

Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.)'in Belirli Gelişme Dönemlerindeki Su Stresinin Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi

Mustafa GÜLER¹

Geliş Tarihi: 02.01.2001

Özet: Bu çalışma, 1993-1995 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kenan Evren Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde ekmeklik buğdayın farklı gelişme dönemlerindeki su stresinin bazı kalite özelliklerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada Bezostaja 1, Gün 91 ve Gerek 79 ekmeklik buğday çeşitleri kullanılmıştır. Çeşitlerin belirli gelişme dönemlerindeki su stresine ilişkin sulama uygulamaları; bitkilerin tüm gelişme dönemlerinde stressiz (S₁), tane dolumu döneminde stresli (S₂), başaklanma öncesinde stresli (S₃), sapa kalkma döneminde stresli (S₄) ve bitkilerin tüm gelişme dönemlerinde stresli (S₅) olmak üzere yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; ele alınan kalite özellikleri bakımından çeşitler ve özellikle su stresleri arasında istatistikî farklılıklar belirlenmiştir. Kalite özelliklerine ilişkin en yüksek değerler genellikle bitkilerin tüm gelişme dönemlerinde stressiz olduğu uygulamalar ile tane dolumu döneminde stresli olduğu uygulamalarda elde edilmiştir. En düşük değerler ise, bitkilerin tüm gelişme dönemlerinde stresli olduğu uygulamalarda elde edilmiştir. Kalite özelliklerinin tümünde çeşitler arasında istatistikî farklılık gözlenmiş olup, özelliklere ilişkin en yüksek değerler genellikle Bezostaja 1 çeşidinde elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: ekmeklik buğday, su stresi, kalite özellikleri

Effect of Water Stress on Some Quality Characteristics at Certain Growth Stages of Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.)

Abstract: This study was conducted to determine the effect of water stress at various growth stages on some quality characteristics of winter wheat at Kenan Evren Research and Application Farm, Faculty of Agriculture, Ankara University between 1993 and 1995. Winter wheat cv. Bezostaja 1, Gün 91 and Gerek 79 were used in the study. Irrigations concerning water stresses were applied as non-stressed (S₁), stressed during grain filling (S₂), stressed during before heading (S₃), stressed during jointing (S₄) and stressed during all growth stages (S₅).

According to the results of the research; statistical differences were determined between cultivars and particularly water stresses in regard to the quality characteristics. The highest values of quality characteristics were generally obtained from non-stressed applications and stressed during grain filling applications. The lowest values were obtained from the applications stressed during all growth stages. Statistical differences were determined among cultivars at all quality characteristics, and the highest values of those characteristics were generally obtained from Bezostaja 1 cv.

Key Words: winter wheat, water stress, quality characteristics

Giriş

Geçmişte olduğu gibi günümüzde iklim faktörleri tarımsal faaliyetleri birinci derecede etkilemekte olup, uygun tarım sisteminin uygulanmasında en önemli rolü üstlenmektedir. İklim faktörleri içerisinde özellikle yağış, sıcaklık ve nispi nem bitkisel üretimde hangi sistemin uygulanması ya da ürünün yetiştirilmesi gerektiğini ortaya koymada en önemli faktörlerdir. Bitkisel üretimin en önemli kısmını oluşturan tahıl yetiştiriciliği, bugün yeryüzünün hemen hemen her bölgesinde yapılabildiği için gerek insan ve hayvan beslenmesi, gerekse endüstriye hammadde temini etmesi bakımından ayrı bir önem taşımaktadır. Tahıllar içerisinde de serin iklim tahılları grubuna giren buğday, yeryüzünün yatay ve dikey marjinal alanlarına yayıldığı için yetiştiriciliğinde bazı önemli sorunlarla karşılaşmaktadır. Bugün yeryüzünün verimli alanlarında daha çok birim alan verimi yüksek ve ekonomik önemi olan bitkiler yetiştirilmesine karşın; verimsiz alanlar ile kurak ve yarı kurak bölgelerde buğday tarımı yapılmaktadır. Buğday türleri içerisinde ise ekmeklik

buğdaylar gerek insan ve hayvan beslenmesi ile birlikte endüstride hammadde olarak kullanılması bakımından, gerekse elverişsiz koşullara diğer türlere göre daha iyi adapte olduğundan kullanımı ve yetiştiriciliği daha fazla önem taşımaktadır.

Gerek dünyada gerekse ülkemizde çeltik dışındaki tahıllarda üretimin genellikle kuru tarım koşullarında doğal yağışlara bağımlı olarak yapılması, sulamanın etkinliği bakımından önemli bir göstergedir. Ülkemizde tarımda sulamanın önemi, tarımla uğraşan insanların kendi olanaklarıyla en fazla buğdayı sulamasıyla kendini göstermektedir (Sönmez ve Korukçu 1981). Ülkemizin çoğu bölgesinde doğal yağışlara bağımlı olarak yapılan tahıl yetiştiriciliğinde belirli gelişme dönemlerinde karşılaşılan su eksikliği, tahıllarda optimum verimin büyük ölçüde düşmesine neden olmaktadır. Geçmişte sulamanın yalnızca kurak bölgeler için uygulanması gerektiği düşünülürken; günümüzde yapılan araştırmalarda nemli

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

bölgelerde bile bitkilerin yetiştirme dönemlerinde görülen kısa süreli kuraklığın üretimde % 20-70 arasında düşüşe neden olabileceği belirtilmektedir (Korukçu ve Arıcı 1987). Buğdayda sulama ve su stresi ile ilgili yapılan çalışmalarda, sulamanın ya da su stresinin daha çok verime etkisi incelenmiş olup; kalite özellikleri üzerinde yeterince durulmamıştır. Su stresi ve sulamanın buğdaya etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda dikkat çekici sonuçlar elde edilmiştir. Eck (1988), ekmeklik buğdayın belirli gelişme dönemlerindeki su stresinin verim ve bazı kalite öğelerine etkisinin araştırıldığı çalışmasında tane protein oranındaki değişimin yıllara göre farklılık gösterdiğini, birinci yılda en yüksek protein oranının bitkilerin tüm ilkbahar ve yaz periyodu boyunca su stresi altında bulunduğu uygulamada elde edildiğini; buna karşın denemenin ikinci yılında ise bitkilerin yalnızca başaklanma ve tane dolumu döneminde su stresi altında bulunduğu uygulamada elde edildiğini belirlemiştir. Styk ve Dziamba (1984), bazı yetiştirme teknikleri ve sulamanın verim ile bazı kalite özelliklerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında bin tane ağırlığının çeşitlere göre değişmekle birlikte genellikle sulamayla arttığını; protein oranının ise sulamayla birlikte azaldığını saptamışlardır. Dudas ve ark. (1984), sulamanın ekmeklik buğdayın verim ve teknolojik kalitesine etkisini araştırdıkları çalışmalarında mayıs ve haziran aylarında birer defa 40-45 mm sulama suyu uyguladıkları ekmeklik buğdayda tane veriminin belirgin olarak arttığını; buna karşılık tanedeki azotun sulamayla azaldığını belirlemişlerdir. Shulyndin ve Shevchenko (1971), makarnalık buğdayda ekim öncesi yapılan yalnızca bir sulamanın yetiştirme dönemi boyunca yapılan toplam 4 sulamaya göre tane kalitesini önemli ölçüde yükselttiğini bildirmişlerdir. Peltonen (1992), ekmeklik buğdayın verim ve ekmeklik kalitesine çevre ve genotipin etkisini araştırdığı çalışmasında tane protein oranı, unda protein oranı ve gluten içeriği üzerinde çevre etkisinin oldukça yüksek oranda etkili olduğunu belirlemiştir. Bassett ve ark. (1989), genotip ve çevrenin ekmeklik buğdayın kalitesine etkisini belirlemek amacıyla dört çeşit ile altmış üç lokasyonda yürüttükleri çalışmalarda incelenen altı kalite kriteri bakımından çevresel etkilerin istatistiksel olarak ($p < 0.01$) önemli olduğunu saptamışlardır. Rucka (1984), sulama ve gübrelemenin kışık buğdayın kalitesine etkisini incelediği çalışmasında; sulamanın

tanenin kuru madde verimi, protein verimi ve gluten verimini artırmasına karşılık tane protein oranı, sedimentasyon, yaş ve kuru gluten içeriği ile gluten şişme kapasitesi değerlerini azalttığını bildirmektedir. Baenziger ve ark. (1985) çeşit, çevre ve bunların interaksiyonunun ekmeklik buğdayın öğütme ve ekmeklik kalitesine etkilerini belirlemek amacıyla 24 ekmeklik buğday çeşidi ile 12 lokasyonda yürüttükleri çalışmalarda un verimi ve tane protein oranının da içinde bulunduğu tüm kalite kriterleri bakımından lokasyonlar arasında istatistiksel yönden önemli farklılıklar olduğunu saptamışlardır. Bole ve Dubetz (1986), sulama ve azotlu gübrelemenin buğdayın tane verimi ve protein oranına etkisini belirlemek amacıyla bitkilere gelişme dönemleri boyunca düşük (115 mm) ve yüksek (305 mm) sulama suyu uyguladıkları çalışmalarda tane protein oranının yüksek sulama suyu uygulamasında düştüğünü belirlemişlerdir. Cooper ve Blakeney (1990), sulama yapılan ekmeklik buğdayda çiçeklenme öncesi uygulanan azotlu gübre form ve miktarlarının tane kalitesine etkisini araştırdıkları çalışmalarında sulama uygulamasının artan azotlu gübre miktarlarıyla birlikte tane kalitesini olumlu yönde etkilediğini bildirmektedirler.

Bu çalışmada Orta Anadolu koşullarında ekmeklik buğdayın belirli gelişme dönemlerindeki su stresinin bazı kalite özelliklerine etkileri incelenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 1993-1994 ve 1994-1995 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kenan Evren Araştırma ve Uygulama Çiftliği deneme alanında ekmeklik buğday çeşitlerinin belirli gelişme dönemlerindeki su stresinin bazı kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Deneme yerine ilişkin iklim verileri Çizelge 1'de, toprak analizi sonuçları ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Araştırmada materyal olarak kullanılan Bezostaja 1, Gün 91 ve Gerek 79 ekmeklik buğday çeşitlerinin belli başlı özellikleri aşağıda verilmiştir

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	66.6	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	-	-	398.7

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

Bezostaja 1: Rusya'dan getirilerek Eskişehir Ziraat Araştırma Enstitüsü tarafından adapte ettirilen kısa boylu ve sağlam saplı kişilik bir çeşittir. Yalnızca kurağa dayanımı zayıf olan çeşidin kış soğuklarına, yatmaya, sarı ve kahverengi paslara dayanıklılığı oldukça yüksektir.

Gün 91: Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nce 1991 yılında tescil ettirilen alternatif gelişme özelliğinde olan bir çeşittir. Soğuğa, kışa ve kurağa dayanıklılığı iyi olan çeşidin orta boylu ve sağlam saplı olması da yatmaya karşı dayanıklılığı artırmaktadır. Kara pasa, sürme ve rastiğe orta dayanıklı, sarı ve kahverengi pasa ise hassastır.

Gerek 79: Eskişehir Ziraat Araştırma Enstitüsü tarafından 1979 yılında tescil ettirilen orta boylu kişilik bir çeşittir. Kışa, kurağa, yatmaya ve sürmeye dayanıklılığı iyi; rastiğe zayıf, paslara ise orta dayanıklıdır.

Tarla denemeleri tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir. Denemede su stresleri ana parsellere, çeşitler ise alt parsellere tesadüfi olarak yerleştirilmiştir. Ana parseller arasındaki su sızmalarını önlemek için, ana parseller arasına ikişer m'lik aralık bırakılarak her sulamada parseller arasına set yapılmıştır. 3 m uzunluğundaki parsellere 12'şer sıra ekim yapılmış olup, her bir parselde kenarlardan birer sıra atılarak ortadaki on sıra üzerinde ölçüm ve gözlemler yapılmıştır. Denemede bölge için sulu koşullarda standart değerler olan 8 kg/da saf N ve 6 kg/da P₂O₅ gübrelemesi yapılmıştır. Bitkilerin belirli gelişme dönemlerindeki su stresine ilişkin sulama uygulamalarında 75'er mm kontrollü salma sulama yapılmış olup; bitkilerin tüm gelişme dönemlerinde stressiz (S₁) durumda toplam 300 mm (ekimde 75 mm + sapa kalkma döneminde 75 mm + başaklanma öncesinde 75 mm + tane dolumu döneminde 75 mm), tane dolumu döneminde stresli (S₂) durumda toplam 225 mm (ekimde 75 mm + sapa kalkma döneminde 75 mm + başaklanma öncesinde 75 mm), başaklanma öncesinde stresli (S₃) durumda toplam 150 mm (ekimde 75 mm + sapa kalkma döneminde 75 mm), sapa kalkma döneminde stresli (S₄) durumda toplam 75 mm (yalnızca ekimde 75 mm) ve bitkilerin tüm gelişme dönemlerinde stresli (S₅) durumda ise sulama yapılmamıştır. İncelenen kalite özelliklerinden protein oranı kjeldahl yöntemi, sedimentasyon değeri standart sedimentasyon test ekipmanı, gluten oranı standart yaş gluten miktarı tayini, hektolitre ağırlığı hektolitre terazisi, un randımanı Bühler laboratuvar tipi değirmeni ve düşme sayısı standart düşme sayısı test ekipmanı ile saptanmıştır. Analizler, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü ve Gıda Mühendisliği Bölümü laboratuvarları ile Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tekno-

loji laboratuvarında yapılmıştır. Araştırmada incelenen özelliklere ilişkin varyans analizleri yapılarak, uygulamalar arasındaki farklılıkların önemlilik düzeyleri Duncan testine göre belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark. 1987).

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada ele alınan özelliklerin istatistikî analiz ve değerlendirilmesi her yetiştirme dönemi için ayrı ayrı yapılarak birlikte verilmiştir.

Protein oranı

Ekmeklik buğdayın belirli gelişme dönemlerindeki su stresinin bazı kalite özelliklerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen bu araştırmada protein oranına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde, 1993-1994 yetiştirme mevsimine ilişkin varyans analizi sonucunda Bezostaja 1, Gün 91 ve Gerek 79 ekmeklik buğday çeşitlerinin belirli gelişme dönemlerinde su stresinde bırakılmalarıyla protein oranı yönünden hem çeşitler, hem de su stresleri arasında 0.01 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. Çeşit x stres interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur. 1994-1995 yetiştirme mevsimine ilişkin varyans analizi sonucunda protein oranı yönünden çeşitler arasında 0.05 düzeyinde farklılık bulunmasına karşılık, su stresleri arasında 0.01 düzeyinde farklılıklar belirlenmiştir. Çeşit x stres interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4'te belirli gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç ekmeklik buğday çeşidinde protein oranı yönünden görülen farklılıkların önem düzeyleri Duncan testine göre verilmiştir.

Çizelge 3. Ekmeklik buğdayın belirli gelişme dönemlerindeki su stresinin protein oranına etkisinin varyans analizi sonuçları

Varyans kaynakları	S.D.	1993-1994 yılı	1994-1995 yılı
		K.O.	K.O.
Genel	44	-	-
Tekrarlamalar	2	0.285	0.728
Çeşit	2	8.461 **	6.389 *
Hata	4	0.453	0.709
Stres	4	6.077 **	9.439 **
Çeşit x stres	8	0.550	0.451
Hata	24	1.039	0.810

*: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4. Belirli gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç ekmeklik buğday çeşidine ilişkin protein oranı (%) ortalamaları

Çeşitler	1993-1994 yılı	1994-1995 yılı
Bezostaja 1	11.09 a1	11.10 a
Gün 91	10.71 a12	10.85 a
Gerek 79	9.64 b2	9.87 b
Ortalama	10.48	10.60
Su stresleri		
S ₁	10.87 a12	10.47 bc23
S ₂	11.38 a1	12.09 a1
S ₃	11.13 a1	11.02 b12
S ₄	9.64 b2	10.09 cd23
S ₅	9.60 b2	9.37 d3
Ortalama	10.48	10.60

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları gösterir

Çizelge 4 incelendiğinde; denemenin birinci yılında en yüksek protein oranı % 11.09 ile Bezostaja 1, en düşük protein oranı % 9.64 ile Gerek 79 çeşidinde elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında en yüksek protein oranları % 11.10 ile Bezostaja 1 ve % 10.85 ile Gün 91 çeşidinde elde edilmiş olup, aralarında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir. En düşük protein oranı % 9.87 ile Gerek 79 çeşidinde elde edilmiştir. Su stresleri arasında denemenin birinci yılında en yüksek protein oranları sırasıyla % 11.36 ile S₂, % 11.13 ile S₃ ve % 10.67 ile S₁ uygulamalarında, en düşük ise sırasıyla % 9.64 ile S₄ ve % 9.60 ile S₅ uygulamalarında elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında en yüksek protein oranı % 12.09 ile S₂ uygulamasında elde edilmiştir. Onu sırasıyla % 11.02 ile S₃, % 10.47 ile S₁ ve % 10.09 ile S₄ uygulamaları izlemiştir. En düşük protein oranı % 9.37 ile S₅ uygulamasında elde edilmiştir. Araştırmada protein oranı yönünden elde edilen sonuçlar; Baenziger ve ark. (1985), Eck (1988), Bassett ve ark. (1989), Cooper ve Blakeney (1990) ile Peltonen (1992)'nin bulgularıyla uyum göstermektedir. Buna karşın Shulyndin ve Shevchenko (1971), Styk ve Dziamba (1984), Dudas ve ark. (1984), Rucka (1984) ile Bole ve Dubetz (1986)'nin bulguları araştırma sonuçlarımızla uyum göstermemektedir. Bunun; denemelerin farklı lokasyonlarda yürütülmesi ile birlikte, denemelerde farklı sulama uygulamalarının yapılmasından ve farklı çeşitlerin kullanılmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Sedimentasyon

Araştırmada sedimentasyon değerlerine ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 5'te verilmiştir. Çizelge 5 incelendiğinde; denemenin birinci yılında sedimentasyon yönünden çeşitler arasında 0.05, su stresleri arasında 0.01 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. Çeşit x stres interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında da benzer sonuçlar gözlenmiş olup, çeşitler arasında 0.05, su stresleri arasında 0.01 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. Çeşit x stres interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 6'da belirli gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç ekmeklik buğday çeşidinde sedimentasyon yönünden görülen farklılıkların önem düzeyleri Duncan testine göre verilmiştir.

Çizelge 6 incelendiğinde; denemenin birinci yılında çeşitler arasında en yüksek sedimentasyon değerleri sırasıyla 28.50 ml ile Gün 91 ve 26.47 ml ile Bezostaja 1 çeşitlerinde elde edilmiştir. En düşük sedimentasyon değeri 25.17 ml ile Gerek 79 çeşidinde elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında en yüksek sedimentasyon değeri 27.27 ml ile Bezostaja 1 çeşidinde elde edilmiş olup; onu

Çizelge 5. Ekmeklik buğdayın belirli gelişme dönemlerindeki su stresinin sedimentasyona etkisinin varyans analizi sonuçları

Varyans kaynakları	S.D.	1993-1994 yılı	1994-1995 yılı
		K.O.	K.O.
Genel	44	-	-
Tekrarlamalar	2	1.443	4.388
Çeşit	2	42.315 *	20.570 *
Hata	4	5.697	2.107
Stres	4	41.113 **	24.593 **
Çeşit x stres	8	0.550	2.915
Hata	24	3.207	2.904

*: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 6. Belirli gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç ekmeklik buğday çeşidinde ilişkin sedimentasyon (ml) ortalamaları

Çeşitler	1993-1994 yılı	1994-1995 yılı
Bezostaja 1	26.47 ab	27.27 a
Gün 91	28.50 a	25.19 b
Gerek 79	25.17 b	25.29 b
Ortalama	26.71	25.91
Su stresleri		
S ₁	29.40 a1	28.51 a1
S ₂	27.92 ab1	26.43 b12
S ₃	27.03 b12	25.01 bc2
S ₄	25.16 c23	25.39 bc2
S ₅	24.06 c3	24.23 c2
Ortalama	26.71	25.91

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları gösterir

sırasıyla 25.29 ml ile Gerek 79 ve 25.19 ml ile Gün 91 çeşitleri izlemiştir. Su stresleri arasında denemenin birinci yılında en yüksek sedimentasyon değerleri sırasıyla 29.40 ml ile S₁, 27.92 ml ile S₂ ve 27.03 ml ile S₃ uygulamalarında elde edilmiştir. Bunları 25.16 ml ile S₄ uygulaması izlemiş olup, en düşük sedimentasyon değeri 24.06 ml ile S₅ uygulamasında elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında en yüksek sedimentasyon değerleri sırasıyla 28.51 ml ile S₁ ve 26.43 ml ile S₂ uygulamalarında elde edilmiştir. Bunları 25.01 ml ile S₃, 25.39 ml ile S₄ ve 24.23 ml ile S₅ uygulamaları izlemiştir. Araştırmada sedimentasyon yönünden elde edilen sonuçlar; Bassett ve ark. (1989) ile Cooper ve Blakeney (1990)'ün bulgularıyla uyum göstermesine karşın; Shulyndin ve Shevchenko (1971) ile Rucka (1984)'ün bulgularıyla uyum göstermemektedir. Bu farklılığın; sulama uygulamalarının değişik zamanlarda yapılması ile birlikte, farklı genotiplerin kullanılmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Gluten oranı

Araştırmada gluten (yaş öz) oranlarına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 7'de verilmiştir. Çizelge 7 incelendiğinde; denemenin birinci yılında gluten oranı yönünden çeşitler arasında 0.05, su stresleri arasında 0.01 düzeyinde farklılıklar belirlenmiştir. Çeşit x stres interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında gluten oranı yönünden gerek çeşitler, gerekse su stresleri arasında 0.01 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. Çeşit x stres interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 8'de belirli gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç ekmeklik buğday çeşidinde gluten oranı yönünden görülen farklılıkların önem düzeyleri Duncan testine göre verilmiştir.

Çizelge 7. Ekmeklik buğdayın belirli gelişme dönemlerindeki su stresinin gluten oranına etkisinin varyans analizi sonuçları

Varyans kaynakları	S.D.	1993-1994 yılı	1994-1995 yılı
		K.O.	K.O.
Genel	44	-	-
Tekrarlamalar	2	15.895	2.161
Çeşit	2	146.575 *	221.963 **
Hata	4	10.593	0.576
Stres	4	43.633 **	71.242 **
Çeşit x stres	8	7.314	1.679
Hata	24	4.923	6.472

*: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 8. Belirli gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç ekmeklik buğday çeşidine ilişkin gluten oranı (%) ortalamaları

Çeşitler	1993-1994 yılı	1994-1995 yılı
Bezostaja 1	32.63 a	34.53 a1
Gün 91	32.51 a	31.38 b2
Gerek 79	27.16 b	26.87 c3
Ortalama	30.76	30.92
Su stresleri		
S ₁	31.29 b12	31.57 b2
S ₂	33.72 a1	35.00 a1
S ₃	31.16 b12	31.33 b2
S ₄	30.02 b23	29.20 bc23
S ₅	27.65 c3	27.53 c3
Ortalama	30.76	30.92

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları gösterir

Çizelge 8 incelendiğinde; denemenin birinci yılında çeşitler arasında en yüksek gluten oranları sırasıyla % 32.63 ile Bezostaja 1 ve % 32.51 ile Gün 91 çeşitlerinde elde edilmiştir. En düşük gluten oranı % 27.16 ile Gerek 79 çeşidinde elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında en yüksek gluten oranı % 34.53 ile Bezostaja 1 çeşidinde, en düşük % 26.87 ile Gerek 79 çeşidinde elde edilmiştir. Su stresleri arasında denemenin birinci yılında en yüksek gluten oranı % 33.72 ile S₂ uygulamasında elde edilmiş olup, onu sırasıyla % 31.29 ile S₁, % 31.16 ile S₃ ve % 30.02 ile S₄ uygulamaları izlemiştir. En düşük gluten oranı % 27.65 ile S₅ uygulamasında elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında en yüksek gluten oranı % 35.00 ile S₂ uygulamasında elde edilmiş olup, onu sırasıyla % 31.57 ile S₁, % 31.33 ile S₃ ve % 29.20 ile S₄ uygulamaları izlemiştir. En düşük gluten oranı % 27.53 ile S₅ uygulamasında elde edilmiştir. Araştırmada gluten oranı yönünden elde edilen sonuçlar; Cooper ve Blakeney (1990), ile Peltonen (1992)'nin bulgularıyla uyum göstermektedir. Buna karşın Shulyndin ve Shevchenko (1971) ile Rucka (1984)'ün bulguları araştırma sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir. Bunun; denemelerin farklı lokasyonlarda yürütülmesi ile birlikte özellikle su stresi ve sulama uygulamalarının farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

Bin tane ağırlığı

Araştırmada bin tane ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 9'da verilmiştir. Çizelge 9 incelendiğinde; bin tane ağırlığı yönünden her iki yetiştirme mevsiminde gerek çeşitler, gerekse su stresleri arasında 0.01 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. Çeşit x stres etkileşimi ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 9. Ekmeklik buğdayın belirli gelişme dönemlerindeki su stresinin bin tane ağırlığına etkisinin varyans analizi sonuçları

Varyans kaynakları	S.D	1993-1994 yılı		1994-1995 yılı	
		K.O.		K.O.	
Genel	44	-		-	
Tekrarlamalar	2	8.775		3.670	
Çeşit	2	456.143 **		600.228 **	
Hata	4	11.327		0.899	
Stres	4	51.030 **		64.945 **	
Çeşit x stres	8	5.006		1.495	
Hata	24	3.349		4.273	

*: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 10. Belirli gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç ekmeklik buğday çeşidine ilişkin bin tane ağırlığı (g) ortalamaları

Çeşitler	1993-1994 yılı	1994-1995 yılı
Bezostaja 1	40.60 a1	41.31 a1
Gün 91	29.65 c2	28.73 c3
Gerek 79	34.01 b2	36.18 b2
Ortalama	34.75	35.40
Su stresleri		
S ₁	37.42 a1	39.10 a1
S ₂	36.69 a12	36.22 b2
S ₃	34.28 b23	36.17 b2
S ₄	33.91 b3	32.91 c3
S ₅	31.46 c4	32.62 c3
Ortalama	34.75	35.40

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları gösterir

Çizelge 10'da belirli gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç ekmeklik buğday çeşidinde bin tane ağırlığı yönünden görülen farklılıkların önem düzeyleri Duncan testine göre verilmiştir.

Çizelge 10 incelendiğinde; denemenin birinci yılında çeşitler arasında en yüksek bin tane ağırlığı 40.60 g ile Bezostaja 1 çeşidinde, en düşük 29.65 g ile Gün 91 çeşidinde elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında da benzer sonuç gözlenmiş olup, en yüksek bin tane ağırlığı 41.31 g ile Bezostaja 1 çeşidinde, en düşük 28.73 g ile Gün 91 çeşidinde elde edilmiştir. Su stresleri arasında denemenin birinci yılında en yüksek bin tane ağırlıkları sırasıyla 37.42 g ile S₁ ve 36.69 g ile S₂ uygulamalarında elde edilmiş olup, bunları sırasıyla 34.28 g ile S₃ ve 33.91 g ile S₄ uygulamaları izlemiştir. En düşük bin tane ağırlığı 31.46 g ile S₅ uygulamasında elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında en yüksek bin tane ağırlığı 39.10 g ile S₁ uygulamasında elde edilmiştir. Onu sırasıyla 36.22 g ile S₂ ve 36.17 g ile S₃ uygulamaları izlemiştir. En düşük bin tane ağırlıkları 32.91 g ile S₄ ve 32.62 g ile S₅ uygulamalarında elde edilmiştir. Araştırmada bin tane ağırlığı yönünden elde edilen sonuçlar; Styk ve Dziamba (1984) ile Cooper ve Blakeney (1990)'ın bulgularıyla uyum göstermektedir.

Hektolitreye ağırlığı

Araştırmada hektolitreye ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 11'de verilmiştir. Çizelge 11 incelendiğinde; denemenin birinci yılında hektolitreye ağırlığı yönünden çeşitler arasında 0.05, su stresleri arasında 0.01 düzeyinde farklılıklar belirlenmiştir. Çeşit x stres etkileşimi önemsiz bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında yalnızca su stresleri arasında 0.01 düzeyinde farklılıklar saptanmış olup, çeşitler arasındaki farklılık ile çeşit x stres etkileşimi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 12'de belirli gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç ekmeklik buğday çeşidinde hektolitreye ağırlığı yönünden görülen farklılıkların önem düzeyleri Duncan testine göre verilmiştir.

Çizelge 12 incelendiğinde; denemenin birinci yılında çeşitler arasında en yüksek hektolitreye ağırlıkları sırasıyla 78.44 kg ile Bezostaja 1 ve 77.59 kg ile Gün 91 çeşidinde elde edilmiştir. En düşük hektolitreye ağırlığı 76.12 kg ile

Çizelge 11. Ekmeklik buğdayın belirli gelişme dönemlerindeki su stresinin hektolitreye ağırlığına etkisinin varyans analizi sonuçları

Varyans kaynakları	S.D.	1993-1994 yılı		1994-1995 yılı	
		K.O.		K.O.	
Genel	44	-		-	
Tekrarlamalar	2	5.376		0.010	
Çeşit	2	20.675 *		7.956	
Hata	4	1.818		2.767	
Stres	4	34.093 **		55.265 **	
Çeşit x stres	8	1.110		1.609	
Hata	24	2.591		2.034	

*: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 12. Belirli gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç ekmeklik buğday çeşidine ilişkin hektolitreye ağırlığı (kg) ortalamaları

Çeşitler	1993-1994 yılı	1994-1995 yılı
Bezostaja 1	78.44 a	77.97
Gün 91	77.59 a	76.65
Gerek 79	76.12 b	76.78
Ortalama	77.38	77.13
Su stresleri		
S ₁	79.92 a1	80.02 a1
S ₂	78.70 a12	77.80 b2
S ₃	76.86 b23	78.40 b12
S ₄	76.49 bc23	75.87 c3
S ₅	74.96 c3	73.59 d4
Ortalama	77.38	77.13

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları gösterir

Gerek 79 çeşidinde elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında hektolitreye ağırlığı yönünden çeşitler arasında istatistiksel farklılık gözlenmemiş olup, en yüksek hektolitreye ağırlığı 77.97 kg ile Bezostaja 1, en düşük 76.65 kg ile Gün 91 çeşidinde elde edilmiştir. Su stresleri arasında denemenin birinci yılında en yüksek hektolitreye ağırlıkları sırasıyla 79.92 kg ile S₁ ve 78.70 kg ile S₂ uygulamalarında elde edilmiştir. Bunları sırasıyla 76.86 kg ile S₃ ve 76.49 kg ile S₄ uygulamaları izlemiş olup, en düşük hektolitreye ağırlığı 74.96 kg ile S₅ uygulamasında elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında en yüksek hektolitreye ağırlığı 80.02 kg ile S₁ uygulamasında elde edilmiştir. Onu sırasıyla 78.40 kg ile S₃, 77.80 kg ile S₂ ve 75.87 kg ile S₄ uygulamaları izlemiştir. En düşük hektolitreye ağırlığı 73.59 kg ile S₅ uygulamasında elde edilmiştir.

Un randımanı

Araştırmada un randımanına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 13'te verilmiştir. Çizelge 13 incelendiğinde; un randımanı yönünden her iki yetiştirme mevsiminde gerek çeşitler, gerekse su stresleri arasında 0.01 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. Çeşit x stres interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 14'te belirli gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç ekmeklik buğday çeşidinde un randımanı yönünden görülen farklılıkların önem düzeyleri Duncan testine göre verilmiştir.

Çizelge 14 incelendiğinde; denemenin birinci yılında çeşitler arasında en yüksek un randımanı değerleri sırasıyla % 71.05 ile Bezostaja 1 çeşidinde, en düşük % 67.37 ile Gerek 79 çeşidinde elde edilmiştir. Denemenin

Çizelge 13. Ekmeklik buğdayın belirli gelişme dönemlerindeki su stresinin un randımanına etkisinin varyans analizi sonuçları

Varyans kaynakları	S.D.	1993-1994 yılı		1994-1995 yılı	
		K.O.		K.O.	
Genel	44	-		-	
Tekrarlamalar	2	0.497		0.060	
Çeşit	2	51.867 **		81.864 **	
Hata	4	1.603		1.934	
Stres	4	19.501 **		17.462 **	
Çeşit x stres	8	1.540		1.799	
Hata	24	2.445		2.010	

*: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 14. Belirli gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç ekmeklik buğday çeşidine ilişkin un randımanı (%) ortalamaları

Çeşitler	1993-1994 yılı	1994-1995 yılı
Bezostaja 1	71.05 a1	73.51 a1
Gün 91	69.71 b1	71.61 b1
Gerek 79	67.37 c2	68.87 c2
Ortalama	69.37	71.33
Su stresleri		
S ₁	71.07 a1	72.99 a1
S ₂	70.41 ab12	72.23 ab12
S ₃	69.41 bc123	70.79 b23
S ₄	68.69 cd23	71.29 b123
S ₅	67.31 d3	69.36 c3
Ortalama	69.37	71.33

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları gösterir

ikinci yılında benzer sonuçlar gözlenmiş olup, en yüksek un randımanı değerleri % 73.51 ile Bezostaja 1 ve % 71.61 ile Gün 91 çeşidinde; en düşük ise % 68.87 ile Gerek 79 çeşidinde elde edilmiştir. Su stresleri arasında denemenin birinci yılında en yüksek un randımanı % 71.07 ile S₁ uygulamasında elde edilmiş olup, onu sırasıyla % 70.41 ile S₂, % 69.41 ile S₃ ve % 68.69 ile S₄ uygulamaları izlemiştir. En düşük un randımanı ise % 67.31 ile S₅ uygulamasında elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında en yüksek un randımanı % 72.99 ile S₁ uygulamasında elde edilmiş olup, onu sırasıyla % 72.23 ile S₂, % 71.29 ile S₄ ve % 70.79 ile S₃ uygulamaları izlemiştir. En düşük un randımanı ise % 69.36 ile S₅ uygulamasında elde edilmiştir.

Düşme sayısı

Araştırmada düşme sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 15'te verilmiştir. Çizelge 15 incelendiğinde; düşme sayısı yönünden denemenin birinci yılında çeşitler ve su stresleri arasındaki farklılıklar ile çeşit x stres interaksyonu 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında çeşitler ve su stresleri arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşit x stres interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 16'da belirli gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç ekmeklik buğday çeşidinde çeşit x stres interaksyonuna ilişkin düşme sayısı ortalamalarının önemlilik düzeyleri Duncan testine göre verilmiştir.

Çizelge 16 incelendiğinde; belirli gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç ekmeklik buğday çeşidinde düşme sayısı yönünden uygulamalara ilişkin

Çizelge 15. Ekmeklik buğdayın belirli gelişme dönemlerindeki su stresinin düşme sayısına etkisinin varyans analizi sonuçları

Varyans kaynakları	S.D.	1993-1994 yılı		1994-1995 yılı	
		K.O.		K.O.	
Genel	44	-		-	
Tekrarlamalar	2	493.422		1154.067	
Çeşit	2	4418.689 **		4105.267 **	
Hata	4	149.322		215.233	
Stres	4	10675.744 **		8551.817 **	
Çeşit x stres	8	442.161 **		185.933	
Hata	24	126.522		101.428	

*: 0,05, **: 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 16. Belirli gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç ekmeklik buğday çeşidinin çeşit x stres interaksyonuna ilişkin düşme sayısı ortalamaları

Uygulamalar	Ortalamalar	
Gerek 79 - S ₁	361,7	a1
Bezostaja 1 - S ₁	346,3	ab12
Bezostaja 1 - S ₂	332,3	bc23
Gün 91 - S ₁	326,7	bc23
Gerek 79 - S ₂	324,3	c23
Gerek 79 - S ₃	317,7	c3
Bezostaja 1 - S ₄	289,7	d4
Bezostaja 1 - S ₃	285,0	d45
Gerek 79 - S ₄	283,3	d34
Gün 91 - S ₂	280,7	d45
Gün 91 - S ₃	274,7	de456
Bezostaja 1 - S ₅	271,0	de456
Gün 91 - S ₄	260,0	ef567
Gerek 79 - S ₅	251,0	f67
Gün 91 - S ₅	241,0	f7

*) Harfler 0,05, rakamlar 0,01 düzeyinde farklı grupları gösterir

ortalamalar arasında istatistiki farklılıklar saptanmıştır. Tüm uygulamalar içerisinde en yüksek düşme sayısı 361,7 ile S₁ stresinde kalan Gerek 79 çeşidinde elde edilmiştir. Onu değişik su stresinde kalan değişik çeşitler izlemiştir. Tüm uygulamalar içerisinde en düşük düşme sayısı ise 241,0 ile S₅ stresinde kalan Gün 91 çeşidinde elde edilmiştir. Bununla birlikte Çizelge 16'da görüldüğü gibi, genellikle en yüksek düşme sayıları S₁ ve S₂, en düşük düşme sayıları S₅ stresinden elde edilmiştir.

Çizelge 17'de belirli gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç ekmeklik buğday çeşidinde düşme sayısı yönünden görülen farklılıkların önem düzeyleri Duncan testine göre verilmiştir.

Çizelge 17 incelendiğinde; çeşitler arasında 0,01 düzeyinde farklılık saptanmış olup, en yüksek düşme sayısı 324,1 ile Bezostaja 1 çeşidinde, en düşük ise 291,1 ile Gün 91 çeşidinde elde edilmiştir. Su stresleri arasında da 0,01 düzeyinde farklılık saptanmış olup, en yüksek düşme sayısı 346,6 ile S₁ uygulamasında elde edilmiştir. Onu sırasıyla 329,8 ile S₂, 301,0 ile S₃ ve 288,3 ile S₄ uygulamaları izlemiştir. En düşük düşme sayısı 270,6 ile S₅ uygulamasında elde edilmiştir.

Çizelge 17. Belirli gelişme dönemlerinde su stresinde kalan üç ekmeklik buğday çeşidinde ilişkin düşme sayısı ortalamaları

Çeşitler	Ortalamalar
Bezostaja 1	324,1 a1
Gün 91	291,1 c2
Gerek 79	306,6 b12
Ortalama	307,2
Su stresleri	
S ₁	346,6 a1
S ₂	329,8 b2
S ₃	301,0 c3
S ₄	288,3 d3
S ₅	270,6 e4
Ortalama	307,2

*) Harfler 0,05, rakamlar 0,01 düzeyinde farklı grupları gösterir

Sonuç

Orta Anadolu koşullarında ekmeklik buğdayın belirli gelişme dönemlerindeki su stresinin bazı kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, su stresinin kalite özellikleri üzerinde istatistiki yönden önemli etkileri belirlenmiştir. Su stresinin kalite özellikleri üzerinde belirgin olarak etkisi gözlenmiş olup, incelenen kalite özelliklerine göre değişimle birlikte, en yüksek değerler genellikle bitkilerin tüm gelişme dönemlerinde stressiz olduğu uygulamalar ile tane dolumu döneminde stresli olduğu uygulamalarda elde edilmiştir. Buna karşın incelenen özelliklere ilişkin en düşük değerler ise bitkilerin tüm gelişme dönemlerinde stresli olduğu uygulamalarda elde edilmiştir. Araştırmada incelenen kalite özellikleri yönünden çeşitler arasında istatistiki farklılık görülmesiyle birlikte, özelliklere ilişkin en yüksek değerler çoğunlukla Bezostaja 1 çeşidinde gözlenmiştir. Bununla birlikte ekmeklik buğdayda sedimentasyon ve hektolitre ağırlığına ilişkin birinci yıl verileri, ikinci yıl verilerine göre; protein oranı, gluten oranı, bin tane ağırlığı ve un randımanına ilişkin ikinci yıl verileri birinci yıl verilerine göre daha yüksek bulunmuştur. Bunda her iki yıldaki iklim faktörlerinin kalite özelliklerini farklı yönlerde etkilemesinin önemli rolü olduğu söylenebilir. İncelenen kalite özellikleri yönünden dünyada ortak bir standart bulunmamakla birlikte her ülke ya da ülke topluluklarının kendilerine göre standartları bulunmaktadır. Araştırmamızda ele alınan kalite özellikleri içerisinde, gerek gelişmiş ülkelerin standartları gerekse ülkemiz standartları dikkate alındığında; protein oranı ve bin tane ağırlığı değerlerinin düşük olduğunu görmekteyiz. Hektolitre ağırlığı, un randımanı, düşme sayısı, gluten oranı ve sedimentasyon değerlerinin standartlara yakın ve standartların üzerinde olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak; Orta Anadolu koşullarında ekmeklik buğdayda ortaya çıkabilecek su stresi kalite özelliklerinin çoğunu genelde olumsuz yönde etkilemesine karşın, özellikle generatif dönemde ortaya çıkabilecek su stresi kalite özelliklerini olumlu yönde etkilemektedir. Bundan dolayı ekmeklik buğdayda kaliteyi yükseltmek için özellikle generatif dönemde yapılabilecek sulamalara dikkat edilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

- Baenziger, P. S., R. L. Clements, M. S. McIntosh, W. T. Yamazaki, T. M. Starling, D. J. Sammons and J. W. Johnson, 1985. Effect of cultivar, environment, and their interaction and stability analyses on milling and baking quality of soft red winter wheat. *Crop Sci.*, 25: 5-8.
- Bassett, L. M., R. E. Allan and G. L. Rubenthaler, 1989. Genotype x environment interactions on soft white winter wheat quality. *Agron. J.*, 81: 955-959.
- 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.*, 66: 281-289.
- Cooper, J. L. and A. B. Blakeney, 1990. The effect of two forms of nitrogen fertiliser applied near anthesis on the grain quality of irrigated wheat. *Australian J. of Exp. Agric.*, 30: 615-619.
- Dudas, F., M. Pelikan and V. Jelinkova, 1984. The effect of irrigation on the yield and technological quality of winter wheat. *Field Crop Abstr.*, 37: 83.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II.). Ankara Üniv. Ziraat Fak., Yayın No: 1021, Ankara, 295.
- Eck, H. V. 1988. Winter wheat response to nitrogen and irrigation. *Agron. J.*, 80: 902-908.
- Korukçu, A. ve İ. Arıcı, 1987. Kimi tahıl türlerinde sulamanın etkinliği. Türkiye Tahıl Simpozyumu. 6-9 Ekim 1987, Bursa, 201-207.
- Peltonen, J. 1992. Influence of environment and genotype on spring wheat yield and bread-making quality under Finnish conditions. *Soil and Plant Sci.*, 42: 11-117.
- Rucka, M. 1984. The effect of irrigation and fertilizer application on the quality of winter wheat. *Field Crop Abstr.*, 37 (6): 390.
- Shulyndin, A. F. and N. S. Shevchenko, 1971. Winter durum wheat in irrigated areas of S. Ukraine. *Field Crop Abstr.*, 24 (3): 395.
- Sönmez, N. ve A. Korukçu, 1981. Türkiye sulmuş tarım alanlarında buğday üretiminin yeri ve beklenen gelişmeler. Buğdaydan ekmeğe, TMMOB, Ziraat Müh. Odası, Ankara, 107-118.
- 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.*, 37: 82-83.