

1-1-1999

## Water Consumption and Growth of Some Barley Genotypes Under Eskişehir Conditions

MEHMET AYDIN

A. VAHAP KATKAT

Follow this and additional works at: <https://journals.tubitak.gov.tr/agriculture>



Part of the [Agriculture Commons](#), and the [Forest Sciences Commons](#)

---

### Recommended Citation

AYDIN, MEHMET and KATKAT, A. VAHAP (1999) "Water Consumption and Growth of Some Barley Genotypes Under Eskişehir Conditions," *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. Vol. 23: No. 10, Article 3. Available at: <https://journals.tubitak.gov.tr/agriculture/vol23/iss10/3>

This Article is brought to you for free and open access by TÜBİTAK Academic Journals. It has been accepted for inclusion in Turkish Journal of Agriculture and Forestry by an authorized editor of TÜBİTAK Academic Journals. For more information, please contact [academic.publications@tubitak.gov.tr](mailto:academic.publications@tubitak.gov.tr).

## Eskişehir Koşullarında Bazı Arpa Genotiplerinin Su Tüketimi ve Bitki Gelişmesi

Mehmet AYDIN

Anadn Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Aydın-TÜRKİYE

A. Vahap KATKAT

Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Bursa-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 15.07.1997

**Özet:** Bu çalışma, sekiz arpa genotipi ile 1991-94 yıllarında Eskişehir'de yürütülmüştür. Genotiplerin gelişme dönemlerindeki su tüketimleri ve kurumadde verimleri incelenmiştir. Ayrıca, verim ve verim öğeleri ile bunların değişik gelişme dönemlerindeki kurumadde üretimleriyle ilişkileri incelenmiştir.

Genotiplerin gelişme dönemleri içindeki evapotranspirasyonları arasında istatistiki düzeyde fark bulunamamıştır. Su Kullanma Etkinlikleri (SKE) yıla göre değişmiştir. Tüm genotipler için yıllık ortalama SKE toplam verim için  $3.6 - 4.75 \text{ kg da}^{-1} \text{ mm}^{-1}$  arasında, dane verimi için ise  $1.08 - 1.45 \text{ kg da}^{-1} \text{ mm}^{-1}$  arasında değişmiştir.

Genotiplerin gelişme dönemi içindeki toplam kurumadde verimleri ve dane verimi yıla göre farklılık göstermiştir. Erken dönem gelişmesi ile hasattaki toplam kurumadde verimi arasında 1991-92 ve 1992-93 yıllarında istatistiki düzeyde olumlu ilişki bulunmuştur. 1991-92'de başakta dane sayısı, 1992-93 ve 1993-94' de ise birim alanda başak sayısı ile verim olumlu ilişki göstermiştir.

Evapotranspirasyon ve  $\text{m}^2$  de başak sayısı gözlemlerinde yıl-çeşit etkileşimi alamsız olurken; toplam verim, dane verimi, başaklanma tarihi, başakta dane sayısı ve 1000 dane ağırlığında ise yıl-genotip etkileşimi istatistiki düzeyde anlamlı bulunmuştur.

Bu bulgulara göre, genotipik özelliklerin verim üzerine etkileri yıla bağlı olarak değişmektedir. Birim alanda başak sayısı, başakta dane sayısı, başaklanma tarihi, ve erken dönemdeki kurumadde verimi gibi özellikler dane verimine etkili öğeler olarak görülmektedir.

### Water Consumption and Growth of Some Barley Genotypes Under Eskişehir Conditions

**Abstract:** Using eight barley cultivars field experiments were carried out in Eskişehir, from 1991 through 1994. Water consumption and dry matter yield of genotypes were studied. Also, the yields and yield components as well as their relationship with dry matter production in different growing periods were studied. There was no significant difference among evapotranspiration of genotypes. The Water Use Efficiency (WUE) varied with year. Mean annual WUE of genotypes varied from  $3.6$  to  $4.75 \text{ kg / da}^{-1} \text{ mm}^{-1}$  for biological yield, and from  $1.08$  to  $1.45 \text{ kg / da}^{-1} \text{ mm}^{-1}$  for grain yield.

Total dry-matter production throughout the growing season and grain yields of the genotypes varied from year to year. Positive correlations were found between early growth and the total dry matter production at maturity in 1991-92 and 1992-93. In 1991-1992 growing season, number of kernels per spike was positively correlated with grain yield, while the number of spike per unit area was positively correlated with grain yield in 1992-1993 and 1993-1994.

Genotype-year interaction was not statistically significant for evapotranspiration and number of spikes per square meter, while it was significant for total yield, grain yield, heading date, number of kernels per spike and 1000 kernel weight.

In view of these findings, the effect of genotypic characters on yield varies depending on year. It seems that characters such as number of spikes per square meter, number of kernel per spike, heading date and early growth and dry matter production at tillering are effective on grain yield.

### Giriş

Tüm Orta Anadolu'da olduğu gibi, Eskişehir koşullarında da arpa verimi çeşitlere göre yıldan yıla büyük değişim göstermektedir. Gelişme dönemlerindeki su tüketimleri ve bunun gelişmeye olan etkisinin

araştırılması, yıllar arasındaki değişime açıklık getirilmesinde öncelik taşımaktadır. Su tüketimi, bitki gelişimi ve verim öğelerinin genotiplerle birlikte değerlendirilmesi; çeşit geliştirme ve eldeki çeşitlerin yetiştirme tekniğine katkı sağlayacaktır.

Erken dönem gelişmesinin, kıt olan suyun daha etkin olarak kullanılabilmesi için önemli olduğu bildirilmektedir (1, 2). Wahby ve Gregory (3) beş arpa çeşidi ile Suriye'de iki lokasyonda bir çalışma yapmışlardır. Çeşitlerin toplam su tüketimlerinin aynı olduğunu, fakat toprağın kurumaya başladığı Mart ayından sonra su tüketim düzeninin farklılık gösterdiğini, kullandıkları çeşitlerden en yüksek verime sahip olan Arabic Abiad'ın sapa kalkma ve çiçeklenmede de yüksek toplam verim gösterdiğini bildirmişlerdir. Oostrom ve Acevedo (4) yine Suriye'de yaptıkları çalışmalarında, dane doldurma döneminde karşılaşılan kuraklıktan kaçabilen; bölgeye iyi uyan arpa çeşitlerinin ortak özellikleri şöylece sıralanmıştır: kışa dayanıklılıklarının iyi olması, düşük sıcaklıkların ardından regenerasyon yoluyla çabuk toparlanabilmeleri, ilk dönem gelişmeleri iyi, erken başaklanma.

Eskişehir'de yapılan bir çalışmada ise iki makarnalık buğday çeşidinin gelişme dönemlerine göre su tüketimleri incelenmiştir. Su kullanma etkinliğinin; kardeşlenmeye kadarki evrede topraktan olan evaporatif kayıpların fazlalığı nedeniyle çok düşük olduğu, kardeşlenmeden çiçeklenmeye gidildikçe bunun arttığı, dane doldurma döneminde ise yeniden düştüğü belirtilmiştir (5).

Bu çalışma, sekiz arpa genotipinin çıkıştan sonraki gelişmeleri ile su tüketimlerini inceleyip, bunun verim öğeleriyle birlikte verime olan etkilerini araştırmak amacıyla 1991-94 yıllarında Eskişehir'de yürütülmüştür.

## Materyal ve Yöntem

Bu araştırma 1991-1994 yılları arasında üç yıl süre ile Eskişehir koşullarında kolluvial büyük toprak gurubuna giren nadas tarla üzerinde gerçekleştirilmiştir. Kullanılan

arpa genotipleri: Tokak, Cumhuriyet-50, Hamidiye-85, Anadolu-86, Obruk-86, Erginel-90, YEA475/4 ve YEA859/12'dir.

Eskişehir'de 1925-1995 yılları verileri ile Ekim-Haziran yağışları ortalaması  $314 \pm 16.8$  mm'dir. Çalışmanın yapıldığı üç yılda ise bu değerler, sırasıyla 262, 282 ve 274 mm'dir. Aylık yağış ve sıcaklık dağılımının verildiği Tablo 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yağış ve sıcaklık dağılımı bakımından 1993-94 yılı öteki iki yıldan farklı olmuştur. Bu yılda çıkışa etkili olan yağışlar Kasım içinde gelmiştir. Fakat 1992-93 kışı, öteki iki yıla oranla bitki gelişmesine daha elverişli ılımanlıkta geçmiştir.

Deneme dört yinmeli tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Parseller  $2.4 \times 9$  m<sup>2</sup> genişliğinde olup herbirinde 12 ekim sırası bulunmaktadır. Parsellerin ilk 6 sırası gözlemler için, kalanı ise dane verimi hesaplanmasında kullanılmıştır. Ekimde kullanılan tohum miktarı 500 dane m<sup>2</sup> dir. Kullanılan gübre miktarları ise 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> da<sup>-1</sup>, 8 kg N da<sup>-1</sup> şeklindedir. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>'in tamamı ekimde, azotun yarısı ekimle birlikte, yarısı da ilkbaharda kardeşlenme döneminde verilmiştir. Her parsel için gerekli gözlem, ölçüm ve tartımlar yapılarak aşağıdaki veriler elde edilmiştir.

**Evapotranspirasyon:** Ekimle gelişmenin herhangi bir dönemi arasında, 0-120 cm'lik toprak profilinden buğulaşma ve bitkiden terleme yolu ile yitirilen toplam nem miktarıdır. Nötron nem ölçer aleti kullanılarak hesaplanmıştır.

**Kurumadde Verimi:** Birbirine bitişik ve hasat parseline en yakın ikinci ve üçüncü sıradan 1 m uzunluğunda (0.4 m<sup>2</sup>) bitkiler toprak düzeyinden

Tablo 1. Deneme yerinin yıllara göre aylık ortalama sıcaklık ve yağışları.

Aylar	Ortalama Sıcaklık, OC			1991-92	Yağış, mm	
	1991-92	1992-93	1993-94		1992-93	1993-94
Eylül	8.2	15.1	17.0	14.5	0	0
Ekim	13.6	14.5	12.8	40.0	47.4	1.6
Kasım	6.8	4.5	3.7	21.3	50.8	69.5
Aralık	-1.3	-1.1	3.3	42.5	19.8	25.2
Ocak	-3.7	-4.5	2.5	6.2	32.9	48.8
Şubat	-3.6	-0.7	1.6	8.6	43.5	36.2
Mart	3.1	5.0	5.7	34.1	18.7	23.6
Nisan	10.2	9.6	11.7	31.0	7.0	28.2
Mayıs	14.5	14.6	15.4	1.6	41.0	35.5
Haziran	18.7	18.5	18.6	76.4	20.6	5.8
Temmuz	19.4	20.9	22.1	0	1.6	3.7
Ağustos	22.6	20.9	21.2	45.3	0	3.7

kesilerek 60-70 °C de 48 saat bekletilerek fırın kuru ağırlıkları üzerinden dekara verimleri saptanmıştır.

**Su Kullanma Etkinliği:** Kurumadde verimi ya da dane verimi su tüketimine bölünerek hesaplanmıştır.

**Başaklanma Tarihi:** Başaklanma tarihinde her parseldeki toplam başakların en az %50'sinin başak kınından %50 oranında çıktığı zaman göz önüne alınmıştır. 1 Ocak ile bu tarih arasındaki gün sayısı "Başaklanma Gün sayısı" olarak hesaplanmıştır.

**Verim Öğeleri:** Birim alandaki başak sayısı 1 m uzunluğundaki sıralardan sayılarak, başakta dane sayısı 15 başaktaki dane sayılarının ortalamalarından, 1000 dane ağırlığı ise 15 başaktaki danelerin toplam ağırlık ve sayıları üzerinden hesaplanmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Denemenin ilk iki yılında ekimden sonra beklenen etkili yağışlar Ekim ayı içinde alınmış ve çıkışlar da zamanında olmuştur. Ancak üçüncü yılda Eylül + Ekim yağışı toplam 1.6 mm olmuştur. Bu yağış, son 70 yılın içinde en az alınan yağış miktarıdır. Yağış yetersizliği nedeni ile 1993-94 yılı, geç ekimi temsil etmiştir. Ancak çıkıştan sonra bu yılın tüm ayları daha ılık geçmiş ve gelişmenin ilerki dönemlerinin öteki iki yılla yaklaşık aynı zaman dilimi içinde olduğu gözlenmiştir. Hatta biraz da kuraklığın etkisiyle başaklanma tarihinde 7-8 günlük bir erkencilik olmuştur.

Üç yıllık toplu değerlendirme sonuçlarına göre toplam evapotranspirasyonda (ET) genotipler arasında fark olmayıp 326 mm ile 333 mm arasında değişmiştir. Toplam verimde Erginel (1480 kg da<sup>-1</sup>), dane veriminde de Anadolu (453 kg da<sup>-1</sup>) birinci gelmiştir (Tablo 2).

Toplam verimde YEA475/4 ve YEA859/12, Cumhuriyet, Hamidiye, Obruk ve Tokak, dane veriminde YEA475/4 ve YEA859/12 hatları en düşük değerlerle son grupta yer almışlardır. Toplam verim ve dane veriminde yıl-genotip etkileşimi 0.01 düzeyinde farklı bulunurken, ET da bu durum önemsiz olmuştur.

Birim alanın başak sayısında Hamidiye ve Cumhuriyet birinci grupta, Erginel dördüncü grupta, ötekiler ise ikinci grupta yer almıştır. Başakta dane sayısı bakımından yalnız Erginel birinci grupta yer almış, öteki genotiplerin tümü, fark göstermeksizin ikinci gruba girmiştir. Bin dane ağırlığında ise YEA859/12, Anadolu ve Cumhuriyet birinci grupta, Hamidiye son grupta yer almıştır (Tablo 3). Birim alandaki başak sayısında yıl - genotip etkileşimi istatistiki bakımdan anlamsız olurken, başakta dane sayısı ve bin dane ağırlığı 0.01 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Genotipler arasında, birim alanda başak sayısında 0.05; başakta dane sayısı ve bin dane ağırlığında 0.01 düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Genotip ortalamaları üzerinden yıllara göre gelişme dönemleri değerlendirildiğinde, 1993-1994 yılının öteki iki yıldan farklı olduğu görülmektedir. Bu yıldaki çıkışların geç olmasına karşın, sapa kalkma-başaklanma arasındaki kurumadde birikimi daha fazla olmuştur. Daha önce de belirtildiği gibi, bu yılda Ocak, Şubat ve Mart aylarının daha ılık geçmesi nedeniyle bitkiler öteki yıllara göre daha erken sapa kalkmışlardır. Çıkıştan sonraki günlük ortalama sıcaklığın (maksimum ve minimum sıcaklık ortalaması) eklemeli değerleri üzerinden yapılan değerlendirmeye göre; 1991-1992, 1992-1993 ve 1993-1994 yıllarında başaklanma tarihine kadarki süre 1178, 1042 ve 967 °C gün iken, fizyolojik oluma kadarki süre de yine sırası ile 1793, 1714 ve 1683 °C gün olmuştur. Fizyolojik olum süreleri Kü'nün (6) 1750-

Genotip	Toplam verim, kg da <sup>-1</sup>	Tane verimi, kg da <sup>-1</sup>	Toplam ET, mm
Anadolu	1371 ab	453 a	326
Cumhuriyet	1258 bc	433 ab	329
Erginel	1480 a	440 ab	337
Hamidiye	1292 bc	422 b	337
Obruk	1249 bc	436 ab	333
Tokak	1260 bc	441 ab	335
Yea475/4	1187 c	366 c	332
Yea859/12	1203 c	388 c	334
LSD	143.7 *	30.4 **	

Tablo 2. Sekiz arpa genotipinde toplam verim, dane verimi ve toplam evapotranspirasyonun (ET) üç yıllık toplu değerlendirmesi.

\*, \*\*: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeyinde önemlidir.

2250 °C gün olarak belirttiği verilerin alt sınırı dolayındadır. Ancak çalışmamızdaki değerler çıkıştan sonraki süre içindir. Bir başka deyişle, çimlenme için geçen sürenin sıcaklıkları toplamı dikkate alınmamıştır. Çıkış öncesi sürelerin günlük sıcaklıklarının da eklenmesi durumunda, bulgularımızın Kü'n'ün belirttiği değerlerle uyum içinde olduğu görülmektedir.

Elde edilen SKE değerlerinin genotip ortalamaları yıllara göre, dane için 1.08-1.45 kg da<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>, toplam verim için ise 3.6-4.75 kg da<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> arasında değişmiştir (Tablo 4) Ancak, SKE bakımından genotipler arasındaki fark istatistiki düzeyde olmayıp, üç yılın ortalaması üzerinden yapılan analize göre; dane verimi için 1.29 kg da<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>, toplam verim için ise 4.1 kg da<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> olmuştur (Tablo 5). Toprakta buğulaşmayla olan kayıpların ve özellikle havadaki nem açığının lokasyonlar ve yıllar arasında farklı oluşu; daha gerçekçi karşılaştırma yapmayı güçleştirmektedir. Bu çalışmada elde edilen en belirli bulgulardan biri; SKE'nin erken dönemde çok düşük, fotosentez yüzeyinin en fazla olduğu başaklanma döneminde üst değere ulaştığı, daha sonra düştüğüdür (Tablo 4). Bu durum, erken dönemde terleme/buğulaşma

oranının çok düşük olması, çiçeklenmede ise üst toprağın da kuruması nedeniyle, bu oranın oldukça yüksek olmasına bağlanabilir. Buğulaşma kayıplarını artıran bir başka etmen de yağışın miktarıdır. Özellikle sapa kalkma döneminden sonra 10 mm ve altındaki yağışların büyük bir kısmı bitki tarafından tutulmakta, kalan ise toprak yüzeyindeki ancak 1-2 cm'lik derinliğe işleyip buradan buğulaşma ile yitilmektedir. Bu nedenle buğulaşma ve terlemeyi ayrı ayrı ölçerek sonuçları değerlendirmek daha sağlıklı bilgiler edinilmesine katkıda bulunacaktır.

Verim üzerine en etkili görünen verim ögesi yıldan yıla farklılık göstermiştir (Tablo 6). 1991-92 yılında başakta dane sayısı, 1992-93 ve 1993-94'de ise birim alandaki başak sayısı verim üzerine etkili olmuştur. Birim alandaki başak sayısı, 1991-92 yılında öteki yıllara göre belirgin bir düşüş göstermiştir. Kardeşlenmeye etkili olan faktörlerden biri de sıcaklıktır. Örneğin, Sharratt (7) kontrollü koşullarda yaptığı bir çalışmada 5 °C'lik bir ortamda yetişen arpadaki sap oluşumunun 15 °C'dekine göre %50 daha az olduğunu gözlemiştir. Kardeşlenmenin çoğunlukla meydana geldiği Mart ayında 1991-92 dönemi öteki iki yıla göre daha serin geçmiştir.

Tablo 3. Sekiz arpa genotipinde başaklanma gün sayısı ve verim öğelerinin üç yıllık toplu değerlendirilmesi.

Genotip	Başaklanma tarihi	m <sup>-2</sup> ' de başak sayısı	Başakta dane sayısı	1000 dane ağırlığı, g
Anadolu	144 d	706 b	17.7 b	50.8 ab
Cumhuriyet	145.5 c	780 ab	17.9 b	50.2 ab
Erginel	145.3 cd	486 d	38.9 a	39.5 e
Hamidiye	148 a	859 a	17.5 b	42.3 d
Obruk	144 d	708 b	17.9 b	51.8 a
Tokak	144 d	764 b	17.8 b	49.6 b
YEA475/4	147 b	703 b	18.2 b	47.5 c
YEA859/12	147 b	602 c	19.0 b	51.2 ab
LSD	0.588 **	86.8 *	1.75 **	1.58 **

\*, \*\*: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeyinde önemlidir.

Tablo 4. Yıllara göre arpa genotiplerinin toplam verim, dane verimi ve gelişme dönemi içindeki su kullanma etkinlikleri (SKE), kg da<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>.

Gelişme dönemi	1991-92		1992-93		1993-94	
	SKE	Gelişme dönemi	SKE	Gelişme dönemi	SKE	Gelişme dönemi
Çıkış-15.4.1992	0.7	Çıkış-14.2.1993	0.4	Çıkış-8.4.1994	0.7	
15.4.1992-11.5.1992	8.8	14.2.1993-26.5.1993	5.7	8.4.1994-6.5.1994	3.6	
11.5.1992-2.6.1992	17.3	26.5.1993-11.6.1993	11.1	6.5.1994-31.5.1994	12.5	
2.6.1992-hasat	3.9	11.6.1993-hasat	2.1	31.5.1994-hasat	2.6	
Çıkış-hasat (toplam verim.)	4.75	Çıkış-hasat (toplam verim.)	3.9	Çıkış-hasat (toplam verim.)	3.6	
Çıkış-hasat (dane verimi)	1.08	Çıkış-hasat (dane verimi)	1.33	Çıkış-hasat (dane verimi)	1.45	

Yine bu yılda Ocak ayı oldukça sert geçmiş, toplam günlük en düşük sıcaklık tam 6 kez  $-15^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düşmüştür. Bu soğuklar nedeniyle ölümler öteki yıllara göre daha fazla olmuştur. 1991-92 yılında hem kardeşlenmenin daha az olması, hem de toplam kurumadde veriminin daha yüksek çıkması dane iriliği üzerine olumlu etkide bulunmuştur. Çünkü danedeki karbonhidrat ve proteinlerin çok büyük bir bölümü, yaprak ve saplarda birikmiş olanların yer değiştirmesi yoluyla gelmektedir. Daha fazla kurumadde hacmi, daneye daha fazla taşınma yoluyla protein ve karbonhidrat birikimi demektir. Austin ve ark.'nın (8) da belirttiği gibi, arpa danesinde karbonhidratların büyük bir kesimi saptan taşınma yoluyla gelmektedir.

Kurak alanlarda tahıl üretiminde kıt olan su kaynağının daha ekonomik kullanılması için önerilen stratejilerden biri de erken dönem gelişmesi hızlı olan çeşidin kullanımıdır (3). Kış sonrası erken dönemde bitki gelişmesini sınırlayıcı faktör, alınan fotosentetik aktif radyasyonun miktarıdır. Erken dönemde daha fazla radyasyon alımı, bitki tarafından kapatılan toprak yüzeyi ile doğru orantılıdır. Teorik olarak üst toprakta bulunan % nem miktarının fazla olduğu bu dönemde bitki örtüsünün oransal olarak fazla olması hem radyasyon alımını arttırır ve hem de topraktan olan buğulaşma

kayıplarını azaltır. Dolayısıyla bitkinin terleme yoluyla yitireceği su miktarı artarken, SKE de artar. Üç yıllık çalışma sonucunda, erken dönem gelişmesi ile toplam kurumadde verimi arasında kurulan ilişki 1991-92 yılında 0.05, 1992-93 yılında 0.01 düzeyinde anlamlı, 1993-94'de ise anlamsız bulunmuştur (Çizelge 6). Erken dönem gelişmesinin dane verimine etkisi ise sadece 1991-92 yılında 0.05 düzeyinde anlamlı, öteki iki yılda ise anlamsız çıkmıştır.

Islah çalışmalarında "ne kadar erkencilik?" sorusu çok tartışılan bir konudur. Çünkü erkencilik ile kurağa dayanıklılık artarken çeşidin verim potansiyeli de düşmektedir. Ayrıca gereğinden fazla erkencilik, başaklanma tarihinde karşılaşılabilecek  $0^{\circ}\text{C}$  ve altındaki sıcaklıklar steril başak sayısını artırmaktadır. Bu çalışmada genel eğilim olarak erken başaklanma ile verim artmıştır. Ancak sadece 1991-92'de başaklanma tarihi ile verim arasında 0.05 düzeyinde anlamlı olumsuz korelasyon bulunmuştur, yani başaklanma tarihinin öne alınmasıyla verim artmıştır. Ayrıca genotiplerin başaklanma tarihleri arasındada en fazla 7 günlük fark varken (1992-93), yılın etkisi ile de herhangi bir çeşit 7 gün erkenci veya geççi olabilmektedir. Örneğin, başaklanma tarihinde genotip ortalamaları 1992-93'de 127 iken, 1993-94'de 120 (1 Ocaktan sonraki gün sayısı) olmuştur.

Tablo 5. Sekiz arpa genotiplerinin toplam verim ve dane verimi için su kullanma etkinlikleri (SKE).  $\text{kg da}^{-1} \text{mm}^{-1}$ .

Genotip	SKE (dane verimi) $\text{kg da}^{-1} \text{mm}^{-1}$	SKE (Toplam verimi) $\text{kg da}^{-1} \text{mm}^{-1}$
Anadolu	1.40	4.5
Cumhuriyet	1.33	4.0
Erginel	1.30	4.3
Hamidiye	1.30	4.1
Obruk	1.33	4.0
Tokak	1.37	4.1
Yea 475/4	1.10	4.0
Yea 859/12	1.17	3.7
Ortalama	1.29	4.1

Tablo 6. Arpa genotiplerinin bazı özellikleri açısından yıllara göre ikili basit korrelasyonlar

Karşılaştırma	1991-92	1992-93	1993-94
Dane verimi - birim alanda başak sayısı	-0.4	0.7*	0.7*
Dane verimi - başakta dane sayısı	0.71*	-0.36	-0.25
Dane verimi - başaklanma tarihi	-0.83*	-0.26	-0.52
Hasatta kurumadde verimi - erken dönemde verim	0.8*	0.91**	0.24
Dane verimi - erken dönemde verim	0.82*	-0.19	0.24

\*, \*\*: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeyinde önemlidir.

## Sonuç

Sonuç olarak, verimi sınırlayıcı en önemli faktör olan suyun terlemeyle yitirilmesi bakımından, genotipler arasında farklılık bulunamamıştır. Ancak erken dönemden çiçeklenmeye doğru gidildikçe SKE artmakta, gelişmenin son dönemlerine gelindiğinde ise azalmaktadır. Daha

verimli olmayı sağlayan çeşit özelliği ise yıldan yıla değişmektedir. Bununla birlikte, yılın gidişine göre, birim alanda başak sayısı, başakta dane sayısı, erken başaklanma ve erken dönemdeki kurumadde verimi gibi özellikler; dane verimine etkili öğeler olarak görülmektedir.

## Kaynaklar

1. Clarke, J., Townley-Smith, T.F., Mccaig, T.N., Green, D.G. Growth analysis of spring wheat cultivars of varying drought resistance. *Crop Sci.* 24:537-541, 1984.
2. Whan, B.R., G.P. Carlton., Anderson, W.K.. Potential for increasing early vigour and total biomass in spring wheat. I. Identification of genetic improvements. *Aust. J. Agric. Res.* 42:347-361. 1991.
3. Oostrom, E.J. Van, Acevedo, E. Adaptation of barley (*Hordeum vulgare* L) to harsh Mediterranean environments. *Morphological traits.* *Euphytica*, 62:1-14. 1992.
4. Wahby, A., P.J. Gregory.. Genotypic difference in root and shoot growth of barley (*Hordeum vulgare*). II. Field studies of growth and water use of crops grown in Northern Syria. *Exp. Agric.* 25:389-399. 1989.
5. Aydın, M. Makarnalık buğdaylarda su tüketimi-verim ilişkisi. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Simpozyumu, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayını, 507-512. Ankara. 1993.
6. Kün, E.. Serin İklim Tahılları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. 875. Ankara. 1983
7. Sharratt, B.S. Shoot growth, root length density and water use of barley grown at different soil temperature. *Agr. Journal*, 83:237-239. 1990.
8. Austin, R.B., Morgan, C.L., Ford, H.A., Blackwell, R.D. Contributions to grain yield from pre-anthesis assimilation in tall and dwarf barley phenotypes in two contrasting seasons. *Annual Botany*, 45:309-319. 1980.