

KURU FASULYEDE EKİM ZAMANININ VERİM VE VERİM ÖGELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Meral YAMAN

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

ÖZ : Bu çalışma 1989 ve 1990 yıllarında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ndeki deneme tarlalarında yürütülmüştür. Dört farklı fasulye çeşidinde (4F-2072/4, Es-855, 4F-2629, Yerel popülasyon), ana ürün ve ikinci ürün ekilişlerini kapsayan beş değişik ekim zamanının (24 Nisan,15 Mayıs,20 Haziran,5 Temmuz,20 Temmuz) verim ve verim ögeleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; ikinci ürün ekilişlerinden 20 Haziran ekimi üstün bulunmuştur

Anahtar sözcükler : Fasulye, *Phaseolus vulgaris* L., çeşit, ekim zamanı, verim, verim ögeleri.

THE EFFECT OF DIFFERENT PLANTING DATES TO YIELD AND YIELD COMPONENTS IN DRY BEAN CULTIVARS

ABSTRACT : This study was conducted on experimental fields of Aegean Agricultural Research Institute between the years of 1989 and 1990. The effect of five different planting times covering main and second crop season (24/04, 15/05 ; 20/06 ; 05/07 ; 20/07) on yield and yield components were evaluated with four different bean cultivars (4F-2072/4, Es-855, 4F-2629, Local population). Among the second crop season planting, June 20th were superior to the others.

Keywords : Dry bean, *Phaseolus vulgaris* L., cultivar, planting time, yield, yield components.

GİRİŞ

Ülkemizde yaygın olarak tüketilen kuru fasulye önemli bir bitkisel protein kaynağı olup, hızla artan nüfusumuzun beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Fasulye yetiştiriciliğinde birim alandan yüksek verim eldesi gerek üretici gerekse ülke ekonomisi açısından önem taşımaktadır. İklim istekleri bakımından çok hassas olan fasulyede, ekim zamanına bağlı olarak yetiştirme dönemindeki iklim koşulları verimde önemli değişikliklere neden olmaktadır. Koinov ve Radkov (1979) altı lokasyonda yürüttükleri fasulye denemelerinde tohum kabuğu kalınlığı, bakla oluşumu ve dane veriminin çevre koşullarından etkilendiğini ifade etmişlerdir. Fasulyede yüksek sıcaklığın bakla gelişme

periyodu ve dane gelişmesini olumsuz yönde etkilediğini belirten Favoro ve Pilatti (1988), aşırı sıcaklık ve susuzluğun baklalardaki abcisik asit miktarını arttırdığını açıklamışlardır. Ekim zamanının kuru fasulyede verim ve verim ögeleri üzerine etkisini araştıran Thome ve Westphalen (1988), bitkideki dane sayısı ve ortalama dane ağırlığının ekim zamanından etkilendiğini ortaya koymuştur.

Fasulye verimini etkileyen ögelerin genellikle çeşit özelliği olması nedeniyle çeşitler arasında genotipik farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Binnie ve Clifford (1981) bitkideki bakla sayısı, bin dane ağırlığı, bitkideki ve bakladaki dane sayısı bakımından fasulye çeşitleri arasında önemli farklılıklar olduğunu saptamışlardır. Kuru fasulyede genotip ve çevre koşullarının dane verimini etkilediğini belirten Duarte ve Adams (1972), bu etkinin bitkide bakla sayısı, baklada dane sayısı ve dane ağırlığı üzerinde meydana geldiğini ifade etmişlerdir. Değişik sıcaklıklarda yetiştirdikleri on fasulye çeşidinin verimlerini karşılaştıran Heralth ve Eaton (1981), bakladaki dane sayısının toplam verimi %17,1 oranında etkilediğini belirlemiş ve bu özelliğin ıslah çalışmaları için önemli olduğunu vurgulamıştır. Birçok araştırmacı fasulyede en önemli verim ögelerinin bitkide bakla ve baklada dane sayısı ile bin dane ağırlığı olduğunu belirtmişlerdir (Şehirali, 1980; Joshi ve Mehra, 1984; Pereira ve ark., 1987; Khan, 1989). Fasulyede dane verimi üzerine verim ögelerinin etkisinin araştırıldığı çalışmalarda dane veriminin dane sayısı ve dane ağırlığı ile olumlu ilişkisi olduğu saptanmıştır (Kolotilov ve Kolotilova, 1982 ; Paola ve ark., 1991). Paniagua ve Pinchinat (1976) fasulye ıslahında dane verimi yönünden bitkide bakla sayısı ve baklada dane sayısı özelliklerine göre değerlendirme yapmanın yararlı olacağını ifade etmişlerdir. Koinov ve Radkov (1979), fasulyede bin dane ağırlığının genotipe göre değiştiğini belirtmişlerdir. Şehirali (1980) üç bodur fasulye çeşidiyle yürüttüğü çalışmada bitkideki dane verimini en fazla bitkideki bakla sayısının etkilediğini ; ayrıca bitki hasat indeksi ve bakladaki dane sayısının da önemli etkisinin olduğunu belirtmektedir. Araştırmacı bu özelliklerle birlikte bin dane ağırlığı yüksek olan bitkilerin de seçimine gidilmesi gerektiğini açıklamıştır. Zimmerman (1983) fasulyede hasat indeksinin genotipe, ekim sistemine ve ekolojiye bağlı olarak değiştiğini ifade etmiştir. Çiftçi ve Şehirali (1984), farklı fasulye gruplarını içeren çalışmalarında hasat indeksinin kalıtım derecesinin horoz çeşit grubunda (%64,89) en yüksek değere ulaştığını ve bu özelliğin çeşitlere göre farklılık gösterebileceğini açıklamışlardır. Bu çalışmada hasat indeksinin çevre ve genotip tarafından hemen hemen aynı oranda etkilendiği bildirilmiştir. Winkler (1989), fasulyede dane verimine etkisi bakımından bin dane ağırlığının, bakladaki dane sayısından daha önemli olduğunu saptamıştır. Gadekar ve ark.(1990) fasulyede dane verimi üzerine en büyük katkının bitkide bakla sayısı, bakla uzunluğu ve baklada dane sayısı tarafından olduğunu belirtmişlerdir.

Verim üzerine genotip ve çevre koşullarının etkisinin yanısıra bunların birlikte etkileri de söz konusudur. Dokuz fasulye çeşidiyle yürütülen ekim zamanı denemesinde, 5

Mart-15 Eylül tarihleri arasındaki ekilişlerde Nisan ekimi 103 kg/da verimle en iyi sonucu vermiştir. Bunu Mart ve Mayıs ekilişleri izlemiştir. Eylül-Şubat ekimlerinde çiçeklenme dönemindeki yüksek sıcaklıklar ve yoğun hastalıklar ; Haziran ve Temmuz aylarında ise ekimden sonraki aşırı sıcaklar verim kayıplarına yol açmıştır (Siviero ve ark., 1985).Velev ve Poryazov (1986), Nisan-Temmuz aylarındaki beş ekim zamanı ile iki fasulye çeşidini inceledikleri çalışmalarında ; en yüksek verimi Valya çeşidinde Haziran ortasında Zarya çeşidinde ise Mayıs sonundaki ekimlerden almışlardır. Jain ve ark.(1987)'nin yürüttükleri çalışmada siyam fasulyesi çeşitlerinde en fazla verim ve protein miktarı 10 Temmuz ekilişinden alınmış ; 25 Haziran, 25 Temmuz ve 10 Ağustos ekimleri bunu izlemiştir. Zamora ve Araya (1989), Extender ve 80-142 nolu fasulye çeşitlerinde 28 Mayıs ile 2, 9, 15 Haziran tarihlerini içeren dört ekim zamanında çeşitler ve ekim zamanları arasında önemli fark bulmuşlar ; verim ve hasat edilen bitki sayısı bakımından Extender çeşidi ile 2 Haziran ekiminden daha yüksek verim almışlardır. Ortube (1990), Carioca-80 ve Bat-76 fasulye çeşitlerini 30 Mart-29 Haziran döneminde onbeşer günlük aralıkla yedi ekim zamanında denemişlerdir. Çalışmada bitki boyu, bitkide bakla sayısı, baklada dane sayısı, 100 dane ağırlığı ve verim ilk üç ekimde değişmemiş, daha sonra ekimler geciktikçe düşmüştür.

Türkiye’de ekim zamanına yönelik yürütülen çalışmalarda, Akçin (1974) Erzurum'da üç farklı ekim zamanında en fazla verimi 15 Mayıs (126 kg/da) ekiminden elde etmiş ; bu ekimi 31 Mayıs (78,5 kg/da) ve 15 Haziran (48,9 kg/da) ekimleri izlemiştir. Bu çalışmaya göre Erzurum koşullarında son donların etkileri dikkate alınarak fasulye ekiminde 20 Mayıs ekimi önerilmiştir. Zaloğlu (1984), Menemen yöresinde buğdaydan sonra ikinci ürün olarak, 7-9 Temmuz tarihlerinde ektiği tarla fasulyelerinden verimi 200 kg/da'nın üzerine çıkan 855/1-5 ve Cotoka 63/35 çeşitlerini yörede ikinci ürün tarımı için önermiştir. M.Kemalpaşa'da ikinci ürün koşullarında yürütülen bir başka çalışmada Altinel (1985), ekimleri Temmuz'un birinci ve ikinci haftalarında yapmış ve üstün verimli olan Horoz (163 kg/da) ve Bodur 568/7 (154 kg/da) fasulye çeşitlerini bu yöredeki sulanabilir alanlar için ikinci ürün olarak tavsiye etmiştir.

Bu çalışmada ; değişik ekim zamanlarının fasulye çeşitlerinde verim ve verim ögeleri üzerine etkileri saptanmaya çalışılmıştır. Ayrıca araştırmaya konu olan çeşitler içinde bölgeye uyum gösteren çeşitler ve bunlara ait ekim zamanlarının belirlenmesi de çalışmanın amaçları arasındadır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma 1989 ve 1990 yıllarında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsüne ait deneme tarlasında yürütülmüştür. Denemenin kurulduğu tarlada 0-20cm ve 20-40 cm

derinliklerinden alınan toprak örneklerinin tınlı bünyede, tuzsuz, asitliği nötr, organik maddesi ve kireci az, potas bakımından zengin, fosfor içeriği açısından ise orta durumda olduğu belirlenmiştir.

Bu örneklere ait verimlilik ve fiziksel analiz sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir.

Araştırma yerinin ait iklim verileri Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.

Table 1. Some physical and chemical properties of the soil.

	Der. (Dept.) (cm)		Der. (Dept.) (cm)	
	0-20	20-40	0-20	20-40
	1989	1990	1989	1990
pH (%)	7,56	7,59	6,80	6,75
Tuz (Total Salt)(%)	0,035	0,035	0,095	0,104
Kireç CaCO ₃ (%)	1,89	1,59	2,00	2,00
Saturasyon (Saturation) (%)	42,75	43,25	38,00	38,00
Faydalı (Available) P ₂ O ₅ (kg/da)	10,237	7,299	8,084	7,099
Faydalı (Available) K ₂ O (kg/da)	109,08	96,21	94,85	73,17
Faydalı (Available) N (kg/da)	174,25	141,62	137,87	108,87
Bünye (Texture)	Kumlu-killi-tınlı	Kumlu-killi-tınlı	Kumlu-tınlı	Kumlu-tınlı
Kum (Sand) (%)	59,10	62,67	77,20	75,20
Kil (Clay) (%)	20,58	18,55	12,76	14,76
Mil (Silt) (%)	19,82	18,78	10,04	10,04
Organik madde Organic matter content (%)	1,394	1,133	1,103	0,871

Çizelge 2 . Menemen ilçesi iklim verileri.
Table 2 . The climatic datas of Menemen.

Ay Month	Mak. Sıcaklık Max. temperature (°C)		Ort. sıcaklık Mean temperature (°C)		Oransal nem Moisture (%)		Yağış Rainfall (mm)	
	1989	1990	1989	1990	1989	1990	1989	1990
Nisan April	31,4	30,2	17,8	15,6	41,3	-	6,8	44,9
Mayıs May	35,4	38,6	19,0	19,7	42,5	38,3	14,4	1,3
Haziran June	36,3	37,6	22,8	24,1	41,4	32,8	8,6	11,5
Temmuz July	36,2	38,6	26,9	28,6	32,5	32,4	-	-
Ağustos August	39,4	40,0	26,5	26,9	38,1	-	-	11,6
Eylül September	33,4	36,7	22,4	21,7	41,7	58,6	5,4	16,9
Ekim October	28,4	34,2	16,5	18,1	47,4	40,3	41,3	15,2
Kasım November	26,4	30,5	11,4	15,4	52,8	65,1	68,6	15,3

* : 1954-1992 yıllarına ait 39 yıllık ortalama değerler.

Araştırmada bitki materyali olarak Es-855, 4F-2629, 4F-2072/4 eşitleri ile Foça-Gerenköy'den sağlanan Yerel populasyon kullanılmıştır (Anonim, 1990). Ana rn ve ikinci ürün koşullarını kapsayan beş farklı ekim zamanı (24 Nisan, 15 Mayıs, 20 Haziran, 5 Temmuz, 20 Temmuz) yer almıştır. Toprak hazırlığı sırasında 5 kg/da saf azot olacak şekilde amonyum sülfat gübresi ile 6 kg/da saf fosfor hesabı ile triple süper fosfat verilmiştir. Bitkilerin %90'ında baklaların sarardığı Ekim ve Kasım aylarında hasatlar gerçekleştirilmiştir.

Deneme, bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir. Deneme alanı 61,95mx33m : 2044 m²'dir. Ana parsellerde ekim zamanları, alt parsellerde çeşitler olacak şekilde kurulan denemede, her parselde sıra arası 60 cm, sıra uzunluğu 5 m olan beş sıra yer almıştır. Alt parseller arasında birer sıra boş bırakılmıştır. Ana parseller 0,60 m x 5 m x 23 sıra : 69 m², alt parseller ise ekimde 0,60 m x 5 m x 5 sıra : 15 m², hasatta 0,60 m x 4m x 2 sıra : 4,8 m² byklğinde olmuştur.

İncelenen zellikler aşağıda verilmiştir.

Bitkide bakla ve baklada dane sayısı : Olgunluk döneminde her parseldeki dördüncü sıradan alınan 10 bitki örneğinde toplam bakla ve daneler sayılmıştır.

1000 dane ağırlığı (g) : Her parselden alınan 100'er adet dört tohum örneğinin tartım değerlerinin ortalaması alınmıştır. Bu değer 10 ile çarpılmıştır.

Dane verimi (kg/da) : Kenar tesirler ve bitki rneklelerinin alındığı dördüncü sıra çıktıktan sonra iki sıradan hasat edilen bitkiler bir hafta bekletilerek harmanlanmış ve daneleri tartılmıştır. Parsel verimleri dekara çevrilmiştir.

Sap verimi (kg/da) : Sap+dane ağırlığından dane ağırlığı çıkartılarak hesaplanmıştır.

Hasat indeksi (%) : Dane verimi sap+dane verimine bölündükten sonra 100 ile çarpılmıştır.

Denemede kullanılan çeşitler ve ekim zamanları arasında farklılık bulunup bulunmadığını belirlemek için bölünmüş parseller deneme desenine ve F testine göre varyans analizi yapılmış, istatistiki önemlilik bulunduğunda LSD değerlerine göre gruplandırılmıştır. Ölüm değeri % olan özelliklerde karekök transformasyonu yapılarak varyans analizi yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIşMA

Bitkide Bakla Sayısı :

Olgunluk döneminde alınan bitkilerdeki bakla sayılarına ait değerler Çizelge-3'de verilmiştir. 1989 yılında yapılan varyans analizinde sadece ekim zamanları arasındaki fark önemli çıkmıştır. Çizelge incelenecek olursa bakla sayısı bakımından ilk üç ekimin birinci grupta, diğer ikisinin ise ikinci grupta yer aldığı görülmektedir. Bakla sayısı en fazla 15 Mayıs'ta (19,22 adet/bitki), en az ise 20 Temmuz'da (10,26 adet/bitki) olmuştur.

Çizelge 3. Bitkide bakla sayısı (adet/bitki).

Table 3. Pods per plant (number/plant).

Konu Treatment	Yıl Year		
	1989	1990	Ortalama Mean
Ekim zamanı Planting time			
24/04	18,63 a	7,27 c	12,95 b
15/05	19,22 a	7,76 c	13,49 b
20/06	17,58 a	20,28 a	18,93 a
05/07	11,63 b	15,21 b	13,42 b
20/07	10,26 b	8,33 c	9,29 c
Çeşit (Cultivar)			
4F-2072/4	12,30	9,45 b	10,87 b
Es-855	16,08	13,38 a	14,73 a
4F-2629	17,39	13,30 a	15,34 a
Yerel populasyon (L.Pop.)	16,07	10,96 b	13,51 a
Ortalama (Mean)	15,46	11,77	13,62
LSD(%5)			
Ekim zamanı (Planting time)	3,470	2,993	2,170
Çeşit (Cultivar)	-	2,287	2,183
E.Z . x Çeşit (Pl. timexCultivar)	-	-	-
Yıl x E.Z.(YearxPl.time)	-	-	3,452
CV(%)	38,49	30,51	36,10

1990 yılına ait varyans analizinde ekim zamanları ve çeşitler arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Bu yıla ait grupta 20 Haziran (20,28 adet/bitki) birinci, 5 Temmuz (15,21 adet/bitki) ikinci ve diğer ekimler sonuncu grubu oluşturmuştur. Bu yıldaki en düşük bakla sayısı 24 Nisan'da (7,27 adet/bitki) elde edilmiştir. Es-855 ile 4F-

2629 çeşitleri ilk grupta yer almış ; en az bakla 4F-2072/4 çeşidinde (9,45 adet/bitki) sayılmıştır.

İki yılın birleştirilmesi sonucunda yıl, ekim zamanı ve çeşitler arası farklar ile yıl x ekim zamanının önemli olduğu belirlenmiştir. 20 Haziran (18,93 adet/bitki) birinci grupta yer alırken 20 Temmuz (9,29 adet/bitki) son grubu oluşturmuş, diğerleri ise bunlar arasında kalmıştır. Çeşitlerdeki bakla sayısı değerleri incelendiğinde 4F-2072/4 çeşidinin dışındakiler ilk gruba girmiş ; en fazla baklaya 4F-2629 (15,34 adet/bitki) sahip olurken en az bakla 4F-2072/4 çeşidinde (10,87 adet/bitki) sayılmıştır. Çeşitli araştırmacıların bulguları fasulyede genetik ve çevre koşullarının etkisiyle bitkideki bakla sayısının değiştiği, bunun sonucunda da çeşitler arasında farklılık bulunduğu şeklindedir (Duarte ve Adams, 1972 ; Akçin, 1974; Şehirli, 1980 ; Binnie ve Clifford, 1981). Çalışmamız sonuçları bu bulguları doğrulayıcı niteliktedir.

Olgunluktaki bakla sayılarının ekim zamanlarına göre 1989 ve 1990 yıllarında farklı oluşu bir yerde, bu özellik üzerine *Macrophomina phaseolina*, *Fusarium* spp. ve *Pythium* spp. etmenlerinin etkisiyle ortaya çıkan bitki kurumalarının bu ekilişlerde daha yoğun oluşundan kaynaklanmaktadır. Ayrıca yüksek sıcaklık ve düşük oransal nemin hastalığı arttırması nedeniyle bakla sayısı üzerine bu faktörlerin de etkisi olmaktadır. Nitekim çeşitli araştırmacıların bulguları, fasulyede hava sıcaklığının 35 °C'nin üzerinde ve oransal nemin %50'nin altında olması durumunda bakla sayısının azaldığı şeklindedir (Gökçora, 1969 ; Marsh ve Davis, 1985 ; Çetinel,1986).

Baklada Dane Sayısı :

Baklada dane sayısına ait değerler Çizelge-4'de verilmiştir. 1989 yılına ait analiz sonucunda ekim zamanları ve çeşitlerde fark çıkmıştır. 5 Temmuz (2,33 dane/bakla), 20 Haziran (2,30 dane/bakla), 15 Mayıs ve 20 Temmuz ilk grubu oluşturmuş ve 24 Nisan (2,10 dane/bakla) ikinci gruba girmiştir. Çeşitlerde 4F-2629 (2,45 dane/bakla) birinci, Es-855 (2,09 dane/bakla) ise sonuncu sırada yer almıştır.

1990 yılındaki analizde ekim zamanı ve çeşitlerde önemli farklılıklar bulunmuş; her ikisinde de iki grup oluşmuştur. 4F-2629 çeşidi ile ikinci ürünlerde bakladaki dane sayıları daha fazla olmuştur.

İki yıl birleştirmesinde yıl, ekim zamanları ve çeşitler arası farklar ile yıl x ekim zamanı etkileşimi önemli bulunmuştur. İkinci ürünlerdeki bitkilerin baklalarında daha fazla dane oluşmuş, ekim zamanının gecikmesiyle bakladaki dane sayısında azalma görülmüştür. Baklada en düşük dane sayısı 24 Nisan ekiminden elde edilmiştir. Bu sonuç çevre koşulları ve ekim zamanlarının bitkideki dane sayısını etkilediğini belirten değişik araştırmacıların bulgularıyla uyum içindedir (Duarte ve Adams, 1972 ; Thome ve Sphalen,

1988 ; Zamora ve Araya, 1989). Çeşitlerdeki gruplama ilk yıla benzer olmuş bakladaki dane sayıları 2,01-2,33 arasında değişmiştir. 4F-2629 (2,33 dane/bakla) birinci sırada yer almış, bunu Yerel populasyon ve 4F-2072/4 izlemiş, en az dane sayısını Es-855 çeşidi vermiştir. Bakladaki dane sayısının çeşitlere göre değiştiği sonucu değişik araştırmacılar tarafından saptanmıştır (Akçin, 1974; Şehirli, 1980; Binnie ve Clifford, 1981 ; Zamora ve Araya, 1989).

Çizelge 4. Baklada dane sayısı (dane/bakla).
Table 4. Number of seed per plant (seed/pod).

Konu Treatment	Yıl Year		
	1989	1990	Ortalama Mean
Ekim zamanı Planting time			
24/04	2,10 b	1,79 b	1,95 c
15/05	2,24 ab	1,91 b	2,07 b
20/06	2,30 a	2,14 b	2,22 a
05/07	2,33 a	2,09 a	2,21 a
20/07	2,19 ab	2,13 a	2,16 ab
Çeşit (Cultivar)			
4F-2072/4	2,17 bc	1,90 b	2,04 bc
Es-855	2,09 c	1,92 b	2,01 c
4F-2629	2,45 a	2,21 a	2,33 a
Yerel populasyon (L.Pop.)	2,22 b	2,00 b	2,11 b
Ortalama (Mean)	2,23	2,01	2,12
LSD(%5)			
Ekim zamanı (Planting time)	0,1502	0,1334	0,0951
Çeşit (Cultivar)	0,0901	0,1321	0,0795
E.Z . x Çeşit (Pl. TimexCultivar)	-	-	-
Yıl x E.Z.(YearxPl.time)	-	-	0,1217
CV(%)	6,39	10,34	8,40

Bakladaki dane sayısı ile bitkideki bakla sayıları karşılaştırıldığında 1989 ve 1990 yılları için ayrı ayrı olduğu kadar yıl birleştirmesinde de 20 Haziran ekiminin en iyi sonucu verdiği görülmektedir. 4F-2629 çeşidi de her iki özellik açısından en yüksek değerleri vermiştir. Bu sonuç belirtilen iki özellik arasında ilişkinin varlığını ortaya koyan araştırmacıların bulgularını destekleyici olmaktadır (Aggarwal ve Singh, 1973 ; Westermann ve Crothers, 1977; Pereira ve ark., 1987).

1000 Dane Ağırlığı :

Bin dane ağırlığına ait değerler Çizelge 5'de verilmiştir. 1989 yılında yapılan varyans analizi sonucuna göre, ekim zamanları ve çeşitler ile ekim zamanı x çeşit interaksyonu önemli bulunmuştur. Genelde bin dane ağırlıkları ikinci ürünlerde daha yüksek olmuş ve ilk grupta son iki ekim zamanı yer almıştır. Çeşitlerin bin dane ağırlıkları 364,75-488,38 g arasında değişerek her çeşit ayrı bir grubu oluşturmuştur. En fazla bin dane ağırlığını 4F-2072/4 çeşidi 5 Temmuz ekiminde vermiştir.

Çizelge 5. 1000 dane ağırlığı (g).

Table 5. 1000 seed weight (g).

Konu Treatment	Yıl Year		
	1989	1990	Ortalama Mean
Ekim zamanı Planting time			
24/04	342,97 c	376,30 b	359,63 b
15/05	352,03 c	411,64 a	381,83 b
20/06	447,19 b	427,33 a	437,26 a
05/07	503,59 a	406,14 ab	454,87 a
20/07	509,53 a	398,10 ab	453,82 a
Çeşit (Cultivar)			
4F-2072/4	464,00 b	429,42 b	446,71 b
Es-855	488,38 a	450,79 a	469,58 a
4F-2629	364,75 d	347,65 d	356,20 d
Yerel popülasyon (L.Pop.)	407,13 c	387,75 c	397,44 c
Ortalama (Mean)	431,06	403,90	417,48
LSD(%5)			
Ekim zamanı (Planting time)	48,71	31,16	27,39
Çeşit (Cultivar)	20,50	18,95	13,77
E.Z . x Çeşit (Pl. timexCultivar)	48,83	-	30,78
Yıl x E.Z.(YearxPl.time)	-	-	21,77
Yıl x E.Z.xÇeşit (YearxPl.timexCultivar)	-	-	43,53
CV(%)	7,47	7,37	7,42

1990 yılına ait varyans analizinde ekim zamanları ve çeşitler arası farklılıklar çıkmıştır. 20 Haziran ile 15 Mayıs ilk gruba girerken bunları 5 ve 20 Temmuz ekimleri izlemiştir ; son grupta ise 24 Nisan ekimi yer almıştır. Bu durum 1989 yılından oldukça farklıdır. Her iki yılda ekim zamanlarındaki bin dane ağırlıkları incelendiğinde, bu özelliğin 1990 yılında ikinci ürün ekilişlerinde 1989 yılına göre daha düşük değerlerde

olduğu görülmektedir. Çeşitlerin bin dane ağırlıklarına etkileri yıllara göre benzerlik göstermiş olmakla birlikte 1990 yılındaki dane ağırlıklarının önceki yıla göre daha az olduğu görülmüştür. Bu durum hastalığın artış gösterdiği ikinci yılda dane gelişiminin zayıf olmasından kaynaklanmaktadır.

Yıllar üzerinden birleştirilmiş varyans analizi sonucunda yıl, ekim zamanı ve çeşitler arası farklar ile ekim zamanı x çeşit, yıl x ekim zamanı ve yıl x ekim zamanı x çeşit interaksyonları önemli bulunmuştur. Yıl birleştirmesinde ikinci ürünlerdeki bin dane ağırlıkları daha yüksek olmuştur. 5 Temmuz'da (454,87 g) en fazla olan bu değer 24 Nisan'da (359,63 g) en düşük olarak saptanmıştır. Çalışmamızda bin dane ağırlığının en fazla olduğu ikinci ürün ekilişlerinde bitkide bakla, baklada dane sayıları, bitkide dane ağırlığı ve dane verimleri yüksek olmuştur. Aynı yaklaşımda Kolotilov ve Kolotilova (1982) bu özelliğin bitkide bakla ve baklada dane sayılarıyla; Joshi ve Mehra (1984) ise bitkide bakla sayısı ile ilişkili olduğunu belirlemiştir. Bulgularımız bu özellikler arasındaki ilişkinin varlığını ortaya koyan bu literatürleri destekleyici olmuştur. Çeşitlerin bin dane ağırlıkları yıllara göre değişmediği için gruplama yıllarla benzerlik göstermiştir. Ekim zamanı x çeşit interaksyonunu incelendiğinde 20 Haziran, Temmuz'da ekilen Es-855 ile 4F-2072/4 çeşitleri ilk gruba oluşturmuşlardır. Ana ürün olarak ekilen 4F-2629 çeşidi ise en düşük bin dane ağırlığı ile son grupta kalmıştır. Bu bulgular bin dane ağırlığının genotipe göre değişiklik gösterdiğini ortaya koyan araştırma bulgularıyla uyum içindedir (Koinov ve Radkov, 1979; Binnie ve Clifford, 1981; Çiftçi ve Şehirali, 1984).

Dane Verimi :

Dane verimi değerleri Çizelge 6'da görülmektedir. 1989 yılındaki varyans analizi sonucunda dane verimi bakımından ekim zamanları arasında önemli fark olduğu saptanmıştır. 20 Haziran (138,74 kg/da) en yüksek verimi vererek ilk grupta yer almıştır. Bu ekimi 20 Temmuz (120,72 kg/da) izlemiş ve diğerleri son gruba girmiştir.

1990 yılına ait varyans analizinde ekim zamanı ve çeşitler arası farklar önemli bulunmuştur. Çizelge incelendiğinde, dane verimi bakımından ikinci ürünler ilk grupta yer almıştır. Ancak bu yıldaki dane verimleri ikinci ürünlerde yüksek olmakla beraber genelde ilk yıla göre daha düşük olmuştur. Aynı çizelgede çeşitler açısından ilk grupta 4F-2629 (92,16 kg/da), Es-855 (91,12 kg/da) çeşitleri ve Yerel popülasyonun yer aldığı görülmektedir. 1990 yılında dane verimlerinin daha az olması, bu yılda hastalığın etkisinin daha fazla olmasından kaynaklanmıştır. Bu yılda günlük ortalama ve maksimum sıcaklıkların ilk yıla göre daha yüksek olması hastalığın 1989 yılından daha zararlı olmasına yol açmıştır.

Çizelge 6. Dane verimi (kg/da).

Table 6. Seed yield (kg/da).

Konu Treatment	Yıl Year		
	1989	1990	Ortalama Mean
Ekim zamanı Planting time			
24/04	96,33 b	42,50 b	69,41 c
15/05	96,78 b	39,39 b	69,58 c
20/06	138,74 a	116,06 a	127,40 a
05/07	107,23 b	117,21 a	112,22 ab
20/07	120,72 ab	88,52 a	104,62 b
Çeşit (Cultivar)			
4F-2072/4	102,69	65,71 b	84,20 b
Es-855	118,93	91,12 a	105,02 a
4F-2629	119,17	92,16 a	105,66 a
Yerel populasyon (L.Pop.)	109,45	73,96 ab	91,70 ab
Ortalama (Mean)	112,56	80,74	96,65
LSD(%5)			
Ekim zamanı (Planting time)	25,51	33,80	20,06
Çeşit (Cultivar)	-	18,84	14,54
E.Z . x Çeşit (Pl. TimexCultivar)	-	-	-
Yıl x E.Z.(YearxPl.time)	-	-	22,99
CV(%)	31,64	36,65	33,87

İki yıl birleştirmesinde yıl, ekim zamanı ve çeşitler arası farklar ile yıl x ekim zamanı interaksiyonu önemli bulunmuştur. Çeşitlerdeki dane verimine ait gruplama ikinci yıla paralellik göstermiş, en fazla dane verimi 4F-2629 çeşidinden (105,66 kg/da) alınırken en düşük dane verimini 4F-2072/4 çeşidi (84,20 kg/da) vermiştir. Bu sonuç fasulye çeşitlerinde dane veriminin farklı olduğunu belirten araştırmacıların bulgularıyla benzerdir (Şehirli, 1980; Akçin, 1974 ; Zaloğlu, 1984 ; Altınel, 1985). Dane verimleri ekim zamanlarında da değişmiştir. Ekim zamanları ve çevre koşullarının dane verimini etkilediğini belirten araştırmacıların bulguları bu sonuç ile benzerlik göstermiştir (Akçin, 1974; Koinov ve Radkov, 1979 ; Thome ve Westphalen, 1988). İkinci ürünlerde verimler artmış; gruplamada 20 Haziran (127,40 kg/da), 5 Temmuz (112,22 kg/da) ve 20 Temmuz (104,62 kg/da) ekimleri birinci grupta yer almıştır.

Çalışmamızda ikinci ürünler içinde özellikle 20 Haziran ekilişinde dane verimi en yüksek değerlere ulaşmıştır. 20 Haziran ekiminde bin dane ağırlığı, bitkideki bakla ve baklada dane sayıları da en yüksek değerleri vermiştir. Bu sonuçlar dane verimi üzerine bin dane ağırlığının (Winkler, 1989) , bitkide bakla ve baklada dane sayısının (Duarte ve Adams, 1972; Westerman ve Crothers, 1977; Şehirli, 1980; Heralth ve Eaton, 1981;

Kolotilov ve Kolotilova, 1982; Singh ve Saini, 1983; Joshi ve Mehra, 1984; Pereira ve ark., 1987 ; Khan, 1989) etkili olduğunu belirten araştırmacıların sonuçlarını destekleyici niteliktedir.

Sap Verimi :

Sap verimi değerleri Çizelge 7'de verilmiştir. 1989 yılına ait varyans analizi sonucunda sap verimi bakımından ekim zamanları arasında önemli farklılık olduğu belirlenmiştir. İlk üç ekim zamanı birinci grupta yer almıştır. Sap verimleri ekim zamanlarında 98,29-233,88 kg/da arasında değişiklik göstermiş, en yüksek 15 Mayıs en düşük 5 Temmuz ekiminde olmuştur.

Çeşitlerdeki sap verimleri birbirine benzer bulunmuş ve 157,87-192,33 kg/da arasında değişmiştir. 1990 yılı değerlerinin analizinde ekim zamanları ve çeşitler arasındaki fark ile interaksiyon önemsiz çıkmış, ortalama sap verimi 121,81 kg/da olarak bulunmuştur. Farklı ekim zamanlarında 152,64 ile 99,90 kg/da, farklı çeşitlerde ise 110,45 ile 134,56 kg/da arasında değişmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi bu yılda dane verimine benzer olarak sap verimlerinde de ilk yıla göre düşüş görülmüştür. Bu durum 1990 yılında hastalığın neden olduğunu söylemek mümkündür. Ekim zamanlarında sap verimleri önemli farklılık oluşturmasa da 20 Haziran ve 5 Temmuz ekilişlerinde daha yüksek değerler elde edilmiştir.

Yıllar üzerinden birleştirilmiş analiz sonucunda yıl ve ekim zamanları arası farklar ile yıl x ekim zamanı interaksiyonu önemli bulunmuştur. Çizelge incelendiğinde ekim zamanı gruplaması ilk yıla benzer olmuş, 20 Haziran'da (181,37 kg/da) en yüksek 20 Temmuz'da (107,18 kg/da) en düşük sap verimleri elde edilmiştir. Çalışmamızda sap veriminin özellikle Temmuz ekilişlerinde azaldığı görülmektedir. Vegetasyon süreleri dikkate alındığında ekim zamanları geciktikçe bu süre kısalmaktadır. Buna bağlı olarak sap ağırlığında da azalma olmaktadır. Kuru fasulyede bu amaçla yürütülmüş bir çalışmaya raslanamamıştır. Soyada yapılan bir çalışmada benzer sonuçlar ortaya konmuş, ana ürün ekilişlerinde vegetasyon süresinin uzun olması nedeniyle ot veriminin arttığı çeşitli araştırmacılar tarafından belirlenmiştir(Watson ve ark.,1968; Honarnejad, 1974). Çeşitlerin sap verimine etkileri önemsiz çıkmış ve 140,03-163,45 kg/da arasında değişmiştir. Bu bulgu Özçelik (1986)'nın sonucuyla benzerlik göstermektedir.

Çizelge7. Sap verimi (kg/da).

Table 7. Stem yield (kg/da).

Konu Treatment	Yıl Year		
	1989	1990	Ortalama Mean
Ekim zamanı Planting time	1989	1990	Ortalama Mean

24/04	220,46 a	114,38	167,42 a
15/05	233,88 a	106,21	170,05 a
20/06	210,10 a	152,64	181,37 a
05/07	98,29 b	135,94	117,12 b
20/07	114,47 b	99,90	107,18 b
Çeşit (Cultivar)			
4F-2072/4	173,77	110,45	142,11
Es-855	177,79	120,05	148,92
4F-2629	157,87	122,19	140,03
Yerel popülasyon (L.Pop.)	192,33	134,56	163,45
Ortalama (Mean)	175,44	121,81	148,53
LSD(%5)			
Ekim zamanı (Planting time)	34,38	-	25,35
Çeşit (Cultivar)	-	-	-
E.Z . x Çeşit (Pl. timexCultivar)	-	-	-
Yıl x E.Z.(YearxPl.time)	-	-	31,75
CV(%)	31,68	25,92	30,42

Hasat İndeksi :

Hasat indeksi değerleri Çizelge 8'de görülmektedir.

1989 yılında yapılan varyans analizinde ekim zamanları ve çeşitler arası fark önemli bulunmuştur. İkinci ürünlerde artış gösteren hasat indeksi 5 Temmuz ekiminde (%52,33) en yüksek değere ulaşmıştır. Temmuz ekilişleri ilk grupta yer almıştır. Hasat indeksi 4F-2629 (%45,72) ve Es-855 (%41,61) çeşitlerinde daha fazla olmuş ve bu çeşitler birinci grubu oluşturmuştur.

Çizelge 8. Hasat indeksi (%).

Table 8. Harvest index (%).

Konu Treatment	Yıl Year		
	1989	1990	Ortalama Mean
Ekim zamanı Planting time			
24/04	31,11 c	22,08 b	26,60 c
15/05	29,74 c	27,37 b	28,55 c
20/06	40,40 b	43,00 a	41,70 b
05/07	52,33 a	42,82 a	47,57 a

20/07	51,69 a	46,81 a	49,25 a
Çeşit (Cultivar)			
4F-2072/4	38,04 b	31,97 c	35,01 c
Es-855	41,61 ab	37,80 b	39,70 b
4F-2629	45,72 a	43,07 a	44,40 a
Yerel populasyon (L.Pop.)	38,84 b	32,82 c	35,83 c
Ortalama (Mean)	41,05	36,42	38,73
LSD(%5)			
Ekim zamanı (Planting time)	0,5343	0,7324	0,4292
Çeşit (Cultivar)	0,3494	0,3664	0,2497
E.Z . x Çeşit (Pl. timexCultivar)	-	0,8194	0,5584
YılxE.Z.xÇeşit (YearxPl. timexCultivar)	-	-	0,7947
CV(%)	8,67	9,75	9,19

1990 yılına ait varyans analizinde ekim zamanları ve çeşitler arası farklar ile ekim zamanı x çeşit interaksyonunu önemli çıkmıştır. İlk grupta yer alan ikinci ürünlerde hasat indeksleri %22,08-46,81 arasında değişmiştir. Çeşitlerde ilk grupta 4F-2629 (%43,07) yer almış, bunu Es-855 (%37,80) izlemiştir. Çeşitlerin hasat indeksi ekim zamanlarına bağlı olarak değişmiş, ilk grubu 20 Temmuz'da ekilen Es-855 (%50,11), 4F-2629 (%48,67) ve 4F-2072/4 (%47,20) çeşitleriyle 20 Haziran'da ekilen 4F-2629 (%45,75) çeşidi oluşturmuştur. İkinci yıl için en düşük hasat indeksi değeri 24 Nisan'da ekilen 4F-2072/4 çeşidinden (%10,30) alınmıştır. Bu yılda çeşitlerin hasat indeksleri ikinci ürünlerde artmıştır. Ancak 1990 yılı değerleri genel olarak ilk yıla oranla daha düşük bulunmuştur. Daha önce de belirtildiği gibi bu düşüş hastalık etkisiyle olmuştur.

İki yıl birleştirmesindeki analiz sonucunda yıl, ekim zamanı ve çeşitler arasında fark bulunmuş, ekim zamanı x çeşit ve yıl x ekim zamanı x çeşit interaksyonları önemli çıkmıştır. Temmuz ekilişleri ilk grupta yer almıştır. İkinci ürünlerde %41,70 ile %49,25 arasında değişen hasat indeksi 20 Temmuz ekiminde en yüksek değere ulaşmıştır. Çeşitlerin hasat indeksleri de farklı bulunmuş ; 4F-2629 çeşidi (%44,40) ilk grupta yer alırken bunu Es-855 (%39,70) izlemiştir. İki yıl birleştirmesindeki hasat indeksi ortalaması %38,73 olarak hesaplanmıştır. Çeşit x ekim zamanı interaksyonunda en yüksek değer 20 Temmuz'da ekilen 4F-2629 (%52,97) ile Es-855 (%51,48) çeşitleri olmuştur. Bu çalışmada ekim zamanları ve çeşitlerdeki hasat indekslerinin farklı olduğu, ayrıca çeşitlerdeki değerlerin ekim zamanlarına göre de değiştiği ortaya çıkmıştır. Bu özelliğin kalıtım derecesini horoz çeşit grubunda %64,89 olduğunu belirleyen Çiftçi ve Şehirli (1984), hasat indeksinin genotip ve çevre faktörlerinden yaklaşık aynı oranda etkilendiğini açıklamışlardır. Hasat indeksinin genotip ve ekolojinin etkisiyle değiştiği

Zimmerman (1983) tarafından saptanmış, çeşitlere göre farklılık gösterdiği ise Şehirali (1980)'nin çalışmasıyla da ortaya konmuştur. Bu bulgular çalışma sonuçlarımızla uyum içindedir.

LİTERATÜR LİSTESİ

Aggarwal, V. D., and T. P. Singh. 1973. Genetic variability and interrelation in agronomic traits in kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Indian Jour. Agric. Sci. 43 (9) : 845-848.

Akçin, A. 1974, Erzurum şartlarında yetitirilen kuru fasulye çeşitlerinde gübreleme, ekim zamanı ve sıra aralığının tane verimine etkisi ile bu çeşitlerin bazı fenolojik, morfolojik ve teknolojik karakterleri üzerinde bir araştırma. Atatürk Üni. Zir. Fak. Yay. No. 157. Erzurum.

Altinel, B.M. 1985. Kemalpaşa ovasında buğdaydan sonra ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek kuru fasulye çeşitleri. Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları.,195. Rapor Seri No.,146.

Anonim, 1990. Ege bölgesi kuru fasulye araştırma projesi yıllık gelişme raporu. Ege Tar. Arş. Enst. Menemen.

Binnie, R. C., and P. E. Clifford. 1981. Flower and pod production in *Phaseolus vulgaris*. Jour. Agric. Sci. 97 (2) : 397-402.

Çetinel, T. 1986. Sebze Tarımı. Eskişehir Ziraat Araştırma Enstitüsü. Eskişehir.

Çiftçi, C. Y. ve S. Şehirali. 1984. Fasulya (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinde değişik özelliklerin fenotipik farklılıklarının saptanması. Ankara Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yayın No.TB. 4. Ankara.

Duarte, R. A., and M. W. Adams. 1972. A path coefficient analysis of some yield component interrelations in field beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Crop Sci. 12 : 579-582.

Favaro, J. C., and R. A. Pilatti. 1988. Effect of temperature and water stress on growth of bean (*Phaseolus vulgaris*) fruits. Turrialba 38(3) : 168-172.

Gadekar, P., D. B. Dhumale, and R. S. Raut. 1990. Interrelationship between yield and its components in rice bean (*Vigna umbellata*). Indian Jour. of Agric. Sci. 60 (8) : 547-549.

- Gökçora, H. 1969. Bitki Yetiştirme ve Islahı. Ankara Üni. Zir. Fak. Yay. No. 366-534. Ankara.
- Heralth, H. M. E., and G. W. Eaton. 1981. Yield component of ten cultivars of bush beans (*Phaseolus vulgaris* L.) grown under heat stress. Tropical Agriculturist (137) : 147-152.
- Honarnejad, D. R. 1974. Physiologische reaction verschiedemer sojabohnensorten auf tageslange und temperature. Sowie die ertragsleistung unter verschiedenen unweiterrbedingungen. Inst. für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Justus Liebig-Universität Giessen.
- Jain, V., B. D. Yadav., B. D. Sharma, and K.D. Taneja. 1987. Effect of dates of sowing, row spacing and varieties on yield and quality of cluster bean [*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.]. Indian Jour. Agron. 32(4) : 378-382.
- Joshi, B. D., and K. L. Mehra. 1984. Path analysis of reproductivity in French bean. Progressive Horticulture 16 (1/2) : 78-84.
- Khan, I. A. 1989. Multiple correlation and regression analysis in black gram [*Vigna mungo* (L.) Hepper]. Madras Agricultural Journal 76 (1) : 15-18.
- Koinov, G., and P. Radkov. 1979. The effect of cultivar and ecological conditions on yield and quality of *Phaseolus vulgaris*. Rasteniev'dni Nauki., 16, (9/10), 5-16.
- Kolotilov, V. V., and A. S. Kolotilova. 1982. Yield and yield structure in French bean varieties of different earliness. Field Crop Abst. 39 (1) : 618, 1986.
- Marsh, L. E., and D. W. Davis. 1985. Influence of high temperature on the performance of some *Phaseolus* species at different developmental stages. Euphytica 34 : 431-439.
- Ortube, F. J. 1990. Effect of planting time on bean yield. Santa Cruz, Bolivia, Universidad Autonoma Gabriel Rene Moreno.
- Özçelik, H. 1986. Bazı bodur fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinde verim ve verim öğeleri üzerinde bir araştırma. Yüksek lisans tezi. Ondokuz Mayıs Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü. Samsun.
- Paniagua, C. V., and A. M. Pinchinat. 1976. Selection criteria for improving seed yield in French bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Turrialba 26 (2) : 126-131.

Paola, R., R. Giulio, and D. R. Paola. 1991. Response to selection for seed yield in bean (*Phaseolus vulgaris*). *Euphytica* 57 : 117-123.

Pereira Filho, I. A., M. A. P. Ramalho, and S. Ferreira. 1987. Dry bean progeny evaluation and estimates of genetic parameters in the Alto Sao Francisco region of the State of Minas Gerais. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*. 22 (9-10) : 987-993.

Singh, A. K., and S. S. Saini. 1983. Heterosis and combining ability studies in French bean. *Sabrao Journal* 15(1): 17-22.

Siviero, M. E., A. L. Melhorana and J. A. Leal. 1985. Sowing date for beans (*Phaseolus vulgaris* L.) *Field Crop Abst.* 39 (9) : 6785, 1986.

Şehirali, S. 1980. Bodur fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L. var. *nanus* Dekap.) ekim sıklığının verimle ilgili bazı karakterler üzerine etkisi. Ankara ni. Zir. Fak. Yay. No. 738. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 429. Ankara.

Thome, V. M. R., and S. L. Westphalen. 1988. Effect of sowing date, row spacing and plant density on grain yield of dry bean crop. *Agronomia Sulriogradense* 24 (1): 3-29.

Velev, S., and I. Poryazov. 1986. The effect of degree of seed maturity, sowing date and spacing on green bean yields. *Horticultural Abst.* 62 (7) No. 5771, 1992.

Watson, V. H., W. Thurman, and C. Y. Ward. 1968. Soybeans as a supplemental hay crop. *Miss. Em. Res.* (31) : 4.

Westerman, D. T., and S. E. Crothers. 1977. Plant population effects on the seed yield components of beans. *Crop Sci.* 17 : 493-496.

Winkler , H. 1989. Survey on agronomic conditions of bean cultivation (*Phaseolus vulgaris* L.) in the Basse Plaine des Gonaives, Haiti. *Field Crop Abst.* Vol. 43 No.3,1990.

Zaloğlu, S. 1984. Menemen ovasında hububattan sonra ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek tarla fasulye eŐitleri. Menemen Blge Topraksu Araştırma Enstitüsü Mdrlğ Yayınları Genel Yayın No: 109, Rapor Yayın No:72 Menemen.

Zamora, A., and R. Araya. 1989. Effect of planting date on the performance of spring beans (*Phaseolus vulgaris*) intercropped in a newly planted coffee orchard in Heredia. *Horticultural Abst.* 62 (3) No. 2099, 1992.

Zimmerman, M. J. D. 1983. Genetic studies on common bean in sole crop and intercropped with maize. *Disser. Abs. Int. B.* 44 (6) : 1720.