

Orta Anadolu Koşullarında Makarnalık Buğdayın (*Triticum durum* Desf.) Farklı Gelişme Dönemlerindeki Su Stresinin Verim ve Verim Öğelerine Etkisi

Mustafa GÜLER¹

Geliş Tarihi: 02.01.2001

Özet: 1993-1995 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kenan Evren Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yürütülen bu çalışmada, makarnalık buğdayın farklı gelişme dönemlerindeki su stresinin verim ve verim öğelerine etkisi incelenmiştir. Kündürü 1149, Kızıltan 91 ve Çakmak 79 makarnalık buğday çeşitlerinin kullanıldığı çalışmada, sulama uygulamaları bitkilerin tüm gelişme dönemlerinde stressiz (S₁), başaklanma döneminde stresli (S₂), sapa kalkma döneminde stresli (S₃) ve tüm gelişme dönemlerinde stresli (S₄) olmak üzere yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; incelenen özellikler yönünden özellikle su stresleri arasında istatistikî farklılıklar belirlenmiştir. Verim ve verim öğelerine ilişkin en yüksek değerler, bitkilerin tüm gelişme dönemlerinde stressiz olduğu uygulamalarda elde edilmiştir. En düşük değerler ise, bitkilerin tüm gelişme dönemlerinde stresli olduğu uygulamalarda elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan çeşitler incelenen özellikler yönünden her iki yetiştirme yılında farklı performans göstermişlerdir. Bununla birlikte ele alınan özelliklerin ikinci yıl verileri, birinci yıl verilerine göre genellikle daha yüksek bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Makarnalık buğday, su stresi, verim, verim öğeleri

Influence of Water Stress on Yield and Yield Components of Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.) at Various Growth Stages under Central Anatolian Conditions

Abstract: The influence of water stress on yield and yield components of durum wheat at various growth stages was examined in this research carried out at Kenan Evren Research and Application Farm, Faculty of Agriculture, Ankara University during 1993-1995. Kündürü 1149, Kızıltan 91 and Çakmak 79 cultivars were used in the study. Irrigations were applied as non-stressed (S₁), stressed during heading (S₂), stressed during jointing (S₃) and stressed during all growth stages (S₄). According to the results of the research; statistical differences were determined among water stresses in regard to the characteristics. The highest values were obtained from non-stressed applications in regard to yield and yield components. The lowest values were obtained from the applications stressed during all growth stages. The cultivars used in the study have shown various abilities at both growth years with regard to the characteristics. In addition, the data of the second year were generally higher than the data of the first year.

Key Words: Durum wheat, water stress, yield, yield components

Giriş

Dünyada ve ülkemizde buğday türleri içerisinde çevre faktörlerinden en fazla etkilenen tür olan makarnalık buğdaylar, diğer türlere göre daha dar alanlara adapte olmuşlardır. Makarnalık buğdayların adaptasyonunun daralmasında özellikle iklim faktörleri en önemli rolü oynamaktadır. Dünyada özellikle ılıman bölgelerin sulu ve taban alanlarında daha çok kütürü yapılan makarnalık buğdaylar, son yıllarda her iki yarı kürenin sıcaklık ve nispi nemi uygun olan marjinal alanlarına da yayılma eğilimi içerisine girmiştir. Makarnalık buğday yeryüzünün daha çok sıcaklık ve nispi nemi elverişli olan bölgelerinde yetiştirilmesine karşın, ülkemizde farklı bir durum gözlenmektedir. Bugün ülkemizde makarnalık buğday üretiminin yaklaşık % 15-20'si sahil, % 25-30'u Güneydoğu Anadolu, % 50-55'i ise Orta Anadolu, geçit ve diğer kışlık alternatif buğday üretim bölgelerinden sağlanmaktadır (Alp ve Kün, 1999). Buna karşılık verim yönünden farklı bir durum gözlenmekte olup, özellikle yazlık ve yüksek verimli koşullarda makarnalık buğday veriminde önemli artışlar sağlanmıştır. Kışlık ve elverişsiz

koşullarda verim oldukça düşük değerler göstermekte ve bu bölgelerde makarnalık buğday ekmeçlik buğdayla rekabet edememektedir.

Ülkemiz makarnalık buğdayın önemli gen merkezlerinden biri olmasına karşın bu potansiyelden yeterince yararlanılmamaktadır. Bunun nedenleri arasında uygulanan yanlış tarım politikaları ile birlikte yeni çeşitlerin ve yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesinin ve yaygınlaştırılmasının yeterince yapılamaması gelmektedir. Yeni çeşit geliştirme çalışmalarında özellikle kurağa, yatmaya, hastalık ve zararlılara dayanıklılık özelliğinin öncelikle ele alınması gereklidir. İklim faktörlerinden sıcaklık, yağış ve nispi nemin yukarıda sözü edilen özellikleri doğrudan etkilediği göz önüne alındığında yetiştirme tekniklerinde bu yönde yapılacak çalışmaların önemi daha da artacaktır. Makarnalık buğday yetiştiriciliğinde diğer ürünlerde olduğu gibi sıcaklık, yağış ve nispi nem üretimi doğrudan etkileyen faktörlerdir. Özellikle yağışı yetersiz ve nispi nemi düşük olan

¹ Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü-Ankara

bölgelerde istenilen verim, üretim ve kalite düzeyine ulaşabilmek için makarnalık buğdayın sulanması önem taşımaktadır. Ülkemizde makarnalık buğday üretiminin % 50'sinden fazlası Orta Anadolu ve geçit bölgeleri gibi kurak ve yarı kurak alanlardan elde edildiğine göre, bu gibi bölgelerde yetiştirme süresince belirli dönemlerde ortaya çıkabilecek su stresi makarnalık buğdayın verim ve verim öğelerinin olumsuz yönde etkilenmesine neden olacaktır. Buğdayın farklı gelişme dönemlerindeki su stresinin verim ve verim öğelerine etkisinin araştırıldığı çalışmalarda ilgi çekici sonuçlar ortaya çıkmıştır. Shulyndin ve Shevchenko (1971), beş makarnalık ve bir ekmeklik buğday çeşidini susuz, ekim öncesi yalnızca bir sulama ve ekim öncesi bir sulama ile birlikte yetiştirme dönemindeki üç sulamaya maruz bıraktıkları çalışmalarında tane verimi ve kalitesi bakımından çeşitler arasında farklılık görüldüğünü, genellikle en yüksek tane verimi ve kalitesinin ekim öncesi yalnızca bir sulama yapılan denemelerden elde edildiğini bildirmektedirler. Ertepesov ve Murzhanov (1971), ekmeklik buğdaya 1-3 arasında değişik sulama uygulamalarında sulamanın belirgin bir biçimde tane verimi ve m²'deki bitki sayısını artırdığını en yüksek tane veriminin ekim öncesi bir, yetiştirme döneminde ise iki defa sulama uygulanan parsellerden elde edildiğini belirtmişlerdir. Hussain ve ark. (1999), buğdayda farklı gelişme dönemlerindeki sulama uygulamalarının verim, verim komponentleri ve hasat indeksine etkilerinin araştırıldığı çalışmalarında sulama uygulamalarının susuz koşullara göre verimi önemli ölçüde artırdığını; ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistikî yönden önemsiz olduğunu saptamışlardır. Benzer şekilde hasat indeksine ait gerek sulama uygulamaları, gerekse çeşitler arasındaki farklılıkların istatistikî yönden önemsiz olduğu belirlenmiştir. Çetin ve ark. (1999), kışık buğdayda sulama, azot ve bazı önemli iklim özellikleri arasındaki ilişkileri inceledikleri çalışmalarında sulama suyu miktarının artırılmasının tane verimini olumlu yönde etkilediğini ve kurak yıllarda sulamanın etkinliğinin daha yüksek olduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılar kurak yıllarda sulama suyu miktarı yüksek olsa bile bitkilerin nem stresinden etkilendiğini, buna bağlı olarak başaktaki tane sayısı ve birim alandaki bitki sayısı ile çiçeklenmede yaprak alanı indeksinin azalmasıyla verimin düşebileceğini; bu yüzden ekim, sapa kalkma ve çiçeklenme dönemlerinde sulamanın yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Peltonen (1992), çevre ve genotipin ekmeklik buğdayın tane verimi ve ekmeklik kalitesine etkisini araştırdığı çalışmada tane verimi ve hasat indeksi üzerinde çevrenin doğrudan etkisinin yüksek olduğunu saptamıştır. Hooker ve ark. (1984), kışık buğdaya çıkış öncesi, çıkış öncesi+sapa kalkma, çıkış öncesi+çiçeklenme ile çıkış öncesi+sapa kalkma+çiçeklenme dönemlerinde sulama uygulamaları sonucunda genel olarak sulamanın tane verimine olumlu etkide bulunduğunu; ancak sulamanın m² deki başak sayısı, birim alan tane verimi ve tane ağırlığına önemli etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar özellikle sapa kalkma döneminde uygulanan sulamanın tane verimine olan etkisinin çıkış öncesi ve çıkış öncesi+çiçeklenme dönemlerindeki sulamalara göre daha yüksek olduğunu bildirmektedirler. Bole ve Dubetz (1986), buğdayda sulama ve azotlu gübrelemenin tane verimi ve protein oranına etkisini belirlemek amacıyla buğdayın tüm

gelişme dönemleri süresince düşük (115 mm) ve yüksek (305 mm) sulama suyu uyguladıkları çalışmalarında tane veriminin yüksek sulama suyu uygulamalarında ilk iki yetiştirme döneminde arttığını; buna karşılık denemenin son iki yetiştirme döneminde tane veriminin azaldığını belirtmişlerdir. Styk ve Dziamba (1984), iki ekmeklik buğday çeşidinde sulamanın genel olarak tane verimini artırdığını ancak çeşitler arasında önemli farklılık olmadığını bildirmektedirler. Tkac (1984), buğdaya toplam 72-153 mm arasındaki sulama suyunun gelişme dönemleri boyunca 2, 3 ve 5 defada verilmesiyle sulamanın tane verimini % 23 oranında artırdığını ve buğdayda sulama için en uygun zamanın sapa kalkma ve başaklanma dönemleri olduğunu belirtmektedirler. Dudas ve ark. (1984), kışık buğdaya mayıs ve haziran aylarında birer defa 40-45 mm sulama suyu uygulanmasıyla tane veriminin önemli oranda arttığını bildirmektedirler. Sayed (1984), buğday ve tritikalde düşük ve yüksek miktardaki sulama uygulamalarında tane verimlerinin sırasıyla 0.62 t/ha ve 2.88 t/ha olduğunu, stres durumunda m² deki fertil başak sayısı, başakta tane sayısı ve 1000 tane ağırlığının sırasıyla % 29, 33 ve 12 oranında azaldığını saptamıştır. Eck (1988), buğdayın belirli gelişme dönemlerindeki su stresinin verim ve kaliteye etkisinin araştırıldığı çalışmada en yüksek tane veriminin bitkilerin yetiştirme dönemi boyunca stressiz olduğu durumda, hasat indeksine ait en yüksek değerlerin bitkilerin yalnızca kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde stresli iken elde edildiğini, m²'deki başak sayısı bakımından en yüksek değerlerin ise bitkilerin başaklanma ve tane doldurma dönemlerinde stresli iken elde edildiğini saptamışlardır. Sade ve Akçin (1993), farklı sulama seviyeleri ve azotlu gübrelemenin makarnalık buğdayın verim ve kalitesine etkisini araştırdıkları çalışmalarında Çakmak 79 çeşidinde en yüksek tane veriminin kardeşlenme, sapa kalkma ve başaklanma döneminde olmak üzere 3 defa sulama yapılan parsellerden elde edildiğini, Kunduru 1149 çeşidinde ise en yüksek tane veriminin yalnızca kardeşlenme döneminde sulama uygulanan parsellerden elde edildiğini bildirmektedirler.

Bu çalışmada Orta Anadolu koşullarında makarnalık buğdayın farklı gelişme dönemlerindeki su stresinin verim ve verim öğelerine etkileri incelenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 1993-1994 ve 1994-1995 yetiştirme yıllarında makarnalık buğdayın farklı gelişme dönemlerindeki su stresinin verim ve verim öğelerine etkisini belirlemek amacıyla Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kenan Evren Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yürütülmüştür. Deneme yerine ilişkin iklim verileri Çizelge 1'de, toprak analiz sonuçları ise Çizelge 2'de verilmiştir. Araştırmada kullanılan Kunduru 1149, Kızıltan 91 ve Çakmak 79 makarnalık buğday çeşitlerinin özellikleri aşağıda verilmiştir.

Kunduru 1149; Eskişehir Tohum İstah İstasyonu tarafından 1967 yılında tescil ettirilen, Orta Anadolu ve geçit bölgeleri ile Trakya'nın taban ve yarı taban alanlarında iyi verim sağlayabilen alternatif bir çeşittir.

Çizelge 1. Deneme yerine ilişkin iklim verileri

Aylar	Uzun yıllar			1993			1994			1995		
	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)
Ocak	-4.8	82.3	51.2	-5.8	72.7	42.3	0.1	85.7	40.9	0.4	83.9	39.2
Şubat	-2.1	79.0	37.6	-0.2	75.6	30.1	-0.3	81.3	46.5	3.5	76.4	11.9
Mart	4.7	77.8	38.5	3.4	78.3	22.0	4.7	79.0	35.7	4.5	80.5	90.9
Nisan	9.8	74.7	44.3	8.5	75.8	23.7	11.7	73.1	37.3	7.7	78.8	58.0
Mayıs	13.3	72.3	45.2	12.9	79.4	88.0	14.4	71.2	25.2	15.0	70.9	40.7
Haziran	17.6	70.4	34.5	17.5	70.2	21.3	18.2	69.2	1.1	19.9	69.1	6.8
Temmuz	21.9	62.4	14.2	20.7	60.9	2.1	21.9	61.3	0.0	19.3	69.9	23.4
Ağustos	22.8	59.2	8.3	21.2	64.5	9.8	21.3	61.9	0.0	21.4	68.6	13.8
Eylül	16.9	67.0	11.0	17.8	66.0	0.0	19.6	67.6	21.5	17.4	70.5	7.8
Ekim	11.5	69.3	26.1	14.6	69.0	0.0	14.1	71.0	27.5	9.7	70.6	24.5
Kasım	5.1	79.2	34.3	2.7	80.0	46.3	3.8	80.0	60.5	0.8	77.7	45.6
Aralık	0.2	85.1	49.9	2.4	83.4	30.4	-1.5	80.6	17.1	6.6	83.5	36.1
Ortalama	9.7	73.2	-	9.6	72.9	-	10.66	73.4	-	10.51	74.8	-
Toplam	-	-	395.1	-	-	316.0	-	-	313.3	-	-	396.7

Çizelge 2. Deneme yerine ilişkin toprak analiz sonuçları

Kum (%)	29.80
Kil (%)	24.83
Silt (%)	45.37
CaCO ₃ (%)	23.50
PH	8.3
Org. Mad. (%)	1.24
N (%)	0.21
Elverişli P (ppm)	89.6
Elverişli K (ppm)	650

Çeşit sürme, sarı pas ve rastık hastalıklarına orta; kışa ve kurağa ise oldukça dayanıklıdır. Yatmaya dayanıklılığı orta olan çeşidin tanesi çok sert ve beyazdır. Bin tane ağırlığı 55-60 g olup, orta erkenci bir çeşittir.

Kızıltan 91: Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nce 1991 yılında tescil ettirilen alternatif bir çeşittir. Orta Anadolu ve geçit bölgelerinde kurağa dayanımı oldukça iyi olan çeşidin yapay epidemi altında sarı, kara ve kahverengi paslara dayanıklılığı orta, sürme ve rastığa ise yüksektir. Kardeşlenmesi oldukça fazla olan çeşidin yatmaya dayanıklılığı iyidir. Tanelerinde dönme oranının az görüldüğü çeşitte bin tane ağırlığı 37-42 g olup, bulgurluk kalitesi oldukça yüksektir. Tane dökmeyen ve harman olma yeteneği yüksek olan çeşidin yarı taban, taban ve sulanan alanlarda verim potansiyeli oldukça yüksektir.

Çakmak 79: Orta Anadolu Zirai Araştırma Enstitüsü tarafından 1975 yılında elde edilip 1979 yılında tescil ettirilen kısa boylu alternatif bir çeşittir. Kahverengi kavuzlu ve tane dökmeyen yüksek verimli bu çeşidin sürmeye, paslara, yatmaya, kurağa ve kışa dayanıklılığı iyidir. Makarnalık kalitesi yüksek olan çeşidin bin tane ağırlığı 55 g dolayında olup, taban ve sulanan alanlarda verimi oldukça yüksektir.

Araştırma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir. Denemede su stresleri ana parsellere, çeşitler ise alt parsellere tesadüfi olarak yerleştirilmiştir. 3 m uzunluğundaki her bir parselde 17,5x2 cm bitki sıklığında 12 sıra olmak üzere ekim yapılmıştır. Tüm parsellerde kenarlardan birer sıra atılarak ortadaki on sıra üzerinde ölçümler yapılmıştır. Denemede bölge için standart

gübreleme olan 15 kg/da diamonyum fosfat (DAP) ekim derinliğine, 10 kg/da amonyum nitrat gübresi ise ilkbahar döneminde serpmeye olarak uygulanmıştır. Su stresine ilişkin farklı gelişme dönemlerindeki sulama uygulamalarında 75'er mm sulama yapılmış olup; bitkilerin tüm gelişme dönemlerinde stressiz (S₁) durumda toplam 225 mm (ekimle birlikte 75 mm + sapa kalkma döneminde 75 mm + başaklanma döneminde 75 mm), başaklanma döneminde stresli (S₂) durumda toplam 150 mm (ekimle birlikte 75 mm + sapa kalkma döneminde 75 mm), sapa kalkma döneminde stresli (S₃) durumda (ekimle birlikte 75 mm) ve tüm gelişme dönemlerinde stresli (S₄) durumda ise hiç sulama yapılmamıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri yapılarak uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan testine göre belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987).

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada incelenen özelliklerin istatistiksel analiz ve değerlendirilmesi her yetiştirme mevsimi için ayrı ayrı yapılarak birlikte verilmiştir.

Tane verimi

Orta Anadolu koşullarında makarnalık buğday çeşitlerinin farklı gelişme dönemlerindeki su stresinin verim ve verim öğelerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, tane verimlerine ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelge 3'te görüldüğü gibi, tane verimi yönünden her iki yetiştirme döneminde hem çeşitler, hem de su stresleri arasında 0.01 düzeyinde farklılıklar belirlenmiştir. Çeşit x stres etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 3. Makarnalık buğdayın farklı gelişme dönemlerindeki su stresinin tane verimine etkisinin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	1993-1994 yılı		1994-1995 yılı	
		K.O.		K.O.	
Genel	35	-	-	-	-
Tekrarlama	2	368.469		328.704	
Çeşit	2	12437.327	**	14413.321	**
Hata ₁	4	153.362		93.890	
Stres	3	8654.628	**	9229.595	**
Çeşit x stres	6	67.717		286.827	
Hata ₂	18	79.604		155.061	

*: 0,05, **: 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4'te üç makarnalık buğday çeşidinin farklı gelişme dönemlerindeki su stresi altında tane verimi yönünden görülen farklılıkların önem düzeyleri Duncan testine göre verilmiştir.

Çizelge 4'te görüldüğü gibi; tane verimi yönünden her iki deneme yılında çeşitler arasında istatistiksel farklılıklar saptanmıştır. Denemenin birinci yılında en yüksek tane verimi 510.2 kg /da ile Kızıltan 91 çeşidinde elde edilmiştir. Kunduru 1149 ve Çakmak 79 çeşitleri arasında tane verimi yönünden istatistiksel farklılık gözlenmemiş olup, bu çeşitler sırasıyla 460.5 kg/da ve 450.0 kg/da tane verimleri ile Kızıltan 91 çeşidini izlemiştir. Denemenin ikinci yılında en yüksek tane verimi yine 554.8 kg/da ile Kızıltan 91 çeşidinde elde edilmiştir. Onu 535.1 kg/da ile Kunduru 1149 çeşidi izlemiş olup, en düşük tane verimi 487.4 kg/da ile Çakmak 79 çeşidinde elde edilmiştir. Su stresleri arasında her iki deneme yılında tane verimleri yönünden istatistiksel farklılıklar gözlenmiştir. Denemenin birinci yılında en yüksek tane verimleri sırasıyla 501.7 kg/da ile S₁ (stresiz) ve 490.9 kg/da ile S₂ (başaklanma döneminde stresli) uygulamalarından elde edilmiştir. Bunları 470.2 kg/da ile S₃ (sapa kalkma döneminde stresli) uygulaması izlemiştir. En düşük tane verimi ise 431.4 kg/da ile S₄ (tüm gelişme dönemlerinde stresli) uygulamasından elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında en yüksek tane verimi 562.1 kg/da ile S₁ uygulamasında elde edilmiştir. Onu sırasıyla 534.8 kg/da ile S₂ ve 521.0 kg/da ile S₃ uygulamaları izlemiştir. En düşük tane verimi 485.2 kg/da ile S₄ uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmada tane verimi yönünden elde edilen bulgular, Erlepesov ve Murzhanov (1971), Hussain ve ark. (1999), Çetin ve ark. (1999), Peltonen (1992), Bole ve Dubetz (1986), Styk ve Dziamba (1984), Tkac (1984), Dudas ve ark. (1984), Sayed (1984), Eck (1988) ve Sade ve Akçin (1993)'nin bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Buna karşın Shulyndin ve Shevchenko (1971) ile Hooker ve ark. (1984)'nin bulguları, araştırma sonuçlarımızla uyum göstermemektedir. Bunun; denemelerde kullanılan çeşitlerin farklılığı yanında, denemelerdeki uygulamaların farklılığından ve denemelerin değişik lokasyonlarda kurulmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Bitki boyu

Araştırmada bitki boyuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 5'te verilmiştir. Çizelge 5 incelendiğinde; bitki boyu yönünden denemenin birinci yılında çeşitler arasında 0.05, su stresleri arasında ise 0.01 düzeyinde farklılıklar belirlenmiştir. Çeşit x stres interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında bitki boyu yönünden yalnızca su stresleri arasında 0.01 düzeyinde farklılıklar belirlenmiş olup, çeşitler arasındaki farklılık ile çeşit x stres interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 6'da farklı gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç makarnalık buğday çeşidinde bitki boyu yönünden görülen farklılıkların önem düzeyleri Duncan testine göre verilmiştir.

Çizelge 6'da görüldüğü gibi; bitki boyu yönünden denemenin birinci yılında çeşitler arasında 0.05 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. En yüksek bitki boyları 91.78 cm

Çizelge 4. Farklı gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç makarnalık buğday çeşidinde ilişkin tane verimi (kg/da) ortalamaları

Çeşitler	1993-1994 yılı	1994-1995 yılı
Kunduru 1149	460.5 b2	535.1 b2
Kızıltan 91	510.2 a1	554.8 a1
Çakmak 79	450.0 b2	487.4 c3
Ortalama	473.5	525.7
Su stresleri		
S ₁	501.7 a1	562.1 a1
S ₂	490.9 b1	534.8 b2
S ₃	470.2 c2	521.0 c2
S ₄	431.4 d3	485.2 d3
Ortalama	473.5	525.7

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları gösterir

Çizelge 5. Makarnalık buğdayın farklı gelişme dönemlerindeki su stresinin bitki boyuna etkisinin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	1993-1994 yılı	1994-1995 yılı
		K.O.	K.O.
Genel	35	-	-
Tekrarlama	2	133.928	56.380
Çeşit	2	1138.080 *	1068.149
Hata ₁	4	84.325	384.816
Stres	3	428.168 **	562.259 **
Çeşit x stres	6	62.006	49.763
Hata ₂	18	67.572	32.749

*) 0.05, **) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 6. Farklı gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç makarnalık buğday çeşidinde ilişkin bitki boyu (cm) ortalamaları

Çeşitler	1993-1994 yılı	1994-1995 yılı
Kunduru 1149	91.78 a	96.60
Kızıltan 91	83.57 a	87.44
Çakmak 79	72.38 b	77.73
Ortalama	82.57	87.25
Su stresleri		
S ₁	89.84 a1	95.90 a1
S ₂	86.61 ab1	90.33 ab12
S ₃	79.12 bc12	85.57 b2
S ₄	74.72 c2	77.23 c3
Ortalama	82.57	87.25

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları gösterir

ile Kunduru 1149 ve 83.57 cm ile Kızıltan 91 çeşitlerinde elde edilmiş olup, bu çeşitler arasında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir. En düşük tane verimi 72.38 cm ile Çakmak 79 çeşidinde elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında bitki boyu yönünden çeşitler arasında istatistiksel farklılık gözlenmemiş olup; en yüksek bitki boyu 96.60 cm ile Kunduru 1149, en düşük bitki boyu 77.73 cm ile Çakmak 79 çeşidinde elde edilmiştir. Su stresleri arasında her iki deneme yılında bitki boyu yönünden istatistiksel farklılıklar gözlenmiştir. Denemenin birinci yılında en yüksek bitki boyu değerleri 89.84 cm ile S₁, 86.61 cm ile S₂ ve 79.12 cm ile S₃ uygulamalarında elde edilmiştir. En düşük bitki boyu 74.72 cm ile S₄ uygulamasında elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında en yüksek bitki boyu değerleri 95.90 cm ile S₁ ve 90.33 cm ile S₂ uygulamalarında elde edilmiş olup, onu 85.57 cm ile S₃ uygulaması izlemiştir. En düşük bitki boyu ise 77.23 cm ile S₄ uygulamasında elde edilmiştir.

Başak uzunluğu

Araştırmada başak uzunluğuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 7'de verilmiştir. Çizelge 7 incelendiğinde her iki yetiştirme mevsiminde başak uzunluğu yönünden yalnızca su stresleri arasında 0,05 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. Çeşitler arasındaki farklılık ile çeşit x stres interaksyonu her iki yılda önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 8'de farklı gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç makarnalık buğday çeşidinde başak uzunluğu yönünden görülen farklılıkların önem düzeyleri Duncan testine göre verilmiştir.

Çizelge 8 incelendiğinde; başak uzunluğu yönünden her iki yetiştirme döneminde çeşitler arasında istatistikî farklılıklar gözlenmemiş olup, denemenin birinci yılında en yüksek başak uzunluğu 6,59 cm ile Kızıltan 91 çeşidinde elde edilmiştir. Onu sırasıyla 6,23 cm ile Kunduru 1149 ve 5,56 cm ile Çakmak 79 çeşitleri izlemiştir. Denemenin ikinci yılında en yüksek başak uzunluğu 7,39 cm ile Kunduru 1149 çeşidinde elde edilmiş olup, onu sırasıyla 6,83 cm ile Kızıltan 91 ve 5,78 cm ile Çakmak 79 çeşitleri izlemiştir. Su stresleri yönünden denemenin birinci yılında en yüksek başak uzunluğu değerleri 6,67 cm ile S₁, 6,29 cm ile S₂ ve 6,02 cm ile S₃ uygulamalarında elde edilmiş olup, aralarında istatistikî farklılıklar görülmüştür. En düşük başak uzunluğu değerleri ise 6,29 cm ile S₂, 6,02 cm ile S₃ ve 5,53 cm ile S₄ uygulamalarında elde edilmiş olup, aralarında istatistikî farklılıklar gözlenmemiştir. Denemenin ikinci yılında en yüksek başak uzunluğu değerleri 7,38 cm ile S₁ ve 6,71 cm ile S₂ uygulamalarında elde edilmiştir. En düşük başak uzunluğu değerleri 6,71 cm ile S₂, 6,43 cm ile S₃ ve 6,14 cm ile S₄ uygulamalarında elde edilmiş olup, aralarında istatistikî farklılıklar gözlenmemiştir.

Başakta tane sayısı

Araştırmada başakta tane sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 9'da verilmiştir. Çizelge 9 incelendiğinde; başakta tane sayısı yönünden denemenin birinci yılında hem çeşitler, hem de su stresleri arasında 0,01 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. Çeşit x stres interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında yalnızca su stresleri arasında 0,01 düzeyinde farklılık saptanmış olup, çeşitler arasındaki farklılık ile çeşit x stres interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 7. Makarnalık buğdayın farklı gelişme dönemlerindeki su stresinin başak uzunluğuna etkisinin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	1993-1994 yılı	1994-1995 yılı
		K.O.	K.O.
Genel	35	-	-
Tekrarlama	2	1.239	0.973
Çeşit	2	3.304	8.091
Hata ₁	4	0.514	1.254
Stres	3	2.043 *	2.504 *
Çeşit x stres	6	0.225	0.234
Hata ₂	18	0.530	0.530

*: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 8. Farklı gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç makarnalık buğday çeşidinde ilişkin başak uzunluğu (cm) ortalamaları

Çeşitler	1993-1994 yılı	1994-1995 yılı
Kunduru 1149	6.23	7.39
Kızıltan 91	6.59	6.83
Çakmak 79	5.56	5.78
Ortalama	6.12	6.66
Su stresleri		
S ₁	6.67 a	7.38 a
S ₂	6.29 ab	6.71 ab
S ₃	6.02 ab	6.43 b
S ₄	5.53 b	6.14 b
Ortalama	6.12	6.66

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları gösterir

Çizelge 9. Makarnalık buğdayın farklı gelişme dönemlerindeki su stresinin başakta tane sayısına etkisinin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	1993-1994 yılı	1994-1995 yılı
		K.O.	K.O.
Genel	35	-	-
Tekrarlama	2	4.877	2.043
Çeşit	2	42.781 **	81.003
Hata ₁	4	0.625	13.694
Stres	3	97.648 **	51.572 **
Çeşit x stres	6	4.251	8.709
Hata ₂	18	12.529	6.677

*: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 10'da farklı gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç makarnalık buğday çeşidinde başakta tane sayısı yönünden görülen farklılıkların önem düzeyleri Duncan testine göre verilmiştir.

Çizelge 10 incelendiğinde; denemenin birinci yılında en yüksek başakta tane sayısı 36,01 ile Kızıltan 91 çeşidinde elde edilmiş olup, onu sırasıyla 33,89 ile Kunduru 1149 ve 32,24 ile Çakmak 79 çeşitleri izlemiştir. Denemenin ikinci yılında başakta tane sayısı yönünden çeşitler arasında istatistikî farklılıklar gözlenmemiş olup, en yüksek başakta tane sayısı 39,52 ile Kunduru 1149, en düşük ise 34,54 ile Çakmak 79 çeşidinde elde edilmiştir. Su stresleri arasında denemenin birinci yılında en yüksek başakta tane sayısı değerleri 38,00 ile S₁, 34,41 ile S₂ ve 33,82 ile S₃ uygulamalarında elde edilmiştir. En düşük değerler ise 34,41 ile S₂, 33,82 ile S₃ ve 29,96 ile S₄ uygulamalarında elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında

Çizelge 10. Farklı gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç makarnalık buğday çeşidinde ilişkin başakta tane sayısı (adet) ortalamaları

Çeşitler	1993-1994 yılı	1994-1995 yılı
Kunduru 1149	33.89 b2	39.52
Kızıltan 91	36.01 a1	38.30
Çakmak 79	32.24 c3	34.54
Ortalama	34.04	37.45
Su stresleri		
S ₁	38.00 a1	40.74 a1
S ₂	34.41 b12	37.10 b2
S ₃	33.82 b12	36.99 b2
S ₄	29.96 c2	35.00 b2
Ortalama	34.04	37.45

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları gösterir

en yüksek başakta tane sayısı 40,74 ile S₁ uygulamasında elde edilmiştir. En düşük başakta tane sayısı değerleri sırasıyla 37,10 ile S₂, 36,99 ile S₃ ve 35,00 ile S₄ uygulamalarında elde edilmiş olup, aralarında istatistiki farklılıklar gözlenmemiştir. Araştırmada başakta tane sayısı yönünden elde edilen bulgular Sayed (1984)'in bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Başak verimi

Araştırmada başak verimine ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 11'de verilmiştir. Çizelge 11 incelendiğinde; başak verimi yönünden denemenin birinci yılında çeşitler arasında 0,05, su stresleri arasında 0,01 düzeyinde farklılıklar Çeşit x stres interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında hem çeşitler, hem de su stresleri arasında 0,01 düzeyinde farklılıklar belirlenmiş olup, çeşit x stres interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 12'de farklı gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç makarnalık buğday çeşidinde başak verimi yönünden görülen farklılıkların önem düzeyleri Duncan testine göre verilmiştir.

Çizelge 12 incelendiğinde; denemenin birinci yılında en yüksek başak verimi 1,73 g ile Kızıltan 91 çeşidinde elde edilmiştir. En düşük başak verimi değerleri 1,55 g ile Kunduru 1149 ve 1,46 g ile Çakmak 79 çeşitlerinde elde edilmiş olup, aralarında istatistiki farklılık gözlenmemiştir. Denemenin ikinci yılında en yüksek başak verimleri 1,95 g

Çizelge 11. Makarnalık buğdayın farklı gelişme dönemlerindeki su stresinin başak verimine etkisinin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	1993-1994 yılı		1994-1995 yılı	
		K.O.		K.O.	
Genel	35	-	-	-	-
Tekrarlama	2	0.007		0.113	
Çeşit	2	0.221 *		0.435 **	
Hata ₁	4	0.015		0.016	
Stres	3	0.382 **		0.412 **	
Çeşit x stres	6	0.016		0.107	
Hata ₂	18	0.119		0.067	

*: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 12. Farklı gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç makarnalık buğday çeşidinde ilişkin başak verimi (g) ortalamaları

Çeşitler	1993-1994 yılı	1994-1995 yılı
Kunduru 1149	1.55 b	1.95 a1
Kızıltan 91	1.73 a	1.74 b12
Çakmak 79	1.46 b	1.57 c2
Ortalama	1.58	1.75
Su stresleri		
S ₁	1.81 a1	1.95 a1
S ₂	1.62 b2	1.85 a1
S ₃	1.58 b2	1.76 a12
S ₄	1.31 c3	1.45 b2
Ortalama	1.58	1.75

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları gösterir

ile Kunduru 1149 ve 1,74 g ile Kızıltan 91 çeşitlerinde elde edilmiştir. En düşük başak verimleri ise 1,74 g ile Kızıltan 91 ve 1,57 g ile Çakmak 79 çeşitlerinde elde edilmiştir. Su stresleri arasında denemenin birinci yılında en yüksek başak verimi 1,81 g ile S₁ uygulamasında elde edilmiştir. Onu sırasıyla 1,62 g ile S₂ ve 1,58 g ile S₃ uygulamaları izlemiştir. En düşük başak verimi ise 1,31 g ile S₄ uygulamasında elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında en yüksek başak verimi değerleri sırasıyla 1,95 g ile S₁, 1,85 g ile S₂ ve 1,76 g ile S₃ uygulamalarında elde edilmiştir. En düşük başak verimi 1,45 g ile S₄ uygulamasında elde edilmiştir.

Bin tane ağırlığı

Araştırmada bin tane ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 13'te verilmiştir. Çizelge 13 incelendiğinde; bin tane ağırlığı yönünden denemenin birinci yılında hem çeşitler, hem de su stresleri arasında 0,01 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. Çeşit x stres interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında çeşitler arasında 0,05, su stresleri arasında 0,01 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. Çeşit x stres interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 14'te farklı gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç makarnalık buğday çeşidinde bin tane ağırlığı yönünden görülen farklılıkların önem düzeyleri Duncan testine göre verilmiştir.

Çizelge 14 incelendiğinde; denemenin birinci yılında en yüksek bin tane ağırlığı 53,90 g ile Kunduru 1149 çeşidinde elde edilmiştir. En düşük bin tane ağırlığı değerleri

Çizelge 13. Makarnalık buğdayın farklı gelişme dönemlerindeki su stresinin bin tane ağırlığına etkisinin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	1993-1994 yılı		1994-1995 yılı	
		K.O.		K.O.	
Genel	35	-	-	-	-
Tekrarlama	2	11.097		15.584	
Çeşit	2	808.648 **		209.462 *	
Hata ₁	4	4.653		15.692	
Stres	3	50.277 **		98.606 **	
Çeşit x stres	6	6.986		6.086	
Hata ₂	18	4.751		2.934	

*: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 14. Farklı gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç makarnalık buğday çeşidinde ilişkin bin tane ağırlığı (g) ortalamaları

Çeşitler	1993-1994 yılı	1994-1995 yılı
Kunduru 1149	53.90 a1	52.46 a
Kızıltan 91	39.38 b2	44.15 b
Çakmak 79	40.00 b2	47.54 b
Ortalama	44.42	48.05
Su stresleri		
S ₁	47.38 a1	51.67 a1
S ₂	44.90 b12	48.87 b2
S ₃	43.71 bc23	47.98 b2
S ₄	41.72 c3	43.68 c3
Ortalama	44.42	48.05

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları gösterir

sırasıyla 40.00 g ile Çakmak 79 ve 39.38 g ile Kızıltan 91 çeşitlerinde gözlenmiştir. Denemenin ikinci yılında en yüksek bin tane ağırlığı 52.46 g ile Kunduru 1149 çeşidinde, en düşük değerler ise sırasıyla 47.54 g ile Çakmak 79 ve 44.15 g ile Kızıltan 91 çeşitlerinde elde edilmiştir. Su stresleri arasında denemenin birinci yılında en yüksek bin tane ağırlığı 47.38 g ile S₁ uygulamasında elde edilmiştir. Onu sırasıyla 44.90 g ile S₂ uygulaması izlemiştir. En düşük bin tane ağırlığı değerleri 43.71 g ile S₃ ve 41.72 g ile S₄ uygulamalarında gözlenmiştir.

Denemenin ikinci yılında en yüksek bin tane ağırlığı 51.67 g ile S₁ uygulamasında elde edilmiş olup, onu sırasıyla 48.87 g ile S₂ ve 47.98 g ile S₃ uygulamaları izlemiştir. En düşük bin tane ağırlığı ise 43.68 g ile S₄ uygulamasında elde edilmiştir. Araştırmada bin tane ağırlığı yönünden elde edilen bulgular, Sayed (1984)'ün bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Buna karşın elde edilen bulgular, Hooker ve ark. (1984)'ün bulgularıyla benzerlik göstermemektedir. Bu farklılığın; denemelerde değişik çeşitlerin kullanılması, denemelerin farklı ekolojilerde yürütülmesi ve denemelerde su streslerinin farklı gelişme dönemlerinde ve miktarlarda uygulanmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Metrekarede başak sayısı

Araştırmada m²'de başak sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 15'te verilmiştir. Çizelge 15 incelendiğinde; m²'de başak sayısı yönünden her iki yetiştirme döneminde yalnızca su stresleri arasında 0.01 düzeyinde farklılıklar belirlenmiş olup, çeşitler arasındaki farklılık ile çeşit x stres interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 16'da farklı gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç makarnalık buğday çeşidinde m²'de başak sayısı yönünden görülen farklılıkların önem düzeyleri Duncan testine göre verilmiştir.

Çizelge 15. Makarnalık buğdayın farklı gelişme dönemlerindeki su stresinin m²'de başak sayısına etkisinin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	1993-1994 yılı		1994-1995 yılı	
		K.O.		K.O.	
Genel	35	-	-	-	-
Tekrarlama	2	211.476		166.321	
Çeşit	2	389.932		3501.171	
Halaz	4	192.192		523.838	
Stres	3	2524.498 **		3342.709 **	
Çeşit x stres	6	98.632		546.697	
Halaz	18	80.289		364.291	

*: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 16. Farklı gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç makarnalık buğday çeşidine ilişkin m²'de başak sayısı (adet) ortalamaları

Çeşitler	1993-1994 yılı	1994-1995 yılı
Kunduru 1149	450.85	464.09
Kızıltan 91	455.03	466.98
Çakmak 79	443.75	436.08
Ortalama	449.87	455.71
Su stresleri		
S ₁	467.81 a1	470.60 a1
S ₂	458.80 b1	469.01 a1
S ₃	442.74 c2	454.23 a12
S ₄	430.14 d3	429.00 b2
Ortalama	449.87	455.71

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları gösterir

Çizelge 16 incelendiğinde; m²'de başak sayısı yönünden her iki yetiştirme döneminde çeşitler arasında istatistiksel farklılıklar gözlenmemiştir. Denemenin birinci yılında en yüksek m²'de başak sayısı 455.03 ile Kızıltan 91, en düşük 443.75 ile Çakmak 79 çeşidinde elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında en yüksek m²'de başak sayısı 466.98 ile Kızıltan 91, en düşük ise 436.08 ile Çakmak 79 çeşidinde elde edilmiştir. Su stresleri arasında denemenin birinci yılında en yüksek m²'de başak sayıları sırasıyla 467.81 ile S₁ ve 458.80 ile S₂ uygulamalarında elde edilmiştir. Bunları 442.74 ile S₃ uygulaması izlemiş olup, en düşük m²'de başak sayısı 430.14 ile S₄ uygulamasında elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında en yüksek m²'de başak sayıları sırasıyla 470.60 ile S₁, 469.01 ile S₂ ve 454.23 ile S₃ uygulamalarında elde edilmiştir. En düşük m²'de başak sayısı ise 429.00 ile S₄ uygulamasında elde edilmiştir. Araştırmada m²'de başak sayısı yönünden elde edilen bulgular, Erlepesov ve Murzhanov (1971) ve Sayed (1984)'ün bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Buna karşın Hooker ve ark. (1984) ile Eck (1988)'in bulguları araştırma sonuçları ile uyum göstermemektedir. Bu farklılığın; denemelerde kullanılan çeşitlerin değişik olması yanında, denemelerin ayrı ekolojilerde yürütülmesi ile stres uygulamalarının farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Hasat indeksi

Araştırmada hasat indeksine ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 17'de verilmiştir. Çizelge 17 incelendiğinde; hasat indeksi yönünden denemenin birinci yılında çeşitler arasında 0.05, su stresleri arasında 0.01 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. Çeşit x stres interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında hem çeşitler, hem de su stresleri arasında 0.01 düzeyinde farklılıklar belirlenmiş olup, çeşit x stres interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 18'de farklı gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç makarnalık buğday çeşidinde hasat indeksi yönünden görülen farklılıkların önem düzeyleri Duncan testine göre verilmiştir.

Çizelge 18 incelendiğinde; denemenin birinci yılında en yüksek hasat indeksi % 29.79 ile Kızıltan 91 çeşidinde elde edilmiştir. Onu sırasıyla % 27.98 ile Kunduru 1149 ve % 27.85 ile Çakmak 79 çeşitleri izlemiştir. Denemenin ikinci yılında da benzer sonuç gözlenmiş olup, en yüksek hasat indeksi % 32.70 ile Kızıltan 91 çeşidinde elde edilmiştir. Onu sırasıyla % 28.52 ile Kunduru 1149 ve % 26.91 ile Çakmak 79 çeşitleri izlemiştir. Su stresleri arasında denemenin birinci yılında en yüksek hasat indeksi değerleri sırasıyla % 30.87 ile S₁, % 29.69 ile S₂ ve % 28.09 ile S₃ uygulamalarında elde edilmiştir. En düşük hasat indeksi % 25.51 ile S₄ uygulamasında elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında en yüksek hasat indeksi değerleri sırasıyla % 32.39 ile S₁ ve % 30.27 ile S₂ uygulamalarında elde edilmiştir. Bunları % 28.91 ile S₃ uygulaması izlemiş olup, en düşük hasat indeksi % 25.94 ile S₄ uygulamasında elde edilmiştir. Araştırmada hasat indeksi yönünden elde edilen bulgular, Eck (1988) ile Hussain ve ark. (1999)'ün bulgularıyla uyum göstermemektedir. Bu farklılığın; öncelikle denemelerin farklı ekolojilerde yürütülmesi yanında, su streslerinin farklı gelişme dönemlerinde ortaya çıkmasından ve genotiplerin farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 17. Makarnalık buğdayın farklı gelişme dönemlerindeki su stresinin hasat indeksine etkisinin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	1993-1994 yılı	1994-1995 yılı
		K.O.	K.O.
Genel	35	-	-
Tekrarlama	2	5.064	1.142
Çeşit	2	14.172 *	107.175 **
Hata ₁	4	1.961	3.083
Stres	3	48.333 **	65.587 **
Çeşit x stres	6	6.260	2.359
Hata ₂	18	4.756	4.662

*: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 18. Farklı gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç makarnalık buğday çeşidine ilişkin hasat indeksi (%) ortalamaları

Çeşitler	1993-1994 yılı	1994-1995 yılı
Kunduru 1149	27.98 b	28.52 b2
Kızıltan 91	29.79 a	32.70 a1
Çakmak 79	27.85 b	26.91 b2
Ortalama	28.54	29.37
Su stresleri		
S ₁	30.87 a1	32.39 a1
S ₂	29.69 ab1	30.27 ab12
S ₃	28.09 b12	28.91 b2
S ₄	25.51 c2	25.94 c3
Ortalama	28.54	29.37

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları gösterir

Sonuç

Orta Anadolu koşullarında makarnalık buğdayın farklı gelişme dönemlerindeki su stresinin verim ve verim öğelerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, su stresinin verim ve verim öğeleri üzerindeki etkisi istatistik yönden önemli bulunmuştur. Verim ve verim öğelerinin çoğunda su stresinin etkisi belirgin olarak gözlenmiş olup, en yüksek değerlerin genellikle bitkilerin tüm gelişme dönemlerinde stressiz olduğu uygulamalarda görüldüğü; buna karşın en düşük değerlerin ise bitkilerin tüm gelişme dönemlerinde stresli olduğu uygulamalarda elde edildiği saptanmıştır. Araştırmada kullanılan çeşitler arasında farklılık görülmekle birlikte, özellikle her iki yetiştirme yılında çeşitlerin performansı farklı olmuştur. Bununla birlikte makarnalık buğdayın verim ve verim öğelerine ait ikinci yıl verileri, birinci yıl verilerine göre daha yüksek bulunmuştur. Bunda ikinci yıldaki iklim faktörlerinin özellikle yağış, sıcaklık ve nispi nemin ilkbahardaki dağılım ve miktarının birinci yıla göre daha elverişli ve uygun olmasının önemli rolü bulunabileceği düşünülebilir. Sonuç olarak, Orta Anadolu koşullarında makarnalık buğday yetiştiriciliğinde ortaya çıkabilecek su stresi verimi olumsuz yönde etkilemekte ve bunu önleyebilmek için bölgedeki sulama suyu durumuna göre ya bitkilerin tüm gelişme dönemlerinde uygun miktar ve zamanda sulanması ya da belirli gelişme dönemlerinde (sapa kalkma, başaklanma, vb.) sulanması yüksek verim ve kalite için kaçınılmazdır.

Kaynaklar

- Alp, A. ve E. Kün, 1999. Güneydoğu Anadolu Bölgesi yerel makarnalık buğday çeşitlerinin tarımsal ve kalite karakterleri üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, 103-108.
- Bole, J. B. and S. Dubetz, 1986. Effect of irrigation and nitrogen fertilizer on the yield and protein content of soft white spring wheat. Can. J. Plant Sci., Vol 66: 281-289.
- Çetin, Ö., D. Uygan, H. Boyacı ve K. Öğretir, 1999. Kışlık buğdayda sulama-azot ve bazı önemli iklim özellikleri arasındaki ilişkiler. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, 151-156.
- Dudas, F., M. Pellikan and V. Jelinkova, 1984. The effect of irrigation on the yield and technological quality of winter wheat. Field Crop Abstr., Vol 37: 83.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II.). A.Ü. Ziraat Fak., Yayın No: 1021, Ankara, 295.
- Eck, H. V. 1988. Winter wheat response to nitrogen and irrigation. Agron. J., Vol 80: 902-908.
- Erlpesov, M. N. and I. T. Murzhanov, 1971. Effect of irrigation and mineral fertilizers on yield of spring wheat in N. Kazakhstan. Field Crop Abstr., Vol 24 (3): 395.
- Hooker, M. L., S. H. Mohiuddin and E.T. Kanemasu, 1984. The effect of irrigation timing on yield and yield components of winter wheat. Field Crop Abstr., Vol 37 (6): 390.
- Hussain, A., M. Maqsood, A. Ahmad, A. Wajid and Z. Ahmad, 1999. Effect of irrigation during various development stages on yield, components of yield and harvest index of different wheat cultivars. Field Crop Abstr., Vol 52 (6): 519.
- Peltonen, J. 1992. Influence of environment and genotype on spring wheat yield and bread-making quality under Finnish conditions. Soil and Plant Sci., Vol 42: 11-117.
- Sade, B. ve A. Akçin, 1993. Farklı sulama seviyeleri ve azot dozlarının makarnalık buğday çeşitlerinin (*Triticum durum* Desf.) verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu, 30 Kasım-3 Aralık 1993, Ankara, 513-530.
- Sayed, H. I. 1984. Response of wheat and triticale cultivars grown under field conditions to drought stress. Field Crop Abstr., Vol 37: 83.
- Shulyndin, A. F. and N. S. Shevchenko, 1971. Winter durum wheat in irrigated areas of S. Ukraine. Field Crop Abstr., Vol 24 (3): 395.
- Styk, B. and S. Dziamba, 1984. Effect of some agronomic practices and irrigation on yield variability, 1000-grain weight, hectolitre weight and protein content in two spring wheat cultivars. Field Crop Abstr., Vol 37: 82-83.
- Tkac, J. 1984. Effect of irrigation on the yield of spring wheat under the conditions of the East-Slovakian Lowland. Field Crop Abstr., Vol 37: 83.