

Tir Buğdayında Tane Verimi ile Bazı Verim Öğeleri Arasındaki İlişkiler

Fahri SÖNMEZ, Mehmet ÜLKER

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Van-TÜRKİYE

Nuri YILMAZ

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ordu Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ordu-TÜRKİYE

Hatice EGE

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Van-TÜRKİYE

Betül BÜRÜN

Muğla Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Muğla-TÜRKİYE

Rüstem APAK

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Van-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 20.05.1995

Özet: Van koşullarında 1994-1995 yıllarında iki yıl süreyle yürütülen bu araştırma, Tir buğdayında tane verimini etkileyen verim öğelerini belirlemek ve bu öğeler ile diğer öğeler arasındaki karşılıklı ilişkileri incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, Tir buğdayından seçilen 90 hatta başaklanma süresi, metrekarede başak sayısı, tane dolum süresi, başaktaki tane sayısı tane ağırlığı ve tane verimi ölçülmüştür. Verim öğelerinin (metrekarede başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığı) tane verimine yaptıkları doğrudan ve dolaylı etkiler Path katsayısı analizi ile bulunmuştur. Ayrıca bu öğelere etkili olan diğer karakterlerin doğrudan ve dolaylı etkileri de incelenmiştir. Path katsayısı analizinden elde edilen doğrudan etkiler, tane verimine birinci derecede metrekarede başak sayısının, ikinci derecede başaktaki tane sayısının etkili olduğunu göstermiştir. Tane ağırlığının etkisi ise düşük olmuştur. Diğer taraftan, başaklanma süresinin tane dolum süresine olumsuz yönde çok yüksek etkisinin olduğu saptanmıştır. Metrekarede başak sayısının Tir buğdayında seleksiyon kriteri olarak kullanıldığında tane veriminin artırabileceği sonucuna varılmıştır.

The Relationships Among Grain Yield and Some Yield Components in Tir Wheat

Abstract: Field experiments were conducted in 1994 and 1995 in Van in order to study the relationships between grain yield and yield components, and the interrelationships among these yield components and other characteristics in Tir wheat. In this research, heading duration, the number of spikes per m², grain filling period, the number of grain per spike, grain weight, and grain yield were studied. Direct and indirect effects of the yield components (the number of spikes per m², the number of grain per spike, and grain weight) on grain yield were found by Path coefficient analysis. Direct and indirect effects of other characteristics on these components were also determined. The direct effects, obtained in the Path coefficient analysis, indicated that grain yield depended mainly upon spike number per m² and secondly upon the grain number per spike. Grain weight showed less influence. On the other hand, duration had a highly negative influence on the grain filling period. At the end of the research, it has been found possible to increase grain yield when spike number per m² used as a selection criterion in Tir wheat.

Giriş

Dünyada ve Türkiye'de en büyük ekiliş ve üretim payına sahip olan buğday, Van ilinde de tüm tarla bitkileri içerisinde en büyük ekiliş payına sahiptir (1). Geniş bir havza olan Van gölü çevresinde, daha çok karışık populasyon niteliğinde olan Tir buğdayı (2) yetiştirilmektedir. Tir buğdayı kendi ekolojisinde gerçekten yüksek bir verim potansiyeline sahiptir (2, 3, 4). Populasyon olması nedeniyle Tir buğdayı birçok özellik bakımından geniş varyasyon göstermektedir. Bu varyasyonlardan seleksiyon amacıyla Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından başlatılan çalışmada, havzanın değişik yörelerinden hatlar toplanmış ve bu hatlar bazı özellikler yönünden değerlendirmeye alınmıştır.

Tahıllarda tane verimi ile ilgili verim ile agronomik ve

morfolojik karakterler arasındaki korelasyonlar birçok araştırmada ele alınmıştır. Bunlar en son tane verimini etkileyen temel öğelerin belirlenmesine yardımcı olduğu halde, karmaşık ilişkileri açıklamada yetersiz kalmaktadır. Çünkü verimi etkileyen karakterler birbirine bağlı olup, aralarındaki etkileşim nedeniyle, verim üzerine doğrudan etki yerine, dolaylı olarak da etkide bulunabilmektedir (5, 6). Bu durum, tane verimi gibi karmaşık bir karakterin seleksiyonunda zorluğa neden olur (7). Bu nedenle, doğrudan ve dolaylı etkilerin birbirinden ayrılması ve ilişkilerin ayrıntılı biçimde ortaya konması gerekir. Bunun için ilk kez Wright (8) tarafından geliştirilen Path katsayısı analizi kullanılmaktadır. Böyle bir inceleme sonucunda belli bir seleksiyon indeksi oluşturmak, ıslah çalışmasının başarıya ulaşmasında önemli katkıda bulunur (9). Söz konusu bu etkilerin belirlenmesi amacıyla tahıllarda bir çok çalışma yapılmış olup, bunlardan bazıları aşağıda

özetlenmiştir.

Fonseca ve Patterson (10) buğdayda yaptıkları çalışmada, tane verimine doğrudan etkisi bakımından metrekarede başak sayısının en fazla etkili, başaktaki tane sayısının ise ikinci derecede etkili olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar ayrıca, verim öğelerinin seleksiyonuyla ıslahatki ilerlemenin, başaktaki tane sayısı ile metrekarede başak sayısı arasındaki olumsuz ilişkiden dolayı sınırlanabileceğini belirtmektedirler.

Sidwell ve ark. (11), buğdayda tane verimi oluşumunda en büyük etkiyi bitkideki başaklı kardeş sayısının yaptığını, tane ağırlığı ve başaktaki tane sayısının daha az etkili olduğunu saptamışlardır. Buğdayda başaklanma süresi ile tane verimi arasında olumsuz ilişki olduğunu belirten Bhat (12), tane verimine metrekarede başak sayısı ve bin tane ağırlığının doğrudan etkilerinin yüksek olduğunu, bu nedenle seleksiyonda metrekaredeki başak sayısının ve bin tane ağırlığının ana öğe olarak ele alınması gerektiğini belirtmektedir. Gebeyehou ve ark. (13) ise, tane verimine doğrudan etkisi bakımından en yüksek değeri başaktaki tane sayısının gösterdiğini bildirmişlerdir. Öte yandan Demir ve Tosun (9), ekmeçlik buğdayda tane verimini artırmak için seleksiyonda metrekaredeki başak sayısının tek başına yeterli olacağını fakat, bunu etkileyen fizyolojik ve agronomik etkileri de birlikte düşünmek gerektiğini bildirmişlerdir.

Arpada yaptıkları çalışmalarda Garcia del Moral ve ark. (6) ile Dofing ve Night (14), tane verimi üzerine metrekaredeki başak sayısının birinci derecede, başaktaki

tane sayısının ise ikinci derecede doğrudan etki gösterdiğini; Kırtok ve Çölkesen (5) ile Puri ve ark. (15) başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığının tane verimine etkisinin daha yüksek olduğunu bildirmektedirler. Kırtok ve Çölkesen (5), Tawari (16), Blue ve ark. (17) bu öğelerin tane verimine doğrudan etki düzeylerinin yıllara göre değişebildiğini belirtmektedirler.

Tir buğdayında tane verimine etkili olan karakterlerin doğrudan ve dolaylı etkilerini ve bu karakterlere etkili olan karakterlerin de etkilerini ortaya koyabilmek için bu çalışma ele alınmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanlarında 1994-1995 yıllarında iki yıl süreyle yürütülmüştür. Deneme alanı toprakları; hafif alkali (pH)=7.8-7.7), organik maddece (%0.44-0.57) ve yarayışlı fosfor bakımından (7.60-4.92 ppm) fakir, potasyum bakımından ise (346.7-253.0 ppm) yeterli olup, kumlu tın yapısındadır.

Araştırmaların yürütüldüğü yılların bazı iklim verileri Tablo 1'de verilmiştir. İklim verilerinden de anlaşılacağı gibi, araştırmanın yürütüldüğü yıllarda, uzun yıllara oranla daha fazla yağış düşmüştür. Çıkışta etkili olan Eylül ve Ekim aylarındaki yağış miktarı ikinci yılda daha fazla olmuştur. Sıcaklık bakımından, deneme yılları ile uzun yıllık ortalama benzerlik göstermiştir. Döllenme açısından kritik olan Mayıs-Haziran döneminde bağıl nem 1994'e

Aylar	Yağış (mm)			Ortalama Sıcaklık (°C)			Bağıl Nem (%)		
	U.Y.	1993-94	1994-95	U.Y.	1993-94	1994-95	U.Y.	1993-94	1994-95
Eylül	10.5	2.5	32.5	17.0	18.3	18.0	43	28	44
Ekim	45.4	52.1	46.0	10.3	11.3	12.2	59	39	58
Kasım	47.5	137.7	65.0	4.3	2.4	4.7	67	68	60
Aralık	32.1	11.8	138.1	-1.1	1.1	-3.1	69	67	62
Ocak	38.3	28.6	20.9	-4.0	0.7	-1.9	70	61	62
Şubat	33.4	29.8	10.5	-3.6	-1.0	-1.1	70	64	61
Mart	45.1	20.9	36.4	0.7	3.3	2.9	69	64	60
Nisan	54.4	107.1	64.3	7.2	10.6	7.7	63	50	54
Mayıs	46.3	47.3	34.4	12.9	13.2	14.2	57	48	52
Haziran	18.4	27.3	20.4	17.8	18.0	18.4	50	44	50
Temmuz	5.1	0.0	3.0	22.0	22.7	22.3	44	41	42
Ağustos	3.9	0.0	0.0	21.5	22.2	22.5	42	34	39
Top./Ort.	380.4	465.1	471.5	8.8	10.2	9.8	59	51	54

Tablo 1. Van yöresinde bazı iklim faktörlerinin uzun yıllar ortalaması ile 1993-94 ve 1994-95 yıllarındaki durumu*

*Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü kayıtlarından alınmıştır.

göre 1995'te daha fazla olmuştur.

Materyal olarak, Van Gölü havzasında yaygın tarımı yapılan Tir buğdayı (*Triticum aestivum* var. *aestivum* L. spp. *leucospermum* Körn.) (18) kullanılmıştır. Bir populasyon niteliğinde olan Tir buğdayı (2), morfolojik özellikler bakımından çok geniş bir varyasyon göstermektedir. 1992 Yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünce başlatılan seleksiyon çalışmasında saptanmış hatlardan 90'ı bu çalışmada materyal olarak kullanılmıştır. Kullanılan hatlar, 20 cm sıra aralığında, 1 m uzunluğundaki (4 sıra) parsellere metrekaireye çimlenebilir 400 tohum hesabıyla ekilmiştir. Ekimler, 1993 yılında 18 Ekim, 1994 yılında ise 10 Ekim tarihinde yapılmıştır. Her parselde, ekimde 4 kg N/da, 4 kg P₂O₅/da ve kardeşlenme döneminde 4 kg N/da hesabıyla gübreleme yapılmıştır.

Denemede; başaklanma süresi, tane dolum süresi, tane verimi ve verim ögeleri (metrekarede başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığı) ölçülmüştür. Başaklanma süresi; çıkıştan başaklanmaya kadar geçen gün sayısı olarak, tane dolum süresi; başaklanmadan fizyolojik olgunluğa kadar geçen gün sayısı olarak saptanmıştır. Başaklanma tarihi; parsellerde %75 oranında başaklanmanın olduğu, fizyolojik olgunlukta ise, parsellerdeki bitkilerin %75'inin ana sap dışkavuzlarında 3/4'lük kısmın yeşilden sarıya dönmüş olduğu dönem

alınmıştır (6, 13). Metrekaredeki başak sayısı, her parselde iki orta sıra başaklarının sayılıp metrekaireye çevrilmesiyle bulunmuştur. Başaktaki tane sayısı, hasat öncesi her parselde ortadaki sıralardan tesadüfi olarak alınan on başakta saptanmıştır. Tane ağırlığı, parsel ürünlerinden tesadüfi olarak alınan 400 tanenin tartılmasıyla, tane verimi ise, her parselin orta yerindeki iki sıradan bulunmuştur. Her iki yılda da altı karakter arasındaki korelasyon katsayıları elde edilmiştir.

Tahıllarda tane verimi; metrekairede başak sayısı, başakta tane sayısı ve tane ağırlığı tarafından belirlenir (13). Ancak bu verim ögeleri, karşılıklı ilişkide oldukları gibi, öteki karakterlerle de dolaylı ilişki içerisindedir (6). Dolayısıyla tane verimi ile verim ögeleri arasındaki ilişkiler basit korelasyon katsayısıyla yeterli kadar açıklanamaz. Bu amaçla, tane verimi üzerine metrekairede başak sayısı, başakta tane sayısı ve tane ağırlığının doğrudan ve dolaylı etkileri Path katsayısı analizi ile bulunmuştur. Ayrıca, bu verim ögelerine etkili olan öteki karakterlerin doğrudan ve dolaylı etkileri de saptanmıştır. Path katsayısı analizi için varsayılan sebep-sonuç sistemi (6, 13) Şekil 1'de gösterilmiştir. Buna göre, metrekairede başak sayısı ile başaklanma süresi karşılıklı olarak (iki yönlü) ilişki içerisindedir. Gerek başaktaki tane sayısı, gerekse tane dolum süresi başaklanma süresinden etkilenir. Kardeşlenme yeteneği, tahılların gelişimindeki ilk basamak olduğundan; bununla bağıntılı olarak

Karakterler	1994		1995	
	Ort.	En düşük-En yüksek	Ort.	En düşük-En Yüksek
1. Başaklanma süresi (gün)	196.3	191.0-203.0	226.3	221.0-233.0
2. m ² 'de başak sayısı	338.5	109.0-526.0	357.1	120.0-570.0
3. Tane dolum süresi (gün)	44.6	39.0-54.0	45.4	40.0-53.0
4. Başaktaki tane sayısı	19.7	11.0-27.6	36.5	21.8-50.4
5. Tane ağırlığı (mg)	39.6	30.8-46.3	53.7	40.4-63.8
6. Tane verimi (g/m ²)	177.3	33.9-471.3	458.0	208.6-783.0

Tablo 2. Buğday hatlarında ele alınan karakterlerin, 1994 ve 1995 yıllarında ortalama, en düşük ve en yüksek değerleri

Karakterler	Yıl	MBS	TDS	BTS	TA	TV
1. Başaklanma süresi (BS)	1994	-0.154	-0.591**	-0.224*	0.079	-0.142
	1995	-0.078	-0.579**	0.015	-0.249*	-0.046
2. m ² 'de başak sayısı (MBS)	1994		0.029	-0.029	-0.061	0.712**
	1995		-0.047	-0.059	-0.075	0.577**
3. Tane dolum süresi (TDS)	1994			0.093	0.201	0.025
	1995			-0.124	0.093	-0.041
4. Başaktaki tane sayısı (BTS)	1994				-0.165	0.257*
	1995				-0.018	0.314**
5. Tane ağırlığı (TA)	1994					-0.025
	1995					0.168
6. Tane verimi (TV)						

Tablo 3. Buğday hatlarında yıllara göre incelenen karakterler arasındaki basit korelasyonlar

*P<0.05 düzeyinde önemli, **P<0.01 düzeyinde önemli

metrekarede başak sayısı verime etkili tüm karakterleri doğrudan etkileyebilir (6).

Basit korelasyon katsayısı, "Minitab" paket programında aşağıdaki denklemler kullanılarak doğrudan ve dolaylı etkilere ayrılmıştır (6, 13).

$$\begin{aligned} r_{26} &= P_{26} + r_{24}P_{46} + r_{25}P_{56} & r_{25} &= P_{25} + r_{23}P_{35} + r_{24}P_{45} \\ r_{46} &= r_{24}P_{26} + P_{46} + r_{45}P_{56} & r_{35} &= r_{23}P_{25} + P_{35} + r_{34}P_{45} \\ r_{56} &= r_{25}P_{26} + r_{45}P_{46} + P_{56} & r_{45} &= r_{24}P_{25} + r_{34}P_{35} + P_{45} \\ \\ r_{14} &= P_{14} + r_{12}P_{24} + r_{13}P_{34} & r_{13} &= P_{13} + r_{12}P_{23} \\ r_{24} &= r_{12}P_{14} + P_{24} + r_{23}P_{34} & r_{23} &= r_{12}P_{13} + P_{23} \\ r_{34} &= r_{13}P_{14} + r_{23}P_{24} + P_{34} \end{aligned}$$

$r_{13} = P_{13} + r_{12}P_{23}$ Denklemine, P_{13} 1. karakterin 3. karakter üzerine doğrudan etkisi (P_{13} katsayısı), $r_{12}P_{23}$ 1. karakterin 2. karakter üzerinden 3. karakter üzerine dolaylı etkisidir. Benzer tanımlamalar diğer denklemler için de geçerlidir.

Bulgular ve Tartışma

Tane dolun süresi bakımından yıllar arasında çok belirgin farklılık bulunmamış; başaklanma süresi, metrekarede başak sayısı, başaktaki tane sayısı, tane ağırlığı ve tane verimi bakımından ise yıllar arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Hatların ortalaması olarak, başaklanma süresi yıllara göre sırasıyla 196.3 ve 226.3 gün; metrekarede başak sayısı 338.5 ve 357.1; başaktaki tane sayısı 19.7 ve 36.5; tane ağırlığı 39.6 ve 53.7 mg; tane verimi 177.3 ve 458.0 g/m² olmuştur (Tablo 2).

Tane verimi ile birlikte ele alınan karakterler bakımından yıllar arasında ikinci yıl lehine görülen bu farklılık, iklim ve toprak koşullarından kaynaklanmaktadır. Örneğin; ikinci yıl çıkışa etkili olan Eylül ve Ekim aylarındaki yağış, kaymak tabakasının oluşmasını önleyerek çıkışın erken ve düzenli olmasını, buna bağlı olarak başaklanma süresinin uzamasını ve metrekarede başak sayısının artmasını sağlamıştır (Tablo 1, Tablo 2). Ayrıca çiçeklenme döneminde bağıl nemin yüksek oluşu, döllenmeyi olumlu yönde etkilemiş ve bu yılda başaktaki tane sayısını artırmıştır. İkinci yılda görülen bu değişimler, metrekarede başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığının ürünü olarak bilinen tane verimini (13) artırmıştır.

Tablo 3'deki basit korelasyon analizi sonuçlarına göre,

tane verimi her iki yılda da en fazla metrekarede başak sayısı tarafından etkilenmiştir (1994'de $r_{26}=0.712^{**}$, 1995'de $r_{26}=0.577^{**}$). Bunun gibi, başaktaki tane sayısı da tane verimini önemli düzeyde etkilemiştir (1994'de $r_{46}=0.257^*$, 1995'de $r_{46}=0.314^{**}$). İncelenen öteki karakterlerin tane verimiyle olan ilişkileri ise önemsiz düzeyde bulunmuştur. Başaklanma süresi ile tane dolun süresi arasında, deneme yıllarında sırasıyla $r_{13}=-0.591^{**}$ ve $r_{13}=-0.579^{**}$ olarak önemli ilişkiler bulunmuştur. Bu karakterin başaktaki sayısı ile olan ilişkisi 1994 yılında ($r_{14}=-0.224^*$), tane ağırlığı ile olan ilişkisi ise 1995 yılında ($r_{15}=-0.249^*$) önemli olmuştur. İncelenen karakterler arasındaki öteki ilişkiler ise her iki yılda da önemsiz bulunmuştur (Tablo 3).

Tablo 2 incelendiğinde, her iki yılda da tane verimi bakımından hatlar arasında çok büyük varyasyon olduğu görülmektedir. Hatların tane verimi, 1994 yılında 33.9 ile 471.3 g/m², 1995 yılında 208.6 ile 783.0 g/m³ arasında değişmiştir. Hatlar arasında görülen varyasyon, birinci derecede metrekarede başak sayısı, ikinci derecede ise başakta tane sayısı ile açıklanabilir. Nitekim basit korelasyon analizi, tane verimi üzerine en yüksek etkiyi sırasıyla metrekarede başak sayısı ve başaktaki tane sayısının yaptığını, tane ağırlığının etkisinin ise düşük düzeyde olduğunu göstermiştir (Tablo 3). Bu sonuç, bir çok araştırmacının bulguları ile benzerlik göstermektedir (6, 9).

Karakterler arasındaki ilişkileri basitçe açıklayan korelasyon katsayısı, sebep-sonuç ilişkisi hakkında her zaman yeterli bilgiyi vermeyebilir. Basit korelasyon katsayısından daha doğru ve daha ayrıntılı bilgi elde etmek (19) amacıyla korelasyon katsayısı, doğrudan ve dolaylı etki- lere ayrılmıştır (Şekil 1).

Path analizi sonuçları; tane verimine doğrudan etkisi bakımından, birinci derecede metrekarede başak sayısının (1994'de $P_{26}=0.725$ ve 1995'de $P_{26}=0.615$), ikinci derecede ise başaktaki tane sayısının (1994'de $P_{46}=0.289$ ve 1995'de $P_{46}=0.355$) etkili olduğunu göstermiştir (Şekil 1). Tane ağırlığının doğrudan etkisi her iki yılda da olumlu olmakla birlikte, birinci yıl daha düşük olmuştur. Tane verimini doğrudan etkileyen metrekarede başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığının ilişkili oldukları karakterler üzerinden yaptıkları dolaylı etkiler, doğrudan etkilere oranla çok düşük düzeyde bulunmuştur (Tablo 4). Metrekarede başak sayısının tane verimine olumlu yöndeki doğrudan etkisinin çok yüksek, ilişkili olduğu başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığı üzerinden olumsuz yöndeki dolaylı etkilerin ise çok zayıf olması; bu hatlarda verim öğelerinin seleksiyonuyla tane veriminde önemli artışlar olacağını göstermektedir. Konu ile ilgili

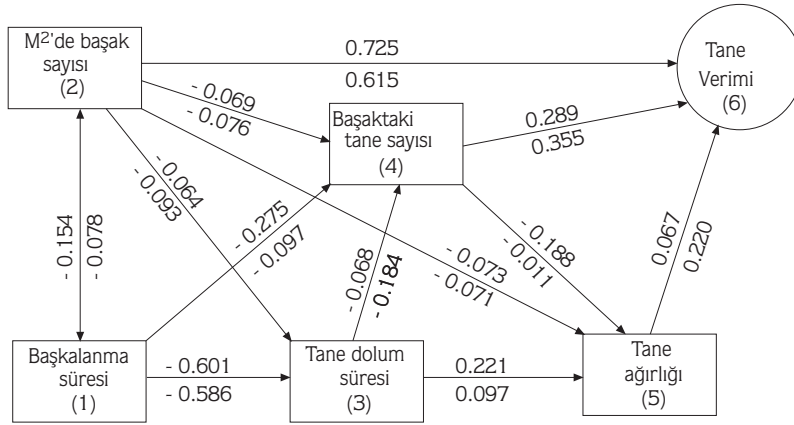
yapılan çalışmaların bazılarında tane verimini en fazla etkileyen karakterin metrekarede başak sayısı olduğu (6, 10, 11, 17), bazılarında ise başaktaki tane sayısı olduğu bildirilmektedir (5, 13, 15). Tahıllarda tane veriminin oluşumunda en fazla etkili olan bu öğelerin etki dereceleri, yıl ve genotipe bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir (5, 16, 17).

Path diagramı, başaktaki tane sayısı üzerine başaklanma süresi (1994'deki etkisi dışında), metrekarede başak sayısı ve tane dolum süresinin doğrudan etkilerinin ihmal edilebilir düzeyde olduğunu göstermektedir (Şekil 1). Bunun gibi, bu karakterlerin dolaylı etkileri de düşük düzeyde bulunmuştur (Tablo 5). Başaktaki tane sayısı, genotip ve çevre koşullarından etkilenen bir karakterdir (20). Bununla birlikte, artan

metrekarede başak sayısının başaktaki tane sayısını fazla etkilememesi, bu iki öğenin birlikte seleksiyon kriteri olarak kullanılabilmesi açısından dikkat çekicidir.

Tane ağırlığı üzerine metrekarede başak sayısı ve başaktaki tane sayısının doğrudan etkileri, basit korelasyondaki gibi olumsuz yönde fakat, zayıf olmuştur (Tablo 6), Tane dolum süresinin doğrudan etkisi ise olumlu yönde olup, 1994 yılında $P_{35}=0.221$, 1995 yılında $P_{35}=0.092$ olarak bulunmuştur. Başaklanma süresi, metrekarede başak sayısı ve tane dolum süresinin tane ağırlığına dolaylı etkileri de ihmal edilebilir düzeydedir (Tablo 6).

Artan metrekarede başak sayısı ve başaktaki tane sayısının tane ağırlığını azalatacağı bilinmektedir. Çünkü bu karakterler karşılıklı denge içerisinde, bunlardan



Şekil 1. Tır buğdayında altı karakter arasındaki ilişkileri gösteren Path diagramı. Ok işaretinin üstündeki değerler 1994, altındaki değerler 1995 yılına ait Path katsayılarıdır.

Karakterler ve etkileri	1994	1995
m²'de başak sayısı		
Doğrudan etkisi (P_{26})	0.725	0.615
Dolaylı etkiler		
Başaktaki tane sayısı ($r_{24}P_{46}$)	-0.008	-0.021
Tane ağırlığı ($r_{25}P_{56}$)	-0.004	-0.017
Toplam korelasyon (r_{26})	0.712**	0.577**
Başaktaki tane sayısı		
Doğrudan etkisi (P_{46})	0.289	0.355
Dolaylı etkiler		
m ² 'de başak sayısı ($r_{24}P_{26}$)	-0.021	-0.037
Tane ağırlığı ($r_{45}P_{56}$)	-0.011	-0.004
Toplam korelasyon (r_{46})	0.257*	0.314**
Tane ağırlığı		
Doğrudan etkisi (P_{56})	0.067	0.220
Dolaylı etkiler		
m ² 'de başak sayısı ($r_{25}P_{26}$)	-0.044	-0.046
Başaktaki tane sayısı ($r_{45}P_{46}$)	-0.048	-0.006
Toplam korelasyon (r_{56})	-0.025	0.168

* $P < 0.05$ düzeyinde önemli, ** $P < 0.01$ düzeyinde önemli

Tablo 4. Yıllara göre bazı karakterlerin tane verimine doğrudan ve dolaylı etkileri

birindeki değişme ötekini olumsuz etkileyebilir (21). Nitekim bu çalışmada da, artan metrekarede başak sayısı ve başaktaki tane sayısının tane ağırlığını azalttığı yönünde bulgular elde edilmiş; ancak, söz konusu tane ağırlığındaki azalma, literatürde bildirilene (6, 10, 11, 13) göre daha düşük olmuştur. (Tablo 6)

Tablo 6'nın incelenmesinden anlaşılacağı gibi, tane dolun süresi uzadıkça tane ağırlığı az da olsa artmaktadır. Zira tahıllarda çiçeklenme sonrası üretilen asimilatların büyük bir çoğunluğu taneye taşınmakta ve bu durum tane ağırlığını olumlu yönde etkilemektedir. Bununla birlikte, tane ağırlığında beklenen artış, metrekarede başak sayısı ve başaktaki tane sayısı tarafından sınırlandırılmaktadır

Karakterler ve etkileri	1994	1995
Başaklanma süresi		
Doğrudan etkisi (P_{14})	-0.275	-0.097
Dolaylı etkiler		
m^2 'de başak sayısı ($r_{12}^{P_{24}}$)	0.011	0.006
Tane dolun süresi ($r_{13}^{P_{34}}$)	0.040	0.106
Toplam korelasyon (r_{26})	-0.224*	0.015
m^2 'de başak sayısı		
Doğrudan etkisi (P_{24})	-0.069	-0.076
Dolaylı etkiler		
Başaklanma süresi ($r_{12}^{P_{24}}$)	0.042	0.008
Tane dolun süresi ($r_{23}^{P_{34}}$)	-0.002	0.009
Toplam korelasyon (r_{24})	-0.029	-0.059
Tane ağırlığı		
Doğrudan etkisi (P_{34})	-0.068	-0.184
Dolaylı etkiler		
Başaklanma süresi ($r_{13}^{P_{14}}$)	0.162	0.056
m^2 'de başak sayısı ($r_{23}^{P_{24}}$)	-0.002	0.004
Toplam korelasyon (r_{34})	0.092	-0.124

* $P < 0.05$ düzeyinde önemli, ** $P < 0.01$ düzeyinde önemli

Karakterler ve etkileri	1994	1995
m^2'de başak sayısı		
Doğrudan etkisi (P_{26})	-0.073	-0.071
Dolaylı etkiler		
Tane dolun süresi ($r_{23}^{P_{35}}$)	0.006	-0.004
Başaktaki tane sayısı ($r_{24}^{P_{45}}$)	0.005	0.001
Toplam korelasyon (r_{25})	-0.061	-0.075
Tane dolun süresi		
Doğrudan etkisi (P_{35})	0.221	0.097
Dolaylı etkiler		
m^2 'de başak sayısı ($r_{23}^{P_{25}}$)	-0.002	-0.003
Başaktaki tane sayısı ($r_{34}^{P_{45}}$)	-0.017	-0.001
Toplam korelasyon (r_{35})	0.201	0.093
Tane ağırlığı		
Doğrudan etkisi (P_{45})	-0.188	-0.011
Dolaylı etkiler		
m^2 'de başak sayısı ($r_{24}^{P_{25}}$)	0.002	0.004
Tane dolun süresi ($r_{34}^{P_{35}}$)	0.020	-0.011
Toplam korelasyon (r_{45})	-0.165	-0.018

* $P < 0.05$ düzeyinde önemli, ** $P < 0.01$ düzeyinde önemli

(22).

Doğrudan etkisi bakımından başaklanma süresi, tane dolun süresi üzerine her iki yılda da yüksek derecede ve olumsuz etki (1994'de $P_{13} = -0.601$, 1995'de $P_{13} = -0.586$) gösterirken, metrekarede başak sayısı olumsuz fakat düşük düzeyde etki göstermiştir (Tablo 7). Öte yandan, başaklanma süresi ve metrekarede başak sayısının birbirleri üzerinden yaptıkları dolaylı etkiler de zayıf olmuştur.

Van koşullarında tane dolun süresine raslayan Mayıs-Temmuz döneminde, sıcaklığın artması yanında yağışın da giderek azalması (Tablo 1), bitkiden ve topraktan su kaybını artırmaktadır. Bu durum, erken ve geç başaklanan

Tablo 5. Yıllara göre bazı karakterlerin başaktaki tane sayısına doğrudan ve dolaylı etkileri

Tablo 6. Yıllara göre bazı karakterlerin tane ağırlığına doğrudan ve dolaylı etkileri

Karakterler ve etkileri	1994	1995
Başaklanma süresi		
Doğrudan etkisi (P_{13})	-0.601	-0.586
Dolaylı etkiler		
m^2 'de başak sayısı ($r_{12}P_{23}$)	0.010	0.007
Toplam korelasyon (r_{13})	-0.591**	-0.579**
Tane dolum süresi		
Doğrudan etkisi (P_{23})	-0.064	-0.093
Dolaylı etkiler		
Başaklanma süresi ($r_{12}P_{13}$)	0.093	0.046
Toplam korelasyon (r_{23})	0.029	-0.047

Tablo 7. Yıllara göre bazı karakterlerin tane dolum süresine doğrudan ve dolaylı etkileri

* $P < 0.05$ düzeyinde önemli, ** $P < 0.01$ düzeyinde önemli

hatların yaklaşık olarak aynı tarihlerde olgunlaşmalarına neden olmuştur. Bunun sonucu olarak, erken başaklanan hatlarda tane dolum süresi uzamakta, geç başaklanan hatlarda ise bu süre kısalmaktadır. Metrekaredeki başak sayısının tane dolum süresini kısaltması ise, zaten yağışın yetersiz olduğu bu bölgede, iyi bir vejetataif gelişme gösteren hatların çiçeklenme dönemi öncesi topraktan su tüketimini artırmasıyla açıklanabilir (23).

Sonuç

metrekarede başak sayısı yanında, başaktaki tane sayısının da seleksiyonda kriter olarak kullanılabilir bir özelliğidir.

Kaynaklar

1. Anonim. 1993 Tarımsal yapı ve üretim. T.C. Başbakanlık D.I.E., Ankara, 386s, 1995.
2. Doğan, O., Çöke, K., Cimili, B. Van gölü bölgesinin Tır tarım yönteminin uygulandığı yörelerde koşullara en uygun buğday çeşidi, tohum miktarı, gübre isteği, toprak hazırlama şekilleri ile Tır mibzerinin geliştirilmesi ve uygun sıra aralığının saptanması. Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı. Merkez Topraksu Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No:73, Rapor Yayın No:25, 77s, 1980.
3. Yılmaz, N. Van yöresi için uygun buğday çeşidi, ekim zamanı, ekim yöntemi ve bitki sıklığının tesbiti üzerine araştırmalar (Doktora tezi). Ege Üniv., Fen Bil. Enst., Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 136s, 1989.
4. Yılmaz, N., Ege, H., Ülker, M., Sönmez, F. Bazı kışlık buğday çeşitlerinin Van koşullarına adaptasyonu üzerine bir araştırma. III. Uluslararası Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi (19-21 Ekim 1994), Bildiri Özetleri, Ankara, 57s, 1994.
5. Kırtok, Y., Çölkesen, M. Çukurova koşullarında denemeye alınan
6. Garcia del Moral, L.F., Ramos, J.M., Garcia del Moral, M.B., Jimenez-Tejada, M.P. Ontogenetic approach to grain production in spring barley based on path coefficient analysis. *Crop Science*, 31:1179-1185, 1991.
7. Grafius, J.E. Competition for environmental resources by component characters. *Crop Science*, 12:364-367, 1972.
8. Wright, S. Correlation and causation. *S. Agric. Rest.*, 20, 557-585, 1921.
9. Demir, I., Tosun, M. Ekmekleki ve makarnalık buğdaylarda verim ve bazı verim komponentlerinin korelasyonu ve path analizi. *Ege Üniv., Zir. Fak. Derg.*, 28(1):41-47, 1991.
10. Fonseca, S., Patterson, F.L. Yield component heritabilities and interrelationships of grain winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Crop Science*, 8:614-617, 1968.
11. Sidwell, R.J., Smith, E.L., McNew, R.W. Inheritance and interrelationships of grain yield and selected yield-related traits in a hard red winter wheat cross. *Crop Science*, 16:650-654,

- 1976.
12. Bhat, G.M. Significance of path coefficient analysis in determining the nature of character association. *Euphytica*, 22:338-343, 1972.
 13. Gebeyehou, G., Knott, D.R., Baker, R.J. Relationships among durations of vegetative and grain filling phases, yield components, and grain yield in durum wheat cultivars. *Crop Science*, 22:287-290, 1982.
 14. Dofing, S.M., Knight, C.W. Alternative model for path analysis of small-grain yield. *Crop Science*, 32:487-489, 1992.
 15. Puri, Y.P., Qualset, C.O., Williams, W.A. Evaluation of yield components as selection criteria in barley breeding. *Crop Science*, 22:927-931, 1982.
 16. Tawari, S.N. Path coefficient analysis for grain yield and its components in a collection of barley Germplasm. Third International Barley Genetics Symposium Garching, 7-12 July, Verlag Karl Thiemeig, Munchen, 686-700, 1975.
 17. Blue, E.N., Mason, S.C., Sander, D.N. Influence of planting date, seeding rate, and phosphorus rate on wheat yield. *Agronomy Journal*, 82:762-768, 1992.
 18. Hoffmann, W., Mudra, A., Plarre, W. *Lehrbuch der züchtung landwirtschaftlicher kulturpflanzen*. Band 2. Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1985.
 19. Gravois, A.K., Helms, R.S. Path analysis of rice yield and yield components as affected by seeding rate. *Agronomy Journal*, 84:1-4, 1992.
 20. Koç, M., Genç, I. Tahıllarda ürün oluşumunun morfolojik ve fizyolojik esasları. Çukurova Üniv., Zir. Fak., Yardımcı Ders Kitabı No:8, Adana, 58s, 1988.
 21. Kırtok, Y. Tahıllarda biyolojik verim, hasat indeksi ve tane verimi. II. Birbirleriyle olan ilişkiler ve bunların seçim kriteri olarak kullanımları. *Doğa Bilim Derg.*, D2, 8(3):375-386, 1984.
 22. Austin, R.B., Morgan, C.L., Ford, M.A., Blackwell, R.D. Contributions to grain yield from pre-anthesis assimilation in tall and dwarf barley genotypes in two contrasting seasons. *Ann. Bot.*, 45:309-319, 1980.