

Yulafta (*Avena* spp.) Tane Verimi ile Bazı Tarımsal Özellikler Arasındaki İlişkilerin Korelasyon ve Path Analizleriyle Saptanması

Hüseyin GÜNGÖR¹ Tevrican DOKUYUCU² Ziya DÜMLUPINAR^{3*} Aydın AKKAYA²

¹Düzce Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Düzce, Türkiye

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

³Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

Sorumlu yazar: E-mail: zdumlupinar@ksu.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 19.04.2016

Kabul Tarihi (Accepted): 23.08.2016

Tane verimi bir çok özelliğin doğrudan veya dolaylı olarak etkilediği kantitatif bir özelliktir. Bu araştırma, Kahramanmaraş ekolojik koşullarında 2008-2009 yetiştirme döneminde 22 yerel ve 3 ticari yulaf (*Avena* spp.) çeşidi kullanılarak yürütülmüştür. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada, sap kalınlığı (SK), bayrak yaprak uzunluğu (BYU), bayrak yaprak eni (BYE), bitki boyu (BB), salkım uzunluğu (SU), vejetatif periyod (VP), tane dolum periyodu (TDP), ekim-olgunlaşma süresi (EOS), biyomas (B), salkımdaki tane sayısı (STS), salkımdaki tane ağırlığı (STA), bin tane ağırlığı (BTA) gibi bazı tarımsal özellikler incelenmiş; ayrıca, bunların tane verimi (TV)'ne olan doğrudan ve dolaylı etkileri path ve korelasyon analizleriyle irdelenmiştir. Path analizleri sonucuna göre; TV'ye en yüksek doğrudan etkiyi TDP (% 47.74), VP (% 39.41), B (% 31.15), STS (% 29.80) ve BTA (% 24.78) yapmıştır. Korelasyon analizine göre; TV ile sap kalınlığı ($r = 0.480^{**}$), bayrak yaprak uzunluğu ($r = 0.230^{*}$), bayrak yaprak eni ($r = 0.241^{*}$), tane dolum periyodu ($r = 0.224^{*}$), ekim-olgunlaşma süresi ($r = 0.339^{**}$) ve biyomas ($r = 0.313^{**}$) arasında pozitif ve önemli bir ilişki, bitki boyu ($r = -0.315^{**}$) arasında ise negatif ve önemli bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Bu çalışma ile Path analizi ve korelasyon katsayıları kullanılarak verim ve bazı tarımsal özelliklerin doğrudan ve dolaylı ilişkileri değerlendirilmiş ve Kahramanmaraş koşullarında yapılacak yulaf ıslah çalışmalarında, TDP, VP, B, STS ve STA'nın tane verimi için yapılacak seleksiyonlarda başarılı bir şekilde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yulaf (*Avena* spp.), korelasyon analizi, Path analizi, verim ve verim unsurları

Determination of Relationships between Grain Yield and Some Agronomic Traits by Correlation and Path Analysis in Oat (*Avena* spp.)

Grain yield is a quantitative trait that a number of characteristics has direct or indirect effects. This research was carried out in 2008-09 growing season with 22 landraces and 3 commercial oat (*Avena* spp.) cultivars under Kahramanmaraş ecological conditions. The research was arranged in a randomized complete block design with 3 replications. In the research, the traits such as stem diameter(SD), flag leaf length (FLL), flag leaf width (FLW), plant height (PH), panicle length (PL), grain filling period (GFP), vegetative period (VP), days to maturity (DM), biomass (B), grain number per panicle (GNP), grain weight per panicle (GWP), thousand kernel weight (TKW) and grain yield (GY) were investigated; the direct and indirect effects of those traits on grain yield were evaluated using Path and correlation analysis. According to Path analysis, GFP (47.74%), VP (39.41%), B (31.15%), GNP (29.80%) and TKW (24.78%) had the highest direct effect on grain yield. Based on correlation analysis there was a positive and significant relationship between grain yield and stem diameter ($r = 0.480^{**}$), flag leaf length ($r = 0.230^{*}$), flag leaf width ($r = 0.241^{*}$), grain filling period ($r = 0.224^{*}$), days to maturity ($r = 0.339^{**}$) and biomass ($r = 0.313^{**}$) while a negative and significant correlation found with plant height ($r = -0.315^{**}$). In the study, Path analysis and correlation coefficients used to determine direct and indirect effects of some agronomic traits on grain yield showed that GFP, VP, B, GNP and GWP might be used as a selection criteria for grain yield successfully.

Key words: Oat (*Avena* spp.), correlation coefficient, Path analysis, yield and yield components

Giriş

Yulaf (*Avena sativa* L.), gerek dünyada gerekse ülkemizde hem insan beslenmesinde hem de

hayvan yemi olarak kullanılan bir bitkidir (Hoffmann, 1995; Petersen ve ark., 2005; Buerstmayr ve ark., 2007; Dumlupınar, 2010). Yulaf diğer tahıl bitkileri ile karşılaştırıldığında,

serin, yağışlı iklimler ve düşük verimli toprakları da içeren marjinal alanlara adaptasyon sağlaması ile ünlüdür (Dumlupınar, 2010). Öte yandan, korelasyon ve Path katsayısı analizlerinin tahıllardaki uygulamasıyla verim ve verim öğeleri arasındaki ilişkilerin belirlenerek, net olarak ortaya konulabilmesinde oldukça aydınlatıcı olmasından dolayı çok sayıda araştırmacı tarafından kullanıla gelmiştir (Dewey ve Lu, 1959; Güler ve ark., 2001; Peterson ve ark., 2005; Yağdı, 2009; Çarpıcı ve Çelik, 2010; Khan ve Naqvi, 2012; Dumlupınar ve ark., 2012; Çokkızgın ve ark., 2013; Kurt Polat ve ark., 2015). Bu yöntemi kullanan araştırmacılar sağlanan bilgiler ve bulgular bu konunun gelişimine katkı sağlamıştır. Genel olarak ıslah çalışmalarında verim unsurları arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde korelasyon katsayıları kullanılmaktadır. Daha çok birbirinden bağımsız olan karakterler arasındaki ilişkileri ortaya koyabilme özelliğine sahip korelasyon katsayıları, verimin artırılmasında kullanılan verim unsurlarının seleksiyonunda yetersiz kalabilmekte, bu eksikliklerin giderilebilmesi için de tane verimine doğrudan ve dolaylı etkilerin bilinmesi gerekmektedir (Adak ve ark., 1999). Path analizi sonuçlarına göre; korelasyon katsayısı, path analizi ile hesaplanan doğrudan etkiye eşit veya yakın bir değer alırsa korelasyon katsayısının gerçek ilişkiyi açıklamada yeterli olduğu ve bu değer doğrudan seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceği düşünülebilmektedir (Kurt Polat, 2015). Bitki ıslahçıları yulafta tarımsal özellikler arasındaki ilişkilerin oldukça önemli olduğunu ve tane verimini bu özelliklerin dolaylı etkilerinin oldukça

önemli olduğunu bildirmişlerdir (Benin ve ark., 2003; Dumlupınar ve ark., 2012). Yine, Benin ve ark. (2003), Lorencetti ve ark. 2006 salkım sayısı ve ağırlığının tane verimiyle önemli korelasyonlar ve direk etki gösterdiğini, Moradi ve ark. (2005) metrekaresindeki salkım sayısı ve salkımdaki tane sayısının tane verimi üzerinde en büyük direk etkiyi gösterdiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada 25 yulaf (*Avena spp.*) genotipi kullanılarak i; bazı tarımsal özelliklerin incelenmesi, ii; incelenen özelliklerin korelasyon ve Path analizleri ile tane verimine doğrudan ve dolaylı etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmamız, Kahramanmaraş koşullarında 2008-2009 ürün yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü bölgede, Akdeniz iklimi hakim olup, kışları genellikle ılık ve yağışlı, yazları ise sıcak ve kuraktır. Deneme yerinin denizden yüksekliği ortalama 568 m dir (Çizelge 1). Toprak analizi sonuçlarına göre araştırmamızın yürütüldüğü deneme alanı topraklarının tınlı, hafif alkali, yüksek kireç, orta düzeyde fosfor, yeterli düzeyde potasyum ve düşük düzeyde organik madde içerdiği tespit edilmiştir.

Araştırmada, *Avena sativa* L. ve *Avena byzantina* Coch. türlerine ait 22 yerel ve 3 standart yulaf çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Deneme 1 m uzunluğunda 4 sıra olarak 3 tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine göre 18.11.2008 tarihinde ekilmiştir.

Çizelge 1. Deneme yerine ait iklim verileri

Table 1. Climate data belongs to experiment site

Aylar	Yağış (mm)		Sıcaklık (°C)		Oransal Nem (%)	
	2008-09	Uzun yıllar	2008-09	Uzun yıllar	2008-09	Uzun yıllar
Kasım	105.9	90.2	13.2	11.4	64	64
Aralık	96.2	128.1	6.1	6.6	66	71
Ocak	107.5	122.6	4.5	4.9	69	70
Şubat	221.2	110.1	7.2	6.3	78.8	65
Mart	158	95	9.4	10.4	67.2	60
Nisan	82.5	76.3	15.1	15.3	59.4	58
Mayıs	43.4	39.9	20.5	20.4	51.9	54
Haziran	3.7	6.2	26.8	25.1	48.2	50
TOPLAM	818.4	668.4				
ORT.			12.8	12.6	63	61.5

Ekimle birlikte dekara 5 kg saf N ve P_2O_5 , üst gübre olarak ta kardeşlenme sonu sapa kalkma başlangıcında 10 kg saf N uygulanmıştır. Dört sıralı yulaf parselleri olgunlaştıkça orakla biçilerek hasat edilmiş ve harman makinası ile taneler saplardan ayrılmıştır. Araştırmada sap kalınlığı (SK), bayrak yaprak uzunluğu (BYU), bayrak yaprak eni (BYE), bitki boyu (BB), salkım uzunluğu (SU), vejetatif periyod (VP), tane dolum periyodu (TDP), ekim olgunlaşma süresi (EOS), biyomas (B), salkımdaki tane sayısı (STS), salkımdaki tane ağırlığı (STA), bin tane ağırlığı (BTA) ve tane verimi (TV) gibi bazı tarımsal özellikler Bares ve ark. (1985)'nin kullandığı yöntemler modifiye edilerek incelenmiştir. Elde edilen verilerde TarPopGen bilgisayar paket programı kullanılarak korelasyon ve Path analizi yapılmıştır (Özcan, 1999).

Bulgular ve Tartışma

İncelenen özelliklere ilişkin korelasyon katsayıları Çizelge 2'de verilmiştir. Buna göre; TV ile SK ($r = 0.480^{**}$), BYU ($r = 0.230^{*}$), BYE ($r = 0.241^{*}$), TDP ($r = 0.224^{*}$), EOS ($r = 0.339^{**}$) ve B ($r = 0.313^{*}$) arasında pozitif ve önemli; VP ($r = 0.102$), STS ($r = 0.165$) ve STA ($r = 0.088$) arasında olumlu ancak önemsiz ve BB ($r = -0.315^{**}$) arasında negatif ve önemli bir ilişki tespit edilmiştir. Benzer şekilde, SU ($r = -0.059$) ve BTA ($r = -0.033$) arasında ise negatif ve önemsiz; SK ile BYU ($r = 0.225^{*}$), BYE ($r = 0.531^{**}$), VP ($r = 0.326^{**}$) ve EOS ($r = 0.526^{**}$) arasında pozitif ve önemli; BB ($r = -0.607^{**}$) ve BTA ($r = -0.282^{*}$) arasında negatif ve önemli; TDP ($r = 0.140$), B ($r = 0.191$) ve STS ($r = 0.158$) arasında pozitif ve önemsiz; STA ($r = -0.066$) arasında negatif ve önemsiz bir ilişki belirlenmiştir. BYU ile BYE ($r = 0.565^{**}$), VP ($r = 0.490^{**}$) ve EOS ($r = 0.566^{**}$) arasında pozitif ve önemli; B ($r = 0.060$), STS ($r = 0.027$) ve STA ($r = 0.046$) ile arasında pozitif ancak önemsiz; BB ($r = -0.201$), SU ($r = -0.138$), TDP ($r = -0.021$) ve BTA ($r = -0.142$) ile arasında negatif ancak önemsiz ilişki saptanmıştır. BYE eni ile VP ($r = 0.508^{**}$), STS ($r = 0.242^{*}$) ve EOS ($r = 0.568^{**}$) arasında pozitif ve önemli bir ilişki; BB ($r = -0.489^{**}$) ve BTA ($r = -0.379^{**}$) arasında negatif ve önemli; B ($r = 0.141$) ile pozitif ancak önemsiz; SU ($r = -0.174$), TDP ($r = -0.041$) ve STA ($r = -0.070$) arasında negatif ancak önemsiz ilişkinin olduğu hesaplanmıştır. BB ile SU ($r = 0.549^{**}$), STA ($r = 0.580^{**}$) ve BTA ($r = 0.508^{**}$) arasında pozitif ve önemli bir ilişki, STS ($r = 0.086$) ile pozitif ancak önemsiz bir ilişki, VP ($r = -0.292^{**}$) ve EOS ($r = -0.511^{**}$) arasında negatif ve önemli ilişki, TDP ($r = -0.166$) ve B ($r = -0.018$) arasında ise negatif ancak

önemsiz bir ilişki tespit edilmiştir. SU ile STS ($r = 0.492^{**}$) ve STA ($r = 0.446^{**}$) arasında pozitif ve önemli bir ilişki, TDP ($r = -0.070$), VP ($r = -0.084$), EOS ($r = -0.169$), B ($r = -0.142$) ve BTA ($r = -0.049$) ile arasında negatif ancak önemsiz bir ilişki belirlenmiştir. TDP ile EOS ($r = 0.262^{*}$) arasında pozitif ve önemli bir ilişki, B ($r = 0.107$) ve STS ($r = 0.013$) arasında pozitif ancak önemsiz bir ilişki, VP ($r = -0.591^{**}$) ile arasında negatif ve önemli bir ilişki, STA ($r = -0.110$) ve BTA ($r = -0.161$) ile arasında ise negatif ve önemsiz bir ilişki bulunmuştur. VP ile EOS ($r = 0.624^{**}$) arasında pozitif ve önemli, STS ($r = 0.073$) arasında pozitif ancak önemsiz bir ilişki, BTA ($r = -0.219^{*}$) ile arasında negatif ve önemli bir ilişki, B ($r = -0.159$) ve STA ($r = -0.114$) arasında negatif ve önemsiz bir ilişki tespit edilmiştir. EOS ile STS ($r = 0.101$) arasında pozitif ancak önemsiz bir ilişki, STA ($r = -0.243^{*}$) ve BTA ($r = -0.418^{**}$) arasında negatif ve önemli bir ilişki, B ($r = -0.086$) ile arasında ise negatif ancak önemsiz bir ilişki belirlenmiştir. B ile STS ($r = 0.063$), STA ($r = 0.120$) ve BTA ($r = 0.108$) arasında pozitif ancak önemsiz bir ilişki bulunurken, STS ile STA ($r = 0.416^{**}$) arasında pozitif ve önemli bir ilişki, BTA ($r = -0.462^{**}$) ile negatif ve önemli bir ilişki tespit edilmiştir. STA ile BTA ($r = 0.428^{**}$) arasında pozitif ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Özellikler arası ilişkileri açıklamada korelasyon katsayısına oranla daha ayrıntılı bilgi elde etmek için path katsayısı analizi kullanılmaktadır. Bu analizde incelenen özelliklerin istenilen özelliğe etkileri doğrudan ve dolaylı olarak belirlenmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre, bazı tarımsal özelliklerin tane verimine doğrudan ve dolaylı etkileri Path analizine göre belirlenmiş ve sonuçlar Çizelge 3'de verilmiştir. Path katsayısı analizi sonuçlarına göre, araştırmada incelenen 12 tarımsal özelliğin tane verimine doğrudan etkileri belirlenmiştir (Çizelge 3; Şekil 1). Buna göre, TDP (% 47.74, $P = 0.9910$), VP (% 39.41, $P = 1.0809$), B (% 31.15, $P = 0.2463$), STS (% 29.80, $P = 0.2762$), BTA (% 24.78, $P = 0.4336$), SU (% 20.69, $P = 0.2337$), SK (% 13.98, $P = 0.2635$) ve BYU (% 11.98, $P = 0.1870$) olumlu yönde etki yaparken, EOS (% 29.15, $P = -0.7511$), STA (% 24.78, $P = -0.0240$), BB (% 23.61, $P = -0.4822$) ve BYE (% 10.86, $P = -0.2202$) özelliklerinin olumsuz etkileri olduğu tespit edilmiştir. Yulafı ilgili yapılan daha önceki çalışmalarda, salkım ağırlığının, bitki başına salkım sayısının, metrekaresindeki salkım sayısının, salkımdaki tane sayısının tane verimine direk etkilerinin olduğu bildirilmiştir (Benin ve ark., 2003; Moradi ve ark., 2005; Lorencetti ve ark.,

2006). Bununla birlikte, Yang (1986), Ram (1992), Mehetre ve ark. (1994), Samonte ve ark. (1998), Sürek ve ark. (1998) tane veriminin bin tane ağırlığından etkilendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, Bhutta ve ark. (2005) tane verimine bin tane ağırlığının negatif etkisini bildirmiştir. Yine, Dumlupınar ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada metrekaresindeki salkım sayısı, bin tane ağırlığı, salkımdaki tane sayısı, tane dolum periyodu ve ekim olgunlaşma gün süresinin tane verimine pozitif ve doğrudan etkilerini olduğunu bunun yanı sıra, salkımdaki tane ağırlığı ve bitki boyunun ise tane verimine negatif etkisi olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, tane dolum periyodu, ekim olgunlaşma süresi, salkımdaki tane sayısı ve bitki boyu gibi özelliklerin Türkiye'nin Doğu Akdeniz Bölgesi ıslah programları için oldukça önemli özellikler olabileceği belirtilmiştir.

Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, Kahramanmaraş ekolojik koşullarında denemeye alınan yulaf genotiplerinde tane verimini artırmaya yönelik olarak yapılacak ıslah programlarında tane verimi üzerine doğrudan etkisi pozitif olan özelliklerden SK, TDP, VP, B, STS ve STA'nın dikkate alınarak seleksiyonun yapılmasının başarı şansını artıracığı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra, tane verimine olumsuz etkisi olduğu saptanan bitki boyunun negatif seleksiyonda dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir. İkinci ürün tarımı yapılan bölgeler için oldukça önemli bir kriter olan erkenciliğin tane verimi ile de doğrudan ilişkili olduğu da bu çalışma ile bir kez daha ortaya konmuştur.

Çizelge 2. İncelenen Özelliklere Ait Korelasyon katsayıları
Table 2. The Correlation Coefficients of Investigated Traits

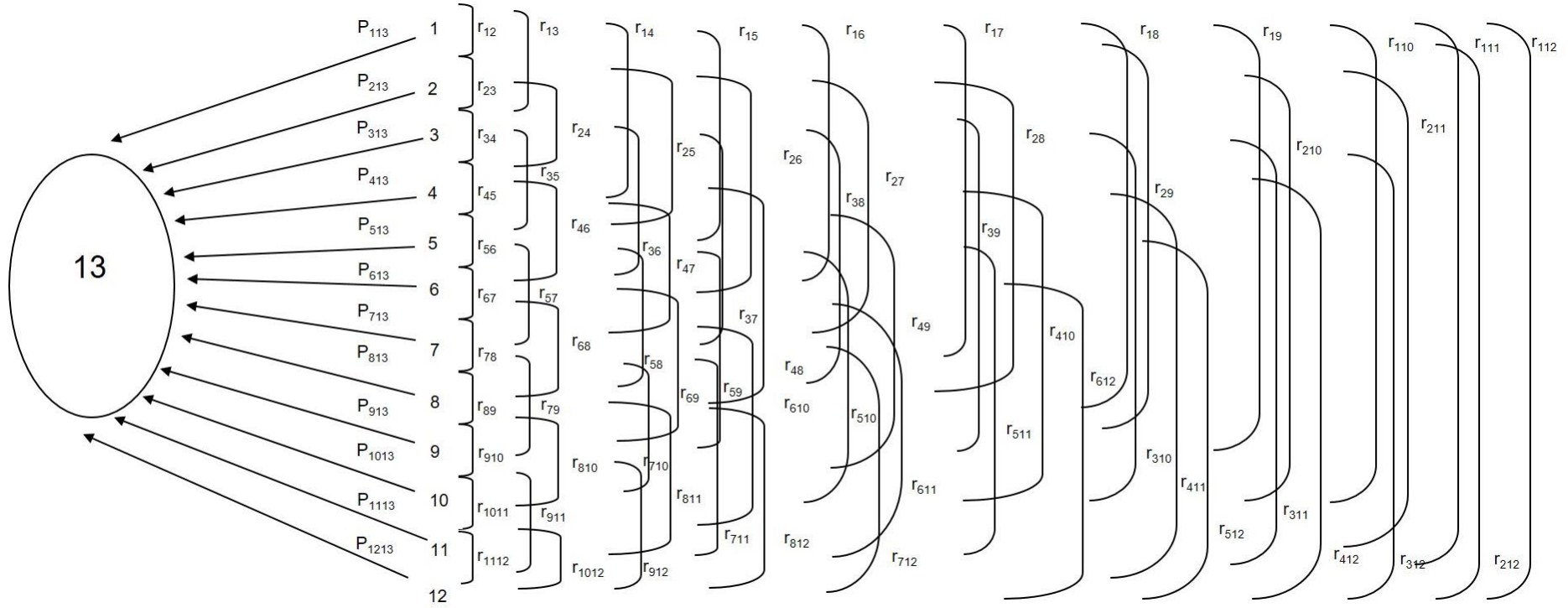
Özellikler	TV	SK	BYU	BYE	BB	SU	TDP	VP	EOS	B	STS	STA	BTA
TV	1.00	0.480**	0.230*	0.241*	-0.315**	-0,059 ^{öd}	0.224*	0.102 ^{öd}	0.339**	0.313**	0.165 ^{öd}	0.088 ^{öd}	-0.033 ^{öd}
SK		1.00	0.225*	0.531**	-0.607**	-0.289**	0.140 ^{öd}	0.326**	0.526**	0.191 ^{öd}	0.158 ^{öd}	-0.066 ^{öd}	-0.282*
BYU			1.00	0.565**	-0.201 ^{öd}	-0.138 ^{öd}	-0.021 ^{öd}	0.490**	0.566**	0.060 ^{öd}	0.027 ^{öd}	0.046 ^{öd}	-0.142 ^{öd}
BYE				1.00	-0.489**	-0.174 ^{öd}	-0.041 ^{öd}	0.508**	0.568**	0.141 ^{öd}	0.242*	-0.070 ^{öd}	-0.379**
BB					1.00	0.549**	-0.166 ^{öd}	-0.292**	-0.511**	-0.018 ^{öd}	0.086 ^{öd}	0.580**	0.508**
SU						1.00	-0.070 ^{öd}	-0.084 ^{öd}	-0.169 ^{öd}	-0.142 ^{öd}	0.492**	0.446**	-0.049 ^{öd}
TDP							1.00	-0.591**	0.262*	0.107 ^{öd}	0.013 ^{öd}	-0.110 ^{öd}	-0.161 ^{öd}
VP								1.00	0.624**	-0.159 ^{öd}	0.073 ^{öd}	-0.114 ^{öd}	-0.219*
EOS									1.00	-0.086 ^{öd}	0.101 ^{öd}	-0.243*	-0.418**
B										1.00	0.063 ^{öd}	0.120 ^{öd}	0.108 ^{öd}
STS											1.00	0.416**	-0.462**
STA												1.00	0.428**
BTA													1.0

* % 5 düzeyinde önemli, ** % 1 düzeyinde önemli, ^{öd} önemli değil

Çizelge 3. Path Analiz Sonuçları

Table 3. Results of Path Analysis

	Dolaylı etki	Path katsayısı	Etki payı (%)		Dolaylı etki	Path katsayısı	Etki payı (%)		Dolaylı etki	Path katsayısı	Etki payı (%)		Dolaylı etki	Path katsayısı	Etki payı (%)
SK		0.2635	13.98	BYU		0.1870	11.98	BYE		-0.2202	10.86	BB		-0.4822	23.61
	BYU	0.0421	2.23		SK	0.0593	3.79		SK	0.1399	6.90		SK	-0.1599	7.83
	BYE	-0.1169	6.20		BYE	-0.1245	7.97		BYU	0.1057	5.21		BYU	-0.0377	1.84
	BB	0.2927	15.52		BB	0.0971	6.22		BB	0.2358	11.63		BYE	0.1077	5.27
	SU	-0.0675	3.58		SU	-0.0322	2.06		SU	-0.0407	2.00		SU	0.1282	6.27
	TDP	0.1391	7.37		TDP	-0.0206	1.31		TDP	-0.0408	2.01		TDP	-0.1647	8.06
	VP	0.3527	18.71		VP	0.5298	33.94		VP	0.549	27.09		VP	-0.3159	15.46
	EOS	-0.3954	20.97		EOS	-0.4253	27.25		EOS	-0.4265	21.04		EOS	0.3837	18.78
	B	0.0472	2.50		B	0.0149	0.95		B	0.0348	1.71		B	-0.0043	0.21
	STS	0.0437	2.31		STS	0.0074	0.47		STS	0.0668	3.29		STS	0.0238	1.16
	STA	0.0016	0.08		STA	-0.0011	0.07		STA	0.0017	0.08		STA	-0.0139	0.68
	BTA	-0.1225	6.49		BTA	-0.0615	3.93		BTA	-0.1644	8.11		BTA	0.2202	10.78
SU		0.2337	20.69	TDP		0.9910	47.74	VP		1.0809	39.41	EOS		-0.7511	29.15
	SK	-0.0761	6.74		SK	0.037	1.78		SK	0.086	3.13		SK	0.1387	5.38
	BYU	-0.0257	2.27		BYU	-0.0039	0.18		BYU	0.0917	3.34		BYU	0.1059	4.11
	BYE	0.0384	3.39		BYE	0.0091	0.43		BYE	-0.1118	4.07		BYE	-0.125	4.85
	BB	-0.2645	23.42		BB	0.0802	3.86		BB	0.141	5.13		BB	0.2463	9.56
	TDP	-0.0697	6.17		SU	-0.0164	0.79		SU	-0.0197	0.71		SU	-0.0395	1.53
	VP	-0.0912	8.07		VP	-0.6389	30.78		TDP	-0.5858	21.35		TDP	0.2596	10.07
	EOS	0.127	11.25		EOS	-0.1968	9.48		EOS	-0.4684	17.07		VP	0.674	26.16
	B	-0.0349	3.08		B	0.0264	1.27		B	-0.0391	1.42		B	-0.0212	0.82
	STS	0.136	12.04		STS	0.0037	0.17		STS	0.0202	0.73		STS	0.0278	1.07
	STA	-0.0107	0.94		STA	0.0026	0.12		STA	0.0027	0.09		STA	0.0058	0.22
	BTA	-0.0211	1.86		BTA	-0.0696	3.35		BTA	-0.0952	3.46		BTA	-0.1813	7.03
B		0.2463	31.15	STS		0.2762	29.80	STA		-0.0240	2.01	BTA		0.4336	24.78
	SK	0.0505	6.38		SK	0.0417	4.49		SK	-0.0174	1.45		SK	-0.0744	4.25
	BYU	0.0113	1.42		BYU	0.005	0.54		BYU	0.0087	0.72		BYU	-0.0265	1.51
	BYE	-0.0311	3.93		BYE	-0.0533	5.75		BYE	0.0154	1.28		BYE	0.0835	4.77
	BB	0.0085	1.07		BB	-0.0416	4.48		BB	-0.2795	23.42		BB	-0.2449	14.00
	SU	-0.0331	4.18		SU	0.1151	12.42		SU	0.1041	8.72		SU	-0.0113	0.64
	TDP	0.1062	13.43		TDP	0.0131	1.41		TDP	-0.1091	9.13		TDP	-0.1591	9.09
	VP	-0.1717	21.71		VP	0.0792	8.54		VP	-0.1229	10.29		VP	-0.2372	13.56
	EOS	0.0647	8.18		EOS	-0.0755	8.14		EOS	0.1823	15.27		EOS	0.3141	17.95
	STS	0.0173	2.19		B	0.0154	1.66		B	0.0296	2.47		B	0.0267	1.52
	STA	-0.0029	0.36		STA	-0.01	1.08		STS	0.115	9.63		STS	-0.1277	7.29
	BTA	0.047	5.94		BTA	-0.2004	21.63		BTA	0.1854	15.53		STA	-0.0103	0.58



Şekil 1. Oniki Tarımsal Özellik; SK (1), BYU (2), BYE (3), BB (4), SU (5), TDP (6), VP (7), EOS (8), B (9), STS (10), STA (11), BTA (12) ve Etki Ettikleri Değişken TV (13) için Path Diagramı

Figure 1. Path diagram for the twelve agronomic variables; SD (1), FLL (2), FLW (3), PH (4), PL (5), GFP (6), VP (7), DM (8), B (9), GNP (10), GEP (11), TKW (12) and GY (13) as the response variable.

Kaynaklar

- 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.
- Benin, G., F. I. F. de. Carvalho, A. C. de., Oliveira, V. S., Marchioro, C., Lorencetti, A. J., Kurek, J. A. G., Silva, A., Cargnin- Simioni, D. 2003. Correlation estimates and path analysis as selection criteria for grain yield in oat R. Bras. Agrobiologia, (9)1: 09-16.
- Bares, I., Sehnolova, J., Vlasak, M., Vlach, M., Krystof, Z., Amler, P., Maly, J., Berenek V. 1985. Descriptors List of Triticum Genus. Praha.
- Bhutta, W. M., Barley, T., İbrahim, M. 2005. Path-coefficient analysis of some quantitative characters in husked barley. Caderno de Pesquisa Ser Biologia, Santa Cruz de Sul., 17(1): 65-70.
- Buerstmayr, H., Krenn, N., Stephan, U., Grausgruber, H., Zechner, E., 2007. Agronomic Performance and Quality of Oat (*Avena sativa* L.) Genotypes of Worldwide Origin Produced under Central European Growing Conditions. Field Crops Res., 101: 341-351.
- Çapıcı, E.B. ve Çelik, N., 2010. Determining Possible Relationships Between Yield and Yield-related components in forage maize (*Zea mays* L.) using Correlation and Path Analysis. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj 38 (3): 280-285.
- Çokkızgın, A., Çölkesen, M., İdikut, L., Özsisli, B., Gırgel, M., 2013. Determination of Relationships between Yield Components in Bean by using Path Coefficient Analysis. Greener Journal of Agricultural Sciences. 3(2): 85-89.
- Dewey, D.R., Lu, K.H., 1959. A Correlation and Path Coefficient Analysis of Components of Crested Wheat Grass Seed Production. Agronomy Journal 51: 515-518.
- Dumlupınar, Z., 2010. Türkiye Orijinli Yerel Yulaf Genotiplerinin Avenin Proteinleri ile Morfolojik, Fenolojik ve Agronomik Özellikler Yönünden Karakterizasyonu. KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilimdalı, Doktora Tezi, 112 s., Kahramanmaraş.
- Dumlupınar, Z., Kara, R., Dokuyucu, T., Akkaya, A., 2012. Correlation and Path Analysis of Grain and Yield Components of Some Turkish Oat Genotypes. Pak. J. Bot., 44 (1): 321-325.
- Güler, M., Adak, M. S., Ulukan, H., 2001. Determining Relationships Among Yield and Some Yield Component Using Path Coefficient Analysis in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). European J. Agronomy, 14: 161-166.
- Hoffmann, L. A., 1995. World Production and Use of Oats. Welch, R.W. (Ed.), The Oat Crop-Production and Utilization. Chapman and Hall, London, 34-61.
- Khan, N., Nagvi, F.N., 2012. Correlation and Path Coefficient Analysis in Wheat Genotypes under Irrigated and non-irrigated Conditions. Asian Journal of Agriculture Sciences, 4(5): 346-531.
- Kurt Polat, P.Ö., Aydoğan Çiftçi, 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.
- Lorencetti, C., F.I.F. de. Carvalho, A. C., de. Oliveira, I. P., Valério, I., Hartwig, Benin G., Schmidt, D. A. M. 2006. Applicability of phenotypic and canonic correlations and path coefficients in the selection of oat genotypes. Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.), 63(1): 11-19.
- Mehetre, S. S., Mahajan, C. R., Patil, P. A., Lad, S. K., Dhumal, P. M. 1994. Variability, heritability, correlation, path analysis, and genetic divergence studies in upland rice. IRRN, 19(1): 8-9.
- Moradi, M., Rezai, A., Arzani, A. 2005. Path analysis for yield and related traits in oats. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 9(1): 173-180.
- Özcan, K., 1999. Populasyon Genetiği İçin Bir İstatistik Paket Geliştirilmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, İZMİR.
- Peterson, D.M., Wesenberg, D.M., Burrup, D.E., Erickson, C.A., 2005. Relationships among Agronomic Traits and Grain Composition in Oat Genotypes Grown in Different Environments. Crop Sci., 45: 1249-1255.
- Ram, T. 1992. Character association and path coefficient analysis in rice hybrids and their parents. Jour. Andaman Sci. Assoc., 8(1): 26-29.
- Samonte, S. O. P. B., Wilson, L. T., McClung, A. M. 1998. Path analyses of yield and yield-related traits of fifteen diverse rice genotypes. Crop Sci., 38: 1130-1136.
- Sürek, H., Korkut, Z. K., Bilgin, O. 1998. Correlation and path analysis for yield and yield components in rice in a 8-parent half diallel set of crosses. Oryza, 35(1): 15-18.
- Yağdı, K., 2009. Path Coefficient Analysis of Some Yield Components in Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.). Pakistan Journal of Botany, 41(2): 745-751.
- Yang, H. S. 1986. Studies on the main traits of inter varietals hybrid progenies in indica rice. Fujian-Agricultural Science and Technology, 6: 2-4.