



Bursa Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Tritikale (*X Triticosecale* Witmack) Genotiplerinde Özellikler Arası İlişkiler ve Path Analizi

Esra AYDOĞAN ÇİFCİ¹, Ramazan DOĞAN¹

¹Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa, Türkiye
*e-posta: esra@uludag.edu.tr

Geliş Tarihi: 21.08.2017; Kabul Tarihi: 06.11.2017

Öz: Bu çalışma 2014-2015 ve 2015-2016 yetiştirme döneminde Bursa ekolojik koşullarında tritikale yetiştiriciliğinde daha yüksek verim elde etmek için verim ve verim öğeleri arasında uygun seçim kriterlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla, 15 tritikale genotipinde incelenen özellikler arası ilişkiler ve path analizi yöntemi kullanılmıştır. Denemeler Tesadüf Blokları Deneme desenine göre 3 tekerrürlü olacak şekilde Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde kurulmuştur. Korelasyon katsayıları denemenin yürütüldüğü her iki yıl için ve birleştirilmiş yıllar olarak ayrı ayrı hesaplanmıştır. 2014-2015 yılı baz alındığında, tane verimi ile bitki boyu ($r = 0.392$), başak boyu ($r = 0.420$) ve hektolitreye ağırlığı ($r = 0.396$) arasında olumlu yönde önemli ilişkiler, 2015-2016 yılında ise tane verimi ile 1000 tane ağırlığı arasında ($r = 0.571$) olumlu ve önemli ilişkiler ve birleştirilmiş yıllar için özellikler arası ilişkiler incelendiğinde ise tane verimi ile başak boyu ($r=0.367$) ve hektolitreye ağırlığı ($r = 0.835$) arasında olumlu ve önemli ilişkilerin olduğu gözlemlenmiştir. Path analizi sonucunda elde edilen sonuçlara göre yıllar farklılık göstermiş olsa da tane verimine doğrudan olumlu etkilere sahip bitki boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ile özellikle 1000 tane ağırlığı ile hektolitreye ağırlığı özellikleri üzerinde durulmalı ve bundan sonraki ilah çalışmalarında bu özellikler seleksiyon kriteri olarak göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Tritikale, tane verimi, korelasyon ve path analizi.

Correlations and Path Analysis in Triticale (*X Triticosecale* Witmack) Genotypes in Bursa Ecological Conditions

Abstract: This study was carried out in 2014-2015 and 2015-2016 cropping season in order to determine the appropriate selection criteria between yield and yield items in order to obtain higher yield in triticale improvement in Bursa ecological conditions. For this purpose, correlations and path analysis method were used in 15 triticale genotypes. Experiments were carried out using a randomized complete block design with three replications at Agricultural Application and Research Center of Uludağ University Faculty of Agriculture. Correlation coefficients were calculated

separately for the two years and for the combined years in which the trials were conducted. Based on the results from 2014-2015, significant and positive relations were observed between grain yield and plant height ($r = 0.392$), spike height ($r = 0.420$) and test weight ($r = 0.396$), for the year of 2015-2016, positive and significant relationships between grain yield and 1000 grain weight ($r = 0.571$) and when the relations between the features for the combined years were examined, positive and significant relations between grain yield and spike length ($r = 0.367$) and test weight ($r = 0.835$) were found. Although the years differed according to the results obtained from the path analysis, plant height, the number of spikelets / spike, the number of seeds / spike and especially 1000 kernel weight and test weight properties had direct positive effects on grain yield, which should be emphasized and these properties should be considered as selection criteria in the following breeding studies.

Keywords: Triticale, grain yield, correlation and path analysis.

Giriş

Tahıllar içerisinde yer alan Tritikale (*x Triticosecale Wittmack*) genetik yapısı itibari ile buğday ve çavdarın melezi bir bitkidir. Çavdar gibi yüksek adaptasyon kabiliyetine sahip olan Tritikale'nin verim potansiyeli buğdaya benzerlik göstermektedir. Ayrıca yüksek tane, yeşil ot verimi, hızlı büyüme ve gelişme özelliklerinin yanı sıra yüksek oranda lizin içeriğine sahip olduğundan insan ve hayvan beslenmesinde önemli yer almaktadır (Oral ve Ülker, 2016). Tritikalenin çok değişik çevre şartlarına uyum sağlayabildiği ve buğday tarımına elverişli olmayan toprak derinliği az, çorak ve kışları sert geçen bölgelerde buğdaydan daha verimli olabileceği ileri sürülmüştür.

Ülkemizde Tritikale ekim alanı 34.885 ha, verimi 315.32 kg/da ve üretimi 110.000 tondur (FAO,2014). Bursa ilinde ise Tritikale 2.902 da ekim alanına 1.140 ton üretime ve 393 kg/da verime sahiptir (TÜİK, 2015).

Verim birçok genle idare edilen ve çevresel faktörlerden oldukça etkilenen kantitatif ve komplike bir özelliktir. İslah programlarında başarı sağlayabilmek için verim yerine seleksiyon kriteri olarak verim öğeleri ve kalite özelliklerini kullanmak daha etkili sonuçlar vermektedir. İslah programlarında araştırmanın amacına uygun olarak, varyans analizi, basit korelasyon katsayısı, çoklu regresyon ve path analizi yöntemleri bitkilerdeki özellikler arasındaki ilişkilerin araştırılmasında kullanılan yöntemlerdir. Ancak verim öğeleri ve kalite özellikleri arasında doğrudan ilişkiyi belirleyen korelasyon katsayısı yetersiz kalmakta ve seleksiyon başarısını azaltabilmektedir. Bu nedenle verim ve verim öğeleri arasındaki doğrudan ve dolaylı etkilerin daha ayrıntılı bir şekilde incelenmesi ve tane verimini attırmak amacıyla yapılan seleksiyonda verimi olumlu yönde etkileyen özelliklerin bilinmesi gerekmektedir. Bu amaçla açıklaması ilk kez Dewey ve Lu (1959) tarafından yapılan path analizi bitki ıslahı programlarında yaygın olarak kullanılmakta ve agronomik çalışmalarda seleksiyon kriterlerini belirlemede etkili bir yöntem olarak görünmektedir.

Bu çalışmada CIMMYT kökenli tritikale hatlarından elde edilen 13 adet F_{16} generasyonundaki hatlar ile tescilli 2 çeşitte, iki farklı yetiştirme mevsimi ve bu iki yılın birleştirilmesi sonucu elde edilen verilerde tane verimi üzerine verim ve kalite öğelerinin doğrudan ve dolaylı etkilerini incelemek amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada CIMMYT kökenli hatlardan melezleme yolu ile elde edilmiş 13 adet hat ile 2 adet tescilli çeşit bitki materyali olarak kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan tritikale genotipleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Bitki Materyali

No	Genotip	No	Genotip
1	NxE-13	9	Nx2003-3
2	Nx2003-12	10	2003x2002-16
3	NxE-14	11	C9
4	2003x2002-10	12	C11
5	Nx2002-2	13	Nörtingen
6	2003x2002-8	14	Karma
7	Nx2015-17	15	Tatlıcak
8	NxE-18		

Denemeler 2014-2015 ve 2015-2016 yılı yetiştirme döneminde Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olacak şekilde Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi’nde kurulmuştur. Ekimler her iki yılda Kasım ayının ilk haftasında 8 sıralı olarak 5 x 1.2=6 m² parsellere parsel mibzeri ile yapılmıştır. Parsele ekilecek tohum miktarı m²’de 550 adet olacak şekilde hesaplanmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait iklim verileri Çizelge 2’de verilmiştir. Deneme alanının toprak yapısı kil bünyeli, tuzsuz, nötr reaksiyonda, kireççe fakir, organik madde içeriği çok az, alınabilir potasyum ve fosfor bakımından yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Denemelere ekimle birlikte 20-20-0 gübresinden 5 kg/ da N, sapa kalkma döneminde ise % 46’lık üre formunda 10 kg/da N olacak şekilde gübreleme yapılmıştır. Çalışmada tüm genotiplerde bitki boyu, başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve tane ağırlığı, tane verimi, 1000 tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı özellikleri incelenmiştir. Elde edilen veriler TARPOGEN istatistik paket programında değerlendirilmiştir.

Çizelge 2. Denemenin yürütüldüğü yıllar ve uzun yıllara ait iklim verileri

Aylar	Toplam Yağış (mm)			Ortalama Sıcaklık (°C)		
	2014-2015	2015-2016	Uzun Yıllar (1970 -2011)	2014-2015	2015-2016	Uzun Yıllar (1970 -2011)
Kasım	72.4	26.4	81.3	11.33	12.7	10.4
Aralık	143.2	3.0	101.4	9.29	5.6	13.0
Ocak	112	122.2	79.4	5.4	5.2	7.9
Şubat	74.2	80.7	71.0	7.3	11.1	7.6
Mart	78.2	75.6	66.8	9.1	11.2	6.7
Nisan	95.6	22.8	65.9	11.5	16.4	13.0
Mayıs	36	67.3	44.2	19.3	18.3	17.7

Aylar	Toplam Yağış (mm)			Ortalama Sıcaklık (°C)		
	2014-2015	2015-2016	Uzun Yıllar (1970 -2011)	2014-2015	2015-2016	Uzun Yıllar (1970 -2011)
Haziran	37.8	36.4	34.1	21.7	24.5	22.4
Temmuz	0.0	0	17.4	25.5	25.9	24.6
Toplam	649.4	434.4	561.5			
Ort.				13.4	14.5	13.7

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Çizelge 3’de araştırmada kullanılan tritikale genotiplerinde incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları verilmiştir. Korelasyon katsayıları denemenin yürütüldüğü her iki yıl için ve birleştirilmiş yıllar olarak ayrı ayrı hesaplanmıştır. 2014-2015 yılı baz alındığında tane verimi ile bitki boyu ($r = 0.392^{**}$), başak boyu ($r = 0.420^{**}$) ve hektolitreye ağırlığı ($r = 0.396^{**}$) arasında olumlu yönde önemli ilişkiler belirlenirken, bitki boyu ile başak boyu ($r = 0.365^*$) ve başakta tane sayısı ($r = 0.317^*$), başak boyu ile hektolitreye ağırlığı ($r = 0.357^*$), başakta başakçık sayısı ile başakta tane sayısı ($r = 0.756^{**}$) ve hektolitreye ağırlığı ($r = 0.342^*$) ve başakta tane sayısı ile başakta tane ağırlığı ($r = 0.410^{**}$) arasında olumlu yönde ve önemli ilişkiler saptanmıştır. 2015-2016 yılında ise tane verimi ile 1000 tane ağırlığı arasında ($r = 0.571^*$) olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, bitki boyu ile başak boyu ($r = 0.571^{**}$), başakta başakçık sayısı ile başakta tane sayısı ($r = 0.803^{**}$), başakta tane sayısı ile başakta tane ağırlığı ($r = 0.638^*$) arasında olumlu yönde önemli ilişkiler belirlenmiştir. Birleştirilmiş yıllar için özellikler arası ilişkiler incelendiğinde ise tane verimi ile başak boyu ($r = 0.637^*$) ve hektolitreye ağırlığı ($r = 0.835^{**}$) arasında, bitki boyu ile başak boyu ($r = 0.585^*$) ve başakta başakçık sayısı ($r = 0.672^{**}$) özellikleri arasında, başakta başakçık sayısı ile başakta tane sayısı ($r = 0.724^{**}$) arasında ve hektolitreye ağırlığı ile başak boyu özelliklerinde ($r = 0.616^*$) olumlu ve önemli ilişkilerin olduğu gözlemlenmiştir.

Çalışmada incelenen özellikler arasındaki bulunan bu ilişkilere Kara ve Akman (2007), Anwar ve ark. (2009), Şahin ve ark. (2011), Gelalcha ve Hanchinal (2013) ve Polat ve ark. (2015) tarafından yapılan araştırmalarda da rastlanmıştır. Ayrıca Yanbeyi ve Sezer (2006), Fantahun ve Belay (2014), Oral ve Ülker (2016) ve Ramazani ve ark. (2017)’nin yaptıkları çalışmalarda bulgularımızı destekler nitelikte sonuçlar elde edilirken, Faroog ve ark. (2016)’nin yaptıkları çalışmada elde edilen sonuçlar bizim çalışmamızdan farklı olmuştur.

Tritikale genotiplerinde tane verimi ve incelenen diğer özellikler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkiler Çizelge 4’de verilmiştir. Path analizi sonucuna göre 2014-2015 yılında bitki boyunun tane verimi üzerine doğrudan etkisi olumlu ve % 72.5 oranında olmuştur. Bitki boyu üzerinden tane verimine en büyük dolaylı etkiyi başak boyu özelliği % 12.7 oranında göstermiştir. 2015-2016 yılında ise bitki boyunun tane verimi üzerine doğrudan etkisi bir önceki yıla göre çok daha düşük olmuştur (% 25.3). Bu yılda ise başakta başakçık sayısı özelliğinin dolaylı etkisi diğer özelliklere göre daha yüksek ancak negatif yönde etkili olduğu (- % 36.6) belirlenmiştir. Birleştirilmiş yıllarda ise bitki boyunun tane verimi üzerine doğrudan etkisi olumsuz ve büyük olarak (% 30.1) gözlenmiştir. Bitki boyu üzerinden tane verimine en büyük dolaylı etkiyi hektolitreye ağırlığı göstermiştir.

Çizelge 3. İncelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları

Özellikler	Yıllar	Tane verimi	Bitki Boyu	Başak Boyu	Başakta Başakçık Sayısı	Başakta Tane Sayısı	Başakta Tane Ağırlığı	1000 Tane Ağırlığı	Hektolitire Ağırlığı
Tane verimi	2014-2015	1.000	0.392**	0.420**	0.126	0.152	-0.202	0.187	0.396**
	2015-2016	1.000	0.235	0.299	0.135	0.195	0.197	0.571*	0.271
	Birleştirilmiş Yıllar	1.000	0.488	0.637*	0.359	0.255	-0.218	0.307	0.835**
Bitki Boyu	2014-2015	0.392**	1.000	0.365*	0.111	0.317*	0.113	-0.150	0.063
	2015-2016	0.235	1.000	0.571**	0.355	0.010	-0.354	0.153	0.070
	Birleştirilmiş Yıllar	0.448	1.000	0.585*	0.672**	0.426	-0.112	-0.114	0.412
Başak Boyu	2014-2015	0.420**	0.365*	1.000	0.227	0.267	-0.225	0.064	0.357*
	2015-2016	0.299	0.571**	1.000	0.084	-0.206	-0.199	0.240	0.068
	Birleştirilmiş Yıllar	0.637*	0.585*	1.000	0.151	-0.104	-0.317	0.140	0.616*
Başakta Başakçık Sayısı	2014-2015	0.126	0.111	0.227	1.000	0.756**	0.151	-0.010	0.342*
	2015-2016	0.135	0.355	0.084	1.000	0.803**	0.302	0.105	0.260
	Birleştirilmiş Yıllar	0.259	0.672**	0.151	1.000	0.724**	0.087	0.037	0.234
Başakta Tane Sayısı	2014-2015	0.152	0.317*	0.267	0.756**	1.000	0.410**	-0.071	0.201
	2015-2016	0.195	0.010	-0.2096	0.803**	1.000	0.638*	-0.095	0.501
	Birleştirilmiş Yıllar	0.255	0.426	-0.104	0.724**	1.000	0.421	-0.255	0.183
Başakta Tane Ağırlığı	2014-2015	-0.202	0.113	-0.225	0.151	0.410**	1.000	-0.263	-0.261
	2015-2016	0.197	-0.354	-0.199	0.302	0.638*	1.000	0.040	0.487
	Birleştirilmiş Yıllar	-0.218	-0.112	0.317	0.087	0.421	1.000	-0.345	-0.138
1000 Tane Ağırlığı	2014-2015	0.187	-0.150	0.064	-0.010	-0.071	-0.263	1.000	0.119
	2015-2016	0.571*	0.153	0.240	0.105	-0.095	0.040	1.000	-0.060
	Birleştirilmiş Yıllar	0.307	-0.114	0.140	0.037	-0.225	-0.345	1.000	0.487
Hektolitire Ağırlığı	2014-2015	0.396**	0.063	0.357*	0.342*	0.201	-0.261	0.119	1.000
	2015-2016	0.271	0.070	0.068	0.260	0.501	0.487	-0.060	1.000
	Birleştirilmiş Yıllar	0.835**	0.421	0.616*	0.234	0.183	-0.138	0.487	1.000

*: P<0.05, **: P<0.01

Tane verimi üzerine başak boyunun doğrudan etkisi yıllara göre sırasıyla % 37.2, % 31.3 ve % 24.6 olarak belirlenmiştir. 2014-2015 yılı yetiştirme dönemi için başak boyu üzerinden tane verimine en büyük dolaylı etkiyi bitki boyu özelliği gösterirken 2015-2016 yılında ise en büyük dolaylı etkiyi negatif yönde başakta tane sayısı özelliği oluşturmuştur. Birleştirilmiş yıllarda ise % 43.9 oranında hektolitire ağırlığı özelliğinin başak boyu üzerinden tane verimi üzerini en yüksek dolaylı etkiyi gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4).

Tane verimi üzerine başakta başakçık sayısı özelliğinin doğrudan etkisi her iki yılda da olumsuz yönde iken birleştirilmiş yıllarda bu etki olumlu yönde belirlenmiştir. 2014-2015 yılı için hektolitire ağırlığı en büyük dolaylı etkiye sahipken, 2015-2016 yılında ise başakçık sayısı üzerinden tane verimine en yüksek dolaylı etki başakta tane sayısı özelliği tarafından oluşturulmuştur. Yılların birleştirilmesi sonucuna göre ise en yüksek dolaylı etkiye bitki boyu özelliğinde ancak olumsuz olarak rastlanmıştır.

Başakta tane sayısı özelliğinin tane verimi üzerine doğrudan etkisinin 2014-2015 yılı için % 9.9, 2015-2016 yılı için % 54.1 ve birleştirilmiş yıllar sonucunda ise % 10.6

oranında olduğu belirlenmiştir. Başakta tane sayısı üzerinden tane verimine en büyük dolaylı etkiyi yaratan özellikler sırasıyla 2014-2015 yılı için bitki boyu (% 32.6), 2015-2016 yılı için başakta başakçık sayısı (-% 34.8) ve birleştirilmiş yıllara göre ise yine ikinci yılda olduğu gibi başakta tane sayısı (% 30.7) özelliği olmuştur.

Başakta tane ağırlığı özelliğinin tane verimi üzerine dolaylı etkisi her iki yılda ve birleştirilmiş yıllara göre negatif yönde gerçekleşmiştir. En yüksek dolaylı etkiye sahip özellikler ise 2014-2015 yılı için negatif yönde % 24.1 oranı ile hektolitre ağırlığı, 2015-2016 yılı için başakta tane sayısı özelliği pozitif yönde % 54.7 ile ve birleştirilmiş yıllara göre ise yine negatif yönde %19.2 ile hektolitre ağırlığı olmuştur.

1000 tane ağırlığı özelliğinin tane verimi üzerine dolaylı etkileri her iki yılda olumlu ve sırasıyla % 58.5 ve % 68.4 oranında oldukça yüksek belirlenmiştir. Birleştirilmiş yıllar sonucuna göre bu dolaylı etki negatif yönde ve % 28.0 olarak belirlenmiştir. 1000 tane ağırlığı üzerinden tane verimine dolaylı etkisi en yüksek olan özellikler sırasıyla 2014-2015 yılında bitki boyu (- % 17.6), 2015-2016 yılında - % 10.9 ile başakta tane sayısı ve birleştirilmiş yıllara göre ise % 49.5 ile hektolitre ağırlığı özelliğidir.

Çizelge 4. Tane verimi ve incelenen diğer özellikler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkiler

Özellikler	Yıllar	Doğrudan Etkiler	Dolaylı Etkiler						
		Tane verimi	Bitki Boyu	Başak Boyu	Başakta Başakçık Sayısı	Başakta Tane Sayısı	Başakta Tane Ağırlığı	1000 Tane Ağırlığı	Hektolitreye Ağırlığı
Bitki Boyu	2014-2015	0.345 (%72.5)	-	0.061(% 12.7)	-0.006 (% 1.3)	0.011 (%2.2)	-0.010 (%2.1)	-0.026 (%5.4)	0.018 (%3.8)
	2015-2016	0.222 (%25.3)	-	0.164 (%18.7)	-0.322 (%36.6)	0.012 (%1.3)	0.054 (%6.1)	0.104 (%11.8)	0.001 (%0.2)
	Birleştirilmiş Yıllar	-0.339 (%30.1)	-	0.160 (%14.2)	0.219 (%19.4)	0.037 (%3.1)	0.022 (%1.9)	0.029 (%2.2)	0.327 (%29.0)
Başak Boyu	2014-2015	0.166 (%37.2)	0.126 (%28.3)	-	-0.013 (%2.9)	0.009 (%1.9)	0.020 (%4.5)	0.011 (%2.5)	0.101 (%22.7)
	2015-2016	0.288 (%31.3)	0.127 (%13.8)	-	-0.077 (%8.3)	-0.233 (%25.4)	0.030 (%3.3)	0.163 (%17.7)	0.001 (%0.1)
	Birleştirilmiş Yıllar	0.274 (%24.6)	-0.199 (%17.8)	-	0.049 (%4.4)	-0.009 (%0.8)	0.063 (%5.6)	-0.031 (%2.8)	0.489 (%43.9)
Başakta Başakçık Sayısı	2014-2015	-0.056 (%20.9)	0.038 (%14.2)	0.038 (%13.9)	-	0.025 (%9.3)	-0.014 (% 5.0)	-0.002 (%0.6)	0.097 (%35.9)
	2015-2016	-0.908 (%44.4)	0.079 (%3.9)	0.024 (%1.2)	-	0.901 (%44.5)	-0.046 (%2.2)	0.0711 (%3.5)	0.005 (%0.2)
	Birleştirilmiş Yıllar	0.326 (%37.6)	-0.228 (%26.3)	0.041 (%4.8)	-	0.059 (%6.8)	-0.017 (%1.9)	-0.008 (%0.9)	0.186 (%21.5)
Başakta Tane Sayısı	2014-2015	0.033 (%9.9)	0.109 (%32.6)	0.044 (%13.2)	-0.043 (%12.7)	-	-0.037 (%10.9)	-0.012 (%3.6)	0.057 (%17.0)
	2015-2016	1.133 (%54.1)	0.002 (%0.1)	-0.059 (%2.8)	-0.729 (%34.8)	-	-0.097 (%4.6)	-0.065 (%3.1)	0.009 (%0.5)
	Birleştirilmiş Yıllar	0.081 (%10.6)	-0.144 (%18.8)	-0.029 (%3.7)	0.236 (%30.7)	-	-0.083 (%10.8)	0.049 (%6.4)	0.145 (%18.9)
Başakta Tane Ağırlığı	2014-2015	-0.089 (%29.1)	0.039 (%12.7)	-0.037 (%12.1)	-0.009 (%2.78)	0.014 (% 4.4)	-	-0.045 (%14.8)	-0.074 (%24.1)
	2015-2016	-0.152 (%11.5)	-0.079 (%5.9)	-0.057 (%4.3)	-0.274 (%20.8)	0.723 (%54.7)	-	0.027 (%2.0)	0.009 (%0.7)
	Birleştirilmiş Yıllar	-0.198 (%34.7)	0.038 (%6.7)	-0.87 (%15.2)	0.029 (%4.9)	0.034 (%5.9)	-	0.075 (%13.2)	-0.109 (%19.2)

Çizelge 4. (Devamı)

1000 Tane Ağırlığı	2014-2015	0.172 (%58.5)	-0.052 (%17.6)	0.011 (%3.6)	0.001 (%0.2)	-0.002 (%0.8)	0.024 (%7.9)	-	0.034 (%11.4)
	2015-2016	0.678 (%68.4)	0.034 (%3.4)	0.069 (%6.9)	-0.095 (%9.6)	-0.108 (%10.9)	-0.006 (%0.6)	-	-0.001 (%0.1)
	Birleştirilmiş Yıllar	-0.219 (%28.0)	0.039 (%4.9)	0.038 (%4.9)	0.012 (%1.5)	-0.018 (%2.3)	0.068 (%8.7)	-	0.387 (%49.5)
Hektolitire Ağırlığı	2014-2015	0.283 (%65.3)	0.022 (% 5.0)	0.059 (%13.6)	-0.019 (%4.4)	0.007 (%1.5)	0.023 (%5.4)	0.021 (%4.7)	-
	2015-2016	0.019 (%1.9)	0.016 (%1.6)	0.019 (%2.0)	-0.236 (%24.2)	0.567 (%58.3)	-0.074 (%7.6)	-0.041 (%4.2)	-
	Birleştirilmiş Yıllar	0.794 (%59.8)	-0.139 (%10.5)	0.168 (% 12.7)	0.076 (%5.8)	0.015 (%1.1)	0.027 (%2.1)	-0.106 (%8.0)	-

Tane verimi üzerine hektolitire ağırlığı özelliğinin doğrudan etkisi 2014-2015 yılı ve birleştirilmiş yıllara göre yüksek ancak 2015-2016 yılı için düşük olarak belirlenmiştir. Yıllara göre en yüksek dolaylı etkiyi yaratan özellikler incelendiğinde ise, 2014-2015 yılı için başak boyu, 2015-2016 yılında başakta tane sayısı ve birleştirilmiş yıllarda ise tekrar başak boyu özelliği hektolitire ağırlığı üzerinden tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi oluşturan özelliklerdir.

Tane verimi bakımından doğrudan etkiler incelendiğinde ilk yıl (2014-2015) için en yüksek dolaylı etkiye sahip özellikler sırasıyla bitki boyu (% 72.5), hektolitire ağırlığı (% 65.3) ve 1000 tane ağırlığı (% 58.5) özellikleri iken, ikinci yılda (2015-2016) ise en yüksek doğrudan etkiye sahip özellikler olarak sırasıyla 1000 tane ağırlığı (% 68.4), başakta tane sayısı (% 54.1) ve negatif yönde % 44.4 ile başakta başakçık sayısı özellikleri belirlenmiştir. Birleştirilmiş yıllarda ise % 59.8 oranı ile hektolitire ağırlığı, %37.6 oranı ile başakta başakçık sayısı, negatif yönde % 34.7 ile başakta tane ağırlığı ve negatif yönde % 30.1 oranı ile bitki boyu özellikleri en yüksek doğrudan etkiye sahip özellikler olarak belirlenmiştir.

Araştırmada ele alınan özelliklerdeki yıllara göre elde edilen değişikliklerin kantitatif karakterler olması nedeniyle ortaya çıktığı düşünülmüş ve farklı araştırmacılar tarafından da dile getirilmiştir (Oral ve Ülker 2016). Kullanılan çeşidin, bölgenin ekolojik yapısının ve uygulanan kültürel işlemlerin tahıllarda verim ve kaliteyi etkilediği bir çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Blue ve ark. 1992, Kendal ve ark. 2012).

Tritikalede daha önce yapılan path analizleri çalışmaları sonucunda; Khodarahmi ve ark.(2006) tane verimine en yüksek doğrudan etkiyi başakta tane sayısı özelliğinin yaptığını belirterek başak sayısı, başakta tane sayısı, başak boyu ve 1000 tane ağırlığı özelliklerinin tane verimini artırmada seleksiyon kriteri olarak alınabileceğini bildirmiştir. Gülmezoğlu ve ark. (2010) ve Oral ve Ülker (2016), tane verimi üzerine 1000 tane ağırlığı özelliğinin en yüksek doğrudan ve olumlu etkiye sahip olduğunu bildirirken Tonk ve ark. (2017), 1000 tane ağırlığının tane verimine doğrudan etkisinin yaptıkları çalışmada her iki yılda da olumsuz yönde gerçekleştiğini belirlemişlerdir. Doğan ve Şenyiğit (2016), yaptıkları path analizi çalışması sonucunda başakta tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve hektolitire ağırlığı özelliklerini, Ramazani ve ark (2017), ise başak boyu ve 1000 tane ağırlığı özelliklerinin seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Yapılan diğer çalışmalarda ise tane verimi üzerine en yüksek doğrudan etkiyi; Okuyama et al. (2004), başakta tane sayısı, Kara ve Akman (2007), 1000 tane ağırlığı ve hektolitire ağırlığı, Mohsin et al. (2009), başak

uzunluğu ve başakta tane sayısı, Gelalcha ve Hanchinal (2013), bitki boyu, Polat ve ark. (2015), başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı özelliklerinin yaptığını vurgulamışlardır.

Sonuç

Bu çalışmada path analizinden yararlanılarak farklı tritikale genotipleri kullanılarak tane verimi üzerinde doğrudan ve dolaylı etkiler gösteren verim öğelerini belirlemek amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre yıllar farklılık göstermiş olsa da tane verimine doğrudan olumlu etkilere sahip bitki boyu başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ile özellikle 1000 tane ağırlığı ile hektolitreye ağırlığı özellikleri üzerinde durulmalı ve bundan sonraki ıslah çalışmalarında bu özellikler seleksiyon kriteri olarak göz önünde bulundurulmalıdır.

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
- Blue, E.N., S.C. Mason and D.N. Sander. 1992. Influence of Planting Date, Seeding Rate, and Phosphorus Rate on Wheat Yield. Agronomy Journal, 82: 762-768.
- Dewey, D.R. and K.H. Lu. 1959. A corelation and path coefficient analysis of components of crested wheat grass seed production. Agronomy Journal, 51:515-518
- Doğan, R. and E. Senyigit. 2016. Correlation and Path Coefficient Analysis of Yield and Yield Components in Hexaploid Triticale (*X Triticosecale Wittmack*) Genotypes under Mediterranean Conditions. J. Biol. Environ. Sci., 10(28): 21-27.
- Fantahun, B. and G. Belay. 2014. Correlation and Path Coefficient Analysis of Some Breeding Lines of The Man-Made Crop, Triticale (*X.Triticosecale Wittmak*) JAD 4(2):1-10.
- FAO, 2014. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>. (alıntının yapıldığı tarih:14.08.2017)
- Farooq, M.O., M. Kashif, I. Khaliq and K. Rashid. 2016. Correlation and Cluster Analysis To Estimate Genetic Variability in Triticale. J. Agric. Res., 54(3):343-352.
- 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.
- Gulmezoglu, N., O. Alpu and E. Ozer. 2010. Comparative Performance of Triticale and Wheat Grains By Using Path Analysis. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 16(4): 443-453.
- 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.
- Kendal, E., S. Tekdal, H. Aktaş, A. Altıkat ve M. Karaman. 2012. Güneydoğu Anadolu Yağışa Dayalı Şartlarında Yazlık Triticale Hatlarının Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Türk Doğa ve Fen Dergisi, 1 (1): 39-46, 2012. Bingöl.
- Khodarahmi, M., A. Amini and M.R. Bihamta. 2006. Correlations and Path Analysis of Grain Yield in Triticale. Iranian Journal of Agricultural Sciences. 37 -177-83

- 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.
- Oral, E. ve M. Ülker. 2016. Triticale (X *Triticosecale* Wittmack) Çeşitlerinde Özellikler Arası İlişkiler ve Path Analizi Path Analysis and Relations Between Features in Triticale. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der.*6(3): 153-160.
- 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.
- Ramazani, S.H.R., H. Tajjali and M.G. Ghaderi. 2017. Correlation and Path Coefficient Analysis For Determining Interrelationships Among Grain Yield and Related Characters In Iranian Genotypes Of Triticale. *Bulgarian Journal of Crop Science*, 54(1), 35–39.
- 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., D. İştıpliler ve M. Tosun. 2017. Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinde Özellikler Arası İlişkiler ve Path Analizi. *Ege Univ. Ziraat Fak. Derg.*54 (1):85-89
- TÜİK, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu, “Bitkisel Üretim, Tahılların Üretim Miktarları”, <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (alıntının yapıldığı tarih:14.08.2017)
- Yanbeyi, S. ve Sezer İ. 2006. Samsun Koşullarında Bazı Triticale Hatlarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 21: 33-39.

