

## **NOHUTTA BAZI ÖZELLİKLER ARASI İLİŞKİLERİN PATH ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**A. Suat CİNSOY**      **Meral YAMAN**

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

**ÖZ:** 125 adet nohut populasyonundan oluşan materyal 17 özellik yönünden incelenerek bitki tane ağırlığı ile ikili ilişkileri ve path analizi ile bu özelliğe olan katkı payları saptanmıştır. Bitkide bakla sayısının bitki tane ağırlığı ile gerek ikili ilişkisi gerekse doğrudan katkı payı en yüksektir. Bitkide tane ağırlığına doğrudan katkı payı yüksek olan diğer özellikler ise yaprakcık boyu, bakla boyu ve baklada tohum sayısıdır. İncelenen özelliklerden çiçeklenme süresi ve kanopi yüksekliği bitki tane ağırlığının oluşumunda olumsuz yönde katkıda bulunmuşlardır. İncelenen diğer özellikler ise daha az oranlarda fakat farklı yönlerde bitkide tane ağırlığına doğrudan etki payına sahip olmuşlardır.

**Anahtar Sözcükler :** Nohut, *Cicer arietinum* L., Path analizi.

## **PATH COEFFICIENT ANALYSIS FOR SOME CHARACTERS IN CHICKPEA**

**ABSTRACT :** Relationships between seed weight per plant and 16 characters were studied to identify yield components in 125 chickpea populations by using simple correlations and path-coefficient analysis. Correlations between number of pods per plant and seed weight per plant were significant. The direct effect of pod numbers on seed weight was found to be important. The direct effects of leaflet length, pod length and seed number per pod on seed weight were significant. The effects of flowering duration and canopy height on seed weight were negative. The effects of other characters on seed weight were found to be significant.

**Keywords:** Chickpea, *Cicer arietinum* L., Path analysis.

## **GİRİŞ**

Birçok bitkide morfolojik, biyolojik, fizyolojik, genetik ve çevresel etkenler gibi pekçok faktörün verime katkı paylarının bilinmesi son derece önemlidir. Diğer yandan populasyonlarda doğrudan verim yerine onu oluşturan özelliklerin seleksiyonda seçim kriteri olarak kullanılması daha yararlıdır. Ayrıca bazı bitki özellikleri verim üzerine doğrudan etkide bulunmasının yanısıra diğer özelliklere de etki ederek dolaylı olarak verime katkıda bulunabilmektedir.

Tüm bitkilerde olduğu gibi, nohut çalışmalarında amaç, antraknoza dayanıklılığın yanısıra birim alandan elde edilen tane veriminin artırılması ve bitki özelliklerinin iyileştirilmesidir. Nohutta yapılan bir çalışmada, verim üzerine biyolojik verim ve hasat indeksinin doğrudan etkisinin önemli olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca 100 tane ağırlığı, bitki boyu, çiçeklenme gün sayısı, olgunluk gün sayısı, kanopi genişliği ve protein oranının sözü edilen bu iki özellik üzerinden dolaylı olarak verimi etkiledikleri belirlenmiştir (Sing, ve ark., 1990). Başka bir çalışmada benzer şekilde, bitkide tane verimi ile biyolojik verimin birlikte verimi oluşturan en önemli unsurlar olduğu ortaya konmuştur (Akdağ, ve Şehirli, 1992).

Nohutta yapılan bir araştırma sonucunda; biyolojik verim, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, ana dal sayısı, ikinci dal sayısı, bitkide tane sayısı, bakla sayısı ve bitki tane ağırlığının verime olan doğrudan ve dolaylı etkilerinin ekim zamanlarına bağlı olarak değiştiği saptanmıştır (Açıkgöz, ve Açıkgöz, 1994). Aynı çalışmada bitki tane ağırlığına doğrudan etki eden önemli özelliklerin ekim zamanı ve hatlara bağlı olarak bitkide tane sayısı ve bakla sayısı olduğu belirlenmiştir. Bitkide tane sayısı üzerinden diğer özelliklerin dolaylı etkisi olarak en fazla bakla sayısının etkisi bulunurken bazı hatlarda bu özellik yerine diğer özelliklerin dolaylı etkileri ilk sırada yer aldığı saptanmıştır.

Baklada bitki boyu, biyolojik verim, bitkide ana dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı özelliklerinin bitkide tane verimine doğrudan ve dolaylı etkilerini araştıran bir çalışmada; lokasyonlara göre özelliklerin bitki tane verimi üzerine etkileri farklı belirlenmiştir. Aynı çalışmada biyolojik verim ve tane sayısı özelliklerinin bitkide tane verimi üzerine doğrudan etki payı bütün çeşit ve lokasyonlarda yüksek bulunmuştur (Kıtıkı, ve Açıkgöz, 1994).

Bitkide tane ağırlığı ile bitkide tane ve bakla sayısı; bakla sayısı ile tane sayısı; bitki boyu ile ilk bakla yüksekliği arasında tüm çeşit ve ekim zamanlarında pozitif ve önemli ilişki saptanmıştır (Açıkgöz ve Açıkgöz, 1994).

Baklada yürütülen bir çalışmada; tane verimi ile biyolojik verim arasında bütün çeşit ve lokasyonlarda, tane verimi ile bitki boyu, ana dal sayısı, bakla sayısı ve tane sayısı arasında ise çeşit ve lokasyonlara göre farklılık gösteren pozitif ve önemli ilişkiler bulunmuştur (Kıtıkı ve Açıkgöz, 1994).

Path analizi bir çok bitkide verim ile diğer özelliklerin ilişkisini ortaya koymak için kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı; verimi oluşturan önemli özelliklerden biri olan bitki tane ağırlığına diğer özelliklerin doğrudan ve dolaylı katkı paylarının belirlenerek ıslah programlarına yardımcı olmaktır.

#### **MATERYAL VE METOT**

Ege bölgesi illerinden Çanakkale 45, Balıkesir 37, Manisa 9, İzmir 14, Aydın 4 ve Muğla 8 adet olmak üzere 117 adet nohut (*Cicer arietinum* L.) populasyonları ile ILC 195/2, Canitez87, ILC 482, Akçin, Aydın92, İzmir92, Menemen92 ve İspanyol olmak üzere toplam 125 adet nohut materyali ile çalışma yürütülmüştür.

Ekim 2sırx4mx0,45m boyutundaki parsellere 16.03.1993 tarihinde elle yapılmıştır. Ekim öncesi dekara 3 kg saf N, 6 kg saf P gelecek şekilde gübre uygulanmıştır. Ele alınan ölçüm ve gözlemler aşağıda verilmiştir.

Çiçeklenme gün sayısı (Days to 50% flowering): Ekimden, parselin %50'sinde çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı.

Çiçeklenme süresi (Flowering duration): %50 çiçeklenmeden, %50 çiçeklenmenin sona erdiği gün sayısı.

Olgunluk gün sayısı (Days to 50% maturity): Ekimden baklaların %90 olgunlaşmasına kadar geçen gün sayısı.

Kanopi yüksekliği (Canopy height-cm): Çiçeklenme sonunda, tesadüfen seçilen beş bitkinin ortalaması.

Kanopi genişliği (Canopy width-cm): Maksimum gelişme dönemindeki beş bitkinin izdüşüm genişliğinin ortalaması.

Dal sayısı : Tesadüfen seçilen beş bitkinin ortalaması

İlk dal sayısı (Primary branches/plant)

İkinci dal sayısı (Secondary branches/plant)

Üçüncü dal sayısı (Tertiary branches/plant)

Yaprakta yaprakcık sayısı (Leaflets/leaf): Tam gelişmiş on yapraktaki yaprakcık sayısının ortalaması.

Yaprakcık eni (Leaflet width-mm): Yaprakcık sayısı belirlenen yaprakların en alttaki yaprakcık çiftinin enlerinin ortalaması.

Yaprakcık boyu (Leaflet length-mm): Enleri ölçülen yaprakcıkların boylarının ortalaması.

Bitkide bakla sayısı (Pods/plant): Olgunlukta, beş bitkideki bakla sayısının ortalaması.

Bakla boyu (Pod length-cm): Baklası sayılan bitkilerin herbirinden alınan 5 baklanın uzunluğunun ortalaması.

Bitkide tane sayısı (Seeds/plant): Baklası sayılan bitkilerin tane sayılarının ortalaması.

Baklada tohum sayısı (Seeds/pods): Bitkide bakla sayısı / bitkide tane sayısı.

Bitkide tane ağırlığı (Seed weight/plant-g): Tanesi sayılan bitkilerin tane ağırlıklarının ortalaması.

100 tane ağırlığı (100 seed weight-g): % 8 nem ihtiva eden 100 tohumun ağırlığı.

Özellikler arası ikili korelasyon katsayıları ile doğrudan ve dolaylı etkileri path analiz yöntemi ile belirlenmiştir (Sing ve Chaudhary, 1979; Little ve Hills, 1978).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

İncelenen özelliklerin bitki tane ağırlığına doğrudan ve dolaylı etkilerinin path katsayıları ile % değerleri ve aralarındaki ikili korelasyon değerleri Çizelge 1 ve 2'de sunulmuştur.

Çizelgeler incelendiğinde bitki tane ağırlığına en fazla doğrudan ve olumlu yönde etki payı olan 0,717 path katsayısına sahip bitkide bakla sayısı özelliği olup bitkide tane ağırlığının %64,1'i bu özellik tarafından oluşturulmaktadır. Bu iki özellik arasındaki korelasyon katsayısı %75 değerinde önemli olup oldukça yüksek bir orandır. Bu iki özellik arasındaki ilişkiye benzer sonucu Açığöz ve ark. (1994)'deki çalışmalarında da bulmuşlardır. Bitkide bakla sayısı özelliği bitkide tane sayısı üzerinden %14,7 oranında bitkide tane ağırlığına dolaylı bir etki payı bulunurken, diğer bütün özellikler üzerinden olan dolaylı etki payı çok düşük saptanmıştır. Çiçeklenme ve olgunluk gün sayısı, yaprakcık eni ve boyu, bakla boyu ve yüz tane ağırlığı özelliklerinin bitkide bakla sayısı üzerinden bitki tane ağırlığına olumsuz yönde dolaylı etkide bulunduğu belirlenmiştir. Buna karşılık bitkide tane sayısı (%61,8), üçüncü dal sayısı (%55,9), ikinci dal sayısının (%50,1) bitkide bakla sayısı üzerinden bitkide tane ağırlığına dolaylı etkileri oldukça yüksek ve olumlu yönde olup; diğer özelliklerin az da olsa bitkide bakla sayısı üzerinden dolaylı bir etkiye sahip oldukları saptanmıştır.

Bitkide tane ağırlığının oluşumunda 0,181 path katsayısı ve %40,7 etki payı ile en fazla doğrudan katkıda bulunan ikinci özellik yaprakcık boyu olmuş ve bu iki özellik arasında %26 oranında önemli ve pozitif ilişki saptanmıştır. Yaprakcık boyu özelliği bakla boyunun (%19,5) dışındaki diğer bütün karakterler üzerinden bitkide tane ağırlığına olan dolaylı etki payı oldukça düşük düzeyde belirlenmiştir. Yaprakcık boyu üzerinden bitkide tane ağırlığına olumsuz dolaylı etkiyi en fazla %10,3 ile çiçeklenme süresi gösterirken, bitkide bakla sayısı ve tane sayısının bu özellik üzerinden olan dolaylı katkıları önemsiz olmuştur. Yaprakcık boyu üzerinden en fazla olumlu ve dolaylı etkiyi %17,5 pay ile yaprakcık eni sahip olmuş, bunu diğer bir yaprak özelliği olan yaprakcık sayısı %14,1 oranı ile izlemiştir.

Çizelge 1. Bitki tane ağırlığı üzerine incelenen özelliklerin doğrudan ve dolaylı etki katsayıları ile ikili korelasyon değerleri.  
Table 1. Path and total relation coefficients related in direct and indirect effects of some investigated characteristics on seed weight per plant in chickpea.

Doğrudan etki Dolaylı etki	KG	KY	KG	YS	YE	YB
	0,09	0,11	0,22*	0,13	0,09	0,26**
Korelasyon	-0,16	0,02	0,02	0,13	0,09	0,26**
ÇGS	-0,026	0,082	0,042	-0,105	-0,007	0,181
ÇS	-	-0,010	-0,001	-0,003	-0,009	-0,003
OGS	0,126	0,030	0,013	0,016	0,052	0,036
KY	0,031	-	-0,010	0,017	0,031	0,017
KG	-0,028	0,010	-0,002	-0,013	-0,042	-0,036
YS	0,002	-0,005	-	0,001	0,009	0,005
YE	-0,013	0,006	-0,002	-	-0,018	-0,033
YB	-0,003	-0,009	-0,002	-0,001	-	-0,005
İDS	0,023	0,041	0,023	0,057	0,126	-
İKDS	0,001	0,004	-0,002	0,009	-0,005	0,000
ÜDS	0,022	0,012	0,012	0,006	0,003	0,000
BİBS	-0,006	-0,009	-0,011	-0,011	0,005	-0,002
BATS	-0,069	0,156	0,105	0,099	-0,191	-0,012
BAB	0,021	-0,002	0,005	-0,003	0,005	0,000
BİTS	0,015	0,027	0,045	0,041	0,119	0,086
YTA	-0,002	0,028	0,014	0,021	-0,044	-0,001
	0,000	-0,008	0,009	-0,003	0,054	0,025

ÇGS: Çiçeklenme gün sayısı (Days to 50% flowering); ÇS: Çiçeklenme süresi (Flowering duration); OGS: Olgunluk gün sayısı (Days to 50% maturity); KY: Kanopi yüksekliği (Canopy height); KG: Kanopi genişliği (Canopy width); YS: Yapraklık sayısı (Leaflets/leaf); YE: Yapraklık eni (Leaflet width); YB: Yapraklık boyu (Leaflet length); İDS: İlk dal sayısı (Primary branches/plant); İKDS: İkinci dal sayısı (Secondary

A. S. CINSOY ve M. YAMAN: NOHUTTA BAZI ÖZELLİKLER ARASI  
İLİŞKİLERİN PATH ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

branches/plant); ÜDS: Üçüncü dal sayısı (Tertiary branches/plant); BIBS: Bitkide bakla sayısı (Pods/plant); BATS: Baklada tohum sayısı (Seeds/pods); BAB: Bakla boyu (Pod length); BİTS: Bitkide tane sayısı (Seeds/plant); YTA: 100 tane ağırlığı (100 seed weight).

Çizelge 1. devamı.  
Table 1. continued.

	İDS	İKDS	ÜDS	BİBS	BATS	BAB	BİTS	YTA
Kore- lasyo n	0,07	0,45**	0,47**	0,75**	0,24**	0,24**	0,74**	0,04
Doğrudan etki	0,039	0,085	-0,052	0,717	0,064	0,230	0,179	0,108
Dolaylı etki	-0,001	-0,007	-0,003	0,003	-0,008	-0,002	0,000	-0,000
ÇGS	0,007	0,026	0,021	-0,009	0,057	0,030	0,002	-0,005
ÇS	-0,014	-0,003	-0,029	-0,023	0,015	0,029	-0,023	0,032
OGS	-0,018	-0,022	-0,026	-0,035	0,006	-0,018	-0,025	0,012
KY	-0,002	0,006	0,009	0,006	0,003	0,008	0,003	0,003
KG	-0,025	-0,007	-0,022	-0,015	0,004	-0,019	-0,012	0,003
YS	0,001	-0,000	0,001	0,002	-0,001	-0,004	0,002	-0,004
YE	0,002	0,000	0,006	-0,003	0,001	0,068	-0,001	0,041
YB	-	0,007	0,006	0,004	0,003	-0,001	0,004	-0,010
İDS	0,014	-	0,026	0,036	0,022	-0,001	0,040	-0,015
İKDS	-0,008	-0,016	-	-0,034	-0,004	0,005	-0,033	0,014
ÜDS	0,081	0,302	0,468	-	0,014	-0,113	0,657	-0,211
BİBS	0,005	0,017	0,005	0,001	-	0,008	0,014	-0,002
BAT	-0,006	-0,002	-0,021	-0,036	0,029	-	-0,038	0,117
S	0,020	0,085	0,114	0,164	0,038	-0,030	-	-0,050
BAB	-0,028	-0,019	-0,029	-0,032	-0,003	0,055	-0,030	-
BİTS								
YTA								

ÇGS: Çiçeklenme gün sayısı (Days to 50% flowering); ÇS: Çiçeklenme süresi (Flowering duration); OGS: Olgunluk gün sayısı (Days to 50% maturity); KY: Kanopi yüksekliği (Canopy height); KG: Kanopi genişliği (Canopy width); YS: Yapraklık sayısı (Leaflets/leaf); YE: Yapraklık eni (Leaflet width); YB: Yapraklık boyu (Leaflet length); İDS: İlk dal sayısı (Primary branches/plant); İKDS: İkinci dal sayısı (Secondary branches/plant); ÜDS: Üçüncü dal sayısı (Tertiary branches/plant); BİBS: Bitkide bakla sayısı (Pods/plant); BATS: Baklada tohum sayısı (Seeds/pods); BAB: Bakla boyu (Pod length); BİTS: Bitkide tane sayısı (Seeds/plant); YTA: 100 tane ağırlığı (100 seed weight).

Çizelge 2. Bitki tane ağırlığı üzerine incelenen özelliklerin doğrudan ve dolaylı etkilerinin % değerleri.  
Table 2. Path % related in direct and indirect effects of some investigated characteristics on seed weight per plant in chickpea.

	ÇGS	ÇS	OGS	KY	KG	YS	YE	YB
Doğrudan etki	6,6	35,6	13,4	31,1	13,4	26,0	1,0	40,7
Dolaylı etki	-	5,1	1,6	0,9	0,3	0,8	1,2	0,7
ÇGS	32,5	-	5,0	7,4	4,0	3,9	7,2	8,1
ÇS	7,9	4,0	-	1,0	3,2	4,2	4,3	3,9
OGS	7,2	9,5	1,6	-	6,5	3,3	5,8	8,2
KY	0,5	0,8	0,8	1,1	-	0,2	1,3	1,2
KG	3,4	2,6	3,5	1,7	0,5	-	2,5	7,5
YS	0,6	0,6	0,4	0,4	0,5	0,3	-	1,1
YE	6,0	10,3	6,3	8,1	7,2	14,1	17,5	-
YB	0,2	0,4	1,1	0,8	0,7	2,3	0,7	0,1
İDS	5,7	3,5	0,5	2,3	3,9	1,4	0,5	0,0
İKDS	1,4	1,8	3,1	1,7	3,4	2,7	0,7	0,4
ÜDS	18,0	10,4	32,5	30,6	33,4	24,4	26,5	2,8
BİBS	5,4	5,7	1,9	0,5	1,4	0,6	0,7	0,1
BATS	3,8	8,4	13,3	5,2	14,3	10,0	16,5	19,5
BAB	0,6	0,5	8,2	5,5	4,5	5,2	6,1	0,3
BITS	0,1	0,9	6,9	1,7	2,8	0,8	7,5	5,5
YTA								

ÇGS: Çiçeklenme gün sayısı (Days to 50% flowering); ÇS: Çiçeklenme süresi (Flowering duration); OGS: Olgunluk gün sayısı (Days to 50% maturity); KY: Kanopi yüksekliği (Canopy height); KG: Kanopi genişliği (Canopy width); YS: Yapraklık sayısı (Leaflets/leaf); YE: Yapraklık eni (Leaflet width); YB: Yapraklık boyu (Leaflet length); İDS: İlk dal sayısı (Primary branches/plant); İKDS: İkinci dal sayısı (Secondary branches/plant); ÜDS: Üçüncü dal sayısı (Tertiary branches/plant); BİBS: Bitkide bakla sayısı (Pods/plant); BATS: Baklada tohum sayısı (Seeds/pods); BAB: Bakla boyu (Pod length); BITS: Bitkide tane sayısı (Seeds/plant); YTA: 100 tane ağırlığı (100 seed weight).



Çizelge 2. devamı.  
Table 2. continued.

	İDS	İKDS	ÜDS	BİBS	BATS	BAB	BITS	YTA
Doğrudan etki	14,4	14,0	6,2	64,1	23,4	37,5	16,8	17,2
Dolaylı etki	0,2	1,1	0,3	0,2	3,1	0,3	0,0	0,0
ÇGS	2,5	4,3	2,5	0,8	20,9	3,8	0,2	0,8
ÇS	5,0	0,5	3,5	2,0	5,4	4,7	2,2	5,1
OGS	6,5	3,6	3,1	3,1	2,2	3,0	2,3	2,0
KY	0,9	1,0	1,0	0,6	1,1	1,4	0,3	0,5
KG	9,2	1,2	2,6	1,3	1,6	3,0	1,2	0,5
YS	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,6	0,2	0,6
YE	0,7	0,0	0,7	0,3	0,3	11,1	0,1	6,6
YB	-	1,1	0,7	0,4	1,0	0,2	0,4	1,6
İDS	5,2	-	3,1	3,2	8,1	0,1	3,8	2,4
İKDS	3,1	2,7	-	3,1	1,6	0,8	3,1	2,3
ÜDS	30,1	50,1	55,9	-	5,3	18,5	61,8	33,5
BİBS	1,7	2,8	0,6	0,1	-	1,3	1,3	0,3
BATS	2,4	0,3	2,6	3,2	10,5	-	3,6	18,6
BAB	7,4	14,1	13,6	14,7	14,0	4,8	-	8,0
BITS	10,5	0,2	3,5	2,8	1,1	9,0	2,9	-
YTA								

ÇGS: Çiçeklenme gün sayısı (Days to 50% flowering); ÇS: Çiçeklenme süresi (Flowering duration); OGS: Olgunluk gün sayısı (Days to 50% maturity); KY: Kanopi yüksekliği (Canopy height); KG: Kanopi genişliği (Canopy width); YS: Yapraklık sayısı (Leaflets/leaf); YE: Yapraklık eni (Leaflet width); YB: Yapraklık boyu (Leaflet length); İDS: İlk dal sayısı (Primary branches/plant); İKDS: İkinci dal sayısı (Secondary branches/plant); ÜDS: Üçüncü dal sayısı (Tertiary branches/plant); BİBS: Bitkide bakla sayısı (Pods/plant); BATS: Baklada tohum sayısı (Seeds/pods); BAB: Bakla boyu (Pod length); BITS: Bitkide tane sayısı (Seeds/plant); YTA: 100 tane ağırlığı (100 seed weight).

Bakla boyunun bitkide tane ağırlığına doğrudan etkisini gösteren path katsayısı 0,230 ve etki payı %37,5 olmuş, yaprakcık boyundan sonra üçüncü sırada yer almıştır. Bakla boyu ile bitkide tane ağırlığı arasındaki ikili ilişki pozitif ve önemli (%24) olarak belirlenmiştir. Bakla boyu bitkide tane ağırlığına diğer özellikler üzerinden en fazla olumsuz dolaylı etkiyi %18,5 değeri ile bitkide bakla sayısı özelliği üzerinden göstermiştir. Buna karşılık; yaprakcık boyu ve yüz tane ağırlığı özellikleri yoluyla bitkide tane ağırlığı üzerine olumlu bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bakla boyunun yukarıda bahsedilen özellikler hariç, diğer özellikler üzerinden olan dolaylı etkisi önemsiz derecede az olduğu saptanmıştır. Bitkide tane ağırlığına yaprakcık boyu (%19,5), yüz tane ağırlığı (%18,6) ve yaprakcık eni (%16,5) gibi özellikler diğer özelliklere göre biraz daha fazla bakla boyu üzerinden dolaylı etkiye sahip olmuşlardır. Bakla boyunun incelenen diğer özellikler üzerinden olan dolaylı etki payının az; buna karşılık bir çok özelliğin bu özellik üzerinden olan dolaylı etki paylarının fazla olmasından dolayı bitkide tane ağırlığına olan doğrudan etkisinde arttığı söylenebilir.

Bitkide tane ağırlığına doğrudan ve olumlu yönde etkide bulunan diğer bir özellik ise %23,4 katkı payı ile baklada tohum sayısının olduğu saptanmıştır. Baklada tohum sayısı ile bitkide tane ağırlığı arasında %24 oranında önemli ve pozitif ikili ilişki bulunmuştur. Bu özellik sırasıyla çiçeklenme süresi (%20,9), bitkide tane sayısı (%14,0) ve bakla boyu (%10,5) özellikleri üzerinden bitkide tane ağırlığına olumlu ve yüksek bir dolaylı etkiye sahiptir. Genelde baklada tohum sayısının diğer özellikler üzerinden bitkide tane ağırlığına olan % etki payının az olduğu söylenebilir. Aynı şekilde, incelenen özelliklerin baklada tohum sayısı üzerinden bitkide tane ağırlığına olan dolaylı etkileri de çok az olmuştur.

Çiçeklenme süresi özelliğinin bitkide tane ağırlığına doğrudan etkisinde path katsayısı -0,150 değerinde olup, en fazla olumsuz yönde doğrudan etki payına (%35,6) sahip özellik olarak belirlenmiştir. Bu etkinin olumsuz yönde olması bitki tane ağırlığı ile çiçeklenme süresi arasında ikili ilişkinin önemsiz olmasına rağmen negatif yönde olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Çiçeklenme süresi diğer özellikler üzerinden birbirini dengeleyen gerek olumlu gerekse olumsuz yönde dolaylı etkiye sahiptir. Buna karşılık bitkide bakla sayısı ve yüz tane ağırlığı özellikleri hariç çiçeklenme gün sayısı (%32,5), baklada tohum sayısı (%20,9) yanında diğer özelliklerinde değişik oranlarda çiçeklenme süresi üzerinden bitkide tane ağırlığına olumlu dolaylı katkılarının olduğu bulunmuştur.

Kanopi yüksekliği (-0,159; %31,1) bitkide tane ağırlığına doğrudan etkisi olumsuz yönde olan diğer bir özellik olarak belirlenmiştir. Bu iki özellik arasında ikili ilişki katsayısı %11 olup pozitif ve önemsizdir. Kanopi yüksekliğinin bitkide tane ağırlığına doğrudan etkisi yüksek bulunmuş olan bitkide bakla sayısı ve yaprakcık boyu

özellikleri üzerinden sırasıyla %30,6 ve %8,1 oranında diğer özelliklere göre oldukça yüksek dolaylı etki payına sahip olduğu saptanmıştır. Kanopi yüksekliğinin diğer özellikler üzerinden bitkide tane ağırlığına olan dolaylı etki payı farklı oranlarda olup çok yüksek değildir. İncelenen özelliklerin büyük çoğunluğunun kanopi yüksekliği üzerinden bitkide tane ağırlığına dolaylı etkileri ise değişik oranlarda olup, genelde olumsuz yönde belirlenmiştir.

Yaprakcık sayısı %26,0 pay ile bitkide tane ağırlığına doğrudan ve olumsuz etkiye sahip diğer bir özellik olarak saptanmıştır. Yaprakcık sayısı ile bitkide tane ağırlığı arasında ikili ilişki katsayısı %13 olup pozitif ve önemsiz bulunmuştur. Bu özelliğin bitkide bakla sayısı (%24,4), yaprakcık boyu (%14,1) ve bakla boyu (%10,0) üzerinden bitkide tane ağırlığına diğer özelliklere göre yüksek sayılabilecek dolaylı bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Çiçeklenme süresi, baklada tohum sayısı ve yüz tane ağırlığı hariç incelenen diğer bütün özelliklere göre yaprakcık sayısı üzerinden olumlu yönde bitkide tane ağırlığına etkide buldukları saptanmıştır.

İncelenen özelliklerden yüz tane ağırlığı (%17,2), bitkide tane sayısı (%16,8), ilk dal sayısı (%14,4), ikinci dal sayısı (%14,0), kanopi genişliği (%13,4), olgunluk gün sayısı (%13,4) çok yüksek olmamakla beraber bitkide tane ağırlığı üzerine doğrudan ve olumlu yönde etkide bulunmuşlardır. Buna karşılık; çiçeklenme gün sayısı (%6,6), yaprakcık eni (%1,0), üçüncü dal sayısı (%6,2) özelliklerinin doğrudan etkisi ise olumsuz ve nispeten az olduğu belirlenmiştir.

Bu sonuçlara göre; bitkide tane ağırlığına en fazla olumlu yönde doğrudan katkıda bulunan bitkide bakla sayısı, yaprakcık boyu ve bakla boyu özellikleri olduğu belirlenmiştir. Çiçeklenme süresi, kanopi yüksekliği ve yaprakcık sayısı özelliklerinin ise bitkide tane ağırlığı üzerine olan doğrudan etki paylarının olumsuz yönde olmasına rağmen bitkide bakla sayısı üzerinden olan dolaylı etki paylarının yüksek olması nedeniyle olumlu yönde bir katkıları olduğu söylenebilir.

## LİTERATÜR LİSTESİ

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

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

Kıtık, A. ve N. Açıkgöz. 1994. Baklada verime katkısı olan özelliklerin katkı paylarının belirlenmesi. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994. Cilt II:112-115. Ege Üni. Zir. Fak. Ofset Basımevi, Bornova, İzmir.

Little, T.M., and F.J. Hills. 1978. Agricultural Experimentation Design and Analysis. John Wiley and Sons, N.Y.

Sing, R.K., and B.B. Chaudhary. 1979. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publishers, Ludhiana, New Delhi, India.

Sing, K.B., G. Bejiga, R.S. Malhotra. 1990. Associations of some characters with seed yield in chickpea. Euphytica 49: 83-88.