

## Bursa Ekolojik Koşullarında Ekmeklik Buğdaylarda (*Triticum aestivum* L.) Verim ve Verime Etkili Bazı Özelliklerin Korelasyonu ve Path Analizi

Köksal YAĞDI\*

### ÖZET

Bursa ekolojik koşullarında 1994, 1995 ve 1996 yıllarında ondört farklı ekmeklik buğday genotipi ile yürütülen çalışmada, dekara tane verimi, bitki boyu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, 1000tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı arasındaki korelasyonlar ile bu özelliklerin dekara tane verimi üzerine doğrudan ve dolaylı etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda başakta tane ağırlığının dekara tane verimi üzerine en etkili özellik olduğu ve Bursa koşullarında yürütülecek ıslah programlarında başakta tane ağırlığının seleksiyon kriteri olarak ele alınabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Ekmeklik buğday, verim, korelasyon ve path analizi

### ABSTRACT

**The Correlation and Path Coefficient Analysis for Yield and Some Yield Components of Common Wheat (*Triticum aestivum* L.) in Bursa Ecological Conditions.**

*The correlations among seed yield per decar and plant height, seed number per spike, seed weight per spike, 1000 seed weight and hectoliter weight, and direct and indirect effects of these trait on seed yield were in-*

\* Doç. Dr. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, BURSA

*vestigated in common wheat with 14 different genotypes in 1994, 1995 and 1996 in Bursa conditions As a results, seed weight per spike was the most efficient trait on seed yield per decar and it was concluded that this trait could be considered as selection criteria in breeding programme under Bursa conditions.*

**Key Words:** *Common wheat, yield, correlation and path coefficient.*

## GİRİŞ

Günümüzde büyük bir hızla artan Dünya nüfusu giderek yoğun bir biçimde yetersiz beslenme ve açlık problemi ile karşı karşıya kalmaktadır. Her yıl 93 milyon insanın Dünya nüfusuna katıldığı kabul edilmektedir (Yürür 1994). Bu yüzden artan besin maddeleri gereksinimini karşılama yönünden tahıl üretimi ve özellikle buğday üretimi büyük önem taşımaktadır. Çünkü, buğday, tahıllar içerisinde ilk kültüre alınan, dünyada ekim alanı, üretimi ve tüketimi en fazla olan kültür bitkisidir. Yurdumuzda da toplam tarım alanının % 67.22'si buğdaya ayrılmıştır. 1997 yılı verilerine göre 9.500.000 ha alanda buğday ekilmiş ve 18.650.000 ton üretim gerçekleştirilmiştir (Anonim, 1997).

Buğdayda, üzerinde en çok durulan özellik tane verimidir. Tane veriminin artırılması hemen tüm ıslah programlarında esas hedef olmaktadır. Bu özellik yönünden yapılacak seleksiyon çalışmalarında tane veriminin diğer agronomik özelliklerle olan ilişkilerinin bilinmesi büyük önem taşımaktadır.

Verimi etkileyen özellikler arası ilişkilerin belirlenmesinde genellikle korelasyon katsayısı kullanılmaktadır. Bununla beraber korelasyon katsayısı değerleri ile daha çok bağımsız özellikler arasındaki etkileşimlerin olduğu da bilinen bir gerçektir. Oysa tarımsal olarak önemi olan bir çok özellik, birbirleriyle ilişkili olan bazı karakterlerin birlikte etkileri sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden, sadece korelasyon katsayıları ile verime yönelik seleksiyon çalışmalarında yeterince bilgi elde edilememektedir. Yapılacak seçimlerde başarılı olabilmek için verimi belirleyen özelliklerin birbirleriyle olan doğrudan ve dolaylı etkilerinin bilinmesi çok önemlidir. Bu amaçla etkiler ve sonuç ilişkilerinin tanımlanmasında Path analizi yaygın olarak kullanılmaktadır. Turan'ın (1989 a), bildirdiğine göre yöntemin teorisi ve ıslahta kullanımı, ilk olarak Li (1968) tarafından verilmiştir. Ancak analizlerin yapılmasında ve sonuçların yorumlanmasında Dewey ve Lu (1959), önemli katkılar sağlamışlardır. Korelasyon katsayılarının doğrudan ve dolaylı etkilerinin bileşenlere ayrılmasına olanak sağlayan Path analizi genel olarak standardize edilmiş kısmi regresyon katsayısı olarak tanımlanmaktadır ve araştırmacılara her bir özelliğin verim v.b. özellikler üzerine etkisi hakkında fikir vermektedir.

Buğdayda bitki boyu, başakta tane sayısı ve ağırlığı, m<sup>2</sup>'de başak sayısı ve 1000 tane ağırlığı gibi özelliklerin dekara tane verimi üzerine etkili olduğu ve ıslah programlarında bu karakterlerin seleksiyon kriterleri olarak göz önünde tutulması gerektiği çok sayıda araştırmacı tarafından ortaya konmuştur (Raciniński, 1971; Bux ve ark., 1971, Watson, 1972; De Pauw ve Shebeski, 1973; Denison, 1975; Genç, 1974 ve 1978; Yürür ve ark., 1981).

## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma 1994, 1995 ve 1996 yıllarında U. Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi tarlalarında yürütülmüştür. Denemenin yapıldığı yerin toprağı killi nitelikte olup, pH'sı nötr ve tuz konsantrasyonu zararsız düzeydedir. Organik maddesi düşük olan toprağın alınabilir fosfor ve potasyum miktarı yüksektir (Katkat ve ark., 1985).

Denemenin yürütüldüğü 1994, 1995 ve 1996 yıllarında yetiştirme mevsimi (Kasım-Haziran) boyunca toplam olarak sırasıyla 484, 637 ve 518 mm yağış oluşmuştur (Anonim, 1996).

Üç yinelemeli tesadüf blokları deneme deseninde kurulan denemede, parsel alanı 1.2x10 m<sup>2</sup>'dir. Bitki materyali olarak U.Ü. Ziraat Fakültesi'nde geliştirilen 12 hat ile Bursa ve çevresinde yoğun olarak yetiştirilen Saraybosna ve Gönen çeşitleri kullanılmıştır.

Denemede; tane verimi ve buna etkide bulunduğu diğer araştırmacılar tarafından ileri sürülen bitki boyu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı özellikleri ele alınmıştır. Özelliklere ait elde edilen sayısal verilerin önce korelasyon analizleri, daha sonra da doğrudan ve dolaylı etkilerin araştırılması amacıyla path analizleri yapılmıştır (Turan, 1989 b).

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Araştırma sonucunda, incelenen özellikler arasında saptanan basit korelasyon katsayıları üç yıl için ayrı ayrı ve üç yılın ortalama değerleri üzerinden Çizelge I'de verilmiştir.

Çalışmada incelenen özelliklerden bitki boyunun hektolitreye ağırlığı ile (0.721), başakta tane sayısının başakta tane ağırlığı ile (0.786), başakta tane ağırlığının 1000 tane ağırlığı ile (0.793) ve başakta tane ağırlığı (0.616), hektolitreye ağırlığının (0.802 ve 0.755) dekara tane verimi ile olumlu ve önemli ilişkiler içerisinde olduğu görülmektedir. Ayrıca bitki boyu ile dekara tane verimi açısından (-0.859) olumsuz ve önemli bir ilişki de tesbit edilmiştir. Ancak bu ilişki stabil bir durum göstermemiştir. Denemenin yürütüldüğü ilk yıl olan 1994 yılında olumsuz ve önemli olan ilişki daha sonraki iki yılda ve üç yıllık ortalama bazında olumlu ve önemsiz çıkmıştır. Buna karşılık

yukarıda sayılan diğer tüm ilişkiler yıllara göre istatistiksel olarak önemli ya da önemsiz olmakla beraber aynı yönlü olmuşlardır. Dekara tane verimi yönünden özellikleri değerlendirirsek, başakta tane sayısı ve ağırlığı ile hektolitreye ağırlığının olumlu korelasyonlar içerisinde olduğu görülmektedir. Yapılan çok sayıda araştırma başakta tane sayısı ve ağırlığının, dekara tane verimi ile olumlu ve önemli ilişkiler içerisinde olduğu bildirilmektedir (De Pauw ve Shebeski (1973), Genç (1978), Moreirna ve Osoria (1978), Yürür ve ark., 1981). Ancak genellikle bir kalite kriteri olarak ele alınan hektolitreye ağırlığının dekara tane verimi ile olan ilişkisi açık ve net bir şekilde ortaya konulmamıştır. Kanbertay (1984) ve Hazar ve Ceylan (1985) tarafından yürütülen çalışmalarda hektolitreye ağırlığının 1000 tane ağırlığı ile olumlu ve önemli ilişki gösterdiği açıklanmaktadır. Benzer ilişki istatistiksel olarak önemli olmamakla beraber çalışmada da saptanmıştır. Bitki boyu 1000 tane ağırlığının ise dekara tane verimi ile farklı çevre koşullarında (yıllar) olumlu ve olumsuz yönde ilişkiler gösterdiği belirlenmiştir Nitekim, 1994 ve 1996 yıllarında 1000 tane ağırlığı ile dekara tane verimi arasındaki ilişki 1995 yılında olumsuz olmuştur (Çizelge I). 1000 tane ağırlığı ile ilgili olarak yürütülen bir çok çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin, Bohac ve Cermin (1969), Knott ve Talukdar (1971), bu iki özellik arasında olumlu, De Pauw ve Shabeski (1973), Yürür ve ark., (1981) ise olumsuz ve önemli ilişkiler saptamışlardır.

**Çizelge I.**  
**İncelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları**

Özellikler	Başakta Tane Sayısı	Başakta Tane Ağırlığı	1000 Tane Ağırlığı	Hektolitreye Ağırlığı	Dekara Tane Verimi
Bitki Boyu	-0.159 ns	-0.341 ns	0,095 ns	0,110 ns	-0,859 **
	-0.229 ns	0,036 ns	0,411 ns	0,721 **	0,546 ns
	-0.565 ns	0,273 ns	0,445 ns	0,589 ns	0,471 ns
	-0.210 ns	-0,010 ns	0,319 ns	0,795 **	0,361 ns
Başakta Tane Sayısı	-	0,755 **	-0,196 ns	0,125 ns	0,059 ns
	-	0,786 **	-0,221 ns	0,310 ns	0,570 ns
	-	0,253 ns	-0,245 ns	0,132 ns	0,078 ns
	-	0,540 ns	-0,449 ns	0,274 ns	0,597 **
Başakta Tane Ağırlığı	-	-	0,364 ns	0,184 ns	0,403 ns
	-	-	0,391 ns	0,434 ns	0,509 ns
	-	-	0,793 **	0,514 ns	0,616 **
	-	-	0,454 ns	0,228 ns	0,499 ns
1000 Tane Ağırlığı	-	-	-	0,351 ns	0,336 ns
	-	-	-	0,283 ns	-0,029 ns
	-	-	-	0,411 ns	0,414 ns
	-	-	-	0,035 ns	-0,122 ns
Hektolitreye Ağırlığı	-	-	-	-	0,278 ns
	-	-	-	-	0,802 **
	-	-	-	-	0,755 **
	-	-	-	-	0,604 ns

Katsayılar, yukarıdan aşağıya sırasıyla 1994/95/96 ve 3 yıl ortalama değerlerinin korelasyonudur.

\*, \*\*: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde önemlidir.

Katsayılar, yukarıdan aşağıya sırasıyla 1994/95/96 ve 3 yıl ortalama değerlerinin korelasyonudur.

Denemede; bitki boyu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı gibi özellikler bağımsız değişkenler olarak alınmıştır. Bu özelliklerin bağımlı değişken olan dekara tane verimine etki şekli ve oranlarını belirlemek için Path analizi yapılmıştır. Bu analiz sonucunda ele alınan özelliklerin dekara tane verimine olan doğrudan ve dolaylı etkilerini gösteren Path katsayıları ile etki payı yüzdeleri Çizelge II'de verilmiştir.

Çizelgenin incelenmesiyle de görüleceği gibi hesaplanan path katsayısı değerleri ve etki payları yıllara göre farklılıklar göstermektedir. Örneğin bitki boyunun dekara tane verimi üzerine olan doğrudan etkisi 1994 yılında -1.028, 1995 yılında 0.546 ve 1996 yılında ise -0.393 olmuştur. Bu yıllara göre değişen stabil olmayan durum, hektolitre ağırlığı dışındaki tüm diğer özelliklerde görülmüştür. O nedenle açıklamalar daha çok üç yıllık ortalamalar üzerinde yapılacaktır. Dekara tane verimi üzerine bitki boyu ve başakta tane ağırlığının olumlu yönde etkide buldukları görülmektedir. Bu özelliklerden başakta tane ağırlığı 1.001 değeri ve % 66.60 etki payı ile en büyük olumlu etkide bulunmuştur. En yüksek olumsuz etki -0.862 değeri ve % 53.65 etki payı ile ise 1000 tane ağırlığından elde edilmiştir. Ayrıca başakta tane sayısı ve hektolitre ağırlıklarına ait Path katsayısı değerleri de olumsuz yönlü bulunmuşlardır.

Başakta tane ağırlığının dekara tane verimi üzerine yüksek oranda olan doğrudan olumlu etkisi yanında, diğer özellikler üzerinden olan dolaylı etkisi incelendiğinde bitki boyu dışındaki diğer üç özelliğe olumsuz yönde bir etkide bulunmuştur. Özellikle 1000 tane ağırlığı -0.391 (% 26.03 etki payı) değeri ile oldukça yüksek bir dolaylı etkisi hesaplanmıştır. Bu olumsuz path katsayılarının maskeleyici etkileri nedeniyle başakta tane ağırlığı ile dekara tane verimi arasındaki ortalama korelasyon (0.499) beklenenden daha düşük çıkmıştır. Buna benzer bir durum bitki boyu özelliğinde de saptanmıştır. Başakta tane sayısı dışında diğer özelliklerin olumsuz dolaylı etkisi bu özellikte de görülmüştür. Çalışmada saptanan bir başka önemli bulgu da hektolitre ağırlığının dekara tane verimi üzerine olan etkisidir. Dekara tane verimi üzerine doğrudan etkisi olumsuz yönde olan (-0.063) bu özelliğin ortalama korelasyon katsayısı 0.604 gibi oldukça yüksek ve olumlu olarak bulunmuştur. Hektolitre ağırlığının diğer özellikler üzerinden olan dolaylı etkileri açısından bu olumlu korelasyonun, % 58.26 etki payı ile daha çok bitki boyu ve % 25.79 etki payı ile başakta tane ağırlığı özelliklerinden kaynaklandığı söylenebilir. Bununla beraber dekara tane verimi üzerine araştırmada ele alınmayan başak uzunluğu, başakçık sayısı, m<sup>2</sup>'de bitki sayısı, hasat indeksi gibi özelliklerinde önemli oranda etkileri göz ardı edilmemelidir.

## Dekara tane verimi ile incelenen özellikler arasındaki "Path Katsayıları"

Doğrudan Etki	Dolaylı Etki	Korelasyon Katsayısı (Ortalama)	1994 Path katsayısı	Etki Payı (%)	1995 Path katsayısı	Etki Payı (%)	1996 Path katsayısı	Etki Payı (%)	Üç Yıllık Ort. Path Katsayısı	Etki Payı (%)
Bitki Boyu		0.361	-1.028	80.13	0.546	55.45	-0.393	19.09	0.649	64.13
	Ba. Ta. Say		-0.043	3.34	-0.102	10.36	0.441	21.43	0.037	3.68
	Ba. Ta. Ağ.		0.134	10.44	0.004	0.44	0.328	15.91	-0.001	0.12
	1000 T. A.		0.052	4.04	-0.120	11.91	-0.401	19.48	-0.275	27.17
	Hektolitre		0.026	2.04	0.215	21.84	0.496	24.09	-0.050	4.91
Ba. Ta. Say		0.597	0.270	31.15	0.447	54.48	-0.781	47.62	-0.177	14.08
	Bitki Boyu		0.163	18.84	-0.125	15.23	0.222	13.55	-0.137	10.85
	Ba. Ta. Ağ.		-0.297	34.26	0.093	11.31	0.305	18.58	0.541	42.97
	1000 T. A.		-0.107	12.32	0.063	7.68	0.221	13.49	0.387	30.74
	Hektolitre		0.030	3.44	0.093	11.30	0.112	6.76	-0.017	1.36
Ba. Ta. Ağ.		0.499	-0.393	33.06	0.118	16.16	1.202	45.28	1.001	66.60
	Bitki Boyu		0.350	29.43	0.020	2.72	-0.107	4.06	0.001	0.05
	Ba. Ta. Say		0.204	17.15	0.351	48.09	-0.198	7.45	-0.096	6.37
	1000 T. A.		1.999	16.70	-0.112	15.28	-0.715	26.92	-0.391	26.03
	Hektolitre		0.044	3.67	0.129	17.74	0.433	16.31	-0.014	0.95
1000 T. A.		-0.122	0.546	59.16	-0.286	38.62	-0.902	35.12	-0.862	53.65
	Bitki Boyu		-0.098	10.58	0.225	30.38	-0.175	6.81	0.207	12.92
	Ba. Ta. Say		-0.053	5.72	-0.099	13.34	0.192	7.46	0.079	4.96
	Ba. Ta. Ağ.		-0.143	15.49	0.046	6.24	0.953	37.12	0.455	28.33
	Hektolitre		0.083	9.04	0.084	11.42	0.346	13.49	0.001	0.14
Hektolitre		0.604	0.238	36.62	0.298	31.02	0.842	38.87	-0.063	7.05
	Bitki Boyu		-0.113	17.46	0.394	40.89	-0.232	10.70	0.520	58.26
	Ba. Ta. Say		0.034	5.22	0.139	14.39	-0.103	4.75	-0.049	5.49
	Ba. Ta. Ağ.		-0.072	11.14	0.051	5.31	0.618	28.55	0.229	25.79
	1000 T. A.		0.192	29.57	-0.081	8.38	-0.371	17.12	-0.030	3.41

Araştırma sonucunda başakta tane ağırlığının dekara tane verimi üzerine en önemli etkide bulunan özellik olduğu ve Bursa koşullarında yürütülecek ıslah programlarında başakta tane ağırlığının önemli bir seleksiyon kriteri olarak ele alınabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Anonim,1996. *Bursa Meteoroloji Müdürlüğü Kayıtları*, BURSA.
- Anonim, 1997. FAO Production Yearbook. *FAO Statistics Series*, Vol: 51, 59-62.
- Bohac,J. ve L. Cermin., 1969. A Study of the correlation between factors determining the productivity of Wheat ears, *Plant Breed*, 39 (1): 58.
- Bux,I., M. Bhat ve M. Zamulabedin., 1971. Correlation studies of some important ear head characters in Triticum vulgare crosses. *Plant Breed*, 41 (1): 49.
- De Pauw ve Shebeski.,1973.,An evaluation of an early generation yield testing procedure in T. Aestivum.,*Canad. J. Plant Sci.* 53: 465-470.
- Denison,P. V., 1975. The number of grains per ear or Per panicle of cereals as the most important element in yield structure. *Field Crops*. 28 (1): 23.
- Dewey, D. R. ve K. H. Lu, 1959. *Agron*, Vol: 51; 51, 515-518. (Turan,Z. M. 1989a; Bursa Koşullarında Bazı Kolza Çeşitlerinin Agronomik ve Teknolojik Karakterleri, Bunların Kalıtımı ve Path Analizi. U. Ü. Basımevi'nden alınmıştır).
- Genç, İ., 1974. Yerli ve Yabancı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar. Ç. Ü. Z. Fak. Yay. 82. *Bitkisel İnceleme ve Araştırma Tezleri*, 10,
- Genç, İ., 1978. Cumhuriyet-75 Buğday Çeşidinde (T. aestivum L. em Thell) Bitki Başına Kardeş Sayısının Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Yay. 127. *Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri*.
- Hazar,N. ve A. Ceylan., 1985. Bazı Ekmeklik Buğdaylarda Farklı Tohum Miktarı ve Azot Dozlarının Verim ve Diğer Agronomik Özelliklerine Etkisi Üzerinde Araştırma. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*: 22/2. 113-115.
- Kanbertay, M., 1984. Dört Makarnalık Buğday Melezinde Dönme ve Diğer Bazı Tarımsal Özelliklerin Kalıtım Üzerine Araştırmalar. *Doktora Tezi*. Ege Üniv. Bornova.
- Katkat,A. V., F. Ayla, İ. Güzel., 1985. U. Ü. Uygulama ve Araştırma Çiftliği Arazisinin Toprak Etüdü ve Verimlilik Durumu, *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*,: 3, BURSA.
- Knot,D. R. ve B. Takukdar., 1971. Increasing seed weight wheat yield and It's effects on yield components and quality. *Crop. Sci.*, 11 (2). 280-283.
- Li. L., 1968. Population Genetics. The University of Chicago Press. Chicago (Turan, Z. M. 1989a; Bursa Koşullarında Bazı Kolza Çeşitlerinin Agronomik ve Teknolojik Karakterleri, Bunların Kalıtımı ve Path Analizi. U. Ü. Basımevi'nden alınmıştır).

- Moreira, J. ve A. Osoria., 1978. Association of morphological characters of the wheat plant with grain yield. Naciona de Pesquisa de Trigo: *Passe Funde*. 706-707.
- Racininski, T., 1971. Combining ability of Bezostaja 1. m Breeding for Productivinen. I. Genetic Correlation Between Individual Quantitative Characters of the Ear. *Plant Breed.*: 41 (1). 78.
- Turan,Z. M., 1989a. Bursa Koşullarında Bazı Kolza Çeşitlerinin Agronomik ve Teknolojik Karakterleri, Bunların Kalıtımı ve Path Analizi. U. Ü. Basımevi, BURSA.
- Turan,Z. M., 1989b. *Araştırma ve Deneme Metodları*. Ders Notu. U. Ü. Ziraat Fakültesi, BURSA.
- Watson,P. D., 1972. Factor Analysis of Yield in Spring Wheat (T. aestivum L.) *Crop. Sci.* 12/6: 731-733.
- Yürür,N., O. Tosun., D. Eser ve H. H. Geçit, 1981. Buğdaya Ana Sap Verimiyle Bazı Karakterler Arasındaki İlişkiler. *Bilimsel Araştırma ve İncelemeler*. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları, 755, 443.
- Yürür,N., 1994. *Serin İklim Tahılları*. U. Ü. Basımevi, 171-172.