

**BODUR FASULYE (*Phaseolus vulgaris* L. var. nanus DEKAP.)  
ÇEŞİTLERİNDE FARKLI SIRA ARALIKLARININ DANE VERİMİ VE DANE  
VERİMİ İLE İLGİLİ KARAKTERLER ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Mustafa ÖNDER\***

**ÖZET**

Bu araştırma, Konya ekolojik şartlarında bodur kuru fasulye çeşitlerine uygulanan farklı sıra aralıklarının dane verimi ve bazı verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla 1992 yılında yürütülmüştür. "Bölünmüş parseller" deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulan bu çalışmada 4 çeşit (Yunus-90, Şehirali-90, Karacaşehir-90, Eskişehir-855) ve 4 sıra aralığı (20 cm, 40 cm, 60 cm, 80 cm) mesafesi kullanılmıştır.

Farklı çeşit ve sıra aralığı mesafelerinin, ele alınan bazı karakterler ve dane verimi üzerine etkileri istatistikî olarak önemli olmuştur. En yüksek dane verimi 60 cm sıra aralığından (270.68 kg/da) ve Karacaşehir-90 çeşidinden (318.58 kg/da) elde edilmiştir.

**ABSTRACT**

**THE EFFECTS OF DIFFERENT ROW SPACES ON GRAIN YIELD AND SOME CHARACTERS RELEATED WITH GRAIN YIELD IN DWARF DRY BEAN VARIETIES (*Phaseolus vulgaris* L. var. nanus DEKAP.)**

This research was conducted to determine the effects of row spaces on the some characters releated with grain yield and grain yield of dry bean varieties in 1992 under Konya ecological conditions. In this research which arranged in the "split plots" experimental design with three replications, 4 varieties (Yunus-90, Şehirali-90, Karacaşehir-90, Eskişehir-855) and 4 row spaces (20 cm, 40 cm, 60 cm, 80 cm) were used.

The effects of variety and row space on some characters of grain and grain yield were significant statistically. The highest grain yield was obtained for 60 cm row spaces (270.68 kg.da<sup>-1</sup>) and for Karacaşehir-90 variety (318.58 kg.da<sup>-1</sup>).

\* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA  
Geliş Tarihi : 14.04.1995

## GİRİŞ

Tanelerinde yüksek oranda protein bulunan yemeklik tane baklagillerin hızlı artan nüfusun beslenmesindeki protein açığının kapatılmasında önemli rolleri vardır. Bu bitkiler ortak yaşadıkları bakterilerle (*Rhizobium* ssp.), havanın elementer azotunu toprağa fikse ederler. Böylece toprağın azot ve organik madde düzeyini artırarak ekim nöbetinde kendisini izleyen bitkilerin verimini artırır. Bu nedenle polikültür bölgelerinde olduğu kadar, geniş nadas alanlarının azaltılmasında da önemli katkıda bulunabilirler. Ayrıca tane baklagillerin iç ve dış satım fiyatları tahıllara oranla çok yüksek olduğundan, baklagil üretiminin artırılması, tarımsal gelirin önemli ölçüde artmasını sağlayabilir. Ekim alanı ve üretimi bakımından yemeklik tane baklagiller içerisinde dünyada birinci sırayı alan fasulye, günümüzden yaklaşık 7000 yıl önce Orta Amerika yerlileri tarafından kültüre alındığı bilinmektedir. Kökenini Orta Amerika'daki sıcak bölgelerden alan fasulye bitkisi, zamanla yeni çeşitlerin ortaya çıkmasıyla; subtropik ve ılıman kuşaklarda da geniş yetiştirme alanları kazanmıştır. Yeryüzündeki adaptasyon sınırlarını belirleyen en önemli etken sıcaklık faktörüdür. Yaz ayları ortalaması 10°C'den düşük olan yerlerde fasulye, meyvelerini olgunlaştırılmaz. Günlük ortalama sıcaklığı 32°C'nin üzerinde olan yerlerde ise çiçeklerini döker (Şehirli, 1980).

Taze sebze ve kuru tane olarak insan beslenmesinde kullanılan fasulye, ekiliş alanı yönünden yemeklik tane baklagiller arasında dünyada ilk sırayı almaktadır. 1990 yılı FAO verilerine göre dünyada fasulye ekim alanı 26.4 milyon hektar, üretimi 16.3 milyon tondur. Bu değerlere göre fasulye 54.6 milyon hektar olan dünya yemeklik tane baklagil ekiliş alanının % 48.3'ünü, 51.6 milyon ton olan üretiminin ise % 31.6'sını teşkil etmektedir (Anonymous, 1991). Ülkemizde, işlenen tarım alanı 24.2 milyon hektardır. İşlenen tarım alanlarının ancak 1.9 milyon hektarında (% 7.9) yemeklik tane baklagiller ziraatı yapılmaktadır. Yemeklik tane baklagiller içerisinde, ekim alanı bakımından fasulye 162 bin hektarla nohut ve mercimekten sonra üçüncü sırayı almaktadır (Anonymous, 1994).

Fasulye yetiştiriciliğinde değişik tarım bölgelerimizin yetiştirme yöntemlerine ve çeşit ıslahına ilişkin birçok sorunları vardır. İslah çalışmalarında öncelikle, belli iklim şartlarında yüksek ve düzenli verim sağlayan bitki tipinin özelliklerinin belirlenmesi gerekir. Ayrıca, çeşitlerin kalıtsal yeteneklerini en iyi gösterebilecekleri yetiştirme yöntemlerinin tespit edilmesine gerek vardır. Yurdumuzda fasulye ıslah çalışmalarında katkıda bulunabilmek umuduyla girişilen bu

araştırmada, tane verimi ile bazı verim unsurlarını tespit etmek ve bitkiler arasında aşırı rekabete yol amayan ekim sıklığının belirlenmesi gaayesi ile bu araştırma yapılmıştır.

### **MATERYAL VE METOD**

Araştırmada 4 bodur kuru fasulye çeşidi ("şehirali-90", "Karacaşehir-90", "Eskişehir-855", "Yunus-90") kullanılmıştır. Bu eşitler Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir. Denemede, % 21'lik amonyumsülfattan dekara 5 kg N ve % 43'lük triple süper fosfattan dekara 12 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tüm parsellere üniform bir şekilde uygulanmıştır. Araştırma, Konya Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü'nün deneme tarlalarında 1992 yılında yapılmıştır. Deneme tarlasında, daha önceki yıllarda fasulye-buğday münavebesi uygulanmış olan bu arazinin 0-30 cm'lik profili killi-tınlı bir yapıda olup, organik madde bakımından fakir (% 1.18), kirece zengin (21.15 kg/da), tuzluluk olmayan ve alkali reaksiyon gösteren (pH : 7.70) bir yapıdadır. Konya'da vejetasyon süresinde (Nisan-Eylül) ölçülen ortalama sıcaklık denemenin yapıldığı 1992 yılında 17.9°C, toplam yağış 122.4 mm ve nisbi nem ortalaması ise % 53.6'dır.

Deneme 3 tekerrürlü olarak "bölünmüş parseller" deneme metoduna (Yurtsever, 1984) göre tertip edilmiştir. Deneme tarlası, 42x7 = 294 m<sup>2</sup> ölçüsünde 3 bloğa, her blokta, 9x7=63 m<sup>2</sup> ölçüsünde 4 ana parsel ayrılmıştır. Her ana parselde ayrıca 3x4=12 m<sup>2</sup> ölçüsünde 4 alt parsel ayrılmıştır. Bu alt parsellere şansa bağlı olarak 4 muamele (sıra aralıkları : 20 cm, 40 cm, 60 cm, 80 cm) uygulanmıştır. Gübreler ekimden önce her alt parselde ayrı ayrı olmak üzere elle serpilmış ve tırmıkla toprağa karıştırılmıştır. Ekim, 24 Nisan 1992'de tavlı toprağa yapılmıştır. Ekim işi için dişleri arasındaki mesafenin ayarlanabildiği markörle, parsellerde 20 cm, 40 cm, 60 cm ve 80 cm sıra aralığı olacak şekilde deneme planına göre çizgiler açılmış ve bu çizgilere el mibzeri ile tohumlar 5-15 cm olacak şekilde ayarlanmıştır. Denemede; yabancı otların temizlenmesi, yağış ve sulamadan dolayı meydana gelen kaynak tabakasının kırılması, kapilaritenin bozulması ve fidelirin hafifçe boğazının doldurulması gayeleri ile 4 defa çapalama yapılmıştır. Bölgenin iklim şartları göz önüne alınarak, 7 Haziran, 1 Temmuz, 17 Temmuz ve 2 Ağustos tarihlerinde olmak üzere 4 defa da sulama yapılmıştır. Bitkilere arız olan zararlılara karşi da kimyasal mücadele yapılmıştır.

Hasat, çeşitlere göre değişmek üzere 24-25 Ağustos tarihlerinde yapılmıştır. Her çeşidin hasadı bakların % 80-85'i kuruduğu zaman kenar tesiri çıkarılarak yapılmış ve numuneler 5 gün havada kurutulmuş, harmanı yapılmış ve taneler tartılmıştır.

Araştırmaya alınan bodur kuru fasulye çeşitleri üzerinde; tane verimi, bin tane ağırlığı, bitki başına dal sayısı, bitki başına bakla sayısı, bakladaki tane sayısı gibi özellikler tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, varyans analizi, Duncan testi ve ikili korelasyonlar (Yurtsever, 1984) gibi istatistiksel işlemlere tabi tutulmuştur.

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

### Tane Verimi

Çeşitler arasında tane verimi bakımından istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli farklılık ortaya çıkmıştır (Tablo 2). Muamelelerin (sıra aralıkları) ortalaması olarak çeşitlerin tane verimlerine göre sıralanışı; "Karacaşehir-90", "Yunus-90", "Eskişehir-855" ve "Şehirali-90" şeklinde olup, bu çeşitlerin dekara tane verimleri aynı sıra ile; 318.58 kg, 259.54 kg, 226.03 kg ve 201.43 kg'dır (Tablo 1). Muamelelerin ortalaması olarak çeşitler arasında yapılan "Duncan" önem testi sonucuna göre "Karacaşehir-90" çeşidi birinci verim grubuna (a), "Yunus-90" çeşidi ikinci verim grubuna (ab) girerken, "Eskişehir-855" ve "Şehirali-90" çeşitleri üçüncü verim grubuna (b) girmişlerdir (Tablo 1).

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Tane Verimleri (kg/da) ve Duncan Grupları

Çeşitler	Sıra Aralıkları (cm)				Ortalama
	20	40	60	80	
Şehirali-90	190.5	201.7	212.0	201.5	201.43 b <sup>&lt;1</sup>
Karacaşehir-90	290.1	351.5	335.9	296.7	318.58 a
Eskişehir-855	233.4	233.5	250.9	186.3	226.03 b
Yunus-90	238.3	281.4	283.9	234.5	259.54 ab
Ortalama	238.08 b <sup>&lt;1</sup>	267.04 a	270.68 a	229.76 b	251.40

<sup><1</sup> İşareti, aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farkların % 1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Muameleler arasında da tane verimi bakımından önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu amaçla hesaplanan "F" değeri 11.08 olup, istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemlidir (Tablo 2). Denemede kullanılan çeşitlerin ortalaması olarak, en yüksek tane verimi 60 cm sıra aralığı uygulanan parsellerden elde edilmiştir (270.68 kg/da). Bunu azalan sıra ile; 40 cm (267.04 kg/da), 20 cm (238.08 kg/da) ve 80 cm (229.76 kg/da) sıra aralığı uygulanan parseller takip etmiştir. Tablo 1'de de görüldüğü gibi

Tablo 2. Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin ve Muamelelerin Dane Verimleri ve Diğer Bazı Verim Unsurlarına Ait "F" Değerleri

Çeşitler	S.D.	"F" Değerleri				
		1	2	3	4	5
Genel	47					
Bloklar	2	0.73	2.91	0.25	2.38	0.44
Çeşitler	3	12.30**	24.79**	106.94**	2.74	292.24**
Hata <sub>1</sub>	6					
Mua. (sıra Ara)	3	11.08**	9.42**	1.01	3.09*	1.63
(Sıra Ar. x Ç.) İnt.	9	1.69	3.48**	1.21	1.16	1.55
Hata <sub>2</sub>	24					

1 : Dane verimi, 2 : Bitki başına bakla sayısı, 3 : Bakladaki tane sayısı, 4 : Bitki başına dal sayısı, 5 : Bin dane ağırlığı

(\*\*) İşaretili "F" değerleri, işlemler arasındaki farkların 0.01, (\*) işaretili ise işlemler arasındaki farkların 0.05 ihtimal sınırına göre önemli olduklarını göstermektedir.

çeşitlerin ortalaması olarak muameleler arasında yapılan "Duncan" önem testi sonucuna göre 40 cm ve 60 cm sıra aralığı uygulanan parsellerden elde edilen dekara tane verimleri aynı gruba (a) girerken, 20 cm ve 80 cm sıra aralığı uygulanan parsellerden elde edilen tane verimleri aynı gruba (b) girmişlerdir. Şekil 1 a'da araştırmada kullanılan çeşitlerin, farklı sıra aralığına göre tane verimleri grafiksel olarak ifade edilmektedir.

Araştırmada kullanılan fasulye çeşitleri, Eskişehir, Geçit Kusop Tarımsal Araştırma Enstitüsünde tescil edilmiş olup, bu enstitüde 1993 yılına kadar yapılan araştırmalarda (Anonymous, 1993), çeşitlerin tane verimleri ortalama olarak azalan sıra ile 204 kg/da (Karacaşehir-90), 200 kg/da (Yunus-90), 172 kg/da (Şehirali-90) ve 53 kg/da (Eskişehir-855) olmuştur. Denememizde elde ettiğimiz tane verimleri (Tablo 1), 201.43 kg/da ile 318.58 kg/da arasında olup literatürle uyum içerisindedir. Çeşitlerin tane verimlerinin birbirinden farklı olması literatürlerle (Akçin, 1974; Şehirali, 1980; Önder ve Özkaynak, 1994) de desteklenmekte olup bu farklılığın genetik yapıdan kaynaklandığı bildirilmektedir.

Fasulyede sıra aralıklarının tane verimine etkisi önemli olmaktadır. Fakat bu etki aynı ekolojiye uyum göstermiş çeşitler arasında pek fazla değişmemektedir. Nitekim, Tablo 1'de de görüleceği gibi araştırmada kullanılan çeşitlerden biri hariç diğerlerinin hepsinde 60 cm sıra aralığı uygulanan parsellerin tane verimleri en fazla olmuştur. Bu konuda çalışmalar yapan araştırmacıların çoğu (Grag ve Gwin, 1966; Subhan, 1989; Anonymous, 1993; Sepetoğlu, 1994) bodur fasulye çeşitlerinde yüksek tane veriminin 50-60 cm sıra arası mesafesinin uygulandığı parsellerden elde edildiğini bildirerek araştırmamıza benzer sonuçlar bulmuşlardır.

### Bitki Başına Bakla Sayısı

Bitki başına bakla sayısı bakımından yapılan varyans analizi sonuçlarına göre çeşitler arasında istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 4). Muamelelerin ortalaması olarak, bitki başına bakla sayısı bakımından birinci sırayı "Karacaşehir-90" çeşidi almıştır (20.88 adet). Bunu azalan sıra ile; "Yunus-90", "Eskişehir-855" ve "Şehirali-90" çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşitlerin bitki başına bakla sayıları aynı sıra ile; 19.83, 16.43 ve 14.21 adettir. Muamelelerin ortalaması üzerinden çeşitler arasında yapılan "Duncan" önem testi sonucuna göre; "Karacaşehir-90" ve "Yunus-90" çeşitlerin birinci gruba (a), "Eskişehir-855" ve "Şehirali-90" çeşitleri ikinci gruba (b) girmişlerdir (Tablo 3).

Tablo 3. Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Bitki Başına Bakla Sayıları (Adet) ve Duncan Grupları

Çeşitler	Sıra Aralıkları (cm)				
	20	40	60	80	Ortalama
Şehirali-90	13.73 cde <sup>&lt;1</sup>	14.06 cde	14.13 cde	14.93 bcde	14.21 b <sup>&lt;1</sup>
Karacaşehir-90	14.06 cde	18.46 bcde	22.20 ab	28.80 a	20.88 a
Eskişehir-855	13.26 de	12.53 e	18.33 bcde	21.6 bc	16.43 b
Yunus-90	19.07 bcde	21.10 bcd	20.13 bcde	19.03 bcde	19.83 a
Ortalama	15.03 c <sup>&lt;1</sup>	16.54 bc	18.70 ab	21.09 a	

<sup><1</sup> İşareti, aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farkların % 1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Bitki başına bakla sayısı bakımından yapılan varyans analizi sonuçlarına göre muameleler arasında istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 4). Çeşitlerin ortalaması olarak, bitki başına bakla sayısı en fazla 80 cm sıra aralığı uygulanan parsellerden elde edilmiştir (21.09 adet). Bunu azalan sıra ile 60 cm, 40 cm ve 20 cm sıra aralığı uygulanan parsellerdeki bitki başına bakla sayıları takip etmiştir. Bu muamelelerin bitki başına bakla sayıları aynı sıra ile; 18.70, 16.54 ve 15.03 adettir (Tablo 3). Çeşitlerin ortalaması olarak muameleler arasında yapılan "Duncan" önem testine göre tüm muameleler ayrı ayrı gruplara girmişlerdir. 80 cm sıra aralığı uygulanan parsellerdeki bitkilerin bakla sayıları birinci gruba (a), 60 cm ikinci gruba (ab), 40 cm üçüncü gruba (bc) ve 20 cm son gruba (c) girmişlerdir. Uygulanan muamelelerin çeşitlerin bitki başına bakla sayıları üzerine etkileri farklılık göstermiştir. Bu sebeple, çeşit x muamele interaksiyonu istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli olmuştur. İnteraksiyonun önemli olması sebebi

ile Tablo 3'deki rakamların tamamı üzerinde "Duncan" testi uygulanmış ve sonuçlar gruplandırılmıştır. Araştırmada kullanılan çeşitlerin farklı sıra aralığına göre bitki başına bakla sayıları grafiksel olarak Şekil 1 b'de gösterilmektedir.

Daurte ve Adams (1972), Natarajan ve Aramugan (1981), Özçelik ve Gülümser (1988), Önder ve Özkaynak (1994) bitki başına bakla sayısının fasulyede verimi etkileyen birkaç önemli verim unsurundan biri olduğunu vurgulamışlardır. Araştırmada çeşitlerin bitki başına sayıları 14.21 ile 20.88 adet arasında sayılmış olup, bu konuda yapılan birçok araştırmadan (Edge ve ark., 1972; Anonymous, 1993) elde edilen verilerle uygunluk göstermiştir.

Sıra aralıklarının artmasıyla bitki başına düşen bakla sayısında önemli derecede artışlar olmuştur. Edge ve ark. (1971) bulgularımıza paralel sonuçlar elde etmişlerdir.

#### **Bakladaki Dane Sayısı**

Bakladaki tane sayısı bakımından yapılan varyans analizi sonuçlarına göre çeşitler arasında istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 2). Tablo 5'de görüldüğü gibi muamelelerin ortalaması olarak bakladaki tane sayısı bakımından ilk sırayı 6.74 adet ile "Karacaşehir-90" çeşidi almıştır. Bunu azalan sıra ile "Şehirali-90" (4.27 adet), "Eskişehir-855" (4.04 adet) ve "Yunus-90" (3.80 adet) çeşitleri takip etmiştir. Muamelelerin ortalaması üzerinden çeşitler arasında yapılan "Duncan" önem testi sonucuna göre "Karacaşehir-90" çeşidi birinci gruba (a) girerken, diğer çeşitler ("Şehirali-90", "Eskişehir-855", "Yunus-90") ikinci gruba (b) girmişlerdir (Tablo 4).

Tablo 4. Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Bakladaki Tane Sayıları (Adet) ve Duncan Grupları

Çeşitler	Sıra Aralıkları (cm)				Ortalama
	20	40	60	80	
Şehirali-90	4.10	4.30	4.63	4.06	4.27 b <sup>&lt;1</sup>
Karacaşehir-90	6.90	7.00	6.36	6.73	6.74 a
Eskişehir-855	3.93	4.13	4.03	4.10	4.04 b
Yunus-90	3.47	4.00	3.83	3.90	3.80 b
Ortalama	4.60 a <sup>&lt;1</sup>	4.90 a	4.70 a	4.70 a	

<sup><1</sup> İşareti, aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farkların 0.01 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Bakladaki tane sayısı bakımından muameleler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmamıştır (Tablo 6). Tablo 4'de de görüldüğü gibi muamelelerin, bakladaki tane sayıları 4.60 (20 cm) ile 4.90 (40 cm) adet arasında olup, diğer iki muamelelerin (60 cm ve 80 cm) bakladaki tane sayıları 4.70 adet olmuştur. Söz konusu muameleler arasında yapılan "Duncan" önem testi sonucuna göre muamelelerin hepsi aynı gruba (a) girmişlerdir (Tablo 4). Bakladaki tane sayıları bakımından farklı sıra aralıklarının çeşitlere göre durumları grafiksel olarak Şekil 1 c'de gösterilmiştir.

Dane verimini etkileyen morfolojik özelliklerden olan bakladaki tane sayısı üzerine araştırma yapan Akçın (1974) 16 fasulye çeşidi arasında istatistiki olarak önemli farklar bulmuştur. Benzer sonucu Önder ve Özkaynak (1994)'ta bularak bu araştırmanın sonucunu teyit etmişlerdir. Diğer taraftan, araştırmada sıra aralığı mesafesi bakımından bakladaki tane sayısında istatistiki olarak fark çıkmamıştır. Sobral ve Sobral (1983) yaptıkları ıslah çalışmalarında bakladaki tane sayılarının doğrudan genetik yapı ile ilgili olduğunu belirtmişlerdir.

#### ***Bitki Başına Dal Sayısı***

Araştırmada kullanılan çeşitler arasında bitki başına dal sayısı bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmamıştır (Tablo 2). Muamelelerin ortalaması olarak çeşitlerin bitki başına dal sayısı bakımından ilk sırayı 9.12 adet ile "Karacaşehir-90" çeşidi almıştır. Bunu azalan sıra ile "Yunus-90" (8.13 adet), "Eskişehir-855" (7.26 adet) ve "Şehirali-90" (7.06 adet) çeşitleri takip etmiştir. Her ne kadar da çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farkla çıkmasa da, muamelelerin ortalaması üzerinden çeşitler arasında yapılan "Duncan" önem testi sonucuna göre çeşitler 3 ayrı önem grubuna girmişlerdir. "Karacaşehir-90" çeşidi birinci gruba (a) girerken "Yunus-90" ve "Eskişehir-855" çeşitleri ikinci " gruba (ab) ve "Şehirali-90" çeşidi üçüncü gruba (b) dahil edilmiştir (Tablo 5).

Bitki başına dal sayısı bakımından yapılan varyans analizi sonuçlarına göre (Tablo 2) muameleler arasında istatistiki olarak 0.05 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır. Çeşitlerin ortalaması üzerinden en fazla bitki başına dal sayısı 80 cm sıra aralığı uygulanan parsellerden elde edilmiştir (8.60 adet). Bunu azalan sıra ile; 60 cm, 40 cm ve 20 cm sıra aralığı uygulanan parseller takip etmiş olup, bu muamelelerin bitki başına dal sayıları aynı sıra ile; 7.97, 7.75 ve 6.92 adettir.

Muameleler arasında yapılan "Duncan" önem testi sonucuna göre 80 cm sıra aralığı uygulanan parsellerdeki bitki başına dal sayısı birinci gru-



Tablo 5. Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Bitki Başına Dal Sayıları (Adet) ve Duncan Grupları

Çeşitler	Sıra Aralıkları (cm)				
	20	40	60	80	Ortalama
Şehirli-90	6.80	7.73	6.93	6.80	7.06 b <sup>&lt;1</sup>
Karacaşehir-90	7.60	9.20	9.20	10.46	9.12 a
Eskişehir-855	6.13	5.86	8.06	9.00	7.26 ab
Yunus-90	7.13	8.20	7.67	8.13	8.13 ab
Ortalama	6.92 b <sup>&lt;1</sup>	7.75 ab	7.97 ab	8.60 a	7.89

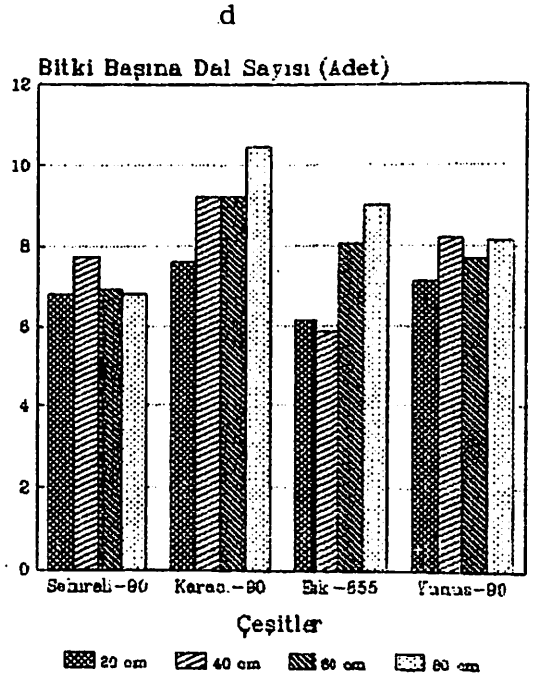
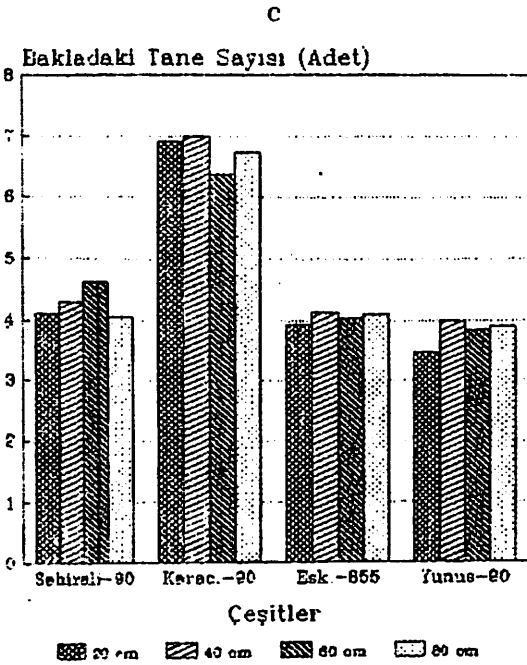
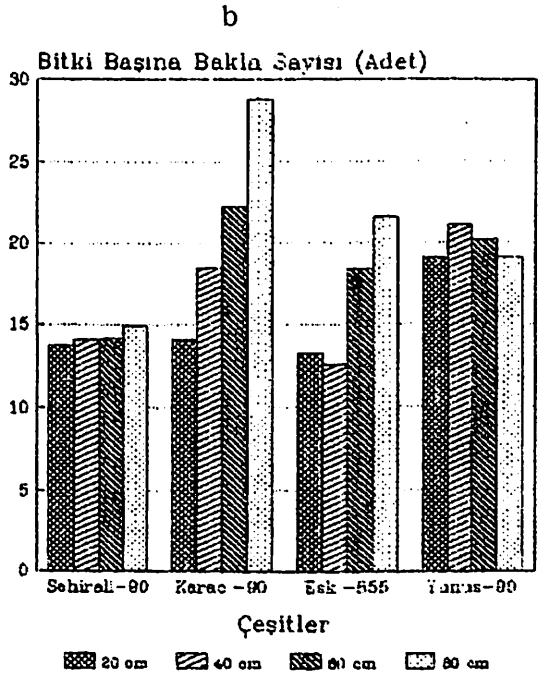
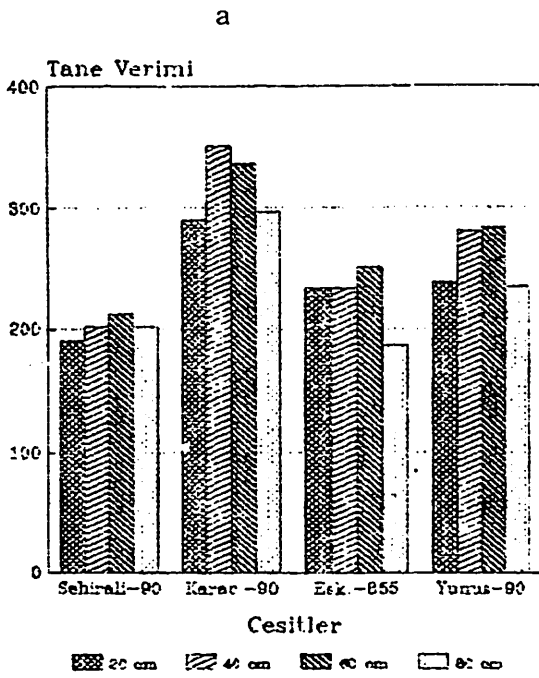
<sup><1</sup> İşareti, aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farkların 0.05 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

ba (a), 60 cm ve 40 cm sıra aralığı uygulanan parsellerdeki bitki başına dal sayısı ikinci gruba (ab) ve 20 cm sıra aralığının uygulandığı parsellerdeki bitki başında dal sayısı ise üçüncü gruba (b) girmiştir (Tablo 5). Bitki başına dal sayısı bakımından farklı sıra aralıklarının çeşitlere göre durumu Şekil 1 d' de gösterilmiştir.

Bodur fasulyede baklaların yaklaşık % 80'i dallar üzerinde meydana gelmektedir (Şehirli, 1988). Nitekim, Sing ve ark. (1976), Natarajan ve Aramugam (1981), fasulyede tane verimini etkileyen morfolojik verim unsurlarından birinde bitki başına dal sayısı olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmada sıra arası mesafesinin artmasıyla dal sayısında artması şeklindeki sonuç diğer araştırma sonuçları ile uyum içerisindedir. Bu durum, bitki başına düşen toprak alanı, ışık yoğunluğu, su ve besin elementlerinin azalmasına sebep olan rekabet ortamının artması ile izah edilebilir.

### **Bin Tane Ağırlığı**

Bin tane ağırlığı bakımından yapılan varyans analizi sonuçlarına göre çeşitler arasında istatistik olarak önemli farklar ortaya çıkmıştır. Bu amaçla hesaplanan "F" değeri 292.24 olup, 0.01 seviyesinde önemlidir (Tablo 2). Muamelelerin ortalaması olarak, araştırmada kullanılan çeşitler göz önüne alındığında "Karacaşehir-855" çeşidinin bin tane ağırlığı (175.3 g) diğer çeşitlerden çok düşük olduğu görülür (Tablo 6). Araştırmada kullanılan diğer çeşitlerin bin tane ağırlıkları; 447.4 g ("Eskişehir-855"), 417.7 g ("Şehirli-90") ve 386.5 g ("Yunus-90") şeklinde olmuştur. Muamelelerin ortalaması üzerinden çeşitler arasında bin tane ağırlığı bakımından yapılan "Duncan" önem testi sonucuna göre "Eskişehir-855" çeşidi birinci gruba (a), "Şehirli-90" çeşidi ikinci gruba (ab), "Yunus-90" çeşidi üçüncü gruba (b) ve "Karacaşehir-90" çeşidi ise dördüncü gruba (c) girmiştir (Tablo 6).



Şekil 1. Farklı sıra aralığına göre çeşitlerin a. dane verimi, b. bitki başına bakla sayısı, c. bakladaki dane sayısı, d. bitki başına dal sayıları.

Muameleler arasında bin tane ağırlığı bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 2). Çeşitlerin ortalaması üzerinden muameleler arasında yapılan "Duncan" önem testi sonucuna göre muamelelerin hepsi aynı gruba (a) girmişlerdir. 80 cm sıra aralığı uygulanan parsellerdeki tanelerin bin tane ağırlığı 367.7 g ile en yüksek olmuştur. Bunu azalan sıra ile; 60 cm (365.7 g), 20 cm (354.1 g) ve 40 cm (345.1 g) sıra aralığı uygulanan parsellerdeki bin tane ağırlığı takip etmiştir. Muameleler arasında yapılan "Duncan" önem testi sonucuna göre bütün muameleler aynı önem grubuna girmişlerdir (Tablo 6).

Tablo 6. Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Bin Tane Ağırlıkları (g) ve Duncan Grupları

Çeşitler	Sıra Aralıkları (cm)				
	20	40	60	80	Ortalama
Şehirali-90	404.5	396.9	417.4	452.3	417.7 ab <sup>&lt;1</sup>
Karacaşehir-90	193.4	155.2	179.8	172.9	175.3 c
Eskişehir-855	427.7	440.0	474.8	447.4	447.4 a
Yunus-90	390.8	388.2	390.5	376.2	386.5 b
Ortalama	354.1 a <sup>&lt;2</sup>	345.1 a	365.7 a	367.7 a	

<sup><1</sup> İşareti, aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farkların % 1, <sup><2</sup> işareti ise % 5 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Bin dane ağırlığı, verimi etkileyen en önemli verim unsurlarından biridir (Singh ve Malhotra, 1970). Çeşitler arasında bin dane ağırlığı farkı genetik yapıya bağlıdır (Akçin, 1988; Şehirali, 1988). Genellikle genetik yapıya bağlı olan bin dane ağırlığı çevre faktörlerinden çok az etkilenmektedir. Bu araştırmada çeşitler arasında istatistiki olarak fark çıkarken muameleler arasında istatistiki olarak farklı çıkmaması yukarıdaki sonuçlarla uyum içerisindedir.

#### **Tane Verimi İle Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler**

Çeşitlerin ortalamasına göre tane verimi ve diğer verim unsurlarının birbirleri arasındaki ikili ilişkileri Tablo 7'de verilmiştir. Buna göre; tane verimi ile diğer verim unsurları arasındaki ilişkiler bin dane ağırlığında negatif diğerlerinde pozitif olmak üzere istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Bu durum araştırma sonuçları ile paralellik arz etmektedir. Bin dane ağırlığı ile diğer verim unsurları arasındaki ilişkiler negatif yönde olmuş ve bitki başına bakla sayısı hariç istatistiki olarak önemli çıkmıştır.

Tablo 7. Tane Verimi ve Bazı Verim Unsurlarının Birbirleri Arasındaki İkili Korelasyon Katsayıları

Aranılan Korelasyonlar	S.D.	Korelasyon Katsayıları (r)
Tane verimi ile bitki başına bakla sayısı	14	0.4745*
Tane verimi ile bakladaki tane sayısı	14	0.7269**
Tane verimi ile bitki başına dal sayısı	14	0.5413*
Tane verimi ile bin tane ağırlığı	14	-0.8198**
Bin tane ağırlığı ile bakladaki tane sayısı	14	-0.9364**
Bin tane ağırlığı ile bitki başına bakla sayısı	14	-0.4444
Bin tane ağırlığı ile bitki başına dal sayısı	14	-0.6600**
Bakladaki tane sayısı ile bitki başına bakla sayısı	14	0.3173
Bakladaki tane sayısı ile bitki başına dal sayısı	14	0.6199*
Bitki başına bakla sayısı ile bitki başına dal sayısı	14	0.8539**

0.05 → 0.4710, 0.01 → 0.623

(\*\*) İşaretili "F" değerleri işlemler arasındaki farkın 0.01,

(\*) İşaretili "F" değerleri ise işlemler arasındaki farkların 0.05 ihtimal sınırına göre önemli olduklarını göstermektedir.

Bakladaki tane sayısı ile bitki başına bakla sayısı arasında pozitif-önemsiz, bakladaki tane sayısı ile bitki başına dal sayısı arasında pozitif-önemli ilişkiler hesaplanmıştır. Bitki başına bakla sayısı ile bitki başına dal sayısı arasında ise pozitif ve önemli ilişki ortaya çıkmıştır.

Bu sonuçlara göre tane verimi yüksek bodur fasulye ıslahında bitki-deki bakla sayısı, bakladaki dane sayısı, bitki başına dal sayısı ve bin dane ağırlığı yüksek olan çeşitlerin seçimine özen gösterilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Ayrıca bodur fasulye çeşitleri için yöresel ekim sıklığı denemeleri ile optimum bitki sıklığının bulunması ve uygulamaya aktarılması gereği ortaya çıkmaktadır.

#### KAYNAKLAR

- Akçin, A., 1974. Erzurum Şartlarında Yetiştirilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Gübreleme, Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Tane Verimine Etkisi İle Bu Çeşitlerin Bazı Fenolojik, Morfolojik ve Teknolojik Karakterleri Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yayın No : 157, Erzurum.
- Akçin, A., 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. S.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 8, s : 41189, Konya.
- Anonymous, 1991. FAO Production Yearbook Vol. 44, Statistics Series No. 99, Roma.
- Anonymous, 1993. Ülkesel Yemeklik Dane Baklagiller Araştırma Projesi Gelişme Raporları, Geçit Kuşluğu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir.

- Anonymous, 1994. Türkiye İstatistik Yılığ, Ankara.
- Daurte, R.A. and Adams, M.W., 1972. A path coefficient analysis of some yield components interrelation in field bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Crop Science, 12 : 579-582.
- Edge, O.T., Mughogho, L.K. and Ayondadu, U.W.U., 1971. Effects of row width and plant spacing on the yield of canning beans. Research Bulletin of Bunda College of Agriculture, Vol : 2, 29-36. Malawi.
- Edge, O.T., Mughogho, L.K. and Ayonoadu, U.W.U., 1972. Plant population and spacing experiments on beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Research Bulletin of Bunda College of Agriculture, Vol : 3, 27-30. Malawi.
- Greig, J.K. and Gwin, E.J., 1966. Dry bean production in Kansas. Agr. Exp. Sta. Kansas State Univ. of Agr. and Applied Sci. Manhattan Bul. 486 : 19. USA.
- Natarajan, S. and Aramugam, R., 1981. Selection indices in french beans (*Phaseolus vulgaris* L.). South Indian Horticulture, 29 (2) : 122-123.
- Önder, M., Özkaynak, İ., 1994. Bodur kuru fasulye çeşitlerine bakteri aşılama ve azot uygulamalarının tane verimi ve bazı özellikler üzerine etkisi. TÜBİTAK, Tr. J. of Agricultural and Forestry 18 (1994) 463-471.
- Özçelik, H., Gülümser, A., 1988. Bazı bodur fasulye çeşitlerinde (*Phaseolus vulgaris* L.) verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. O.Ü. Zir. Fak. Dergisi, 3 (1), 98-108, Samsun.
- Sepetoğlu, H., 1994. Yemeklik Dane Baklagiller. E.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, Ders Notları No . 24, s : 55-101. Bornova-İzmir.
- Singh, K.B. and Malhotra, R.S., 1970. Interrelationships between yield and yield components in mungbean. Indian J. Genet. Plant Breed., 30 (1) : 244-250.
- Singh, K.K., Hassan, W., Singh, S.P., Prasad, P., 1976. Correlation and regression in green grain (*Phaseolus aureus* Roxb.). Proc. Bihar Acad. Agric. Sci. 24 (1) : 40-43.
- Sobral, C.A.M. and Sobral, E.S.G., Evulation of Yield of Cultivars and Lines of Beans Rhondoia. Pesquisa em Andamento, Unidade de Execução de Pesquisa de Abitca Estadual de Porto Velho, 32-40.
- Subhan, A., 1989. Effect of plant distance and phosphate fertilizer on growth and yield of kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Bulletin Penelition Harikultura, 18 (2) : 51-66.
- Şehirali, S., 1980. Bodur fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L. var *narus* DE-KAP) ekim sıklığının verimle ilgili bazı karakterler üzerine etkisi. A.Ü. Zir. Fak. Yay. No. 738. Ankara.
- Şehirali, S., 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları : 1089, Ders Kitabı : 314, Ankara.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metodları. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, No. 121, Teknik Yayın No. 56, Ankara.