

## Yerel Buğday Ekotiplerinde Özellikler Arası İlişkiler ve Path Analizi

Burhan KARA \*, Zekeriya AKMAN

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü / ISPARTA

Alınış tarihi: 09.08.2007, Kabul:24.01.2008

**Özet:** Bu çalışmada, buğdayda tane verimi ile bazı verim özellikleri arasındaki ilişkileri, korelasyon ve path analizi ile belirlemeye çalışılmıştır. Araştırma 2000-01 ve 2001-02 yıllarında Isparta Ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Çalışma, Tesadüf Blokları deneme desenine göre 3 tekrürlü olarak kurulmuş olup materyal olarak 3 ıslah çeşidi (Gerek-79 ekmeklik, Kızıltan-91 ve Çeşit 1252 makarnalık) ve 15 yerel ekotip (Havutlu, Yılanlı, Kayı, Büyükkışla, Karağı, Katip, Direkli, Gölkonak ve Küçükkışla ekotipleri ekmeklik, Sav, Gedikli, Kıyakdede, Yenişarbademli, Çeltik ve Yaka ekotipleri ise makarnalık buğdaylardır) kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; tane verimi ile bitki boyu, 1000 tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı arasında olumlu ve önemli, başak uzunluğu ile olumsuz ve önemli olurken tane verimi ile başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı arasında ise olumsuz ve önemsiz ilişkiler saptanmıştır. Yapılan path analizine göre; tane verimine en yüksek doğrudan olumlu etkiyi hektolitreye ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı yaparken, başak tane ağırlığı ve başak uzunluğu özelliklerinin etkileri ise olumsuz ve yüksek olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Buğday, ekotip, korelasyon, path analizi ve tane verimi

## Correlation and Path Coefficient Analysis in the Local Wheat Ecotypes

**Abstract:** In this research, relations between grain yield and some of the yield characters were determined by means of correlation and path analysis methods in wheat (*Triticum aestivum* L.). The research was conducted between 2000-01 and 2001-02 vegetation periods in Isparta Ecological condition. The study was designed according to randomized block with three replications and three modern wheat cultivars (Gerek-79 bread wheat variety, Kızıltan-91 and Çeşit 1252 drum wheat variety) and eighteen local wheat ecotype (Havutlu, Yılanlı, Kayı, Büyükkışla, Karağı, Katip, Direkli, Gölkonak, Küçükkışla local bread wheat ecotypes, Sav, Gedikli, Kıyakdede, Yenişarbademli, Çeltik ve Yaka local drum wheat ecotypes) were used as experimental materials. According to the results ; it was obtained that the relationships between grain yield and plant height, 1000-grain weight and hectoliter weight were significant and positive, while spike length were significant and negative, and relationship between grain yield and number of grains per spike and grain weight of per spike was not significant but negative. According to path coefficient analysis, it was observed that 1000-grain weight and hectoliter weight had the highest direct effect on grain yield while spike length and grain weight of per spike had negative and high direct effect on grain yield.

**Key Words:** Wheat, ecotype, correlation, path analysis and grain yield.

## Giriş

Islah çalışmalarında özellikler arasındaki ilişkiler ve korelasyon katsayıları kullanılmaktadır, ancak korelasyon katsayıları daha çok birbirinden bağımsız karakterler arasındaki ilişkileri ortaya koymaktadır. Bu nedenle, tane verimini artırılabilmesi amacıyla verim öğeleri üzerinde yapılacak seleksiyon çalışmalarında korelasyon katsayısı yeterli olamayabilmektedir. Seleksiyon çalışmalarında başarılı olabilmek amacıyla, tane verimini belirleyen özelliklerin doğrudan ve dolaylı etkilerinin iyi bilinmesi gereklidir (Korkut vd., 1993; Adak vd., 1999).

Dewey ve Lu (1959), path analizi olarak bilinen kısmi regresyon analizi yönteminin temel özelliklerini ve bitkilere uygulanmasını ilk kez açıklamıştır. Path katsayısı analizinde hesaplanan belirtme katsayısı ( $R^2$ ) bir bağımlı değişken ile bir ya da birçok bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi vermektedir. Ayrıca tüm belirtme katsayısı, bağımlı değişken üzerine bağımsız değişkenlerin etkisini yüzde olarak ta belirlemeye olanak vermektedir (Neter vd., 1983; Zencirci vd., 1990). Garcia del Moral vd. (1991) makarnalık buğday ve arpada path analizi tekniğini kullanarak verim karakterlerinin tane verimi üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerini

belirlemişlerdir. Acevade (1987), tahıllarda tane verimi ile bitki boyu arasında olumlu ve önemli ikili ilişki olduğunu bildirmiştir. Buğdayda bitki boyunun tane verimi üzerine doğrudan etkisi diğer özelliklere göre daha düşük olduğunu, fakat bu özelliğin tane verimi ile ikili ilişkisinin önemli olduğunu tespit etmişlerdir (Başer vd., 2005). Ekmeklik buğdayda  $m^2$  deki başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve bin tane ağırlığının tane verimi üzerine direk etkileri birinci dereceden önemli olduğunu tespit etmiştir (Shamsuddin, 1987; Gebeyehou vd., 1982). Benzer şekilde Adak vd. (1999) arpada yaptıkları çalışmada tane verimi üzerine başak uzunluğu ve başaktaki tane sayısının en yüksek doğrudan etkilediğini tespit etmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada, arpanın tane verimine en yüksek doğrudan etkiyi başaktaki tane sayısı yaparken ikinci dereceden en yüksek doğrudan etkiyi 1000 tane ağırlığı yapmıştır (Tomer ve Prasad, 1988). Sönmez vd. (1999) tir buğdayında tane verimine en yüksek doğrudan etkiyi  $m^2$  deki başak sayısı yaparken bunu başaktaki tane sayısı izlemiştir.

Path analizi sonuçları Sing ve Chaudhary (1977), Albayrak, (2004) tarafından aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

1- İncelenen iki karakter arasındaki korelasyon katsayısı path analizi sonucu hesaplanan doğrudan etkiye eşit veya yakın bir değer gösterirse, korelasyon katsayısı gerçek ilişkiyi açıklamada yeterlidir ve bu değer doğrudan seleksiyon kriteri olarak kullanılabilir.

2- Korelasyon katsayısı pozitif buna karşılık path analizi sonucu hesaplanan doğrudan etki negatif veya önemsiz ise, dolaylı etkiler korelasyonun nedeni olarak açıklanabilir. Bu durumda dolaylı etkiler de aynı zamanda dikkate alınmalıdır.

3- Korelasyon katsayısı negatif buna karşılık path analizi sonucu hesaplanan doğrudan etki pozitif ve çok önemli çıkabilir. Bu şartlar altında sınırlı eşzamanlı seleksiyon modeli izlenmelidir. Yani, sınırlamalar arzu edilmeyen dolaylı etkiler üzerinde uygulanarak bu yolla doğrudan etkilerin kullanımı artırılabilir

Bu çalışma, 15 yerel buğday ekotipi ve 3 ıslah edilmiş buğday çeşidinde verim komponentlerinin (bitki boyu, başak boyu, başakta tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, başaktaki tane sayısı ve hektolitre ağırlığının) tane verimine doğrudan ve dolaylı etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## Materyal ve Metot

### Materyal

Çalışmada, Isparta ili ve ilçelerine bağlı, özellikle geleneksel modelde üretim yapan ve kendi ürününü tohumluk olarak değerlendiren başta yayla köyleri başta olmak üzere değişik bölgelerden makarnalık ve ekmeklik buğday örnekleri toplanmış (Havutlu, Yılanlı, Kayı, Büyükkışla, Karağı, Katip, Direkli, Gölkonak ve Küçükkişla ekotipleri ekmeklik, Sav, Gedikli, Kıyakdede, Yenişarbademli, Çeltik ve Yaka ekotipleri ise makarnalık buğday çeşitleridir) ve bunlarla birlikte bölgede tarımı yapılan ekmeklik ve makarnalık ticari buğday çeşitleri (Gerek-79 ekmeklik, Kızıltan-91 ve Ç.1252 çeşitleri ise makarnalık çeşitlerdir) de ilave edilerek çalışma materyali olarak kullanılmıştır.

### Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü 2000-2001 ve 2001-2002 yıllarında Ekim-Temmuz aylarına ilişkin toplam yağış miktarı sırasıyla 387.5 mm- 650.3 mm arasında, uzun yıllar ortalaması ise 464.8 mm olarak gerçekleşmiştir.

Ekim-Temmuz ayları içerisinde ortalama sıcaklık 2000-2001 yıllarında 11.8 °C ve 2001-2002 yıllarında ise 11.0 °C olup, uzun yıllar ortalamasından (10.9 °C) yüksek olmuştur.

Ekim-Temmuz ayları nispi nem oranı ortalama % 57.1-59.1, uzun yıllar ortalaması ise % 56.2 olmuştur (Çizelge 1).

**Çizelge 1. Denemenin Yapıldığı Dönemler ile Uzun Yıllar Ortalamasına İlişkin Bazı İklim Verileri.**

İklim Faktörleri	Yıllar	Aylar										Toplam ve Ort.
		Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	
Yağış (mm)	2000-2001	32.9	66.4	39.3	62.4	30.6	21.0	57.8	68.3	3.3	5.5	387.5
	2001-2002	0.0	157.1	217.8	22.3	10.3	50.9	134.6	45.7	1.0	10.6	650.3
	1972-2002	28.9	76.9	98.0	46.9	28.0	42.9	56.6	50.8	24.4	11.4	464.8
Ort. Sıc. (°C)	2000-2001	12.2	8.8	3.4	4.1	4.1	11.0	11.3	15.6	22.0	25.9	11.8
	2001-2002	13.6	7.3	3.7	0.4	6.1	8.4	10.2	15.9	21.1	23.7	11.0
	1972-2002	12.0	7.5	3.0	2.5	5.1	9.3	10.8	15.6	20.1	23.9	10.9
Nispi nem (%)	2000-2001	58.8	61.9	59.8	45.9	72.2	79.4	59.6	58.7	43.3	31.7	57.1
	2001-2002	63.0	76.1	68.8	61.4	71.6	68.9	59.3	52.7	35.6	34.5	59.1
	1972-2002	68.0	74.0	60.0	36.0	72.0	69.0	54.2	50.3	43.0	35.8	56.2

Kaynak: Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

### Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Denemenin kurulduğu yerin toprak özelliklerine ilişkin veriler Çizelge 2'de verilmiştir. Denemenin kurulduğu alanın toprakları; tekstür bakımından tınlı, alkali (pH değeri 8.1), katyon değişim kapasitesi % 36 ve

toplam tuz içeriği % 0.025 olan, kireççe zengin (255 gr/kg), elverişli fosfor (199 mg/kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ve azot (% 0.14 N) yönünden fakir, potasyum bakımından zengin (75.4 kg/da K<sub>2</sub>O) ve organik madde bakımından fakir (13.4 g/kg) bir topraktır.

**Çizelge 2. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri\***

Teks. Sınıfı	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	pH 1:1	EC 10 <sup>6</sup> (dS/m)	CaCO <sub>3</sub> (Kireç)	Organik Madde (g/kg)	El. P. (mg/kg)	Azot (%)	Yarayışlı Nem (%)
Tınlı	23.1	33.9	43.0	8.1	400	255	13.4	199	0.14	8.35

\*: Süleyman Demirel Üniversitesi Toprak Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır.

**Metot**

Tarla denemesi, SDÜ Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama arazisinde 2000-2001 ve 2001-2002 vejetasyon dönemlerinde iki yıl süre ile yürütülmüştür. Araştırma, Tesadüf Blokları Deneme Deseninde üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim; her iki yılda da Ekim ayının ikinci haftasında, 6 m x 1.2 m<sup>2</sup>'lik parsellere 8 sıra olacak şekilde yapılmıştır. Ekimden önce azotlu gübrenin yarısı (4 kg N/da) amonyum sülfat formunda, diğer yarısı ise sapa kalkma döneminde (4kg N/da) amonyum nitrat formunda elle serpilerek uygulanmıştır. Fosforlu gübrenin tamamı (6kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da) TSP olarak ekimle birlikte verilmiştir. Hasat ve Harman: Bitki hasat olgunluğuna geldiğinde başlardan 0.5 m, kenarlardan birer sıra kenar tesiri olarak atıldıktan sonra kalan kısımlar hasat edilerek harman makinesiyle harmanlanmıştır. Araştırmada incelenen özellikler ve bu değerlerin elde edilmesinde Genç (1974), Akkaya ve Akten (1985), Elgün ve Ertugay (1992)'ın uyguladıkları yöntem esas alınarak şu gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Bitki boyu; olgunluk döneminde alınan 10 bitkide kök boğazından itibaren kılıçık hariç başağın en üst başakçık ucuna kadar olan kısım ölçülmüş ve cm olarak kaydedilmiş, başak boyu, bitki boyu ölçülen 10 bitkinin ana sapı üzerindeki başakta en alt başakçığın bağlandığı boğum ile en üstteki başakçık ucu arasındaki mesafenin ölçülmüş ve ortalaması alınmış ve cm olarak tespit edilmiş, başaktaki tane sayısı; başak boyu belirlenen 10 başak harman edilmiş, elde edilen tane sayısı başak sayısına bölünerek belirlenmiş, başak tane ağırlığı; harmanlanan 10 başağın taneleri tartılmış ve başak sayısına bölünerek tespit edilmiş, 1000 tane ağırlığı; her

parselden alınan numunelerden 4 tekerrürlü olarak 100 tane ağırlıkları tartılmış ve edilen değerler 10 ile çarpılarak 1000 tane ağırlığı bulunmuş, hektolitreye ağırlığı; 1 litrelik hektolitreye ağırlığı ölçüm aleti ile kg olarak belirlenmiş ve tane verimi; hasat alanı içerisindeki bitkiler harman edildikten sonra tane ürünü temizlenerek tartılmış ve elde edilen değerler dekara çevrilerek hesaplanmıştır. Elde edilen veriler; TARİST istatistik paket programından faydalanılarak korelasyon ve path analizleri hesaplanmıştır.

**Bulgular ve Tartışma**

Isparta bölgesinde yetiştirilen yerel buğday ekotipleri ile bazı ıslah çeşitleri kullanılarak yapılan çalışmada, incelenen özelliklere ilişkin korelasyon katsayıları hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge 3'de gösterilmiştir. Elde edilen bulgulara göre; tane verimi ile 1000 tane ağırlığı ( $r=0.499^{**}$ ) ve hektolitreye ağırlığı ( $r= 0.532^{**}$ ) arasında olumlu ve önemli, başak uzunluğu ( $r= - 0.202^{*}$ ) ile olumsuz yönde önemli ve bitki boyu ( $r=0.014$ ) ile olumlu yönde önemsiz ilişkiler belirlenmiştir. Tane verimi ile başaktaki tane sayısı ( $r= - 0.134$ ) ve başakta tane ağırlığı ( $r= - 0.094$ ) arasında ise olumsuz ve önemsiz ilişkiler tespit edilmiştir.

Bitki boyu ile başak uzunluğu ( $r=0.044$ ), başak tane ağırlığı ( $r=0.008$ ) ve 1000 tane ağırlığı ( $r=0.079$ ) arasında olumlu fakat önemsiz ilişkiler belirlenirken, bitki boyu ile başakta tane sayısı ve hektolitreye ağırlığı arasında olumsuz ve önemsiz ilişkiler elde edilmiştir.

**Çizelge 3. Buğdayda tane verimi ve bazı verim özellikler arasındaki korelasyon katsayıları (r)**

Özellikler	Tane Verimi	1	2	3	4	5
1. Bitki boyu	0.014 öd	1.000				
2. Başak uzunluğu	- 0.202 *	0.044 öd	1.000			
3. Başakta tane sayısı	- 0.134 öd	- 0.114 öd	0.479 **	1.000		
4. Başak tane ağırlığı	- 0.094 öd	0.008 öd	- 0.073 öd	- 0.267 **	1.000	
5. 1000 tane ağırlığı	0.499 **	0.079 öd	- 0.146 öd	- 0.188 *	0.070 öd	1.000
6. Hektolitreye ağırlığı	0.532 **	- 0.004 öd	- 0.108 öd	- 0.068 öd	0.052 öd	0.795 **

\*: 0.05, \*\*: 0.01 düzeyinde önemlidir, öd: önemli değil

Başak uzunluğu ile başakta tane sayısı ( $r=0.479^{**}$ ) arasında olumlu ve önemli ilişkiler belirlenmiş, başak uzunluğu ile başak tane ağırlığı ( $r= - 0.073$ ), 1000 tane ağırlığı ( $r= - 0.146$ ) ve hektolitreye ağırlığı ( $r= - 0.108$ ) arasında ise olumsuz ve önemsiz ilişkiler saptanmıştır. Bin tane ağırlığı ile başak tane ağırlığı ( $r= - 0.267^{**}$ ) ve 1000 tane ağırlığı ( $r= - 0.188^{*}$ ) arasında olumsuz ve önemli, hektolitreye ağırlığı ( $r= - 0.068$ ) ile arasında ise olumsuz ve önemsiz ilişkiler belirlenmiştir.

Başaktaki tane ağırlığı ile bin tane ağırlığı ( $r=0.070$ ) ve hektolitreye ağırlığı ( $r= 0.052$ ) arasında olumlu ve önemsiz ilişkiler tespit edilmiştir.

Bin tane ağırlığı ile hektolitreye ağırlığı ( $r= 0.795^{**}$ ) arasında olumlu ve önemli ilişkiler bulunmuştur.

Tomer ve Prasad (1988), Ülger vd., (1989), Moral vd., (1991), Adak vd., (1999), Sönmez vd., (1999) ve Yanbeyi ve Sezer (2005), Monouchehr (2006)'in arpa, tritikale ve buğday da yapmış oldukları korelasyon çalışmalarında, çalışmamızda olduğu gibi, tane verimi ile bazı verim karakterleri ve verim özelliklerinin kendi aralarındaki ikili ilişkiler arasında önemli ve olumlu, bazı özelliklerin kendi aralarındaki ikili ilişkileri ise olumsuz ve önemsiz olduğunu tespit etmişlerdir.

Isparta bölgesinde yetiştirilen yerel buğday ekotipleri ile bazı ıslah çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin karşılaştırıldığı çalışmanın iki yıllık sonuçlarına göre, birim alan tane verimi ile bazı verim özelliklerinin doğrudan ve dolaylı etkileri belirlenmiş olup, sonuçlar Çizelge 4' de özetlenmiştir.

**Çizelge 4.** Buğday'da tane verimi üzerine değişik karakterlerin doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin path katsayıları ve katkı payları

Özellikler	Doğrudan Etkiler		Dolaylı Etkiler				
	Tane verimi	1	2	3	4	5	6
1. Bitki boyu	0.001	-	- 0.005	0.006	- 0.001	0.013	- 0.001
	6.1		17.2	21.9	4.0	45.8	4.8
2. Başak uzunluğu	- 0.118	0.001	-	- 0.027	0.011	- 0.025	- 0.041
	52.7	0.03		12.4	4.9	11.5	18.3
3. Başakta tane sayısı	- 0.058	- 0.002	- 0.056	-	0.040	- 0.033	- 0.026
	27.1	0.09	26.4		18.7	15.5	12.1
4. Başak tane ağırlığı	- 0.150	0.001	0.008	0.015	-	0.012	0.020
	72.6	0.07	4.18	7.5		5.9	9.7
5. 1000 tane ağırlığı	0.176	0.001	0.017	0.011	- 0.010	-	0.304
	33.9	0.02	3.3	2.1	2.0		58.5
6. Hektolitre ağırlığı	0.383	0.001	0.012	0.004	- 0.007	0.140	-
	69.9	0.01	2.3	0.7	1.4	25.6	

Tabloda birinci satırdaki rakamlar path katsayısını, ikinci satırdaki rakamlar ise path katsayılarının % katkı paylarını ifade etmektedir

Path analizi sonucunda bitki boyunun, tane verimi üzerine doğrudan etkisi olumlu ( $p=0.001$ ) ancak etki payı düşük (% 6.1) bulunmuştur. Bitki boyu üzerinden tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi 1000 tane ağırlığı ( $p=0.013$ , % 45.8) ile başaktaki tane sayısı ( $p=0.006$ , % 21.9) oluşturmuştur.

Başak uzunluğunun, tane verimi üzerine doğrudan etkisi olumsuz ( $p= - 0.118$ ) yönde ve yüksek oranda (% 52.7) olmuştur. Başak uzunluğu üzerinden tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi başak tane ağırlığı ( $p=0.011$ , % 4.9) yaparken ve başaktaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığının dolaylı etkileri olumsuz yönde ve yüksek oranda gerçekleşmiştir (Çizelge 4).

Başakta tane sayısının tane verimine doğrudan etkisi olumsuz yönde ve etki payı yüksek ( $p=-0.058$ , % 27.1) gerçekleşmiştir. Başakta tane sayısı üzerinden tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi başak tane ağırlığı ( $p=0.040$ , % 18.7) yaparken, diğer karakterlerin dolaylı etkileri olumsuz yönde tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Başakta tane ağırlığının tane verimine doğrudan etkisi olumsuz ve oldukça yüksek olmuştur ( $p=-0.150$ , % 72.6). Başakta tane ağırlığı üzerinden tane verimine tüm karakterlerin dolaylı etkileri olumlu yönde belirlenmiştir (Çizelge 4).

1000 tane ağırlığının tane verimine doğrudan etkisi ( $p=0.176$ , % 33.9) olumlu ve yüksek bulunmuştur. 1000 tane ağırlığı üzerinden tane verimine dolaylı etkileri bakımından başakta tane ağırlığı ( $p=-0.010$ , % 2.0) dışında diğer karakterlerin etkileri olumlu yönde olmuş ve hektolitre ağırlığının etkisi ise ( $p=0.304$ , %58.5) oldukça yüksek olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Hektolitre ağırlığının tane verimine doğrudan etkisi ( $p=0.383$ , % 69.9) olumlu ve oldukça yüksek gerçekleşmiştir. Hektolitre ağırlığı üzerinden tane verimine dolaylı etkileri bakımından başakta tane ağırlığı ( $p=-0.007$ , % 1.4) dışında diğer karakterlerin etkileri olumlu yönde olmuştur (Tablo 5).

Çalışmada, belirtme katsayısının düşük olması ( $R^2=0.338$ ) bağımlı değişken olarak seçilen tane veriminin seçilen 6

verim karakterinin dışındaki diğer bitkisel özelliklerden de etkilendiğini göstermektedir. Bir başka deyişle bağımlı değişkenin % 33.8'inin seçilen karakterlerden oluştuğu ve % 66.2'sinin ise seçilen karakterler dışındaki özelliklerden kaynaklandığı söylenebilir. Ancak çalışmada kullanılan çeşit/ekotip sayısının fazla olması ve bu çeşitlerin/ekotiplerin her birinin bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başak tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı değerlerinin birbirinden farklılık göstermesi, belirtme katsayısının düşük olmasına neden olmuştur.

Çalışmamızda tane verimi üzerine en yüksek doğrudan etkiyi hektolitre ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı yapmıştır. Yapılan benzer çalışmalarda hektolitre ağırlığı ve 1000 tane ağırlığının da tane verimine doğrudan etkisinin olumlu olduğunu fakat 2. ve 3. dereceden etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmaların sonuçları aşağıda verilmiştir. Gebeyehou vd., (1982), buğdayın tane verimine doğrudan etkisi bakımından en yüksek değeri başaktaki tane sayısının gösterdiğini bildirmişlerdir. Bhat (1972), tahıllarda tane verimine tek başak verimi ve bin tane ağırlığının doğrudan etkisinin yüksek olduğunu, bu nedenle seleksiyonda bu özelliklerin ana öge olarak ele alınması gerektiğini belirtmektedir. Benzer şekilde Monouchehr (2006), arpada tane verimi üzerine en yüksek doğrudan etkiyi başaktaki tane sayısının yaptığını ve bin tane ağırlığı ile başak sayısının etkisinin ise pozitif yönde olduğunu bildirmiştir. Başer vd., (2005) buğdayda bitki boyunun tane verimi üzerine doğrudan etkisi diğer özelliklere göre daha düşük olduğunu, fakat bu özelliğin tane verimi ile ikili ilişkisinin önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Acevade (1987), tahıllarda tane verimi ile bitki boyu arasında olumlu ve önemli ikili ilişki olduğunu bildirmiştir. Ekmeklik buğday ve tir buğdayında yapılan path analizi çalışmalarında tane verimi üzerine en yüksek doğrudan etkiyi metrekarede başak sayısı ve başaktaki tane sayısının yaptığını, tane ağırlığının etkisinin ise düşük düzeyde olduğu araştırmacılar tarafından vurgulanmıştır (Fonseca ve Patterson, 1968; Sönmez vd., 1999). Puri vd., (1982) ve Kırtok ve Çölkesen (1985) arpada başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığının tane verimine etkisinin diğer verim öğelerinden daha yüksek

olduğunu bildirmektedirler. Blue vd., (1992)'nin yapmış oldukları çalışmalarda arpada verim öğelerinin tane verimine doğrudan etki düzeylerinin yıllara göre değişebildiğini bildirmektedirler. Bu farklılıklar araştırma yerlerinin ekolojik özelliklerinden, uygulanan yöntemler ve kullanılan çeşitlerden kaynaklanmış olabilir.

## Sonuç

Araştırma sonucunda, buğdayda tane verimi ile bitki boyu, 1000 tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişkiler belirlenmiştir. Yapılan path analizine göre; tane verimine hem doğrudan etkileri hem de dolaylı etkileri olumlu yönde olan bitki boyu, hektolitreye ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı gibi özelliklerin verim kriteri olarak öncelikli göz önünde bulundurulması söylenebilir. Ancak, tane verimine doğrudan etkisi olumsuz olan başak tane ağırlığı ve başak uzunluğu gibi özelliklerinde bu yönde dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir.

## Kaynaklar

- Acevade, E. 1987. Assessing Crop and Plant Attributes for Cereal Improvement in Water-Limited Mediterranean Environments. Proceed of an Int. Workshop. P: 27-31, Capri, Italy.
- Adak, M. S., Özkan, M., Güler, M. 1999. A Research on Relationships Among the Characters and Path Coefficient Analysis in Barley (*Hordeum vulgare* L.). Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 8, 78-80.
- Akkaya, A., Akten, Ş. 1985. Farklı Seviyelerdeki Azot ve Fosforlu Gübrelemenin Yazlık Ekilen Tokak 157/37 Çeşidinde Verim ve Bazı Verim Unsurlarının Etkisi. Atatürk Üni. Zir. Fak. Der. 16: 73-84.
- Albayrak, S. 2004. Fiğ (*Vicia sativa* L.)'de Tohum Verimi ile İlişkili Karakterlerin Korelasyon ve Path Analizi ile Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 10: 83-87.
- Başer, İ., Korkut, Z., Bilgin, O. 2005. Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Kurağa Dayanıklılıkla İlgili Özellikler Arasındaki İlişkiler. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2: 27-36.
- Bhat, G. M. 1972. Significance of Path Coefficient Analysis in Determining the Nature of Character Association. Euphytica, 22:338-343.
- Blue, E. N., Mason, S. C., Sander, D. N. 1992. Influence of Planting Date, Seeding Rate, and Phosphorus Rate on Wheat Yield. Agronomy Journal, 82,762-768.
- Dewey, D.R., Lu, K.H. 1959. A Corelation and Path Coefficient Analysis of Components of Crested Wheat Grass Seed Production. Agron. J., 51, 515-518.

- Elgün, A., Ertugay, Z. 1992. Tahıl İşleme Teknolojisi. A.Ü.Z.F Yayınları No: 297, Ders Kitapları Serisi No:52. Erzurum.
- Fonseca, S., Patterson, F.L. 1968. Yield Component Heritabilities and Interrelationships of Grain Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.). Crop Science, 8, 614-617.
- Garcia Del Moral, L. F., Ramos, J. M., Garcia Del Moral, M. B., Jimenez-Tejada, M. P. 1991. Ontogenetic Approach to Grain Production in Spring Barley Based on Path Coefficient Analysis. Crop Science, 31, 1179-1185.
- Genç, İ. 1974. Yerli ve Yabancı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Veri ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü.Z.F Yayınları: 82, Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri:10, 1-80, Adana.
- Kırtok, Y., Çölkesen, M. 1985. Çukurova Kosullarında Denemeye Alınan Arpa Çeşitlerinde Önemli Bazı Verim Unsurları Üzerinde Path Katsayısı Analizi. Doğa Bilim Dergisi, D2, 9, 40-49.
- Korkut, Z. K., Başer, İ., Bilir, S. 1993. Makarnalık Buğday'da Korelasyon ve Path Analizi Çalışması. Buğday ve Ürünleri Sempozyumu, 183-187, Ankara
- Monouchehr, A. 2006. Path Analysis of Barley (*Hordeum vulgare* L.) Yield. Journal of Agricultural Science, 12, 227-232.
- Neter, J., Wassermann, W., Kutner, M. H. 1983. Applied Linear Regression Models. 1-150, U.S.A.
- Puri, Y.P., Qualset, C. O., Williams, W. A. 1982. Evaluation of Yield Components as Selection Criteria in Barley Breeding. Crop Science, 22, 927-931.
- Shamsuddin, A. K. M. 1987. Path Analysis in Bread Wheat. Indian J. of Agric. Sci., 57, 47-49.
- Singh, K.B., Chaudhary, B.D. 1977. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publishers. New Delhi-India, 304p.
- Sönmez, F., Ülker, M., Yılmaz, N., Ege, H., Bürün, B., Apak, R. 1999. Tir Buğdayında Tane Verimi ile Bazı Verim Öğeleri Arasındaki İlişkiler. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23, 45-52.
- Tomer, S. B., Prasad, G. 1988. Path Coefficient Analysis in Barley. Press: S. D. J. Post Graduate College, 61:66-75, India.
- Ülger, A. C., Yağbasanlar, T., Genç, İ. 1989. Çukurova Koşullarında Seçilen Yüksek Verimli Triticale

- Hatlarının Önemli Tarımsal Karakterleri Üzerinde Bir Araştırma. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 13, 1342-1362.
- Yanbeyi, S., Sezer, İ. 2006. Samsun Koşullarında Bazı Triticale Hatlarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 21, 33-39.
- Zencirci, N., Eser, V., Baran, İ. 1990. Bazı Stabillite İstatistiklerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Yaklaşım. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Genel Yayın No: 1990/2, 17 s.