



Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Tarım Bilimleri Dergisi
(YYUJournal of Agricultural Science)



<http://dergipark.gov.tr/yyutbd>

Araştırma Makalesi (Research Article)

Van Ekolojik Koşullarında İki Sıralı Arpa Çeşitlerinde Fenolojik Dönemler, Tane Verimi ve Bazı Verim Bileşenleri Arasındaki İlişkiler**

Yunus YILKAN¹, Yusuf ÖZTÜRKÇİ*², Diğdem ARPALI³, Suna Akkol⁴

^{1,3} Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 65070, Van, Türkiye

² Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu, 65200, Van, Türkiye

⁴ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 65070, Van, Türkiye

¹<https://orcid.org/0000-0002-9763-8443> ²<https://orcid.org/0000-0002-9122-5007> ³<https://orcid.org/0000-0003-1795-468X>

⁴<https://orcid.org/4000-0000-1512-3751>

*Sorumlu yazar e-posta: ozturkciyusuf@gmail.com

Makale Bilgileri

Geliş: 01.06.2020

Kabul: 10.07.2020

Online Yayınlanma 31.12.2020

DOI: 10.29133/yyutbd.746577

Anahtar kelimeler

Arpa,
Fenolojik dönem,
Path analizi,
Verim öğeleri.

Öz: Bu çalışma, Van ekolojik koşullarında 2017-2018 yetiştirme sezonunda iki sıralı arpa çeşitlerinde (Tarm-92, Ünver, Keser, Özdemir-05, Kalaycı-97, İnce-04 ve Bolayır) fenolojik dönemler, tane verimi ve bazı verim bileşenleri arasındaki ilişkileri incelemek üzere tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada tane verimi, bazı verim bileşenleri ve fenolojik dönemler arasındaki ilişkiler korelasyon ve path analizi yardımıyla incelenmiştir. Arpa çeşitlerinin çıkış olgunlaşma süresi, vejetatif dönem, tane dolun süresi, tane dolun oranı, metrekarede fertil başak sayısı, sap uzunluğu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, bin tane ağırlığı ve tane verimi gibi özellikler incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, kışlık olarak yürütülen bu çalışmada tane veriminin vejetatif dönem ve tane dolun süresinin bir fonksiyonu olduğu sonucuna varılmış olup, sap uzunluğunun da tane verimine etkisinin pozitif yönde ve yüksek oranda olduğu belirlenmiştir. Kışlık arpa yetiştiriciliğinde vejetatif dönem ve tane dolun süresinin önemli seleksiyon kriterleri olduğu ve bu nedenle ıslah çalışmalarında dikkate alınması gerektiği sonucuna varılmıştır.

The Relationships Among Phenological Stages, Grain Yield and Some Yield Components, of Two-Rowed Barley Cultivars Under Van Ecological Conditions

Article Info

Received: 01.06.2020

Accepted: 10.07.2020

Online Published 31.12.2020

DOI: 10.29133/yyutbd.746577

Keywords

Barley,
Phenological stages,
Pathanalyses,
Yield components.

Abstract: This study was carried out in randomized block design with four replications in order to determine phenological periods, seed yield and some yield components of two-rowed barley varieties (Tarm-92, Ünver, Keser, Özdemir-05, Kalaycı-97, İnce-04 and Bolayır) in the 2017-2018 growing season under Van ecological conditions. In this study, the relationships among grain yield, other yield components and phenological periods were investigated by correlation and path analysis. In this study, vegetative period, grain filling time, germination ripening time, grain filling rate, fertile spike number per square meter, stalk length, spike length, grain number per spike, grain yield per spike, thousand grain weight and grain yield characteristics of the barley varieties were examined. According to the results of this study, it was concluded that grain yield was a function of vegetative period and grain filling period and it was determined that the effect of stem length on grain yield was positive and high. It has been concluded that vegetative term and grain load time is important selection criteria for growing wintery barley and due to the fact that it should be considered for breeding studies.

** Bu çalışma Yusuf YILKAN'ın yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

1. Giriş

Fenolojik dönemler ve bu dönemlere ait morfolojik ve fizyolojik özelliklerin etkileşimi sonucu tane verimi oluşmaktadır (Öztürk ve Akten, 1999). Bu özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde korelasyon katsayısı kullanılmakta fakat, bağımsız karakterler arasındaki ilişkilerin zayıf olmasından dolayı, kısmi regrasyon analiz yöntemi olarak bilinen path analizi kullanılmaktadır. (Dewey ve Lu, 1959). Tane verimini etkileyen tüm özellikler doğrudan veya özellikler arası etkileşim nedeniyle dolaylı olarak etki yapmaktadır. Verim bileşenlerinin tane verimine doğrudan ve dolaylı olarak etki derecelerinin belirlenmesi path analizi ile gerçekleştirilebilmektedir (Dofing ve Knight, 1992; Mohamed, 1999). Demir ve Tosun (1991), buğdayda tane verimine, metrekarede başak sayısı, bin tane ağırlığı ve başakta tane sayısının, doğrudan etkisinin yüksek oranda gerçekleştiğini, erken başaklanma ve bitki boyunun ise etkisinin çok az olduğunu belirlemişlerdir. Kumbhar ve ark. (1983) ise, yüksek verimli çeşitlerin seçiminde, başakta tane veriminin seleksiyon kriteri olabileceğini saptamışlardır. Khan (2015) yüksek verim için erken olgunlaşan ve uzun tane dolun süresine sahip çeşitlerin seçilmesi gerekliliğini vurgulamıştır.

Ayrıca, kuraklıkta, tane verimini etkileyen en önemli bileşenlerin, başakta tane verimi, metrekarede başak sayısı, bin tane ağırlığı ve toplam verim olduğu Leilah ve Al-Khateeb (2005) tarafından bildirilmiştir. Arpalı ve Yağmur (2015) kıraç koşullarda gerçekleştirdikleri iki sıralı arpa çeşitlerinde path ve korelasyon analizi sonuçlarına göre, metrekarede başak sayısı ve hasat indeksinin tane verim ıslah çalışmaları için en önemli seleksiyon kriterleri olarak kullanılabilirliğini belirtmişlerdir. Aynı şekilde, başakta tane sayısı, başakta tane verimi ve metrekarede başak sayısının, tane verimini oluşturan en önemli bileşenler olduğu ve seleksiyon kriteri olarak kullanılmalrı gerektiği (Gebeyehou ve ark. 1982a; Garcia ve ark., 1991; Dofing ve Knight, 1992; Olgun ve ark. 1999) tarafından tespit edilmiştir.

Araştırmada, iki sıralı arpa çeşitlerinde fenolojik dönemler, tane verimi ve bazı verim bileşenleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi ve tane verimi üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Araştırmada, Tarm-92, Ünver, Keser, Özdemir-05, Kalaycı-97, İnce-04 ve Bolayır iki sıralı arpa çeşitleri kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

Araştırma, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama deneme arazilerinde 2017-18 yılı kışlık yetiştirme sezonunda, 4 tekrarlamalı olarak tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür. Ekimler, metrekareye 500 tohum gelecek şekilde, kullanılan çeşitlerin bin tane ağırlıklarına göre hesaplanarak, 14 Ekim 2017 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Parsel boyutları 6X1.6 (9.6 m²) olarak belirlenmiştir. Ekimden önce 2.5 kg/da N hesabı ile DAP (% 18 N, % 46 P₂O₅) ve 6.4 kg/da P₂O₅ gübresi uygulanmıştır. Sapa kalkma döneminde ise tüm parsellere 3.5 kg/da N gelecek şekilde amonyum sülfat gübresi (% 21) uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi el ile yapılmıştır.

Araştırmada vejetatif dönem, tane dolun süresi, çıkış-olgunlaşma süresi, tane dolun oranı, m² de fertil başak sayısı, sap uzunluğu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, tane verimi, bin tane ağırlığı parametreleri incelenmiş ve özellikler arası korelasyon ve path analizi yapılmıştır (Gebeyehou ve ark., 1982a; Gebeyehou ve ark., 1982b; Öztürk ve Akten, 1999).

Araştırma konusu olan değişkenler arasındaki ilişkiyi araştırmak için Pearson korelasyon analizi yapılmıştır.

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Burada $r_{,n}$ kadar örnek için Pearson korelasyon katsayısını, x ve y ise arasında ilişkinin incelendiği korelasyon katsayısını göstermektedir. Tane verimi üzerinde verim öğeleri ve fenolojik dönemlerin doğrudan ve dolaylı etkilerinin belirlenmesi için Path analizi kullanılmıştır. Path analizinde,

tane verimi bağımlı değişken, vejetatif dönem (VD), tane dolun süresi (TDS), çıkış olgunlaşma süresi (COS), tane dolun oranı (TDO), m² de fertil başak sayısı (MFB), sap uzunluğu (SU), başak uzunluğu (BU), başakta tane sayısı (BTS), başakta tane verimi (BTV), bin tane ağırlığı (BTA) bağımsız değişkenler olarak yer almıştır. Path analizinde, bağımlı ve bağımsız 10 değişken arasındaki korelasyon katsayıları aşağıda verildiği gibi unsurlarına ayrılmaktadır.

$$\begin{aligned}r_{YX1} &= P_{YX1} + r_{12}P_{YX2} + \dots + r_{110}P_{YX10} \\r_{YX2} &= r_{21}P_{YX1} + P_{YX2} + \dots + r_{210}P_{YX10} \\&\vdots \\r_{YX10} &= r_{101}P_{YX1} + r_{102}P_{YX10} + \dots + P_{YX10}\end{aligned}$$

Bu matris formunda aşağıda verildiği gibi matris ifade edilir.

$$\begin{bmatrix} r_{YX1} \\ r_{YX2} \\ \vdots \\ r_{YX10} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{110} \\ r_{21} & 1 & \dots & r_{210} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{101} & r_{102} & \dots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_{YX1} \\ P_{YX2} \\ \vdots \\ P_{YX10} \end{bmatrix}$$

Bu matris kısaca $B = AxP$ şeklinde yazılır. Burada A, bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon matrisini; B, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon vektörünü ve P, Path katsayıları vektörünü göstermektedir. Path katsayılarının hesaplanması için (Aytekin ve ark., 2016).

$$P = A^{-1}B$$

eşitliği kullanılır. Doğrudan ve dolaylı etkiler (DE), Path katsayıları köşegen matrisi (PKM) ve bağımsız değişkenlere ilişkin korelasyon matrisinin (A) çarpımı ile elde edilir. Diğer ifade doğrudan ve dolaylı etkiler aşağıda verilen eşitlik kullanılarak elde edilmektedir.

$$DE = (PKM)xA$$

İstatistik analizler için SAS (9.4) ve MINITAB(16) paket programları kullanılmıştır (SAS, 2016; MINITAB, 2014).

2.3. Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri

Araştırma yapılan bölgeye ait iklim verileri Çizelge 1.de verilmiştir (Anonim, 2018). Van, gece gündüz arası sıcaklık farkının fazla olduğu, kışları uzun ve kar yağışlı olmasına karşın, yazları ise genellikle kurak ve sıcak geçtiği bir ildir. Araştırmanın yürütüldüğü Eylül 2017 ve Temmuz 2018 dönemleri arasında en soğuk aylar Ocak ve Şubat ayları, en sıcak aylar ise Haziran ve Temmuz ayları olmuştur. En çok yağış Nisan ve Mayıs aylarında alınmıştır. En yüksek ortalama nispi nem miktarı ise Ocak ve Şubat aylarında görülmüştür. Alınan toplam yağış miktarı ve nisbi nem oranı uzun yıllar ortalamasından düşük, sıcaklık ise uzun yıllar ortalamasından yüksek gerçekleşmiştir.

Araştırma alanı toprak analizleri Van YYÜ Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarında yapılmış, elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir. Deneme alanı toprakları, hafif alkali reaksiyonu, tuzsuz ve kumlu-tınlı yapıdadır. Kireç bakımından orta düzeyde ve organik madde bakımından yetersizdir (Kacar, 2009).

Çizelge 1. Araştırma yerinin 2017-2018 yıllarına ait bazı iklim değerleri ve uzun yıllar ortalamaları

Aylar	Yağış (mm)		Sıcaklık (°C)		Nisbi Nem (%)	
	2017-2018	UYO	2017-2018	UYO	2017-2018	UYO
Eylül	-	13.7	20.3	17.3	29.0	-
Ekim	27.4	48.7	11.5	10.5	44.2	58.9
Kasım	49.3	51.5	5.9	4.7	62.1	67.1
Aralık	16.9	42.0	2.8	-0.7	63.5	72.5
Ocak	27.4	46.2	0.7	-1.8	64.0	70.8
Şubat	21.2	82.0	2.7	-0.6	64.4	71.8
Mart	32.6	40.8	8.2	3.8	51.5	66.5
Nisan	33.4	51.5	10.2	9.9	51.7	52.7
Mayıs	73.5	35.0	14.3	14.6	58.7	53.6
Haziran	24.4	16.0	19.5	19.2	45.6	43.3
Temmuz	-	5.4	24.8	22.0	29.6	45.0
Toplam	306.1	419.1	-	-	-	-
Ortalama			10.98	8.99	51.30	60.22

Çizelge 2. Araştırma alanı toprak özellikleri

Derinlik (cm)	Tekstür	pH	Total Tuz (µS/cm)	Kireç (%)	Organik Madde (%)
0-20	Kumlu-tın	7.65	188.0	8.80	0.94
20-40	Kumlu-tın	7.73	152.1	9.10	0.63

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Korelasyon analizi sonuçları

Araştırmada incelenen karakterler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik durumları Çizelge 3’de belirtilmiştir. Bulgular sonucunda, tane verimi ile tane dolun süresi ($r=0.583^{**}$), m^2 de fertil başak sayısı ($r=0.836^{**}$) ve sap uzunluğu ($r=0.390^*$) arasında pozitif ve önemli, tane dolun oranı ($r=-0.496^{**}$), başak uzunluğu ($r=-0.470^*$), başakta tane sayısı ($r=-0.537^{**}$) ve başakta tane verimi ($r=-0.507^{**}$) ile arasında negatif yönde önemli, vejetatif dönem ($r=0.161$) ve çıkış olgunlaşma süresi ($r=0.245$) ile pozitif ve önemsiz düzeyde, bin tane ağırlığı ($r=-0.330$) ile de negatif yönde, önemsiz ilişkilere rastlanmıştır. Korelasyon ilişkisi analizi sonucunda, tane verimine en yüksek etkiyi, metrekarede fertil başak sayısı ($r=0.836^{**}$) ve tane dolun süresinin ($r=0.583^{**}$) gösterdiği belirlenmiştir. Sönmez ve ark., (1999) araştırmalarında tane verimine etki olarak m^2 de fertil başak sayısının en yüksek etkiye sahip olduğu sonucuna varmışlardır. Ereku ve Köhn (2006) tane verimin en yüksek derecede m^2 de fertil başak sayısından etkilendiğini, Baloch ve ark., (2012) ise tane verimi ile, başak uzunluğu, bin tane ağırlığı ve başaktaki tane sayısı arasında önemli düzeyde pozitif ilişki olduğunu saptamışlardır. Ayrıca Yağmur ve Kaydan (2008), tane verimi ile metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı, başak tane verimi, bitki boyu, tane dolun süresi ve başak boyu arasında önemli derecede pozitif ilişkiler bulurken; tane verimi ile vejetasyon süresi arasında ilişkileri negatif olarak belirlenmiştir.

Vejetatif dönem ile çıkış olgunlaşma süresi ($r=0.528^{**}$), tane dolun oranı ($r=0.542^{**}$), başak uzunluğu ($r=0.541^{**}$), başakta tane verimi ($r=0.520^{**}$) ve bin tane ağırlığı ($r=0.748^{**}$) arasında pozitif yönde önemli, tane dolun süresi ($r=-0.562^{**}$) ile negatif yönde önemli, sap uzunluğu ($r=0.272$) ve başakta tane sayısı ($r=0.322$) ile arasında pozitif yönde önemsiz, m^2 de fertil başak sayısı ($r=-0.125$) ile de arasında negatif ve önemsiz ilişkilere rastlanmıştır. Dokuyucu ve ark., (2001) vejetatif dönem ile tane dolun dönemi ($r=-0.473^{**}$) arasındaki ilişkinin önemli ve negatif olduğunu belirlemişlerdir.

Tane dolun süresi ile metrekarede fertil başak sayısı ($r=0.766^{**}$) arasında pozitif yönde önemli, tane dolun oranı ($r=-0.743^{**}$), başak uzunluğu ($r=-0.874^{**}$), başakta tane sayısı ($r=-0.739^{**}$), başakta tane verimi ($r=-0.844^{**}$) ve bin tane ağırlığı ($r=-0.776^{**}$) ile arasında negatif yönde önemli, çıkış olgunlaşma süresi ($r=0.091$) ile arasında pozitif yönde önemsiz, sap uzunluğu ($r=-0.034$) ile de arasında negatif ve önemsiz ilişkilere rastlanmıştır. Dokuyucu ve ark., (2001) tane dolun periyodu ile tane verimi arasında pozitif ve önemli ilişkiler ($r=0.212^{**}$) belirlemişlerdir. Ayrıca Khan (2015), yüksek verim için erken olgunlaşan çeşitler ile uzun tane dolun süresine sahip çeşitlerin seçilmesi gerekliliğini vurgulamıştır.

Çıkış olgunlaşma süresi ile metrekarede fertil başak sayısı ($r=0.144$) ve bin tane ağırlığı ($r=0.177$) arasında pozitif yönde önemsiz, tane dolum oranı ($r=-0.0034$), sap uzunluğu ($r=-0.016$), başak uzunluğu ($r=-0.138$), başakta tane sayısı ($r=0.299$) ve başakta tane veriminde ($r=-0.151$) ise negatif ilişkilere rastlanmıştır.

Çizelge 3. Araştırmada incelenen karakterler arası korelasyon katsayıları ve önemlilik durumları

	VD	TDS	COS	TDO	MFB	SU	BU	BTS	BTV	BTA
TV	0,161 ^{öd}	0,583**	0,245 ^{öd}	-0,496**	0,836**	0,390*	-0,470*	-0,537**	-0,507**	-0,330 ^{öd}
VD	1	-0,562**	0,528**	0,542**	-0,125 ^{öd}	0,272 ^{öd}	0,541**	0,322 ^{öd}	0,520**	0,748**
TDS		1	0,091 ^{öd}	-0,7432**	0,766**	-0,034 ^{öd}	-0,874**	-0,739**	-0,844**	-0,776**
COS			1	-0,0034 ^{öd}	0,144 ^{öd}	-0,016 ^{öd}	-0,138 ^{öd}	-0,299 ^{öd}	-0,151 ^{öd}	0,177 ^{öd}
TDO				1	-0,616**	0,165 ^{öd}	0,794**	0,803**	0,866**	0,839**
MFB					1	0,244 ^{öd}	-0,703**	-0,680**	-0,679**	-0,537**
SU						1	0,0025 ^{öd}	0,041 ^{öd}	0,101 ^{öd}	0,138 ^{öd}
BU							1	0,887**	0,941**	0,807**
BTS								1	0,936**	0,667**
BTV									1	0,845**
BTA										1

^{öd}Önemli değil, * $p<0,05$, ** $p<0,01$

tane verimi (TV), vejetatif dönem (VD), tane dolum süresi (TDS), çıkış olgunlaşma süresi (COS), tane dolum oranı (TDO), m² de fertil başak sayısı (MFB), sap uzunluğu (SU), başak uzunluğu (BU), başakta tane sayısı (BTS), başakta tane verimi (BTV), bin tane ağırlığı (BTA)

3.2. Path analiz sonuçları

Tane veriminin, vejetasyonun farklı düzeylerinde, verim öğelerinin farklı derecedeki katkılarıyla ortaya çıkması ile korelasyon analizi sonuçlarından daha etkili olan "path" analiz sonuçları, korelasyon katsayılarının doğrudan ve dolaylı etkilerini göstermektedir. Tane verimi genotip ve çevre faktörlerinin birbirleriyle etkileşimi sonucu meydana gelmektedir (Paunovic ve ark., 2006). Tane verimini etkileyen karakterlerin doğrudan ve dolaylı etkileri Çizelge 4'de verilmiştir.

Gebeyehou ve ark. (1982a), metrekarede başak sayısı ve başakta tane ağırlığının, tane verimini yüksek oranda etkilediğini belirlerken, Garcia ve ark. (1991), ele alınan bu özelliklerin dolaylı etkilerinin de tespit edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Path analizi sonucuna göre tane verimine vejetatif dönemin birinci derecede, ($p=0.848$, etki payı % 38.14), sap uzunluğunun ($p=0.232$, etki payı % 35.70) ise ikinci derecede etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca başak uzunluğunun ($p=0.494$, etki payı % 19.56) doğrudan etkisi pozitif ve yüksek oranda bulunmuştur.

Tane verimine vejetatif dönemin doğrudan etkisi pozitif ($p=0.848$) ve % 38.14 oranında bulunmuştur. Tane verimine vejetatif dönem açısından en yüksek dolaylı etkiyi başak uzunluğu ($p=0.267$, % 12.02) ve sap uzunluğu ($p=0.063$, % 2.84) göstermiştir. Tane dolum süresi ($p=-0.448$, % 20.13), çıkış olgunlaşma süresi ($p=-0.140$, % 6.3), tane dolum oranı ($p=-0.188$, % 8.49), m² de fertil başak sayısı ($p=-0.025$, % 1.13), başakta tane verimi ($p=-0.187$, % 8.41) ve bin tane ağırlığının ($p=-0.042$, % 1.89) dolaylı etkileri ise negatif yönde bulunmuştur. Farklı araştırmalarda, tane dolum süresi ile vejetatif dönem arasında ters yönlü ilişki bulunduğu belirlenmiştir (Gebeyehou ve ark., 1982a; Garcia ve ark., 1991; Bilgin ve Korkut, 2005). Genç ve ark., (1988) kurak şartlarda, yüksek tane veriminin sağlanabilmesi için, vejetatif dönemin kısa, tane dolum süresinin uzun olması gerektiğini, ancak ilkbahar son donlarından, erkenci çeşitlerin negatif yönde etkilenebileceğini de göz önünde bulundurulması gerektiğini bildirmişlerdir. Ayrıca vejetatif dönem (Eylül; 0 mm – Ekim; 27.4 mm – Kasım; 49.3 mm) ve kış dönemindeki (Aralık; 16.9 mm - Ocak; 27.4 mm - Şubat; 21.2 mm) yağış toplamının, bu dönemlerdeki uzun yıllar yağış toplamından daha düşük gerçekleşmiş olmasından dolayı, vejetatif dönemin tane verimi üzerinde doğrudan etkisinin önemli derecede olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, Mayıs ayında alınan toplam yağış miktarının (73.5 mm), hem aynı ayın uzun yıllar ortalaması, hem de diğer aylardan daha yüksek gerçekleşmiş olması nedeniyle, özellikle generatif dönem üzerine pozitif etkide bulunduğu ve dolaylı olarak tane dolum süresine de doğrudan etkilerinin % düzeyinde yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak, dolaylı etkiler düzeyinde vejetatif dönem ile tane dolum süresi arasındaki etkilerin negatif ve % 20 düzeyinde olması, vejetatif sürenin tane dolum süresine olan etkisinin beklenen bir sonucu olduğu şeklinde açıklanabilir. Çünkü vejetatif dönemin uzaması ya da kısalması tane dolum süresinin bu durumda aksi yönde etkilenmesine neden olabilmektedir.

Tane verimine tane dolum süresinin doğrudan etkisi pozitif ($p= 0.796$) ve % 31.47 oranında bulunmuştur. Tane verimine, tane dolum süresi bakımından en yüksek dolaylı etkiyi başakta tane verimi ($p= 0.303$, % 11.98) ile tane dolum oranı ($p= 0.258$, % 10.22) oluşturmuşken; vejetatif dönem ($p= -0.477$, % 18.86), çıkış olgunlaşma süresi ($p= -0.024$, % 0.95), sap uzunluğu ($p= -0.008$, % 0.31), başak uzunluğu ($p= -0.432$, % 17.08) ve başakta tane sayısının ($p= -0.031$, % 1.23) dolaylı etkileri ise negatif yönde belirlenmiştir. Tane dolum süresi, tanelerde madde birikimini etkilediğinden dolayı tane verimi ve tane ağırlığına pozitif etki yapmaktadır (Öztürk ve Akten, 1999). Tahıl yetiştiriciliği yapılan alanlarda başaklanmadan sonra yağış miktarı azalırken sıcaklıklar artmaktadır, bundan dolayı vejetatif dönem uzun sürmekte ve tane dolum süresi ise kısalmaktadır (Genç ve ark., 1988). Erken başaklanma kuraklık toleransında üstünde durulması gereken bir seleksiyon kriteri olup, erken başaklanmanın çeşitlerde daha yüksek hasat indeksi meydana getirdiği tespit edilmiştir (Shalaby ve ark., 1988). Kıraç alanlarda kısa vejetasyon dönem ve uzun tane dolum süresine sahip çeşitlerin kullanılması gerektiği bildirilmiştir (Genç ve ark., 1988). Khan (2015)' da aynı şekilde yüksek verim için erken olgunlaşan çeşitler ile uzun tane dolum süresine sahip çeşitlerin seçilmesi gerekliliğini bildirmiştir. Araştırmacılarında tespit ettikleri gibi, tahıl yetiştiriciliği yapıp vejetasyon süresinin kısa olduğu yerlerde, yüksek verim için özellikle başaklanma süresi kısa, başaklanma-erme süresi uzun olan çeşitler üzerinde durularak, tanenin daha fazla kuru madde biriktirmesi sağlanmalıdır.

Tane verimine çıkış olgunlaşma süresinin doğrudan etkisi % 27.44 oranında ve negatif olarak belirlenmiştir. Tane verimine çıkış olgunlaşma süresi bakımından en yüksek dolaylı etkiyi vejetatif dönem ($p= -0.448$, % 46.41) göstermiştir. Sap uzunluğu ($p= -0.003$, % 0.38), başak uzunluğu ($p= -0.068$, % 7.09), başakta tane sayısı ($p= -0.012$, % 1.31) ve bin tane ağırlığı ($p= -0.010$, % 1.03) dolaylı etkileri ise negatif yönde bulunmuştur. Çıkış-olgunlaşma süresinin uzaması tane verimi üzerine negatif etki yapmakta ve özellikle, kıraç alanlarda ve vejetasyon süresinin kısa olduğu yerlerde, çıkış-çiçeklenme süresinin kısa olması danede daha fazla kuru madde birikimine sebep olmaktadır. Tane verimine tane dolum oranının doğrudan etkisi % 14.81 oranında ve negatif olarak belirlenmiştir. Tane verimine, tane dolum oranı bakımından en yüksek dolaylı etkiyi vejetatif dönem ($p= 0.460$, % 19.59) ve başak uzunluğu ($p= 0.393$, % 16.72) göstermiştir. Tane dolum süresi ($p= -0.591$, % 25.18), m² de fertil başak sayısı ($p= -0.124$, % 5.3), başakta tane verimi ($p= -0.311$, % 13.24) ve bin tane ağırlığının ($p= -0.047$, % 2.01) dolaylı etkileri ise negatif yönde bulunmuştur. Tane verimine tane dolum oranı üzerinden diğer dolaylı etkilerin % 85.14 oranında gerçekleşmiş olması bu etkilerin önemini ortaya koymaktadır. Gebeyehou (1982b)' de tane dolum süresi ve tane dolum oranı arasındaki ilişkinin negatif olduğunu belirtmiştir. Tane dolum döneminde meydana gelen kuraklık stresi, yetersiz kalan asimilatların dağılımını negatif yönde etkileyerek tane dolum oranının azalmasına sebep olmaktadır (Steduto ve ark., 1986).

Tane verimine, metrekarede fertil başak sayısının doğrudan etkisi pozitif ($p= 0.202$) ve % 10.75 oranında olduğu belirlenmiştir. En yüksek dolaylı etkiyi ise başakta tane verimi ($p= 0.244$, % 12.99) ve tane dolum süresinin ($p= 0.610$, % 32.46) olduğu tespit edilmiştir. Vejetatif dönem ($P= -0.106$, % 5.65), çıkış olgunlaşma süresi ($p= -0.038$, % 2.03), başak uzunluğu ($p= -0.347$, % 18.5) ve başakta tane sayısının ($p= -0.028$, % 1.53) dolaylı etkileri ise negatif yönde bulunmuştur. Öztürk ve Akten (1999) kışlık buğdayda yaptıkları çalışmalarında metrekarede fertil başak sayısı yüksek olan çeşitlerin, daha yüksek tane verimi verdiklerini tespit etmişlerdir. Kaydan ve Yağmur (2007), Kumar ve ark. (2018)' da, metrekarede fertil başak sayısı yüksek olan çeşitlerin, tane verimi açısından daha yüksek performans gösterdiklerini ve tane verimine etkisinin doğrudan ve önemli düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Akkol ve ark. (2018), iki sıralı arpada metrekarede başak sayısı ve başakta tane ağırlığının kıraç şartlarda en önemli seleksiyon kriteri olduğunu ve başaklanma süresinin de etki içerisinde pozitif olduğunu belirtmişlerdir.

Tane verimine, sap uzunluğunun doğrudan etkisi % 35.70 oranında ve pozitif yönde olduğu tespit edilmiş, bu özellik üzerinden, tane verimine en yüksek dolaylı etki, vejetatif dönemden ($p= 0.231$, % 35.62) kaynaklandığı belirlenmiştir. Metrekarede fertil başak sayısı ($p= 0.049$, % 7.59), çıkış olgunlaşma süresi ($p= 0.004$, % 0.66), başak uzunluğu ($p= 0.001$, % 0.19) ve başakta tane sayısının ($p= 0.001$, % 0.026) dolaylı etkileri ise pozitif fakat düşük katkı payında gerçekleşmiştir. Tane dolum süresi ($p= -0.027$, % 4.26), tane dolum oranı ($p= -0.057$, % 8.86), başakta tane verimi ($p= -0.036$, % 5.62) ve bin tane ağırlığının ($p= -0.007$, % 1.2) dolaylı etkileri ise negatif yönde bulunmuştur.

Tane verimine başak uzunluğunun doğrudan etkisi % 19.56 oranında ve pozitif olarak belirlenirken, en yüksek dolaylı etkiyi ise vejetatif dönem ($p= 0.459$, % 18.16) oluşturmuştur. Tane dolum süresi ($p= -0.696$, % 27.54), tane dolum oranı ($p= -0.276$, % 10.95), m² de fertil başak sayısı ($p=$

-0.142, % 5.62), başakta tane verimi ($p = -0.338$, % 13.38) ve bin tane ağırlığı ($p = -0.045$, % 1.8) dolaylı etkileri ise negatif yönde bulunmuştur. Saleem ve ark. (2006), tane verimi ile başak uzunluğu arasındaki ilişkinin pozitif yönde ve önemli derecede olduğunu belirtirken, Aynı şekilde, Kumar ve ark. (2018)' da başak uzunluğunun tane verimine etkisini doğrudan ve önemli düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir. İlker (2006), arpa melezlerinde yaptığı path analizinde, başak uzunluğu aracılığıyla gerçekleşen pozitif dolaylı etkilerin, vejetatif dönem ve kardeş sayısının verim ile olan önemli korelasyon ilişkilerine katkıda bulunduğunu gözlemlemiştir. Benzer şekilde Barley ve Ibrahim (2005), kardeş sayısının ve başak uzunluğunun tane verimine olan dolaylı etkilerinin önemli ve pozitif olduğunu belirtmişlerdir. Kara ve Akman (2007) ise, başak uzunluğunun tane verimine doğrudan etkisinin negatif olduğunu, Leilah ve Al-Khateeb (2005)' de bu etkinin kurak şartlarla ilgili olduğunu belirlemişlerdir

Başakta tane sayısını tane verimine doğrudan etkisi pozitif ($p = 0.042$) ve % 1.90 oranında bulunmuştur. Başakta tane sayısı açısından tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi başak uzunluğu ($p = 0.438$, % 19.72) ve vejetatif dönem ($p = 0.273$, % 12.30) göstermiştir. Tane dolum süresi ($p = -0.589$, % 26.48), tane dolum oranı ($p = -0.279$, % 12.58), metrekarede fertil başak sayısı ($p = -0.137$, % 6.18) başakta tane verimi ($p = -0.336$, % 15.12) ve bin tane ağırlığının ($p = -0.037$, % 1.69) dolaylı etkileri ise negatif yönde bulunmuştur. Monouchehr (2006), arpa bitkisinde yaptığı çalışma sonucunda başakta tane sayısının en yüksek doğrudan etkiye sahip olduğunu saptamış ve metrekarede başak sayısı ile bin tane ağırlığının ise etkisinin pozitif olduğunu belirtmiştir. Kumar ve ark., (2018)' da, tane verimine doğrudan ve pozitif düzeyde en yüksek etkiyi başakta tane ağırlığının oluşturduğunu belirlemiştir.

Başakta tane veriminin tane verimine doğrudan etkisi negatif ($p = -0.359$) ve % 14.19 oranında bulunmuştur. Başakta tane verimi açısından tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi başak uzunluğu ($p = 0.465$, % 18.4) ve vejetatif dönem ($p = 0.442$, % 17.48) göstermiştir. Çıkış olgunlaşma süresi ise % 1.58 ile pozitif bir dolaylı etki göstermiştir. Tane dolum süresi ($p = -0.672$, % 26.57), tane dolum oranı ($p = -0.301$, % 11.93), m² de fertil başak sayısı ($p = -0.137$, % 5.43) ve bin tane ağırlığının ($p = -0.047$, % 1.88) dolaylı etkileri ise negatif yönde bulunmuştur. Öztürk (1999), kuraklığın tanedeki ağırlık artışını negatif yönde etkilediğini ve bunun sonucunda başakta tane veriminin yüksek oranda çevre şartlarından etkilendiği vurgulamıştır. Kumar ve ark., (2018) ise, araştırmalarında başakta tane veriminin, tane verimine etkisini doğrudan ve önemli düzeyde olduğunu bildirmişlerdir.

Tane verimine bin tane ağırlığının doğrudan etkisi % 2.23 oranında ve negatif olarak belirlenmiştir. Dolaylı etkilerin % 97.77 oranında bu özellik üzerinden gerçekleşmesi, dolaylı etkinin, doğrudan etkiye göre daha net olduğunu göstermektedir. Bin tane ağırlığı açısından, tane verimine en yüksek dolaylı etki vejetatif dönem ($p = 0.635$, % 25.2) ve başak uzunluğu ($p = 0.399$, % 15.83) göstermiştir. Tane dolum süresi ($p = -0.618$, % 24.5), çıkış olgunlaşma süresi ($p = -0.047$, % 1.87), tane dolum oranı ($p = -0.292$, % 11.59), metrekarede fertil başak sayısı ($p = -0.108$, % 4.3) ve başakta tane verimi ($p = -0.056$, % 12.03) dolaylı etkileri ise negatif yönde bulunmuştur. Yağdı (2009), tane verimine en yüksek doğrudan etkinin başakta tane ağırlığı tarafından gerçekleştirildiğini ve tane verimine bin tane ağırlığının etkisinin ise pozitif ve önemli düzeyde olduğunu belirtmiştir. Taş ve Çelik (2011)' de bin tane ağırlığının, tane verimini artırmada en önemli seleksiyon kriteri olduğu sonucuna varmışlardır.

Çizelge 4. Tane verimine etkili karakterlerin path katsayıları ve katkı payları

Karakterler	Dogrudan Etkiler	Dolaylı Etkiler										Korelasyon
		VD	TDS	COS	TDO	MFB	SU	BU	BTS	BTV	BTA	
VD	0,848 ⁽¹⁾ 38,14⁽²⁾	-	-0,448	-0,140	-0,188	-0,025	0,063	0,267	0,013	-0,187	-0,042	0,161 ^ö
TDS	0,796 31,47	-0,477	-	-0,024	0,258	0,154	-0,008	-0,432	-0,031	0,3032	0,0438	0,583 ^{**}
COS	-0,265 27,44	0,448	0,072	-	0,001	0,029	-0,003	-0,068	-0,012	0,054	-0,010	0,245 ^ö
TDO	-0,348 14,81	0,460	-0,591	0,0009	-	-0,124	0,038	0,393	0,034	-0,311	-0,047	-0,496 ^{**}
MFB	0,202 10,75	-0,106	0,610	-0,038	0,214	-	0,056	-0,347	-0,028	0,2441	0,0303	0,836 ^{**}
SU	0,232 35,70	0,231	-0,027	0,004	-0,057	0,049	-	0,001	0,001	-0,036	-0,007	0,390 [*]
BU	0,494 19,56	0,459	-0,696	0,036	-0,276	-0,142	0,0005	-	0,037	-0,338	-0,045	-0,470 [*]
BTS	0,042 1,90	0,273	-0,589	0,079	-0,279	-0,137	0,009	0,438	-	-0,336	-0,037	-0,537 ^{**}
BTV	-0,359 14,19	0,442	-0,672	0,040	-0,301	-0,137	0,023	0,465	0,039	-	-0,047	-0,507 ^{**}
BTA	-0,056 2,23	0,635	-0,618	-0,047	-0,292	-0,108	0,0321	0,399	0,028	-0,056	-	-0,330 ^ö

^öÖnemli değil, *P<0.05; **P<0.01

vejetatif dönem (VD), tane dolum süresi (TDS), çıkış olgunlaşma süresi (COS), tane dolum oranı (TDO), m²'de fertil başak sayısı (MFB), sap uzunluğu (SU), başak uzunluğu (BU), başakta tane sayısı (BTS), başakta tane verimi (BTV), bin tane ağırlığı (BTA)

4. Sonuç

Bu araştırmada, tane veriminin, vejetatif dönem ve tane dolum süresinin bir fonksiyonu olduğu sonucuna varılmış olup, sap uzunluğunun da tane verimine etkisinin pozitif yönde ve yüksek oranda olduğu belirlenmiştir. Vejetatif dönemin tane verimi üzerinde tane dolum süresi ile negatif yönde ve yüksek oranda dolaylı, sap uzunluğu ile de pozitif yönde dolaylı ilişkileri olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeplerden dolayı kışlık arpa yetiştiriciliğinde tane dolum süresinin uzun tutulmasına yönelik ıslah çalışmalarına önem verilmesi gerektiği ve tane dolum süresinin uzun tutulmasında erken başaklanmanın önemli bir yere sahip olduğu belirlenmiştir.

Bu sonuçlar doğrultusunda özellikle vejetatif dönem ile tane dolum süresinin tane verimine doğrudan etkisinin dikkate alınması gerektiği sonucuna varılmıştır. Kurak şartlarda tane verimi için tane dolum süresinin uzun olmasının çok erkenci çeşitlerde ilkbahar son donlarına denk geleceğinden negatif etkide bulunabileceği de dikkate alınmalıdır.

Kaynakça

- Akkol, S., Arpalı, D., & Yağmur, M., (2018). Adaptive lasso analysis for grain yield and yield components in two-rowed barley under rainfed conditions. *C. R. Acad. Bulg. Sci*, 71, 9-2018.
- Anonim, (2018). Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları.
- Arpalı D., & Yağmur, M. (2015). The determination of selection criteria using path analysis in two rowed barley (*Hordeum vulgare* L. Conv. Distichon) *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 2(3), 248–255.
- Aytekin, İ., Mammadova, N. M., Altay, Y., Topuz, D., & Keskin, İ., (2016). Determination of the factors effecting lactation milk yield of Holstein Friesian cows by the path analysis. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*,30(1), 44-48.
- Baloch, M.J., Dunwell, J., Dennet, M., Hassan, Z., Rajpar, I., Jatoi, W.A., & Veesar, N.F., (2012). Evaluating spring wheat cultivars for drought tolerance through yield and physiological parameters at booting and anthesis. *African J. Biotec*,11, 11559-11565.
- Barley, W.M.B.T., & Ibrahim, M. (2005). Path-coefficient analysis of some quantitative characters in husked barley. *Caderno de Pesquisa Sér. Bio., Santa Cruz do Sul*, 17(1), 65-70.

- Bilgin, O., & Korkut, K.Z. (2005). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarının tane verimi ve bazı fenolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1), 57-65.
- Demir, İ., & Tosun, M. (1991). Ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda verim ve bazı verim komponentlerinin korelasyonu ve path analizi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(1), 7-24.
- Dewey, D.R., & Lu, K.H. (1959). A correlation and path coefficient analysis of components of crested wheatgrass seed production. *Argonomy Journal*, 51, 515-518.
- Dofing, S.M., & Knight, C.W. (1992). Alternative model for path analysis of small grain yield. *Crop Science*, 32, 487-489.
- Dokuyucu, T., Cesurer, L., & Akkaya, A. (2001). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi* 4 (1), 109-117.
- Erekul, O., & Köhn, W. (2006). Effect of weather and soil conditions on yield components and bread-making quality of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) and winter triticale (*Triticosecale Wittm.*) varieties in North-East Germany. *J. Agronomy and Crop Science*, 192, 452-464.
- García del Moral, L.F., Ramos, J.M., García del Moral, M.B., & Jiménez-Tejada, M.P. (1991). Ontogenetic approach to grain production in spring barley based on path coefficient analysis. *Crop Science*, 31, 1179-1185.
- Gebeyehou, G., Knott, D.R., & Baker, R.J. (1982a). Rate and duration of grain filling in durum wheat cultivars. *Crop Science*, 22, 337-340.
- Gebeyehou, G., Knott, D.R., & Baker, R.J. (1982b). Relationships among durations of vegetative and grain filling phases, yield components, and grain yield in durum wheat cultivars. *Crop Science*, 22, 287-290.
- Genç, I., Ülger, A. C., Yağbasanlar, T., Kırtok, Y., & Topal, M. (1988). Çukurova koşullarında tritikale, buğday ve arpanın verim ve verim öğeleri üzerinde kıyaslamalı bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3 (2), 1-14.
- İlker, E. (2006). Arpa melezlerinde verim ve verim özellikleri arasındaki ilişkiler. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 43 (3), 1-11.
- Kacar, B. (2009). *Toprak Analizleri*. Nobel Yayın Dağıtım (Genişletilmiş II. Baskı) No: 1387, Ankara. 467.
- Kara, B., & Akman, Z. (2007). Yerel buğday ekotiplerinde özellikler arası ilişkiler ve path analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1 (3), 219-224.
- Kaydan, D., & Yağmur, M. (2007). Van ekolojik koşullarında bazı iki sıralı arpa çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L. conv. distichon) verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 13 (3), 269-278.
- Khan, A.A. (2015). Genetic variability and relative importance of nine phenological and physiological characters studied in spring wheat (*Triticum aestivum* L.). *Agricultura Conspectus Scientificus*, 80 (4), 181-186.
- Kumar, V., Jat, H.S., Sharma, P.C., Singh, B., Gathala, M.K., Malik, R.K., Kamboj, B.R., Yadav, A.K., Ladha, J.K., Raman, A., Sharma, D.K., & McDonald, A. (2018). Can productivity and profitability be enhanced in intensively managed cereal systems while reducing the environmental footprint of productions Assessing sustainable intensification options in the breadbasket of India. *Agriculture, ecosystems & environment*, 252, 132-147.
- Kumbhar, M.B., Larik, A.S., Hafiz, H.M., & Rind, M.J. (1983). Interrelationship of poly-genic traits affecting grain yield in *Triticum aestivum* L. *Wheat information Services*, 57, 42-45.
- Leilah, A.A., & Al-Khateeb, S.A. (2005). Statistical analysis of wheat yield under drought conditions. *Journal of Arid Environments*, 61, 483-496.
- MINITAB. (2014). Minitab Project, 215 Pound Laboratory University Park, PA 16802, U.S.A.
- Mohamed, A. (1999). Some statistical procedures for evaluation of the relative contribution for yield components in wheat. *Zagazig Journal of Agricultural Research*, 26 (2), 281-290.
- Monouchehr, A. (2006). Path Analysis of Barley (*Hordeum vulgare* L.). *Yield. Journal of Agricultural Science*, 12, 227-232.

- Olgun, M., Partigöç, F., & Yıldırım, T. (1999). Erzurum şartlarında buğday ıslahında tartılı derecelendirme yönteminin kullanılması. *Orta Anadolu 'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu*. 8-11 Haziran, Konya. 70-76.
- Öztürk, A. (1999). Kuraklığın kışlık buğdayın gelişmesi ve verimine etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23, 531- 540.
- Öztürk, A., & Akten, Ş. (1999). Some morphophysiological characters and grain yield effect in winter wheat., *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23, 409- 422.
- Paunovic, M M A S., Bokan, N., & Veljkovic, B. (2006). Grain yield of new malting barley cultivars in different agroecological conditions. *Acta Agriculturae Serbica*, 22, 29-35.
- Saleem, U., Khaliq, I., & Mahmood, T. (2006). Path coefficient analysis of yield related traits in wheat under drought condition. *Caderno de Pesquisa serie Biologia*, 18 (3), 83- 89.
- SAS. (2016). SAS/ STAT User's Guide: Version 9.4, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA, 64, 2014.
- Shalaby, E.M., El Rahim, H.M.A., Mosaad, M.G., & Masoud, M.M. (1988). Effects of watering regime on morpho-physiological traits and harvest index and its components of wheat. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, 19 (5), 195-207.
- Sönmez, F., Ülker, M., Yılmaz, N., Ege, H., Bürün, B., & Apak, R. (1999). Tir buğdayında tane verimi ile bazı verim öğeleri arasındaki ilişkiler. *Tr. J. Of Agriculture and Forestry*, 23, 45-52.
- Steduto, P., Alvino, A., Magliulo, V., & Sisto, L. (1986). Analysis of the physiological and reproductive of five wheat varieties under rainfed and irrigated conditions in Southern Italy. *Drought Resistance in Plants Meeting Held in Amalfi*, 19-23 October 1986, Belgium, 131-149.
- Taş, B., & Çelik, N. (2011). Determination of seed yield and some yield components through path and correlation analyses in many six-rowed barley (*H. vulgare* conv. *hexastichon*). *African Journal of Agricultural Research*, 6 (21), 4902-4905.
- Yağdı, K. (2009). Path coefficient analysis of some yield components in durum wheat (*Triticum durum* Desf.). *Pakistan Journal of Botany*, 41 (2), 745-751.
- Yağmur, M., & Kaydan, D. (2008). Kışlık buğdayda tane verimi, verim öğeleri ve fenolojik dönemler arasındaki ilişkiler. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, 12 (4), 9-18.