

## KIŞLIK BUĞDAYDA VERİM, VERİM ÖGELERİ VE FENOLOJİK DÖNEMLER ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Ali ÖZTÜRK<sup>(1)</sup>

Aydın AKKAYA<sup>(2)</sup>

**ÖZET :** *Bu araştırma, 1991-92 ve 1992-93 ekim yıllarında 12 kışlık buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hattı ile Erzurum koşullarında yürütülmüştür. "Path" katsayısı analizi esas alınarak, tane verimi, verim öğeleri ve fenolojik dönemler arasındaki ilişkiler incelenmiştir.*

*Tane verimi, 1991-92 ekim yılında 1. derecede başaki tane sayısı olmak üzere üç ana verim unsurunun, 1992-93 ekim yılında ise m<sup>2</sup>'deki başak sayısının bir fonksiyonu olmuştur. Verimin belirlenmesinde 1000 tane ağırlığının etkisi diğer iki verim unsuruna göre (m<sup>2</sup>'deki başak ve başaktaki tane sayısı) daha zayıf bulunmuştur. Bin tane ağırlığının tane dolum dönemi ve tane dolum oranı ile olumlu ilişkili olduğu belirlenmiş, başaktaki tane sayısının 1000 tane ağırlığını önemli ölçüde değiştirmedeği ortaya konmuştur. Birim alandaki başak sayısı artıkça daha küçük başak ve daha hafif tane oluşumu verimi sınırlandıran önemli bir etkileşim olarak görülmüştür. Tane dolum döneminin uzaması başaktaki tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı üzerine olumlu ve önemli etkide bulunmuştur. Vejetatif dönem, tane dolum dönemini uzatmak suretiyle başaktaki tane sayısını dolaylı olarak olumlu yönde etkilemiştir. Araştırma sonucunda; başaktaki tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı üzerindeki olumlu etkisinden dolayı, tane dolum döneminin verimi belirleyen önemli bir faktör olduğu sonucuna varılmıştır.*

## RELATIONSHIPS AMONG YIELD, YIELD COMPONENTS AND PHENOLOGICAL STAGES IN WINTER WHEAT

**SUMMARY :** *This study was conducted in Erzurum in 1991-92 and 1992-93 seasons using 12 winter wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes in order to investigate the relationships among yield, yield components and phenological stages by "path" analysis.*

*Grain yield was correlated with three main yield components, primary with grain number per spike in 1991-92 and only with spike number per m<sup>2</sup> in 1992-93. 1000-grain weight had a weak affect on grain yield in comparison with spike number per m<sup>2</sup> and grain number per spike. Although 1000-grain weight was positively correlated with grain filling period and grain filling rate, the effect of grain number per spike was insignificant on*

(1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum-Türkiye

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

*1000-grain weight. Smaller spikes and lighter grains as the number of spikes increased were important components limiting grain yields. Grain filling period had significantly positive effects on the grain number per spike and 1000-grain weight. Vegetative period had an indirect but positive effect on grain number per spike through extending grain filling period. Grain filling period was an important factor determining grain yield due to its positive effects on grain number per spike and 1000-grain weight.*

## GİRİŞ

Tahıllarda tane verimi, vejetasyon periyodu içerisinde birbirini izleyen farklı fenolojik dönemler ile bu dönemlerdeki fizyolojik ve morfolojik faktörlerin karşılıklı etkileşimleri sonucu oluşan çok karmaşık bir ögedir. Tane veriminin; bitkinin çıkışından hasat olgunluğuna kadar bütün gelişme dönemlerinde etkili olan faktörlerin değişik oranlardaki katkılarıyla meydana geldiği düşünülürse, yüksek verimli genotiplerin ıslah edilebilmesi için, bu faktörlerin verimi nasıl ve ne ölçüde etkilediğinin bilinmesi gerekmektedir.

Buğday üzerinde yapılan çeşitli araştırmalarda basit korelasyon katsayıları kullanılarak, tane verimi ile agronomik ve morfolojik karakterler arasındaki ilişkiler açıklanmaya çalışılmıştır. Her ne kadar basit korelasyon katsayıları tane verimini belirleyen ana verim öğelerinin ortaya çıkarılmasında faydalı ise de, basit korelasyon katsayıları birbirleriyle karmaşık ilişkiler içerisinde olan değişik karakterlerin verim üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerini tam olarak ifade edememektedir (Bhatt, 1973). Bu durum özellikle tahıllar için daha da geçerlidir. Çünkü bu bitkilerde, verim öğeleri bir sıra halinde oluşmakta ve gelişme dönemi boyunca oluşan verim öğeleri önce oluşan verim öğeleri tarafından etkilenmektedir (Dofing ve Knight, 1992). Gerçekten de tane verimi gibi karmaşık bir karakter için, seçmelerde ilerlemeyi engelleyen faktörlerden biri de kaynak olarak kullanılan temel verim unsurları arasında dinamik bir dengenin meydana gelmesidir (Grafius, 1972).

Verim unsurlarının verim üzerine bazen doğrudan veya dolaylı, bazen de hem doğrudan hem de dolaylı etkileri söz konusu olabilmektedir. Bu bakımdan doğrudan ve dolaylı etkileme durumlarının birbirinden ayrılması ve söz konusu ilişkilerin ayrıntılı bir şekilde ortaya konulması gerekmektedir. Bu amaçla uygulanan istatistikî yöntem "path" katsayısı analizidir. "Path" katsayısı analizi ilk olarak 1921 yılında Amerikalı genetikçi Wright tarafından geliştirilmiş, daha sonra çeşitli araştırmacılar tarafından birçok konuya uygulanabilecek duruma getirilmiştir. Bu analiz sayesinde bir faktörün başka bir faktöre bağlı olarak doğrudan ve dolaylı etkileri hesaplanabilmektedir. Başka bir deyişle, kantitatif bir karakterin etkenleri ile olan ilişkileri veya söz konusu karakterin kendisini etkileyen faktörlerin her birine ayrı ayrı ve bir arada ne ölçüde bağlı olduğu "path" katsayısı analizi ile açıklanabilmektedir (Düzgüneş, 1976).

Değişkenler arasındaki karşılıklı ilişkilere dayalı etkileşimlerin iç yüzünün daha iyi anlaşılabilmesini sağlamak için "path" katsayısı analizi biyolog ve agronomistler tarafından yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. "Path" katsayısı analizi buğday (Borojevic ve Williams, 1982; Gebeyehou ve ark., 1982 a), arpa (Kirtok, ve Çölkesen, 1985; Garcia ve ark., 1991), fasülye (Duarte ve Adams, 1972) ve börülcede (Altınbaş ve Sepetoğlu, 1993) başarılı bir şekilde kullanılarak verim ve birçok karakter arasındaki ilişkilerin ayrıntılı bir şekilde incelenmesine ve verim unsurları arasındaki dinamik yapının daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmuştur. Kışlık buğdaylar üzerinde yürütülen bir çalışmada  $m^2$ 'deki başak ve başaktaki tane sayılarının tane verimi üzerinde olumlu ve önemli doğrudan etkiye sahip oldukları (sırasıyla  $P=0.976$  ve  $P=0.718$ ) belirlenmiş, erkencilik ve bitki boyunun doğrudan etkileri ise önemsiz bulunmuştur (Fonseca ve Patterson, 1968). Aynı çalışmada, verimin en çok birim alandaki başak sayısı ve başaktaki tane sayısı arasındaki önemli ve olumsuz ilişki tarafından sınırlandırıldığı belirlenmiştir. Makarnalık buğdaylar üzerinde yürütülen bir çalışmada tane dolum döneminin, başaktaki tane sayısı ( $P=0.30$ ) ve tane ağırlığı ( $P=0.43$ ) üzerinde olumlu ve önemli doğrudan etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Gebeyehou ve ark., 1982 a). Araştırmacılar, başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığının sadece tane dolum dönemine, tane dolum döneminin ise sadece  $m^2$ 'deki başak sayısına bağlı olduğunu ifade etmişlerdir. Metrekaredeki başak sayısının tane dolum dönemi üzerindeki olumsuz doğrudan etkisi nedeniyle ( $P= -0.31$ ) başaktaki tane sayısı, tane ağırlığı ve tane veriminin dolaylı olarak olumsuz yönde etkilendiği sonucuna varılmıştır. "Path" katsayısı analizini esas alarak arpada tane verimi üzerindeki etkileri inceleyen araştırmacılar, tane veriminin birinci derecede  $m^2$ 'deki başak sayısına ( $P=0.904$ ), 2. derecede başaktaki tane sayısına ( $P=0.445$ ) bağlı olduğunu belirlemişlerdir . Ayrıca, tane ağırlığının verim üzerindeki etkisinin önemsiz, vejetatif dönem ile tane dolum döneminin başaktaki tane sayısı üzerinde olumlu ve önemli etkilere sahip oldukları belirlenmiştir (sırasıyla  $P=0.957$  ve  $P=1.075$ ). Başaktaki tane sayısının ise tane ağırlığını önemli derecede etkilemediği ( $P= -0.004$ ) ortaya konulmuştur (Garcia ve ark., 1991).

Bu çalışmada, Erzurum koşullarında 12 kışlık buğday çeşit ve hattı ele alınarak vejetatif dönem, tane dolum dönemi, dane dolum oranı,  $m^2$ 'deki başak sayısı, başaktaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimi arasındaki ilişkiler incelenmiştir. "Path" katsayısı analizi ve diyagramlar yardımıyla incelenen karakterler arasındaki ilişkiler araştırılmış, bu karakterlerin verim üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkileri saptanarak, gerek seçmelerde gerekse diğer çalışmalarda, hangi verim öğesine bağlı olarak daha fazla verim sağlanabileceğinin belirlenmesine çalışılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Erzurum'da, susuz koşullarda iki yıl süreyle (1991-92 ve 1992-93) yürütülen bu araştırmada toplam 12 kışlık buğday çeşit ve hattı kullanılmıştır (Tablo 1). Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak uygulanmıştır. Ekim, m<sup>2</sup>'ye 500 tohum düşecek şekilde ve 20 cm sıra aralıklı parsel mibzeriyle, Erzurum koşulları için önerilen zamanda yapılmıştır (Akkaya ve Akten, 1989). Deneme nadasa bırakılmış tarla üzerinde kurulmuş, bütün parseller 5 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 6 kg/da N ile gübrenmiştir. Her parsel için Gebeyehou ve ark., 1982 a ve Gebeyehou ve ark., 1982 b'nin uyguladıkları yöntemler esas alınarak vejetatif dönem, tane dolum dönemi, tane dolum oranı, m<sup>2</sup>'deki başak sayısı, başaktaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimi karakterlerine ait gözlem ve hesaplamalar yapılmıştır.

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Kışlık Buğday Çeşit ve Hatlarına Ait Bazı Bilgiler  
Table 1. Some Informations on Winter Wheat Cultivars and Lines Investigated

Sıra No	Çeşit-Hat (Cultivar-line)	Kökene (Origin)
1	Bezostaja-1	SSCB
2	Doğu 88	Erzurum
3	Yayla 305	Eskişehir
4	WON 171	CIMMYT (ÇİN)
5	SXL/VEE "S"	CIMMYT (USA)
6	DODGE	CIMMYT (USA)
7	HYS "S" /7C//BSK	Ankara
8	AU/YT54//N 10 B/3 GRK79	Eskişehir
9	BEZ/CAL//BB/3/093-44	Eskişehir
10	OK 82282	CIMMYT (USA/MEKSİKA)
11	TURKEY 13	CIMMYT (TÜRKİYE/MEKSİKA)
12	C126-15/COFN "S"/3/N 10 B/P14//P101/4/21183/CO 652643//LCR/KS136	Eskişehir

Her iki deneme yılında elde edilen veriler üzerinden incelenen 7 karakter arasındaki bütün ikili ilişkiler hesaplanmıştır. İncelenen karakterler (1) vejetatif dönem, (2) m<sup>2</sup>'deki başak sayısı, (3) tane dolum dönemi, (4) başaktaki tane sayısı, (5) tane dolum oranı, (6) 1000 tane

ağırlığı ve (7) tane verimi şeklinde numaralandırılmıştır. "Path" katsayısı analizi, elde edilen korelasyon katsayıları üzerinden ve diğer araştırmacıların (Gebeyehou ve ark., 1982 a; Garcia ve ark., 1991) uyguladıkları korelasyon katsayısının doğrudan ve dolaylı etkilere parçalanması yöntemi esas alınarak yapılmıştır. Bu araştırmada, söz konusu araştırmacıların inceledikleri karakterlere ilave olarak tane dolun oranı da dikkate alınmış ve m<sup>2</sup>'deki başak sayısı, tane dolun dönemi ve başaktaki tane sayısının ortak bir fonksiyonu olarak düşünülmüştür.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

**Deneme Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri :** Araştırmanın yürütüldüğü 1991-92 ve 1992-93 ekim yıllarındaki yıllık yağış toplamları ve yıllık sıcaklık ortalamaları Tablo 2'de verilmiştir. İkinci ekim yılının Eylül-Nisan döneminde 1. ekim yılına göre daha fazla yağış düşmesi çimlenme ilk gelişme ve kardeşlenmeyi olumlu yönde etkilemiştir. Mayıs-Ağustos dönemindeki yağış miktarı bakımından 1. ekim yılı daha elverişli olmuş, bu durum tane dolun dönemi ve ekim-olgunlaşma süresinin uzamasına neden olmuştur. Temmuz ve Ağustos aylarındaki daha yüksek sıcaklık değerleri 2. ekim yılında olgunlaşmayı hızlandırmıştır. Tane dolununun gerçekleştiği bu aylardaki ortalama nispi nem değerleri 1. ekim yılına sırasıyla % 57.8 ve 58.9, 2. ekim yılında ise % 55.1 ve 53.2 olmuştur.

Tablo 2.Erzurum İlinin Araştırmanın Yürütüldüğü Ekim Yıllarına Ait Bazı İklim Verileri  
Table 2. Data According to Years of Some Climatological Factors in Erzurum

Yıllar	Aylar (Months)												Ort.
	Eylül	Ekim	Kas.	Ara.	Ocak	Şub.	Mart	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağus.	
	Ortalama Sıcaklık (°C) Mean Temperature (°C)												
1991-92	14.4	8.7	0.5	-9.7	-17.0	-15.1	-9.4	3.7	9.4	13.6	17.4	17.6	2.8
1992-93	11.9	7.4	-1.2	-9.3	-11.6	-10.4	-6.0	-4.3	9.6	13.7	18.6	18.3	3.8
	Toplam Yağış (mm) Total rainfall (mm)												Top.
1991-92	16.0	16.7	18.2	42.0	12.5	34.4	15.0	24.6	95.9	57.9	17.2	14.7	365.1
1992-93	33.0	42.7	35.5	40.9	11.0	13.4	7.5	70.9	87.2	59.2	11.3	13.6	426.2

\* Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Yıllık İklim Rasatlarındaki Alınmıştır.

Deneme yeri topraklarının 0-20 cm derinliğinden alınan örneklerin analiz sonuçlarına göre pH 7.55-7.76, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> miktarı 0.92-4.52 kg/da, K<sub>2</sub>O miktarı 185-223 kg/da, organik madde % 0.63-2.96, kireç oranı ise % 0.16-0.60 arasında değişmektedir. Deneme yeri topraklarının tekstür sınıfı tınlıdır.

Denemeye alınan buğday çeşit ve hatlarında incelenen karakterlere ait ortalama değerler ve değişim aralıkları Tablo 3'de, bu karakterler arasındaki fenotipik korelasyon katsayıları ise Tablo 4'de verilmiştir. Tane verimi, 1000 tane ağırlığı, tane dolum oranı, başaktaki tane sayısı ve tane dolum dönemi karakterlerine ait yıllara göre "path" katsayısı analizi sonuçları ayrı başlıklar halinde sunulmuştur.

Tablo 3. Kışlık Buğdaylarda İncelenen 7 Karakterin Ortalamaları ve Değişim Aralıkları.

Table 3. Mean and Range of 7 Parameters Investigated of Winter Wheats.

Yıllar (Years)	1991-92		1992-93	
	Ortalama (Mean)	Değişim aralığı (Range)	Ortalama (Mean)	Değişim aralığı (Range)
1. Vejetatif dönem (gün) Vegetative period (days)	290.0	286.5-292.8	290.5	285.0-294.0
2. Tane dolum dönemi (gün) Grain filling period (days)	36.7	32.8-39.5	34.4	30.3-36.5
3. Tane dolum oranı (mg/tane/gün) Grain filling rate (mg/grain/day)	1.070	1.010-1.190	1.135	1.058-1.290
4. m <sup>2</sup> 'deki başak sayısı Spikes per m <sup>2</sup>	473.1	392.5-548.8	573.1	388.8-756.3
5. Başaktaki tane sayısı Grains per spike	35.7	22.0-40.6	31.2	18.9-39.5
6. 1000 tane ağırlığı (g) 1000-grain weight (g)	39.1	35.6-40.9	38.7	37.1-40.7
7. Tane verimi (kg/da) Grain yield (kg/da)	374.4	290.1-453.5	299.4	172.9-417.9

Kışlık Buğdayda Verim, Verim Ölçerleri ve Fenolojik Dönemler Arasındaki İlişkiler

Tablo 4. Kışlık Buğdaylarda İncelenen Karakterler Arasındaki Korelasyon Katsayıları.  
Table 4. Correlation Coefficients Among Parameters Investigated of Winter Wheats.

Yıl (Year)	1991-92					
Karakterler (Parameters)	B/m <sup>2</sup> (2)	TDD (3)	T/B (4)	TDO (5)	BTA (6)	Tane verimi (7)
1. Vejetatif dönem (VD) Vegetative period	-0.080	0.425**	0.359*	-0.185	0.430**	0.293*
2. m <sup>2</sup> 'deki başak sayısı (B/m <sup>2</sup> ) Spikes per m <sup>2</sup>	-	-0.059	-0.399**	-0.240	-0.360*	-0.055
3. Tane dolun dönemi (TDD) Grain filling period	-	-	0.618**	-0.732**	0.565**	0.723**
4. Başaktaki tane sayısı (T/B) Kernels per spike	-	-	-	-0.243	0.414**	0.679**
5. Tane dolun oranı (TDO) Grain filling rate	-	-	-	-	-0.232	-0.419**
6. 1000 tane ağırlığı (BTA) 1000-grain weight	-	-	-	-	-	0.494**
Yıl (Year)	1992-93					
Karakterler (Parameters)	B/m <sup>2</sup> (2)	TDD (3)	T/B (4)	TDO (5)	BTA (6)	Tane verimi (7)
1. Vejetatif dönem (VD) Vegetative period	-0.281	0.414**	0.021	-0.409**	0.136	0.175
2. m <sup>2</sup> 'deki başak sayısı (B/m <sup>2</sup> ) Spikes per m <sup>2</sup>	-	0.163	-0.081	-0.229	-0.193	0.743**
3. Tane dolun dönemi (TDD) Grain filling period	-	-	0.490**	-0.689**	0.248	0.403**
4. Başaktaki tane sayısı (T/B) Kernels per spike	-	-	-	-0.443**	-0.048	-0.004
5. Tane dolun oranı (TDO) Grain filling rate	-	-	-	-	0.265	-0.440**
6. 1000 tane ağırlığı (BTA) 1000-grain weight	-	-	-	-	-	-0.190

\*) 0.05, \*\*) 0.01 düzeyinde önemlidir.

\*,\*\* Significant at 0.05 and 0.01 probability level, respectively.

### Tane Verimi

Tane veriminin yıllara göre "path" katsayısı analizi sonuçları Tablo 5'de verilmiştir. Tablo 4'ün incelenmesinden tane verimi ile m<sup>2</sup>'deki başak sayısı arasındaki ilişkinin 1991-92 ekim yılında önemsiz, 1992-93 ekim yılında ise olumlu ve önemli olduğu görülmektedir. Metrekaradaki başak sayısının tane verimi üzerindeki doğrudan etkisinin iki yılda da önemli ve

Tablo 5. Kışlık Buğdayda Tane Veriminin "Path" Katsayısı Analizi  
Table 5. Path Coefficient Analysis of Grain Yield of Winter Wheat

Verim Unsurları (Yield Components)	1991-92	1992-93
Çoklu korelasyon katsayısı (R)	0.778**	0.748**
m <sup>2</sup> 'deki başak sayısı ile tane verimi :		
Doğrudan etki, P <sub>27</sub>	0.335*	0.739**
Dolaylı etkiler,		
Başaktaki tane sayısı ile, r <sub>24P47</sub>	-0.269	-0.005
1000 tane ağırlığı ile, r <sub>26P67</sub>	-0.121	0.009
Korelasyon, r <sub>27</sub>	-0.055	0.743**
Başaktaki tane sayısı ile tane verimi :		
Doğrudan etki, P <sub>47</sub>	0.647**	0.054
Dolaylı etkiler,		
m <sup>2</sup> 'deki başak sayısı ile, r <sub>24P27</sub>	-0.134	-0.060
1000 tane ağırlığı ile, r <sub>46P67</sub>	0.139	0.002
Korelasyon, r <sub>47</sub>	0.679**	-0.004
1000 tane ağırlığı ile tane verimi :		
Doğrudan etki, P <sub>67</sub>	0.336*	-0.045
Dolaylı etkiler,		
m <sup>2</sup> 'deki başak sayısı ile, r <sub>26P27</sub>	-0.121	-0.143
Başaktaki tane sayısı ile, r <sub>46P47</sub>	0.279	-0.002
Korelasyon, r <sub>67</sub>	0.494**	-0.190
Kalıntı, (1-R <sup>2</sup> )	0.395	0.440

\*) 0.05, \*\*) 0.01 düzeyinde önemlidir.

\*,\*\* Significant at 0.05 and 0.01 probability level, respectively.

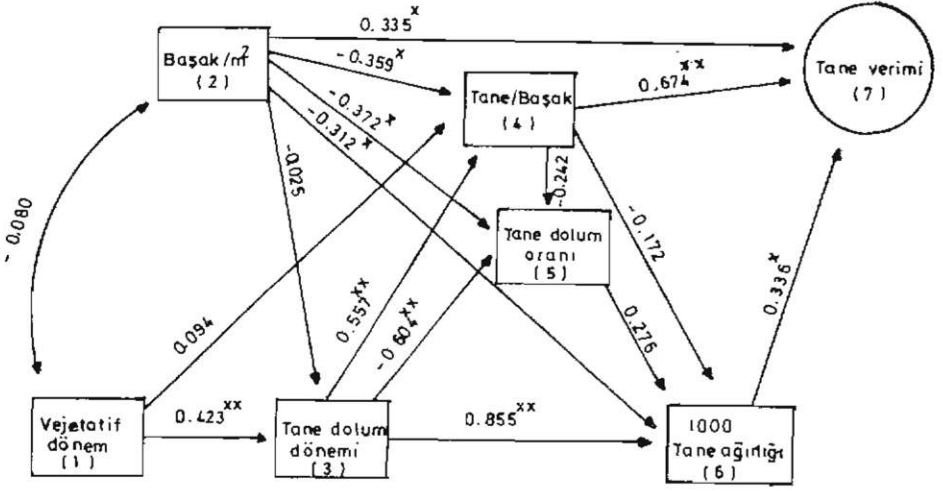


olumlu olduğu ortaya çıkmıştır. Metrekaredeki başak sayısının başaktaki tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı vasıtası ile dolaylı etkileri 1. ekim yılında olumsuz, 2. ekim yılında ise ihmal edilebilecek kadar zayıf olmuştur. Tane verimi ile m<sup>2</sup>'deki başak sayısı arasındaki korelasyon katsayısının yıllara göre önemli derecede farklılık göstermiş olması; 2. ekim yılında birim alanda daha yüksek başak sayısının varlığı ve kurak koşullarda birim alandaki fertil başak sayısının tane veriminin en önemli belirleyicisi olması (Fischer ve Wood, 1979; Keim ve Kronstad, 1981) ile açıklanabilir.

Tane verimi ile başaktaki tane sayısı arasındaki ilişki 1. ekim yılında olumlu ve önemli, 2. ekim yılında olumsuz ve önemsiz bulunmuştur. Bu sonuç, daha düşük m<sup>2</sup>'deki başak sayısı ve daha uzun tane dolun dönemine bağlı olarak, 1. ekim yılında daha yüksek başakta tane sayısının elde edilmesinden kaynaklanmış olabilir. Başaktaki tane sayısı tane verimine doğrudan etkisi iki ekim yılında da olumlu olmuş, ancak bu etkinin 2. ekim yılında önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır. Başaktaki tane sayısının; m<sup>2</sup>'deki başak sayısı vasıtası ile dolaylı etkisi iki deneme yılında da olumsuz ve önemsiz, 1000 tane ağırlığı vasıtası ile dolaylı etkisi ise iki deneme yılında da olumlu ancak önemsiz olmuştur (Tablo 5).

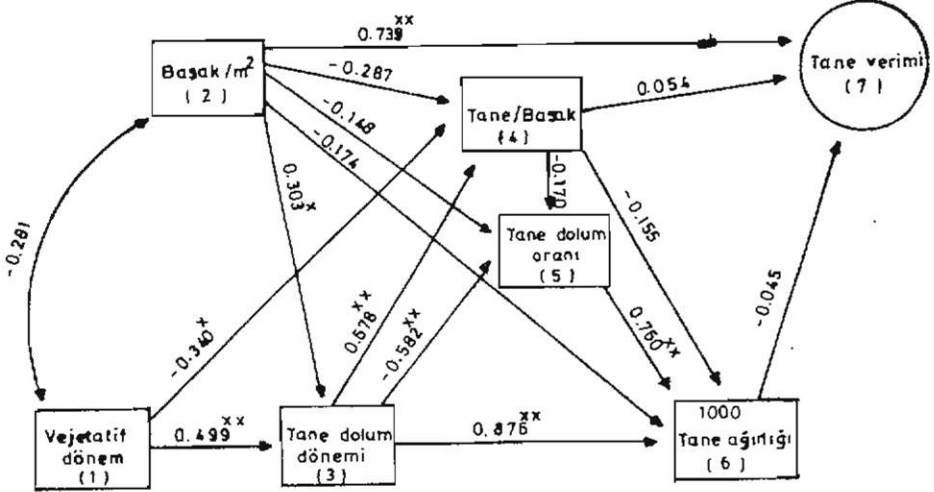
Tane verimi ile 1000 tane ağırlığı arasındaki ilişkinin 1. ekim yılında olumlu ve önemli, 2. ekim yılında ise olumsuz ve önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Bin tane ağırlığının tane verimine doğrudan etkisi de yıllara göre farklı olmuş, 1. yıl olumlu ve önemli, 2. yıl olumsuz fakat önemsiz etki göstermiştir. Yıllar arasındaki bu farklılık 2. ekim yılındaki yüksek bitki sıklığı ve elverişsiz iklim koşullarının tane ağırlığı üzerine olumsuz etkilerinden kaynaklanmıştır (Wiegand ve ark., 1981; Gebeyehou ve ark., 1982 b). Bin tane ağırlığının; m<sup>2</sup>'deki başak sayısı vasıtasıyla verime dolaylı etkisi iki yılda da olumsuz, başaktaki tane sayısı vasıtasıyla dolaylı etkisi 1. yıl olumlu, 2. yıl olumsuz fakat önemsiz olmuştur (Tablo 5).

Bu araştırma sonucunda ana verim unsurlarının tane verimini yıllara göre farklı ölçü ve şekillerde etkilediği ortaya çıkmıştır. Konuyla ilgili daha önce yapılan bir çalışmada da benzer sonuç elde edilmiştir (Kırtok ve Çölkesen, 1985). Tane veriminin 1. ekim yılında 1. derecede başaktaki tane sayısı olmak üzere üç ana verim unsurunun, 2. ekim yılında ise m<sup>2</sup>'deki başak sayısının bir fonksiyonu olduğu belirlenmiştir (Şekil 1 ve 2). Benzer şekilde "path" katsayısının analizinin esas alındığı çalışmaların bazılarında tane veriminin üç ana verim unsurunun (Fonseca ve Patterson, 1968; Gebeyehou ve ark., 1982 a; Borojevic ve Williams, 1982), bazılarında ise başlıca m<sup>2</sup>'deki başak sayısının (Garcia ve ark., 1991; Dofing, 1992) bir fonksiyonu olduğu tespit edilmiştir. İki deneme yılında da birim alandaki başak sayısı arttıkça daha küçük başak ve daha hafif tane oluşumu verimi sınırlayan önemli bir etkileşim olarak görülmüştür. Metrekaredeki başak sayısının az olduğu 1. ekim yılında başaktaki tane sayısının



Şekil 1. 1991-92 Ekim Yılında Kışlık Buğdayda 7 Karakter Arasındaki "Path" Katsayısı Diyagramı (Çift Yönlü Ok Basit Korelasyon Katsayısını, Tek Yönlü Oklar "Path" Katsayılarını Gösterir. \*) 0.05, \*\*) 0.01 Düzeyinde Önemlidir.

Figure 1. Path Coefficient Diagram Among 7 Parameters of Winter Wheat Studied in 1991-92 (Two-Way Arrow Indicate Simple Correlation Coefficient, One-Way Arrows Indicate Path Coefficients. \*, \*\* Significant at P=0.05 and 0.01, Respectively).



Şekil 2. 1992-93 Ekim yılında Kışlık Buğdayda 7 Karakter Arasındaki "Path" Katsayısı Diyagramı (Çift Yönlü Ok Basit Korelasyon Katsayısını, Tek Yönlü Oklar "Path" Katsayılarını Gösterir. \*) 0.05, \*\*) 0.01 Düzeyinde Önemlidir.

Figure 2. Path Coefficient Diagram Among 7 Parameters of Winter Wheat Studies in 1992-93 (Two-Way Arrow Indicate Simple Correlation Coefficient, One-Way Arrows Indicate Path Coefficients. \*, \*\* Significant at P = 0.05 and 0.01, Respectively).

tane verimine doğrudan etkisi çok yüksek olurken, m<sup>2</sup>'deki başak sayısının fazla olduğu 2. ekim yılında bu etkinin çok düşük bulunması, tahıllarda verim bakımından verim unsurları arasında dinamik bir dengenin bulunduğunu ortaya koymuştur. Bin tane ağırlığının verim üzerine diğer iki verim unsuruna göre daha az etkili olduğu ortaya çıkmış, bu durum daha önceki bir araştırma sonucu ile de uyum göstermiştir (Garcia ve ark., 1991).

### **Bin Tane Ağırlığı**

Bin tane ağırlığına ait "path" katsayısı analizi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir. Metrekaredeki başak sayısı ile 1000 tane ağırlığı arasındaki ilişki iki ekim yılında da olumsuz olmuştur. Tane ağırlığı üzerine başak sayısının doğrudan etkisi 1. ekim yılında daha yüksek olmak üzere iki ekim yılında da olumsuz bulunmuştur. Metrekaredeki başak sayısının; tane ağırlığı üzerine tane dolun dönemi, başaktaki tane sayısı ve tane dolun oranı vasıtası ile dolaylı etkileri genellikle zayıf olmuştur.

Bin tane ağırlığı tane dolun dönemi ile 1. yıl olumlu ve önemli, 2. yıl olumlu ancak önemsiz ilişki göstermiştir. Tane dolun döneminin tane ağırlığı üzerine doğrudan etkisinin iki ekim yılında da olumlu ve çok yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Tane dolun döneminin; m<sup>2</sup>'deki başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve tane dolun oranı vasıtasıyla dolaylı etkileri olumsuz olmuş (1. yıl m<sup>2</sup>'deki başak sayısı vasıtasıyla çok düşük olumlu etkisi hariç), tane dolun oranı vasıtasıyla dolaylı etkisi dikkat çekmiştir.

Tane ağırlığı ile başaktaki tane sayısı 1. yıl olumlu ve önemli, 2. yıl olumsuz ve önemsiz ilişkili bulunmuştur. Yıllar arasındaki bu farklılık, her iki karakter üzerine olumlu etkiye sahip olan tane dolun döneminin 1. ekim yılında daha uzun sürmesi ve başaktaki tane sayısının tane ağırlığını önemli derecede etkilememesi ile açıklanabilir (Gebeyehou ve ark., 1982 a; Garcia ve ark., 1991). Başaktaki tane sayısının tane ağırlığına doğrudan etkisi iki yılda da olumsuz olmuştur (Tablo 6). Tane ağırlığı üzerine; başaktaki tane sayısının m<sup>2</sup>'deki başak sayısı ve tane dolun dönemi vasıtasıyla dolaylı etkilerinin olumlu, tane dolun oranı vasıtasıyla dolaylı etkisinin olumsuz olduğu belirlenmiştir (Tablo 6).

Tane dolun oranı 1000 tane ağırlığı ile 1. yıl olumsuz ve önemsiz, 2. yıl olumlu ve önemsiz ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Tane dolun oranının 1000 tane ağırlığına doğrudan etkisi iki yılda da olumlu olmuş, bu etki ikinci yılda çok yüksek bulunmuştur. Tane dolun oranının; m<sup>2</sup>'deki başak ve başaktaki tane sayısı ile dolaylı etkileri zayıf ve olumlu olurken, tane dolun dönemi vasıtasıyla tane ağırlığına dolaylı etkisi olumsuz ve yüksek çıkmıştır (Tablo 6).

Değişik unsurların kontrolü altında olan tane ağırlığının iki deneme yılında da tane dolun dönemi ve tane dolun oranı tarafından olumlu yönde etkilendiği, 1. derecede tane dolun

dönemi olmak üzere bu iki karakterin bir fonksiyonu olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular konuyla ilgili daha önceki çeşitli araştırma sonuçlarıyla uyum içerisindedir (Wiegand ve ark., 1981; Gebeyehou ve ark., 1982b; Mou, 1990). Ayrıca, diğer bir çalışmada olduğu gibi (Garcia ve ark., 1991), başaktaki tane sayısının tane ağırlığını önemli ölçüde değiştirmedeği ortaya çıkmıştır.

Tablo 6. Kışlık Buğdayda 1000 Tane Ağırlığının "Path" Katsayısı Analizi  
Table 6. Path Coefficient Analysis of 1000-Grain Weight of Winter Wheat

Verim Unsurları (Yield Components)	1991-92	1992-93
Çoklu korelasyon katsayısı (R)	0.678**	0.679**
m <sup>2</sup> 'deki başak sayısı ile 1000 tane ağırlığı :		
Doğrudan etki, P <sub>26</sub>	-0.312*	-0.174
Dolaylı etkiler,		
Tane dolum dönemi ile, r <sub>23P36</sub>	-0.051	0.143
Başaktaki tane sayısı ile, r <sub>24P46</sub>	0.069	0.012
Tane dolum oranı ile, r <sub>25P56</sub>	-0.066	-0.174
Korelasyon, r <sub>26</sub>	-0.360*	-0.193
Tane dolum dönemi ile 1000 tane ağırlığı :		
Doğrudan etki, P <sub>36</sub>	0.855**	0.876**
Dolaylı etkiler,		
m <sup>2</sup> 'deki başak sayısı ile, r <sub>23P26</sub>	0.018	-0.028
Başaktaki tane sayısı ile, r <sub>34P46</sub>	-0.106	-0.076
Tane dolum oranı ile, r <sub>35P56</sub>	-0.202	-0.524
Korelasyon, r <sub>36</sub>	0.565**	0.248
Başaktaki tane sayısı ile 1000 tane ağırlığı:		
Doğrudan etki, P <sub>46</sub>	-0.172	-0.155
Dolaylı etkiler,		
m <sup>2</sup> 'deki başak sayısı ile, r <sub>24P26</sub>	0.125	0.014
Tane dolum dönemi ile, r <sub>34P36</sub>	0.528	0.429
Tane dolum oranı ile, r <sub>45P56</sub>	-0.067	-0.336
Korelasyon, r <sub>46</sub>	0.414**	-0.048
Tane dolum oranı ile 1000 tane ağırlığı :		
Doğrudan etki, P <sub>56</sub>	0.276	0.760**
Dolaylı etkiler,		
m <sup>2</sup> 'deki başak sayısı ile, r <sub>25P26</sub>	0.075	0.040
Tane dolum dönemi ile, r <sub>35P36</sub>	-0.626	-0.604
Başaktaki tane sayısı ile, r <sub>45P46</sub>	0.042	0.069
Korelasyon, r <sub>56</sub>	-0.232	0.265
Kalıntı, (1-R <sup>2</sup> )	0.540	0.539

\*) 0.05, \*\*) 0.01 düzeyinde önemlidir.

\*, \*\*, Significant at 0.05 and 0.01 probability level, respectively.

**Tane Dolum Oranı**

Tane dolum oranı ile ilgili "path" katsayısı analizi sonuçları Tablo 7'de verilmiştir. Bu araştırmada tane dolum oranı; m<sup>2</sup>'deki başak sayısı, tane dolum dönemi ve başaktaki tane sayısının bir fonksiyonu olarak düşünülmüş, sıralanan bu karakterler ile tane dolum oranı arasındaki ilişkiler ve bu karakterlerin herbirinin tane dolum oranı üzerine doğrudan etkileri iki yılda da olumsuz olmuştur (Tablo 4 ve Tablo 7). Tane dolum dönemi ile her iki yıldaki,

Tablo 7. Kışlık Buğdayda Tane Dolum Oranının "Path" Katsayısı Analizi  
Table 7. Path Coefficient Analysis of Grain Filling Rate of Winter Wheat

Verim Unsurları (Yield Components)	1991-92	1992-93
Çoklu korelasyon katsayısı (R)	0.802**	0.715**
m <sup>2</sup> 'deki başak sayısı ile tane dolum oranı :		
Doğrudan etki, P <sub>25</sub>	-0.372*	-0.148
Dolaylı etkiler,		
Tane dolum dönemi ile, r <sub>23</sub> P <sub>35</sub>	0.036	-0.095
Başaktaki tane sayısı ile, r <sub>24</sub> P <sub>45</sub>	0.096	0.014
Korelasyon, r <sub>25</sub>	-0.240	-0.229
Tane dolum dönemi ile tane dolum oranı :		
Doğrudan etki, P <sub>35</sub>	-0.604**	-0.582**
Dolaylı etkiler,		
m <sup>2</sup> 'deki başak sayısı ile, r <sub>23</sub> P <sub>25</sub>	0.022	-0.024
Başaktaki tane sayısı ile, r <sub>34</sub> P <sub>45</sub>	-0.150	-0.083
Korelasyon, r <sub>35</sub>	-0.732**	-0.689**
Başaktaki tane sayısı ile tane dolum oranı :		
Doğrudan etki, P <sub>45</sub>	-0.242	-0.170
Dolaylı etkiler,		
m <sup>2</sup> 'deki başak sayısı ile, r <sub>24</sub> P <sub>25</sub>	0.149	0.012
Tane dolum dönemi ile, r <sub>34</sub> P <sub>35</sub>	-0.150	-0.285
Korelasyon, r <sub>45</sub>	-0.243	-0.443**
Kalıntı, (1-R <sup>2</sup> )	0.357	0.489

\*) 0.05, \*\*) 0.01 düzeyinde önemlidir.

\*, \*\*, Significant at 0.05 and 0.01 probability level, respectively.

başaktaki tane sayısı ile 2. yıldaki ilişkiler önemli bulunmuştur. Tane dolum oranı üzerine  $m^2$ 'deki başak sayısının 1. yıldaki, tane dolum döneminin her iki yıldaki doğrudan etkilerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Söz konusu bu üç karakterin birbirleri üzerinden tane dolum oranına dolaylı etkileri genellikle zayıf olmuştur (başaktaki tane sayısının tane dolum dönemi vasıtası ile 2. yıldaki dolaylı etkisi hariç, Tablo 7).

Tanedeki günlük ağırlık artışını ifade eden tane dolum oranının;  $m^2$ 'deki başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve tane dolum dönemi tarafından olumsuz yönde etkilendiği, ancak özellikle tane dolum dönemiyle ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır. Tane dolum oranı ile tane dolum dönemi arasındaki olumsuz ve önemli ilişki değişik araştırmacılar tarafından da belirlenmiştir (Gebeyehou ve ark., 1982 b; El Gawad ve ark., 1986). "Path" katsayısı analizi sonucunda elde edilen düşük kalıntı değeri (Tablo 7), tane dolum oranındaki varyasyonun önemli bir kısmının izah edilebildiğinin ve ayrıca  $m^2$ 'deki başak sayısı, tane dolum dönemi ve başaktaki tane sayısı olarak dikkate alınan 3 değişkenin isabetli seçildiğinin bir göstergesidir.

### **Başaktaki Tane Sayısı**

Başaktaki tane sayısının yıllara göre "path" katsayısı analizi sonuçları Tablo 8'de verilmiştir. Vejetatif dönem ile başaktaki tane sayısı 1. yıl olumlu ve önemli, 2. yıl olumlu ve önemsiz ilişkili bulunmuştur (Tablo 4). Başaktaki tane sayısına vejetatif dönemin doğrudan etkisinin 1. yıl çok düşük seviyede olumlu, 2. yıl önemli derecede olumsuz olduğu tespit edilmiştir. Vejetatif dönemin  $m^2$ 'deki başak sayısı ile dolaylı etkisinin çok düşük, tane dolum dönemi ile dolaylı etkisinin nispeten yüksek ve olumlu olduğu ortaya çıkmıştır (Tablo 8).

Başaktaki tane sayısı ile  $m^2$ 'deki başak sayısı 1. yıl önemli olmak üzere iki yılda da olumsuz ilişkili olmuştur (Tablo 4). Metrekaredeki başak sayısının her iki yılda doğrudan etkisi de olumsuz bulunmuş ve yine 1. yılın değeri önemli olmuştur. Metrekaredeki başak sayısının dolaylı etkilerinin 1. yıl olumsuz, 2. yıl olumlu fakat zayıf oldukları belirlenmiştir (Tablo 8).

Tane dolum dönemi ile başaktaki tane sayısı arasındaki korelasyon ve "path" katsayılarının her iki yılda da önemli ve olumlu olduğu tespit edilmiştir. Tane dolum döneminin dolaylı etkileri 1. yıl olumlu fakat çok düşük, 2. yıl vejetatif dönem ile nispeten yüksek ve olumsuz olmuştur (Tablo 8).

Verimin önemli bir belirleyicisi olan başaktaki tane sayısının bu araştırmada özellikle tane dolum dönemine bağlı olduğu, ayrıca vejetatif dönemin tane dolum dönemini uzatmak suretiyle başaktaki tane sayısını dolaylı olarak olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır (Şekil 1 ve Şekil 2). Metrekaredeki başak sayısındaki artışlar başaktaki tane sayısında azalmaya yol açmıştır. Tane dolum döneminin uzaması, çiçeklenme sonrası tozlanan çiçeklerde kurumayı

önleyerek ve olgunlaşmaya kadarki başakçık kayıplarını azaltarak başaktaki tane sayısı üzerinde olumlu ve önemli etkiye sahip olduğu daha önceki araştırmalarla ortaya konmuştur (Gebeyehou ve ark., 1982 a; Garcia ve ark., 1991).

Tablo 8. Kışlık Buğdayda Başaktaki Tane Sayısının "Path" Katsayısı Analizi  
Table 8. Path Coefficient Analysis of Grain Number per Spike of Winter Wheat

Verim Unsurları (Yield Components)	1991-92	1992-93
Çoklu korelasyon katsayısı (R)	0.722**	0.590**
Vejetatif dönem ile başaktaki tane sayısı :		
Doğrudan etki, $P_{14}$	0.094	-0.340*
Dolaylı etkiler,		
$m^2$ 'deki başak sayısı ile, $r_{12}P_{24}$	0.028	0.081
Tane dolum dönemi ile, $r_{13}P_{34}$	0.237	0.280
Korelasyon, $r_{14}$	0.359*	0.021
$m^2$ 'deki başak sayısı ile başaktaki tane sayısı :		
Doğrudan etki, $P_{24}$	-0.359*	-0.287
Dolaylı etkiler,		
Vejetatif dönem ile, $r_{12}P_{14}$	-0.088	0.096
Tane dolum dönemi ile, $r_{23}P_{34}$	-0.032	0.110
Korelasyon, $r_{24}$	-0.399*	-0.081
Tane dolum dönemi ile başaktaki tane sayısı :		
Doğrudan etki, $P_{34}$	0.557**	0.678**
Dolaylı etkiler,		
Vejetatif dönem ile, $r_{13}P_{14}$	0.040	-0.141
$m^2$ 'deki başak sayısı ile, $r_{23}P_{24}$	0.021	-0.047
Korelasyon, $r_{34}$	0.618**	0.490**
Kalıntı, $(1-R^2)$	0.479	0.652

\*) 0.05, \*\*) 0.01 düzeyinde önemlidir.

\*, \*\*, Significant at 0.05 and 0.01 probability level, respectively.

### Tane Dolum Dönemi

Tane dolum dönemi ile ilgili "path" katsayısı analizi sonuçları Tablo 9'da verilmiştir. Tane dolum dönemi ile vejetatif dönem arasındaki korelasyon katsayısı iki deneme yılında da olumlu ve önemli bulunmuştur (Tablo 4). Bunun gibi vejetatif dönemin tane dolum dönemi üzerine doğrudan etkisinin de her iki yılda olumlu ve önemli olduğu tespit edilmiştir. Vejetatif dönemin  $m^2$ 'deki başak sayısı ile dolaylı etkisinin önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır (Tablo 9).

Tablo 9. Kışlık Buğdayda Tane Dolum Döneminin "Path" Katsayısı Analizi  
Table 9. Path Coefficient Analysis of Grain Filling Period of Winter Wheat

Verim Unsurları (Yield Components)	1991-92	1992-93
Çoklu korelasyon katsayısı (R)	0.427**	0.506**
Vejetatif dönem ile tane dolum dönemi :		
Doğrudan etki, $P_{13}$	0.423**	0.499**
Dolaylı etki,		
$m^2$ 'deki başak sayısı ile, $r_{12}P_{23}$	0.002	-0.085
Korelasyon, $r_{13}$	0.425**	0.414**
$m^2$ 'deki başak sayısı ile tane dolum dönemi :		
Doğrudan etki, $P_{23}$	-0.025	0.303*
Dolaylı etki,		
Vejetatif dönem ile, $r_{12}P_{13}$	-0.034	-0.140
Korelasyon, $r_{23}$	-0.059	0.163
Kalıntı, $(1-R^2)$	0.818	0.744

\*) 0.05, \*\*) 0.01 düzeyinde önemlidir.

\*, \*\*, Significant at 0.05 and 0.01 probability level, respectively.

Tane dolum dönemi ile  $m^2$ 'deki başak sayısı arasındaki ilişkiler önemsiz olmuştur (Tablo 4). Metrekaredeki başak sayısının tane dolum dönemine doğrudan etkisi 1. yıl olumsuz ve çok zayıf, 2. yıl olumlu ve önemli olmuştur. Birim alanda oluşan başak sayısındaki artışların tane dolum dönemine doğrudan olumlu etkisi şeklindeki 2. yıla ait bulgularımız bir araştırma sonucu ile zıtlık (Gebeyehou ve ark., 1982 a), diğer bir araştırma sonucu ile uyum (Garcia ve



ark., 1991) göstermiştir. Araştırmanın 2. yılına ait bulgumuz, aşırı vejetatif gelişmenin çiçeklenme öncesi dönemde su tüketimini artırarak, çiçeklenme sonrasında su yetersizliğine bağlı olarak tane dolum dönemini kısaltacağı şeklindeki beklentilerimizle gerçekten de çalışmaktadır. Ancak, genotipik olarak uzun tane dolum dönemine sahip genotiplerin 2. ekim yılında diğer genotiplere göre m<sup>2</sup>'de daha fazla başak oluşturması böyle bir sonucun ortaya çıkmasına neden olmuş olabilir.

Başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığı üzerindeki olumlu ve önemli etkileri nedeniyle verimin belirlenmesinde çok önemli etkiye sahip olan tane dolum dönemi (Şekil 1 ve 2), vejetatif dönem ve m<sup>2</sup>'deki başak sayısı tarafından etkilenmekte ise de "path" katsayısı analizi sonucunda yüksek kalıntı değeri bulunmuştur (Tablo 9). Bu durum, tane dolum döneminin daha başka faktörler veya olaylar tarafından (sıcaklık, nem, genotip, vb.) önemli derecede etkilendiği sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Nitekim buğday genotipleri arasında tane dolum dönemi bakımından önemli farklılıklar bulunduğu (Gebeyehou ve ark., 1982 b; Hunt ve ark., 1991), çiçeklenme sonrası yüksek sıcaklıkların (Wiegand ve ark., 1981; Hunt ve ark., 1991) ve yine aynı dönemde yüksek sıcaklıklarla birlikte elverişli su yetersizliğinin (Borghi ve ark., 1992) tane dolum dönemini önemli ölçüde etkilediği ve sınırladığı ifade edilmiştir.

## SONUÇ

"Path" katsayısı analizi verim, verim unsurları ve fenolojik dönemler arasındaki karmaşık ve dinamik ilişkilerin daha net bir şekilde ortaya konulmasına olanak sağlamıştır. Basit korelasyon katsayılarına göre yapılan yorumlardan kaynaklanabilen bazı yanıltıcı veya eksik bigilenme, "path" katsayısı analizi ile giderilmiştir.

Korelasyon katsayısına göre, 1. ekim yılında m<sup>2</sup>'deki başak sayısının verimi önemsiz de olsa olumsuz yönde etkilediği izlenimi varken, "path" katsayısı analizi ile bu ilişkinin olumlu ve önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Yine 1. ekim yılında, başaktaki tane sayısı ile 1000 tane ağırlığı arasındaki korelasyon katsayısı olumlu ve önemli olmuşken, "path" katsayısı analizi bu iki karakter arasındaki ilişkinin olumsuz olduğunu ortaya koymuştur. "Path" katsayısı analizi, tane dolum oranının 1000 tane ağırlığı üzerindeki etkisinin, korelasyon katsayısının aksine, her iki yılda da olumlu ve yüksek olduğunu göstermiştir.

Tane veriminin m<sup>2</sup>'deki başak sayısı ile doğrudan ilişkisi her iki yılda da önemli olmuştur. Bu nedenle, yüksek verim yönünden birim alandaki başak sayısının fazla olmasına fırsat veren çeşit-hatlara ve yetiştiricilik yöntemlerine ağırlık verilmelidir. Başaktaki tane sayısı ve 1000 tane ağırlığının verim üzerindeki etkilerinin, 2. yıl önemsiz olmakla beraber, 1. yıl olumlu ve önemli çıkmış olması, bunların da tane verimine olumlu yönde katkı sağladıklarını

göstermektedir. Başaktaki tane sayısı ve 1000 tane ağırlığının, her iki yılda da tane dolum dönemiyle doğrudan ilişkisinin önemli ve olumlu olması, tane dolum döneminin bu iki karakter üzerinden tane veriminin önemli bir belirleyicisi durumunda olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, yöredeki kışlık buğday yetiştiriciliğinde tane dolum dönemini uzatabilecek yolların araştırılması, ıslah çalışmalarında bu karakterin de seleksiyon kriteri olarak ele alınıp tane dolum dönemi uzun çeşit ve hatlar üzerinde durulması önemli verim kazançları sağlayabilir. Ayrıca, tane dolum dönemi ile tane dolum oranı arasındaki olumsuz ve önemli ilişkiyi daha ılımlı hale getirme yollarının araştırılması tane ağırlığı ve dolayısı ile verimin artırılması bakımından etkili diğer bir yol olarak görülebilir.

## KAYNAKLAR

- Alunbaş, M., H.Sepetoğlu, 1993. Bir Börülce (*Vigna unguiculata* L.) Populasyonunda Tane Verimini Etkileyen Öğelerin Belirlenmesi Üzerinde Bir Çalışma. DOĞA Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 17: 775-784.
- Akkaya, A., Ş.Akten, 1989. Erzurum Kıraç Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Kışlık Buğdayın Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkisi. DOĞA Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 13: 913-923.
- Bhatt, G.M., 1973. Significance of Path Coefficient Analysis in Determining the Nature of Character Association. Euphytica, 22: 338-343.
- Borghi, B.M. Guiducci, M. Corbellini, M., Monotti, 1992. Attempts at Avoiding the Yield Constraints of Bread Wheat in Mediterranean Environments. J. Agron. and Crop Sci. 168: 49-60.
- Borojevic, S., W.A. Williams, 1982. Genotype x Environment Interactions For Leaf Area Parameters and Yield Components and Their Effects on Wheat Yield. Crop Sci. 22: 1020-1025.
- Dofing, S.M., C.W. Knight, 1992. Alternative Model For Path Analysis of Small Grain Yield. Crop Sci. 32: 487-489.
- Duarte, R.A., M.W. Adams, 1972. A Path Coefficient Analysis of Some Yield Component Intercorrelations in Field Beans. Crop Sci. 12: 579-582.
- Düzgüneş, O., 1976. Hayvan Islahı. Çukurova Üniv. Zir.Fak.Yay: 98, Ankara, 309 s.
- El Gawad, A.A.A., A.E.El Tabakki, A.M. Aboushetiaia, A.S.Edris, 1986. Potential Productivity of Wheat in Egypt III. Studies of Filling of Grains in Certain Wheat Cultivars. Field Crop Abst., 39, 11, 8257.
- Fischer, R.A., J.T. Wood, 1979. Drought Resistance in Spring Wheat Cultivars. III Yield Associations With Morphophysiological Traits. Aust J. Agric. Res. 30: 1001-1020.
- Fonseca, S., F.L. Patterson, 1968. Yield Component Heritabilities and Intercorrelations in Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.). Crop Sci. 8: 614-617.

## Kışlık Buğdayda Verim, Verim Öğeleri ve Fenolojik Dönemler Arasındaki İlişkiler

- Garcia, M.L.F., J.M. Ramos, M.B. Garcia, T.M.P. Jimenez, 1991. Ontogenetic Approach to Grain Production in Spring Barley Based on Path Coefficient Analysis. *Crop Sci.* 31: 1179-1185.
- Gebeyehou, G., D.R. Knott, R.J. Baker, 1982 a. Relationships Among Durations of Vegetative and Grain Filling Phases, Yield Components, and Grain Yield in Durum Wheat Cultivars. *Crop Sci.* 22: 287-290.
- Gebeyehou, G., D.R. Knott, R.J. Baker, 1982 b. Rate and Duration of Grain Filling in Durum Wheat Cultivars. *Crop Sci.* 22: 337-340.
- Grafius, J.E., 1972. Competition For Environmental Resources by Component Characters. *Crop Sci.* 12: 364-367.
- Hunt, L.A., G. Poorten, S. Pararajasingham, 1991. Postanthesis Temperature Effects Duration and Rate of Grain Filling in Some Winter and Spring Wheats. *Can. J. Plant Sci.* 71: 609-617.
- Keim, D.L., W.E. Kronstad, 1981. Drought Response of Winter Wheat Cultivars Grown Under Field Stress Conditions. *Crop Sci.* 22: 337-340.
- Kırtok, Y., M. Çölkesen, 1985. Çukurova Koşullarında Denemeye Alınan Arpa Çeşitlerinde Önemli Bazı Verim Unsurları Üzerinde Path Katsayısı Analizi. *DOĞA Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 9: 40-50.
- Mou, B., 1990. Inheritance of the Rate and Duration of Grain Fill in Wheat. *Agron. Abst.* October, 21-26, 109.
- Wiegand, C.L., A.H. Gebermann, J.A. Guellar, 1981. Development and Yield of Hard Red Winter Wheats Under Semitropical Conditions. *Agron. J.* 73: 29-37.