

Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Özellikler Arası Korelasyon ve Path Analizi

Yusuf DOĞAN¹, Erol ORAL¹, Vahdettin ÇİFTÇİ², Enver KENDAL¹

ÖZET: Bu çalışmada ülkemizde tescil edilmiş bazı nohut çeşitlerinde tane verimi ile diğer verim unsurları arasındaki ilişkiler korelasyon ve path analizi kullanılarak incelenmiştir. Bu çalışma, 2012-2013 yıllarında Mardin Kızıltepe ekolojik koşullarında kurulmuş ve tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü yürütülmüştür. Araştırmada 10 adet tescilli nohut çeşidi (Azizye-94, Menemen-92, Yaşa-05, İzmir-92, ILC-482, Işık-05, Canitez-87, Er-99 Diyar-95, ve Gökçe) kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; tane verimi ile bitkide tane sayısı (0.927**), bitkide bakla sayısı (0.916**), hasat indeksi (0.728**) arasında önemli ve olumlu ilişkiler bulunmuştur. Yapılan path analizinde; tane verimi üzerine baklada tane sayısı (p= 0.822, % 43.6), ilk bakla yüksekliği (p= 0.466, % 30.7) ve bitkide bakla sayısının (p= 0.503, % 26.3) doğrudan ve yüksek derecede olumlu, bitki boyu (p= -0.407, % 30.9) ise yüksek ancak olumsuz bir etki yaptığı saptanmıştır. Nohutta yapılacak ıslah çalışmalarında, yüksek verim potansiyelini elde etmek için bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı ve bitkide ilk bakla yüksekliği seleksiyon kriteri olarak kullanılabilirliği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Nohut, tane verimi, korelasyon kat sayısı, path analizi

Some Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Varieties Relations Between Features Correlation and Path Analysis

ABSTRACT: In this study, were examined relationship between grain yield with some traits of some chickpea varieties, have been registered in our country by using correlation and path analysis. This research was conducted in 2011-12 and 2012-13 growing seasons in ecological condition of Kızıltepe/Mardin. The study was designed according to randomized block with three replications and three cultivars (Azizye-94, Menemen-92, Yaşa-05, İzmir-92, ILC-482, Işık-05, Canitez-87, Er-99 Diyar-95, ve Gökçe chickpea variety) . According to the results; It were found important and positive relationships between grain yield with grain number of per plant (0.927 **), number pods of per plant (0.916 **) and harvest index (0.728 **). Path analysis results showed that the number of seeds per pod (p= 0.822, 43.6 %), first pod height (p = 0.466, 30.7 %) and the number of pods per plant (p= 0.503, 26.3 %) had highly direct positive effects on grain yield, while plant height (p= -0.407, 30.9 %) was high and negative impact. It was concluded that the number of pods per plant, the number of seed in per pod and the first pod height may be used as selection criteria to achieve its high-grain yield potential in the chickpea breeding.

Key Words: Chickpea, grain yield, correlation coefficient, path analysis

¹ Mardin Artuklu, Kızıltepe Meslek Yüksek Okulu, Bitkisel Ve Hayvansal Üretim, Mardin, Türkiye

² Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri, Bolu, Türkiye

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Yusuf DOĞAN, yusufdogan@artuklu.edu.tr

GİRİŞ

Günümüzde dengeli bir beslenmede hayvansal ve bitkisel kaynaklı besin maddelerinin yeterli ve dengeli düzeyde alınması çok önemlidir. Bu amaçla yürütülen çalışmalarda bitkisel kaynaklı proteinlerin % 22'si, karbonhidratların ise % 7'si yemeklik dane baklagillerden karşılandığı tespit edilmiştir. İnsan beslenmesinde protein kaynağı besinlerin alınması çok önemlidir. Bu miktarın karşılanmasında yemeklik dane baklagiller büyük öneme sahip olup, protein oranının % 16-31 arasında değiştiği belirtilmiştir (Şehriali, 1979). Bu oranlar itibari ile protein açığının kapatılmasında en önemli ve ucuz bir besin kaynağıdır. Mercimek, nohut, bezelye, bakla gibi yemeklik dane baklagiller arasında ekim ve üretim bakımından en önemli yere sahip olan bitki nohuttur.

Tarla ve bahçe tarımında en önemli amaç daha fazla ve kaliteli ürün elde etmektir. Bu amaca ulaşmak; mevcut ekolojik şartlarda en uygun yetiştirme tekniklerinin uygulanarak verim potansiyeli yüksek çeşitler ile mümkün olmaktadır. Bu süreçte en belirleyici faktör çevre x genetik faktörlerin interaksiyonudur. İnsanoğlunun çevre üzerindeki değiştirici etkisi çok fazla olmamasına rağmen genetik faktörler üzerindeki düzeltici etki ancak ıslah çalışmaları ile mümkün olmaktadır.

Bitkilerde genlerdeki kalıtsal özelliklerin verim ve kalite üzerine etkilerinin önceden bilinmesi, ıslah çalışmalarının daha kısa ve etkili yürütülmesini sağlayacaktır (Gürbüz ve ark., 2004).

Ülkemizde nohut tarımı 388 517 ha ekim alanı, 455 000 ton üretime sahiptir. Mardin ilinde ise 6 516 ha üretim alanından 9 398 ton ürün elde edilmektedir (Anonim, 2014). Bitkisel üretim bakımından kayda değer bir öneme sahip bu bitkinin ekonomiye katkısı belirleyicidir.

Yetiştiricilik açısından verimi etkileyen özelliklerin doğrudan ve dolaylı etkilerini tespit etmek tarımsal üretim açısından çok önemlidir. Bu çalışmada, 10 farklı nohut çeşitlerinde farklı özellikler arasındaki tekli korelasyon değerleri ile verim unsurları üzerine hangi karakterin ne oranda etki yaptığı path analizi kullanılarak tespit edilmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmada materyal olarak Azizye-94, Menemen-92, Yaşa-05, İzmir-92, ILC-482, Işık-05, Canitez-87, Er-99, Diyar-95 ve Gökçe nohut çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan çeşitler bölgemizde yaygın olarak görülen antraknoza toleranslı çeşitlerdir. Canitez 87 çeşidi ülkesel olarak antraknoza hassas bir çeşittir ve bu çeşit antraknoz hastalık bahçelerinde hassas kontrol olarak kullanılmaktadır. Diyar 95 çeşidi de hastalıktan etkilenen bir çeşittir

Araştırmanın yürütüldüğü alana ait toprak analizi sonuçlarına göre; ana materyal alüviyal özellikte düzgün tesviyeli ve derin yapıdadır. Toprak kırmızı renkli olup, killi bir tekstüre sahiptir. Toprakların 0-30 cm kısmı tuzlu (% 0.06), pH'sı hafif alkali (7.59), kireç oranı yüksek (% 29.6), organik madde içeriği orta (% 1.69), fosfor düzeyi yüksek (57.8 ppm) ve potasyum 1.66 me 100g⁻¹ değerinde tespit edilmiştir.

Araştırma yürütüldüğü yıllar ve uzun yıllara ait iklim verileri ortalaması aşağıdaki gibidir (Çizelge 1).

Bu araştırma 2011-12 ve 2012-13 yıllarında iki yıl süre ile Mardin Artuklu Üniversitesine bağlı Kızıltepe MYO deneme alanında Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kıraç şartlarda kışlık olarak yürütülmüştür. Ekimler 5 sraya, sıra arası 20 cm (parsel boyutu: 5 m x 1 m =5 m²) ve metrekareye 50 tohum/adet düşecek şekilde elle yapılmıştır (Kulaz ve Çiftçi, 1999). Hasatta 3 sıra değerlendirmeye alınmış, 0.5 m'lik kısımlar kenar tesiri olarak bırakılacak geriye kalan 4 m x 0.6 m = 2.4 m² alan hasat edilerek tane verimi değerlendirilmiştir. Parsel aralarında 1m, bloklarda 2 m boşluk bırakılmıştır. Ekimle birlikte parsellerin tamamına 13 kg da⁻¹ DAP (Diamonyum Fosfat) gübresi uygulanmıştır (Şehriali, 1988). Yabancı ot kontrolü fide dönemlerinde çapa ile yapılmıştır. Hasat Haziran ayı başlarında elle yapılmıştır.

Araştırma sonucunda elde edile verilerin analizleri TARİST bilgisayar programı kullanılarak yapılmıştır. Verime etki eden karakterler arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde tekli korelasyon katsayıları tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Mardin iline ait iklim verileri (Anonim, 1960-2012).*

Aylar	Yağış Miktarı (mm)			Ortalama Sıcaklık (C°)			Nispi Nem Oranı(%)		
	2011-12	2012-13	UYO	2011-12	2012-13	UYO	2011-12	2012-13	UYO
Eylül	4.6	-	1.9	25.2	24.4	25.1	26.0	21.6	35
Ekim	15.6	65.4	36.2	17.1	19.0	18.3	36.6	44.6	46
Kasım	51.7	93.1	69.7	6.7	13.0	10.7	50.1	52.1	57
Aralık	37.5	192.5	106.9	5.8	5.2	5.3	48.6	66.4	67
Ocak	130.1	152.7	112.3	3.8	4.9	3.0	77.5	68.0	70
Şubat	101.2	105.4	108.2	2.7	6.6	4.0	59.0	71.0	66
Mart	77.8	53.7	96.8	6.1	9.1	8.0	64.9	52.1	61
Nisan	35.3	62.3	83.6	17.5	15.2	13.4	49.4	46.0	56
Mayıs	44.7	154.4	40.4	20.3	19.5	19.6	30.4	43.0	45
Haziran	4.1	4.0	4.9	29.2	26.3	25.6	24.0	21.7	34
Toplam	502.6	883.5	662.7						
Ort.				13.4	14.3	13.3	46.6	48.6	53.7

* Mardin Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü , UYO: Uzun Yıllar Ortalaması

Path analiz yönteminde ise karakterlerin doğrudan ve dolaylı etkileri tespit edilmiştir (Düzgüneş ve ark., 1983).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Korelasyon

Mardin ili Kızıltepe ilçesi ekolojik şartlarında

nohut çeşitlerinde yürütülen çalışmada, özelliklere ait korelasyon katsayıları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. 10 tescilli nohut çeşidinde tane verimi ve verim unsurları arasındaki ilişkiler

Özellikler	Tane verimi	Bitki boyu	İlk bakla yüksekliği	Ana dal sayısı	Bitkide bakla sayısı	Baklada tane sayısı	Yüz tane ağırlığı	Hasat.. indeksi
Bitki boyu	-0.118ns							
İlk bakla yüksekliği	-0.190ns	0.869**						
Ana dal sayısı	-0.334ns	-0.111ns	-0.203ns					
Bitkide bakla sayısı	0.916**	-0.240ns	-0.401*	-0.176ns				
Baklada tane sayısı	0.927**	-0.207ns	-0.354ns	-0.196ns	0.983**			
Yüz tane ağırlığı	0.056ns	0.583**	0.809**	-0.428*	-0.217ns	-0.150ns		
Hasat. indeksi	0.728**	-0.474**	-0.460*	-0.071ns	0.833**	0.841**	-0.286ns	
Protein oranı	-0.023ns	0.324ns	0.144ns	0.283ns	0.011ns	0.047ns	0.003ns	-0.181ns

** 0.01 önemli, * 0.05 önemli, ns: önemsiz.

Çizelge 2 'de görüldüğü gibi nohut çeşitlerinde tane verimi üzerine etki eden karakterler arasındaki korelasyon değerleri verilmiştir. Nohutta tane verimi ile bitkide bakla sayısı (0.916**), bitkide tane sayısı (0.927**) ve hasat indeksi (0.728**) arasında yüksek düzeyde pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Benzer sonuçlar bir çok araştırmacı (Gurinder et al., 1989; Kumar and Arora, 1991; Sandhu et al., 1991; Arora and Jeena, 1999; Arora and Kumar, 1999; Saleem et al., 2002; Oral, 2016) tarafından da bildirilmiştir.

Araştırmamızda; bitki boyu ile ilk bakla yüksekliği (0.869) ve yüz tane ağırlığı arasında pozitif önemli ilişki bulunmuştur. Bu sonuç Tripathi (1998) ve Oral, (2016) tarafından yapılan çalışma ile uyum içerisindedir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi ilk bakla yüksekliği ve yüz tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli (0.809) bir ilişki tespit edilmiştir. Gürbüz ve ark., (2004) araştırmalarında ilk bakla yüksekliği ile

bitkide bakla sayısı ve hasat indeksinin arasında olumsuz bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Bitkide bakla sayısı ile baklada tane sayısı ve hasat indeksi arasında önemli ve pozitif ilişki bulunmuştur. Benzer sonuçlar Dasgupta ve ark., (1992) ve Oral, (2016) tarafından da tespit edilmiştir.

Path Analizi

Araştırmamızda incelenen özelliklerin tane verimine olan doğrudan ve dolaylı etkileri path katsayıları ve yüzde değerleri Çizelge 3'de verilmiştir

Denemede baklada tane sayısı (% 43.6) ve bitki boyunun (% 30.9) tane verimi üzerine en fazla doğrudan etkili karakterler olduğu tespit edilmiştir.

Bu özelliği sırasıyla ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, hasat indeksi, protein oranı, ana dal sayısı ve yüz tane ağırlığı gibi özellikler izlemiştir.

Çizelge 3. Nohut çeşitlerinde tane verimi üzerine karakterlerin doğrudan ve dolaylı etkileri ve katkı payları (%).

Özellikler	Doğrudan etki	Dolaylı etkiler							
	Tane verimi	BB	İBY	ADS	BBS	BTS	YDA	Hİ	PO
Bitki boyu	-0.407	1	0.405	0.004	-0.121	-0.170	0.018	0.173	-0.019
	30.9%		30.8%	0.3%	9.2%	12.9%	1.4%	13.2%	1.5%
İlk bakla yüksekliği	0.466	-0.354	1	0.006	-0.201	-0.291	0.025	0.168	-0.009
	30.7%	23.3%		0.4%	13.2%	19.1%	1.6%	11.1%	0.6%
Ana dal sayısı	-0.032	0.045	-0.095	1	-0.089	-0.161	-0.013	0.026	-0.017
	6.6%	9.5%	19.9%		18.6%	33.7%	2.7%	5.5%	3.5%
Bitkide bakla sayısı	0.503	0.098	-0.187	0.006	1	0.808	-0.007	-0.304	-0.001
	26.3%	5.1%	9.8%	0.3%		42.3%	0.3%	15.9%	0.0%
Baklada tanesayısı	0.822	0.084	-0.165	0.006	0.494	1	-0.005	-0.307	-0.003
	43.6%	4.5%	8.7%	0.3%	26.2%		0.2%	16.3%	0.1%
Yüz tane ağırlığı	0.031	-0.237	0.377	0.014	-0.109	-0.123	1	0.104	0.000
	3.1%	23.9%	37.9%	1.4%	10.9%	12.4%		10.5%	0.0%
Hasat indeksi	0.365	0.193	-0.214	0.002	0.419	0.691	-0.009	1	0.011
	19.2%	10.1%	11.3%	0.1%	22.0%	36.3%	0.5%		0.6%
Protein oranı	-0.059	-0.132	0.067	-0.009	0.006	0.039	0.000	0.066	1
	15.6%	35.0%	17.7%	2.4%	1.5%	10.2%	0.0%	17.5%	

Bb: Bitki boyu, İby: İlk bakla yüksekliği, Ads: Ana dal sayısı, Bbs: Bitkide bakla sayısı, Bts: Baklada tane sayısı, Tv: Tane verimi, Yta: Yüz tane ağırlığı, Hi: Hasat indeksi, Po: Protein oranı

Araştırmamızda path analizi sonuçlarına göre; bitki boyunun tane verimi üzerindeki doğrudan etkisi olumsuz ($p = -0.407$) ve etki payları yüksek (% 30.9) tespit etmişlerdir. Erman ve ark., (1997), tarafından yürütülen bir çalışmada bu etki negatif olarak tespit edilmiştir. Denemede bitki boyu üzerinden tane verimine en fazla yüksek olumlu dolaylı etkiyi ilk bakla yüksekliği ($p = 0.405$, % 30.8) yapmıştır. Bunun dışındaki diğer özellikler olan hasat indeksi, yüz tane ağırlığı ve ana dal sayısının ise dolaylı yönden etkisi olumlu olmasına rağmen etki payları düşük seviyede görülmüştür. Bu özelliğin tane verimi üzerine baklada tane sayısı, bitkide bakla sayısı ve protein oranının etkisi ise olumsuz olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3). Gowda ve Pandya, (1975); tarafından yapılan araştırmada, bitki boyunun tane verimine olan etkisini yüksek ve negatif bulmuşlardır. Tripathi (1998) 'de yürüttükleri çalışmada ise biyolojik verim ile bitki boyu arasında pozitif olumlu ilişki tespit etmişlerdir.

İlk bakla yüksekliğinin tane verimi üzerine doğrudan etkisi ($p = 0.466$, % 30.7) olumlu ve yüksek düzeyde bulunmuştur. Benzer çalışmada, Cinsoy ve Yaman (1998) ilk bakla yüksekliği, ana dal sayısı, yüz tane ağırlığı üzerine olan doğrudan etkilerini pozitif bulmuştur. Hasat indeksi, yüz tane ağırlığı ve ana dal sayısının etkisi de benzer şekilde olumlu ancak etki payları düşüktür. Bu özellik üzerine tane veriminin dolaylı etkilerine bakıldığında bitki boyunun ($p = -0.354$, % 23.3) olumsuz ve etki payı ise yüksek bulunmuştur (Çizelge 3). Gürbüz ve ark., (2004), tarafından yürütülen bir çalışmada, ilk bakla yüksekliği üzerinden tane verimine bitki boyunun etkisini dolaylı ve negatif olarak tespit etmişlerdir.

Çizelge 3'de ana dal sayısının tane verimine olan doğrudan etkisi olumlu ($p = -0.032$) düşük (% 6.6) etkili bulunmuştur. Benzer bir araştırmada Cinsoy ve Yaman, (1998) aynı sonuçları elde etmişlerdir. Bu özellik üzerinde tane verimine en yüksek olumsuz dolaylı etki ise baklada tane sayısında ($p = -0.161$, % 33.7) görülmüştür.

Bitkide bakla sayılarının tane verimleri üzerine doğrudan etkilerinin olumlu ($p = 0.503$) ve yüksek oranda (% 26.3) olmuştur (Çizelge 3). Mishra et al., (2002) ve Özdemir, (1996), tarafından yürütülen

araştırmada, bitkide bakla sayılarının verim üzerine en fazla pozitif doğrudan ilişkisi olduğu bildirilmiştir. Bitkide bakla sayısının tane verimine olumlu dolaylı en yüksek etkiyi baklada tane sayısı ($p = 0.808$, % 42.3) yaparken, hasat indeksi ise olumsuz olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3'de görüldüğü gibi baklada tane sayısının tane verimine doğrudan etkisinin olumlu yönde ve etki payının da yüksek ($p = 0.822$, % 43.6) olduğu saptanmıştır. Baklada tane sayısı üzerinden tane verimine olumlu en yüksek payı bitkide bakla sayısında tespit edilmiştir (Çizelge 3). Yadav and Sharma, (1998), 30 nohut hattı ile yapmış oldukları çalışmada benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Çizelge 3'de yüz tane ağırlığının, tane verimi üzerine doğrudan etkisi olumlu ($p = 0.031$) etki payı düşük (% 3.1) bulunmuştur. Gürbüz ve ark., (2004), nohut çeşitleri ile yaptıkları çalışmada yüz tane ağırlığının tohum verimlerine direkt etkisini olumlu ($p = 0.4412$) ve etki payının yüksek (% 50.8) olduğunu bildirmişlerdir. Yüz tane ağırlığının tane verimine en fazla dolaylı etkiyi ilk bakla yüksekliği ($p = 0.377$, % 37.9) üzerinden gösterirken, bitki boyu ise olumsuz ancak etki payı yüksek çıkmıştır.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi hasat indeksinin tane verimine direkt etkisi olumlu yönde ve etki payı yüksek ($p = 0.365$, % 19.2) görülmüştür. Benzer sonuçlar Erman ve ark., (1997) tarafından da bildirilmiştir. Bu özellik üzerinden tane verimlerine olumlu en fazla dolaylı etkiyi bitkide bakla sayısı ve bitkide tane sayısında görülmüştür (Çizelge 3). Benzer araştırmalarda, Singh and Singh, (1989) ile Akdağ ve Şehrali, (1992) aynı sonuçlar elde etmişlerdir. Araştırmamızda, protein oranının, tane verimi üzerine doğrudan etkisi olumsuz bulunmuştur (Çizelge 3). Protein oranı üzerine tane veriminin olumsuz en yüksek etki payı ($p = -0.132$, % 35.0) bitki boyu üzerinden tespit edilmiştir. Genelde ekim zamanının gecikmesi, çeşitler arası genetik farklılık ve değişik iklim faktörlerinin etkisi altında olan bir biri ile ters orantılı karakterlerdir. Protein veriminin çeşitlere göre farklılıklar gösterdiği Erman ve Tüfenkçi, (2004) tarafından bildirilmiştir.

SONUÇ

Elde ettiğimiz sonuçlara göre; tane verimine en yüksek pozitif yönde doğrudan etkiyi baklada tane sayısı, ilk bakla yüksekliği ve bitkide bakla sayısının oluşturduğu belirlenmiştir.

Bu araştırma sonucunda incelenen karakterlerin çoğunun, baklada tane sayıları, ilk bakla yüksekliği ve bitkide bakla sayıları üzerinden verime olan dolaylı etkileri yüksek bulunmuştur. Bu konuda

yapılacak seleksiyon çalışmalarında, verim üzerine etkili karakterlerin dikkate alınması veriminin artışı sağlayacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Mardin Artuklu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Başkanlığı tarafından desteklenmiştir (2011-2013).

KAYNAKLAR

- Akdağ C., Şehrali S., 1992. Nohut (*Cicer arietinum* L.)’da Özellikler Arası ilişkiler ve Path Katsayısı Analizi Üzerine Bir Araştırma, Doğa-Tr.J.of Agricultural and Forestry, 16: 763-772.
- Anonim, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu (www.tuik.gov.tr).
- Anonim, 2014. Mardin Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü (Erişim Tarihi:2014).
- Arora PP, Jeena AS, 1999. Association Analysis for Yield and Other Quantitative Traits in Chickpea Agricultural Science Digest Karnal. 19:3,183-186.
- Arora PP, Kumar L, 1999. Association in Chickpea. Agricultural Science Digest Karnal 19:3 199-202.
- Cinsoy S, Yaman M, 1998. Nohutta Bazı Özellikler Arası İlişkilerin Path Analizi ile Değerlendirilmesi. Anadolu. 8:1,116-126.
- Dasgupta ve ark., 1992. Genetic variability and analysis of yield components in chickpea. Annu. Agric. Res., 132: 157-160.
- Düzgüneş O, Kesici T, Gürbüz F, 1983. İstatistik Metotları I. Ankara Üniversitesi Zir., Fak., Yayınları :861, Ders Kitabı:229, Ankara.
- Erman M, Tüfenkçi S, (2004). Farklı ekim zamanlarının nohutta (*Cicer arietinum* L.) verim ve verimle ilgili karakterlere etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi 10(3): 342-345.
- Erman M, Çiftçi V, Geçit HH, 1997. Nohut (*Cicer arietinum* L.) ‘ta Özellikler Arası İlişkiler ve Path Katsayısı Analizi Üzerine Bir Araştırma. Tarım Bilimleri Dergisi 1997, 3 (3) 43-46.
- Gürbüz A, Türkan AD, Soydaş S, Aydın N, 2004. Nohutta Korelasyon ve Path Analizi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi (2004). Ankara.
- Gowda CLL, Pandya BP, 1975. Path Coefficient Study in Gram. Indian Journal Agriculture Science, 45 (10): 473-477.
- Gurinder S, Brar HS, Verma MM, Sandhu JS, Singh G, 1989. Component Analysis of Seed Yield in Chickpea. Crop Improvement 16: 2, 145-149.
- Kulaz H, Çiftçi V, 1999. Van Koşullarında Bitki Sıklığının Nohut (*Cicer arietinum* L.)’ta Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. Tr. J. Of Agriculture and Forestry, (23), 599-601.
- Kumar L, Arora PP, 1991. Basis of Selection in Chickpea International Chickpea Newsletter No.24, 14-15.
- Mishra SK, Brajesh G, Shrivastava GK, Lakhera ML, Rathore AR, Choubey NK, Gupta B, 2002. Path Coefficient Analysis in Chickpea. Annals of Agricultural Research. 23:1,168-170.
- Oral D, 2016. Kışlık ve Yazlık Yetiştirilen Nohut (*Cicer arietinum* L.)’ta Ekim Zamanlarına Göre Bitkide Tane Verimi ile Bazı Bitkisel Özellikler Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2016, 25 (Özel sayı-1):206-212.
- Özdemir S, 1996. Path Coefficient Analysis for Yield and Its Components in Chickpea. International Chickpea-and Pigeonpea Newsletter. No.3, 19-21.
- Sandhu TS, Gumber RK, Bhatia RS, 1991. Path analysis in Chickpea. Journal of Research, Punjab Agricultural University 28:1, 1-4.
- Saleem M, Tahir MHN, Rehmat K, Muhammad J, Kashif S, 2002. International Journal of Agriculture and Biology 4: 3,404-406.
- Singh V, Shing F, 1989. Selection Criteria for Yield in Chickpea (*Cicer arietinum* L.), Indian Journal of Agricultural Science 59 (1): 32-35, January.
- Şehrali S, 1979. Yemelik Dane Baklagiller. A.Ü. Zir., Fak., Bitki Yetiştirme ve İslah Kürsüsü. Ankara.
- Şehrali S, 1988. Yemelik Dane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1089, Ders Kitabı : 314-435.
- Yadav NP, Sharma CM, 1998. Correlation Study in Late Sown Chickpea. Journal of Research, Birsa Agricultural University 10: 2, 225-227.
- Tripathi AK, 1998. Association Analysis in Chickpea Advances in Plant Sciences 11:2, 117-120