

Fatma AYKUT TONK  
Deniz İŞTİPLİLER  
Muzaffer TOSUN

## Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinde Özellikler Arası İlişkiler ve Path Analizi

Correlation and Path Coefficient Analysis in Some Bread  
Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri  
Bölümü, 35100, İzmir / Türkiye  
sorumlu yazar: fatma.aykut@ege.edu.tr

Alınış (Received): 21.07.2016

Kabul tarihi (Accepted): 03.11.2016

### Anahtar Sözcükler:

Buğday, korelasyon, path analizi, tane verimi

### Key Words:

Wheat, correlation, path analysis, grain yield

### ÖZET

**B**uğday temel besin grubu olan vitaminler, mineraller, karbonhidratlar, lif ve diğer besin öğelerini içermeleri nedeniyle dünyada ve ülkemizde insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Ayrıca dünya açlık sorununun çözümünde temel tahıl türlerinden birisidir. İslah programlarının daha başarılı olabilmesi için verim, verim öğeleri ve kalite özellikleri arasında oluşan doğrudan ve dolaylı etkileşimlerin birbirinden ayrılması ve ayrıntılı bir şekilde incelenmesi gerekmektedir. Bu çalışma, 9 adet ekmeklik buğday hattı, 4 adet tescilli çeşit ve 1 adet ileri hattan oluşan 14 adet genotipte bazı verim komponentlerinin tane verimi üzerinde doğrudan ve dolaylı etkilerini iki farklı yılda incelemek amacıyla yapılmıştır. Denemeler 2013-2014 ve 2014-2015 buğday yetiştirme mevsiminde, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre tane verimi ile 1000 tane ağırlığı arasında olumsuz yönde önemli, diğer özellikler ile önemsiz korelasyon değerleri saptanmıştır. Path analizi sonuçlarına göre tane verimine en yüksek doğrudan etkiyi ilk yılda m<sup>2</sup> de başak sayısı ve hektolitreye ağırlığı gösterir iken ikinci yılda bitki boyu ve hektolitreye ağırlığı özellikleri yapmıştır. 1000 tane ağırlığının tane verimine doğrudan etkisi her iki yılda da olumsuz yönde gerçekleşmiştir. Bu veriler ışığında tane verimini arttırmak için verime doğrudan olumlu etki yapan bu özellikler seleksiyon kriteri olarak dikkate alınmalı ve bundan sonraki buğday ıslah programlarında üzerinde durulmalıdır.

### ABSTRACT

**W**heat has an important place in human nutrition in the world and our country because of including the basic food groups vitamins, minerals, carbohydrates, fiber and other nutrients. It is also one of the main species of cereals in solving the world hunger problem. The successful of the breeding programs depends on the separating and examining the direct and indirect interaction occurs between yield, yield components and the quality in detail. This study was aimed to determine the direct and indirect effects of some yield components on grain yield using total of 14 wheat genotypes consisted of 9 bread wheat lines, 4 registered varieties and 1 advanced line in two growing seasons. The experiments were conducted using a randomized complete block design with 3 replications pattern in 2013-2014 and 2014-2015 wheat growing seasons. According to the results, it was determined that the correlation between grain yield and 1000 grain weights was significant and negative and the correlations between grain yield and other traits were the insignificant. Path analysis results showed that, the number of spike per m<sup>2</sup> and test weight in the first year and plant height and test weight in the second year had the highest direct effects on grain yield. 1000 grain weight had the negative of direct effect on grain yield in both two years. As a result, these traits with direct positive effect on grain yield should be considered as selection criteria and emphasized in future wheat breeding program.

## GİRİŞ

Tahıllar içerisinde yer alan ekmeçlik buğday (*Triticum aestivum* L.) temel besin grubu olan vitaminler, mineraller, karbonhidratlar, lif ve diğler besin öğelerini içermeleri nedeniyle dünyada ve özellikle ülkemizde insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir (Kotancılar ve ark., 1995). Diğler taraftan, buğday dünya açlık sorununun çözümünde temel tahıl türlerinden birisidir. Dünya'da 221 milyon ha ekim alanında 729 milyon ton buğday üretimi yapılmasına rağmen dünya açlık sorunu tam olarak çözüme ulaştırılamamıştır. (FAO, 2014). Türkiye'de ise toplam 7.9 milyon ha ekim alanında 22.6 milyon ton üretim ile buğday insan beslenmesinde birinci sırayı almaktadır (TÜİK, 2015).

İslah programlarının daha başarılı olabilmesi için verim, verim öğeleri ve kalite özellikleri arasındaki doğrudan ilişkiyi belirleyen korelasyon katsayısı çoğunlukla yeterli olmamakta ve yapılan seleksiyonun başarısının azalabilmesine neden olabilmektedir. Bu nedenle verim ve verim öğeleri arasındaki doğrudan ve dolaylı etkileşimlerin birbirinden ayrılması ve ayrıntılı bir şekilde incelenmesi gerekmektedir. Bu amaçla path analizi olarak bilinen istatistiksel bir yöntem geliştirilmiş ve söz konusu özellikler arasındaki ilişkileri incelemek daha kolay hale gelmiştir (Türkeri, 2006). Bitkilerde path analizinin uygulaması ve açıklaması ilk kez Dewey ve Lu (1959) tarafından yapılmıştır. Buğdayda özellikle tane verimini arttırmak amacıyla yapılan seleksiyonda verimi olumlu yönde etkileyen özelliklerin bilinmesi gerekmektedir. Bu amaçla Kara ve Akman (2007), bazı ekmeçlik ve makarnalık buğday genotiplerinde tane verimine en yüksek doğrudan olumlu etkiyi hektolitreye

ve 1000 tane ağırlığının yaptığını belirtmişlerdir. Bitki verimi üzerinde olgunlaşma gün sayısı ve kardeş sayısının da pozitif genotipik korelasyon gösterdiği bildirilmiştir (Anwar et al., 2009). Polat ve ark., (2015) ise tane verimini arttırmak için yürütülecek buğday ıslah çalışmalarında başakta tane sayısı ve tane ağırlığı özelliklerine göre yapılacak seleksiyonun başarılı olacağını vurgulamışlardır.

Bitkisel üretimde gerek ürünün gerekse kalitenin artırılması için en önemli kaynak, bütün bu gereksinimleri karşılayacak niteliklerde yeni çeşitlerin geliştirilmesidir. Yeni çeşitlerin ıslah edilmesinde yeni ve uygun buğday germplazmasının geliştirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla Ege Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü Uluslararası Buğday ve Mısır Araştırma Merkezi (CIMMYT) ile çalışmakta ve bu kurumdan ıslah materyali sağlamaktadır. Ülkemizde, CIMMYT materyalinden çok sayıda ekmeçlik ve makarnalık yazlık buğday çeşidi tescil edilmiştir (Yüce ve ark., 2002).

Bu çalışma Bölümümüzde bulunan CIMMYT kökenli materyalden bazı ekmeçlik buğday hatları ile tescilli çeşitlerde bitki boyu, m<sup>2</sup>'de başak sayısı, 1000 tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı özelliklerinin iki farklı buğday yetiştirme mevsiminde verim üzerinde doğrudan ve dolaylı etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma materyalini, CIMMYT'den temin edilmiş ve uzun yıllar Bölümümüzde ekimi yapılan 9 adet ekmeçlik buğday hattı, 4 adet tescilli çeşit ve 1 adet Golia x Atilla melezinden elde edilmiş ileri ekmeçlik buğday hattı oluşturmaktadır (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Araştırmada kullanılan ekmeçlik buğday genotipleri.

**Table 1.** *The bread wheat genotypes used in the study.*

No	Hat No	Pedigree
1	6	VEE"S"//KOEL"S" VEE"S"
2	8	TEVE"S"KARAVAN"S"
3	28	CHEN/AEGILOPS SOUARROSA (TAUS)// BCN /3/WEE7/
4	31	GOLIA/ATILLA
5	106	PBW 343
6	108	SERI/RAYON
7	115	CS/TH. SC//3*PVN/3/MIRLO/BUC/4/MILAN/5/TILHI
8	129	IMQ ALAB 91*2/KUKUNA 132
9	340	JNRB.5/PLFED
10	342	ROC - 1/AE. SOUARROSA (205)//BORL95/3/KENNEDY
11	Golia	MANITAL/ORSO
12	Basribey-95	JUPATECO-F-73/BLUEJAY//URES-T-81
13	Cumhuriyet-75	ISWRN-297//SONORA-64/ANDES-64-A/3/FEDERATION*2/AUS-11338
14	Sagittario	ADAM/Z282

Denemeler 2013-2014 ve 2014-2015 buğday yetiştirme mevsiminde, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olacak şekilde, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait deneme alanında kurulmuştur. Ekimler 2013-2014 döneminde 20.11.2013 tarihinde, 2014-2015 döneminde ise 18.11.2014 tarihinde 6 sıralı, sıra uzunluğu 3 m ve sıra aralığı 20 cm olan parsellere parsel mibzeri ile yapılmıştır. Parselle ekilecek tohum miktarı m<sup>2</sup>'de 550 adet olacak şekilde hatların 1000 tane ağırlıkları dikkate alınarak hesaplanmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü 2013-2014 ve 2014-2015

buğday yetiştirme mevsimine ait toplam yağış ve ortalama sıcaklık değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Deneme alanının toprağı killi-tınlı bünyede olup, hafif alkali, tuz oranı düşük ve kireçlidir. Makro besin elementlerinden N ve yarıyıllık P miktarı orta, diğerleri yeterli ve zengindir (Tonk ve ark., 2011). Bu verilere bağlı olarak denemelerde azot, amonyum sülfat formunda ekim sırasında 6 kg/da, sapa kalkma döneminde amonyum nitrat formunda 6 kg/da saf azot olacak şekilde iki kere uygulanmıştır (Güler ve Akbay, 2000). Fosforlu gübreleme P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> formunda ekimde 6 kg/da saf fosfor olacak şekilde yapılmıştır (Öztürk, 1999).

**Çizelge 2.** 2013-2014 ve 2014-2015 yıllarında vejetasyon dönemlerine ait aylara göre sıcaklık ortalaması ve toplam yağış miktarı.

**Table 2.** Average monthly rainfall and temperature during growing seasons of 2013-2014 and 2014-2015.

İklim Faktörleri	Yıllar	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Toplam ve Ortalama
Yağış (mm)	2013-2014	128.9	9.1	133.8	45.6	108.4	76.8	2.2	75.2	580.0
	2014-2015	15.2	206.8	125.1	101.9	75.6	46.4	30.9	9.8	611.7
	Uzun Yıl. Ort.	109.7	137.9	112.2	99.7	82.9	46.4	25.4	7.5	621.7
Ortalama Sıcaklık (°C)	2013-2014	15.0	8.5	9.9	9.7	11.5	15.0	19.3	23.8	14.1
	2014-2015	13.2	11.1	8.9	9.5	11.7	15.9	20.8	25.6	14.6
	Uzun Yıl. Ort.	13.8	10.5	9.0	9.2	11.8	16.1	21.0	26.0	14.7

Araştırmada tüm genotiplerde bitki boyu, m<sup>2</sup>'de başak sayısı, 1000 tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ve tane verimi özellikleri incelenmiştir. Bitki boyu; 10 bitkide toprak yüzeyi ile ana saptaki başağın ucu (kılçıksız) arasındaki mesafenin ölçülmesi ile, m<sup>2</sup>'de başak sayısı; her parselin hasat alanı içerisindeki bir sıranın 1 m'lik kısmındaki başakların sayılması ve bu değer m<sup>2</sup>'ye çevrilmesiyle, 1000 tane ağırlığı; her parselden elde edilen tanelerden rastgele 4 defa 100 tane sayılıp tartılması ve 1000 taneye oranlanmasıyla, hektolitreye; 1/4 l'lik hektolitreye ağırlık ölçme aletinin kullanılmasıyla elde edilen değer m<sup>2</sup>'de başak sayısı ile, tane verimi; parsellerden alınan bitkilerin tane ağırlıklarının dekara oranlanması suretiyle elde edilmiştir. Elde edilen veriler TARİST istatistik paket programında değerlendirilmiş ve fenotipik korelasyonlar ve path katsayıları sırasıyla Singh ve Chaudhary (1985) ve Dewey ve Lu (1959)'nun belirttiği şekilde hesaplanmıştır.

### ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinde incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları denemenin yapıldığı her iki yıl için ayrı ayrı hesaplanmış ve Çizelge 3'de gösterilmiştir. Tane verimi ile 1000 tane ağırlığı ( $r=-0.336^*$ ) arasında olumsuz yönde önemli, diğer özellikler ile önemsiz korelasyon değerleri elde edilmiştir. Bitki boyu ile m<sup>2</sup>'de başak sayısı ( $r=0.674^{**}$ ), 1000 tane ağırlığı ( $r=0.742^{**}$ ) ve hektolitreye ağırlığı ( $r=0.459^{**}$ ) arasında olumlu yönde önemli ilişkiler belirlenmiştir. m<sup>2</sup>'de başak sayısı ile 1000 tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı arasında önemsiz korelasyon değerleri elde edilmiştir. 1000 tane ağırlığı ile hektolitreye ağırlığı arasında ise 2013-14 yılında olumlu yönde önemli bir korelasyon ( $r=0.375^*$ ) belirlenirken 2014-15 yılında olumsuz yönde önemsiz bir ilişki ortaya çıkmıştır (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** İncelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları (r).

**Table 3.** The correlation coefficients (r) for investigated characters.

	Yıllar	Tane verimi	Bitki boyu	m <sup>2</sup> 'de başak sayısı	1000 tane ağırlığı
Bitki boyu	2013-14	-0.266	-		
	2014-15	0.130	-		
m <sup>2</sup> 'de başak sayısı	2013-14	0.141	0.001	-	
	2014-15	0.102	0.674**	-	
1000 tane ağırlığı	2013-14	-0.336*	0.742**	-0.120	-
	2014-15	-0.226	0.268	0.280	-
Hektolitreye	2013-14	-0.054	0.459**	0.133	0.375*
	2014-15	0.154	0.280	0.156	-0.089

\* , \*\* :Sırasıyla P≤0.05 ve P≤0.01 düzeyinde önemli.

İncelenen özellikler arasındaki bulunan bu ilişkiler, ekmeclik buğdayda Sönmez ve ark. (1999), Kara ve Akman (2007), Anwar et al. (2009), Şahin ve ark. (2011), Gelalcha ve Hanchinal (2013) ve Polat ve ark. (2015) tarafından yapılan araştırmalarla uyumluluk göstermiş olup aynı araştırmacılar verim ile verim komponentleri arasındaki önemli ve olumlu ya da olumsuz ve önemsiz ikili ilişkileri rapor etmişlerdir. Bununla birlikte, denemenin ilk yılının Mart ve Nisan aylarında oldukça yüksek yağış alınırken Mayıs ayında çok az bir yağış olduğu gözlenmiştir (Çizelge 2). Bu durum bitkilerin kardeşlenmelerini ve kardeşlerdeki başak oluşumunu olumlu yönde etkilerken dölllenme sonrası gelişen tanelerin daha cılız kalmalarına neden olmuştur. Bu nedenle bitkinin toplam verimi yüksek bulunurken tane iriliği daha düşük olarak gerçekleşmiş ve dolayısıyla denemenin ilk yılında verim ile 1000 tane ağırlığı arasında negatif bir ilişki ortaya çıkmıştır. Buna karşın denemenin ikinci yılındaki yağış verileri incelendiğinde (Çizelge 2), Mart, Nisan ve Mayıs aylarında yeterli yağışların olduğu ve buna bağlı olarak tane verimi ile 1000 tane ağırlığı arasında herhangi bir negatif ilişkinin bulunmadığı dikkati çekmektedir.

Bornova koşullarında üzerinde çalışılan ekmeclik buğday genotiplerinde tane verimi ve incelenen diğer özellikler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkiler her iki buğday yetiştirme mevsimi için ayrı ayrı hesaplanmış ve Çizelge 4'de verilmiştir. Path analizi sonucunda 2013-14 yetiştirme mevsiminde bitki boyunun tane verimi üzerine doğrudan etkisi olumsuz ve büyük (-%26.5) gözlenmiştir. Bitki boyu üzerinden tane verimine en büyük dolaylı etkiyi 1000 tane ağırlığı (-%62.4) oluşturmuştur. 2014-15 yetiştirme mevsiminde ise bitki boyunun tane verimine doğrudan etkisi olumlu ve daha büyük (%45.1) olarak belirlenmiştir. Bu yılda bitki boyu üzerinden tane verimine en büyük dolaylı etki 1000 tane ağırlığı tarafından olumsuz

yönde (-%26.6) ve m<sup>2</sup>'de başak sayısı tarafından olumlu yönde (%20) gerçekleşmiştir (Çizelge 4).

Denemenin ilk yılında m<sup>2</sup>'de başak sayısının tane verimine doğrudan etkisi olumlu yönde ve büyük (%67.6) gözlenmiştir. m<sup>2</sup>'de başak sayısı üzerinden en büyük (%24.6) dolaylı etki ise olumlu yönde 1000 tane ağırlığı üzerinden gerçekleşmiştir. İkinci yılda m<sup>2</sup>'de başak sayısının tane verimine doğrudan etkisi biraz azalmakla birlikte (%32.1) yine olumlu yönde gözlenmiştir. En büyük dolaylı etkiyi olumlu yönde bitki boyu (%32.8) ve olumsuz yönde 1000 tane ağırlığı (-%30.1) göstermiştir (Çizelge 4).

Tane verimi üzerine 1000 tane ağırlığının doğrudan etkisi her iki deneme yılında da benzerlik göstermiştir. 2013-14 üretim yılında bu etki olumsuz yönde ve büyük oranda (-%72.4) gözlenmiştir. 1000 tane ağırlığı üzerinden tane verimine dolaylı etkiler hektolitre ağırlığı için olumlu iken bitki boyu ve m<sup>2</sup>'de başak sayısı için olumsuz yönde izlenmiştir. 2014-15 yılında 1000 tane ağırlığının doğrudan etkisi yine olumsuz yönde ve yüksek oranda (-%81.2) saptanmıştır. Bu üretim yılında dolaylı etkiler bitki boyu ve m<sup>2</sup>'de başak sayısı açısından olumlu yönde belirlenirken hektolitre ağırlığı açısından olumsuz yönde gözlenmiştir (Çizelge 4).

Hektolitre ağırlığının tane verimi üzerine doğrudan etkisi araştırmanın ilk yılında ve ikinci yılında olumlu yönde ve yüksek oranlarda (sırasıyla %33.8 ve %53.1) saptanmıştır. İlk deneme yılında hektolitre ağırlığı üzerinden en büyük dolaylı etkiyi 1000 tane ağırlığı (-%44.1) ve bitki boyu (-%17.0) özellikleri göstermiştir. Denemenin ikinci yılında hektolitre ağırlığı üzerinden tane verimi üzerinde dolaylı etkilere bakıldığında ise bütün diğer özelliklerin olumlu yönde etkilere sahip olduğu görülmektedir. En yüksek dolaylı etkiye bitki boyu (%22.7) ve 1000 tane ağırlığı (%15.8) özellikleri sahip olmuştur (Çizelge 4).

**Çizelge 4.** Tane verimi üzerine değişik karakterlerin doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin path katsayıları ve katkı payları.

**Table 4.** The path coefficients and contributions regarding the direct and indirect effects of different characters on grain yield.

	Yıllar	Doğrudan Etkiler	Dolaylı Etkiler			
		Tane verimi	Bitki boyu	m <sup>2</sup> 'de başak sayısı	1000 tane ağırlığı	Hektolitre
Bitki boyu	2013-14	-0.0905 (26.5)	-	0.001 (0)	-0.2136 (62.4)	0.0379 (11.1)
	2014-15	0.1249 (45.1)	-	0.0556 (20.0)	-0.0738 (26.6)	0.0230 (8.3)
m <sup>2</sup> 'de başak sayısı	2013-14	0.0952 (67.6)	-0.0001 (0)	-	0.0347 (24.6)	0.0110 (7.8)
	2014-15	0.0825 (32.1)	0.0842 (32.8)	-	-0.0772 (30.1)	0.0128 (5.0)
1000 tane ağırlığı	2013-14	-0.2880 (72.4)	-0.0672 (16.9)	-0.0115 (2.9)	-	0.0310 (7.8)
	2014-15	-0.2753 (81.2)	0.0335 (9.9)	0.0231 (6.8)	-	-0.0073 (2.1)
Hektolitre	2013-14	0.0826 (33.8)	-0.0415 (17.0)	0.0126 (5.1)	-0.1080 (44.1)	-
	2014-15	0.0819 (53.1)	0.0350 (22.7)	0.0129 (8.4)	0.0244 (15.8)	-

Çizelgede verilen ilk rakam path katsayısını, parantez içinde verilen rakam path katsayısının % katkı payını göstermektedir.

Çalışmamızda tane verimine en yüksek doğrudan etkiyi ilk yılda m<sup>2</sup>'de başak sayısı ve hektolitreye ağırlığı gösterir iken ikinci yılda bitki boyu ve hektolitreye ağırlığı özellikleri yapmıştır. İkinci yılda m<sup>2</sup>'de başak sayısı özelliği de yüksek oranda doğrudan etki göstermiştir. 1000 tane ağırlığının tane verimine doğrudan etkisi her iki yılda da olumsuz yönde gerçekleşmiştir. Buğdayda yapılan path analizleri sonucu tane verimine en yüksek doğrudan etkiyi; Sönmez ve ark. (1999) ve Okuyama et al. (2004), m<sup>2</sup>'de başak sayısı ve başakta tane sayısı, Kara ve Akman (2007), 1000 tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı, Anwar et al. (2009), kardeş sayısı ve olgunluk gün sayısı, Mohsin et al. (2009), başak uzunluğu ve başakta tane sayısı, Zaeifzadeh et al. (2011), fertil kardeş sayısı ve üst boğum uzunluğu, Gelalcha ve Hanchinal (2013), biomas, hasat indeksi, çiçeklenme gün sayısı ve bitki boyu, Polat ve ark. (2015), başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı özelliklerinin yaptığını vurgulamışlardır.

## SONUÇ

Buğdayda tane verimi kompleks bir özellik olup bir çok karakterin katkısıyla ortaya çıkmaktadır. Bu

özellikler verime olan katkısından dolayı verim öğeleri olarak ifade edilirler. Diğer bir ifade ile tane verimi çok sayıda büyük ve küçük etkili genin kontrolü altındadır. Bu nedenle doğrudan tane verimini arttırmaya yönelik çalışmak yerine daha basit ve kalıtım derecesi daha yüksek olan verim öğeleri üzerinde durmak ve dolayısıyla verimi yükseltmek daha çok tercih edilmektedir. Path analizi verim üzerinde doğrudan ve dolaylı etkileri saptamak amacıyla kullanılan analiz yöntemlerinden birisidir. Bu çalışmada path analizinden yararlanılarak farklı ekmeklik buğday çeşit ve hatları kullanılarak tane verimi üzerinde doğrudan ve dolaylı etkiler gösteren verim öğelerini belirlemek amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre tane verimine doğrudan olumlu etkilere sahip hektolitreye ağırlığı, m<sup>2</sup>'de başak sayısı ve bitki boyu özellikleri üzerinde durulmalı ve bundan sonraki ıslah çalışmalarında bu özellikler göz önünde bulundurulmalıdır. Diğer taraftan tane verimi ile 1000 tane ağırlığı arasında doğrudan olumsuz bir etkinin bulunması nedeniyle tane verimini arttırmada optimal kardeş sayısı ve 1000 tane ağırlığına sahip hatların geliştirilmesinin gerektiği de

## KAYNAKLAR

- Anwar, J., M. A. Ali, M. Hussain, W. Sabir, M. A. Khan, M. Zulkiffal and M. Abdullah. 2009. Assessment of yield criteria in bread wheat through correlation and path analysis. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 19(4):185-188.
- Dewey, D.R. and K.H. Lu. 1959. A correlation and path coefficient analysis of components of crested wheat grass seed production. *Agronomy Journal*, 51:515-518.
- FAO, 2014. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>. (Son Erişim Tarihi: 24 Nisan 2016).
- Gelalcha, S. and R. R. Hanchinal. 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.
- Güler, M. ve G. Akbay. 2000. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.)'da sulama ve azotlu gübrelemenin protein verimine etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24: 317-325.
- Kara, B. ve Z. Akman. 2007. Yerel buğday ekotiplerinde özellikler arası ilişkiler ve path analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11-3:219-224.
- Kotancılar, G., İ. Çelik, Z. Ertugay. 1995. Ekmekğin besin değeri ve beslenmedeki önemi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 26(3):431-441.
- Mohsin, T., N. Khan and F. N. Naqvi. 2009. Heritability, phenotypic correlation and path coefficient studies for some agronomic characters in synthetic elite lines of wheat. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 7(3-4):278-282.
- Okuyama, L. A., L. C. Federizzi and J. F. B. Neto. 2004. Correlation and path analysis of yield and its components and plant traits in wheat. *Ciência Rural*, 34(6):1701-1708.
- Öztürk, A. 1999. Kuraklığın kışık buğdayın gelişmesi ve verimine etkisi, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23:531-540.
- Polat, P.Ö.K., E. A. Çifçi ve K. Yağdı. 2015. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.)'da tane verimi ile bazı verim öğeleri arasındaki ilişkilerin saptanması. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 21:355-362.
- Singh, R.K. and B.D. Chaudhary. 1985. *Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis*. Kalyani Publishers, New Delhi, Ludhiana, India.
- Sönmez, F., M. Ülker, N. Yılmaz, H. Ege, B. Bürün ve R. Apak. 1999. Tir buğdayında tane verimi ile bazı verim öğeleri arasındaki ilişkiler. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23:45-52.
- Şahin, M., A. Akçacık ve S. Aydoğan. 2011. Bazı ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi ile kalite özellikleri arasındaki ilişkiler ve stabilite yetenekleri. *ANADOLU*, 21(2):39-48.
- Tonk, F. A., E. İlker, Ö. Tatar, A. Reçber, M. Tosun. 2011. Farklı yağış miktarı ve dağılımlarının ekmeklik buğday verimi üzerine etkileri, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48:125-130.
- TÜİK, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu, "Bitkisel Üretim, Tahılların Üretim Miktarları", <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (Son Erişim Tarihi: 24 Şubat 2016).
- Türkeri, M. 2006. Yerfıstığında (*arachis hypogaea* L.) Verim ve Verim Unsurlarının Korelasyon ve Path Katsayısı Analizi Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Yüksek Lisans Tezi, 43 sayfa.
- Yüce, S., İ. Demir, İ. Turgut, C. Konak, M. Tosun, R. Akçalı Can, Y. Yılmaz ve E. Köse. 2002. Ege Bölgesinde Ekmeklik Ve Makarnalık Buğdayda Verim Ve Kalitenin İyileştirilmesi. TÜBİTAK Projesi Sonuç Raporu. Proje No: TARP-1945.
- Zaeifzadeh, M., M. Khayatnezhad, M. Ghasemi, J. Azimi and M. Vahabzadeh. 2011. Path analysis of yield and yield components in synthetic bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *Advances in Environmental Biology*, 5(1):98-103.