübre dozunun belirlenmesi gerekmektedir.

### **LİTERATÜR LİSTESİ**

Ağaoğlu, Y.S. 1986. Üzümsü meyveler. Ankara Üni. Zir. Fak. Yay. No. 984. Ders Kitabı: 290-377 s.

Aktaş, M. 1991. Toprak verimliliği ve bitki besleme. Ankara Üni. Zir. Fak. Yay. No. 1202 Ders Kitabı: 347 (137-145) s.

Albregts, E.E., and C.M. Howard. 1986. Response of strawberries to soil and foliar fertilizer rates. Hort. Science 21(5): 1140-1142.

Breen, P.J., and L.W. Martin. 1981. Vegetative and reproductive growth responses of three stawberry cultivars to nitrogen. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106: 266-272.

Chapman, H.D., and P.F. Pratt. 1961. Methods of analysis for soils, plants and water. University of California, Division of Agricultural Sciences.

Çınar, S. 1975. Çilekte çeşit-verim, gübre miktar ve tatbik zamanı ile plastik örtünün mahzurları. Tarsus Bölge Topraksu Ara. Ens. Müd. Yay. Genel Yayın No.65, Rapor Seri No.22, 34 s.

Haynes, R.J., and K.M. Goh. 1987. Effect of nitrogen and potassium applications on strawberry growth, yield and quality. Comm. Soil Sci. Plant Anal. 18: 457-471.

Human, C., and W.A.G. Kotze. 1990a. Effect of nitrogen and potassium fertilization on strawberries in an annual hill culture system: 1. Yield and fruit size. Commun in Soil Sci. Plant Analysis 21 (9-10): 771-782.

Human, C., and W.A. Kotze. 1990b. Effect of nitrogen and potassium fertilization on strawberries in an annual hill culture system, Leaf Nutrient Levels. Comm. Soil Sci. Plant Analysis 21(9-10): 795-810.

Jackson, M.L. 1960. Soil chemical analysis 2nd ed Prentice Hall, Inc. Englewod cliffs. N.J.

Kacar, B., 1972. Bitki analizleri. Ankara Üni. Zir. Fak. Yay. 453. Uygulama Kılavuzu. Ank. Üni. Basımevi, Ankara (155) s.

Kacar, B. 1984. Bitki besleme. Ankara Üni. Zir. Fak. Yay. 899 Ders Kitabı. 250 2.Bası. s.236-237 Ank. Üni. Basımevi Ankara.

Kara, E.E. ve Z. Kaya 1986. Pamuk bitkisinde beslenme-verim ilişkileri üzerinde bir araştırma. Türkiye Toprak İlmi Derneği 10. Bilimsel Toplantı Tebliği 30 Haziran 4 Temmuz. Kırklareli.

Kara, E.E., M. Apan, A. Korkmaz, C. Gülser ve T. Kara. 1991. Ondokuz Mayıs Üniversitesi yerleşim sahası topraklarının etüd ve haritalanması, sulama yönünden bazı özelliklerinin belirlenmesi. Proje Sonuç Raporu (Z-073) (Yayınlanmamış).

Kaşka, N. ve Ö. Gezerel. 1983. Bazı erkenci çilek çeşitlerinde uygulanan yaprak gübrelerinin yapraklardaki bitki besin maddesi üzerine etkisi. Bahçe 12 (1): 29-34.

Kaşka, N., E. Özdemir, S. Paydaş ve İ. Doran. 1988. Çileklerde yavaş çözünen ve kimyasal gübrelerin eksibe kumlarında verim, kalite ve erkencilik üzerine etkileri. Bahçe 17 (1-2): 77-91.

Kotze, W.A.G., C. Human., and L. Smit. 1990. Fertilization of strawberries. Deciduous fruit grower. 60-64.

Özbek, H., Z. Kaya ve M. Tamcı. 1984. Bitkinin beslenmesi ve metabolizması. Çukurova Üni. Zir. Fak. Yay. 162 Ders Kitabı 12 (238-263) Adana.

Pal. R.K., and D. Pandey. 1986. Response of foliar nutrition on vegetative growth yield and quality of strawberry (*Fragaria* sp.) c.v. Stele Master. Proressive Horticulture 18 (1/2): 15-18.

**AZOT VE SU GELİŞİM FAKTÖRLERİNİN  
PAMUKTA (*Gossypium hirsutum L.*) VERİM ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Hüsniye GÜLERYÜZ      Önal İNAN      Mustafa ÇETİNKAYA**

**Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya-TURKEY**

**Aydın ÜNAY**

**Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Antalya-TURKEY**

**ÖZ:** 1983-1986 yılları arasında Antalya bölgesinde yürütülen bu çalışmada farklı sulama yöntemleri ve azot dozlarının pamuk verimi üzerine etkileri incelenmiştir. Yıl, azot dozları, sulama yöntemleri ile yıl x azot ve yıl x su interaksyonları önemli bulunmuştur. Yüksek sulama miktarı ve sıklığı ile yüksek azot dozu kombinasyonlarında en yüksek verim saptanmıştır. Ekonomik verim için 12 kg/da azot dozu ve en az sulama miktarı ve sıklığı önerilmiştir. Sulama suyu kullanma randımanı en az sulama miktarı ve sıklığında en yüksek bulunmuştur.

**Anahtar sözcükler:** Pamuk, *Gossypium hirsutum L.*, kütlü verim, sulama yöntemleri, azot miktarı.

**THE EFFECTS OF NITROGEN AND WATER DEVELOPMENT FACTORS  
ON YIELD IN COTTON (*Gossypium hirsutum L.*)**

**ABSTRACT:** In this research, the effects of nitrogen levels and different irrigation methods on seed cotton yield were investigated in 1983-1986 in Antalya region. Years, nitrogen level, irrigation method and interactions of year x nitrogen and year x irrigation were found significant. The combination of high irrigation frequency and amount and high nitrogen level produced the highest seed cotton yield. 12 kg/da nitrogen level and the least irrigation frequency and amount were suggested for economic seed cotton yield. The irrigation water utilizing efficiency (IWUE) was found the highest in the least irrigation frequency and amount.

**Keywords:** Cotton, *Gossypium hirsutum L.*, seed cotton yield, irrigation methods, nitrogen level.

## **GİRİŞ**

Pamuk ülkemizde ve Antalya bölgesinde en önemli bitkiler arasındadır. Tüm bitkilerde olduğu gibi pamukta da verim düzeyini belirleyen iki önemli gelişim faktörü su ve azot seviyesidir. Birçok araştırmada pamuk veriminin azot seviyesinden çok sulama sayısı ve miktarına bağlı olduğu saptanmıştır (Fauconnier, 1975; McConnell ve Wilkerson, 1988). Pamukta kuramsal su isteği Waddle (1984) tarafından en yüksek kütlü verimi için 1000 mm olarak bulunmakla beraber Fauconnier (1975) toplam su isteğinin 600-900 mm olduğunu vurgulamıştır.

Bazı araştışıcılar pamukta verimin su miktarından çok, sulama zamanı, aralığı ve sıklığından daha fazla etkilendiğini belirtmişlerdir (Tekinel ve Kanber, 1979). Pamukta ilk sulama zamanı taraklanma dönemi başlangıcında yoğunlaşmıştır. Yapılan araştışmalarda ilk suyun topraktaki nem düzeyi elverişli nemin %50'sine indiği zaman yapılması gerektiğini ve diğer sulamaların 5 kez yinelendiğinde verimin en yüksek olduğu saptanmıştır (Tosun, 1960; Kanber ve Derviş, 1978). Öte yandan sulama miktarı ve sıklığı konusunda yapılan çalışmalar çoğunluktur. Harran ovası koşullarında yapılan bir çalışmada en yüksek verimin 7 kez yapılan sulamayla toplam 1113 mm sulama suyu miktarında gerçekleştiği saptanmıştır (Kanber ve ark., 1992). Kanber (1977) toprakta elverişli suyun %20, %40 ve % 60'a indiğinde yapılan sulama konularında sulama miktarı ve sıklığı arttıķa verimin de arttığını belirlemiştir. Diğer taraftan 10, 20 ve 30 gün arayla yapılan sulama konularında 10 gün arayla yapılan sulamalarda en yüksek verim saptanmıştır (Kanber ve Turhan, 1980). Sulama sayısı ve miktarı ile yapılan çalışmalarda sulama suyu kullanma randımanını incelenmiş ve 13, 7 ve 5 kez yapılan sulamalarda sırasıyla 2,44; 2,69 ve 2,47 kg kutlu/ha/mm bulunmuştur (Kanber ve ark. 1992). Shalhevet ve ark. (1981) ise bu değerin en az 6 kg lif/ha/mm olması gerektiğini ve bu değerin verim artışı veya su miktarı azalışına bağlı olduğunu belirtmiştir.

Yapılan çalışmalarda sulama suyu sayısı ve miktarı ile azot seviyesi arasındaki interaksiyonlar incelenmiştir. Pamukta verimin su ve azotun eklemeli etkisinden çok yüksek su ve azot seviyesine kombinasyonu sonucu ortaya çıktığı belirtilmiştir (Hamilton ve ark., 1956; Fauconnier, 1975; Bielorai, 1983). Ayrıca verim üzerine azot seviyesi ve sulamayı kesme tarihi arasında da önemli bir ilişki saptanmış ve erken tarihte sulamayı kesme tarihinde azota gösterilen olumlu tepkinin geç tarihlerle göre daha az olduğu bulunmuştur (Hearn, 1975). Buna karşılık yüksek frekansta sulama ve yüksek azot dozu kombinasyonunun özellikle *Verticillium wilt* gibi hastalık etmenlerini artıracakı ve verim potansiyelinin bu nedenle azalabileceği belirtilmiştir (McConnell ve Wilkerson, 1988). Adana koşullarında yapılan bir çalışmada sulama sayıları (2, 3 ve 4 ad) ve azot dozlarının (0, 6, 12 ve 18 kg/da) verim üzerine etkileri incelenmiş ve sulama sayıları arasındaki farklılığın önemli olmadığı buna karşılık azot x su interaksiyonunda 12 kg/da azot dozu ile 2 kez yapılan sulamanın en yüksek verimi verdiği saptanmıştır (Oğlakcı ve ark., 1983).

Bu alışmada Antalya bölgesinde sulama sayısı ve miktarı ile azot dozlarının pamuk verimi üzerine etkilerinin saptanması amaçlanmıştır.

## **MATERYAL VE METOT**

Çalışma 1983-1986 yılları arasında 4 yıl süre ile Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme ve üretim alanlarında yurutulmuştur. Deneme tarlası toprakları killi-tın

bünyeli, tuzsuz hafif alkali reaksiyonlu ve kireçlidir. Sulama suyu ise tuzluluk yönünden ikinci ve alkalilik yönünden birinci sınıf sulama suyu niteliğindedir. İklim Akdeniz iklimidir.

Araştırmada Çukurova 1518 pamuk çeşidi yaklaşık mayıs ayı ortalarında 80 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri ekim normunda ekilmiştir. Ekim öncesi 6 kg/da saf P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde triple süper fosfat gübresi kullanılmıştır. Denemede bölünmüş parseller deneme deseni 4 yinelemeli olarak kullanılmıştır.

Ana parsellerde 0, 8, 12, 16 ve 20 kg/da olmak üzere azot dozları yer almıştır. Azot dozlarının ilk yarısı ekimden önce ikinci yarısı ise 1. sulamadan önce uygulanmıştır.

Alt parsellerde 3 farklı sulama yöntemi yer almıştır. Sulama yöntemlerini toprakta mevcut nem elverişli suyun %20'sini (I<sub>1</sub>), % 40'ını (I<sub>2</sub>) ve % 60'ını (I<sub>3</sub>) gösterdiğinde yapılan sulamalar oluşturmaktadır. Sulama yöntemlerinde gravimetrik yöntemden yararlanılarak sulama zamanı ve her sulamada uygulanacak sulama miktarları saptanmıştır. Toprak profilinin 30 cm'lik katmanlarından alınan örneklerden 0-90 cm'lik toplam yararlı nem miktarı hesaplanmış ve bu değerler daha önce belirtilen konulara göre sulama esnasında toprakta bulunması gereken nem değerleri ile karşılaştırılarak konuların su istekleri saptanmıştır. Sulama zamanı gelen parsellerde 0-90 cm'lik toprak katmanı tarla kapasitesine tamamlanacak şekilde sulama yapılmıştır. Sulama suyu miktarları su saati ile ölçülerek verilmiştir. Alt parsellerde parsel alanı 40 m<sup>2</sup> olmuştur.

Çalışmada ayrıca sulama suyu kullanma randımanı (IWUE) Kanber ve ark. (1992)'ye göre;

$$IWUE = \text{Verim (kg/ha)} / \text{Toplam sulama suyu miktarı (mm/ha)}$$

eşitliğinden yararlanılarak saptanmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

1983-1986 yılları arasında farklı sulama yöntemlerine ilişkin sulama suyu sayıları ve miktarları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Yıllara göre kullanılan sulama suyu sayısı ve sulama suyu miktarları (mm).

Table 1. The irrigation water frequency and amount in 1983-1986.

Yıllar Years		1983	1984	1985	1986	Ort. Mean
Sulama sayısı (Irrigation frequency )						
	I <sub>1</sub>	3	4	4	3	4
	I <sub>2</sub>	5	6	6	5	6
	I <sub>3</sub>	6	7	10	10	8
Sulama miktarı (mm) (Irrigation amount)						
	I <sub>1</sub>	521	701	685	525	608
	I <sub>2</sub>	733	820	768	683	751
	I <sub>3</sub>	807	952	1021	870	913

Verime ilişkin yıllar itibariyle birleştirilmiş varyans analiz tablosu Çizelge 2'de verilmiştir.

Yıllar üzerinden saptanan ortalama değerlere bakıldığında; topraktaki nem düzeyi elverişli suyun % 20'si olduğunda yapılan sulama (I<sub>1</sub>) sayısı ve miktarları (sırasıyla 4 ad. ve 608 mm) en az değerleri taşıırken I<sub>3</sub> sulama yöntemi sayısı ve miktarları (sırasıyla 8 ad. ve 913 mm) en yüksek değerleri taşımaktadır. Yıllar itibariyle 608-913 mm arasında değişen sulama suyu miktarları Waddle (1984) ve Fauconnier (1975) tarafından belirtilen kuramsal pamuk su istekleri ile uyum içerisinde.

Çizelge 2. Yıllar itibariyle verim için sulama yöntemleri ve azot dozlarını içeren varyans analiz tablosu.

Table 2. Analysis of variance for seed cotton yield (by years).

Varyasyon kaynağı Source of variation	SD DF	Kareler ortalaması Mean of square
Yıl (Year)	3	364912,339 **
Blok (Replication)	3	798,395
Azot (Nitrogen)	4	97314,819 **
Yıl x azot (Year x nitrogen)	12	8369,627 **
Hata 1 (Error 1)	48	1998,548
Su (Irrigation)	2	2854,424 *
Yıl x su (Year x irrigation)	6	5730,156 **
Azot x su (Nit. x irrigation)	8	860,670
Yıl x azot x su (Year x nitrogen x irrigation)	24	670,608
Hata 2 (Error 2)	120	761,530

\*, \*\* ; Sırasıyla 0,05 ve 0,01 düzeyinde önemli (Significant at 0.05 and 0.01 level, respectively).



Verim yönünden yapılan değerlendirmede yıllar, azot dozları ve sulama yöntemleri arasındaki farklar ile yıl x azot ve yıl x su interaksiyonları önemli bulunmuştur.

Yıl x azot ve yıl x su interaksiyonlarına ilişkin verim (kg/da) ortalama değerleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Yıl x azot ve yıl x su interaksiyonlarına ilişkin verim değerleri (kg/da).

Table 3. Seed cotton yield (kg/da) by year x nitrogen and year x irrigation.

		Yıl (Year)				
		1983	1984	1985	1986	Ort. (Mean)
Azot dozu (Nitrogen level)						
	0	228	160	238	390	254
	8	338	245	301	428	328
	12	377	266	314	456	353
	16	413	283	317	436	362
	20	417	275	315	425	358
Sulama yöntemi (Irrigation method)						
	I <sub>1</sub>	330	262	298	407	324
	I <sub>2</sub>	366	240	295	432	333
	I <sub>3</sub>	369	235	297	442	336
Ortalama (mean)						
		355	246	297	427	331

Yıllar arasındaki belirgin farklılıkların sulama ve azot dozları dışındaki kültürel işlemler ve iklimsel faktörlerden kaynaklanması olası bir sonuçtur.

Yıl x azot interaksiyonuna ilişkin ortalama değerler incelendiğinde en yüksek verimlerin 1986 yılında kontrol dışındaki azot dozlarında, en düşük verimlerin ise 1986 dışındaki yıllarda kontrol parsellerinde gerçekleştiği görülmektedir. 1986 yılında en yüksek verim 12 kg/da azot uygulanan parsellerden elde edilirken; 1983 yılında 20 kg/da, 1984 ve 1985 yıllarında ise 16 kg/da azot dozlarında saptanmıştır. En yüksek verimlerin yıllar ilerledikçe daha az azot dozlarında ortaya çıkması, azotun toprakta kalan miktar ile eklemeli etki yaptığı yönünde düşünülebilir. Ancak çalışmanın her yıl farklı alanlarda yürütülmesi bu düşünceye engel niteliktedir. Azot dozlarına ilişkin genel ortalamalar incelendiğinde kontrol dozuna göre diğer dozlardaki verimlerin farklı oluşu azotun etkisini ortaya koymaktadır. 8 kg/da azot dozu ile 12, 16 ve 20 kg/da azot dozları arasında da belirgin farklar olduğu, ancak son üç azot dozundaki verimlerin benzer değerler taşıdığı söylenebilir.

Yıl x su interaksiyonuna ilişkin ortalama değerlere bakıldığında, en yüksek verimlerin 1986 yılında gerekleştigi saptanmıştır (ort = 427 kg/da). Bu değerleri 1983 yılındaki verimler izlemektedir (ort = 355 kg/da). Sulama yöntemlerine göre en yüksek verimler 1986 ve 1983 yıllarında I<sub>3</sub> sulama yönteminde, 1984 ve 1985 yıllarında ise I<sub>1</sub> sulama yönteminde saptanmıştır. Yıllar üzerinden sulama yöntemlerinin verim ortalama değerleri ise I<sub>3</sub> ve I<sub>2</sub> sulama yöntemlerinde benzer ancak I<sub>1</sub> ile farklı görünmektedir. Sonuç bazı araştırma bulguları ile uyum içerisindedir (Kanber, 1977; Kanber ve Turhan, 1980; Kanber ve ark., 1992).

Çalışmada saptanan sulama suyu kullanma randımanları Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. 1983-1986 yılları arasında farklı sulama yöntemlerine ilişkin sulama suyu kullanma randımanları (kg/ha/mm).

Table 4. Irrigation water utilizing efficiency related to different irrigation methods in 1983-1986 (kg/ha/mm).

		Yıl (Year)				
		1983	1984	1985	1986	Ort. (Mean)
Sulama yöntemi Irrigation method						
	I <sub>1</sub>	6,39	3,74	4,35	7,75	5,56
	I <sub>2</sub>	5,00	2,93	3,84	6,33	4,53
	I <sub>3</sub>	4,57	2,47	2,91	5,08	3,76
Ortalama(Mean)		5,32	3,05	3,70	6,39	4,62

Sulama suyu kullanma randımanları en az sulama miktarı ve sıklığına sahip I<sub>1</sub> sulama yönteminde en yüksek değerlere sahiptir (ort = 5,56 kg/ha/mm). I<sub>3</sub> sulama yönteminde ise en düşük değerler saptanmıştır (ort = 3,76 kg/ha/mm). I<sub>3</sub> ve I<sub>1</sub> sulama yöntemleri karşılaştırıldığında; bu iki yöntem arasında I<sub>3</sub> yönünde 12 kg/da verim farkı olmasına karşın sulama suyu miktarlarındaki 305 mm'lik fark sulama suyu kullanma randımanlarına yansımıştır. I<sub>1</sub> sulama yönteminde birim sulama miktarına karşılık daha fazla kütlü verim elde edilmiştir. Saptanan sulama suyu kullanma randımanları Kanber ve ark. (1992) tarafından saptanan değerlerden oldukça yüksektir. Harran ovası koşulları ile Antalya bölgesi bu değerler açısından karşılaştırıldığında Harran ovasındaki evapotranspirasyon artışının verim artışını yeterince karşılayamadığı söylenebilir (Karaata, 1985).

Azotxsu interaksiyonu bu çalışmada önemli bulunmamıştır. Ancak bu interaksiyona ilişkin ortalama verim değerleri Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. Azot x su interaksiyonuna ilişkin ortalama verim değerleri (kg/da).

Table 5. Seed cotton yield (kg/da) by nitrogen x irrigation.

	Azot dozu (kg/da) (Nitrojen level)				
	0	8	12	16	20
Sulama yöntemi (Irrigation method)					
I <sub>1</sub>	243	320	360	354	345
I <sub>2</sub>	263	326	348	366	364
I <sub>3</sub>	258	338	351	366	365

En yüksek verimler 16 ve 20 kg/da azot dozlarında I<sub>3</sub> ve I<sub>2</sub> sulama yöntemlerinde saptanmıştır. Azot x su interaksiyonunun önemli olmaması nedeniyle azot ve suyun eklemeli etkilerinin kombinasyonlarından daha önemli olduğu söylenebilir. Ancak yüksek azot dozlarında ve sık sulamalarda yüksek verimlerin saptanması, yüksek azot dozu ve sulama miktarları kombinasyonunun varolabileceğini göstermektedir (Hamilton ve ark., 1956; Fauconnier, 1975; Bielorai, 1983). Buna karşın 12 kg/da azot dozunda ve I<sub>1</sub> sulama yönteminde saptanan 360 kg/da verim ile en yüksek verim (366 kg/da) arasındaki 6 kg/da fark önemsenecek kadar azdır (Şekil 1). Bu sonuç Oğlakçı ve ark. (1983) ile uyum içerisindedir. Öte yandan yüksek azot dozu ve sulama miktar ve sıklıklarının özellikle *Verticillium* spp. gibi hastalıkları arttırabileceği (McConnell ve Wilkerson, 1988) söylenebilir.

Şekil 1. Azot x su interaksiyonuna ilişkin verim eğrileri.

Figure 1. Yield graphics related to interaction of nitrogen x irrigation.

Çalışmada saptanan sonuçlar ışığında ekonomik verim için 12 kg/da azot dozu ve topraktaki nem düzeyinin elverişli suyun % 20'sine indiğinde yapılan ortalama 4 sulama sayısının yeterli olacağı söylenebilir. Bu sonuç bölge yetiştiricileri pratik uygulamaları ile paralellik göstermektedir. Öte yandan bu tür çalışmaların bir bölgeyi temsil etmesi açısından farklı toprak tiplerinde ve lokasyonlarda yapılmasının daha yararlı olacağı sonucuna varılmıştır.

## ÖZET

Pamukta verimi etkileyen iki önemli gelişim faktörü su ve azottur. Bu faktörleri konu alan birçok çalışma yapılmasına karşın; farklı iklim koşulları, toprak tipleri ve hastalık ve zararlılarla etkileşim nedeniyle farklı sonuçlar saptanması olasıdır. Ancak bu iki faktör arasındaki interaksyonlar ve verimin yüksek sulama ve azot dozlarında ortaya çıkması ortak sonuçlar arasında yer almaktadır.

Çalışmada; topraktaki nem düzeyi elverişli suyun % 20, % 40 ve % 60'ına indiğinde yapılan farklı sulama miktar ve sıklıkları ile 0 ve 20 kg/da arasında değişen 5 farklı azot dozu konuları oluşturulmuştur. 1983-1986 yılları arasında yürütülen çalışmada Çukurova 1518 bölge standart çeşidi kullanılmıştır.

Yapılan varyans analizi sonucu yıl x azot ve yıl x su interaksyonları önemli bulunmuştur. Azot x su interaksyonunun önemli olmaması nedeniyle pamukta verimin yüksek azot ve sulama dozları kombinasyonundan çok her iki faktörün ayrı ayrı eklemeli etkilerinden ortaya çıktığı sonucuna varılmıştır. 12 kg/da azot dozu ile en az sulama miktarı ve sıklığına sahip I<sub>1</sub> sulama yöntemi önerilmiştir.

## LİTERATÜR LİSTESİ

Bielorai, H. 1983. The irrigation of cotton. Arid Zone Irrigation 373-377.

Fauconnier, D. 1975. Cotton. IPI Bulletin No.2. 11.

Hamilton, J., C.O. Stavberry., and W.M. Wooton. 1956. Cotton growth and production as affected by moisture, nitrogen and plant spacing in Yuma Mesa. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 20: 246-252.

Heary, A.B. 1975. Response of cotton to nitrogen and water in a tropical environment. II. Date of last watering and method of application of nitrogen. Jour. of Agro. Sci. 84: 419-430.

Kanber, R. 1977. Çukurova koşullarında bazı toprak serilerinin değişik kullanılabilir nem düzeylerinde yapılan sulamaların pamuğun verim ve su tüketimine etkileri üzerinde bir lizimetre araştırması. Doktora tezi. T.C. Köyişleri ve Kooperatifler Bakanlığı. Topraksu Genel Müd. Tarsus Bölge Topraksu Ara. Ens. Müd. Yayınları. Rapor Yayın No. 35. Tarsus.

Kanber, R. ve N. Turhan. 1980. Çukurova koşullarında bazı pamuk çeşitlerinde değişik aralıklarla yapılan sulamaların Beyaz Sinek popülasyonu üzerine etkileri. T.C. Köyişleri ve Kooperatifler Bakanlığı. Topraksu Genel Müd. Tarsus Bölge Topraksu Ara. Ens. Müd. Yayınları. Rapor Yayın No.35.

Kanber, R. ve Ö. Derviş. 1978. Çukurova koşullarında pamuk su tüketimi. T.C. Köyişleri ve Kooperatifler Bakanlığı. Topraksu Genel Müd. Tarsus Bölge Topraksu Ara. Ens. Müd. Yayınları. Rapor Yayın No.90.

Kanber, R., S. Önder, A. Yazar, V. Oğuzer ve H. Köksal. 1992. Harran ovası koşullarında sulama aralıkları ve antitranspirant dozlarının pamuk verim ve su tüketimine etkileri. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi. 16(3): 487-500.

Karaata, H. 1985. Harran ovasında pamuk su tüketimi. TOKİB. Köy Hizmetleri, şanlıurfa, Ara. Ens. Yay. No. 24-45.

McConnell, J.S., and M.H. Wilkerson. 1988. Irrigation methods and nitrogen fertilization rates relationships in cotton production. Beltwide Cotton Pro. Res. Conf. 5th Cot. Man. and Pl. Nutrition Conf. 498.

Oğlakçı, M., M. Yağmur, İ. Alkaş, M.A. Kaya ve İ. Aşıcı. 1993. Azot ve su faktörlerinin pamuk verimi ve beyaz sinek popülasyonu üzerine etkisi. Pamuk Ara. Dergisi 58-69.

Shalevet, J., A. Mantell, H. Bielora, and D. Shimsi. 1981. Irrigation of field and orchard crops under semi arid conditions cotton. 2nd Revised Ed. Int. Irri. Inf. Conf. Pub. No. 1. 30-38.

Tekinel, O. ve R. Kanber. 1979. Çukurova koşullarında kısıntılı su kullanma durumunda pamuğun su tüketimi ve verimi. T.C. Köyişleri ve Kooperatifler Bakanlığı. Topraksu Genel Müd. Tarsus Bölge Topraksu Ara. Ens. Müd. Yay. Rap. Yay. No. 94.

Tosun, K. 1960. Nem azalma metodu ile pamuk su ihtiyacı deneme neticeleri. Tarsus Sulu Zir. Ara. Ens. Rap. 3-79.

ANADOLU 6 (1) 1996

Waddle, B.A. 1984. Crop growing practices. Agronomy Series 24 : 233-263.

**SAMSUN ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ KURUPELİT KAMPUS  
ALANI VE ÇEVRESİNİN FLORASI : II**

**Fazıl ÖZEN**

**Balıkesir Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü  
10100 Balıkesir - TURKEY**

**Mahmut KILINÇ**

**Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü  
55139 Kurupelit, Samsun-TURKEY**

**ÖZ:** Yapılan çalışma sonucunda Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampus alanının florasına 73 takson ilave edilmiştir. Bu taksonlar 39 familya ve 61 cins içinde toplanmıştır. Taksonların floristik bölgelere dağılımı; Avrupa-Sibirya % 20,55 Akdeniz % 16,44 ve birden fazla bölgeliler % 63,01 şeklindedir. Tüm taksonlardan 11 tanesi A6 karesi için yeni kayıt olarak verilmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampusu, flora, yeni floristik kayıtlar.

**THE FLORA OF SAMSUN ONDOKUZ MAYIS UNIVERSITY  
KURUPELIT CAMPUS AREA AND ITS SURROUNDINGS: II**

**ABSTRACT:** By this study 73 taxa were added to the flora of Ondokuz Mayıs University Kurupelit campus area. These are belonging to 39 familia and 61 genus. Distribution of the taxa to floristical regions are as following: Euro-Siberian 20.55 %, Mediterranean 16.44 % and pleuro regionals 63.01 %. Of the total, 11 taxa were given as new record for A6 square.

**Keywords:** Ondokuz Mayıs University Kurupelit Campus Area, flora, new floristic records.

## **GİRİŞ**

Araştırma alanının florasının ilk kısmında 67 familyaya ait toplam 330 takson tesbit edilerek daha önceden yeni kayıtlarıyla birlikte yayınlanmıştır (Kılınç ve Özen, 1988 a; Kılınç ve Özen, 1988 b). Bu çalışmaların yayınlandığı tarihten sonra üniversitemiz kampus alanında yapılan arazi çalışmalarımız sonucunda, daha önce tesadüf edilemeyen, çok yaygın olmadığı için gözden kaçan veya çeşitli şekillerdeki taşınmalarla sonradan gelen bazı taksonların da kampus alanında bulunduğu tesbit edilmiştir. Üniversitemiz kampus alanı florasının eksiksiz olabilmesi için bu taksonların yeni bir yayın halinde hazırlanmasının uygun olacağı düşünülmüştür.

### **Araştırma alanının konumu**

Araştırma alanı coğrafi bakımdan Samsun'un 17 km kuzeybatısında yer almakta ve yaklaşık 5 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kapsamaktadır. Bitki coğrafyası yönünden Avrupa-Sibirya Floristik Bölgesi'nin Öksin provenisi'nde yer alan araştırma alanı, Davis (1965-1988)'in kareleme sistemine göre de A6 karesinde bulunmaktadır.

### **MATERYAL VE METOT**

Çalışmanın materyalini 1989-1994 yılları arasında kampus alanından toplanan bitki örnekleri oluşturmaktadır. Bitkiler Davis (1965-1988) ile Tutin ve ark.(1965-1980) kullanılarak teşhis edilmiş ve Türkiye Florası'ndaki (Davis, 1965-1988) sıraya göre yazılmıştır.

Bitki listesinde yer alan taksonlardan A6 karesi için yeni kayıt olanlar (+), tıbbi özelliğe sahip olanlar ise (\*) işaretleriyle belirtilmişlerdir. Listedeki taksonlar Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü Herbaryumu (OMUB)'nda saklanmaktadır.

### **BULGULAR VE TARTIŞMA**

Bu çalışmada 49 tür, 16 alttür ve 8 varyete olmak üzere 73 takson tesbit edilmiştir.

### **Bitki Listesi**

#### ***SPERMATOPHYTA***

#### ***ANGIOSPERMAE***

---

#### ***DICOTYLEDONES***

---

#### ***BERBERIDACEAE***

\* *Epimedium pubigerum* (DC.) Moren & Decaisne

Fen Fak. civarı, Kurupelit Deresi kenarı, kuzeybatı, 200 m, 15.4.1994, Özen 31, Öksin element.

#### ***BRASSICACEAE (Cruciferae)***

+\* *Lepidium sativum* L. subsp. *sativum*



Müzmüllü Köyü civarı, 220 m, 28.4.1994, Özen 42.

*BRASSICACEAE*

*Andreziewskia cardaminifolia* (DC.) Prantl

Fen Fak. civarı, 200 m, 11.4.1994, Özen 26.

*RESEDACEAE*

\* *Reseda lutea* L. var. *lutea*

Lojmanlar civarı yol kenarı, 50 m, 29.4.1994, Özen 43.

*R. luteola* L.

Botanik bahçesi yanı tali yol kenarı, 220 m, 20.6.1994, Özen 53.

*CISTACEAE*

\* *Cistus salviifolius* L.

Isı santrali civarı, güneydoğu, 130 m, 29.7.1989, Özen 05.

*POLYGALACEAE*

+\* *Polygala vulgaris* L.

Büyük gölet civarı, çayırılık, 220 m, 18.5.1994, Özen 45, Avrupa-Sibirya element.

*POLYGONACEAE*

\* *Rumex crispus* L.

Fen Fak. civarı yol kenarı, 220 m, 21.6.1994, Özen 54.

+\* *R. obtusifolius* L. subsp. *subalpinus* (Schur) Celak

Fen Fak. civarı yol kenarı, 220 m, 21.6.1994, Özen 55.

*AMARANTHACEAE*

+ *Amaranthus chlorostachys* Willd.

Ziraat Fak. civarı yol kenarı, 200 m, 9.9.1994, Özen 70.

*CYNOCRAMBACEAE*

*Theligonum cynocrambe* L.

Fen Fak. civarı, 200 m., 5.6.1991, Karaer 1040.

*RUTACEAE*

*Haplophyllum suaveolens* (DC.) G. Don var. *suaveolens*

Fen Fak. Yurtlar arası, 210 m, 5.6.1991, Özen 06.

*ANACARDIACEAE*

\* *Pistacia terebinthus* L. subsp. *palaestina* (Boiss.) Engler

Su arıtma tesisi civarı, 200 m, 18.5.1994, Özen 25, Doğu Akdeniz element.

*FABACEAE (Leguminosae)*

*Trifolium clusii* Godr. & Gren

Fen Fak. civarı, çayırılık, 220 m, 6.6.1991, Özen 07.

*Dorycnium pentaphyllum* Scop. subsp. *herbaceum* (Vill.) Rouy

Büyük gölet civarı, çayırılık, 230 m, 28.7.1994, Özen 63.

*ROSACEAE*

\* *Filipendula vulgaris* Moench

Fen Fak. civarı, 220 m, 21.5.1992, Özen 16, Avrupa-Sibirya element.

\* *Rubus sanctus* Schreber

Botanik bahçesi yanı tali yol kenarı, 220 m, 4.8.1994, Özen 66.

*R. discolor* Weihe & Nees

Botanik bahçesi yanı tali yol kenarı, 220 m, 4.8.1994, Özen 67.

\* *Agrimonia eupatoria* L.

Fen Fak. Yurtlar arası yol kenarı, 200 m, 28.6.1993, Özen 22.

*LYTHRACEAE*

+ *Lythrum portula* (L.) D.A. Webb

Fen Fak. civarı, su birikintisi kenarı, 210 m, 21.6.1994, Özen 56.

*L. hyssopifolia* L.

Fen Fak. civarı, su birikintisi kenarı, 210 m, 21.6.1994, Özen 57.

+ *L. tribracteatum* Salzm. ex Sprengel

Fen Fak. civarı, su birikintisi kenarı, 210 m, 21.6.1994, Özen 58.

*ONAGRACEAE*

*Oenothera erythrosepala* Borbás

Cami civarı, 160 m, 19.7.1991, Özen 10.

*SAXIFRAGACEAE*

*Saxifraga rotundifolia* L.

Fen Fak. civarı, Kurupelit Deresi kenarı, kaya üzeri, 180 m, 15.4.1994, Özen 32, Avrupa-Sibirya element.

*APIACEAE (Umbelliferae)*

\* *Sanicula europaea* L.

Büyük gölet civarı, *Quercus* ormanı, 230 m, 18.5.1994, Özen 46, Avrupa-Sibirya element.

\* *Bifora radians* Bieb.

Fen Fak. civarı, çayırılık, 220 m, 17.5.1994, Özen 44.

\* *Foeniculum vulgare* Miller

Lojmanlar civarı, kuzeybatı, 20 m, 4.9.1994, Özen 69.

*Artemisia squamata* L.

Fen Fak. civarı yol kenarı, 200 m, 2.8.1994, Özen 65.

#### VALERIANACEAE

*Valerianella carinata* Lois.

Fen Fak civarı, çayırılık, 190 m, 15.4.1994, Özen 33.

#### DIPSACACEAE

\* *Dipsacus laciniatus* L.

Fen Fak. civarı yol kenarı, 220 m, 12.7.1993, Özen 23.

#### ASTERACEAE (Compositae)

\* *Doronicum orientale* Hoffm.

Fen Fak. civarı, *Quercus* ormanı, kuzeybatı, 200 m, 15.4.1994, Özen 34.

*Crepis zacintha* (L.) Babcock

Fen Fak civarı, *Quercus* ormanı, kuzeybatı, 180 m, 21.6.1994, Özen 59 ,  
Akdeniz element.

#### BORAGINACEAE

*Cerithe minor* L. subsp. *auriculata* (Ten.) Domac

Fen Fak civarı, 200 m, 7.5.1992, Özen 12.

\* *Trachystemon orientalis* (L.) G.Don

Fen Fak. civarı, *Quercus* ormanı, kuzeybatı, 170 m, 15.4.1994, Özen 35,  
Öksin element.

#### SOLANACEAE

\* *Hyoscyamus niger* L.

Büyük gölet civarı, kurumuş su akıntısı yatağı, 230 m, 12.5.1992, Özen 13.

#### SCROPHULARIACEAE

*Verbascum orientale* (L.) All.

Fen Fak. civarı, 250 m., 13.7.1990, Karaer 1150.

*Verbascum pyramidatum* Bieb.

Cami civarı, yol kenarı, 150 m, 19.6.1994, Özen 50, Hirkano-Öksin element.

\* *V. sinuatum* L. var. *sinuatum*

Yurtlar civarı yol kenarı, 170 m, 20.6.1994, Özen 51, Akdeniz element.  
*Scrophularia canina* L. subsp. *bicolor* (Sm.) Greuter  
Fen Fak. civarı yol kenarı, 200 m, 28.5.1992, Özen 17, Doğu Akdeniz element.  
*Parentucellia latifolia* (L.) Caruel subsp. *latifolia*  
Botanik bahçesi yanı, tali yol kenarı, 210 m, 12.4.1994, Özen 27, Akdeniz element.  
*Linaria repens* (L.) Miller  
Fen Fak. civarı, 150 m., 11.5.1989, Karaer 1020, Kültür.

VERBENACEAE

\* *Vitex agnus-castus* L.  
Eğitim Tesisleri civarı, kumul, 0 m, 14.9.1993, Özen 24, Akdeniz element.

LAMIACEAE (Labiatae)

\* *Ajuga reptans* L.  
Fen Fak. civarı, 210 m, 12.4.1994, Özen 28, Avrupa-Sibirya element.  
\* *Salvia sclarea* L.  
Botanik bahçesi yanı, tali yol kenarı, 210 m, 20.6.1994, Özen 52.

THYMELAEACEAE

\* *Daphne pontica* L.  
Fen Fak. civarı, *Quercus* ormanı, 150 m, 15.4.1994, Özen 36, Öksin element.

ELAEAGNACEAE

\* *Hippophae rhamnoides* L. subsp. *caucasica* Rousi  
Eğitim Tesisleri civarı, kumul, 0 m, 10.6.1992, Özen 18.

SANTALACEAE

*Osyris alba* L.  
Büyük gölet civarı, 230 m, 12.5.1992, Özen 14, Akdeniz element.

EUPHORBIACEAE

\* *Euphorbia platyphyllos* L.  
Eğitim Tesisleri civarı, kumul, 0 m, 20.6.1989, Özen 01.  
*E. exigua* L. var. *retusa* L.  
Isı santrali civarı, 120 m, 10.7.1989, Özen 04.  
+ *E. peplus* L. var. *peplus*  
Isı santrali civarı, 130 m, 8.7.1989, Özen 03.  
*E. rigida* Bieb.  
Merkez Kütüphane civarı, 130 m, 8.7.1989, Özen 03, Akdeniz element.

- \* *E. amygdaloides* L.var. *amygdaloides*  
Botanik bahçesi civarı, *Quercus* ormanı, 180 m,13.4.1994, Avrupa-Sibirya element.

*URTICACEAE*

- \* *Parietaria judaica* L.  
Hastane arkası, duvar kenarı, 120 m, 21.4.1994, Özen 38.

*MORACEAE*

- \* *Morus alba* L.  
Botanik bahçesi yanı, tali yol kenarı, 220 m, 21.4.1994, Özen 39.  
\* *Ficus carica* L. subsp. *carica*  
Cami civarı, 150 m, 21.8.1994, Özen 68.

*ULMACEAE*

- Ulmus minor* Miller subsp. *minor*  
Dış Hekimliği Fak. civarı yurt yolu, 120 m, 27.5.1994, Özen 49.

*BETULACEAE*

- \* *Alnus glutinosa* (L.) Geartner subsp. *glutinosa*  
Büyük gölet kenarı, 220 m, 18.5.1994, Özen 47 , Avrupa-Sibirya element.

*SALICACEAE*

- \* *Salix alba* L.  
Lojmanlar civarı, 110 m, 12.5.1992, Özen 15, Avrupa-Sibirya element.  
+\* *Populus nigra* L. subsp. *nigra*  
Fen Fak. civarı Kurupelit Deresi kenarı, 170 m, 15.4.1994, Özen 37.

---

**MONOCOTYLEDONES**

---

*ARACEAE*

- Arum maculatum* L.  
Fen Fak. civarı, Kurupelit Deresi kenarı , kayaların arası, 170 m, 15.4.1993,  
Özen 20.

*ORCHIDACEAE*

- Spiranthes spiralis* (L.) Chevall.

Fen Fak. civarı, 250 m, 16.10. 1992, Özen 16, Akdeniz element.

\* *Dactylorhiza romana* (Seb.) Soó subsp. *romana*

Su arıtma tesisi civarı, *Quercus* ormanı altı, 230 m, 28.8.1991, Özen 11, Akdeniz element.

#### TYPHACEAE

+ *Typha angustifolia* L.

Büyük gölet kenarı, 220 m, 28.7.1994, Özen 64.

#### JUNCACEAE

*Luzula multiflora* (Ehrh. ex Retz.) Lej.

Botanik bahçesi civarı, *Quercus* ormanı, 220 m, 13.4.1994, Özen 30.

#### CYPERACEAE

*Eleocharis mitracarpa* Steudel

Fen Fak. civarı, su birikintisi kenarı, 200 m, 21.6.1994, Özen 60.

*Carex divisia* Hudson

Büyük gölet kenarı, 220 m, 18.5.1994, Özen 48, Avrupa-Sibirya element.

*C. flacca* Schreber subsp. *serrulata* (Biv.) Greuter

Botanik bahçesi civarı, *Quercus* ormanı, 200 m, 22.4.1994 Özen 41, Akdeniz element.

#### POACEAE (Gramineae)

+\* *Agropyron cristatum* (L.) Geartner subsp. *pectinatum* (Bieb.) Tzvelev var.

*pectinatum*

Fen Fak. civarı yol kenarı, 220 m, 16.6.1993, Özen 21.

*Bromus hordeaceus* L. subsp. *hordeaceus*

Isı santrali civarı, 125 m, 21.4.1994, Özen 40.

+ *Phalaris paradoxa* L.

Ziraat Fak. civarı yol kenarı, 200 m, 16.7.1991, Özen 08, Akdeniz element.

*Dactylis glomerata* L. subsp. *glomerata*

Rektörlük civarı yol kenarı, 120 m, 21.6.1994, Özen 61, Avrupa-Sibirya element

*Cynosurus cristatus* L.

Fen Fak. civarı, 200 m, 21.6.1994, Özen 62, Avrupa-Sibirya element.

*Sorghum halepense* (L.) Pers. var. *halepense*

Ziraat Fak. civarı yol kenarı, 200 m, 16.7.1991, Özen 09.

Bu çalışma sonucunda, *Spermatophyta*'ya dahil olan 39 familya ve 61 cinse ait 73 takson tespit edilmiştir. Taksonların 59'u dikotiledon, 14'ü de monokotiledondur. Bunların 49'u tür, 16'sı alttür ve 8'i de varyete seviyesindedir.

Çeşitli literatür taraması sonucu (Donner, 1985; Donner, 1987; Kılınç ve Özkanca, 1991; Kılınç ve Karakaya, 1992; Karaer ve ark., 1993) 11 taksonun A6 karesi için yeni kayıt olduğu belirlenmiştir. Araştırma alanı tıbbi bitkiler bakımından zengin bir floristik kompozisyona sahiptir. Daha önce araştırma alanından tespit edilen (Kevseroğlu ve ark., 1994) 59 tıbbi taksona ilave olarak bu çalışmamızda da Baytop (1984)'den yararlanarak 34 taksonun tıbbi özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Böylece, çalışmanın birinci kısmı ile birlikte (Kılınç ve Özen, 1988 a ve b) kampus alanı ve çevresinin florasını oluşturan toplam 403 taksondan 93'ünün tıbbi özellikte olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırma alanından tespit edilen taksonların floristik bölgelere göre dağılımı Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Taksonların floristik bölgelere göre dağılışı.

Table 1. Distribution of taxa to the floristic regions.

Floristik bölge Floristic region	Takson sayısı No. of taxa	%
Avrupa-Sibirya Euro-Siberian	11	20,55
Öksin Euxine	3	
Hirkano-Öksin Hircano-Euxine	1	
Akdeniz Mediterranean	10	16,44
Doğu Akdeniz East mediterranean	2	
Birden Fazla Bölgesi More than one region	46	63,01
Toplam Total	73	100,00

Bu tabloda da görüleceği gibi taksonlar Avrupa-Sibirya ve Akdeniz floristik bölgelerine ait elementlerdir. Bu iki bölgenin araştırma alanında temsil edilme oranları arasında farklılık bulunmakla birlikte bu farkın çok büyük olduğu söylenemez. Bu durum, araştırma bölgesinin esasen Oseyanik iklimin etkisinde olmasının yanısıra Akdeniz ikliminin etkilerinin de görülmesine bağlanabilir.

A6 karesi için yeni kayıt olarak tespit ettiğimiz taksonlardan *Lythrum portula* daha önce sadece A2 karesinden bilinmekte olup tarafımızdan 2. kez, *L. tribracteatum* ise

daha önce A1, A2, C4 ve C5 karelerinden bilinmekte olup tarafımızdan 5. kez toplanmaktadır.

Bitki teşhislerimiz sırasında Türkiye Florası'nda (Davis, 1965-1988) tespit ettiğimiz bazı eksiklik ve yanlışlıklar sonraki araştırmacılara yardımcı olması amacıyla aşağıya çıkarılmıştır:

1. *Cyperaceae* familyası cins anahtarında 1. 23'ün 1. 24'ündeki "*Fimbristylis*" cinsinin annual olduğu belirtildiği halde aynı cinsin tür anahtarında ise annual-perennial ayrımı yapılmaktadır. Familya anahtarında bunun düzeltilmesi gerekmektedir.

2. Dikotiledon familya anahtarı Grup E'de 1. ve 2. 5'lerde "sepal" terimi kullanılmaktadır. Bunlara "sepaloid tepal" denmesi sanırım daha uygun olacaktır. Çünkü dikotiledon familyaların grup anahtarındaki 2. 3'te periantın birbirine benzeyen 1 veya 2 halka olduğu ifade edilmektedir.

3. Dikotiledon familya anahtarı Grup C'deki 1. 10'da "yapraklar karşılıklı" ifadesi vardır. Buna karşılık bu kısımda yer alan *Onagraceae* familyası taksonlarında her zaman için bu durum geçerli değildir. Örneğin *Oenothera* cinsinde ve hatta *Epilobium dodonaei* türünde yapraklar alternattır. Bu nedenle grup anahtarında bu durumun düzeltilmesi gerekmektedir.

4. Floranın çeşitli ciltlerinde "brakte"yi ifade eden farklı terimler kullanılmaktadır. Örneğin *Asteraceae* familyasında "epikaliks", *Berberidaceae* familyasının *Epimedium* cinsinde "dış sepal", birçok familya, cins ve türde ise "brakte" terimi aynı çiçek kısmını ifade etmektedir. Bu durum farklı familyaların farklı yazarlar tarafından düzenlenmesinden kaynaklanmaktadır. Ancak terimler arasında bir birliğin olması bakımından hepsinin "brakte" adı altında toplanmasında yarar vardır.

Bu çalışma ile kampus alanının florasındaki eksiklik tamamlanmış olmakta ve ülkemiz florasına belli oranda herbaryum materyali ilave edilmektedir.

## ÖZET

Araştırma alanı Samsun'un 17 km. kuzeybatısında yer almakta, bitki coğrafyası yönünden Avrupa-Sibirya floristik bölgesinin Öksin provensinde bulunmaktadır.

Bu çalışma, 1989-1994 yılları arasında gerçekleştirilmiş olup Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampus Alanı ve Çevresinin Florasının ikinci kısmını



oluşturmaktadır. Çalışmada *Spermatophyta*'ya dahil 73 takson tespit edilmiştir. Bu taksonlar 39 familya ve 61 cins içinde toplanmaktadır.

Florayı oluşturan taksonlardan 11'i araştırma alanının da içinde bulunduğu A6 karesi için yeni kayıttır. Ayrıca 34 taksonun tıbbi özelliğe sahip olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada belirlenen taksonların % 20,55'i Avrupa-Sibirya ve % 16,44'ü Akdeniz floristik bölgelerine ait elementlerdir. Taksonların % 63,01'i birden fazla floristik bölgeye aittir.

### LİTERATÜR LİSTESİ

Baytop, T. 1984. Türkiye'de bitkiler ile tedavi, İst. Üni. Yay. No: 3255, Ecz. Fak. Yay. No: 40. İstanbul.

Davis, P.H. 1965-1988. Flora of Turkey and East Aegean Islands. Vol. I-X, Edinburg Univ. Press.

Donner, J. 1985. Verbreitungskarten zu P.H. Davis, "Flora of Turkey, 1-8", Linzer Biol. Beitr. 17 (1): 1-20.

Donner, J. 1987. Verbreitungskarten zu P.H. Davis, "Flora of Turkey, 9", Linzer Biol. Beitr. 19 (1): 3-16.

Karaer, F., H.G. Kutbay ve M. Kılınç. 1993. Türkiye florasındaki çeşitli kareler için yeni floristik kayıtlar. Doğa Tr. J. of Botany 17 (1): 41-45.

Kevseroğlu, K., F. Özen ve M. Duru. 1994. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit kampus alanındaki önemli tıbbi bitkilerin tespiti ve çiçeklenme dönemlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Ond. May. Üniv. Fen Dergi. 5(1), 27-38.

Kılınç, M. ve F. Özen. 1988. A5 ve A6 karelerinden yeni floristik kayıtlar. Ond. May. Üni. Fen Der. 1 (2): 75-85.

Kılınç, M. ve F. Özen 1988. Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit kampus alanı ve çevresinin florası. Ond. May. Üniv. Fen Der. 1 (2): 97-121.

Kılınç, M. ve R. Özkanca. 1991. Orta Karadeniz Bölgesi kıyı kumullarının florası. Doğa. Tr. J. of Botany 15: 314-327.

Kılınç, M. ve H. Karakaya. 1992. Çambaşı yaylası (Ordu) ve çevresinden yeni floristik kayıtlar. Doğa Tr. J. of Botany 16 (1): 85-92.

Tutin, T.G., and V.H. Heywood. 1965-1980. *Flora of Europaea*. Vol. I-V, Cambridge Univ. Press.

