



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi  
23 (48): (2009) 20-29  
ISSN:1309-0550



## MAKARNALIK BUĞDAYDA (*Triticum durum* L.) SULAMA VE AZOTLU GÜBRELEMENİN VERİM VE BAZI KALİTE FAKTÖRLERİ ÜZERİNE ETKİSİ<sup>1</sup>(3)

Ertuğrul ÇAKIR<sup>2</sup>

H. Hüseyin GEÇİT<sup>3,4</sup>

<sup>2</sup>Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Teftiş Kurulu Başkanlığı, Ankara / Türkiye

<sup>3</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara / Türkiye

(Geliş Tarihi: 09.09.2008, Kabul Tarihi: 27.11.2008)

### ÖZET

Bu araştırma; Haymana koşullarında 1996-1997 ve 1997-1998 yıllarında iki yıl süre ile yürütülmüştür. Kunduru-1149 ve Berkmen-469 makarnalık buğday çeşitlerine üç farklı sulama ve 2 -20 kg/da arasında değişen dört farklı azot dozu uygulanarak birim alan tane verimi, bin tane ağırlığı, camsı tane oranı ve tanede protein oranında ortaya çıkan değişimler incelenmiştir. Denemeler her iki yılda da buğday anızında yürütülmüştür. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülen çalışmada çeşitler ayrı ayrı ele alınmıştır. Ana parsellere sulamalar ( $S_1, S_2, S_3$ ), alt parsellere ise azot dozları ( $N_1, N_2, N_3, N_4$ ) yerleştirilmiştir.

Kunduru-1149 çeşidinde en yüksek birim alan tane verimi birinci yılda 429, ikinci yılda 605 kg/da, Berkmen-469 çeşidinde en yüksek birim alan tane verimi birinci yılda 415, ikinci yılda 482 kg/da olarak elde edilmiştir. Bu değerler ekilişte, sapa kalkma öncesinde, başaklanma öncesinde olmak üzere üç defa sulanan ve ekimle birlikte 2, sapa kalkma öncesinde 9, başaklanma öncesinde 9 kg/da (toplam 20 kg/da) saf azot verilen parsellerde ortaya çıkmıştır. Kunduru-1149 çeşidinde en yüksek bin tane ağırlığı birinci yılda 59.50 g, ikinci yılda 61.30 g, en yüksek camsı tane oranı birinci yılda % 98, ikinci yılda % 95 ve en yüksek tanede protein oranı birinci yılda % 19.07, ikinci yılda % 15.93 arasında değişmiştir. Berkmen-469 çeşidinde ise aynı sıra ile en yüksek değerler 51.10-50.94 g, % 90.33 - % 74 ve % 18.81- % 15.81 olarak belirlenmiştir.

Orta Anadolu koşullarında uzun boylu makarnalık buğday çeşitlerine üç defa sulama ve yazlık azot uygulamalarını, sapa kalkma öncesi ve başaklanma öncesinde olmak üzere eşit miktarlarda iki defada olmak üzere 18 kgN/da kadar çıkartıldığı zaman, birim alan tane verimi ve makarnalık kalitesinde fazla bir düşüş ortaya çıkmamaktadır. Elde edilen sonuçlara göre verim ve kalite özellikleri bakımından Kunduru-1149 çeşidi, Berkmen-469 çeşidine tercih edilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** makarnalık buğday, camsı tane, protein oranı, bin tane ağırlığı, sulama, azotlu gübreleme,

### THE EFFECT OF NITROGEN AND IRRIGATION ON THE YIELD, YIELD COMPONENTS AND QUALITY OF DURUM WHEAT (*Triticum durum* L.)

#### ABSTRACT

This study; was conducted during two yield seasons which are 1996/1997 and 1997/1998 seasons out in the ecological conditions of Haymana and to determine the effects of 3 different irrigation time and 4 different nitrogen fertilization levels (2-20 kg) on grain yield per unit area, 1000 seed weight, proportion of glassy grain, and protein content of grain on durum wheat varieties Kunduru-1149 and Berkmen-469. The experiment was carried out on fallow lands left out after wheat. The experiment was designed as random block strip plot design with three replications and the varieties were considered separately. The main plots were subjected to irrigation levels  $S_1, S_2, S_3$ , sub plots were subjected to Nitrogen levels  $N_1, N_2, N_3$ .

The highest grain yield per unit area of 429 kg/da during first year, 605 kg/da during 2nd year was obtained from variety Kunduru-1149. Whereas, the highest grain yields per unit area was 415 kg/da during first year and 482 kg/da during second year from variety Berkmen-469. These values were obtained after application of 20 kg/da N application in three splits with 9 kg/da at first application before sowing, 9 kg/da at initial stage of growth and 2 kg/da before tillering with three irrigations. The maximum 1000 grain weight, percentage of glassy seeds, the highest protein of variety Kunduru-1149 during first year was 59.50 g, 98%, 19.07% and 61.30 g, 95%, 15.93% during 2nd year respectively. The maximum 1000 grain weight, percentage of glassy seeds, the highest protein of variety Berkmen during first year was 51.10 g, 90.33%, 18.81% and 50.94 g, 74% and 15.81% during 2nd year respectively.

It is concluded that under conditions of Central Anatolia, the highest grain yield in durum wheat could be obtained using three irrigations, summer fertilization with N at leaf emergence and tillering at the rate of 18 kg/da. As per results as yield and quality, the variety Kunduru-1149 should be preferred compared to Berkmen-469.

**Key words:** Durum wheat, irrigation, glassy seeds, protein percentage, 1000 seed weight, irrigation, nitrogen fertilization.

### GİRİŞ

Dünyada insan beslenmesinde en fazla kullanılan buğday, dünyada ve ülkemizde en fazla ekilen tahıl cinsidir. Ancak son yıllarda mısırın verimi buğdaya göre yüksek olduğu için, dünyada ekim alanı buğday-

dan daha az olmasına rağmen mısır üretimi buğdaydan daha fazladır. Birçok ülkede olduğu gibi ülkemiz insanının da temel besin ihtiyacı buğdaydan karşılanmaktadır. Dünyada ve ülkemizde makarnalık buğday kaynaklı olan, besin değeri yüksek saklanması ve

<sup>1</sup>Dr. Ertuğrul ÇAKIR'ın Doktora tezinden hazırlanmıştır.

<sup>4</sup>Sorumlu Yazar: gecit@agri.ankara.edu.tr

hazırlanması kolay makarna ve bulgur tüketimi gün geçtikçe önemli ölçüde artmaktadır. Dünyada makarnalık buğday tarımı, toplam buğday tarımı içerisinde % 5'ler civarında pay almaktadır.

Makarnalık buğday dünyada 30 milyon ton civarında üretime sahiptir. Ülkemizde ise kesin rakamlar olmamasına rağmen makarnalık buğdayın ekim alanı 2.1 milyon ha, üretimi ise 5 milyon ton olduğu tahmin edilmektedir (Anonim 2004).

Öncelikle makarna olmak üzere irmik, bulgur ve diğer bazı unlu mamullerin temel maddesi olan yüksek protein oranına sahip makarnalık buğdayların verimleri ekmeklik buğdaylardan daha düşüktür. Bu nedenle makarnalık buğday tarımı, yeterli fiyat farkı oluşturulmadığı zaman, ekmeklik buğday tarımı ile rekabet edememektedir. Makarnalık buğdaylarda sulama ve azotlu gübre kullanımı, birim alan tane verimi ve makarnalık kalitesi üzerine önemli derecede etkide bulunmaktadır. Bu çalışmada Orta Anadolu koşullarında makarnalık buğdayda sulama ve azotlu gübrelemenin verim ve bazı kalite faktörlerinin üzerine olan etkileri araştırılmıştır.

Smith (1962), buğdayda kullanılan azot miktarı arttıkça birim alan tane verimi ve tanede protein oranının arttığını, dönmeli tane oranının ise azaldığını; Dinçer (1972), buğdayda kullanılan azot miktarı arttıkça birim alan tane verimi ve tanede protein oranının arttığını, bin tane ağırlığının ise azaldığını, Günzel (1968), buğdayda 10 kg/da azot kullanıldığı zaman birim alan tane veriminin 34 kg/da, tanede protein oranının ise % 3-5 kadar artış gösterdiğini tespit etmişlerdir. Alptürk (1975), Konya koşullarında buğdaya üç defa sulama ve 14 kg/da azot uygulandığı zaman en yüksek birim alan tane verimi elde edildiğini, Christiansen ve Meints (1982) buğdaya 10 kg/da azot uygulamanın tanedeki protein oranı ve bin tane ağırlığını yükselttiğini ve birim alan tane verimini % 60'dan fazla artırdığını; Prima ve ark. (1982) makarnalık buğdayda 10 kg/da'a kadar uygulanan azotun birim alan tane verimi ve tanede protein oranını artırdığını, 16 kg/da azot uygulandığı zaman birim alan tane verimini düşürdüğünü belirlemişlerdir. Anderson (1985), makarnalık buğdayda 12 kg/da azot uygulamanın en yüksek birim alan tane verimi sağladığını, 3,6,9,12 kg/da azot verildiği zaman camısı tane oranının sırası ile % 8, 21, 29, ve 33 oranında arttığını, tanedeki protein oranı ile camısı tane oranı arasında olumlu, önemli ilişkinin olduğunu; Katkat (1987), buğdaya 12 kg/da azot uygulamanın en yüksek birim alan tane verimi sağladığını, ancak bin tane ağırlımı azalttığını saptamışlardır. Üstün ve Ayla (1993), makarnalık buğdayda üç defa sulama ve 20 kg/da azot uygulanan parsellerde en yüksek birim alan tane verimi ve tanede en yüksek protein oranını sağladığını, İlbeyi ve Deniz (1998), buğdayda 19 kg/da azot uygulamanın en ekonomik azot dozu olduğunu, Baran (1997), makarnalık buğdayda sulama ve azotlu gübre

uygulamasının birim alan tane verimini artırdığını belirtmişlerdir.

Barutçu (1974), buğdayda, sulamanın birim alan tane verimini artırdığını; Köycü (1974), buğdayda, sulama ve azot uygulamanın birim alan tane verimini artırdığını, 6 kg/da azot uygulamanın tanedeki protein oranını % 1.23 - 2.33, 12 kg/da azot uygulamanın ise % 2.20 - 3.39 arasında artırdığını belirlemişlerdir. Güngör ve Öğretir /1980), buğdayda ekilişte (60-70 mm), sapa kalkmada (120-130 mm) ve çiçeklenmede (120-130 mm) olmak üzere üç defa sulamanın en yüksek birim alan tane verimini ortaya koyduğunu; Lelievre ve ark. (1981), buğdayda, su yetersizliğinin birim alan tane verimini sınırlandıran en önemli faktör olduğunu ve verimin % 70 oranında azalmasına sebep olduğunu; Duwayri (1984), makarnalık buğdayda, sulamanın (66.5 mm) birim alan tane verini % 13 kadar artırdığını; Yurtsever (1994), kışlık buğdayda sapa kalkma ve başaklanma döneminde iki defa 60 cm toprak tabakasını ıslatacak kadar sulamanın birim alan tane verimini önemli ölçüde artırdığını tespit etmişlerdir.

Darwinkel (1983), buğdayda, başaklanma döneminde verilen azotun bin tane ağırlığını artırdığını, Zabunoğlu (1983), buğdayda geç verilen azotun bin tane ağırlığı ve tanede protein oranını artırdığını, Hagrass (1985), makarnalık buğdayda, kullanılan azot miktarı arttıkça birim alan tane verimi ve bin tane ağırlığının attığını saptamışlardır.

Robinson ve ark. (1979), makarnalık buğdayda azot verilmeyen parsellerde tanedeki protein oranı % 8.75 iken, azot verilen parsellerde % 14.31'e kadar çıktığını ve tanedeki %1'lik protein artışının dönmeli tane oranını % 16.4 - 18.5 azalttığını; Dhaliwal ve ark. (1981), makarnalık buğdayda, tanede en yüksek protein oranının 12 kg/da azot uygulanan parsellerden elde edildiğini ve tanede protein oranı arttıkça dönmeli tane oranının azaldığını; Rao ve Bhardwaj (1981), Gençtan ve Sağlam (1993), buğdaya verilen azot miktarı arttıkça tanedeki protein oranının arttığı ve dönmeli tane oranının azaldığını tespit etmişlerdir.

Fawler ve ark. (1990), Gauer ve ark. (1992) ve Fares ve ark. (1993), buğdayda kullanılan azot dozu arttıkça birim alan tane verimi ve tanedeki protein oranının arttığını, sulamanın belli bir seviyeye kadar tanedeki protein oranını artırırken fazlasının düşürdüğünü, Sony ve ark. (1986), buğdayda iki defa sulamanın tanedeki protein oranını artırırken, üç defa sulamanın düşürdüğünü belirlemişlerdir.

#### MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, 1996-1997, 1997-1998 yıllarında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinin Haymana'daki Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Deneme yerinin, uzun yıllar ortalaması ve yürütüldüğü yıllara ait yağış, sıcaklık ve nispi nem değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü alanda 0 - 30 cm derinlikte alınan toprak numunelerinde pH 7.47, organik madde %1.90, tuz oranı % 0.182, CaCO<sub>3</sub> % 19.43, elverişli P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 7.9 kg/da ve elverişli K<sub>2</sub>O= 158.8 kg/da olarak

tespit edilmiş; toprakların kahverengi toprak grubuna girdiği, hafif kalevi özellikte, kireççe orta, tuz oranı ve organik madde miktarının ise düşük seviyede olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Deneme yerine ait yağış, sıcaklık ve nispi nem verileri\*

Aylar	Yağış (mm)			Sıcaklık (°C)			Nispi nem (%)		
	U.Y.O	1996/97	1997/98	U.Y.O	1996/97	1997/98	U.Y.O	1996/97	1997/98
Eylül	11.0	53.1	4.7	16.9	15.4	14.0	67.1	72.7	72.6
Ekim	31.7	31.3	59.3	11.6	9.9	11.6	73.5	79.9	81.7
Kasım	38.1	3.6	31.0	4.8	6.7	5.7	80.2	78.1	83.7
Aralık	48.7	61.4	62.7	0.8	4.9	1.7	82.9	85.7	86.4
Ocak	44.1	26.0	11.8	-1.4	0.5	0.2	79.9	80.3	81.8
Şubat	30.4	35.1	42.5	-0.2	-1.6	1.5	78.5	75.9	81.3
Mart	37.6	22.1	74.6	3.4	0.9	1.5	77.8	78.9	80.3
Nisan	44.6	97.7	65.6	9.3	5.0	11.6	76.1	82.3	78.0
Mayıs	48.2	56.8	103.9	13.6	15.1	13.7	74.0	74.8	82.8
Haziran	31.5	35.3	31.5	17.7	18.4	17.4	70.5	77.0	76.7
Temmuz	12.6	10.5	8.2	21.1	20.8	22.2	64.1	69.4	67.9
Ağustos	13.5	65.1	0.0	21.4	18.8	23.1	63.1	73.0	65.2
<b>Toplam</b>	<b>392.0</b>	<b>498.0</b>	<b>495.8</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Ortalama</b>	-	-	-	<b>9.9</b>	<b>9.6</b>	<b>10.4</b>	<b>74.0</b>	<b>77.3</b>	<b>78.2</b>

\* Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri.

Materyal olarak, Kunduru-1149 ve Berkmen-469 makarnalık buğday çeşitleri kullanılmıştır. Yılların faktör olarak değerlendirileceği düşünüldüğü için çeşitler ayrı ayrı ele alınmıştır. Deneme; ana parsellere sulama konuları alt parsellere azot dozları yerleştirilerek tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre, üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Deneme her iki yılda da buğday anızına ekilmiştir. Deneme alanı Eylül ayı sonunda kulaklı pullukla devrilerek işlenmiş, kazayağı ve tırmık ile tohum yatağı hazırlanmıştır. Ana parseller arasında 250, alt parseller arasında 50'şer cm aralık bırakılmıştır.

Ekim birinci yılda 25 Ekim, ikinci yılda 20 Ekim tarihinde sıra araları 15 cm olan 8 sıralı deneme mibzeri ile yaklaşık 5 cm derinlikte yapılmıştır. Alt parsel ebatları 1.2 X 5 = 6 m<sup>2</sup>'dir. Tohumluk miktarı m<sup>2</sup>'ye 550 tohum gelecek şekilde hesaplanmıştır.

Sulama olarak; S<sub>1</sub> ekilişi takiben bir defa sulama, S<sub>2</sub> ekilişi takiben ve sapa kalkma devresinde olmak üzere iki defa, S<sub>3</sub> ekilişi takiben, sapa kalkma ve başaklanma devresinde olmak üzere, üç farklı zamanda uygulanmıştır. Gübreleme ise, 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da fosforlu gübreleme yanında N<sub>1</sub> ekimle birlikte 2 kg N/da; N<sub>2</sub> ekimle birlikte 2 kg N/da, sapa kalkma öncesinde 3 kg N/da, başaklanma öncesinde 3 kg N/da (8 kg N/da); N<sub>3</sub> ekimle birlikte 2 kg N/da, sapa kalkma öncesinde 6 kg N/da, başaklanma öncesinde 6 kg N/da (14 kg N/da); N<sub>4</sub> ekimle birlikte 2 kg N/da, sapa kalkma öncesinde 9 kg N/da, başaklanma öncesinde 9 kg N/da (20 kg N/da); olmak üzere 2-20 kg N/da arasında değişen dört farklı dozda uygulanmıştır.

Ekilişi takiben her iki yılda da yeterli yağış alındığı için ekim sonrası sulamalar yapılmamıştır. Sulama öncesinde topraktaki mevcut suyu belirlemek için 0-20, 20-40 ve 40-60 cm derinlikte kovan burgu ile

toprak numuneleri alınmış, 105 °C'de, ağırlığı sabitleşinceye kadar kurutulup nem oranları belirlenmiştir. Tarla su kapasitesi esas alınarak S<sub>2</sub> sulamasında 40 cm'lik, S<sub>3</sub> sulamasında ise 60 cm'lik toprak katı tarla su kapasitesine getirilecek şekilde sulama yapılmıştır.

Birim alan tane verimi, parsellerin yanlarında birer sıra ve parsel başlarından 50'şer cm'lik kısımlar atıldıktan sonra ortada kalan kısımdan hasat zamanında 1 m<sup>2</sup>'lik alan orakla biçilip elde edilen tane veriminden g/m<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Bin tane ağırlığı, camsı tane oranı ve tanede protein oranı, birim alan tane veriminin tespit edildiği üründe belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı 4 x 100 tane sayılıp 0.01 duyarlılıktaki terazide tartılarak, camsı tane oranı "Grobecker" alet ile her parselden elde edilen üründen 3 defa kesit alınıp dönmeli ve camsı taneler sayılarak, tanede protein oranı ise "Kjeldahl" yöntemi ile tespit edilmiştir. Bin tane ağırlığı g, camsı tane oranı ve tanede protein oranı yüzde (%) olarak belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlar deneme desenine uygun varyans analizi yöntemiyle değerlendirilmiş, önemlilik kontrolleri F testi ile, ortalamaların farklılık gruplandırılmaları ise Duncan ve L.S.D.'ye göre yapılmıştır.

#### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Ele alınan karakterler, çeşitlerde ayrı ayrı olmak üzere yıllar birleştirilerek varyans analizine tabi tutulmuş ve tüm karakterlerde yıllar arası istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Yıllar arası önemli çıktığı için çeşitlerde yıllar, ayrı ayrı varyans analizine tabi tutulmuş ve her karakter ayrı ayrı açıklanmıştır. Her iki yılda ve her iki çeşitte, incelenen karakterlere ait varyans analizi sonuçları Tablo 2'de özetlenmiştir.

##### Birim Alan Tane Verimi

Birim alan tane verimi ile ilgili değerler üzerinde yapılan analizlerde, İki yılda her iki çeşitte de sulama-

lar ve gübrelemeler arası istatistikî olarak % 1 düzeyinde önemli, sulama x gübreleme interaksyonu ise her iki çeşitte, birinci yılda % 1 düzeyinde önemli, ikinci yılda ise istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 2). Her iki çeşide ait ortalamaların farklılık gruplandırılmaları Tablo 3'de verilmiştir.

Kunduru-1149 çeşidinde, birinci yılda sulama x gübreleme interaksyonu % 1 düzeyinde önemli çıktığı için 12 ortalama farklılık gruplandırılmasına tabi tutulmuş, birim alan tane verimi ortalamaları 193.33 (S<sub>1</sub>N<sub>1</sub>)-429.33 (S<sub>3</sub>N<sub>4</sub>) g/m<sup>2</sup> arasında değişmiş, % 5 seviyesinde 10, % 1 seviyesinde 9 farklı grupta yer almışlardır.

Tablo 2. Kunduru-149, Berkmen-469 çeşitlerinde farklı sulama ve azotlu gübreleme seviyelerinde elde edilen değerlerin varyans analizi sonuçları (1997, 1998).

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Birim alan tane verimi		Bin tane ağırlığı		Camsı tane oranı		Tanede protein oranı	
		1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998
Kunduru - 1149 F Değerleri									
Bloklar	2	1.30	0.18	1.33	0.08	0.17	3.82	5.11	0.35
Sula. (S)	2	133.50**	33.80**	58.66**	28.37**	26.41**	21.22**	52.73**	68.08**
Gübr. (N)	3	424.21**	261.06**	265.06**	103.65**	67.97**	125.40**	74.74**	59.20**
S x N	6	14.33**	1.34	5.75**	1.92	1.60	0.27	0.39	1.14
Berkmen - 469 F. Değerleri									
Bloklar	2	2.67	1.19	1.88	0.00	1.28	4.31	0.50	3.41
Sula. (S)	2	510.91**	1189.19**	253.70**	522.32**	23.42**	114.28**	12.86*	18.77**
Gübr. (N)	3	167.10**	205.96**	65.83**	132.08**	49.13**	85.07**	63.11**	117.71**
S x N	6	6.27**	1.18	18.01**	2.74*	0.25	0.16	0.96	0.70

\*) 0.05 Düzeyinde önemli. \*\*) 0.01 Düzeyinde önemli. Tabloda verilen değerler, ait olduğu özelliğe ait F değerleridir.

Tablo 3. Kunduru-1149 ve Berkmen-469 çeşidinde birim alan tane verimi (kg/da) ortalamalarının farklılık gruplandırılmaları (1997,1998).

Kunduru - 1149						Berkmen - 469					
1997 yılı			1998 yılı			1997 yılı			1998 yılı		
Uygula.	Ortala.	Gruplar*	Sula. Sev.	Ortala.	Gruplar*	Uygul.	Ortala.	Gruplar*	Sula. Sev.	Ortala.	Gruplar*
S <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	429.33	A 1	S <sub>3</sub>	513.50	A 1	S <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	415.67	A 1	S <sub>3</sub>	406.99	A 1
S <sub>3</sub> N <sub>3</sub>	386.67	B 2	S <sub>2</sub>	461.08	B 12	S <sub>3</sub> N <sub>3</sub>	368.33	B 2	S <sub>2</sub>	383.33	B 2
S <sub>2</sub> N <sub>4</sub>	352.33	C 3	S <sub>1</sub>	419.91	C 2	S <sub>2</sub> N <sub>4</sub>	343.33	C 2	S <sub>1</sub>	355.33	C 3
S <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	333.33	D 34	Azot Dozları			S <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	309.00	D 3	Azot Dozları		
S <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	316.67	E 4	N <sub>4</sub>	559.89	A 1	S <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	300.00	DE 3	N <sub>4</sub>	450.66	A 1
S <sub>1</sub> N <sub>4</sub>	290.67	F 5	N <sub>3</sub>	492.89	B 2	S <sub>1</sub> N <sub>4</sub>	277.67	EF 34	N <sub>3</sub>	404.44	B 2
S <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	272.33	G 56	N <sub>2</sub>	429.11	C 3	S <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	255.33	FG 45	N <sub>2</sub>	352.11	C 3
S <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	256.33	H 67	N <sub>1</sub>	377.44	D 4	S <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	247.00	G 45	N <sub>1</sub>	320.33	D 4
S <sub>3</sub> N <sub>1</sub>	251.00	H 7				S <sub>3</sub> N <sub>1</sub>	241.67	G 56			
S <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	243.33	H 8				S <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	233.33	GH 56			
S <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	220.00	I 8				S <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	211.67	H 67			
S <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	193.33	J 9				S <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	185.00	I 7			

\*) Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında % 5, aynı rakamı taşıyan ortalamalar arasında % 1 düzeyinde fark yoktur.

İkinci yılda interaksyon önemli çıkmadığı için sulama seviyeleri ve azot dozlarına ait ortalamalar farklılık gruplandırılmasına tabi tutulmuştur. Sulama seviyelerine ait birim alan tane verimi ortalamaları, 419.91 (S<sub>1</sub>)-513.50 (S<sub>3</sub>) g/m<sup>2</sup> arasında değişmiş, % 5 seviyesinde 3, % 1 seviyesinde 2 grupta yer almışlardır.

Azot dozlarına ait birim alan tane verimi ortalamaları ise, 377.44 (N<sub>1</sub>)-559.89 (N<sub>4</sub>) g/m<sup>2</sup> arasında değişmiş, % 5 ve % 1 seviyesinde 4 farklı grup oluşturmuştur.

Berkmen-469 çeşidinde, birinci yılda sulama x gübreleme interaksyonu % 1 düzeyinde önemli çıktığı için 12 ortalama farklılık gruplandırılmasına tabi tutulmuş, birim alan tane verimi ortalamaları 185.00 (S<sub>1</sub>N<sub>1</sub>)-415.67 (S<sub>3</sub>N<sub>4</sub>) g/m<sup>2</sup> arasında değişmiş, % 5

seviyesinde 9, % 1 seviyesinde 7 farklı grupta yer almışlardır.

İkinci yılda sulama seviyelerine ait birim alan tane verimi ortalamaları, 355.33 (S<sub>1</sub>)-406.99 (S<sub>3</sub>) g/m<sup>2</sup> arasında değişmiş, % 5 ve % 1 seviyesinde 3 farklı grupta toplanmışlardır. Azot dozlarına ait birim alan tane verimi ortalamaları ise, 320.33 (N<sub>1</sub>)-450.66 (N<sub>4</sub>) g/m<sup>2</sup> arasında değişim göstermiş, % 5 ve % 1 seviyesinde 4 farklı grup oluşturmuşlardır.

#### Bin Tane Ağırlığı

Bin tane ağırlığı ile ilgili değerler üzerinde yapılan analizlerde, iki yılda her iki çeşitte de sulamalar ve gübrelemeler arası % 1 düzeyinde önemli, sulama x gübreleme interaksyonu ise her iki çeşitte birinci yılda % 1 düzeyinde ikinci yılda ise sadece Berkmen-

469 çeşidinde istatistikî olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 2). Her iki çeşide ait ortalamaların farklılık gruplandırılmaları Tablo 4'de verilmiştir.

Kunduru-1149 çeşidinde, birinci yılda sulama x gübreleme interaksyonu % 1 düzeyin de önemli çıktığı için 12 tane ortalama farklılık gruplandırmasına tabi tutulmuş, bin tane ağırlığı ortalamaları 52.57 (S<sub>1</sub>N<sub>1</sub>) - 59.50 (S<sub>3</sub>N<sub>4</sub>) g arasında değişmiş, % 5 seviyesinde 6, % 1 seviyesinde 7 farklı grupta yer almışlardır.

İkinci yılda interaksiyon önemli çıkmadığı için sulama seviyeleri ve azot dozlarına ait ortalamalar farklılık gruplandırmasına tabi tutulmuştur. Sulama seviyelerine ait bin tane ağırlığı ortalamaları, 55.10 (S<sub>1</sub>)-58.23 (S<sub>3</sub>) g arasında değişmiş, % 5 seviyesinde 3, % 1 seviyesinde 2 grupta toplanmışlardır. Azot dozlarına ait bin tane ağırlığı ortalamaları ise, 53.37 (N<sub>1</sub>)-59.46 (N<sub>4</sub>) g arasında değişmiş, % 5 ve % 1 seviyesinde 4 farklı grup oluşturmuşlardır.

Tablo 4. Kunduru-1149 ve Berkmen-469 çeşidinde bin tane ağırlığı (g) ortalamalarının farklılık gruplandırılmaları (1997, 1998).

Kunduru - 1149						Berkmen - 469					
1997 yılı			1998 yılı			1997 yılı			1998 yılı		Gruplar*
Uygul.	Ortala.	Gruplar*	Sul. Sev.	Ortala.	Gruplar*	Uygul.	Ortala.	Gruplar*	Uygul.	Ortala.	%5
S <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	59.50	A 1	S <sub>3</sub>	58.23	A 1	S <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	51.10	A 1	S <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	50.94	A
S <sub>2</sub> N <sub>4</sub>	58.52	B 2	S <sub>2</sub>	56.45	B 12	S <sub>3</sub> N <sub>3</sub>	48.45	B 2	S <sub>3</sub> N <sub>3</sub>	49.95	A
S <sub>3</sub> N <sub>3</sub>	58.17	B 2	S <sub>1</sub>	55.10	C 2	S <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	45.30	C 3	S <sub>2</sub> N <sub>4</sub>	49.82	A
S <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	56.97	C 3	Azot Dozları			S <sub>3</sub> N <sub>1</sub>	44.58	C 3	S <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	48.23	B
S <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	56.77	C 34	N <sub>4</sub>	59.46	A 1	S <sub>2</sub> N <sub>4</sub>	43.20	D 4	S <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	48.13	B
S <sub>1</sub> N <sub>4</sub>	56.60	C 34	N <sub>3</sub>	58.26	B 2	S <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	42.70	DE 45	S <sub>1</sub> N <sub>4</sub>	46.53	C
S <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	55.80	D 4	N <sub>2</sub>	55.26	C 3	S <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	41.98	EF 456	S <sub>3</sub> N <sub>1</sub>	45.63	CD
S <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	54.27	E 5	N <sub>1</sub>	53.37	D 4	S <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	41.72	EF 567	S <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	44.50	DE
S <sub>3</sub> N <sub>1</sub>	53.80	E 56				S <sub>1</sub> N <sub>4</sub>	41.13	FG 678	S <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	43.50	EF
S <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	53.73	E 56				S <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	40.53	GH 789	S <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	43.20	F
S <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	52.83	F 67				S <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	39.93	HI 89	S <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	41.70	G
S <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	52.57	F 7				S <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	39.40	I 9	S <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	39.80	H

\*) Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında % 5, aynı rakamı taşıyan ortalamalar arasında % 1 düzeyinde fark yoktur.

Her iki çeşide ait ortalamaların farklılık gruplandırılmaları ise Tablo 5'de verilmiştir.

Kunduru-1149 çeşidinde, her iki yılda da sulama x gübreleme interaksyonu istatistikî olarak önemli çıkmadığı için sulama seviyeleri ve azot dozlarına ait ortalamalar farklılık gruplandırmasına tabi tutulmuştur. Birinci yılda sulama seviyelerine ait camsı tane oranı ortalamaları, % 92.25 (S<sub>1</sub>) - % 95.83 (S<sub>3</sub>) arasında değişmiş % 5 ve % 1 seviyesinde 2 grupta toplanmışlardır. Azot dozlarına ait camsı tane oranı ortalamaları ise, % 90.22 (N<sub>1</sub>) - % 96.89 (N<sub>4</sub>) arasında değişmiş, % 5 seviyesinde 4 ve % 1 seviyesinde 3 farklı grupta toplanmıştır.

Kunduru-1149 çeşidinde, ikinci yılda sulama seviyelerine ait camsı tane oranı ortalamaları, % 86.91 (S<sub>1</sub>) - % 89.91 (S<sub>3</sub>) arasında değişmiş % 5 ve % 1 seviyesinde 2 grupta toplanmışlardır. Azot dozlarına ait camsı tane oranı ortalamaları ise, % 83.77 (N<sub>1</sub>) - % 94.00 (N<sub>4</sub>)

Berkmen-469 çeşidinde, birinci yılda sulama x gübreleme interaksyonu % 1, ikinci yılda % 5 düzeyin de önemli çıktığı için 12 tane ortalama farklılık gruplandırmasına tabi tutulmuş, birinci yılda bin tane ağırlığı ortalamaları 39.40 (S<sub>1</sub>N<sub>1</sub>)-51.10 (S<sub>3</sub>N<sub>4</sub>) g arasında değişmiş, % 5 ve % 1 seviyesinde 9 farklı grupta yer almışlardır. İkinci yılda ise bin tane ağırlığı ortalamalar sadece % 5 seviyesinde farklılık gruplandırmasına tabi tutulmuş, ortalamalar 39.80 (S<sub>1</sub>N<sub>1</sub>) - 50.94 (S<sub>3</sub>N<sub>4</sub>) g arasında değişmiş ve 8 farklı grupta yer almışlardır.

#### Camsı Tane Oranı

Camsı tane oranı ile ilgili değerler üzerinde yapılan analizlerde, iki yılda her iki çeşitte de sulamalar ve gübrelemeler arası istatistikî olarak % 1 düzeyinde önemli, sulama x gübreleme interaksyonu her iki çeşitte, iki yılda da istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 2).

arasında değişmiş, % 5 ve % 1 seviyesinde 4 farklı grupta toplanmıştır.

Berkmen-469 çeşidinde, her iki yılda da sulama x gübreleme interaksyonu istatistikî olarak önemli çıkmadığı için sulama seviyeleri ve azot dozlarına ait ortalamalar farklılık gruplandırmasına tabi tutulmuştur. Birinci yılda sulama seviyelerine ait camsı tane oranı ortalamaları, % 80.08 (S<sub>1</sub>)-% 84.33 (S<sub>3</sub>) arasında değişmiş % 5 ve % 1 seviyesinde 2 farklı grupta toplanmışlardır. Azot dozlarına ait camsı tane oranı ortalamaları ise, % 76.33 (N<sub>1</sub>) - % 87.33 (N<sub>4</sub>) arasında değişmiş, % 5 ve % 1 seviyesinde 4 farklı grupta toplanmışlardır.

İkinci yılda sulama seviyelerine ait camsı tane oranı ortalamaları, % 64.08 (S<sub>1</sub>)-% 67.33 (S<sub>3</sub>) arasında değişmiş % 5 ve % 1 seviyesinde 3 grupta toplanmışlardır. Azot dozlarına ait camsı tane oranı ortalamaları ise, % 59.77 (N<sub>1</sub>) - % 71.88 (N<sub>4</sub>) arasında değişmiş, % 5 ve % 1 seviyesinde 4 farklı grupta yer almışlardır.

Yürütülen denemelerde, bütün sulama ve azot uygulamalarında, camısı tane oranı Kunduru-1149 çeşidinde Berkmen-469 çeşidinden daha yüksek olarak bulunmuştur.

#### Tanede Protein Oranı

Tanede protein oranları ile ilgili değerler üzerinde yapılan analizlerde, iki yılda her iki çeşitte de sulamalar ve gübrelemeler arası istatistikî olarak % 1 düzeyinde önemli, sulama x gübreleme interaksyonu ise her iki çeşitte, iki yılda da istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 2). Her iki çeşide ait ortalamaların farklılık gruplandırılmaları Tablo 6'da verilmiştir.

Kunduru-1149 çeşidinde, her iki yılda da sulama x gübreleme interaksyonu önemli çıkmadığı için sulama seviyeleri ve azot dozlarına ait ortalamalar farklılık gruplandırılmasına tabi tutulmuştur. Birinci yılda sulama seviyelerine ait tanede protein oranı ortalamaları, % 15.59 (S<sub>1</sub>) - % 16.74 (S<sub>3</sub>) arasında değişmiş % 5 seviyesinde 3, % 1 seviyesinde 2 grupta toplanmışlardır. Azot dozlarına ait tanede protein oranı ortalamaları ise, % 13.67 (N<sub>1</sub>) - % 18.21 (N<sub>4</sub>) arasında değişmiş, Tablo 5. Kunduru-1149 ve Berkmen-469 çeşidinde camısı tane oranı (%) ortalamalarının farklılık gruplandırılmaları (1997, 1998).

		1997 Yılı		1998 Yılı		1997 Yılı		1998 Yılı	
Kunduru -1149									
Sul.Sev.	Ortalama	Gruplar*	Ortalama	Gruplar*	Azot Doz.	Ortalama	Gruplar*	Ortalama	Gruplar*
S <sub>3</sub>	95.83	A 1	89.91	A 1	N <sub>4</sub>	96.89	A 1	94.00	A 1
S <sub>2</sub>	94.16	AB 12	89.41	A 1	N <sub>3</sub>	95.67	B 1	90.89	B 2
S <sub>1</sub>	92.25	B 2	86.91	B 2	N <sub>2</sub>	93.56	C 2	86.33	C 3
					N <sub>1</sub>	90.22	D 3	83.77	D 4
Berkmen-469									
S <sub>3</sub>	84.33	A 1	67.33	A 1	N <sub>4</sub>	87.33	A 1	71.88	A 1
S <sub>2</sub>	81.66	B 12	65.66	B 2	N <sub>3</sub>	84.11	B 2	66.67	B 2
S <sub>1</sub>	80.08	B 2	64.08	C 3	N <sub>2</sub>	80.33	C 3	64.33	C 3
					N <sub>1</sub>	76.33	D 4	59.77	D 4

\*) Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında % 5, aynı rakamı taşıyan ortalamalar arasında % 1 düzeyinde fark yoktur.

Tablo 6. Kunduru-1149 ve Berkmen-469 çeşidinde tanede protein oranı (%) ortalamalarının farklılık gruplandırılmaları (1997, 1998)

		1997 Yılı		1998 Yılı		1997 Yılı		1998 Yılı	
Kunduru - 1149									
Sul. Sev.	Ortalama	Gruplar*	Ortalama	Gruplar*	Azot Doz.	Ortalama	Gruplar*	Ortalama	Gruplar*
S <sub>3</sub>	16.74	A 1	14.26	A 1	N <sub>4</sub>	18.21	A 1	15.43	A 1
S <sub>2</sub>	16.22	B 1	13.67	B 1	N <sub>3</sub>	16.90	B 2	14.45	B 1
S <sub>1</sub>	15.59	C 2	12.66	C 2	N <sub>2</sub>	15.95	C 3	13.22	C 2
					N <sub>1</sub>	13.67	D 4	11.01	D 3
Berkmen-469									
S <sub>3</sub>	16.01	A 1	13.47	A 1	N <sub>4</sub>	17.55	A 1	15.20	A 1
S <sub>2</sub>	14.87	B 12	13.02	A 12	N <sub>3</sub>	15.63	B 2	13.87	B 2
S <sub>1</sub>	13.99	B 2	12.31	B 2	N <sub>2</sub>	14.28	C 3	12.33	C 3
					N <sub>1</sub>	12.36	D 4	10.33	D 4

\*) Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında % 5, aynı rakamı taşıyan ortalamalar arasında % 1 düzeyinde fark yoktur.

Berkmen-469 çeşidinde, ikinci yılda sulama seviyelerine ait tanede protein oranı ortalamaları, % 12.31 (S<sub>1</sub>) - % 13.47 (S<sub>3</sub>) arasında değişmiş % 5 ve % 1 seviyesinde 2 grupta toplanmışlardır. Azot dozlarına ait tanede protein oranı ortalamaları ise, % 10.33 (N<sub>1</sub>) - % 15.20 (N<sub>4</sub>) arasında değişmiş, % 5 ve % 1 seviyesinde 4 farklı grupta yer almışlardır.

% 5 ve % 1 seviyesinde 4 farklı grupta toplanmışlardır.

Kunduru-1149 çeşidinde, ikinci yılda sulama seviyelerine ait tanede protein oranı ortalamaları, % 12.66 (S<sub>1</sub>) - % 14.26 (S<sub>3</sub>) arasında değişmiş % 5 seviyesinde 3 ve % 1 seviyesinde 2 grupta toplanmışlardır. Azot dozlarına ait tanede protein oranı ortalamaları ise, % 11.01 (N<sub>1</sub>) - % 15.43 (N<sub>4</sub>) arasında değişmiş, % 5 seviyesinde 4, % 1 seviyesinde 3 farklı grupta yer almışlardır.

Berkmen-469 çeşidinde, her iki yılda da sulama x gübreleme interaksyonu önemli çıkmamıştır. Bu nedenle sulama seviyeleri ve azot dozlarına ait ortalamalar farklılık gruplandırılmasına tabi tutulmuştur. Birinci yılda sulama seviyelerine ait tanede protein oranı ortalamaları, % 13.99 (S<sub>1</sub>) - % 16.01 (S<sub>3</sub>) arasında değişmiş % 5 ve % 1 seviyesinde 2 farklı grupta toplanmışlardır. Azot dozlarına ait tanede protein oranı ortalamaları ise, % 12.36 (N<sub>1</sub>) - % 17.55 (N<sub>4</sub>) arasında değişmiş, % 5 ve % 1 seviyesinde 4 farklı grupta toplanmışlardır.

Bitkinin temel besin maddeleri olan su ve azotun artan dozları, bitkinin daha iyi koşullarda gelişmesini sağladığı için tüm bitki aksamını büyütmüş, birim alan tane verimi, bin tane ağırlığını, camısı tane oranını ve tanede protein oranını artırmıştır. Buğdayda özellikle uzun boylu makarnalık buğdaylarda belli seviyelerden sonra su ve azotun artışı, bitki boyunu uzattığı ve

sapların daha zayıf gelişmesine neden olduğu için yatmaya dolayısıyla da verim ve kalitede düşüşler ortaya çıkarmaktadır. Çalışmada ele alınan ülkemizin en uzun boylu iki makarnalık buğday çeşidinde üç defa sulama ve 20 kgN/da azot uygulaması belli oranda yaslanma dışında yatma ortaya çıkarmamıştır.

Ele alınan en uzun boylu makarnalık buğday çeşitlerinde bile üç defa sulama ve 20 kgN/da azot uygulaması birim alan tane verimi, bin tane ağırlığı, camsı tane oranı ve tanede protein oranının yükselmesini sağlamıştır. Verilen su ve azot miktarı arttıkça birim alan tane verimi ve bin tane ağırlığı artış göstermiş, parsel verimi 600 kg/da'a kadar çıkmasına rağmen birim alan tane verimini ve makarnalık kalitesini önemli ölçüde düşürecek kadar yatma ortaya çıkmamıştır.

Sadece üç sulama ve 20 kgN/da azot uygulamasında, ikinci yılda Berkmen-469 çeşidinde sarı olum devresinde çok az yaslanma şeklinde yatmanın dışında yatma ortaya çıkmamıştır. Yatmanın ortaya çıkıp çıkmamasında azotlu gübrenin verilmiş zamanı büyük önem taşımaktadır. Yazlık olarak verilen azotun mutlaka bölünerek bitkinin ihtiyaç duyduğu zamanda yeteri miktarlarda verilmesi gereklidir. Zamansız ve yeterinden fazla olarak verilen azot yatmaya, dolayısıyla önemli ölçüde birim alan tane verimi ve tane kalitesinin düşmesine neden olmaktadır.

İlk gelişme devrelerinde yeterinden fazla verilen azot, vejetatif gelişmeyi artırarak bitkinin daha zayıf saplı, çok kardeşli ve daha uzun boylu olmasına neden olarak yatmaya sebep olmaktadır. Tane doldurma devresinde bitkiler ve kardeşler arasında yaşanan rekabetten dolayı kardeşlerin önemli bir kısmı tane oluşturamamaktadır.

Sonraki gelişme dönemlerinde yeterli miktarda verilen azot, daha fazla generatif gelişmeyi artırarak birim alan tane verimini yükseltmekte, tane doldururken yeterli miktarda azotu bulan bitki tanedeki protein, dolayısıyla camsı tane oranını artırmaktadır.

Birim alan tane verimi ve bin tane ağırlığına ait değerler ikinci yılda birinci yıla göre daha yüksek olarak ortaya çıkmış ve aradaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur. İki yılda da aynı şekilde toprağı doygun hale getirinceye kadar sulanan parsellerde de ikinci yıl değerleri daha yüksek olarak ortaya çıkmıştır. Birim alan tane verimi ve bin tane ağırlığına ait ortalama değerlerin ikinci yılda birinci yıla göre yüksek olmasında, bu yılın mayıs ayında gelen yağış miktarının (103.9 mm), birinci yıldan (56.8 mm) belirgin derecede yüksek olması etkili olmuştur. Yağışla gelen su geniş alanlara ve bitkiye uygun şekil ve şiddette geldiğinden bitki için, sulama ile küçük alanlara verilen suya göre daha yararlı olmaktadır. İkinci yılda yağışın fazla olması bu aylarda bitki, özellikle kışlık tahıllar için önemli olan yüksek sıcaklığın düşmesine (mayıs ayı sıcaklık ortalaması birinci yıl 15.1, ikinci yıl 13.7 °C) ve nispi nemin yükselmesine (mayıs ayı nispi nem ortalaması birinci yıl % 74.8, ikinci yıl %

82.8) neden olmuş ve bu faktörlerin bitki için daha uygun seviyelerde seyretmesini sağlamıştır. Bitki için normal yağışla gelen su, her zaman için sulama ile verilen sudan daha uygun olmaktadır.

Tanede protein oranı ve camsı tane oranı değerleri, birim alan tane verimi ve bin tane ağırlığının aksine birinci yılda ikinci yıldan daha yüksek olarak ortaya çıkmış ve aradaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur. İkinci yılda bitkinin tane doldurma zamanında (Mayıs ayında) yağış ve nispi nemin yüksek, sıcaklığın düşük olması, özellikle tanede karbonhidratın biriktiği sarı olum devresini uzatmıştır. Tanede besin maddesi birikimi arttığı zaman birim alan tane verimi ve bin tane ağırlığı artarken tanede protein oranı ve bunun sonucu olarak camsı tane oranı azalmaktadır.

İkinci yılda birinci yıla göre ortalama olarak, birim alan tane verimi 169-99 kg ve bin tane ağırlığı 0.8-2.7 g kadar daha yüksek olarak ortaya çıkarken, camsı tane oranı % 5.4-16.3 ve tanede protein oranı % 2.7-2.0 oranında daha düşük olarak ortaya çıkmıştır.

İncelenen dört karakterde de elde edilen değerler Kunduru-1149 çeşidinde, Berkmen-469 çeşidine göre daha yüksek olarak bulunmuştur. Bu farklılık çeşitlerin genetik yapılarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Kunduru-1149 çeşidi, Berkmen-469 çeşidine göre; birim alan tane veriminde 49 kg/da, bin tane ağırlığında 11.5 g, camsı tane oranında % 17.5, tanede protein oranında ise % 1 kadar daha yüksek değerler vermiştir.

Denemenin yürütüldüğü şartlarda Kunduru-1149 çeşidi Berkmen-469 çeşidine göre daha yüksek verim ve tane kalitesi ortaya koymuştur.

Çalışmanın yürütüldüğü ekolojide Kunduru-1149 ve Berkmen-469 makarnalık buğday çeşitlerinde, uygulanan en yüksek seviyedeki üç sulama ve 20 kgN/da azot uygulamasına kadar birim alan tane verimi önemli ölçüde artış göstermiştir. Makarnalık buğday, su ve temel besin maddesi olan azotu ihtiyaç duyduğu gelişme devrelerinde yeterli miktarda bulunduğu zaman tüm gelişme devrelerini dengeli bir şekilde tamamlamakta ve birim alandan elde edilen tane verimini önemli ölçüde artırmaktadır. Buğdayda sulama ve azotlu gübrelemenin birim alan tane verimi üzerine etkileri ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Belli seviyeye kadar sulama ve azotlu gübre uygulaması buğdayda birim alan tane verimini artırmaktadır. Sulama ve azotlu gübreleme, usulüne uygun olarak yapılmadığı veya gereğinden fazla uygulandığı zaman, başta yatma olmak üzere çeşitli olumsuzluklara neden olarak birim alan tane verimini ve tane kalitesini düşürmektedir. Yazlık gübre olarak verilen azotun yarısının sapa kalkma öncesinde, diğer yarısının başaklanma öncesinde verilmesi fazla yatmaya neden olmamaktadır. Buğdayda sulama ve azotlu gübre dozları üzerinde çalışma yapan; Smith (1962), Dinçer (1972), Günzel (1968), Alptürk (1975), Üstün ve Ayla (1993), Yurtsever (1994), Baran (1997), İlbeyi ve Deniz (1998), ve diğerleri, verilen su ve azotlu gübre miktarı belli

seviyelere kadar arttığı zaman birim alan tane verimini artırdığını belirlemişlerdir.

Yapılan araştırmada en az ve en çok sulama yapılan, en az ve en fazla azotlu gübre uygulanan parsellerden elde edilen veriler değerlendirildiği zaman; sulamalar birim alan tane verimini birinci yılda % 40, ikinci yılda % 14-22; azotlu gübrelemeler ise birim alan tane verimini birinci yılda % 61-62, ikinci yılda % 40-48 kadar artırmıştır.

Araştırmada sulama seviyeleri ve azotlu gübre dozlarının artmasına bağlı olarak her iki çeşitte bin tane ağırlığı önemli ölçüde artış göstermiştir. Darwinkel (1983), Zabunoğlu (1983), ve Hagraş (1985)'in sonuçları bulgularımıza paralellik göstermiştir. Toprakta yeteri kadar su ve azotu bulan bitki vegetatif ve generatif gelişmelerini uzatmaktadır. Toprakta yeterli düzeyde bulunan su ve azot, tanede besin maddelerinin biriktiği süt ve sarı olum devresini uzattığı için tanede daha fazla besin maddesi birikmesini sağlamakta, daha büyük ve bin tane ağırlığı daha yüksek tane ortaya çıkarmaktadır.

Yapılan çalışmada en az ve en çok sulama yapılan, en az ve en fazla azotlu gübre uygulanan parsellerden elde edilen veriler değerlendirildiği zaman; sulamalar bin tane ağırlığını birinci yılda % 4.4-17.7, ikinci yılda % 5.7-13.5 azotlu gübrelemeler ise bin tane ağırlığını birinci yılda % 9.7-7.7, ikinci yılda 11.4-14.5 kadar artırmıştır.

Çalışmada sulama sayısı ve kullanılan azotlu gübre miktarı arttıkça her iki yılda da tanede protein oranı ve camısı tane oranı istatistikî düzeyde artış göstermiştir. Kışlık tahıllara yazlık olarak verilen azotlu gübre ikiye bölünerek verildiği zaman vejetatif ve generatif gelişmeyi dengeli bir şekilde artırmaktadır. Makarnalık buğdaylarda tanedeki protein oranı ile camısı tane oranı paralellik gösteren iki karakterdir. Su ve azot yönünden uygun ortamda bulunan buğday, özellikle makarnalık buğday süt ve sarı olum devresi dengeli bir şekilde uzatmaktadır. Tanede protein ve karbonhidratın biriktiği süt ve sarı olum devresi dengeli bir şekilde uzadığı için birim alan tane verimi yanında tanedeki protein oranı ve buna bağlı olarak ta camısı tane oranı da artış göstermektedir.

İkinci yılda camısı tane ve tanedeki protein oranı birinci yıldan daha düşük olarak ortaya çıkmış ve yıllar arasındaki farklılık istatistikî olarak önemli olmuştur. Tanedeki protein oranı ve camısı tane oranına ait ortalama değerlerin ikinci yılda birinci yıla göre düşük olmasında bu yılın mayıs ayında gelen yağış miktarının (103.9 mm), birinci yıldan (56.8 mm) belirgin derecede yüksek olması etkili olmuştur. İkinci yılın mayıs ayında yağışın fazla olması bu aylarda bitki, özellikle kışlık tahılların erme devrelerinin kısalmasına neden olan yüksek sıcaklığın düşmesine (mayıs ayı sıcaklık ortalaması birinci yıl 15.1, ikinci yıl 13.7 °C) ve nispi nemin yükselmesine (mayıs ayı nispi nem ortalaması birinci yıl % 74.8, ikinci yıl % 82.8) neden olmuştur. Tane doldurma zamanında

sıcaklığın düşüp nispi nemin yükselmesi, önce yaşanan tanede proteinin biriktiği süt olum devresinden daha çok sonra yaşanan ve tanede karbonhidratın biriktiği sarı olum devresini uzatmaktadır. Tanede daha fazla biriken karbonhidrata tanedeki protein oranının dolayısıyla camısı tane oranının düşmesine neden olmaktadır.

Buğdayda sulama ve azotlu gübre dozları üzerinde çalışma yapan; Robinson ve ark. (1979), Dhaliwal ve ark. (1981), Rao ve Bhardwaj (1981), Gençtan ve Sağlam (1993), Fawler ve ark. (1990), Gauer ve ark. (1992) ve Fares ve ark. (1993), Sony ve ark. (1986), azotlu gübrelemenin ve aşırı olmamak kaydı ile sulamanın tanedeki protein oranını ve camısı tane oranını artırdığını belirtmişlerdir.

Yapılan araştırmada en az ve en çok sulama yapılan, en az ve en fazla azotlu gübre uygulanan parsellerden elde edilen veriler değerlendirildiği zaman; sulamalar tanedeki protein oranını birinci yılda % 1.15-2.02, ikinci yılda % 1.60-1.16; azotlu gübrelemeler ise tanedeki protein oranını birinci yılda % 4.54-5.19, ikinci yılda % 4.42-4.87 kadar artırmıştır. Sulamalar camısı tane oranını birinci yılda % 3.58-4.25 ikinci yılda % 3.00-3.25 azotlu gübrelemeler ise tanedeki protein oranını birinci yılda % 6.67-11.00, ikinci yılda % 10.23-12.11 kadar artırmıştır. Azotlu gübreleme tanedeki protein oranı ve camısı tane oranını sulamaya göre daha fazla artırmıştır.

İncelenen dört özelliğe de elde edilen değerlerin artmasında azotlu gübrelemenin etkisi, sulamanın etkisinden daha fazla olmuştur. Hem sulama hem de azotlu gübre uygulamasının birim alan tane veriminin artmasındaki etkileri daha kurak olan birinci yılda, yağışı (özellikle mayıs ayı yağışı) fazla olan ikinci yıldan daha fazla olarak ortaya çıkmıştır.

Denemenin yürütüldüğü koşullarda, Kunduru-1149 çeşidi, Berkmen-469 çeşidinden daha yüksek ve daha kaliteli birim alan tane verim ortaya koymaktadır. Üç defa sulama yapılan ve 20 kg/da azot uygulanan parsellerde verim ve kalite faktörleri artış göstermiş ve sadece ikinci yılda Berkmen-469 çeşidinde çok az yaslanma şeklinde yatmanın dışında yatma olmamıştır. Bu sonuçlar, Orta Anadolu koşullarında en uzun boylu makarnalık buğday çeşitlerinde bile 3 defa sulama ve 20 kg/da azotlu gübrenin uygulanabileceğini göstermektedir. Bölge için ekonomik olan sulama ve azot dozlarının belirlenebilmesi için bu konularda daha detaylı çalışmalar yapılmalıdır. Yapılan çalışma sonucunda Orta Anadolu koşullarında makarnalık buğdaya 3 defa sulama ve 20 kgN/da (ilkbaharda uygulanana azotun iki defada verilmesi kaydı ile) uygulanabileceği, makarnalık kalitesi yüksek 500 kg/da tane verimi elde edilebileceği, Kunduru-1149 çeşidinin Berkmen-469 çeşidine tercih edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

#### KAYNAKLAR

Alptürk, C., 1975. Azotlu Gübre Miktarı ve Sulama Zamanları İle Tohum Miktarlarının Güzlük Buğ-



- day Çeşitlerinin Yetiştirilmesine ve Verimlerine Etkileri. Konya Bölge Toprak - Su Araştırma Enstitüsü Yayınları no: 37. Konya.
- Anderson, W.K., 1985. Grain Yield Responses of Barley And Durum Wheat To Split Nitrogen Applications Under Rainfed Conditions In A Mediterranean Environment. *Field Crops Research*, 12: 191- 202.
- Anonim, 2004. www.tuik.gov.tr. Şubat 2008.
- Baran, İ., 1997. Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinde Azotun Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Doktora. Ankara.
- Barutçu, A., 1974. Erzurum Ovasında Azotlu ve Fosforlu Gübrelerin Sulu ve Kırık Şartlarda Yetiştirilen Kışık Yayıla - 305 Ve Yazlık Kırık Buğday Çeşitlerinin Verimine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Yay. No:341, Ziraat Fak. Yayın No: 163, Araştırma Serisi No: 97, Erzurum.
- Christiansen, N.W. and Meints, V.W., 1982. Evaluating N Fertilizer Sources And Timing For Winter Wheat. *Agronomy Journal* 75 (5): 840 - 844.
- Darwinkel, A., 1983. Ear Formation and Grain Yield of Winter Wheat As Affected By Time of Nitrogen Supply. *Netherland Journal Of Agric. Sci.* 31 : 211 - 225.
- Dhaliwal, H.S., Singh, D. and Sekhon, K.S., 1981. Relationship Between Yellow Berry In Durum and Bread Wheat and Nitrogen Fertilization of Crop and Protein Content of Grains. *Journal Resarche, Punjab Agricultural University*, 18 (4) : 351 - 358.
- Diğer, N., 1972. Azotlu Gübre ve Ekim Sıklığının Ekmeklik ve Makarnalık Buğdaylarda Verim, Verim Komponentleri ve Bazı Agronomik Karakterlere Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Doktora. İzmir.
- Duwayrı, M., 1984. Comparison of Wheat Cultivars Grown In The Field Under Different Levels of Moisture. *Cereal Research Communications*, 12:27 - 34
- Fares, C. Paoletta, G, De Ninno., M, Gallo., A. Sorrentino., G. and Fonzo., N. 1993. Effects of Nitrogen Supply and Irrigation on Technological Quality of Wheat (*Triticum durum* Desf.) Grown On Waterstress Environment. *Rvista - di - Agronomia*, 2782 : 117 - 124.
- Fowler, D.B. Brydon., J. Darroch, B. A. Enntz., M.H. and Johnston, A.M., 1990. Environment And Genotype Influence On Grain Protein Concentration of Wheat And Rye. *Agron. J.*, 82 : 655 - 664.
- Gauer, L. E., Gran, C.A., Gehl, D.T. and Bail, L.D. 1992. Effects of Nitrogen Fertilization On Grain Protein Content, Nitrogen Uptake, And Nitrogen Use Efficiency of Six Spring Wheat (*Triticum aestivum* L.) Cultivars, In Relation To Estimated Moisture Supply. *Can. J. Plant Sci.* 72: 235 - 241.
- Gençtan, T. ve Sağlam, M. 1993. Trakya Koşullarında Beş Makarnalık Buğday Çeşidinde Farklı Azotlu Gübre Dozları ve Verilme Zamanlarının Dönme ve Kalite Üzerine Etkileri, Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu. 1993. Sayfa 430 - 440, Ankara.
- Güngör, H. ve Öğretir, K. 1980. Eskişehir Koşullarında Lizimetrede Yetiştirilen Şeker Pancarı, Buğday, Mısır ve Patatesin Su Tüketimleri. Eskişehir Bölge Toprak Araştırma Ens. Müd. Yayını yayın no: 156, Eskişehir.
- Günzel, G. 1968. The Effect Of Very High And Late Nitrogen Applications On The Qualitative Characteristics of Selected Winter and Spring Varieties of Wheat . 2. Ackeru Pf. Bau 128, No. 2 : 93 - 116.
- Hagras, A.M., 1985. Influence of Seed Rates and Nitrogen Fertilization On Yield Durum Wheat. *Annals of Agricultural Sciens, Ain Shams University*, 30 : 929 - 949.
- İlbeyi, A., Deniz, Y., 1998. Bolu ovasında yetiştirilen buğdayın azotlu gübre isteği. Köy Hizmetleri Gen. Müd. toprak ve su kaynakları Araştırma Şube Müdürlüğü Yayınları Yayın no: 106 - 1998. Ankara. sayfa 360 - 370
- Katkat, A.V., Çelik, N., Yürür, N., Kaplan, M., 1987. Ekmeklik Cumhuriyet-75 Buğday Çeşidinin Azotlu Ve Fosforlu Gübre İhtiyacının Belirlenmesi. Türkiye Tahıl Sempozyumu. (Tübitak) Sayfa 583 - 591 Bursa.
- Köycü, C. 1974. Erzurum Şartlarında Azotlu ve Fosforlu Gübreleme ile Sulamanın Bazı Kışık Buğdayların Tane Verimi, Ham Protein Oranı ve Zeleny Sedimentasyon Test Kıymetine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Yayın no. 164. Araştırma serisi No: 98. (Doktora) Erzurum.
- Lehevre, F., El Mourid, M., and Abdan, M. 1981. Cultivation of Durum Wheat Without Irrigation In The Dukkala. Results of A Cultural Survey To Analyse The Limitations of Water Deficit. *Hommes, Terre Et Eaux*, 11 (42) : 17-35
- Prima, G.D.I., Sorno, R., and String, L. 1982. Nitrogen, It's Role In Controlling Yield And Quality of Durum Wheat In The Warm Rid Zone Of Scilly. *Istuta Di Agronomia Generalee Cultivazione Erbacoe* . 121 - 137. İtaly (Soil And Fertilizer Abs. 46)
- Rao, Y.G. and Bhardwaj, R.B.L., 1981. Yellow Berry and Black Point Incidence of Wheat Grain of Three Genotypes As Affected By Nitrogen And Irrigation levels. *Indian Journal Of Agronomy*. 26: 91 - 92.
- Robinson, F.E., Cudney, D.W. and Lehman, W.F., 1979. Nitrate Fertilizer Timing, Irrigation, Protein, and Yellow Berry In Durum Wheat. *Agronomy Journal*, 71: 304 - 308.

- Smith, L. 1962 . Fertilizer Can Effect Wheat Quality. Kansas Agric. Station Repirint No. 12. Manhattan, Kans.
- Sony, K.C., Grupta, K.P. and Chauhan, D.V.S., 1986. The Effect of Frequenceies of Irrigation On The Protein Content of Dwarf Durum and Aestivum Wheats. Research And Development Reporter, 3(1) : 62–65.
- Üstün, H., ve Ayla, Ç., 1993. Ankara Kesikköprü Koşullarında Buğdayın Azot Su İlişkileri ve Su Tüketimi. Genel Yayın No:178, Ankara.
- Yurtsever, E. 1994. Ankara Koşullarında Erken İlk-bahar Sulamalarının Kışlık Buğdayda Verime Etkisi. A. Ü. Zir. Fak. Bilimsel araştırma ve incelemeler. No. 751. Yayın No. 1357, Ankara.
- Zabunoğlu, S. 1983. Gübreler ve Gübreleme. Ank. Üniv. Zir. Fak., Yayın No. 877, Ders Kitabı. No. 242. Ankara. 1983.