

BAZI FASULYE (*Phaseolus vulgaris* L.) GENOTİPLERİNDE VERİM VE VERİM UNSURLARI ARASINDAKİ İLİŞKİLER ve PATH ANALİZİ

Erkut PEKŞEN Ali GÜLÜMSER
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi : 14.06.2005

ÖZET: Bu araştırma bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinde tane verimi ve verimle ilgili özellikler arasındaki ilişkiler ve bu özelliklerin tane verimi üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini belirlemek amacıyla 2002 ve 2003 yıllarında Samsun'da yapılmıştır. Araştırmada dört fasulye çeşidi (Yalova-5, Şahin-90, Karacaşehir-90 ve Yunus-90) ve iki populasyon (Amerikan Çalı ve İğdir) olmak üzere altı fasulye genotipi kullanılmıştır. Çalışma Şansa Bağlı Bloklar deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Tane verimi bitki boyu ile olumlu ve önemli ilişki gösterirken, tane verimi ile bakla sayısı, bitkide tohum sayısı, bakla uzunluğu, sap verimi ve ilk bakla yüksekliği arasında olumlu ve çok önemli ilişkiler bulunmuştur. Path analizi sonuçları tane verimine katkıda bulunan başlıca özelliklerin yüksek doğrudan ve olumlu etkilerinden dolayı bitkide tohum sayısı (0.8605), ortalama tohum ağırlığı (0.4314) ve bitkide bakla sayısı (0.3408) olduğunu ve bu özelliklerin fasulyede ıslah çalışmalarında yüksek tohum verimi için seleksiyon kriterleri olarak kullanılabilceğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Fasulye, *Phaseolus vulgaris*, korelasyon, path analizi, verim

RELATIONSHIPS BETWEEN SEED YIELD AND YIELD COMPONENTS AND PATH ANALYSIS IN SOME COMMON BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) GENOTYPES

ABSTRACT: This study was conducted to determine the relationships among seed yield and yield components, and their direct and indirect effects of contributing characters to seed yield in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes in 2002 and 2003 years in Samsun. Four common bean cultivars (Yalova-5, Şahin-90, Karacaşehir-90 and Yunus-90) and two populations (Amerikan Çalı ve İğdir) were used in the study. The study was carried out in the Randomized Complete Block design with three replications. Highly significant and positive correlations were found between seed yield and pods/plant, seeds/plant, pod length, straw yield/plant and first pod height while plant height was positively and significantly correlated with seed yield. Path coefficient analysis results indicated that seeds/plant (0.8605), average seed weight (0.4314) and pods/plant (0.3408) were the major yield contributing characters due to their high direct and positive effects on seed yield and these characters could be used in common bean breeding as selection criteria for high seed yield.

Key words: Bean, *Phaseolus vulgaris*, correlation, path analysis, yield

1.GİRİŞ

Fasulye, yemelik tane baklagiller arasında ekim alanı ve üretim bakımından dünyada ilk sırayı almaktadır. Dünya kuru fasulye ekim alanı 26.9 milyon ha, üretim miktarı 18.7 milyon ton ve verimi 69.53 kg/da'dır. Ülkemizde ise ekim alanı 192 bin ha, üretimi 260 bin ton ve verimi ise 135.42 kg/da'dır (Anonymous, 2004).

Araştırma programlarının en önemli hedeflerinden birisi birim alandan alınan verimin artırılmasıdır. Bölge için uygun çeşit geliştirilmesi verim üzerine etkili faktörlerle bunların etki derecelerinin ve birbirleri arasındaki ilişkilerin bilinmesi ve ıslah programlarındaki seçimlerin bu kriterlere göre yapılmasını gerektirmektedir (Torun ve Köycü, 1999). Çeşit geliştirme programlarında başarının temel stratejilerinden birincisi bölge koşullarında etkili olan, bitkide verim ve kaliteyi oluşturan özelliklerin birbirleriyle etkileşimlerinin ıslahçı tarafından iyi kavranmasıdır (Poehlman, 1979).

Basit korelasyonlar, bağımlı değişkenlerle ilgili çok sayıdaki karakterler arasındaki karmaşık ilişkileri değerlendirmek için yeterli değildir

(Mebrahtu ve ark., 1991). Verimlilik genetik yönden çok sayıda faktörün etkisi altında olan kantitatif bir karakterdir. Bazı karakterlerin verimi doğrudan doğruya, bir kısmının ise dolaylı olarak etkilediği belirtilmektedir (Önder ve Şentürk, 1996). Bu nedenle korelasyon katsayıları, verim ve verim unsurlarına ilişkin yeterli bilgi verememektedir. Birçok ıslahçı, korelasyon katsayılarının doğrudan ve dolaylı etkilerinin bileşenlerine ayrılmasına olanak sağlayan, basitçe bir standart kısmi regresyon katsayısı olarak kabul edilen path katsayısı analizini kullanmaktadır (Ghoss ve Chatterjee, 1988; Shabana ve ark., 1990). Bu yöntem, araştırmacılara her bir özelliğin verim veya kalite üzerine etkisi hakkında kesin bir fikir vermektedir (İşler ve Çalışkan, 1998). Verim ve verim unsurlarını etkileyen özelliklerin ortaya konulması için geliştirilen ve uygulanan path analizi, seleksiyon kriterlerini ortaya koyabilmesi bakımından büyük önem taşımaktadır. Kalıtsal yapıya sahip olmaları nedeniyle bitkisel özelliklerin tane verimine etkilerinin ne ölçüde ve nasıl olduğunun bilinmesi ıslah çalışmalarında

zamandan ve iş gücünden tasarruf sağlayacaktır (Erman ve ark., 1997).

Yapılan ıslah çalışmalarında bakladaki tane sayısının genetik yapı ile ilgili olduğu ifade edilmiştir (Sobral ve Sobral, 1983). Fasulyede bitkide bakla sayısının tane verimi üzerinde en yüksek doğrudan etkiye sahip olduğu ve aynı zamanda önemli bir seleksiyon kriteri olarak kullanılabilceği bildirilmiştir (Dimova ve ark., 1991; Dhiman, 1996). Meshram (1977) ve Dharampal-Singh ve Garcia-Salinas (1983) da bakla sayısı ve baklada tane sayısının seleksiyon kriteri olarak dikkate alınması gereken en önemli verim unsurları olduğunu belirtmişlerdir. Fasulye çeşitlerinde tane verimi üzerine etkili verim unsurlarının seçiminde bitki başına bakla sayısı, bakladaki tane sayısı, tane ağırlığı ve birim alandaki bitki sayısının önemli olduğu ve yapılan path analizi sonuçlarının çeşitlere göre farklılık gösterdiği ifade edilmiştir (Westermann ve Crothers, 1977).

Fasulyede tane verimini etkileyen en önemli verim unsurlarının bitki boyu, bakla sayısı, bakladaki tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı olduğu bildirilmiştir (Önder ve Özkaynak, 1994). Yorgancılar ve ark. (2003) da fasulyede çeşit seçimi yönünden verimi doğrudan etkileyen kriterler olarak sırasıyla baklada tane sayısı, bitkide yaprak sayısı, bitki boyu ve 1000 tane ağırlığının dikkate alınması gerektiğini bildirmişlerdir.

Bozoğlu ve Gülümser (1999) fasulyede tane verimi ile bitkide bakla sayısı, biyolojik verim, 1000 tane ağırlığı, bitki boyu, hasat indeksi, tane büyüklük indeksi ve çiçeklenme periyodu ile olumlu ve çok önemli ikili ilişkiler olduğunu belirlemişlerdir.

Bu çalışma fasulyede tane verimi ile bazı verim unsurları arasındaki ilişkiler yanında bu unsurların tane verimi üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

2.MATERYAL VE METOT

Araştırma 2002 ve 2003 yıllarında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit yerleşkesinde yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü parsellerden her iki deneme yılında da alınan toprak örneklerinde yapılan analizler sonucunda, toprağın killi yapıya sahip olup hafif asit reaksiyon gösterdiği, tuzsuz, az kireçli, fosforca fakir, potasyumca zengin ve organik madde yönünden de iyi durumda olduğu belirlenmiştir.

Orta Karadeniz Bölgesinin sahil kesiminde yer alan Samsun ilinde yağışın önemli bir bölümü kış aylarında düşerken, yaz aylarında düşen yağış miktarı azdır. Samsun ilinin uzun yıllar ortalaması (1974-2001) ile çalışmanın yapıldığı 2002 ve 2003 yıllarında fasulye vejetasyon

dönemine ait aylık ortalama sıcaklık ve aylık toplam yağış miktarları Çizelge 1’de verilmiştir. Aylık ortalama sıcaklık değerlerine bakıldığında deneme yılları ile uzun yıllar ortalamaları arasında büyük benzerlikler olduğu görülmektedir. Aylık toplam yağış miktarı ise aylara göre değişmekle birlikte her iki yılda da uzun yıllar ortalamasına göre azalmalar veya artışlar göstermiştir.

Çizelge 1. Samsun İlinin Uzun Yıllar ve Araştırma Yıllarına Ait Bazı İklim Değerleri*

Aylar	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)			Aylık Toplam Yağış (mm)		
	1974-2001	2002	2003	1974-2001	2002	2003
Nisan	11.2	10.2	8.7	58.8	61.9	45.0
Mayıs	15.2	15.8	16.2	50.7	10.9	54.7
Haziran	20.0	20.8	20.7	50.5	53.8	3.3
Temmuz	22.9	25.6	23.7	30.4	79.9	37.2
Ağustos	23.0	23.6	24.1	33.9	114.3	3.4
Eylül	19.6	21.5	19.5	50.6	34.6	94.0
Ekim	15.8	17.3	17.5	86.1	42.2	194.7
Kasım	11.8	14.1	11.5	79.8	29.7	64.0

*Samsun Meteoroloji Bölge Müdürlüğü kayıtlarından alınmıştır

Araştırmada dört fasulye çeşidi (Yalova-5, Şahin-90, Karacaşehir-90 ve Yunus-90) ve iki populasyon (Amerikan Çalı ve Iğdır) olmak üzere altı fasulye genotipi kullanılmıştır. Çalışma Şansa Bağlı Bloklar deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Tohumlar 3’er metre boyunda, 4’er sıradan oluşan parsellere 50 cm sıra arası ve 10 cm sıra üzeri aralıklarla her iki deneme yılında da 23 Mayıs tarihinde el ile ekilmiştir. Deneme sulu koşullarda yürütülmüştür. Çeşitler hasat olgunluğuna geldikçe ayrı ayrı hasat edilmişlerdir. Korelasyon ve path katsayısı analizinde örneklere ait verileri birebir eşleştirebilmek ve incelenen özelliklerin tane verimindeki etki paylarını hesaplayabilmek için dekara tane verimi yerine bitki başına tane verimleri kullanılmıştır.

Deneme parsellerinde tohum hasadı olgunluğuna gelen ve şansa bağlı olarak seçilen 10’ar bitkide bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), bitkide bakla sayısı (adet/bitki), bitkide tohum sayısı (adet/bitki), tohum ağırlığı (g/tohum), sap ve tane verimleri (g/bitki) belirlenmiştir. Buna ilave olarak bu bitkilere ait 10’ar adet baklada da bakla uzunluğu (cm) ve baklada tane sayısı (adet/bakla) tespit edilmiştir.

Denemede ele alınan özellikler bakımından en düşük ve en yüksek değerler (değişim aralıkları), ortalamalar ve standart hataları ile değişim katsayıları belirlenmiştir. Bu özellikler arasındaki

ikili ilişkilere ait korelasyon katsayıları ile özelliklerin tane verimi üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerini gösteren path katsayıları hesaplanmıştır (Yurtsever, 1984; Düzgüneş ve ark., 1987). İstatistiksel analizleri yapmak için TARIST istatistik programı kullanılmıştır.

3.ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırmada incelenen özellikler bakımından belirlenen en düşük ve en yüksek değerler, ortalamalar ve standart hatalar ile değişim katsayıları Çizelge 2’de toplu olarak verilmiştir. Çalışmada olgunlaşma süreleri ve morfolojik özellikleri bakımından büyük farklılıklar gösteren fasulye genotipleri kullanılmıştır. Bu nedenle değişim aralığının çok geniş olduğu bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tohum sayısı, bitki başına sap ve tane verimi gibi özellikler için belirlenen değişim katsayıları çok yüksek bulunmuştur (Çizelge 2). Buna benzer olarak Amini ve ark. (2002) gen bankasında kayıtlı 576 fasulye genotipi üzerinde yaptıkları çalışmada, bitkide tohum sayısı, tohum verimi, bakla ağırlığı, tohum tutmuş bakla sayısı, biyolojik verim, bitki boyu ve ana gövdedeki boğum sayısının genotiplere göre çok büyük değişkenlik gösterdiğini belirlemişlerdir.

Bitki başına tane verimi ile incelenen özellikler arasındaki doğrusal ilişkileri gösteren basit korelasyon katsayıları Çizelge 3’de verilmiştir. Korelasyon analizi tane veriminin bitkide bakla sayısı ($r=0.842^{**}$), bitkide tohum sayısı ($r=0.618^{**}$), bakla uzunluğu ($r=0.604^{**}$), sap verimi ($r=0.597^{**}$) ve ilk bakla yüksekliği ($r=0.448^{**}$) ile olumlu ve çok önemli, bitki boyu ($r=0.409^*$) ile de olumlu ve önemli ilişkiler gösterdiğini ortaya koymuştur (Çizelge 3). Bu özelliklerde meydana gelen artışlar bitki tane veriminde çok önemli veya önemli derecede artışlara neden olmuştur. Tane verimi bakımından en yüksek korelasyon katsayıları bitki başına tane

verimi ile bitkide bakla sayısı ve bitkide tohum sayısı arasındaki ilişkilere belirlenmiştir. Birçok araştırmacı bulgularımıza benzer olarak fasulyede tane verimini etkileyen en önemli morfolojik verim unsurunun bitki başına bakla sayısı olduğu bildirmektedir (Duarte ve Adams, 1972; Mac Kenzie ve ark., 1975; Şehirli, 1980; Kurek ve ark., 2001).

Bitki boyu ile bakla uzunluğu arasında olumlu ve çok önemli, bitkide tohum sayısı ve sap verimi arasında ise olumlu ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir. Bitkide tohum sayısı ile sırasıyla baklada tane sayısı, bitkide bakla sayısı ve bakla uzunluğu arasında olumlu ve çok önemli ilişkiler belirlenmiştir. Tohum ağırlığı, ilk bakla yüksekliği ile olumlu ve çok önemli, baklada tane sayısı ve bitkide tohum sayısı ile de olumsuz ve çok önemli ilişki göstermiştir. Sap verimi ile bakla uzunluğu, ilk bakla yüksekliği, tohum ağırlığı ve bitkide bakla sayısı arasında da olumlu ve çok önemli ilişkiler belirlenmiştir (Çizelge 3).

İncelenen özellikler ile tane verimi arasındaki toplam korelasyon katsayıları ile bu korelasyon katsayıları içerisinde doğrudan ve dolaylı etkilere ilişkin path katsayıları Çizelge 4’de verilmiştir. Tane verimi üzerine en yüksek ve olumlu doğrudan etkiye sahip olan özellikler bitki başına tohum sayısı (0.8605), tohum ağırlığı (0.4314) ve bakla sayısı (0.3408) olarak belirlenmiştir. Dolaylı etkiler incelendiğinde baklada tane sayısının, bitkide bakla sayısının, bakla uzunluğunun ve bitki boyunun bitki başına tohum sayısı üzerinden tane verimine dolaylı etkileri yüksek bulunmuştur (sırasıyla 0.6711, 0.5578, 0.4167 ve 0.3052) (Çizelge 4).

Önder (1994), tane verimi yüksek bodur kuru fasulye çeşitlerinin ıslahında bitki başına bakla sayısı, bakladaki tane sayısı, bitki başına dal sayısı ve 1000 tane ağırlığı yüksek olan çeşitlerin seçilmesi gerektiğini tespit etmiştir.

Çizelge 2. Bazı Fasulye Genotiplerinde İncelenen Özelliklere ait En düşük-En Yüksek Değerler, Ortalamalar ve Standart Hataları ile Değişim Katsayıları

İncelenen özellikler	En düşük- en yüksek değerler	Ortalamalar ve standart hataları	Değişim katsayıları (%)
Bitki boyu (cm)	17.70-103.0	41.79±3.67	52.76
İlk bakla yüksekliği (cm)	6.20-17.80	10.77±0.42	23.32
Bakla sayısı (adet/bitki)	4.50-25.80	10.36±0.71	41.39
Bakla uzunluğu (cm)	6.84-10.88	9.04±0.17	11.28
Baklada tane sayısı (adet/bakla)	2.27-6.40	3.64±0.20	33.59
Bitkide tohum sayısı (adet/bitki)	9.20-78.0	33.49±3.40	60.89
Tohum ağırlığı (g/tohum)	0.16-0.59	0.39±0.02	32.78
Sap verimi (g/bitki)	1.21-12.62	5.14±0.46	54.10
Tane verimi (g/bitki)	2.56-36.83	11.80±1.01	55.89

Çizelge 3. Fasulye Genotiplerinde Tane Verimi ile Verim Unsurları Arasındaki İlişkilere Ait Korelasyon Katsayıları

Özellikler	2	3	4	5	6	7	8	9
1.Bitki boyu	0.122	0.174	0.506**	0.294	0.355*	0.132	0.330*	0.409*
2.İlk bakla yüksekliği	-	0.359*	0.618**	-0.153	0.100	0.441**	0.656**	0.448**
3.Bitkide bakla sayısı		-	0.468**	0.236	0.648**	0.024	0.425**	0.842**
4.Bakla uzunluğu			-	0.266	0.484**	0.224	0.772**	0.604**
5.Baklada tane sayısı				-	0.780**	-0.781**	-0.207	0.095
6.Bitkide tohum sayısı					-	-0.517**	0.139	0.618**
7.Tohum ağırlığı						-	0.541**	0.267
8.Sap verimi							-	0.597**
9.Tane verimi								-

*: 0.05 ve **: 0.01 düzeyinde önemlidir, SD=36-2=34, $r_{0.05}=0.321$, $r_{0.01}=0.413$

Çizelge 4. Fasulye Genotiplerinde Tane Verimi Üzerine Etkili Karakterlere ait Path Analiz Sonuçları

Özellikler	Doğrudan etkiler	Dolaylı etkiler							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.Bitki boyu	0.1022	-	0.0000	0.0592	-0.0517	-0.0898	0.3052	0.0569	0.0269
2.İlk bakla yüksekliği	-0.0003	0.0124	-	0.1233	-0.0632	0.0467	0.0863	0.1903	0.0534
3.Bitkide bakla sayısı	0.3408	0.0177	-0.0001	-	-0.0478	-0.0719	0.5578	0.0106	0.0346
4.Bakla uzunluğu	-0.1021	0.0517	-0.0002	0.1596	-	-0.0813	0.4167	0.0967	0.0628
5.Baklada tane sayısı	-0.3052	0.0301	0.0000	0.0803	-0.0272	-	0.6711	-0.3371	-0.0169
6.Bitkide tohum sayısı	0.8605	0.0362	0.0000	0.2209	-0.0495	-0.2380	-	-0.2232	0.0113
7.Tohum ağırlığı	0.4314	0.0135	-0.0001	0.0083	-0.0229	0.2385	-0.4452	-	0.0440
8.Sap verimi	0.0814	0.0338	-0.0002	0.1450	-0.0788	0.0633	0.1195	0.2332	-

*: 0.05 ve **: 0.01 düzeyinde önemlidir.

Şehirli (1980) bitkide tane verimini etkileyen en önemli öğenin bitkide bakla sayısı olduğunu, bitkide tane verimine doğrudan ve dolaylı etkileri göz önünde tutularak diğer verim öğelerinin bitkide hasat indeksi, baklada tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı şeklinde sıralanabileceğini bildirmektedir. Tane verimi üzerine olumlu en yüksek doğrudan etki bitkide bakla sayısından elde edilmiş, bunu baklada tohum sayısı, bakla uzunluğu ve 100 tohum ağırlığı izlemiştir (Pooran-Chand, 1999). Amini ve ark. (2002) fasulyede tane verimi için yaptıkları path analizi sonucunda biyolojik verim ve bitkide tohum sayısının dikkate alınamayacak kadar küçük bir etkiye sahipken, bakla ağırlığı ve bakla sayısının en yüksek doğrudan etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Birçok çalışmada tane verimini etkileyen en önemli unsurun bitkide bakla sayısı olduğu

belirtirken, çalışmamızda bitkide bakla sayısı, bitki başına tohum sayısı ve tohum ağırlığından sonra üçüncü sırada yer almıştır (Çizelge 4).

Baklada tane sayısının tane verimi üzerine doğrudan etkisi olumsuz ve yüksek (-0.3052) olmasına rağmen, bitkide tohum sayısı üzerinden en yüksek dolaylı etkiye (0.6711) sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Shinde ve Dumbre (2001) tane verimi üzerine 100 tane ağırlığı ve baklada tohum sayısının olumlu yönde en yüksek etkiye sahip olduğu, bunu bitkide bakla sayısı ve dal sayısının izlediğini bildirmişlerdir. Prakash ve Ram (1981) yaptıkları path analizi sonucunda taze bakla verimini artırmak amaçlı bitki seleksiyonlarında bitki başına bakla sayısına ilave olarak bakla uzunluğunun, kuru tane verimine yönelik seleksiyonda ise bu özelliklerle birlikte baklada tohum sayısının dikkate alınması gerektiğini tespit etmişlerdir.

Tohum ağırlığının tane verimiyle olan toplam ilişkisi önemsiz ($r=0.267$) olmasına rağmen (Çizelge 3), tane verimi üzerine doğrudan etkisi (0.4314) ve baklada tohum sayısı üzerinden dolaylı etkisi (0.2385) olumlu ve yüksek bulunmuştur. Buna karşılık bitkide tohum sayısı aracılığı ile tane verimi üzerine olumsuz etkiye (-0.4452) sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Singh ve Singh (1989) nohutta 100 tane ağırlığı ile tane verimi arasında benzer bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Tane verimi ile ilk bakla yüksekliği arasında olumlu ve çok önemli ($r=0.448^{**}$) ilişki bulunurken (Çizelge 3), ilk bakla yüksekliğinin tane verimi üzerine doğrudan etkisi olumsuz ve önemsiz (-0.0003) bulunmuştur (Çizelge 4). Önder ve Şentürk (1996) ise tane verimi ile ilk bakla yüksekliği arasındaki ilişkinin olumsuz ve önemli ($r=0.347^{*}$) olduğunu, ilk bakla yüksekliğinin tane verimine %17.52 oranında doğrudan ve %82.48 oranında da dolaylı olarak etkide bulunduğunu belirtmişlerdir.

Bakla uzunluğunun tane verimi üzerine doğrudan etkisi (-0.1021), Shinde ve Dumbre (2001)'nin bulgularına benzer olarak olumsuz bulunmuştur.

Sonuç olarak Samsun koşullarında incelenen özellikler içerisinde bitkideki tohum sayısı, tohum ağırlığı ve bakla sayısının fasulyede tane verimi üzerine doğrudan ve dolaylı etkileri yüksek bulunmuştur. Bu nedenle bölge koşullarında yapılacak ıslah çalışmalarında, bu özelliklerin önemli seleksiyon kriterleri olarak dikkate alınmasının başarı oranını artıracığı söylenebilir.

TEŞEKKÜR

Tescilli fasulye çeşitlerine ait tohumluk teminindeki katkısından dolayı Dr. Hüseyin Özçelik'e, Amerikan Çalı ve İğdir fasulye popülasyonlarına ait tohumluk teminindeki katkılarından dolayı da Yrd.Doç.Dr. Hatice Bozoğlu ve Dr. Zeki Mut'a teşekkür ederiz.

4.KAYNAKLAR

Amini, A., Ghannadha, M., Abd-Mishani, C., 2002. Genetic diversity and correlation between different traits in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Iranian J. of Agricultural Sci., 33 (4): 605-615.

Anonymous, 2004. <http://faostat.fao.org/faostat/form?collection=Production.Crops.Primary&Domain=Production&servlet=1&hasbulk=&version=ext&language=EN> (Erişim tarihi: 08.06.2005).

Bozoğlu, H., Gülümser, A., 1999. Kuru fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) bazı tarımsal özelliklerin korelasyonları ve kalıtım derecelerinin belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi (15-18 Kasım 1999), Cilt III, Çayır-Mera Yembitkileri ve Yemklik Baklagiller, 360-365, Adana.

Dhiman, K.R., 1996. Path analysis in dry bean germplasm. Indian Journal of Genetics and Plant Breeding, 56 (4): 439-446.

Dimova, D., Svetleva, D., Lozanov, I., 1991. Correlation and path coefficient analysis of some quantitative characters in French bean. Genetika i Seleksiya, 24 (4): 221-225.

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

Dharampal-Singh, Garcia-Salinas, 1983. Path analysis studies in dry beans. Agronomy Abstracts, 80.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları. 1021. Ders Kitabı No. 295. Ankara.

Erman, M., Çiftçi, V., Geçit, H.H., 1997. Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta özellikler arası ilişkiler ve path katsayısı analizi üzerine bir araştırma. Tarım Bilimleri Dergisi, 3 (3): 43-46.

Ghoss, R.K., Chatterjee, B.N., 1988. Path analysis of important growth functions of Indian Mustard (*Brassica juncea* L. Czern and Coss.). J. Agronomy & Crop Sci., 160: 116-121.

İşler, N., Çalışkan, M.E., 1998. Gap bölgesi ekolojik koşullarında soyada (*Glycine max* (L.) Merr.) verim ve verime etkili bazı özelliklerin korelasyonu ve path analizi. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 22: 1-5.

Kurek, A.J., Carvalho, F.I.F. de, Assmann, I.C., Marchioro, V.S., Cruz, P.J., 2001. Path analysis as an indirect selection criterion for bean grain yield. Revista Brasileira de Agrobiologia, 7 (1): 29-32.

Mac Kenzie, D.R., Chen, N.C., Diou, T.D., Hendry Wu B.F., Oyer, E.B., 1975. Response of Mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wikzek var. *radiata*) and Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) to increasing plant density. J. American Soc. Hort. Sci., 100 (5): 579- 583.

Mebrahtu, B.T., Wondi, M., Rangapta, M., 1991. Path coefficient analysis of ozone on seed yield and seed yield components of bean (*Phaseolus vulgaris* L.). J. Hort. Sci., 66: 59-66.

Meshram, L.D., 1977. Genotypic variability and correlation coefficient related to yield and other quantitative characters and the use of path coefficient in Mung (*Phaseolus vulgaris* Roxb.). In. 3rd Int. Cong. Sabrao. Grain Legumes Breeding, 17-20.

Önder, M., 1994. Bodur kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L. var. *nanus* DEKAP) çeşitlerinde tane verimi ve bazı verim komponentlerinin korelasyonu ve path analizi. Türkiye 1. Tarla Bitkileri Kongresi (25-29 Nisan 1994), Cilt 1, Agronomi Bildirileri, 122-126, İzmir.

Önder, M., Özkaynak, İ., 1994. Bakteri aşılması ve azot uygulamasının bodur kuru fasulye çeşitlerinin tane verimi ve bazı özellikleri üzerine etkileri. Tr. J. of Agricultural and Forestry, 18: 463-471.

Önder, M., Şentürk, D., 1996. Ekim zamanlarının bodur kuru fasulye çeşitlerinde dane ve protein verimi ile verim unsurlarına etkisi. S. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (13): 7-18.

- Poehlman, J.M., 1979. Breeding Field Crops. 2nd Edition, The Avi Publishing Company, Inc., Connecticut, 483.
- Pooran-Chand, 1999. Character association and path analysis in rajmash. Madras Agricultural J., 85: 188-190.
- Prakash, K.S., Ram,H.H., 1981. Path-coefficient analysis of morphological traits and developmental stages in French-bean. Indian J. of Agricultural Sci., 51 (2): 76-80.
- Shabana, R., Shrief, S.A., Ibrahim, A.F., Geisler, G., 1990. Correlation and path coefficient analysis for some new released spring rapeseed cultivars under different competitive systems. J. Agronomy & Crop Sci., 165: 138-143.
- Shinde, S.S., Dumbre, A.D., 2001. Correlation and path coefficient analysis in French bean. J. of Maharashtra Agricultural Universitie, 26 (1): 48-49.
- Singh, V., Singh, F., 1989. Selection criteria for yield in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Indian J. of Agricultural Sci., 59 (1): 32-35.
- Sobral, C.A.M., Sobral, E.S. G., 1983. Evaluation of yield of cultivars and lines of beans in Rhondoia. Pesquisa em Andemento. Unidade de Execucao de Pesquisa de Abitca Estedual de Porto Velho, 32-40.
- Şehirali, S., 1980. Bodur fasulyede (*Ph. vulgaris* L. var. *nanus* Dekap) ekim sıklığının verimle ilgili bazı karakterler üzerine etkisi. A. Ü. Zir. Fak. Yayınları: 738, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 29, Ankara.
- Torun, M., Köycü, C., 1999. Mısır bitkisinde tane verimi ile bazı verim unsurları arasındaki ilişkilerin saptanması. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23: 1021-1027.
- Westermann, D.T., Crothers, S.E., 1977. Plant population effects on the seed yield components of beans. Crop Sci., 17: 493-496.
- Yorgancılar, Ö., Kenar, D., Şehirali, S., 2003. Farklı azot dozu uygulamasının bodur fasulye çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi (13-17 Ekim 2003), 555-559, Diyarbakır.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotları. TOKB, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Yayınları. 623. Ankara.