

KIŞLIK BUĞDAYDA TANE VERİMİ, VERİM ÖĞELERİ ve FENOLOJİK DÖNEMLER ARASINDAKİ İLİŞKİLER*

Mehmet YAĞMUR[†] Diğdem KAYDAN[§]

Yayın Geliş Tarihi: 08.09.2008

ÖZET

Bu çalışma ile 16 kışlık ekmeklik buğday çeşidinin tane verimi ile değişik verim öğeleri arasındaki ilişkileri korelasyon ve path analizi yöntemleri ile belirlenmiştir. Van ekolojik koşullarında, 2005-2006 ve 2006-2007 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. İki yılın ortalamasında, tane verimi metrekarede başak sayısı ($r=0.752^{**}$), başakta tane sayısı ($r=0.469^{**}$), başak tane verimi ($r=0.188^{*}$), bitki boyu ($r=0.250^{**}$), tane dolum süresi ($r=0.365^{**}$) ve başak boyu ($r=0.355^{**}$) arasında önemli derecede pozitif korelasyonlara sahip olmuştur. Buna zıt olarak tane verimi ile vejetasyon süresi ($r=-0.415^{**}$) arasında önemli derecede olumsuz ilişkiler bulunmuştur. Tane verimi ile diğer incelenen öğeler arasında istatistiki önemsizlikte ilişkiler tespit edilmiştir. Path analizinden elde edilen doğrudan etkiler, tane verimine birinci derecede metrekarede fertil başak sayısının, ikinci derecede başakta tane veriminin etkili olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, bölgede ekmeklik buğday ıslah çalışmalarında tane verimini geliştirmek için en önemli seçim kriterleri olarak metrekarede başak sayısı ve hatta erken başaklanma süresi, başakta tane sayısı ve başakta tane verimi kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: Buğday, path analizi, verim öğeleri, fenolojik dönem

RELATIONSHIPS AMONG GRAIN YIELD, YIELD COMPONENTS and PHENOLOGICAL STAGES in WINTER WHEAT

ABSTRACT

Interrelationships among various yield components were determined both by simple correlation and path coefficient analyses for sixteen bread wheat cultivars. This study was carried out during 2005-2006 and 2006-2007 under ecological condition of Van. In average of two year, grain yield had a significant positive correlation with number of spike m^{-2} ($r=0.752^{**}$), number of kernel spike $^{-1}$ ($r=0.469^{**}$), kernel weight spike $^{-1}$ ($r=0.188^{*}$), plant height ($r=0.250^{**}$), grain filling duration ($r=0.365^{**}$) and spike length ($r=0.355^{**}$). In contrast, it was obtained that there was significant negative correlation between grain yield and plant vegetative duration ($r=-0.415^{**}$). Grain yield had non significant correlations with other traits. The direct effects obtained in the path analysis, indicated that grain yield depended mainly upon number of spike per m^{-2} and secondly upon the grain weight spike $^{-1}$. Therefore number of spike m^{-2} was the most selection criteria and also earlier heading time, number of kernel per spike and kernel weight per spike that can be use as selection criteria for improving grain yield in bread wheat breeding program in the region.

Keywords: Wheat, path analysis, yield components, phenological stages

GİRİŞ

Ülkemizde insan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan buğday, Van Gölü çevresinde en fazla üretimi yapılan tahıl cinsidir. Özellikle soğuk ve kurak gibi iki temel çevresel etmenin egemen olduğu ve kuru tarım sisteminin uygu-

landığı ilde, buğdayın ekim alanı 120.070 ha, üretimi 138.334 ton ve tane verimi ise 126 kg da $^{-1}$ 'dir (Anonim, 2005).

Birim alandan yüksek ve kaliteli ürün elde edebilmek için mevcut ekolojik şartlarda en uy-

* Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir. (Proje No: 2006-ZF B04)

[†] Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 65080, Van

[§] Sorumlu Yazar. dkaydan@yyu.edu.tr

gun yetiştirme tekniklerinin uygulanması yanında verim potansiyeli yüksek çeşitler yetiştirilmelidir.

Genetik yapı ve ekolojik çevre verimi belirleyici başlıca iki önemli unsurdur. Çevre faktörleri ve genotipin verimin oluşumundaki paylarının tespit edilmesi ıslah çalışmalarında büyük önem taşımaktadır. Kalıtsal yapıya sahip olan özelliklerin verime olan etkilerinin bilinmesi ıslah çalışmalarının daha kısa sürede sonuçlanmasını sağlamaktadır. Tane verimi, vejetasyon periyodu içerisinde birbirini izleyen farklı fenolojik dönemler ile bu dönemlerdeki fizyolojik ve morfolojik karakterlerin karşılıklı etkileşimleri sonucu oluşmaktadır. Bu faktörlerin verimi nasıl etkilediğinin bilinmesi gerekliliği vardır (Öztürk ve Akten, 1999). Bu nedenle, ıslah çalışmalarında özellikler arasındaki ilişkiler ve korelasyon katsayıları kullanılmakta, ancak daha çok birbirinden bağımsız karakterler arasındaki ilişkileri ortaya koymaktadır. Korelasyon katsayısı bu zayıf yönüyle ıslahçıların amacına ulaşmasında yetersiz kalmasından dolayı Dewey ve Lu (1959) tarafından geliştirilen ve path analizi olarak bilinen kısmi regresyon analizi yöntemi kullanılmaktadır. Verimi etkileyen öğelerin hepsi verim üzerine doğrudan doğruya etki göstermemekte, kendi aralarındaki ilişkilerin sonucu dolaylı olarak ta etkide bulunabilmektedir. Bu nedenle başarılı bir ıslah programı için bu karakterlerin doğrudan ve dolaylı etkileşim derecelerinin birbirinden ayrılması ve ayrıntılı bir şekilde ortaya konulması ancak esasını çoklu regresyon analizinin oluşturduğu path analizi ile mümkün olabilmektedir (Dofing ve Knight, 1992; Mohamed, 1999).

Araştırmacılar path analizine göre, m²'de başak sayısı, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığının direkt etkilerinin yüksek olduğunu, bitki boyu ve erkenciliğin ise direkt etkilerinin çok az bulunduğunu ortaya koymuşlardır (Demir ve Tosun, 1991). Ekmeklik buğdaylarda, başakta tane ağırlığının, birim alan tane verimi üzerine doğrudan etkisinin oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir (Pathak ve ark. 1986; Deshmukh ve ark., 1990). Leilah ve Al-Khateeb (2005), kurak şartlarda buğdayda metrekarede başak sayısı, bin tane ağırlığı, başakta tane ağırlığı ve biyolojik verimin tane verimini etkileyen en önemli karakterler olduğunu ve kurak şartlarda bu özelliklerin seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Kumbhar ve ark. (1983), buğdayda başak tane ağırlığının tane verimi ile oldukça yakın ilişkide bulunduğunu ve yüksek verimli buğday çeşitlerinin seçiminde seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Bilgin ve

Korkut (2005), ekmeklik buğdayda erken başaklanan, başaklanma-olgunlaşma süresi uzun, kısa boylu, başakta tane sayısı fazla, başakta tane ağırlığı ve tane verimi yüksek genotipler üzerinde özellikle durulması gerektiğini ayrıca, tane verimi üzerine incelenen verim unsurlarının farklı oranlarda önemli ölçüde etki yapmaları nedeni ile bir bütün olarak dikkate alınması gerektiğini bildirmişlerdir. Öztürk ve Akten (1999), tane verimindeki varyasyonun genel olarak başakta tane sayısı ile metrekaredeki başak sayısından kaynaklandığını ve yüksek verim için birim alandaki tane sayısını arttırmaya yönelik çabaların tane ağırlığına göre daha etkili olabileceğini belirtmişlerdir. Garcia ve ark. (1991), arpada "Path" analizini esas alarak tane verimi üzerindeki etkilerini inceledikleri araştırmalarında, tane veriminin birinci derecede metrekaredeki başak sayısına, ikinci derecede başakta tane sayısına bağlı olduğunu belirtmişler, tane ağırlığının verim üzerindeki etkisinin önemsiz ve vejetatif dönem ile tane dolum döneminin başakta tane sayısı üzerinde olumlu ve önemli etkilere sahip olduklarını, başakta tane sayısının ise tane ağırlığını önemli derecede etkilemediğini belirlemişlerdir. Genç (1978) başakta tane sayısı ve tane ağırlığının tane verimi ile oldukça yakın ilişkili olduğunu, Gebeyehou ve ark. (1982a) ve Puri ve ark. (1982)'da, tane veriminin; metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığının bir ürünü olarak ortaya çıktığını ve bu nedenle de yüksek verimli bir çeşitte bu karakterlerin uygun bir seviyede olması gerektiğini Kırtok (1984) ortaya koymuştur. Olgun ve ark. (1999) ise ekmeklik buğdayda, metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığının verim üzerindeki etkilerinin sırası ile % 20, % 40 ve % 40 olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu araştırmada, 16 ekmeklik buğday çeşidi ele alınarak, özellikler arası korelasyon ilişkisi ve "Path" analizi yardımıyla incelenen karakterler arasındaki ilişkiler araştırılarak, ele alınan tüm özelliklerin tane verimi üzerine etkilerinde doğrudan ve dolaylı ilişkilerinin büyük ölçüde hangi verim ögesi üzerinden gerçekleştirilmesi ve birim alandan daha fazla ürün almayı amaçlayan ıslah çalışmalarında bu özelliklerin dikkate alınması gerekliliğinin belirlenmesi amaçlanmaktadır

MATERYAL ve METOT

Materyal

Araştırmada, bölgeye adapte olmuş Tir buğdayı ve 8 tanesi (Bezostaja, Gerek-79, Kutluk 94, Kırgız 95, Süzen 97, Aytın 98,

Harmankaya 99, Altay 2000), Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 1 tanesi (Dağdaş 94) Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve 6 tanesi (Lancer, Doğu 88, Karasu, Palandöken 97, Nenehatun, Alparslan) Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen ekmeklik buğday çeşitleri kullanılmıştır.

Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

Araştırma yerinin uzun yıllar ortalaması ve denemenin yürütüldüğü yıllara ait bazı iklim değerleri Çizelge 1’de özetlenmiştir (Anonim, 2007). Denemenin yürütüldüğü döneme ait, Van ilinin uzun yıllar ortalaması ile 2005-06 ve 2006-07 yılları karşılaştırıldığında; uzun yıllar ortalamasına göre yıllık toplam yağış miktarı 323.4 mm iken, denemenin yürütüldüğü 1. yılda 389.5 mm, 2. yılda ise 355.9 mm olarak saptanmıştır. İlk yılda Ocak ve Şubat aylarında alınan yağış miktarı 138.1 mm iken, ikinci yılda aynı aylara ait toplam yağış miktarı 28.7 mm olarak belirlenmiştir. Buna karşılık Nisan ayında alınan yağış ikinci yılda daha fazla olmuştur. Ortalama sıcaklık değerleri ilk yılda 9.2 °C, ikinci yılda ise 8.2 °C olarak uzun yıllar ortalamasından daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Nispi nem bakımından ise denemenin yürütüldüğü her iki yılda da ortalama değerler uzun yıllar ortalamasından daha yüksek olarak belirlenmiştir.

Deneme alanı topraklarından ekim zamanında, 0-20 ve 20-40 cm derinlikte alınan toprak örnekleri, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarında analize tabi tutulmuş ve sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir. Araştırma alanı toprakları, killi-tınlı yapıda olup, hafif alkali reaksiyonludur. Organik madde ve azot bakımından yetersiz, fosfor bakımından ise orta düzeydedir.

Metot

Araştırma, 2005- 2006 ve 2006- 2007 yıllarında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Deneme arazilerinde tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Her iki yılda da parsel boyutları 6 X 1.6 m (9.6 m²) olarak belirlenmiştir. Ekimler 20 cm sıra aralıkları ile 8 sıra olarak m⁻²’ye 500 tohum gelecek şekilde ilk yıl 26 Ekim 2005’de, ikinci yıl ise 20 Ekim 2006 tarihlerinde yapılmıştır.

Ekimden önce 6.4 kg da⁻¹ P₂O₅ ve 2.5 kg da⁻¹ N hesabı ile DAP (% 18 N, % 46 P₂O₅) gübresi elle serpilerek toprağa karıştırılmıştır. Buğday çeşitlerinin sapa kalkma döneminde ise tüm parsellere 3.5 kg da⁻¹ N gelecek şekilde amonyum sülfat gübresi (%21 N) uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi el ile yapılmış, hastalık ve zararlı görülmediğinden ilaçlı mücadele yapılmamıştır. Ayrıca, araştırma kıraç şartlarda yürütülmüştür.

Her iki yılda da buğdayın tane verimi ve verim kriterleri ile ilgili olarak yapılan gözlem

Çizelge 1. Araştırma yerinin uzun yıllar ortalaması (UYO) ve 2005-2006 ve 2006-2007 yıllarına ilişkin bazı iklim değerleri

Aylar	Yağış (mm)			Sıcaklık (°C)			Nispi nem (%)		
	UYO	2005-06	2006-07	UYO	2005-06	2006-07	UYO	2005-06	2006-07
Eylül	15.4	9.2	-	16.3	17.2	18.0	55.2	55.4	46.2
Ekim	49.6	35.4	46.9	10.3	11.2	11.6	63.2	56.9	56.5
Kasım	47.5	29.3	49.3	4.3	4.6	3.0	67.0	69.1	61.2
Aralık	32.1	34.3	44.2	-1.1	1.9	-3.4	69.0	69.0	66.7
Ocak	41.9	90.4	18.1	-3.6	-3.1	-4.6	69.0	73.7	68.0
Şubat	35.4	47.7	10.6	-3.5	-1.3	-0.9	64.0	74.2	69.7
Mart	46.2	45.7	35.0	0.5	3.0	3.0	57.0	77.5	67.1
Nisan	57.5	39.6	86.8	7.0	9.8	5.9	50.0	66.5	68.0
Mayıs	40.5	35.4	27.3	13.0	14.6	15.7	44.0	54.0	60.5
Haziran	16.8	0.1	9.1	17.8	21.5	19.9	41.0	41.9	56.6
Temmuz	5.5	22.4	28.6	22.0	22.3	22.7	43.0	47.5	54.5
Toplam	323.4	389.5	355.9	-	-	-	-	-	-
Ortalama				7.5	9.2	8.2	56.58	62.33	67.50

Çizelge 2. Deneme alanı topraklarının bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri

Derinlik	Tekstür	pH	Total Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Toplam Azo (%)	Yararış P (mg kg ⁻¹)
0-20	Killi-Tın	7.80	0.021	17.90	1.85	0.092	6.71
20-40	Killi-Tın	7.70	0.019	13.20	1.81	0.086	4.22

ölçüm ve tartımlar; vejetatif dönem (%50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısıdır), tane dolum süresi (% 50 çiçeklenmeden % 50 fizyolojik olgunluğa kadar geçen gün sayısıdır), bitki boyu (olgunlaşmayı tamamlayan ana sap üzerinde; toprak yüzeyi ile başak kılçığı arası), başak boyu (alt başakçık boğumu ile başak kılçığı arası), m⁻² 'deki başak sayısı (olgunluk döneminde, her parselde 1 sıranın 1 m'lik kısmındaki başaklar sayılmıştır), başaktaki tane sayısı (olgunluk döneminde 10 başaktaki taneler sayılarak ortalaması alınmıştır), başaktaki tane ağırlığı (başaktaki tane sayımından elde edilen taneler 0.1 mg duyarlı terazide tartılmıştır), tane dolum oranı (mg tane⁻¹ gün⁻¹; her parselin olum döneminde, 10 başağın, ortadan 8 başakçığındaki taneler 70 °C'de 24 saat kurutularak 0.1 mg duyarlı terazide tartılmış ve ortalama tek tane ağırlığı o parselde ait tane dolum süresine bölünmüştür), 1000 tane ağırlığı (parsel tane ürününden 4 x 100 tane sayılarak tartılmış ve ortalaması 10 ile çarpılmıştır), tane verimi (hasat edilen bitkiler harmanlanarak tane verimi elde edilmiştir) (Tosun ve Yurtman 1973; Geçit 1982; Gebeyehou *ve ark.*, 1982a; Gebeyehou *ve ark.*, 1982b; Öztürk ve Akten 1999). Ele alınan karakterlerin birbirleri ile ikili ilişkileri yanında incelenen karakterlerin birim alan tane verimi üzerine doğrudan ve dolaylı etkileri "path" analizi ile belirlenmiştir. Araştırma sonuçları SAS istatistik paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir (SAS, 1989). İki yılın sonuçları birleştirilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Korelasyon analizi sonuçları

Araştırmada incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik durumları Çizelge 3'de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre tane verimi ile metrekarede fertil başak sayısı ($r=0.752^{**}$), başakta tane sayısı ($r=0.469^{**}$), başakta tane verimi ($r=0.188^{*}$), bitki boyu ($r=0.250^{**}$), tane dolum süresi ($r=0.365^{**}$) ve başak uzunluğu ($r=0.355^{**}$) arasında olumlu ve önemli, vejetatif dönem ($r=-0.415^{**}$) ile olumsuz yönde önemli, tane dolum oranı ($r=0.001$) ile olumlu yönde önemsiz ve bin tane ağırlığı ($r=-0.097$) ile de olumsuz yönde önemsiz ilişkiler belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonucuna göre, tane verimi en fazla metrekarede fertil başak sayısı ($r=0.752^{**}$) tarafından etkilenmiştir. Başakta tane sayısı da ($r=0.469^{**}$) tane verimini önemli düzeyde etkilemiştir.

Metrekarede fertil başak sayısı ile başakta

tane sayısı ($r=0.240^{**}$), bitki boyu ($r=0.350^{**}$) ve başak uzunluğu ($r=0.226^{**}$) arasında olumlu ve önemli, vejetatif dönem ($r=-0.235^{**}$) ve bin tane ağırlığı ($r=-0.255^{**}$) arasında olumsuz yönde önemli, tane dolum süresi ($r=0.210$) ve tane dolum oranı ($r=0.080$) ile olumlu yönde önemsiz, başakta tane verimi ($r=-0.161$) ile de olumsuz yönde önemsiz ilişkiler belirlenmiştir. Başakta tane sayısı ile başakta tane verimi ($r=0.457^{**}$), tane dolum süresi ($r=0.245^{**}$) ve başak uzunluğu ($r=0.350^{**}$) arasında olumlu ve önemli, vejetatif dönem (-0.451^{**}) ile de önemli ve olumsuz ilişki tespit edilmiştir. Ehdaie ve Waines (1989), buğdayda yaptıkları korelasyon analizinde, bitki başına az kardeş sahip fakat başak başına daha fazla sayıda ve daha ağır taneleri bulunduran genotiplerin seçilerek tane veriminin yükseltilebileceğini bildirmişlerdir. Tane verimi bakımından en yüksek korelasyon katsayıları metrekarede fertil başak sayısı, başakta tane sayısı ve tane dolum süresi arasındaki ilişkilerde belirlenmiştir. Nitekim, Öztürk ve Akten (1999), benzer ekolojik koşullarda kışlık buğdaydan daha yüksek verim elde edilebilmesi için, metrekarede başak sayısı yüksek genotiplerin tercih edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Tır buğdayında tane verimi ile bazı verim öğeleri arasındaki ilişkilerin incelendiği bir araştırmada, tane verimine birinci derecede metrekarede başak sayısının etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Sönmez *ve ark.*, 1999). Tosun ve Yurtman (1973), Toklu *ve ark.* (2001)'da metrekarede fertil başak sayısını, tane verimini büyük ölçüde etkileyen önemli bir verim bileşeni olarak kabul etmektedirler. Ereku ve Köhn (2006)'de kışlık buğdayda tane veriminin büyük ölçüde birim alandaki fertil başak sayısı ile belirlendiğini belirtmişlerdir.

Path analizi sonuçları

Basit korelasyon katsayısından daha doğru ve daha ayrıntılı bilgi elde etmek amacı ile korelasyon katsayısı doğrudan ve dolaylı etkilere ayrılmıştır. Tane verimi ve bazı verim özelliklerinin doğrudan ve dolaylı etkileri belirlenmiş olup, sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir.

Tahıllarda tane verimi, metrekarede başak sayısı ve başakta tane verimi tarafından belirlenmektedir. (Gebeyehou *ve ark.*, 1982a). Ancak bu verim bileşenleri karşılıklı ilişkide oldukları gibi, diğer karakterlerle de dolaylı ilişki içerisindedir (Garcia *ve ark.*, 1999). Path analizi sonucuna göre, tane verimine doğrudan etkisi bakımından birinci derecede metrekarede fertil başak sayısı ($p=0.711$, etki payı % 86.2), ikinci derecede ise başakta tane veriminin

($p=0.214$, etki payı % 47.5) etkili olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Başakta tane sayısının doğrudan etkisi de olumlu ($p=0.156$) ve yüksek oranda (% 32.9) bulunmuştur. Metrekarede fertil başak sayısı üzerinden tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi başakta tane sayısı ($p=0.037$, % 4.4) ile tane dolum süresi ($p=0.024$, % 2.9) oluşturmuştur. Başakta tane verimi, tane dolum oranı ve başak uzunluğunun, metrekarede fertil başak sayısına dolaylı etkileri de ihmal edilebilir düzeydedir. Metrekarede başak sayısının tane verimine olumlu yöndeki doğrudan etkisinin çok yüksek, ilişkili olduğu başakta tane verimi üzerinden dolaylı etkisinin olumsuz ve zayıf olması; çeşitlerde verim öğelerinin seleksiyonu ile tane veriminde önemli artışlar olacağını göstermektedir (Sönmez ve ark., 1999). Demir ve Tosun (1991), ekmeklik buğdaylarda tane verimini metrekarede başak sayısının etkilediğini ve bu amaçla yapılacak seleksiyonda kardeşlenme gücünün de göz önünde tutulabileceğini belirlemişlerdir. Farklı gelişme dönemlerindeki kuraklığın, kışık buğdayda bitki gelişimi ve verim üzerindeki etkisinin incelendiği bir araştırmada, uygulamalara göre tane veriminde meydana gelen varyasyonun, esas olarak birim alandaki tane sayısından (m^2 'deki başak sayısı x basaktaki tane sayısı) kaynaklandığı tespit edilmiştir (Öztürk, 1999). Leilah ve Al-Khateeb (2005)'de, kurak şartlarda metrekarede başak sayısı, bin tane ağırlığı, başakta tane ağırlığı ve biyolojik verimin tane verimini etkileyen en

önemli karakterler olduğunu ve kurak şartlarda bu özelliklerin seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Gebeyehou ve ark. (1982a); Puri ve ark. (1982); Kırtok (1984) ve Olgun ve ark. (1999) tane veriminin; metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığının bir ürünü olarak ortaya çıktığını ve bu nedenle de yüksek verimli bir çeşitte bu karakterlerin uygun bir seviyede olması gerektiğini bildirmektedirler.

Başakta tane sayısının tane verimine doğrudan etkisi olumlu ($p=0.156$) yönde ve yüksek oranda (% 32.9) gerçekleşmiştir. Başakta tane sayısı üzerinden tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi ($p=0.171$) metrekarede fertil başak sayısı %36.0 etki payı ile ve başakta tane verimi ($p=0.098$) ise % 20.6 etki payı ile oluşturmuştur.

Başakta tane sayısı ile tane verimi olumlu ve önemli ilişkili bulunmuş ve bu karakterin tane verimi üzerindeki doğrudan etkisi yüksek çıkmıştır. Bu bulgular, konu ile ilgili diğer araştırma sonuçları ile benzerlik göstermiştir (Gebeyehou ve ark., 1982 a; Dofing ve Knight, 1992; Garcia ve ark., 1991). Verimin önemli bir belirleyicisi olan başakta tane sayısının bu araştırmada özellikle metrekarede fertil başak sayısına bağlı olduğu belirlenmiştir. Benzer başka araştırmalarda, tane verimine en yüksek katkı sağlayan temel verim öğesinin ya başakta tane sayısı (Gebeyehou ve ark., 1982a; Borojevic ve Williams, 1982) veya metrekare-

Çizelge 3. Araştırmada kullanılan kışık buğday çeşitlerinde incelenen karakterler arasındaki korelasyon katsayıları (r)

	MBS	BTS	BTV	BB	VS	TDS	BTA	TDO	BU
Tane verimi (TV)	0.752**	0.469**	0.188*	0.250**	-0.415**	0.365**	-0.097 ^{öd}	0.001 ^{öd}	0.355**
m^2 'de başak sayısı (MBS)	1.000	0.240**	-0.161 ^{öd}	0.350**	-0.235**	0.210 ^{öd}	-0.255**	0.080 ^{öd}	0.226**
Başakta tane sayısı (BTS)		1.000	0.457**	0.024 ^{öd}	-0.451**	0.245**	-0.042 ^{öd}	0.040 ^{öd}	0.350**
Başakta tane verimi (BTV)			1.000	-0.123 ^{öd}	-0.390**	0.175*	0.443**	0.018 ^{öd}	0.384**
Bitki boyu (BB)				1.000	-0.033 ^{öd}	0.294**	0.088 ^{öd}	0.240**	0.215*
Vejetatif Dönem (VS)					1.000	-0.557**	-0.234**	0.020 ^{öd}	-0.490**
Tane dolum süresi (TDS)						1.000	0.170 ^{öd}	-0.172 ^{öd}	0.412**
Bin tane ağırlığı (BTA)							1.000	-0.029 ^{öd}	0.289**
Tane dolum oranı (TDO)								1.000	-0.088 ^{öd}
Başak uzunluğu (BU)									1.000

^{öd} Önemli değil; P < 0.05; ** P < 0.01

Çizelge 4. Araştırmada kullanılan kışlık buğday çeşitlerinde incelenen karakterlerin tane verimi üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin path katsayıları ⁽¹⁾ ve katkı payları (%) ⁽²⁾

Karakterler	Doğrudan etkiler	Dolaylı etkiler									Korelasyon
		MBS	BTS	BTv	BB	VS	TDS	BTA	TDO	BU	
MBS	0.711 ⁽¹⁾ 86.2⁽²⁾	-	0.037 4.4	-0.034 4.1	0.001 0.1	0.008 1.0	0.024 2.9	0.008 0.9	-0.003 0.3	-0.001 0.1	0.752**
BTS	0.156 32.9	0.171 36.0	-	0.098 20.6	0.000 0	0.017 3.58	0.028 5.90	0.001 0.29	0.002 0.40	-0.001 0.21	0.469**
BTv	0.214 47.5	-0.115 25.5	0.071 15.7	-	-0.000 0	0.014 3.11	0.020 4.44	-0.014 3.11	-0.000 0	-0.002 0.44	0.188*
BB	0.004 1.01	0.249 63.1	0.039 9.89	-0.026 6.59	-	0.001 0.25	0.034 8.62	-0.029 7.36	-0.011 2.79	-0.001 0.25	0.250**
VS	-0.037 8.58	-0.167 38.74	-0.070 16.24	-0.083 19.25	-0.000 0	-	-0.064 14.84	0.007 1.62	0.001 0.23	0.002 0.46	-0.415**
TDS	0.116 30.85	0.150 39.89	0.038 10.10	0.037 9.84	0.001 0.26	0.021 5.58	-	-0.005 1.32	0.008 2.12	-0.002 0.53	0.365**
BTA	-0.033 9.59	-0.181 52.6	-0.006 1.74	0.095 27.61	0.000 0	0.008 2.32	0.019 5.52	-	0.001 0.29	-0.001 0.29	-0.097 ^{od}
TDO	-0.048 35.29	0.057 41.91	0.006 4.41	0.004 2.94	0.001 0.73	-0.000 0	-0.020 14.7	0.000 0	-	0.000 0	-0.001 ^{od}
BU	-0.056 12.96	0.161 37.26	0.055 12.73	0.082 18.98	0.000 0	0.018 4.16	0.047 10.8	-0.009 2.08	0.004 0.95	-	0.355**

^{od} Önemli değil, *P < 0.05; ** P < 0.01m²'de başak sayısı (MBS), başakta tane sayısı (BTS), başakta tane verimi (BTv), bitki boyu (BB), vejetatif dönem (VS), tane dolum süresi (TDS), bin tane ağırlığı (BTA), tane dolum oranı (TDO), başak uzunluğu (BU)

de başak sayısı (Fonseca ve Patterson,1968; Dofing ve Knight, 1992; Garcia *ve ark.*, 1991) olduğu belirlenmiştir.

Tane veriminin oluşmasında önemli bir öge olan başakta tane veriminin bu çalışmada tane verimi üzerine doğrudan etkisi olumlu (p=0.214) yönde ve yüksek oranda (%47.5) olmuştur. Başakta tane verimi üzerinden tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi başakta tane sayısı (p=0.071, % 15.7) yaparken, tane dolum süresi (p=0.020, % 4.44) ve vejetatif dönem (p=0.014, % 3.11) dışındaki diğer karakterlerin dolaylı etkileri olumsuz yönde tespit edilmiştir. Pathak *ve ark.* (1986) ile Deshmukh *ve ark.* (1990), ekmeklik buğdaylarda başakta tane ağırlığının tane verimi üzerine doğrudan etkisinin oldukça yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Genç (1978) başakta tane sayısı ve tane ağırlığının tane verimi ile oldukça yakın ilişkili olduğunu bildirmiştir. Kumbhar *ve ark.* (1983) ve Olgun *ve ark.* (1999) başakta tane ağırlığının yüksek verimli buğday ırklarının seçiminde seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Öztürk (1999)'de, kışlık buğdayda tane ağırlığının tane sayısına göre daha stabil bir karakter olduğunu belirlemiştir.

Vejetatif dönemin tane verimi üzerine doğrudan etkisi olumsuz yönde (p=-0.037) ve etki payı düşük (% 8.58) olarak gerçekleşmiştir. Vejetatif dönem üzerinden tane verimine

tüm dolaylı etkilerin payının % 91.42 olması bu özellikte dolaylı etkilerin daha ön planda olduğunu göstermektedir. Vejetatif dönem üzerinden tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi bin tane ağırlığı (p=0.007, % 1.62) yapmıştır. Metrekarede fertil başak sayısının tane verimi üzerinden dolaylı etkisi olumsuz olmasına (p=-0.167) rağmen etki payı oldukça yük-sek (% 38.74) bulunmuştur. Tane verimi ile vejetatif dönem olumsuz ve önemli ilişkili bulunmuş (Çizelge 4), ve bu karakterin tane verimi üzerindeki doğrudan etkisinin düşük çıkmasının, vejetatif dönem ile tane dolum süresi arasındaki ters ilişkiden kaynaklandığı düşünülmektedir. Vejetatif dönem, potansiyel tane verim kapasitesini etkileyerek tane verimi ile ilişkili olmaktadır (Gebeyehou *ve ark.*, 1982a; Garcia *ve ark.*, 1991; Wiegand *ve ark.*, 1981; Bilgin ve Korkut (2005)). Tahıl yetiştirilen alanların büyük bir bölümünde başaklanmadan sonra yağışlar azalırken, sıcaklıklar artmaktadır. Bu nedenle vejetatif dönemi uzun olan çeşitlerin tane dolum süreleri kısalmaktadır (Genç *ve ark.*, 1988). Rana ve Sharma (1987) erken başaklanmanın kurağa tolerans için önemli seleksiyon kriteri olduğunu, Shalaby *ve ark.* (1988) ise erken başaklanan çeşitlerin daha yüksek hasat indeksine sahip olduklarını belirtmişlerdir. Kıraç şartlarda vejetatif dönemi kısa ve tane dolum süresi uzun olan çeşitler üze-

rinde durulması gerektiği, fakat çok erkenci çeşitlerin ilkbahar son donlarından zarar görebileceği de Genç *ve ark.* (1988) tarafından bildirilmiştir.

Kıraç şartlarda tane veriminin belirlenmesinde önemli verim karakterlerinden olan tane dolum süresinin bu çalışmada tane verimi üzerine doğrudan etkisi olumlu yönde ($p=0.116$) ve etki payı yüksek oranda ($p=30.85$) gerçekleşmiştir. Tane dolum süresi üzerinden tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi metrekarede fertil başak sayısı ($p=0.150$) % 39.8'lik yüksek bir etki payı ile oluşturmuştur. Başakta tane sayısı ve başakta tane verimi üzerinden dolaylı etkisi ise olumlu bulunmuştur. Tahıllarda genetik varyasyon, oluşan tanelere asimilat birikimi ile ortaya çıkmaktadır (Ho ve Jui, 1989). Bu da tane dolum süresi ve tane dolum oranı ile sağlanmaktadır (Gebeyehou *ve ark.*, 1982 b; Garcia *ve ark.*, 1991).

Tane dolum süresi üzerinden tane verimine başakta tane sayısının dolaylı olarak etkisi olumlu bulunmuştur. Bu durum, tane dolum süresinin çiçeklenme sonrası tozlanan çiçeklerdeki kurumayı önleyerek ve olgunlaşmaya kadar ki başakçık kayıplarını azaltarak başakta tane sayısı üzerinde olumlu ve önemli etkiye sahip olması şeklindeki bulgularla paralellik göstermektedir (Gebeyehou *ve ark.*, 1982a; Garcia *ve ark.*, 1991). Başakta tane sayısı ve tane ağırlığı üzerindeki olumlu ve önemli etkileri nedeni ile verimin belirlenmesinde çok önemli etkiye sahip olan (Voltas *ve ark.*, 1999) tane dolum süresi dolaylı olarak en fazla metrekarede fertil başak sayısı tarafından etkilenmiştir.

Bin tane ağırlığının tane verimi üzerine doğrudan etkisi olumsuz yönde ($p=-0.033$) ve etki payı düşük (% 9.59) olarak belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı üzerinden tane verimine tüm dolaylı etkilerin payının % 90.41 olması bu özellikte dolaylı etkilerin daha ön planda olduğunu göstermektedir. Bu bakımdan değerlendirildiğinde en büyük payı % 27.6 ile ($p=0.095$) başakta tane veriminin aldığı görülmektedir. Metrekarede fertil başak sayısının tane verimi üzerinden dolaylı etkisi olumsuz olmasına ($p=-0.181$) rağmen etki payı oldukça yüksek (% 52.6) bulunmuştur. Fonseca ve Patterson (1968), Simena *ve ark.* (1990) ve Shelembi ve Wright (1992), bin tane ağırlığı ile başakta tane sayısı arasındaki negatif ilişkiye işaret etmişler ve bin tane ağırlığının tek başına bir seleksiyon kriteri olarak ele alınamayacağını ayrıca bin tane ağırlığını geliştirmek için yapılacak seleksiyonda başakta tane sayısının da dikkate alınması gerektiğini belirterek, araştırma bulgularımıza benzer bulgular ortaya koymuşlardır. Bin tane ağırlığı üzerine metrekarede fertil başak

sayısı ve başakta tane sayısının etkilerinin olumsuz olduğu belirlenmiştir. Değişik faktörlerin kontrolü altında olan bin tane ağırlığının tane dolum süresi ve tane dolum oranı tarafından olumlu yönde etkilendiği ve bu iki karakterin bir fonksiyonu olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, konuyla ilgili yapılan diğer araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. (Wiegand *ve ark.*, 1981; Gebeyehou *ve ark.*, 1982b). Borojevic ve Williams (1982), bin tane ağırlığının verime etkisinin genotiplere göre değiştiğini ve ortalama olarak olumlu ve önemsiz bir değer elde edildiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte, bin tane ağırlığının verime doğrudan etkisini olumlu ve önemli bulan araştırmacılar yanında (Gebeyehou *ve ark.*, 1982a; Dofing ve Knight, 1992), bu etkiyi olumsuz bulan araştırmacılar da vardır (Garcia *ve ark.*, 1991). Fonseca ve Patterson (1968), bin tane ağırlığı ile metrekarede başak sayısı ve bin tane ağırlığı ile başakta tane sayısı arasında negatif bir ilişki olduğunu ve bu ilişkilerin genetik olarak veya seleksiyonla değiştirilip değiştirilemeyeceği, veya bu ilişkilerin toplam fizyolojik kapasitenin sınırlanmasından ileri gelip gelmediğinin de ortaya konulması gerektiğini vurgulamışlardır.

Tane dolum oranının tane verimi üzerine doğrudan etkisi olumsuz yönde ($p=-0.048$) ve yüksek etki payında (% 35.29) gerçekleşmiştir. Tane dolum oranı üzerinden tane verimine tüm dolaylı etkilerin payının % 64.71 olması bu özellikte dolaylı etkilerin daha ön planda olduğunu göstermektedir. Bu bakımdan değerlendirildiğinde en büyük payı % 41.91 ile ($p=0.057$) metrekarede fertil başak sayısının aldığı görülmektedir. Tanede günlük ağırlık artışı ifade eden tane dolum oranının, öncelikle metrekarede fertil başak sayısı tarafından yüksek oranda ve olumlu yönde etkilendiği, ikinci derecede ise tane dolum süresinden olumsuz yönde ($p=-0.020$) etkilendiği ortaya çıkmıştır. Tane dolum oranı ile tane dolum süresi arasındaki olumsuz ilişki Gebeyehou (1982b) tarafından belirlenmiştir.

Başak uzunluğunun tane verimi üzerine doğrudan etkisi olumsuz yönde ($p=-0.056$) ve % 12.9 etki payında gerçekleşmiştir. Başak uzunluğu üzerinden tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi metrekarede fertil başak sayısı ($p=0.161$) % 37.26'lık yüksek bir etki payı ile gerçekleştirmiştir. Kara ve Akman (2007) ve Sade *ve ark.* (1995)'da başak uzunluğunun verim üzerine olan doğrudan etkisinin olumsuz yönde gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Leilah *ve ark.* (2005), kurak şartlarda buğdayda başak uzunluğunun tane verimi üzerine olan etkisinin olumsuz olduğunu, Saleem *ve ark.* (2006) ise,

buğdayda tane verimi ile başak uzunluğu arasında önemli ve olumlu ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir.

Bitki boyunun tane verimi üzerine doğrudan etkisi ($p=0.004$) diğer özelliklere göre daha düşük etki payında (% 1.01) olumlu olarak bulunurken, bu özelliğin tane verimi ikili ilişki katsayısı (0.250^{**}) 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bitki boyu üzerinden tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi, metrekarede fertil başak sayısı ($p=0.249$) % 63.1'lik etki payı ile gerçekleştirmiştir. Bitki boyunun tane verimi üzerine doğrudan etkisinin diğer özelliklere göre daha düşük, fakat bu özelliğin tane verimi ile ikili ilişkisinin önemli olduğu şeklindeki sonuçlarımız, Başer ve ark. (2005) tarafından bildirilen bulgular ile desteklenmektedir. Sade ve ark. (1995)'da buğdayda bitki boyunun ana sap verimi üzerine olan etkisinin olumlu olduğunu bildirmişlerdir. Leilah ve ark. (2005), kurak şartlarda buğdayda, bitki boyunun tane verimi üzerine olan doğrudan etkisinin olumlu olduğunu bildirmişlerdir. Demir ve Tosun (1991), buğdayda path analizine göre tane verimine bitki boyunun direkt etkisinin düşük olduğunu belirlemişlerdir. Kara ve Akman (2007), yerel buğday ekotipleri ile yaptığı çalışmada, tane verimi ile bitki boyu arasında olumlu ve önemli ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir.

SONUÇ

Van ekolojik koşullarında yürütülen bu çalışmada, tane verimi metrekarede fertil başak sayısı ve başakta tane veriminin bir fonksiyonu olmuş, başakta tane sayısının tane verimine katkısı da iki verim ögesine göre düşük bulunmuştur. Erken başaklanma özelliği yanında tane dolum süresi de, metrekarede fertil başak sayısı üzerinden tane verimine doğrudan olumlu ve yüksek etkisi nedeni ile, tane veriminin önemli bir göstergesi olarak dikkat çekmektedir. Bu nedenle, kışlık buğday yetiştiriciliğinde tane dolum süresini uzatabilecek yolların araştırılması, ıslah çalışmalarında bu karakterlerin seleksiyon kriteri olarak ele alınıp, erken başaklanan ve bu nedenle tane dolum süresi uzun olan çeşitler üzerinde durulması gerekliliği vardır.

Sonuç olarak, metrekarede fertil başak sayısı, başakta tane verimi ve başakta tane sayısının tane verimi üzerine doğrudan etkilerinin yüksek ve olumlu olması, birim alandan daha fazla ürün almayı amaçlayan ıslah çalışmalarında bu özelliklerin dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Ayrıca, ele alınan tüm özelliklerin tane verimi üzerine etkilerinde

dolaylı ilişkilerin büyük ölçüde metrekarede fertil başak sayısı üzerinden gerçekleştirilmesi bu özelliğe ıslah çalışmalarında daha fazla önem verilmesi sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Teşekkür

Bu araştırmanın yürütülmesinde katkıları olan Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anonim. 2005. Van Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları.
- Anonim. 2007. Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları.
- Başer, İ., Korkut, K.Z. ve Bilgin, O. 2005. Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) kurağa dayanıklılıkla ilgili özellikler arasındaki ilişkiler. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, **2(3)**, 253-259.
- Bilgin, O. ve 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.
- Borojevic, S. ve Williams, W.A. 1982. Genotype x environment interactions for leaf area parameters and yield components and their effects on wheat yield. *Crop Science*, **22**, 1020-1025.
- Çölkesen, M., Öktem, A., Eren, N., Yağbasanlar, T. ve Özkan, H. 1994. Çukurova ve Harran koşullarına uygun ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin saptanması üzerine bir araştırma. *Tarla Bitkileri Kongresi*, 25-29 Nisan, İzmir, 18-21.
- Demir, İ. ve 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.
- Deshmukh, P.W., Atala, S.B., Korgade, F.W. ve Vitkare, D.G. 1990. Evaluation of some yield contributing characters under rainfed and irrigated conditions in durum wheat. *Annals of Plant Physiology*, **4(1)**, 80-85.
- Dewey D.R. ve Lu, K.H. 1959. A correlation and path coefficient analysis of components of crested wheatgrass seed production. *Agronomy Journal*, **51** 515 -518.
- Dofing S.M. ve Knight, C.W. 1992. Alternative model for path analysis of small grain yield. *Crop Science*, **32**, 487-489.
- Ehdaie, B. ve Waines, J.G. 1989. Genetic variation heritability and path analysis in land-

- rices of bread wheat from Southwestern Iran. *Euphytica*, **41(3)**, 183-190.
- Ereku, O. ve 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. *Journal of Agronomy and Crop Science*, **192**, 452-464.
- Fonseca, S. ve Patterson, F.L. 1968. Yield component heritabilities an interrelationships in winter wheat. *Crop Science*, **8**, 614-617.
- Garcia del Moral, L.F., Ramos, J.M., Garcia del Moral, M.B. ve Jimenez-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. ve Baker, R.J. 1982a. Relationships among durations of vegetative and grain filling phases, yield components, and grain yield in durum wheat cultivars. *Crop Science*, **22**, 287-290.
- Gebeyehou, G., Knott, D.R. ve Baker, R.J. 1982b. Rate and duration of grain filling in durum wheat cultivars. *Crop Science*, **22**, 337-340.
- Geçit, H. H. 1982. *Ekmeklik buğday (Triticum aestivum L. Em Thell) çeşitlerinde ekim sıklıklarına göre birim alan değerleri ile ana sap ve çeşitli kademedeki kardeşlerin tane verimi ve verim komponentleri üzerine araştırmalar*. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, **Doçentlik Tezi**, 91 sayfa, Ankara (Basılmamış)
- Genç, İ., Ülger, A.C., Yağbasanlar, T. Kırtok, Y. ve 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.
- Genç, İ. 1978. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde bitki başına kardeş sayısının verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. *Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, Yayın no: **21**, 227 sayfa.
- Ho, K.M. ve Jui, P.Y. 1989. Duration and rate of kernel filling in barley. *Cereal Research Communications*, **17**, 69-76.
- Kara, B. ve Akman Z. 2007. Yerel buğday ekotiplerinde özellikler arası ilişkiler ve path analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **11 (3)**, 219-224.
- Kırtok, Y. 1984. Tahıllarda biyolojik verim, hasat indeksi ve tane verimi. II. Birbirleriyle olan ilişkiler ve bunların seçim kriteri olarak kullanımları. *Doğa Bilim Dergisi*, **D2, 8(3)**, 375-386.
- Kumbhar, M.B., Larik, A.S., Hafız, H.M. ve Rind, M.J. 1983. Interrelationship of polygenic traits affecting grain yield in *Triticum aestivum* L. *Wheat Information Services*, **57**, 42-45.
- Leilah, A.A. ve Al-Khateeb, S.A. 2005. Statistical analysis of wheat yield under drought conditions. *Journal of Arid Environments*, **61**, 483-496.
- 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.
- Olgun, M., Partigöç, F. ve 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. ve Akten, Ş. 1999. Kışlık buğdayda bazı morfofizyolojik karakterler ve tane verimine etkileri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, **23**, 409-422.
- Pathak, N.N., Nema, D.P. ve Pillai, F.V.A. 1986. Correlation and path analysis in wheat under high temperature and moisture stress conditions. *Wheat Information Service*, **61**, 6268-73.
- Puri, Y.P., C.O. Qualset ve Williams, W.A. 1982. Evaluation of yield components as selection criteria in barley breeding. *Crop Science*, **22**, 927-931.
- Rana, V.K. and Sharma, S.C. 1987. Correlation among some morpho-physiological characters associated with drought tolerance in wheat. *Crop Improv.*, **24 (2)**, 194-199.
- Sade, B., Topal, A. ve Soylu, S. 1995. Ekmeklik buğday genotiplerinde verim ve bazı verim komponentlerinin korelasyonu ve path analizi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **7(9)**, 32-41.
- Saleem, U., Khaliq, I., Mahmood, T. ve Rafique, M. 2006. Phenotypic and genotypic correlation coefficients between yield and yield components in wheat. *Journal of Agricultural Research*, **44(1)**, 1-8.

- SAS, 1989. SAS/STAT User's Guide, Version 6, Fourth Edition, Volume 2. SAS Institute, Inc., Cary, North Carolina, USA.
- Shalaby, E.M., El Rahim, H.M.A., Mosaad, M.G. ve 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.
- Shelambi, M.A. ve Wright, A.T. 1992. Correlation and path-coefficient analysis on yield components of twenty spring bread wheat genotypes evaluated at 2 locations in Arusha Region of Tanzania. *Seventh Regional Wheat Workshop for Eastern Central and Southern Africa*, Nakuru, Kenya, 16-19.
- Simena, B., Struik, F.C., Nachit, M.M. ve Peacock, J.M. 1990. Ontogenic analysis of yield components and yield stability of durum wheat in water-limited environments. *Euphytica*, **71(3)**, 211-219.
- Sönmez, F., Ülker, M., Yılmaz, N., Ege, H., Bürün B.ve Apak R. 1999. Tir buğdayında tane verimi ile bazı verim öğeleri arasındaki ilişkiler. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, **23**, 45-52.
- Toklu, F., Genç, İ., Yağbasanlar, T., Özkan, H. ve Yıldırım, M. 2001. Çukurova koşullarında son 21 yıllık dönemde (1980-2000) yetiştirilen ticari ekmeklik buğday çeşitleri ve seleksiyon hatlarında verim potansiyelindeki değişimin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi*, 17-21 Eylül, Tekirdağ, 53-59.
- Tosun, O. ve Yurtman, N. 1973. Ekmeklik buğdaylarda (*Triticum aestivum* L.) verime etkili morfolojik ve fizyolojik karakterler arasındaki ilişkiler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı*, **30 (3-4)**, 485-502.
- Voltas, J., Van Eeuwijk, F.A., Sombrero, A., Lafarga, A., Igartua, E. ve Romagosa, I. 1999. Integrating statistical and ecophysiological analyses of genotype by environment interaction for grain filling of barley I. Individual grain weight. *Field Crops Research*, **62**, 63-74.
- Wiegand, C.L. ve Cuellar, J.A. 1981. Duration of grain filling and kernel weight of wheat as affected by temperature. *Crop Science*, **21**, 95-101.