



Tarım Bilimleri Dergisi  
Tar. Bil. Der.

Dergi web sayfası:  
www.agri.ankara.edu.tr/dergi

Journal of Agricultural Sciences

Journal homepage:  
www.agri.ankara.edu.tr/journal

## Azotlu Gübre Dozlarının Gediz–75 ve Flamura–85 Buğday Çeşitlerinde Verim ve Kaliteye Etkisi

Esra AYDOĞAN ÇİFCİ<sup>a</sup>, Ramazan DOĞAN<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Görükle, Bursa, TÜRKİYE

### ESER BİLGİSİ

Araştırma Makalesi – Bitkisel Üretim

Sorumlu Yazar: Esra AYDOĞAN ÇİFCİ, E-posta: esra@uludag.edu.tr, Tel: +90 (0 224) 294 15 26

Geliş Tarihi: 12 Haziran 2012, Düzeltmelerin Gelişi: 30 Mart 2013, Kabul: 15 Mayıs 2013

### ÖZET

Bu araştırmada Gediz–75 makarnalık buğday ve Flamura–85 ekmeklik buğday çeşitlerinde azot dozlarının verim ve kalite özelliklerine olan etkileri incelenmiştir. Araştırma 2007–2009 yetiştirme sezonunda Bursa ekolojik koşullarında 0, 15, 20, 25, 30, 35 kg da<sup>-1</sup> azot dozları kullanılarak yürütülmüştür. İki yıl süren bu çalışma sonucunda uygulanan azot dozu miktarları bitki boyu, başakta dane sayısı ve ağırlığı, m<sup>2</sup>'de başak sayısı ve protein oranı üzerinde farklılıklar gösterirken, dekara dane verimi, 1000 dane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı üzerindeki etkileri önemsiz olmuştur. Çalışma sonunda tavsiye edilebilecek ekonomik optimum azot dozu Gediz–75 çeşidi için 16 kg da<sup>-1</sup> ve Flamura–85 çeşidi için ise 17 kg da<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Ancak bu değerlerin her yıl değişen girdi fiyatları göz önüne alınarak yeniden hesaplanması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Buğday; Azot; Verim; Kalite

## The Effects of Nitrogen Doses on Yield and Quality Traits of Gediz–75 and Flamura–85 Wheat Varieties

### ARTICLE INFO

Research Article – Crop Production

Corresponding Author: Esra AYDOĞAN ÇİFCİ, E-mail: esra@uludag.edu.tr, Tel: +90 (224) 294 15 26

Received: 12 June 2012, Received in Revised Form: 30 March 2013, Accepted: 15 May 2013

### ABSTRACT

In this study, the effect of nitrogen doses on yield and quality characteristics of Gediz-75 durum wheat and Flamura-85 bread wheat varieties was investigated. The study was conducted in Bursa ecological conditions in 2007-2009 seasons using different nitrogen doses of 0, 15, 20, 25, 30, 35 kg da<sup>-1</sup>. As a result of two years in this study, while nitrogen doses show the differences on the plant height, number of grains and weight per spike, spike number per m<sup>2</sup> and the rate of protein, have been negligible effects on, grain yield, 1000 kernel weight and hectoliter weight. At the end of the study could be recommended economic optimum nitrogen dose was determined for Gediz-75 16 kg da<sup>-1</sup> and for Flamura-85 17 kg da<sup>-1</sup>, respectively. However, each year, these values must be recalculated taking into consideration the changing input rates.

Keywords: Wheat; Nitrogen; Yield; Quality

## 1. Giriş

Tahıllar ve tahıla dayalı ürünler dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de insanlar için başlıca besin kaynağıdır. Buğday, tüketilen hububat bitkileri içinde başta gelmektedir. Buğdayda verim ve kaliteyi arttırmak için bir yandan ıslah çalışmaları yapılırken diğer yandan en uygun yetiştirme teknikleri geliştirilmeye çalışılmaktadır. Verim ve kaliteyi arttırmada yararlanılan en etkili yetiştirme tekniği uygulamalarından biri de gübrelemedir. Yapılan çalışmalarda, yetiştirme teknikleri içerisinde verimi arttırmada en büyük payın gübreye ait olduğu ve gübreleme ile % 60'a varan ürün artışı sağlanabileceği belirtilmektedir (Sezen 1991). Ülkemizde tüketilen kimyasal gübrenin % 57'si tahıllar için kullanılmakta, bunun % 66'sı buğdaya uygulanmaktadır (Kacar & Katkat 1999). Buğdayın beslenmesinde diğer besin elementlerine oranla azot, verimi ve buğdayın kalitesini en fazla etkileyen bir besin elementidir. Bu nedenle, ülkemizin farklı yörelerinde, değişik buğday çeşitlerinin gübre ihtiyaçlarını belirlemeye yönelik olarak yapılan çalışmalar sonucunda; çeşit, yetiştirme sistemi, toprak ve iklim özelliklerine göre buğdayın gübre ihtiyacının değiştiği görülmüştür (Başar et al 1998).

Azotlu gübre uygulamaları ile bazı yıllarda verim artışı sağlanabilirken, bazen gübrelemenin verimde artış sağlamadığı sık rastlanan bir durumdur. Eğer toprakta nem yetersiz ise, tüm kültür bitkilerinde

azot kullanılmadığı için ya hiç verim artmamakta ya da artış ekonomik olmayacak kadar düşük düzeyde olmaktadır. Azotlu gübrenin dozu ve uygulama zamanı buğdayın kalite özelliklerini olumlu yönde etkilemesi bakımından önemli olmaktadır. Büyüme periyodu ve özellikle de kardeşlenme sırasında uygulanacak azotlu gübrenin danenin kalitesinde önemli rolü bulunmaktadır. Ayrıca düşük seviyelerde uygulanan azotlu gübre uygulaması genelde verimin artırılmasını sağlarken kaliteyi fazlaca etkilememektedir (Ercan & Bildik 1993). Bu çalışmada Gediz-75 makarnalık buğday ve Flamura-85 ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim ve kalite özelliklerine etkileri incelenmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Deneme Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde 2007–2009 yıllarında Gediz-75 makarnalık ve Flamura-85 ekmeklik buğday çeşitleri kullanılarak yürütülmüştür. Deneme alanlarının toprak özelliklerini belirlemek amacıyla deneme yerinden 0–20 cm derinlikten toprak örnekleri alınmıştır. Yapılan toprak analiz sonuçlarına göre, deneme alanının kil bünyeli, tuzsuz, nötr reaksiyonda, kireççe fakir, organik madde içeriği çok az, alınabilir potasyum ve fosfor bakımından yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Denemenin yürütüldüğü yıllara ait yağış, nem ve sıcaklık değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

### Çizelge 1- Deneme alanının iklim verileri

Table 1- Climatic data of the experimental region

Aylar	Uzun yıllar ortalaması (1975–2008)			2007–2008			2008–2009		
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Oransal nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Oransal nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Oransal nem (%)
Kasım	10.3	85.4	72.4	10.0	139.6	76.3	12.3	65.2	78.2
Aralık	7.1	96.4	71.7	5.4	158.5	77.7	7.7	93.9	75.8
Ocak	5.4	80.3	71.2	3.2	54.7	72.7	6.1	116.6	74.9
Şubat	5.9	66.2	69.6	5.4	46.1	72.0	7.2	156.6	79.8
Mart	8.5	62.7	68.9	12.1	118.5	67.5	8.8	121.1	73.8
Nisan	13.0	65.2	67.1	15.1	38.4	69.1	12.3	26.9	73.3
Mayıs	17.7	43.4	64.8	18.3	22.1	59.9	-	0.0	-
Haziran	22.4	33.6	58.7	24.0	28.8	52.0	24.1	9.2	50.9
Temmuz	24.6	18.9	57.5	25.4	0.2	49.4	25.9	4.4	54.7
Toplam	114.9	552.1	601.9	118.9	606.9	596.6	104.4	593.9	561.4
Ortalama	12.8	61.3	66.9	13.2	67.4	66.3	11.6	65.9	62.4

Deneme iki faktörlü tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim parsel mibzeri ile 5 metre uzunluğundaki parsellere sıra arası 15 cm olmak üzere 8 sıra halinde yapılmıştır. Her parsel  $5 \times 1.2 = 6 \text{ m}^2$ 'dir. Kullanılan tohum miktarı  $550 \text{ bitki m}^{-2}$  olacak şekilde hesaplanmıştır. Saf azot seviyeleri 0, 15, 20, 25, 30, 35  $\text{kg N da}^{-1}$  olan denemede azot dozlarının yarısı ekimle beraber % 21 amonyum sülfat  $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$  gübresiyle, diğer yarısı da kardeşlenme döneminde % 26 amonyum nitrat  $(\text{NH}_4\text{NO}_3)$  gübresiyle verilmiştir. Denemede bitki boyu, başakta dane sayısı ve ağırlığı,  $\text{m}^2$ 'de başak sayısı ve dekara dane verimi gibi verim özelliklerinin yanı sıra 1000 dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve protein içeriği gibi kalite özellikleri incelenmiştir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

İki yıllık (birleştirilmiş) sonuçlara göre buğdayda farklı azot dozlarının incelenen özelliklere etkisine

ait olasılık ( $P$ ) değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitler için incelenen özelliklerde  $\text{m}^2$ 'de başak sayısı ve dekara dane verimi hariç diğer özelliklerin istatistikî olarak önemli oldukları görülmektedir. Aynı şekilde gübre dozları incelenecek olursa, gübre dozlarının dekara dane verimi, 1000 dane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı özelliklerinde önemli olmadığı, diğer özelliklerde ise istatistikî olarak önemli oldukları belirlenmiştir. Çalışmada çeşit x gübre dozu interaksiyonunda başakta dane sayısı ve ağırlığı,  $\text{m}^2$ 'de başak sayısı ve 1000 dane ağırlığı özelliklerinin istatistiksel olarak ( $P < 0.01$ ) önemli olduğu gözlenmiştir. Çizelge 3'de denemede kullanılan buğday çeşitlerinin, Çizelge 4'de ise azot dozlarının incelenen özellikler bakımından iki yıllık ortalamaları ve önemlilik grupları görülmektedir.

**Çizelge 2- Buğdayda farklı azot dozlarının incelenen özelliklere etkisine ait olasılık ( $P$ ) değerleri**

*Table 2- Probability ( $P$ ) values regarding examined characteristic of different nitrogen doses in wheat*

Varyasyon kaynağı	Bitki boyu	Başakta dane sayısı	Başakta dane ağırlığı	$\text{m}^2$ 'de başak sayısı	Dekara dane verimi	1000 dane ağırlığı	Hektolitre ağırlığı	Protein oranı
Yıl (Y)	0.314	0.625	0.117	0.080	0.624	0.825	0.463	0.365
Tekerrür(yıl)	0.769	0.500	0.806	0.308	0.283	0.703	0.123	0.544
Çeşit (Ç)	0.000	0.000	0.001	0.767	0.127	0.000	0.000	0.000
Gübre Dozu (GD)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.130	0.064	0.140	0.000
Ç x GD	0.074	0.004	0.000	0.000	0.777	0.002	0.664	0.418
Ç x Y	0.356	0.671	0.510	0.843	0.18	0.305	0.928	0.480
GD x Y	0.416	0.387	0.667	0.652	0.003	0.576	1.000	0.726
Ç x G D x Y	0.434	0.212	0.678	0.997	0.687	0.836	1.000	0.922

**Çizelge 3- Çalışmada kullanılan buğday çeşitlerinin incelenen özellikler bakımından iki yıllık ortalamaları ve önemlilik grupları**

*Table 3- Two-year averages and the significance groups of traits of wheat varieties used in the study*

Çeşit	Bitki boyu (cm)	Başakta dane sayısı (adet)	Başakta dane ağırlığı (g)	$\text{m}^2$ 'de başak sayısı (adet)	Dekara dane verimi ( $\text{kg da}^{-1}$ )	1000 dane ağırlığı (g)	Hektolitre ağırlığı ( $\text{kg } 100\text{L}^{-1}$ )	Protein oranı (%)					
Gediz-75	85.01	a	42.16	b	2.39	b	688.36	654.26	44.94	a	75.94	12.33	a
Flamura-85	83.15	b	47.66	a	2.56	a	681.78	680.12	42.18	b	76.84	11.41	b

a-b, Ortalamalar arasındaki farklı grupları simgelemektedir (LSD,  $P < 0.05$ ).

### 3.1. Bitki boyu

Çizelge 3 incelendiğinde çeşitlerin ortalama boylarının Flamura-85 çeşidi için 83.15 cm, Gediz-85 çeşidi için ise 85.01 cm olduğu görülmüştür. Azotlu gübre doz uygulamalarında bitki boyu değerleri 80.40-86.25cm arasında değişmiştir. En uzun bitki boyu 86.25 cm ile 30 kg N da<sup>-1</sup>, en kısa bitki boyu ise azotlu gübre uygulaması yapılmayan parselden elde edilmiştir (Çizelge 4). Çizelge 5’de verilen çeşit x gübre dozu etkileşimi yönünden ortalama bitki boyu 78.9–88.6 cm arasında değişmiştir. En uzun bitki boyu Gediz-75 çeşidinde 20 kg N da<sup>-1</sup> dozunda, Flamura-85’de ise 30 kg N da<sup>-1</sup> dozundan

elde edilmiştir. Azot uygulanmayan parsellerde ise her 2 çeşit için en kısa boy değeri gözlenmiştir. Yüksek bitki boyu için fazla gübre dozu uygulaması yatma bakımından sakıncalı olabilir. Avçin (1993), yüksek doz uygulamalarında bitki boyu uzamasının yatmaya yol açtığını bildirmiştir. Azotun bitki boyunu artırıcı etkisi Ali et al (2003), Özseven & Bayram (2003), Atak et al (2005) ve Ali et al (2011) tarafından da belirlenmiştir. Kahraman (2006) ve Savaşlı (2005) azotlu gübre uygulamalarının bitki boyuna etkisinin olmadığını, Özseven ve Bayram (2005) ise bitki boyu değerlerinin belirli bir doza kadar arttığını bu dozdan sonraki uygulamalarda azaldığını belirtmişlerdir.

### Çizelge 4- Çalışmada uygulanan azot dozlarının incelenen özellikler bakımından iki yıllık ortalamaları ve önemlilik grupları

Table 4- Two-year averages and the significance groups of traits of nitrogen doses used in the study

Azot dozu	Bitki boyu (cm)	Başakta dane sayısı (adet)	Başakta dane ağırlığı (g)	m <sup>2</sup> 'de başak sayısı (adet)	Dekara dane verimi (kg da <sup>-1</sup> )	1000 dane ağırlığı (g)	Hektolitire ağırlığı (kg 100L <sup>-1</sup> )	Protein içeriği (%)					
N <sub>0</sub>	80.40	c	40.30	d	2.40	bc	609.45	c	661.15	43.99	75.90	11.42	c
N <sub>15</sub>	85.83	a	43.13	cd	2.65	a	613.03	c	654.98	44.74	76.50	11.76	bc
N <sub>20</sub>	84.71	ab	49.87	a	2.27	c	823.19	a	713.70	43.75	76.91	11.95	ab
N <sub>25</sub>	85.18	a	46.22	bc	2.45	b	701.40	b	657.73	43.69	76.60	11.97	ab
N <sub>30</sub>	86.25	a	46.54	b	2.63	a	705.86	b	661.63	42.63	76.23	12.37	a
N <sub>35</sub>	82.13	bc	43.43	bcd	2.45	b	655.36	bc	653.87	42.59	76.16	11.96	ab

a-d, Ortalamalar arasındaki farklı grupları simgelemektedir (LSD, P<0.05).

### Çizelge 5- Farklı azot dozundan elde edilen çeşit x gübre dozu etkileşimine ait iki yıllık birleştirilmiş ortalama bitki boyu değerleri

Table 5- Average of two years values of plant height for the interaction of cultivar x fertilizer dose obtained from different doses of nitrogen

Çeşit	Bitki boyu (cm)											
	N <sub>0</sub>	N <sub>15</sub>	N <sub>20</sub>	N <sub>25</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>35</sub>						
Gediz-75	81.8	cde	84.0	bc	88.6	a	84.7	bc	86.5	ab	84.2	bc
Flamura-85	78,9	e	80.0	de	83.1	bd	85.5	ab	85.9	ab	85.3	ab

a-e, Ortalamalar arasındaki farklı grupları simgelemektedir (LSD, P<0.05).

### 3.2. Başakta dane sayısı

Çizelge 3’ün incelenmesinde de görüleceği gibi çeşitlerin başakta dane sayıları Gediz-75 için 42.16 adet Flamura-85 için ise 47.66 adet olarak

belirlenmiştir. Gübre dozlarında ise başakta dane sayıları 40.30-49.87 adet arasında değiştiği gözlenmiş ve en yüksek dane sayısı değerine 20 kg N da<sup>-1</sup> azot dozunda ulaşılırken en düşük sonuç ise azot

uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir. Çeşit x gübre dozu etkileşimi çizelgesi incelendiğinde ise; bu değerlerin Gediz-75 çeşidinde 36.3 adet ile en düşük olarak azot uygulanmayan parsellerden, en yüksek değer 45.8 adet ile de 20 kg N da<sup>-1</sup> azot uygulanan parsellerden elde edildiği görülmüştür. Flamura-85 çeşidinde ise başakta dane sayısı değerlerinin 41.7-54.0 adet arasında değiştiği ve en

fazla başakçık sayısına 20 kg N da<sup>-1</sup> azot dozundan elde edildiği görülmüştür (Çizelge 6). Artan azot miktarının başaktaki dane sayısını artırdığı Geçit & Çakır (2006), Türk & Yürür (2001), Hussain et al (2006), Ali et al (2003) ve Ali et al (2011) tarafından bildirilmektedir. Sezal et al (2007) ise başakta dane sayısının belirli bir doza kadar arttığını bu dozdan sonraki uygulamalarda azaldığını belirtmişlerdir.

### Çizelge 6- Farklı azot dozundan elde edilen çeşit x gübre dozu etkileşimine ait iki yıllık birleştirilmiş ortalama başakta dane sayısı değerleri

Table 6- Average of two years values of number of seed per spike for the interaction of cultivar x fertilizer dose obtained from different doses of nitrogen

Çeşit	Başakta dane sayısı (adet)											
	N <sub>0</sub>		N <sub>15</sub>		N <sub>20</sub>		N <sub>25</sub>		N <sub>30</sub>		N <sub>35</sub>	
Gediz-75	36.3	f	40.6	ef	45.8	cd	43.1	de	42.1	de	42.2	cd
Flamura-85	41.7	de	44.3	de	54.0	a	45.7	cd	49.8	bc	50.9	ab

a-f, Ortalamalar arasındaki farklı grupları simgelemektedir (LSD, P<0.05).

### 3.3. Başakta dane ağırlığı

Çeşitler bakımından başakta dane ağırlığı değerleri Gediz-75 çeşidinde 2.39 g, Flamura-85 çeşidinde ise 2.56 g olarak belirlenmiş olup azot dozları açısından ise ortalama değerlerin 2.27 g ile 2.65 g arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 3-4). Çeşit x azot dozu interaksyonunda ise ortalama değerler Gediz-75 çeşidi için 2.06-2.58 g, Flamura-85 çeşidinde 2.44-2.86 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 7). Denemede

kullanılan azot dozlarının başakta dane ağırlığını etkilemesi durumuna Coşkun & Öktem (2003), Avcı (2007)'nin çalışmalarında da rastlanmaktadır. Lopez-Bellido et al (2000) ve Guohuna et al (2002) yaptıkları çalışmalarında artan azot dozlarında başakta dane ağırlığının azaldığını, Türk & Yürür (2001) ve Tümsavaş (2001) ise çalışmalarında kullandıkları azot dozlarının başakta dane ağırlığını etkilemediğini belirtmişlerdir.

### Çizelge 7- Farklı azot dozundan elde edilen çeşit x gübre dozu etkileşimine ait iki yıllık birleştirilmiş ortalama başakta dane ağırlığı değerleri

Table 7- Average of two years values of seed weight per spike for the interaction of cultivar x fertilizer dose obtained from different doses of nitrogen

Çeşit	Başakta dane ağırlığı (g)											
	N <sub>0</sub>		N <sub>15</sub>		N <sub>20</sub>		N <sub>25</sub>		N <sub>30</sub>		N <sub>35</sub>	
Gediz-75	2.06	e	2.45	bd	2.44	cd	2.32	d	2.58	bc	2.46	bd
Flamura-85	2.44	cd	2.36	cd	2.86	a	2.47	b-d	2.57	bc	2.67	ab

a-e, Ortalamalar arasındaki farklı grupları simgelemektedir (LSD, P<0.05).

### 3.4. Metrekarede başak sayısı

Çeşitlerde m<sup>2</sup>'de başak sayısı Gediz-75 çeşidinde 688.36 adet, Flamura-85 çeşidinde ise 681.78

adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). En yüksek m<sup>2</sup>'de başak sayısı 823.19 adet ile 20 kg N da<sup>-1</sup> azot dozundan elde edilirken en düşük m<sup>2</sup>'de başak

sayısı ise azot uygulanmayan parsellerden ve dekara 15 kg N atılan parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4). Çeşit ve azot dozları etkileşimi açısından ise Gediz-75 çeşidinde en yüksek m<sup>2</sup>'de başak sayısı 20 kg N da<sup>-1</sup> azot dozunda 908.3 adet ile en düşük ise azot dozu uygulanmayan parsellerden 510.7 adet ile elde edilmiştir. Flamura-85 çeşidinde ise en yüksek ve en düşük m<sup>2</sup>'de başak sayısı sırasıyla 800.0 adet ile 15 kg N da<sup>-1</sup> azot dozunda ve 569.5 adet ile 25 kg N da<sup>-1</sup> azot dozunda elde edilmiştir

(Çizelge 8). Denemede kullanılan azotlu gübre dozları m<sup>2</sup>'deki başak sayısını belirli bir doz kadar artırmış ve bu dozdan sonraki uygulamalar ise m<sup>2</sup>'de başak sayısında azalmalara yol açmıştır. Çalışmamızdaki sonucumuza benzer sonuç Sezal et al (2007)'in çalışmasında da rastlanmaktadır. Özseven & Bayram (2005), Hussain et al (2006) ve Naseri et al (2010) ise çalışmalarında azot dozu arttıkça m<sup>2</sup>'de başak sayısının da arttığını bildirmişlerdir.

### Çizelge 8- Farklı azot dozundan elde edilen çeşit x gübre dozu etkileşimine ait iki yıllık birleştirilmiş ortalama metrekarede başak sayısı değerleri

Table 8- Average of two years values of spike number per m<sup>2</sup> for the interaction of cultivar x fertilizer dose obtained from different doses of nitrogen

Çeşit	Metrekarede başak sayısı (adet)											
	N <sub>0</sub>		N <sub>15</sub>		N <sub>20</sub>		N <sub>25</sub>		N <sub>30</sub>		N <sub>35</sub>	
Gediz-75	510.7	e	649.5	cd	908.3	a	654.5	cd	629.3	ce	777.3	b
Flamura-85	596.1	de	800.0	ab	748.3	bc	569.5	de	634.5	cd	738.1	bc

a-e, Ortalamalar arasındaki farklı grupları simgelemektedir (LSD, P<0.05).

### 3.5. Dekara dane verimi

Çizelge 3'ün incelenmesinden de görüleceği gibi iki yıllık birleştirilmiş sonuçlara göre Gediz-75 çeşidinin dekara dane verimi 654.26 kg, Flamura-85 çeşidinde ise 680.12 kg dekara dane verimi elde edilmiştir. Azot dozlarının çeşitlerin dane verimlerine etkisi önemli bulunmamış, çeşitler azot dozlarından benzer şekilde etkilenmişlerdir. Her iki çeşit için en yüksek dane verimi 20 kg N da<sup>-1</sup> azot dozu uygulanan parsellerden elde edilmiş olup bu değer Gediz-75 çeşidi için 703.9 kg da<sup>-1</sup>, Flamura-85 çeşidi için ise 723.6 kg da<sup>-1</sup> olarak saptanmıştır (Çizelge 9). Bulgularımıza benzer sonuçlar; Ottman et al (2000) ve Garrido-Lestache et al (2004) tarafından da bulunarak saptanmış ve azot dozlarının dane verimine etkisinin önemsiz olduğu belirtilmiştir. Ancak Sade & Soylu (2001), Şirikçi (2002) ve Haile et al (2012) bulgularında azotun dane verimini artırıcı etkisi olduğunu bildirmiştir.

### 3.6. Bin dane ağırlığı

Çeşitler açısından 1000 dane ağırlıkları Gediz-75 çeşidinde 44.94 g ve Flamura-85 çeşidinde ise 42.18 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Azot dozları bakımından ise 1000 dane ağırlığı ortalama değerleri 42.59 g ile 44.74 g arasında değiştiği görülmüştür (Çizelge 4). Bin dane ağırlığı bakımından çeşit ve azot dozları etkileşimi önemli bulunmuş olup, en yüksek 1000 dane ağırlığına Gediz-75 çeşidinde 45.9 g ile 15 kg N da<sup>-1</sup> azot dozunda en düşük ise 43.1 g ile 35 kg N da<sup>-1</sup> azot dozunda rastlanırken, bu değerlere Flamura-85 çeşidinde en yüksek 44.4 g ile 15 kg N da<sup>-1</sup> ve en düşük 39.7 g ile 35 kg N da<sup>-1</sup> azot dozlarında rastlanmıştır (Çizelge 10). Azot dozları arttıkça 1000 dane ağırlığının düştüğü gözlenmiştir. Ali et al (2003), Avcı (2007) ve Makowska et al (2008) tarafından yapılan çalışmalarla da bulgularımızı destekler nitelikte sonuçlar elde edilmiştir. Doğan et al (2008) ise azot dozlarının 1000 dane ağırlığı üzerine olan etkisinin düzensiz olduğunu bildirmiştir.

**Çizelge 9- Farklı azot dozundan elde edilen çeşit x gübre dozu etkileşimine ait iki yıllık birleştirilmiş ortalama dekara dane verimi değerleri**

Table 9- Average of two years values of grain yield for the interaction of cultivar x fertilizer dose obtained from different doses of nitrogen

Çeşit	Dekara dane verimi (kg da <sup>-1</sup> )					
	N <sub>0</sub>	N <sub>15</sub>	N <sub>20</sub>	N <sub>25</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>35</sub>
Gediz-75	630.4	638.1	703.9	657.9	648.8	646.4
Flamura-85	652.1	674.5	723.6	669.1	677.4	684.2

**Çizelge 10- Farklı azot dozundan elde edilen çeşit x gübre dozu etkileşimine ait iki yıllık birleştirilmiş ortalama 1000 dane ağırlığı değerleri**

Table 10- Average of two years values of 100 kernel weight for the interaction of cultivar x fertilizer dose obtained from different doses of nitrogen

Çeşit	Bin dane ağırlığı (g)											
	N <sub>0</sub>		N <sub>15</sub>		N <sub>20</sub>		N <sub>25</sub>		N <sub>30</sub>		N <sub>35</sub>	
Gediz-75	45.5	ab	45.9	a	45.7	ab	44.8	a-c	44.6	a-c	43.1	cd
Flamura-85	43.96	b-d	44.4	a-d	42.6	c-e	40.6	ef	42.3	de	39.7	f

a-f, Ortalamalar arasındaki farklı grupları simgelemektedir (LSD, P<0.05).

**3.7. Hektolitre ağırlığı**

Çeşitlerin hektolitre ağırlıkları çeşitler bakımından sırasıyla Gediz-75 ve Flamura -85 çeşitlerinde 75.94 ve 76.84 kg olarak belirlenirken, azot dozlarının hektolitre ağırlığı üzerinde bir etkisinin bulunmadığı ve ortalama değerlerin 75.90 ile 76.91 kg arasında değiştiği gözlenmiştir (Çizelge 4.) Azot dozları bakımından çeşitlerde hektolitre ağırlıkları Gediz-75 çeşidinde 75.6 ile 76.4 kg arasında Flamura-85 çeşidinde ise

76.0 ile 77.4 kg arasında değişmiştir (Çizelge 11). Azot dozlarının hektolitre ağırlığına etkide bulunmaması durumuna Tümsavaş (2001), Şirikçi (2002) ve Partigöç et al (2005) ve Savaşlı (2005)'nin yaptığı çalışmalarda da rastlanmıştır. Rachon et al (2002) yaptıkları çalışmada artan azot dozlarının hektolitre ağırlığı üzerinde azaltıcı etkisi olduğunu bildirirken, Makowska et al (2008) hektolitre ağırlığının belirli bir doza kadar arttığını bildirmiştir.

**Çizelge 11- Farklı azot dozundan elde edilen çeşit x gübre dozu etkileşimine ait iki yıllık birleştirilmiş ortalama hektolitre ağırlığı değerleri**

Table 11- Average of two years values of hectoliter weight for the interaction of cultivar x fertilizer dose obtained from different doses of nitrogen

Çeşit	Hektolitre ağırlığı (kg 100L <sup>-1</sup> )					
	N <sub>0</sub>	N <sub>15</sub>	N <sub>20</sub>	N <sub>25</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>35</sub>
Gediz-75	75.9	75.9	76.4	75.9	75.8	75.6
Flamura-85	76.0	77.1	77.4	77.2	76.6	76.6

**3.8. Protein oranı**

Denemede kullanılan buğday çeşitlerinde 6 farklı azot dozu uygulaması sonucunda çeşitlerin protein oranları Gediz-75 çeşidinde % 12.33, Flamura-85

çeşidinde ise % 11.41 oranında elde edilirken azot dozları bakımından ortalama değerler % 11.42 ile % 12.37 arasında değiştiği belirlenmiştir. % 12.37 ortalama protein oranı ile en çok protein oranı 30

kg N da<sup>-1</sup> azot dozunda, en az protein oranı ise % 11.42 ile azot dozu uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4). Ancak çeşit x azot dozu interaksyonunun istatistikî olarak önemsiz olduğu gözlenmiştir. Azot dozunun protein oranını etkilediği sonucu Ottman et al (2000), Sade & Soylu (2001), Woolfolk et al (2002), Partigöç et al (2005) ve Kahraman (2006) tarafından desteklenmektedir.

**Çizelge 12- Farklı azot dozundan elde edilen çeşit x gübre dozu etkileşimine ait iki yıllık birleştirilmiş ortalama protein oranı değerleri**

Table 12- Average of two years values of protein content for the interaction of cultivar x fertilizer dose obtained from different doses of nitrogen

Çeşit	Protein oranı (%)					
	N <sub>0</sub>	N <sub>15</sub>	N <sub>20</sub>	N <sub>25</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>35</sub>
Gediz-75	11.5	11.1	11.6	11.1	12.1	11.1
Flamura-85	11.8	12.4	12.4	12.4	12.4	12.6

Denemede incelenen özellikler arası ilişkilere ait değerler Çizelge 13'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de görüleceği gibi bitki boyu ile incelenen diğer özellikler arasında herhangi bir önemlilik saptanmamıştır. Başakta dane sayısı ile başakta dane ağırlığı arasında 0.791 değeri ile önemli bir ilişki belirlenirken, m<sup>2</sup>'de başak sayısı özelliğinde ise incelenen diğer özellikler arasında önemli bir ilişki elde edilmemiştir. Dekara dane verimi açısından Çizelge 13 incelendiğinde ise bu özelliğin başakta dane sayısı ve başakta dane ağırlığı özellikleri ile pozitif ve önemli ilişkide olduğu gözlenmiştir. Bin dane ağırlığı özelliği bakımından ise başakta dane sayısı ve dekara dane verimi açısından negatif ve önemli ilişkiler saptanmıştır. Hektolitreye ağırlığı özelliğinin 1000 dane ağırlığı özelliği ile negatif yönde ve önemli ilişkide olduğu belirlenirken protein oranı için ise başakta dane sayısı ile olumsuz ve önemli, başakta dane ağırlığı ile hektolitreye ağırlığı özelliklerinde pozitif ve önemli ilişkiler saptanmıştır.

**Çizelge 13- Denemede incelenen özellikler arası ilişkilere ait korelasyon katsayıları (r)**

Table 13- Correlation coefficients (r) of relationships among traits in the study

Özellik	Bitki boyu	Başakta dane sayısı	Başakta dane ağırlığı	m <sup>2</sup> 'de başak sayısı	Dekara dane verimi	Bin dane ağırlığı	Hektolitreye ağırlığı
Başakta dane sayısı	0.017						
Başakta dane ağırlığı	0.031	0.791**					
m <sup>2</sup> 'de başak sayısı	0.080	0.178	0.165				
Dekara dane verimi	0.122	0.512**	0.377**				
Bin dane ağırlığı	0.115	-0.461**	-0.003	0.010	-0.303*		
Hektolitreye ağırlığı	-0.199	0.074	0.098	0.021	0.017	-0.286*	
Protein oranı	-0.094	-0.285*	0.326**	0.202	0.106	-0.179	0.401**

\*, (P<0.05); \*\*, (P<0.01)

Çizelge 14'de Gediz-75 makarnalık ve Flamura-85 ekmeçlik buğday çeşitlerine ait eğilim denklemleri, ekonomik azot dozu ve ekonomik azot dozunda ulaşılabilecek verim değerleri verilmiştir. 2008 ve 2009 yılı gübre fiyatları (ortalama 0.57 TL kg<sup>-1</sup>) (TZOB 2012) ve yine 2008 ve 2009 yılı ekmeçlik

ve makarnalık buğday fiyatlarının ortalamaları kullanılmış (ekmeçlik buğday ortalama=0.76 TL kg<sup>-1</sup> ve makarnalık buğday ortalama=0.80 TL kg<sup>-1</sup>) (TIGEM 2012) ve Y= a+bx+cx<sup>2</sup> denkleminde yararlanılarak ekonomik azot dozu ve ekonomik azot dozunda ulaşılabilecek verim hesaplanmıştır.



**Çizelge 14- Gediz-75 ve Flamura-85 çeşitlerine ait eğilim denklemleri, ekonomik azot dozu ve ekonomik azot dozundaki optimum verim değerleri***Table 14- Equations of the trend , the economic nitrogen dose and the optimum yield values at the economic nitrogen dose of Gediz-75 and Flamura -85 varieties*

Çeşit	Eğilim denklemi	Ekonomik azot dozu (kg da <sup>-1</sup> )	Ekonomik azot dozundaki optimum verim (kg da <sup>-1</sup> )
Gediz-75	Y= 627.6+4.010x-0.1012x <sup>2</sup>	16	666
Flamura-85	Y= 652.4+3.496x-0.08010x <sup>2</sup>	17	688

Y,verim; x, azot

Çizelgeden de görüldüğü gibi çeşitler bazında ekonomik azot dozları Gediz-75 makarnalık çeşidi için 16 kg N da<sup>-1</sup> ve optimum verim 666 kg da<sup>-1</sup> olarak Flamura-85 çeşidinde ise ekonomik azot dozu optimum verim sırasıyla 17 kg N da<sup>-1</sup> ve 688 kg da<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Çalışmada en yüksek verim 20 kg N da<sup>-1</sup> dozunda belirlenmiş olup, verimler Gediz-75 çeşidinde 703.9 kg da<sup>-1</sup> ve Flamura-85 çeşidinde ise 723.6 kg da<sup>-1</sup> olarak elde edilmiştir. Benzer bir sonuç, Başar et al (1998) tarafından Bursa koşullarında yaptıkları bir çalışmada en yüksek verimin 20 kg da<sup>-1</sup> azot dozunda elde edildiği ancak 12-16 kg da<sup>-1</sup> azotun yeterli olduğu belirtilmiştir. Doğan et al (2008)'in yaptığı çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ancak farklı çevre koşullarında yapılan çalışmalar sonucunda tavsiye edilebilecek gübre dozlarında farklılık görülebilmektedir. Çokkızgın & Çölkesen (2006)'de Kahramanmaraş'ta yaptıkları bir araştırmada azot dozları arasındaki farkın önemsiz olmasına karşın yıl x azot dozu etkisi sonucunda 12-16 kg N da<sup>-1</sup> üzerinde gübrelemenin yapılmaması gerektiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda da belirlediğimiz 16-17 kg N da<sup>-1</sup> sonucuna kısmen yakın bir sonuç belirlemiştir. Özseven & Bayram (2003), yaptıkları bir çalışmada Sakarya için ekonomik azot dozunu 18-21 kg da<sup>-1</sup>, Pamukova lokasyonu için ise 20-26 kg da<sup>-1</sup> olarak belirlenmişlerdir.

**4. Sonuçlar**

Sonuç olarak iki yıllık sonuçlar toplu olarak değerlendirildiğinde, Bursa ekolojik koşullarında yapılan bu çalışmada yıllara göre farklılık

olmamakla birlikte uygulanan azot dozu miktarları bitki boyu, başakta dane sayısı ve ağırlığı, m<sup>2</sup>'de başak sayısı ve protein oranı üzerinde farklılıklar gösterirken, dekara dane verimi, 1000 dane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı üzerindeki etkileri önemsiz olmuştur. Çalışma sonunda tavsiye edilebilecek ekonomik optimum azot dozu Gediz-75 çeşidi için 16 kg da<sup>-1</sup> ve Flamura-85 çeşidi için ise 17 kg da<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Ancak bu değerlerin her yıl değişen girdi fiyatları göz önüne alınarak yeniden hesaplanması gerekir.

**Kaynaklar**

- Ali A, Ahmad A, Syed W H, Khaliq T, Asif M, Aziz M & Mubeen M (2011). Effects of nitrogen on growth and yield components of wheat. *Science International-Lahore* **23**(4): 331-332
- Ali L, Qamar M & Ali M (2003). Effect of different doses of nitrogen fertilizer on the yield of wheat. *International Journal of Agriculture & Biology* **5** (4): 438-439
- Atak M, Kaya M & Çiftçi C Y (2005). Kızıltan - 91 makarnalık buğday çeşidinde farklı azotlu gübreler ile uygulama şekillerinin verim ve bazı verim özelliklerine etkisi. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi(1)*, 5- 9 Eylül 2005, Antalya, s. 121 – 126
- Avcı R (2007). Farklı azotlu gübre uygulamalarının ekmeçlik buğdayda verim ve kalite üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmamış), Tekirdağ
- Avçın A (1993). Buğdayın verim teşekkülünde azotun rolü. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* **2**(3): 56
- Başar H, Tümsavaş Z, Katkat A V & Özgümüş A (1998). Saraybosna buğday çeşidinin verim ve bazı verim

- kriterleri üzerine değişik azotlu gübrelerin ve azot dozlarının etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* **22**(1): 59-63
- Çokkızgın A & Çölkesen M (2006). Kahramanmaraş koşullarında azotlu gübrenin makarnalık buğdayda (*Triticum durum* Desf.) verim ve verim unsurlarına etkisi. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi* **9**(1): 92-103
- Coşkun Y & Öktem A (2003). Farklı dozlarda ve zamanlarda uygulanan azotun makarnalık buğdayın verim ve verim unsurlarına etkisi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* **7** (3-4): 1-10
- Dogan R, Celik N & Yurur N (2008). Requirement and application frequencies of nitrogen fertilizer on bread wheat variety, Arpathan-9. *Asian Journal of Chemistry* **20**(4): 3069-3078
- Ercan R & Bildik E (1993). Azotlu gübre uygulamasının ekmeklik buğday kalitesine etkisi. *Gıda* **18**(3):165-171
- Garrido-Lestache E, Lopez-Bellido R J & Lopez-Bellido L (2004). Effect of N rate, timing and splitting and N type on bread-making quality in hard red spring wheat under rainfed Mediterranean conditions. *Field Crop Research* **85**( 2-3): 213-236
- Geçit H H & Çakır E (2006). Makarnalık buğdayda (*Triticum durum* L.) sulama ve azotlu gübrelemenin verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi-Journal of Agricultural Science* **12** (3): 259-266
- Guohua, M, Tang L, Zhang F & Zhang J (2002). Carbonhydrate storage and utilization during grain filling as regulated by nitrogen application in two wheat cultivars. *Journal of Plant Nutrition* **25**(2): 213-229
- Haile D, Nigussie D & Ayana A (2012). Nitrogen use efficiency of bread wheat: Effects of nitrogen rate and time of application. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* **12**(3): 389-409
- Hussain I, Khan M A & Khan E A (2006). Bread wheat varieties as influenced by different nitrogen levels. *Journal of Zhejiang University Science B* **7**(1): 70-78
- Kacar B & Katkat A V (1999). Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Yayın No:144, S. 531, Bursa
- Kahraman T (2006). Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve azotlu gübreleme uygulamalarının, dane dolum süresi ve dane dolum oranı ile verim ve kalite unsurlarına etkilerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmamış), Tekirdağ
- Lopez-Bellido L, Lopez-Bellido J R, Castillo J E & Lopez-Bellido F J (2000). Effects of tillage, crop rotation and nitrogen fertilization on wheat-grain quality grown under rainfed Mediterranean conditions. *Agronomy Journal* **92**: 1054-1063
- Makowska A, Obuchowski W, Sulewska H, Koziara W & Paschke H (2008). Effect of nitrogen fertilization of durum wheat varieties on some characteristics important for pasta production. *ACTA Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria* **7**(1): 29-39
- Naseri L Mirzaei A, Soleimani R & Nazarbeygi L (2010). Response of bread wheat to nitrogen application in calcareous soils of Western Iran. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences* **9**(1): 79-85
- Ottman M J, Thomas A D & Edward C M (2000). Durum grain quality as affected by nitrogen fertilization near anthesis and irrigation during grain fill. *Soil Science Society of America Journal* **92**: 1035-1041
- Özseven I & Bayram M E (2003). Katea-I ve Marmara-86 ekmeklik buğday çeşitlerinde N ve P2O5 dozlarının verim ve verim öğelerine etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* **12**(1-2): 22-41
- Özseven I & Bayram M E (2005). Marmara Bölgesi'nde dört ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* var. *aestivum* L) çeşidinde değişik azot dozlarının verim ve verim unsurlarına etkilerinin araştırılması *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* **14**(1-2):56-74
- Partigöç F, Tezel M, Göçmen A, Arısoy R Z, Kaya Y, Daneri A & Gültekin İ (2005). Konya-Çumra koşullarında farklı azot dozlarının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde verim ve bazı kalite kriterlerine etkisi. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, Cilt I. 5-9 Eylül, Antalya, s.127-130
- Rachon L, Szweed-Urbas K, & Segit Z (2002). Plonowanie nowych linii pszenicy wardej w zalenosci od poziomu nawo\_enia azotem i ochrony roslin [Yield of new durum wheat (*Triticum durum* Desf.) lines depending on nitrogen fertilization and plant protection levels]. *Annales Universitatis Mariae Curie Skłodowska Sectio E* **57**: 71-76 [in Polish]
- Sade B & Soylu S (2001). Makarnalık buğdayda azot dozları ve uygulama zamanlarının verim ve kalite üzerine etkileri. *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi*, 17-21 Eylül, Tekirdağ, s. 141-146
- Savaşlı E (2005). İlkbahar dönemi üst gübrelemesinde kullanılan azotlu gübre çeşit, doz ve uygulama

- zamanlarının buğday bitkisinde gelişme ve azot alımına etkisi. Doktora tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmamış), Tokat
- Sezal M, Kara R, Kaplan A, Dokuyucu T & Akkaya A (2007). Kahramanmaraş koşullarında farklı azot seviyelerinin üç ekmeklik buğday çeşidinde (*Triticum aestivum* L.) fenolojik dönemler, verim ve verim unsurlarına etkisi. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi* **10**(1): 106-115
- Sezen Y (1991). Gübreler ve Gübreleme. Atatürk Üniversitesi yayınları No:679. Ziraat Fakültesi Yay. No:3003, Ders Kitapları Seri No: 55, Erzurum
- Şirikçi, M (2002). Kahramanmaraş koşullarında azot miktarlarının üç ekmeklik buğday çeşidinde (*Triticum aestivum* L.) verim ve verim unsurlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yayımlanmamış), Kahramanmaraş
- TIGEM (2012) <http://www.tigem.gov.tr>, (Erişim tarihi: Mayıs.2012)
- Tümsavaş Z (2001). Değişik zamanlarda ve artan miktarlarda uygulanan azotlu gübrenin ekmeklik Otholom buğday çeşidinin verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* **15**: 19-29
- Türk M & Yürür N (2001). Gönen ekmeklik buğday (*T.aestivum* var. *aestivum* L.) çeşidinde farklı ekim sıklığı ve farklı azotlu gübre uygulamalarının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. *Türkiye 4.Tarla Bitkileri Kongresi*, 17-21 Eylül, Tekirdağ, s. 81-85
- TZOB (2012) <http://www.tzob.org.tr> (Erişim tarihi: 29.05.2012)
- Woolfolk C W, Raun W R, Johnson G V, Thomason W E, Mullen R W, Wynn K J & Freeman K W(2002). Influence of late-season foliar nitrogen applications on yield and grain nitrogen in winter wheat. *Agronomy Journal* **94**: 429-434