

## Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Bazı Tarımsal Özellikler Bakımından Korelasyon ve Path Analizi

Hüseyin GÜNGÖR<sup>1</sup> , Ziya DUMLUPINAR<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Düzce Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Düzce, <sup>2</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Kahramanmaraş

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0001-6708-6337>, <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0003-3119-6926>

✉: hgungor78@hotmail.com

### ÖZET

Bu çalışmada Türkiye’de tescil edilmiş bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde tane verimi ile verim unsurları ve bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkiler korelasyon ve path analizi kullanılarak incelenmiştir. Araştırma, 18 adet ticari ekmeklik buğday çeşidi kullanılarak, 2016-17 ve 2017-18 ürün yıllarında tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak Bolu ekolojik koşullarında yürütülmüştür. İki yıllık verilere göre; tane verimi ile bitki boyu (0.755\*\*) arasında olumlu ve önemli, başaklanma süresi (0.118), başak uzunluğu (0.141), başakta başakçık sayısı (0.210), başakta tane sayısı (0.223), 1000 tane ağırlığı (0.015) ve gluten oranı (0.274) arasında ise olumlu ilişkiler bulunmuştur. Path analizi sonuçlarına göre; tane verimi üzerine bitki boyu ( $p= 0.8984$ , % 76.73), başaklanma süresi ( $p= 0.3935$ , % 21.53), başakta tane sayısı ( $p= 0.6048$ , % 29.33), hektolitre ağırlığı ( $p= 0.9446$ , % 41.06) ve gluten oranı ( $p= 0.4310$ , % 28.86) doğrudan ve yüksek derecede olumlu, başakta başakçık sayısı ( $p= -0.8489$ , % 38.04) ve protein oranının ( $p= -0.9257$ , %39.04) ise yüksek, ancak olumsuz bir etki yaptığı saptanmıştır. Bolu koşullarında yapılacak ıslah çalışmalarında, tane verimi ile olumlu ilişkisi olan özelliklerin seleksiyon kriteri olarak kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır.

### Araştırma Makalesi

#### Makale Tarihi

Geliş Tarihi : 12.04.2019

Kabul Tarihi : 23.05.2019

#### Anahtar Kelimeler

Ekmeklik buğday  
Dane verimi  
Korelasyon kat sayısı  
Path analizi

## Path Coefficient and Correlation Analysis in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Varieties for Some Agronomical Traits

### ABSTRACT

In this study, the relationships among yield, yield components and quality traits of some bread wheat varieties registered in Turkey were investigated using correlation and path coefficient analysis. Eighteen commercial bread wheat varieties were used in a randomized complete block design experiment with four replications at ecological conditions of Bolu in 2016-17 and 2017-18 cropping seasons. Based on the two-years data, positive and significant relationship was found between grain yield and plant height (0.755\*\*), and a positive relationship was found among grain yield and heading date (0.118), spike length (0.141), spikelet number per spike (0.210), grain number per spike (0.223), 1000-grain weight (0.015) and gluten content (0.274). According to the path coefficient analysis, plant height ( $p = 0.8984$ , 76.73%), heading date ( $p = 0.3935$ , 21.53%), grain number per spike ( $p = 0.6048$ , 29.33%), test weight ( $p = 0.9446$ , 41.06%) and gluten content ( $p = 0.4310$ , 28.86%) had direct and positive effects, while spikelet number per spike ( $p = -0.8489$ , 38.04%) and protein ratio ( $p = -0.9257$ , 39.04%) had negative effects. It was concluded that, yield components and quality traits that were positively related with grain yield could be used as selection criteria in breeding programs in Bolu conditions.

### Research Article

#### Article History

Received : 12.04.2019

Accepted : 23.05.2019

#### Keywords

Bread wheat  
Grain yield  
Correlation coefficient  
Path analysis

## GİRİŞ

Bitkilerde yüksek tane verimi ve kaliteli ürün elde etmek için farklı kültürel işlemler yapılmakla birlikte başarıda en büyük etken çeşit veya genotiptir. Bu nedenle, tane verimi ve kalitede genotipik iyileştirmeler yapmak için çeşitli ıslah programları yürütülmektedir. Islah hedeflerine ulaşabilmek için, üzerinde çalışılan özelliklerin birbirleriyle olan ilişkileri, birisinin diğeri üzerindeki etkisi veya bir diğeri özellik üzerinden etkisi çok iyi bilinmelidir (Kurt Polat ve ark., 2015).

Buğday da yüksek tane verimi ve kalite yalnızca yetiştiriciliği yapılan bölgeye uygun olan çeşitlerin ıslahına bağlı olmamakla birlikte bunların yanı sıra verim, verim unsurları ve kaliteyi belirleyen özelliklerin kendi aralarında doğrudan ve dolaylı ilişkileriyle de alakalı olabilmektedir. Korelasyon katsayısı sadece iki karakter arasındaki doğrudan ilişkiyi belirlemekte ve genellikle yapılacak olan ıslah amacını yeterince desteklememekte olup buna bağlı olarak yapılan seleksiyon çalışmalarında başarı şansının azalmasına sebep olabilmektedir. Bu nedenle, başarılı bir ıslah programı için, verim, verim unsurları veya kalite özellikleri arasında oluşan doğrudan ve dolaylı etkileşim derecelerinin birbirinden ayrılması, ayrıntılı bir şekilde ortaya konması gerekmektedir. Path analizi özellikler arasında oluşan doğrudan ve dolaylı etkileşimleri ortaya koymaktadır. Bu analiz yöntemi sayesinde verim, verim unsurları ve kaliteyi etkileyen özellikleri belirlemek oldukça kolaylaşacaktır. Bir çok araştırmacı değişik bitkilerde korelasyon ve path analizini kullanarak tane verimi için önemli özellikleri ve bu özelliklerin doğrudan ve dolaylı etkilerini belirlemiştirler (Savur ve Ceyhan, 2011; Khan ve ark., 2013; Ekinci ve Başbağ, 2015; Aykut Tonk ve ark., 2017; Doğan ve ark., 2017; Güngör ve ark., 2017).

İncelenen iki özellik arasındaki korelasyon katsayısı, path analiziyle belirlenen doğrudan etkiyle aynı veya

yaklaşık bir değer ise, korelasyon katsayısının bu iki özellik arasındaki ilişkiyi açıklayabileceği ve bu değerlerin seleksiyon kriteri olarak değerlendirilebileceği bildirilmektedir (Kurt Polat ve ark., 2015). Korelasyon katsayısının pozitif ancak path analizi sonucunda elde edilen doğrudan etki değerinin olumsuz veya önemsiz olması durumunda belirlenen dolaylı etkilerin sadece özellikler arası ilişkiler korelasyonun sebebi olabileceği aynı zamanda bu şekildeki dolaylı etkilerin de birlikte göz önünde bulundurulması gerektiği belirtilmiştir. Diğer taraftan, korelasyon katsayısının negatif olması ve path analizi sonucu elde edilen doğrudan etkinin pozitif ve önemli olması durumunda; doğrudan etkilerin kullanımını artırma seçeneği üzerinde durulmalı ve sınırlamalar istenmeyen dolaylı etkiler üzerinde uygulanmalıdır. (Sidwell 1976; Sing & Chaudhary 1977; Subhani & Khaliq 1994; Albayrak 2004; Kurt Polat ve ark., 2015).

Bu çalışma; Bolu ekolojik koşullarında, 18 adet ekmeçlik buğday çeşidinde verim, verim unsurları ve kalite özelliklerinin birbirleriyle olan ilişkilerini, Korelasyon ve Path Katsayısı analizi aracılığı ile belirlemek amacı ile yürütülmüştür.

## MATERYAL ve METOT

Araştırmada ülkemizde yaygın olarak ekilen 18 adet ticari ekmeçlik buğday çeşidi (Lucilla, Glosa, Masaccio, Flamura 85, Midas, Esperia, Ashı, Tekirdağ, Krasunia odes'ka, Aldane, Rumeli, Gelibolu, Pehlivan, Kate A-1, Selimiye, Bereket, Köprü ve Saban) materyal olarak kullanılmıştır. Denemenin yürütüldüğü ürün yıllarına ait iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim, 2018). Buna göre; uzun yıllar ortalaması yıllık yağış miktarı 453 mm iken, araştırmanın birinci yılında 365 mm, ikinci yılında ise 570.1 mm yağış gerçekleşmiştir. Araştırmanın yapıldığı yıllara ve uzun yıllara ortalama sıcaklıklar sırasıyla 7.5, 9.9 ve 8.6 °C olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Deneme yılları ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri.

	Yıllar	Aylar										Ortalama sıcaklık / Toplam yağış
		11	12	1	2	3	4	5	6	7		
Ortalama Sıcaklık (°C)	2016-2017	5.1	-2.7	-1.6	1.9	6.0	8.2	12.8	17.4	20.6	7.5	
	2017-2018	5.4	3.6	1.5	4.7	8.3	12.4	15.5	18.2	19.8	9.9	
	Uzun Yıllar	6.9	2.8	0.6	1.9	4.7	9.6	14.1	17.4	19.8	8.6	
Yağış (mm)	2016-2017	29.9	49.6	29.5	19.9	31.9	63.7	74.1	64.8	1.6	365	
	2017-2018	58.4	66.8	46.1	29.6	102.4	18.7	99.8	111.2	37.1	570.1	
	Uzun Yıllar	45.1	59.5	57.7	48.3	49.9	51.1	59.1	54.6	27.7	453	
Nisbi Nem (%)	2016-2017	72.9	86.6	76.1	73.5	68.4	66.1	74.7	73.3	65.8	73	
	2017-2018	80.9	81.9	81.5	79	70.9	63.3	76.4	73.1	71.2	75.4	

Tarla denemeleri, 2016-2017 ve 2017-2018 yetiştiricilik dönemlerinde Bolu şartlarında iki yıl süre ile tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ekim işlemleri birinci yıl 10.11.2016 tarihinde, ikinci yıl ise 14.11.2017 tarihinde elle yapılmıştır. Bitki sıklığı, 500 tane/m<sup>2</sup>, parsel alanı ise 5 m<sup>2</sup> olacak şekilde düzenlenmiştir. Her iki yılda da aynı gübre formlarını kullanarak ekimle birlikte 6 kg da<sup>-1</sup> saf azot (N) ve 6 kg da<sup>-1</sup> saf fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) olacak şekilde ekim öncesi gübreleme yapılırken, kardeşlenme döneminde 10 kg da<sup>-1</sup> saf azot (N) üst gübre olarak uygulanmıştır. Yabancı ot kontrolü kimyasal (Tribenuron-methyl % 75) yolla yapılmıştır. Hasat işlemi, birinci yıl 23.07.2017 tarihinde, ikinci yıl ise 25.07.2018 tarihinde elle yapılmıştır. Araştırmada bitki boyu, başaklanma süresi, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, gluten oranı ve tane verimine ait veriler incelenmiştir. Araştırmada elde edilen iki yıllık veriler TARPOGEN istatistik analiz programında korelasyon ve path analizleri modüllerinde analiz edilmiştir (Özcan, 1999).

## BULGULAR ve TARTIŞMA

İncelenen özelliklere ilişkin korelasyon katsayıları Çizelge 2'de verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; tane verimi ile bitki boyu arasında (0.755) pozitif, önemli ilişki, tane verimi ile başaklanma süresi (0.118), başak uzunluğu (0.141), başakta başakçık sayısı (0.210), başakta tane sayısı (0.223), bin tane ağırlığı (0.015) ve gluten oranı (0.274) arasında olumlu ve önemsiz, tane verimi ile başakta tane ağırlığı (-0.171), hektolitre ağırlığı (-0.250) ve protein oranı (-0.305) arasında olumsuz ve önemsiz ilişki bulunmuştur. Bitki boyu ile başakta başakçık sayısı (0.033), başakta tane sayısı (0.010), bin tane ağırlığı (0.119), hektolitre ağırlığı (0.005), protein oranı (0.001) ve gluten oranı (0.061) arasında pozitif ve önemli, bitki boyu ile başaklanma süresi (-0.369), başak uzunluğu (-0.008) ve başakta tane ağırlığı (-0.104) arasında negatif ve önemsiz ilişki saptanmıştır. Başaklanma süresi ile başak uzunluğu (r= 0.445), başakta başakçık sayısı (0.423), başakta tane sayısı (0.338) ve gluten oranı (0.182) arasında pozitif ve önemsiz, başaklanma süresi ile başakta tane ağırlığı (-0.034), bin tane ağırlığı (-0.028), hektolitre ağırlığı (-0.174) ve protein oranı (-0.237) arasında negatif önemsiz ilişki hesaplanmıştır.

Başak uzunluğu ile başakta başakçık sayısı (0.793) ve başakta tane sayısı (0.667) arasında pozitif, önemli ilişki, başak uzunluğu ile bin tane ağırlığı ile (0.117), hektolitre ağırlığı (0.013), protein oranı (0.002) ve gluten oranı (0.173) arasında pozitif ve önemsiz, başak uzunluğu ile başak tane ağırlığı (-0.219) arasında negatif önemsiz ilişki hesaplanmış, başakta başakçık sayısı ile başakta tane sayısı (0.874) ve gluten oranı (0.495) arasında pozitif ve önemli, başakta başakçık sayısı ile bin tane ağırlığı (0.278) arasında pozitif ve önemsiz, başakta başakçık sayısı ile başak tane ağırlığı (-0.227), hektolitre ağırlığı (-0.087) ve protein oranı (-0.126) arasında negatif ve önemsiz ilişki hesaplanmıştır. Başakta tane sayısı ile başak tane ağırlığı (0.107), bin tane ağırlığı (0.268) ve gluten oranı (0.435) arasında pozitif ve önemsiz, hektolitre ağırlığı (-0.077) ve protein oranı (-0.127) arasında ise negatif ve önemsiz ilişki hesaplanmıştır. Bununla birlikte, başak tane ağırlığı ile bin tane ağırlığı (0.224), hektolitre ağırlığı (0.396) ve protein oranı (0.365) arasında pozitif ve önemsiz ilişki tespit edilirken, gluten oranı ile (-0.013) negatif ve önemsiz bir ilişki belirlenmiştir. Ayrıca, bin tane ağırlığı ile hektolitre ağırlığı (0.506) ve gluten oranı (0.617) arasında pozitif ve önemli, protein oranı (0.457) arasında ise pozitif ve önemsiz ilişki saptanmış, hektolitre ağırlığı ile protein oranı (0.980) arasında pozitif ve önemli, gluten oranı (-0.014) arasında ise negatif önemsiz ilişki, protein oranı ile gluten oranı (-0.039) arasında negatif ve önemsiz ilişki saptanmıştır (Çizelge 2). Tane verimi üzerine incelenen tarımsal özelliklerin etkileri yıllar bazında incelendiklerinde, bitki boyu her iki yılda da pozitif ve önemli, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı ve gluten oranında ise denemenin her iki yılında da pozitif ve önemsiz bir ilişkinin olduğu saptanmıştır (Çizelge 2). İncelenen diğer özellikler arasında ise, başak uzunluğu ile başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı, başakta başakçık sayısı ile başakta tane sayısı, hektolitre ağırlığı ile protein oranı arasında çalışmanın her iki yılı içinde pozitif ve önemli bir ilişki saptanmıştır (Çizelge 2). Kara ve Akman (2007) tane verimi ile bitki boyu, 1000 tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı arasında olumlu ve önemli, başak uzunluğu ile olumsuz ve önemli, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı arasında olumsuz ve önemsiz ilişkiler saptamışlardır. Kurt Polat ve ark. (2015) tane verimi ile başakta tane sayısı arasında olumlu ve önemli, bitki boyu ve başakta tane ağırlığı arasında olumlu ve önemsiz, başak boyu ile olumsuz ve önemli, başakçık sayısı ve 1000 tane ağırlığı arasında olumsuz ve önemsiz ilişkiler bulunduğunu belirtmişlerdir. Ayer ve ark. (2017) ise tane verimi ile bitki boyu, başakta tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli, başak uzunluğu ile olumlu ve önemsiz ilişkiler saptamışlardır. Bununla birlikte, Aykut Tonk ve ark. (2017) bitki boyu ile 1000 tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı arasında olumlu ilişkiler tespit etmişlerdir.

Çalışmada incelenen karakterlerin tane verimine olan doğrudan ve dolaylı etkileri path katsayıları ve değerleri Çizelge 3'te gösterilmiştir.

Çizelge 2. İncelenen özelliklere ait korelasyon katsayıları.

Özellikler	Yıllar	BB	BS	BU	BBS	BTS	BTA	BNTA	HL	PR	GL
TV	2016-17	0.804**	-0.073	0.191	0.186	0.195	-0.079	0.076	-0.092	-0.091	0.434
	2017-18	0.594*	0.192	0.060	0.102	0.120	-0.166	0.011	-0.329	-0.386	0.024
	Ortalama	0.755**	0.118	0.141	0.210	0.223	-0.171	0.015	-0.250	-0.305	0.274
BB	2016-17		-0.303	0.050	0.061	0.036	0.126	0.127	-0.045	-0.066	0.161
	2017-18		-0.404	-0.013	0.062	0.012	-0.307	0.116	0.050	0.042	-0.045
	Ortalama		-0.369	-0.008	0.033	0.010	-0.104	0.119	0.005	0.000	0.061
BS	2016-17			0.343	0.341	0.290	0.020	-0.123	-0.062	-0.027	0.148
	2017-18			0.527*	0.496*	0.398	0.056	0.165	-0.144	-0.166	0.232
	Ortalama			0.445	0.423	0.338	-0.034	-0.028	-0.174	-0.237	0.182
BU	2016-17				0.661**	0.657**	-0.028	0.048	-0.201	-0.231	0.208
	2017-18				0.831**	0.667**	-0.181	0.183	0.195	0.189	0.189
	Ortalama				0.793**	0.667**	-0.219	0.117	0.013	0.002	0.173
BBS	2016-17					0.894**	-0.194	0.150	-0.272	-0.324	0.540*
	2017-18					0.850**	-0.046	0.257	0.066	0.093	0.313
	Ortalama					0.874**	-0.227	0.278	-0.087	-0.126	0.495*
BTS	2016-17						0.039	0.141	-0.338	-0.394	0.481
	2017-18						0.247	0.304	0.144	0.159	0.287
	Ortalama						0.107	0.268	-0.077	-0.127	0.435
BTA	2016-17							0.272	0.187	0.186	-0.175
	2017-18							0.253	0.441	0.443	0.290
	Ortalama							0.224	0.396	0.365	-0.013
BNTA	2016-17								0.437	0.365	0.381
	2017-18								0.449	0.514*	0.663**
	Ortalama								0.506*	0.457	0.617**
HL	2016-17									0.990**	-0.208
	2017-18									0.979**	0.188
	Ortalama									0.980**	-0.014
PR	2016-17										-0.222
	2017-18										0.276
	Ortalama										-0.039

\*\* %1 düzeyinde önemli, \* %5 düzeyinde önemli

BB: Bitki boyu, BS: Başaklanma süresi, BU: Başak uzunluğu, BBS: Başakta başakçık sayısı, BTS: Başakta tane sayısı, BTA: Başakta tane ağırlığı, BNTA: 1000 tane ağırlığı, HL: Hektolitire ağırlığı, PR: Protein oranı, GL: Gluten oranı, TV: Tane verimi

Path katsayısı analiz sonuçlarına göre, araştırmada incelenen 10 tarımsal özelliğin tane verimine doğrudan etkileri belirlenmiştir (Çizelge 3; Şekil 1). Çizelge 3 incelendiğinde path katsayısı değerleri ile etki payları yıllara göre farklılık göstermiştir. Yıllara göre stabil olmayan durumlardan dolayı açıklamalar iki yıllık ortalamalar üzerinden yapılmıştır. Çalışmada incelenen özelliklerden tane verimine, bitki boyu (P= 0.8984, % 76.73), başaklanma süresi (P= 0.3935, % 21.53), başak uzunluğu (P= 0.1351, % 8.58), başakta tane sayısı (P= 0.6048, 29.33), hektolitire ağırlığı (P= 0.9446, % 41.06) ve gluten oranı (P= 0.4310, % 28.86) olumlu yönde etki yaparken, başakta başakçık sayısı (P= -0.8489, % 38.04), başakta tane ağırlığı (P= -0.2598, % 18.10), 1000 tane ağırlığı (P= -0.2850, %1395) ve protein oranı (P= -0.9257, % 39.04) olumsuz yönde etki yaptığı tespit edilmiştir. Ayrıca, tane verimi üzerine yüksek ve olumlu dolaylı etki başak uzunluğu üzerinden başakta tane sayısı (P= 0.4032, % 25.62), başakta başakçık sayısı üzerinden başakta tane sayısı

(P= 0.5289, % 23.70), başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve protein oranı üzerinden hektolitire ağırlığından (P= 0.3741, % 26.06; P= 0.4780, %2340; P= 0.9253, % 39.03) tespit edilirken, yüksek ve olumsuz dolaylı etki ise başak uzunluğu ve başakta tane sayısı üzerinden başakta başakçık sayısı (P= -0.6735, % 42.80; P= -0.7423, % 36.00) ve hektolitire ağırlığı üzerinden protein oranından (P= -0.9069, % 39.42) hesaplanmıştır. Path analizi ile ilgili daha önce yapılan çalışmalar sonucunda; Kara ve Akman (2007) tane verimine en yüksek doğrudan ve olumlu etkiyi hektolitire ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı özelliklerinin yaptığını belirlemişlerdir. Gelalcha ve Hanchinal (2013) tane verimi üzerine bitki boyunun önemli ve doğrudan bir etkiye sahip olduğunu tespit ederken, Suleiman ve ark. (2014) ise tane verimi üzerine 1000 tane ağırlığı ve başakta tane sayısı özelliklerinin önemli doğrudan etkiye sahip özellikler olduğunu bildirmiştir. Kurt Polat ve ark. (2015) başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı özelliklerinin tane verimine en yüksek doğrudan etkiyi yaptığını ve bitki boyu, başak boyu ile 1000 tane ağırlığı özelliklerinin

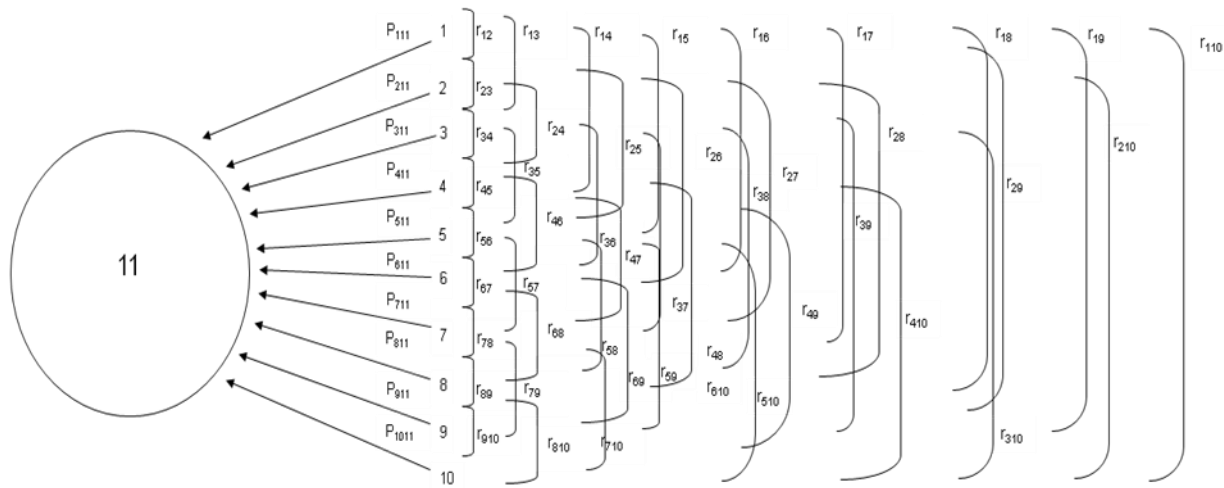
Çizelge 3. Path analizi sonuçları.

Dolaylı Etki	Path (2016-17)	Katsayısı	Etki (%)	Payı	Path (2017-18)	Katsayısı	Etki (%)	Payı	Path (Ortalama)	Katsayısı	Etki (%)	Payı
BB	0.8771		73.02		0.9062		69.66		0.8984		76.73	
BS	-0,0374		3.11		-0.1875		14.41		-0,1450		12.38	
BU	0.0070		0.58		-0.0029		0.22		-0,0011		0.09	
BBS	-0,0435		3.62		-0.0308		2.36		-0,0278		2.37	
BTS	0.0233		1.93		0.022		0.16		0.0061		0.51	
BTA	-0,0392		3.26		-0.0729		5.60		0.0269		2.30	
BNTA	-0,006		0.50		0.0014		0.11		-0,0338		2.88	
HL	0.0420		3.49		0.0374		2.87		0.0051		0.43	
PR	-0,0725		6.03		-0.0529		4.06		-0,0003		0.02	
GL	0.0532		4.42		-0.0066		0.50		0.0262		2.24	
BS	0.1235		12.11		0.4645		28.47		0.3935		21.53	
BB	-0,2658		26.08		-0.3657		22.41		-0,3311		18.12	
BU	0.0480		4.70		0.1147		7.03		0.0601		3.29	
BBS	-0,2439		23.93		-0.2462		15.08		-0,3593		19.66	
BTS	0.1894		18.58		0.0754		4.61		0.2044		11.18	
BTA	-0,0063		0.62		0.0133		0.81		0.0088		0.4799	
BNTA	0.0058		0.56		0.0020		0.12		0.0079		0.43	
HL	0.0570		5.59		-0.1079		6.61		-0,1642		8.98	
PR	-0,0300		2.94		0.2079		12.74		0.2193		12.00	
GL	0.0491		4.82		0.0338		2.07		0.0783		4.28	
BU	0.1398		8.48		0.2179		14.83		0.1351		8.58	
BB	0.0439		2.66		-0.0121		0.82		-0,0072		0.45	
BS	0.0424		2.57		0.2446		16.65		0.1751		11.13	
BBS	-0,4727		28.69		-0.4125		28.09		-0,6735		42.80	
BTS	0.4294		26.06		0.1264		8.61		0.4032		25.62	
BTA	0.0088		0.53		-0.0429		2.92		0.0569		3.61	
BNTA	-0,0023		0.13		0.0023		0.1542		-0,0334		2.12	
HL	0.1862		11.30		0.1455		9.91		0.0123		0.78	
PR	-0,2532		15.36		-0.2366		16.11		-0,0022		0.13	
GL	0.0689		4.18		0.0275		1.87		0.0744		4.72	
BBS	-0,7155		30.56		-0.4963		36.72		-0,8489		38.04	
BB	0.0533		2.27		0.0562		4.15		0.0294		1.31	
BS	0.0421		1.79		0.2304		17.05		0.1665		7.46	
BU	0.0923		3.94		0.1811		13.40		0.1072		4.80	
BTS	0.5848		24.98		0.1611		11.92		0.5289		23.70	
BTA	0.0606		2.58		-0.0108		0.80		0.0591		2.64	
BNTA	-0,0071		0.30		0.0032		0.23		-0,0793		3.55	
HL	0.2516		10.74		0.0494		3.65		-0,0824		3.69	
PR	-0,3549		15.15		-0.1173		8.67		0.1163		5.21	
GL	0.1787		7.63		0.0455		3.36		0.2133		9.55	
BTS	0.6541		27.53		0.1895		13.90		0.6048		29.33	
BB	0.0312		1.31		0.0105		0.76		0.0090		0.43	

BS	0.0358	1.50	0.1847	13.55	0.1330	6.44
BU	0.0918	3.86	0.1454	10.66	0.0900	4.36
BBS	-0,6398	26.93	-0.4219	30.96	-0,7423	36.00
BTA	-0,0122	0.51	0.0587	4.30	-0,0279	1.35
BNTA	-0,0067	0.28	0.0038	0.27	-0,0764	3.70
HL	0.3128	13.17	0.1073	7.87	-0,0727	3.52
PR	-0,4316	18.16	-0.1991	14.61	0.1180	5.72
GL	0.1593	6.70	0.0418	3.06	0.1877	9.10
BTA	-0,3120	29.95	0.2373	15.01	-0,2598	18.10
BB	0.1102	10.58	-0.2783	17.61	-0,0931	6.48
BS	0.0025	0.24	0.0260	1.64	-0,0133	0.92
BU	-0,0039	0.37	-0.0394	2.49	-0,0296	2.06
BBS	0.1389	13.34	0.0227	1.43	0.1931	13.45
BTS	0.0257	2.46	0.0468	2.96	0.0650	4.52
BNTA	-0,0129	1.23	0.0031	0.19	-0,0639	4.45
HL	-0,1732	16.63	0.3290	20.81	0.3741	26.06
PR	0.2041	19.59	-0.5556	35.15	-0,3375	23.52
GL	-0,0579	5.56	0.0421	2.66	-0,0057	0.39
BNTA	-0,0474	3.39	0.0124	0.79	-0,2850	13.95
BB	0.1118	8.00	0.1054	6.77	0.1065	5.21
BS	-0,0151	1.08	0.0766	4.92	-0,0110	0.53
BU	0.0067	0.48	0.0399	2.56	0.0158	0.77
BBS	-0,1071	7.67	-0.1275	8.19	-0,2362	11.56
BTS	0.0919	6.58	0.0577	3.70	0.1622	7.94
BTA	-0,0848	6.07	0.0600	3.85	-0,0582	2.85
HL	-0,4053	29.04	0.3353	21.54	0.4780	23.40
PR	0.3993	28.61	-0.6453	41.45	-0,4235	20.73
GL	0.1261	9.03	0.0964	6.19	0.2657	13.01
HL	-0,9267	34.97	0.7469	32.08	0.9446	41.06
BB	-0,0397	1.50	0.0454	1.94	0.0048	0.20
BS	-0,0076	0.28	-0.0671	2.88	-0,0684	2.97
BU	-0,0281	1.05	0.0425	1.82	0.0018	0.07
BBS	0.1943	7.33	-0.0328	1.40	0.0740	3.21
BTS	-0,2208	8.33	0.0272	1.16	-0,0465	2.02
BTA	-0,0583	2.20	0.1045	4.49	-0,1029	4.47
BNTA	-0,0207	0.78	0.0056	0.23	-0,1442	6.26
PR	1,0843	40.92	-1.2287	52.77	-0,9069	39.42
GL	-0,0688	2.59	0.0274	1.17	-0,0062	0.27
PR	1,0951	39.89	-1.2552	52.94	-0,9257	39.04
BB	-0,058	2.11	0.0382	1.61	0.0003	0.01
BS	-0,0034	0.12	-0.0769	3.24	-0,0932	3.93
BU	-0,0323	1.17	0.0411	1.73	0.0003	0.01
BBS	0.2319	8.44	-0.0464	1.95	0.1067	4.50
BTS	-0,2578	9.39	0.0301	1.26	-0,0771	3.25
BTA	-0,0581	2.11	0.1050	4.43	-0,0947	3.99

BNTA	-0,0173	0.62	0.0064	0.26	-0,1303	5.49
HL	-0,9175	33.42	0.7311	30.84	0.9253	39.03
GL	-0,0734	2.67	0.0402	1.69	-0,0170	0.71
GL	0.3311	19.16	0.1455	13.11	0.4310	28.86
BB	0.1409	8.15	-0.0408	3.67	0.0547	3.66
BS	0.0183	1.06	0.1080	9.73	0.0715	4.78
BU	0.0291	1.68	0.0412	3.71	0.0233	1.56
BBS	-0,3861	22.34	-0.1552	13.98	-0,4201	18.13
BTS	0.3147	18.21	0.0544	4.90	0.2634	17.63
BTA	0.0546	3.15	0.0687	6.19	0.0035	0.23
BNTA	-0,0181	1.04	0.0082	0.73	-0,1757	11.76
HL	0.1924	11.13	0.1407	12.67	-0,0136	0.91
PR	-0,2428	14.04	-0.3468	31.25	0.0365	2.44

BB: Bitki boyu, BS: Başaklanma süresi, BU: Başak uzunluğu, BBS: Başakta başakçık sayısı, BTS: Başakta tane sayısı, BTA: Başakta tane ağırlığı, BNTA: 1000 tane ağırlığı, HL: Hektolitire ağırlığı, PR: Protein oranı, GL: Gluten oranı, TV: Tane verimi



Şekil 1. On Tarımsal Özellik; BB (1), BT (2), BU (3), BBS (4), BTS (5), BTA (6), BNTA (7), HL (8), PR (9), GL (10) ve Etki Ettikleri Değişken TV (11) için Path Diagramı

tane verimini artırmada seleksiyon kriteri olarak alınabileceğini bildirmiştir. Aykut Tonk ve ark. (2017) yaptıkları çalışmanın iki yıllık sonucuna göre tane verimi üzerine doğrudan ve olumlu etkiye sahip özelliğin hektolitire ağırlığı olduğunu bildirirken Tabassum ve ark. (2018) başak boyu ve başakta başakçık sayısı özelliklerinin seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir

## SONUÇ

Çalışma sonucunda, ekmeçlik buğdayda tane verimi ile bitki boyu arasında önemli ve olumlu, başaklanma süresi, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve gluten oranı arasında olumlu ve önemsiz ilişkiler belirlenmiştir. Yapılan path analizi sonucuna göre; tane verimine doğrudan etkileri olumlu yönde olan bitki boyu, başaklanma süresi, başak uzunluğu başakta tane sayısı, hektolitire ağırlığı ve gluten oranı gibi

özelliklerin seleksiyon kriteri olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir. Ancak, tane verimine olumsuz yönde doğrudan etkisi olan başakta tane ağırlığı özelliğinin de bu yönde dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- 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.
- Anonim 2018. Bolu Meteoroloji İl Müdürlüğü.
- Ayer DK, Sharma A, Ojha BR, Paudel A, Dhakal K 2017. Correlation and Path Coefficient Analysis in Advanced Wheat Genotypes. SAARC Journal of Agriculture, 15(1): 1-12.
- Aykut Tonk F, İştıpliler D, Tosun M 2017. Bazı Ekmeçlik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinde Özellikler Arası İlişkiler ve Path

- Analizi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 54(1): 85-89.
- Doğan Y, Erol E, Çiftçi V, Kendal E 2017. Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Özellikler Arası Korelasyon ve Path Analizi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7(3): 279-284.
- Ekinci R, Başbağ S 2015. Erkenci Pamuk Genotiplerinde Verim ve Erkencilik Parametreleri Arası İlişkilerin Korelasyon ve Path Analizi ile Belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 30: 154-159.
- Gelalcha S, Hanchinal RR 2013. Correlation and Path Analysis in Yield and Yield Components in Spring Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes under Irrigated Condition in Southern India. African Journal of Agricultural Research, 8(24):3186-3192.
- Güngör H, Dokuyucu T, Dumlupınar Z, Akkaya A 2017. Yulafta (*Avena* spp.) Tane Verimi ile Bazı Tarımsal Özellikler Arasındaki İlişkilerin Korelasyon ve Path Analizleriyle Saptanması. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(01): 61-67.
- Kara B, Akman Z 2007. Yerel Buğday Ekotiplerinde Özellikler Arası İlişkiler ve Path Analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11(3): 219-224.
- Khan AA, Alam MA, Alam MK, Alam MJ, Sarker ZI 2013. Correlation and Path Analysis of Durum Wheat (*Triticum turgidum* L. var. Durum). Bangladesh Journal of Agricultural Research, 38(3): 515-521.
- Kurt Polat PÖ, Aydoğan Çifci E, Yağdı K 2015. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.)'da Tane Verimi ile Bazı Verim Ögeleri Arasındaki İlişkilerin Saptanması. Tarım Bilimleri Dergisi, 21: 355-362.
- Özcan K 1999. Populasyon genetiği için bir istatistik paket geliştirilmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 116s.
- Savur O, Ceyhan E 2011. Bezelyede Tane verimi ile Bazı Verim Unsurlarının Korelasyon ve Path Analizi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25(2): 24-29.
- Sidwell RJ, Smith EL, McNew, RW 1976. Inheritance and Interrelationships of Grain Yield and Selected Yield-Related Traits in a Hard Red Winter Wheat Cross. Crop Science, 16: 650-654.
- Singh KB, Chaudhary BD 1977. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publishers. New Delhi-India, 304p.
- Subhani GM, Khaliq I 1994. Path Coefficient Analysis in Wheat. Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research, 37(11): 474-476.
- Suleiman AA, Nganya JF, Ashraf MA 2014. Correlation and Path Analysis of Yield and Yield Components in Some Cultivars of Wheat (*Triticum aestivum* L.) in Khartoum State, Sudan. Journal of Forest Products&Industries, 3(6): 221-228.
- Tabassum, Kumar A, Pandey D, Prasad B 2018. Correlation and Path Coefficient Analysis for Yield and Its Attributing Traits in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L. em Thell). Journal of Applied and Natural Science, 10(4): 1078-1084.