

## **Kuru ve Sulu Koşullarda Yetiştirilen Buğdayın Bazı Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Direkt Seleksiyona Karşı İndirekt Seleksiyon Etkinliği**

**Muzaffer TOSUN<sup>1</sup> Süer YÜCE<sup>2</sup> Ali ERKUL<sup>3</sup> Hatice EGE<sup>4</sup>**

### **Summary**

#### **Effectiveness of Direct Versus Indirect Selection for Some Agronomic and Quality Traits of Wheat in Rainfed and Irrigated Environments.**

In breeding wheat varieties for irrigated environments, it must be decided whether to select directly in the irrigated or indirectly in a rainfed environment. The relative effectiveness of these two approach depends upon the genetic correlation ( $r_G$ ) between irrigated and rainfed environments and upon heritability in each. These parameters were estimated for some agronomic and quality traits of wheat lines in rainfed and irrigated environments.

It is determined that the seed yield, the number of seed per spike, the weight of seed per spike, the number of plants in square meter, protein content, sedimentation, falling number, dry gluten and gluten index values of wheat should be chosen by direct selection in irrigated environments of wheat lines to be grown under irrigated conditions. In addition, it is concluded that the plant height, spike length, the number of spikelets per spike, thousand seed weight, test weight and heading days values of wheat will be selected by indirect selection in rainfed conditions.

**Key words** : wheat, genetic correlation, heritability, direct and indirect selection.

### **Giriş**

Buğdayın ülkemizdeki ekim alanı yaklaşık 9,4 milyon ha, üretimi 19 milyon ton ve verimi de 2021 kg/ha olup, dünya ortalamasının altındadır (FAO, 2003). Buğday verimini artırmada,

<sup>1</sup>Prof.Dr.,Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Bornova, İzmir  
e-mail : muzaffer.tosun@ege.edu.tr

<sup>2</sup>Prof.Dr.,Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Bornova, İzmir

<sup>3</sup>Dr.,Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Aydın

<sup>4</sup>Yard.Doç.Dr., Celal Bayar Üniversitesi, Alaşehir Meslek Yüksekokulu, Alaşehir

tarım tekniklerindeki gelişmelerle birlikte, kuru ve sulu koşullarda yüksek verim ve iyi kalite özelliklerine sahip çeşitlerin ıslah edilmesi büyük önem taşımaktadır.

Ege Bölgesinde buğdayın verim ortalaması ülke ortalamasından yüksek olmasına karşın, üretimi yapılan çeşitlerin hastalıklara duyarlı olmaları ya da bir süre sonra dayanıklılıklarını yitirmeleri nedeniyle performansları düşmektedir. Ayrıca, arzulanan verim potansiyelini gerçekleştirmek için yüksek verimli, kaliteli ve hastalıklara dayanıklı çeşitlere olan gereksinim süreklilik göstermektedir (Konak ve ark., 1999). Ege Bölgesindeki buğday üretimi yaklaşık 770 bin ha olup, buğday tarımı genellikle kuru koşullarda gerçekleştirilmektedir. Ancak bölgemizde sürekli pamuk tarımı yapılan (yaklaşık 200 bin ha) toprakların fiziksel ve kimyasal yapısındaki bozulmalar nedeniyle bazen pamuk-buğday-pamuk münavebesinin yapıldığı belirtilmektedir (Akdemir ve ark., 2003). Aynı zamanda toprak yorgunluğunun önlenmesinde, toprak verimliliğinin korunması ve artırılmasında, hastalık ve zararlılarla mücadelede ve yabancı ot kontrolünün başarılmasında ekim nöbeti uygulamasının kaçınılmaz olduğu da vurgulanmaktadır (Emiroğlu ve Gürel, 1997).

Bölgemizde pamuk tarımı yapılan alanlarda su mevcut olduğundan, münavebede buğday kullanılmasında sulama yapılabilir. Bu nedenle bölgemizdeki kuru koşullar için geliştirilmiş çeşitler, sulu koşullardaki buğday tarımında da kullanılmaktadır. Kuru koşullarda yüksek verim için geliştirilmiş genotiplerin, sulu koşullarda yapılacak üretimlerinde arzulanan performansın sağlanamaması söz konusudur. Bundan dolayı sulu koşullarda yüksek verimli olan genotiplerin geliştirilmesinde, bu genotiplerin hangi koşullarda seçilmesi gerektiği ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle, kuru yada sulu koşullarda yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerin geliştirilmesindeki seleksiyon işlemlerinin hangi koşullarda gerçekleştirileceği önemli olmaktadır. Genel olarak direkt ve indirekt seleksiyonun en iyi olup olmadığı kuru ve sulu koşullardaki verim ve kalite özelliklerine ait kalıtım dereceleri ( $h^2_k$  (kuru),  $h^2_s$  (sulu) ) ile kuru ve sulu koşullardaki verim ve kalite özellikleri arasındaki genetik korelasyona ( $r_G$ ) bağlıdır (Falconer, 1981).

Atlin ve Frey (1989), azot ve fosforun normal ve eksikliği ile normal ve geç ekim koşullarında yulaf genotiplerinin tane verimi üzerindeki direkt ve indirekt seleksiyonlarını inceledikleri çalışmalarında, düşük fosforlu koşullarda ve geç ekimde direkt seleksiyonun, fakat normal azot koşullarında indirekt seleksiyonun

kullanılabileceğini vurgulamışlardır. Aynı zamanda, araştırmacılar Iowa (ABD)' de yetiştirilecek yulafların yüksek verimli çevrelerde seçilmesinin gerekli olmadığını da açıklamışlardır. Aynı şekilde Peterson ve Rathjen (1981) 'de yüksek verimli koşullardaki buğday denemelerinin, çiftlik performansları üzerinde düşük verimli koşullardaki denemelerden daha zayıf tahminleyici olduğunu gözlemişlerdir.

Başer ve ark. (2005), Trakya gibi yarı kurak bölgelerde buğdaydan yüksek tane verimi eldesinde en önemli seleksiyon ölçütlerinin yaprak su tutma kabiliyeti olduğunu, bu özelliğin yanında tane dolum süresi, bayrak yaprak alanı ve stoma sayısının da göz önüne alınması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, kurak bölgelerde önemli bir seleksiyon ölçütü olan mumluluk oranının yarı kurak bölgelerde verimi önemli derecede kısıtladığı sonucuna varmışlardır. Böylece kuru koşullar için değişik seleksiyon ölçütleri kullanılarak genotiplerin geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymuşlardır. İlker (2005), arpada erken generasyonlarda yapılacak seleksiyonlarda tane veriminin, başak uzunluğu ve kardeş sayısı üzerinden bağıntılı cevaplarla desteklenebileceğini belirtmiştir.

Brancourt-Hulmel ve ark.(2005), kışlık buğdayın düşük ve yüksek girdili seleksiyon çevrelerindeki genetik korelasyonlarının tane verimi ve tane azot içeriği bakımından pozitif olduğunu ve tane verimi için genetik korelasyon değerlerinin 0.10 ile 0.95 arasında tane azot içeriği için de 0.78 ile 0.98 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. İndirekt seleksiyonun direkt seleksiyondan daha etkili olmadığını ve düşük girdili çevreleri hedefleyen ıslah programlarının seleksiyon kazançlarını maksimize etmek için seleksiyonun düşük girdili çevrelerde yapılması gerektiğini vurgulamışlardır. Rueda ve Castaneda, (2004), su stresi arttığında verim, genetik varyans ve kalıtım derecelerinin azaldığını ifade etmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, Ege Bölgesi için kuru koşullarda geliştirilmiş olan hatların kuru ve sulu koşullarda yetiştirilmesiyle bazı agronomik ve kalite özelliklerinin kalıtım dereceleri, genetik korelasyonları ve direkt seleksiyona karşı indirekt seleksiyonun nisbi etkisini gösteren oranlar kullanılarak, bunların sulu koşullara uyum düzeylerinin araştırılmasıdır.

### **Materyal ve Yöntem**

Çalışma, sulu koşullarda Aydın lokasyonunda ve kuru koşullarda Bornova lokasyonunda, 2004-2005 üretim yılında

yürütülmüştür. Araştırmanın materyalini, CIMMYT ve ICARDA gibi kuruluşlardan temin edilerek seleksiyon yoluyla geliştirilen ileri ekmeklik buğday hatları ile yerli kaynaklardan temin edilen ekmeklik buğday çeşitleri oluşturmuştur ( Çizelge 1).

Her iki lokasyonda 6 m<sup>2</sup> lik parsellere üç tekrarlamalı olarak tesadüf blokları deneme desenine göre ekilen denemelerde gerekli gübreleme ve bakım işlemleri yapılmış ve sulu koşullardaki deneme Nisan ve Mayıs ayında sulanmıştır.

Çizelge 1. Denemede yer alan ekmeklik buğday hat ve çeşitleri

Genotip no	Hat/Çeşit
1	TEVEE'S'/ KARAVAN'S'
2	SERİ 82 / SHUA'S'
3	STAR//KAUZ/STAR
4	PFAU/WEAVER
5	BHRİKUTI
6	KEA'S'/3/MN72252//HD2169/BOW'S'
7	VENAC-6/CARP
8	CHİLERO
9	CHOİX/STAR/3/HE1/3*CN079//2*SERİ1
10	SITE/MO/4/NAC/TH.AC//3*PVN/3/MIRLO/BUC
11	ALMAZ-30
12	ATTILA*2/STAR
13	SKAUZ/2*STAR1
14	SKAUZ/2*STAR2
15	CHOİX/STAR/3/HE1/3*CNO79//2*SERİ2
16	BABAX/LR39//BABAX
17	THB//MAYA/NAC/3/RABE/4/MILAN
18	RL6043/6*NAC//TNMU/3/BAU
19	VEE''S''//KOEL''S''VEE''S''
20	NESSER
21	GOLİA
22	BASRİBEY 95
23	META 2002
24	ADANA 99

Denemede aşağıdaki agronomik ve kalite özellikleri incelenmiştir.

**Tane verimi (kg/da):** 3.2 m<sup>2</sup> lik parselden elde edilen tane ağırlığı, dekara çevrilmiştir.

**Bitki boyu (cm):** Toprak yüzeyi ile ana saptaki başağın ucu arasındaki mesafenin ölçülmesi suretiyle elde edilmiştir.

**Başak boyu (cm)** : Ana saptaki başağın, başak ekseninden itibaren kılçıksız olarak uzunluğu ölçülmüştür.

**Başakta başakçık sayısı (adet/başak)** : Ana saptaki başağın, başakçık sayıları sayılarak belirlenmiştir.

**Başakta tane sayısı (adet/başak)** : Ana saptaki başağın, taneleri sayılarak saptanmıştır.

**Başakta tane ağırlığı (gr)** : Ana başaktaki tanelerin tartılması suretiyle belirlenmiştir.

**Bin tane ağırlığı (gr)** : Dört adet 100 tane ağırlığının ortalamasının 10 ile çarpılması ile elde edilmiştir.

**m<sup>2</sup>' de başak sayısı (adet/m<sup>2</sup>)**: Deneme parsellerinde 1 m<sup>2</sup>'lik alanda bulunan başak sayısı olarak saptanmıştır.

**Başaklanma süresi (gün)**: Bitkinin topraktan çıktığı, çıkış tarihi ile parseldeki başakların %50' sinin bayrak yaprağı kınından tamamen çıktığı tarih arasındaki gün sayısıdır.

**Hektolitre ağırlığı (kg/hl)**: Hektolitre ağırlığının saptanmasında ¼ litrelik hektolitre terazisi kullanılmıştır.

**Protein oranı (%)**: UDY yöntemine göre saptanmıştır. UDY yönteminin kontrolünde de Kjeldahl yönteminden yararlanılmıştır.

**Kuru gluten miktarı (%)**: Unda kuru gluten miktarları, glutomatik sistem kullanılarak belirlenmiştir.

**Gluten indeksi (%)**: Glutamat cihazında yıkanan gluten, santrifüjden geçirilmiş ve elde edilen sağlam gluten miktarı, toplam gluten miktarına oranlanarak yüzdeye çevrilmiştir.

**Sedimentasyon (çökme değeri) (ml)**: Un , laktik asit ve brom fenol çözeltisi ile hazırlanan süspansiyon içerisinde, belirli bir süre sonra çöken un zerrelere hacmi ölçülerek belirlenmiştir.

**Düşme sayısı (sn)**: Buğday nişastasının viskozitesini yitirme süresi olarak düşme sayısı, falling number cihazı ile belirlenmiştir.

Kuru ve sulu koşullardaki denemelerden elde edilen verilerde her bir özellik için varyans komponentleri yöntemi kullanılarak kalıtım dereceleri ( $h^2_k$ : kuru koşullar için;  $h^2_s$ : sulu koşullar için) saptanmıştır. Kuru ve sulu koşullar arasındaki genetik korelasyon ( $r_G$ ), kovaryans hesaplanarak Yıldırım ve İkiz (1973) tarafından önerilen yöntemle tahmin edilmiştir. Genetik korelasyonun standart hataları Kearsey ve Pooni (1996) tarafından önerilen yöntemle saptanmıştır.

Sulu koşullardaki herhangi bir özellik için direkt seleksiyona karşı kuru koşullardaki indirekt seleksiyonun nisbi etkisi aşağıdaki formül ile saptanmıştır (Falconer, 1981).

$$CR_s/R_s = r_G \times h_k/h_s$$

$CR_s$ : kuru koşullardaki indirekt seleksiyondan elde edilen tepkidir.

$R_s$ : sulu koşullardaki direkt seleksiyona tepkidir.

$h_s$  ve  $h_k$ : kuru ve sulu koşullardaki kalıtım derecelerinin kare köküdür.

Verilerin varyans analizlerinde TARİST istatistik paket programı kullanılmıştır (Açıkgöz ve ark., 1994).

### **Bulgular ve Tartışma**

Kuru ve sulu koşullarda yetiştirilen buğday çeşit ve hatlarının özellik ortalama değerleri, kuru ve sulu koşullar arasındaki genetik korelasyon değerleri ve direkt seleksiyona tepkiye karşı tahminlenen bağıntılı tepki oranları, Çizelge 2’de gösterilmektedir. Denemede ele alınan özelliklerin kuru ve sulu koşullardaki ortalama değerleri incelendiğinde, bitki boyu, başaklanma süresi, hektolitre ağırlığı, başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane ağırlığı, kuru gluten, protein oranı ve gluten indeks değerlerinin birbirine çok yakın olduğu diğer özellikler bakımından kısmen bir farklılığın bulunduğu anlaşılmaktadır. Kuru ve sulu koşullardaki özelliklerin kalıtım dereceleri incelendiğinde ise hektolitre ağırlığı, bitki boyu, başak boyu, başakta başakçık sayısı, çökme, kuru gluten, protein oranı, düşme sayısı ve gluten indeks değerlerinin kuru ve sulu koşullardaki kalıtım dereceleri birbirine yakın durumdadır. Oysa, m<sup>2</sup>’de başak, başaklanma süresi, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane verimi özelliklerinin kuru ve sulu koşullardaki kalıtım dereceleri oldukça farklıdır. Bu durumda kuru ve sulu koşullar arasındaki genetik korelasyon düşük olduğunda, her bir koşuldaki direkt seleksiyon, genetik korelasyon yüksek olduğunda ise yüksek kalıtım derecesine bağlı olarak indirekt seleksiyon daha avantajlı olacaktır.

Çalışmada, bitki boyu, başak boyu, başakta başakçık sayısı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, ve başaklanma gün sayısı bakımından indirekt seleksiyonun etkisini gösteren CR / R oranlarının 1’ e yakın olduğu görülmektedir. Bu durum bu özellikler için kuru koşullarda yapılan seleksiyonun sulu koşullarda etkili olabileceğini ve bu özellikler bakımından kuru koşullar ile sulu koşullarda aynı genlerin sorumlu olduğunu ortaya koymaktadır. Denemede ele alınan özelliklerden başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve m<sup>2</sup>’de başak sayısının kuru koşullardaki kalıtım dereceleri düşük (0.47 ; 0.20 ; 0.40) ve dolayısıyla direkt seleksiyona karşı bağıntılı tepki oranları da

oldukça düşük ( 0.53 ; 0.42 ; 0.37) olduğundan bu özellikler için kuru koşullardaki indirekt seleksiyonun yeterli olamayacağı ve bu nedenle sulu koşullarda da seleksiyon yapılması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 2. Kuru ve sulu koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin lokasyon ortalamaları, kalıtım dereceleri, genetik korelasyon değerleri ve direkt seleksiyona tepkiye karşı tahminlenen bağıntılı tepki oranları.

Özellik	Çevre	Ortalama	Kalıtım Derecesi(h <sup>2</sup> )	Genetik Korelasyon(r <sub>G</sub> )	CR/R
Bitki boyu	Kuru	92.59	0.99	0.89±0.10	0.93
	Sulu	90.02	0.91		
Başak boyu	Kuru	8.85	0.86	0.94±0.07	0.90
	Sulu	8.36	0.93		
Başakta başakçık sayısı	Kuru	16.65	0.82	0.99±0.03	0.96
	Sulu	16.29	0.88		
Başakta tane sayısı	Kuru	43.75	0.47	0.73±0.15	0.53
	Sulu	44.00	0.89		
Başakta tane ağırlığı	Kuru	1.70	0.20	0.86±0.11	0.42
	Sulu	2.00	0.84		
Bin tane ağırlığı	Kuru	39.24	0.66	0.99±0.03	0.84
	Sulu	45.67	0.92		
Hektolitre ağırlığı	Kuru	80.02	0.86	0.84±0.12	0.83
	Sulu	79.67	0.88		
m <sup>2</sup> 'de başak sayısı	Kuru	341.11	0.40	0.55±0.18	0.37
	Sulu	518.25	0.89		
Başaklanma gün sayısı	Kuru	123.39	0.77	1.04±0.00	0.94
	Sulu	124.61	0.95		
Protein oranı	Kuru	11.93	0.88	0.35±0.20	0.35
	Sulu	11.70	0.89		
Sedimentasyon	Kuru	31.16	0.98	0.11±0.21	0.12
	Sulu	19.63	0.89		
Kuru gluten	Kuru	1.80	0.95	0.09±0.21	0.09
	Sulu	1.58	0.90		
Düşme sayısı	Kuru	302.36	0.98	0.44±0.19	0.45
	Sulu	245.68	0.94		
Gluten İndeks	Kuru	84.66	0.96	0.12±0.21	0.12
	Sulu	84.32	0.95		
Tane verimi	Kuru	377.28	0.03	0.25±0.21	0.07
	Sulu	463.42	0.35		

Ayrıca bu özelliklerin sulu koşullardaki kalıtım derecelerinin (0.89 ; 0.84 ; 0.89) oldukça yüksek olması sulu koşullarda yetiştirilmesi düşünülen çeşitlerin sulu koşullarda test edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Kalite özelliklerinden protein oranı, düşme sayısı özellikleri için genetik korelasyonların ( 0.35 ; 0.44 ) oldukça düşük olduğu anlaşılmaktadır. Aynı zamanda protein ve düşme sayısı özelliklerinde kuru ve sulu koşullardaki kalıtım derecelerinin oldukça yüksek ve birbirine yakın bulunması ve direkt seleksiyona karşı bağıntılı tepki oranlarının da ( 0.35 ; 0.45 ) düşük bulunması nedeniyle bu özellikler için kuru koşullardaki indirekt seleksiyonun yeterli olmayabileceği ve sulu koşullarda yetiştirilecek çeşitler için bu özellikler bakımından sulu koşullardaki direkt seleksiyonun geçerli olabileceği gözlenmektedir.

Sedimentasyon, kuru gluten ve gluten indeks değerlerinin bağıntılı kazanç oranları ve genetik korelasyon değerleri oldukça düşük bulunmuştur. Bu durum kuru koşullarda bu özellikler için yapılan seleksiyonun sulu koşullarda herhangi bir kazanç sağlayamayacağını ve bu özellikler için seleksiyonların gerek kuru ve gerekse sulu koşullarda ayrı ayrı yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Tane verimi özelliğinin genetik korelasyon değeri (0.25) oldukça düşük ve önemsiz bulunmuştur. Aynı zamanda direkt seleksiyona karşı bağıntılı tepki oranı (0.07) da oldukça düşük saptanmıştır. Bu durum tane verimi özelliği için kuru ve sulu koşullarda direkt seleksiyon yapılmasının gerekli olduğunu ortaya koymaktadır. Nasir ve ark.(1992), buğdaydaki tane verimi için genetik varyans ve kalıtım derecelerinin sulu koşullarda kuru koşullardan daha yüksek olarak saptamışlar ve tane verimi bakımından sulu ve kuru koşullar arasındaki genetik korelasyonun 0.20 olduğunu hesaplamışlardır. Araştırmacıların deneme sonuçlarının bulgularımızla yakın bir paralellik gösterdiği dikkati çekmektedir.

Deneme sonuçlarından, ele alınan özelliklerden bitki boyu, başak boyu, başakta başakçık sayısı, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ve başaklanma gün sayısı için kuru koşullardaki seleksiyonların sulu koşullarda da geçerli olabileceğini, ancak başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve m<sup>2</sup>'de başak sayısı özellikleri için kuru koşullardaki seleksiyonların yeterli olmadığını ve bu özellikler için sulu koşullarda seleksiyon yapılması gerektiği, kalite özelliklerinden protein oranı, sedimentasyon, düşme sayısı, kuru gluten ve gluten indeks değerleri için gerek kuru gerekse sulu koşullarda ayrı ayrı seleksiyon yapılması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bu durumda Ege Bölgesinde, kuru



koşullar için geliştirilen buğday genotiplerinin sulu koşullarda yetiştirilmesi durumunda bazı özellikler bakımından yeterince yüksek performansın sağlanamayacağı ve bu nedenle sulu koşullar için geliştirilmiş buğday genotiplerinin sulu koşullarda yetiştirilmesinin daha uygun olacağı görülmektedir. Atlin ve Frey (1989), Pederson ve Rathjen (1981), Martinez ve Castaneda (2004) ve Brancourt-Hulmel ve ark.(2005)'nın stres (kuru) koşulları için direkt seleksiyonun daha etkili olduğunu belirtmeleri bulgularımızı desteklemektedirler. Gerçekten de CIMMYT (Uluslararası Buğday ve Mısır Araştırma Merkezi) gibi uluslar arası araştırma merkezlerinde sulu koşullar için ayrı bir ıslah programının bulunması bu durumu doğrulamaktadır. Ayrıca, Tarım Bakanlığının 2005 yılı Buğday ve Arpa Tohumluğu Dağıtım Sistemi'nde kuru ve sulu koşullarda yüksek verim alınabilecek ekmeçlik buğday çeşitlerini önerdikleri yayımlarında hangi illerde hangi çeşitlerin sulanabilir alanlarda kullanılabileceği vurgulanarak, ülkemizde sulu ve kuru koşullar için ayrı çeşitlerin yetiştirildiği anlaşılmaktadır. Bu durum ülkemizdeki mevcut buğday ıslah programlarında her bölge için sulu koşullara uygun buğday çeşitlerinin geliştirilmesi için ayrı ıslah programlarını başlatmalarının gerektiğini de ortaya koymaktadır.

### Özet

Sulu koşullar için buğday genotiplerini geliştirmede sulu koşullarda direkt seleksiyon ya da kuru koşullarda indirekt seleksiyon ile seçim yapılması hakkında karar verilmesi gerekmektedir. Bu iki ıslah yaklaşımının nisbi etkinliği, sulu ve kuru koşullar arasındaki genetik korelasyona ve her bir çevredeki kalıtım derecelerine bağlıdır. Sulu ve kuru koşullardaki kalıtım dereceleri, bu iki çevre arasındaki genetik korelasyon ve direkt seleksiyona karşı bağıntılı tepki oranları buğdaydaki bazı agronomik ve kalite özellikler için hesaplanmıştır.

Çalışmada sulu koşullardaki yetiştirilecek buğday için, tane verimi, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, m<sup>2</sup>'de başak sayısı, protein oranı, sedimentasyon, düşme sayısı, kuru gluten ve gluten indeksi değerleri için sulu koşullarda direkt seleksiyon yapılması gerektiği saptanmıştır. Ayrıca, bitki boyu, başak boyu, başakta başakçık sayısı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve başaklanma gün sayısı özellikleri için kuru koşullardaki indirekt seleksiyonun yeterli olabileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar sözcükler** : buğday, genetik korelasyon, kalıtım derecesi, direkt ve indirekt seleksiyon

### Kaynaklar

Açıkgöz, N., A.F. Moghaddam, ve K. Özcan. 1994. Tarist: PC'ler için bir agroistatistik paketi I. E.Ü.Z.F Tarla Bitkileri Kongresi, 1994, İzmir.  
Akdemir, H., A. Gürel ve B. İzci, 2003. Pamuk Eğitim Semineri, İzmir.

- Anonim, 2000. Devlet İstatistik Enstitüsü , 2000
- Anonim, 2005. Buğday ve Arpa Tohumluğu Dağıtım Sistemi. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Ankara.
- Atlin, D.N. and K.J. Frey, 1989. Predicting the relative effectiveness of direct versus indirect selection for oat yield in three types of stress environments . Euphytica, 44: 137-142, 1989.
- Başer, İ., K.Z. Korkut ve O. Bilgin, 2005. Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum L* ) kurağa dayanıklılıkla ilgili özellikler arasındaki ilişkiler. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 2 (3): 253-259.
- Brancourt-Hulmel M., E. Heumez, P. Plucard, D. Beghin, C. Depatureaux, A. Giraud and J. Le Gouis, 2005. Indirect versus direct selection of winter wheat for low- input or high- input levels. Crop Sci. 45: 1427-1431, 2005.
- Emiroğlu, Ş.H., A. Gürel, 1997. Pamuk üreticileri için bir sohbet TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Mart-Nisan Bülteni, İzmir.
- Falconer, D.S., 1981. Introduction to quantitative genetics. Ed. Logman Group Ltd., London.
- FAO, 2003. [www.fao.org](http://www.fao.org)
- İlker, E., 2005. Arpa melezlerinde bazı verim komponentlerinin korelatif cevapları üzerine bir araştırma. Doktora Tezi. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir.
- Kearsey, M.J. and H.S. Pooni. 1996. The Genetical Analysis of Quantitative Traits. The University of Birmingham, UK. Chapman and Hall.
- Konak, C., M. Akça ve İ. Turgut. 1999. Aydın ili koşullarına uyumlu buğday çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-20 Kasım 1999, Adana, Cilt I, Genel ve Tahıllar, 87-90.
- Martinez, R., L. Castaneda, 2004. Efficiency of indirect selection in wheat breeding for water stress and no water stress environments. Revista Fitotecnia Mexicana, 27: 191- 199, 2004.
- Nasır V. D., B. F. Carver and A.C. Clutter, 1992. Genetic analysis and selection for wheat yield in drought stressed and irrigated environments. Euphytica, 62; 2: 89-96.
- Pederson , D.G. and A.J. Rathjen, 1981. Choosing trial sites to maximize selection response for grain yield in spring wheat. Aust. J. Agric. Res. 32: 411-424.
- Yıldırım, M. B. ve F. İkiz, 1973. Kovaryans hesaplaması için pratik bir metod. Ziraat Mühendisliği Dergisi, 85: 23- 29.