

## **Sivas ekolojik koşullarında ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) üst gübrelemede kullanılacak azotlu gübre form ve miktarının belirlenmesi \***

**Nuri YILMAZ<sup>1</sup>, Seval ŞİMŞEK<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 52200, ORDU

<sup>2</sup> İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, SİVAS

\* 2012 yılında Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü' de tamamlanan "Sivas ekolojik koşullarında ekmeklik buğdayda üst gübreleme kullanılacak azotlu gübre form ve miktarının belirlenmesi" isimli yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

Alınış tarihi: 11 Şubat 2013, Kabul tarihi: 30 Haziran 2013

Sorumlu yazar: Nuri YILMAZ, e-posta: y\_nuri@hotmail.com

### **Özet**

Bu çalışma, Sivas ekolojik koşullarında buğday bitkisinde üst gübre olarak azotlu gübre form ve miktarlarının belirlenmesi amacıyla 2009-2010 ürün yılında yürütülmüştür. Denemede yörede yaygın olarak yetiştirilen Gerek-79 ekmeklik buğday çeşidi kullanılmıştır. Araştırma tesadüf bloklarında faktöriyel deneme planına göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş, üç azotlu gübre (Amonyum nitrat, % 33 N; Amonyum sülfat, % 21 N; Üre, % 46) beş ayrı dozda (0, 4, 8, 12 ve 16 kg N/da) uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre metrekarede başak sayısı 255.4-328.9 adet, başakta tane sayısı 22.7-24.0 adet, başakta tane ağırlığı 0.7-0.8 g, bin tane ağırlığı 29.7-32.9 g, ham protein oranı % 9.2-11.9, tane verimi 85.9-130.2 kg/da arasında değişmiştir. Başakta tane ağırlığı hariç veriler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek tane verimi 143.2 kg/da ile amonyum sülfat formunun 16 kg N/da ve 142.8 kg/da ile üre formunun 16 kg N/da uygulamalarından elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Buğday, gübre, azot formu, üst gübreleme

**Determination of nitrogen fertilizer form and quantity to be used for surface fertilization wheat (*Triticum aestivum* L.) under Sivas ecological conditions**

### **Abstract**

This research was carried out in Sivas Province between the crop years 2009 -2010 to determine the

form and quantity to be used for surface fertilization in wheat. The wheat genotype "Gerek 79" was used as the plant material of this research. Experiments were implemented in factorial randomized block design with 3 replications. Three types of nitrogen fertilizers (Ammonium nitrate %33 N; Ammonium sulfate % 21 N; Urea % 46) in five different doses (0, 4, 8, 12 ve 16 kg/da N) were applied. Results revealed that number of spike per square meter between 255.4 and 328.9, number of grains per spike between 22.7 and 24.0, grain weight per spike between 0.7 and 0.8 g, thousand grain weight between 29.7 and 32.9 g, crude protein ratio between % 9.2 and 11.9, grain yield between 85.9 and 130.2 kg/da. The differences between the data are determined statistically significant except the weight of grain per spike. The highest grain yield was obtained from 16 kg N of Ammonium sulfate (143.2 kg/da) and Urea (142.8 kg/da).

**Key words:** Wheat, fertilizer, form of nitrogen, fertilization

### **Giriş**

Bitkisel üretimdeki esas amaç, var olan alanlardan mümkün olduğunca en yüksek verimi ve kaliteli ürünü elde etmektir. Bu amaca ulaşmak için bölgeye ve yetiştirme amacına uygun yüksek verimli ve kaliteli tohum kullanma, toprak işleme ve ekimin zamanında yapılması, hastalık ve zararlılarla zamanında ve etkili bir mücadele şekli ve gübreleme

gibi kültürel tedbirler bilinçli bir şekilde yapılmalıdır. Bu faktörler arasında gübreleme tarımsal üretiminin attırılmasında en önemli unsurlardan biri olup buğday yetiştiriciliğinde doğru bir şekilde uygulanan gübreleme ile % 60'a varan ürün artışı sağlanmaktadır (Sezen, 1991). Verimi uygulanacak azotun miktarı kadar formu ve verilme zamanı da etkilemektedir. Buğdayda uygulanacak ideal azotlu gübre çeşit ve miktarlarının belirlenmesi amacıyla ülkemizde farklı yörelerde ve farklı çeşitlerle çok sayıda araştırma yapılmış ve değişik bulgular elde edilmiştir.

Bu çalışmada, Sivas koşullarında kuru tarım şartlarında optimum ürünü sağlayabilecek ve üst gübrelemede kullanılacak azotlu gübre miktar ve formunun tespit edilmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2009-2010 yetiştirme yılında Sivas ili Gemerek ilçesinde çiftçi tarlasında yürütülmüştür.

Sivas ilinin denemenin yürütüldüğü 2009-2010 ürün yılı buğday yetiştirme dönemine ve uzun yıllara ait ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 10.9, 7.7 °C, toplam yağış miktarları 654.3 mm, 475.2 mm ve oransal nem değerleri % 68.3, % 66.9'dur (Anonim,2010).

Denemenin yapıldığı toprak kumlu-tınlı, tuz oranı % 0.064 (tuzsuz), pH 7.7 (hafif alkalın), kireç oranı % 7.00 (orta kireçli), fosfor miktarı 7.73 kg/da (yeterli), potasyum miktarı 175.50 kg/da (zengin), toplam N % 0.0312 (çok az), organik madde içeriği % 1.04 (az) olarak saptanmıştır.

Araştırmada bölgede yaygın olarak ekimi yapılan Gerek-79 ekmeklik buğday çeşidi kullanılmıştır. Araştırma, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme deseninde üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Parsel alanları (2x3 m) 6 m<sup>2</sup> olarak alınmıştır. Ekim 18 kg/da tohum hesabıyla Eylül ayının son haftası içinde tahıl mibzeri ile yapılmıştır. Ekimle birlikte, yöredeki çiftçi uygulaması dikkate alınarak 15 kg/da DAP gübresi verilmiştir. Denemede sulama uygulaması yapılmamıştır. Bitkiler sapa kalkma döneminden önce yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. İlkbaharda bitkiler kardeşlenmeyi tamamladıktan sonra (Nisan ayının ilk haftası) azotlu gübrelerden % 21 N içeren amonyum sülfat ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>), % 33 N içeren amonyum nitrat (NH<sub>4</sub> NO<sub>3</sub>) ve % 46 N içeren üre (NH<sub>2</sub>CONH<sub>2</sub>), saf N olarak 0, 4, 8, 12 ve 16 kg/da dozlarında uygulanmıştır. Tanedeki su oranı %

14'ün altına düştüğü ve başakların tam olgunlaştığı dönemde parseller ayrı ayrı orakla hasadı (Temmuz 2010) yapılmıştır. Her parsele ait metrekarede başak sayısı, başaktaki tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane verimi ve ham protein oranı değerleri uygun yöntemlerle belirlenmiştir (Yılmaz, 2003; Özseven ve Bayram, 2003).

Araştırmada elde edilen veriler, MSTATC paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analizine göre önemli çıkan ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Azotlu gübre form ve dozlarının ekmeklik buğdayın verim ve kalite unsurlarına etkisine ilişkin sonuçları ayrı başlıklar halinde verilmiştir.

#### Metrekarede başak sayısı

Farklı azot form ve dozlarının uygulandığı ekmeklik buğday da metrekarede başak sayısı değerlerine ait ortalama değerler Çizelge 1'de verilmiştir. Denenen azotlu gübre formlarının metrekarede başak sayısına etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Ortalama değerlere bakıldığında metrekarede başak sayısı en yüksek amonyum sülfat (316.7 adet) ve üre (313.5 adet) den elde edilmiştir. Amonyum nitrat (221.5 adet) uygulamasından ise önemli derecede düşük başak elde edilmiştir (Çizelge 1). Konuyla ilgili olarak Yılmaz (2003) ve Sade ve ark. (1995), yaptıkları araştırmalarda gübre formlarının metrekarede başak sayısı üzerine etkisini önemli bulduğunu belirtmişler fakat üre ve nitrat uygulamalarında metrekarede daha fazla başak elde etmişlerdir. Bulgularımız söz konusu araştırmacıların sonuçlarıyla kısmen benzerlik göstermektedir. Artan azotlu gübre dozlarının metrekarede başak sayısına etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Çizelge 1'deki ortalamalardan anlaşılacağı üzere artan azot dozları metrekarede başak sayısını arttırmıştır. En yüksek başak sayısı 328.9 adet ile 16 kg N/da dozundan elde edilmiş bunu azalan sırayla 12 kg N/da (297.6 adet), 8 kg N/da (279.8 adet), 4 kg/da (257.9 adet) ve 0 kg N/da (255.4 adet) dozları izlemiştir. Konu ile ilgili daha önce yapılan çalışmalarda; araştırmacıların bir kısmı bu araştırmanın sonucuna benzer şekilde azot dozlarının artması ile birlikte metrekarede başak sayısının arttığını belirlerken (Doğan ve ark., 1995; Keklikçi ve ark., 2000), bir kısım araştırmacılar ise, azot dozlarının metrekarede başak sayısını belirli bir

doza kadar arttırdığını ve bu dozdan sonraki azalmalara yol açtığını belirlemişlerdir (Gökmen ve uygulamarın ise metrekarede başak sayısının da ark., 2001; Lloveras ve ark., 2001).

Çizelge 1. Buğdayda farklı azotlu gübre form ve dozlarının metrekarede başak sayısına etkisi (adet)

Gübre Formları	Gübre Dozları (kg N/da)					Ortalamalar
	0	4	8	12	16	
Amonyum Nitrat	213.5	204.4	231.1	217.3	241.2	221.5 <b>B**</b>
Amonyum Sülfat	280.0	307.5	315.4	318.8	361.2	316.7 <b>A</b>
Üre	272.7	261.4	292.7	356.4	383.9	313.5 <b>A</b>
Ortalamalar	255.4 <b>C**</b>	257.9 <b>C</b>	279.8 <b>B</b>	297.6 <b>B</b>	328.9 <b>A</b>	

\*\* : 0.01 düzeyinde önemlidir.

Gübre Formları x Gübre Dozları interaksyonu ise istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır. Bununla birlikte metrekarede en fazla başak 383.9 adet ile ürenin 16 kg N /da dozunda, en az başak ise amonyum nitratın 4 kg N /da uygulamasından (204.4 adet) alındığı görülmüştür. Yılmaz (2003) de yaptığı bir başka araştırmada gübre form x gübre dozları interaksyonu önemsiz bulmuştur.

#### Başaktaki tane sayısı

Farklı azot form ve doz uygulamalarının buğday da başaktaki tane sayısına etkisine ilişkin ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir.

Uygulanan farklı gübre formlarının başaktaki tane sayısına etkisi istatistiksel olarak önemli olmuştur ( $P < 0.05$ ). Deneme sonuçları incelendiğinde, en yüksek başaktaki tane sayısı ortalaması 24.2 adet ile üre uygulamasından elde edilirken, bunu azalan

sırayla 23.7 adet ile amonyum sülfat ve 21.7 adet ile amonyum nitrat izlemektedir.

Başaktaki tane sayısı yönünden gübre formları arasındaki farklılıkların önemli olduğu Noaman ve Taylor (1990), Ayçiçek ve Yürür (1993), Ekingezen (1996), Dokuyucu ve ark. (1999) gibi birçok araştırmacı tarafından bildirirken, Başar ve ark. (1998) ise başaktaki tane sayısı yönünden gübre formları arasındaki farkların önemsiz olduğu sonucuna varmışlardır.

Çizelge 2'den görüleceği üzere başaktaki tane sayısına artan azot dozlarının etkisi istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır ve en yüksek başaktaki tane sayısı 24.0 adet ile 12 kg N /da azot uygulamasından elde edilmiştir. Bunu azalan sırayla 23.2 adet ile 4 kg N /da, 23.1 adet ile 0 kg N /da, 22.8 adet ile 8 kg N /da, ve 22.7 adet ile 16 kg N /da uygulamaları izlemiştir.

Çizelge 2. Buğdayda farklı azotlu gübre form ve dozlarının başaktaki tane sayısına etkisi (adet).

Gübre Formları	Gübre Dozları (kg N/da)					Ortalamalar
	0	4	8	12	16	
Amonyum Nitrat	20.9	22.1	20.0	23.3	21.9	21.7 <b>B*</b>
Amonyum Sülfat	23.8	23.3	23.3	25.5	22.1	23.7 <b>AB</b>
Üre	24.7	24.4	24.8	23.2	23.9	24.2 <b>A</b>
Ortalamalar	23.1	23.2	22.8	24.0	22.7	

\* : 0.05 düzeyinde önemlidir.

Artan azot miktarının başaktaki tane sayısını arttırdığı Noaman ve Taylor (1990), Çetin (1993), Gençtan ve Sağlam (1993), Palta ve Fillery (1995), Doğan ve ark. (1995), Turgut ve ark. (1996), Başar ve ark., (1998), Dokuyucu ve ark. (1999) ve Türk ve Yürür (2001) tarafından bildirilmektedir. Roy ve Winzeler (1991) ve Tümsavaş (2001) ise azot dozlarının bulgularımıza benzer şekilde başakta tane sayısı üzerinde önemli etkisi olmadığını gözlemlemişlerdir.

Gübre Formları x Gübre Dozları interaksyonu ise başaktaki tane sayısı açısından değerlendirildiğinde istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır. Bununla birlikte en fazla başakta tane sayısı 25.5 adet ile amonyum sülfatın 12 kg N/da dozunda, en az başakta tane ise amonyum nitratın 8 kg N/da uygulamasından (20.0 adet) elde edilmiştir. Bizim bulgularımıza paralel olarak Başar ve ark. (1998) ve Yılmaz (2003) gibi araştırmacılarda gübre form x gübre dozları interaksyonu önemsiz bulmuştur.

### Başakta tane ağırlığı

Farklı azot form ve dozlarının uygulanan buğday da başakta tane ağırlığına ait ortalama değerler Çizelge 3'de verilmiştir. Gübre formlarının başaktaki tane ağırlığına etkisi aynı olmuş ve ortalama ağırlık ise 0.7 g olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3) Konuyla ilgili olarak Başar ve ark. (1998)'nin yaptığı çalışmalarda da benzer şekilde buğday bitkisine uygulanan farklı

formlardaki azotlu gübre kaynaklarının başakta tane ağırlığı üzerine olan etkilerinin istatistiksel olarak önemli olmadığını tespit etmişlerdir.

Uygulanan gübre dozlarının başaktaki tane ağırlığına etkisi de yine gübre formlarının etkisine benzer bir şekilde istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve ortalamalara bakıldığında başaktaki tane ağırlığı 0.7 ile 0.8g arasında tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Buğdayda azotlu gübre form ve dozlarının başakta tane ağırlığına etkisi (g).

Gübre Formları	Gübre Dozları (kg N/da)					Ortalamalar
	0	4	8	12	16	
Amonyum Nitrat	0.7	0.8	0.6	0.8	0.7	0.7
Amonyum Sülfat	0.8	0.7	0.8	0.7	0.6	0.7
Üre	0.8	0.7	0.7	0.6	0.8	0.7
Ortalamalar	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	

Konu ile ilgili olarak daha önce yapılan çalışmalarda azot dozlarının başakta tane ağırlığını artırdığı belirtilmektedir (Sade ve Akçin, 1993; Dokuyucu ve ark., 1999). Bu durumun bulgularımızla uyum göstermediği görülmektedir. Yürütülen çalışmada iklim verileri incelendiğinde buğdayın yetiştirme döneminde Haziran ayında yağış miktarının yüksek olması nedeniyle tane doldurma süresinin uzaması ve bu nedenle başaktaki tane ağırlığı yönünden gübre formları ve gübre dozları arasındaki etkinin belirgin bir şekilde ortaya çıkmamasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Nitekim Mert ve ark. (2003) da, artan azot dozların başakta tane ağırlığı üzerine etki etmediğini bildirmektedirler.

Gübre Formları x Gübre Dozları interaksiyonu ise başaktaki tane ağırlığı bakımından da istatistiksel olarak önemli çıkmamış ve başaktaki tane ağırlığı 0.6-0.8 g arasında tespit edilmiştir.

Çizelge 4. Buğdayda azotlu gübre form ve dozlarının bin tane ağırlığına etkisi (g).

Gübre Formları	Gübre Dozları (kg N/da)					Ortalamalar
	0	4	8	12	16	
Amonyum Nitrat	31.7 <b>bc**</b>	31.0 <b>cd</b>	27.0 <b>e</b>	34.7 <b>a</b>	31.0 <b>cd</b>	31.1 <b>A*</b>
Amonyum Sülfat	34.3 <b>ab</b>	30.0 <b>cd</b>	30.7 <b>cd</b>	32.0 <b>bc</b>	28.7 <b>de</b>	31.1 <b>A</b>
Üre	24.3 <b>f</b>	30.3 <b>cd</b>	31.3 <b>cd</b>	32.0 <b>bc</b>	30.3 <b>cd</b>	29.7 <b>B</b>
Ortalamalar	30.1 <b>B**</b>	30.4 <b>B</b>	29.7 <b>B</b>	32.9 <b>A</b>	30.0 <b>B</b>	

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

Çizelge 4'de görüldüğü gibi uygulanan azot dozlarının bin tane ağırlığına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve ortalama bin tane ağırlığı 29.7 ile 32.9 g arasında değişmiştir. Bin tane ağırlığı

### Bin tane ağırlığı

Farklı azot form ve dozlarının buğday da bin tane ağırlığına etkisine ilişkin değerler Çizelge 4'de verilmiştir. Uygulanan gübre formlarının bin tane ağırlığına etkisi önemli bulunmuştur. Amonyum nitrat ve amonyum sülfat (31.1 g) daha etkili olarak aynı grupta yer alırken üre (29.7 g) ise daha az etkili olmuştur.

Başar ve ark. (1998), bin tane ağırlığı üzerine amonyum sülfat ve kompoze (25:5:0) gübrelerinin daha etkili olduğunu ve aynı grupta yer aldığını, üre ve amonyum nitratın diğer iki gübre çeşidinden daha az etkili olduğunu belirtmiştir. Halitligil ve ark. (2001), üre gübresinin diğer gübre çeşitlerine oranla bitki tarafından daha etkin kullanıldığını bildirmektedir.

12 kg N/da dozuna kadar artış göstermiş, daha sonra ise azalmıştır.

Konuyla ilgili çalışmalarında, Sağlam ve ark. (2004) ve Turgut ve ark. (1996), azotun belirli bir dozuna

kadar bin tane ağırlığının arttığını daha sonra azaldığını bildirirlerken, Roy ve ark. (1991), Ohlsson (1993), Türk ve Yürür (2001), Mert ve ark. (2003) ve Ev (2006) ise azotun bin tane ağırlığını azalttığını bildirmektedirler.

Yapılan çalışmalardaki görülen farklılıklar, bin tane ağırlığının çeşidin genotip ve yetiştirilen yerin ekolojik özelliklerinin etkisi altında olduğunu göstermektedir. Özellikle tane dolum devresini kısaltan ve olgunlaşmayı hızlandıran iklim koşulları bin tane ağırlığında düşüslere neden olmaktadır (Avcı, 2007).

Gübre Formları x Gübre Dozları interaksyonu istatistiksel bakımdan önemli olup bin tane ağırlığı bakımından en yüksek değer 34.7 g ile amonyum nitrat formunda 12 kg N/da uygulamasından. En düşük değer ise 24.3 g ile gübresiz üre uygulamasından elde edilmiştir. Sonuçlara genel

olarak bakıldığında 12 kg N/da' dan daha yüksek dozların bin tane ağırlığını azalttığı söylenebilir.

#### Tane verimi

Farklı azot form ve doz uygulamalarının buğday da tane verimi etkisine ilişkin ortalama değerler Çizelge 5'de verilmiştir.

Uygulanan azotlu gübre formlarının tane verimine etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. En yüksek tane verimi 124.1 kg/da ile üreden elde edilmiş bunu sırasıyla 109.2 kg/da ile amonyum sülfat, 93.8 kg/da ile amonyum nitrat izlemiştir (Çizelge 5). Kullanılan azotlu gübrelerin özellikle kireçli topraklarda üre ve amonyum sülfatın uygulama sonrasında volatisasyon (gaz şeklinde buharlaşma) yoluyla NH<sub>3</sub> şeklinde kayıp miktarının yüksek olduğu ve bitkilerin azottan yararlanması açısından etkinliğinin düşük olduğu bilinmektedir (Güçdemir, 2008).

Çizelge 5. Buğdayda farklı azotlu gübre form ve dozlarının tane verimine etkisi (kg/da).

Gübre Formları	Gübre Dozları (kg N/da)					Ort.
	0	4	8	12	16	
Amonyum Nitrat	75.1 <b>1**</b>	87.5 <b>h</b>	97.7 <b>fg</b>	103.9 <b>ef</b>	104.8 <b>ef</b>	93.8 <b>C**</b>
Amonyum Sülfat	80.5 <b>ı</b>	92.4 <b>gh</b>	106.9 <b>e</b>	123.2 <b>c</b>	143.2 <b>a</b>	109.2 <b>B</b>
Üre	102.2 <b>ef</b>	115.3 <b>d</b>	126.3 <b>c</b>	134.1 <b>b</b>	142.8 <b>a</b>	124.1 <b>A</b>
Ortalamalar	85.9 <b>E**</b>	98.4 <b>D</b>	110.3 <b>C</b>	120.3 <b>B</b>	130.2 <b>A</b>	

\*\* : 0.01 düzeyinde önemlidir.

Konuyla ilgili olarak, Sade ve ark. (1995) ve Yılmaz (2003) bulgularımıza benzer şekilde farklı azot formlarının tane verimi üzerine etkisinin önemli olduğunu bildirirken, Başar ve ark. (1995) yaptığı çalışmalar da buğdayda tane verimi yönünden amonyum sülfat, amonyum nitrat ve üre gübreleri arasında önemli bir farkın olmadığını belirtmişlerdir.

Çizelge 5'da görüleceği üzere tane verimine artan azot dozlarının etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmış ve doz ortalamasında en yüksek tane verimi 130.2 kg/da ile 16 kg N/da uygulamasından alınmıştır. Bunu sırasıyla 120.3 kg/da ile 12 kg N /da, 110.3 kg/da ile 8 kg N /da ile, 98.4 kg/da ile 4 kg N /da ile ve 85.9 kg/da ile 0 kg N /da uygulamaları izlemiştir (Çizelge 5). Artan azot dozlarının verimdeki artışı linear bir şekilde olmamış.

Bu çalışmada azot miktarındaki artışa bağlı olarak tane veriminde meydana gelen artış daha ziyade azotun metrekarede başak sayısını artırmasından ileri gelmektedir.

Konuyla ilgili olarak Sağlam (1999), Halvorson ve ark. (2000), Mert ve ark. (2003), Bohem ve ark. (2004) ve Sümer (2008) azotlu gübrelerin tane verimini artırdığını bildirmişlerdir. Acer (2004), metrekarede başak sayısı arttıkça başakta tane sayısı ve tek başak veriminin azalmasına rağmen tane veriminin arttığını belirtmiştir.

Öte yandan yapılan istatistiksel analiz sonunda uygulanan azotlu gübre formları ile azotlu gübre dozları arasındaki interaksyonda önemli çıkmış ve en yüksek tane veriminin 143.2 kg/da ile amonyum sülfat formunun 16 kg N /da ve 142.8 kg/da ile üre formunun 16 kg N /da uygulamalarından elde edilmiş, en düşük verim ise amonyum nitrat (75.1 kg/da) ve amonyum sülfat (80.5 kg/da) uygulamalarının gübresiz parsellerinden elde edilmiştir. Başar ve ark. (1998), interaksyonun önemli çıkmadığını ve en yüksek tane verimini üre formundan (539.00 kg/da) elde ederken, bunu azalan sırayla amonyum nitrat (532.90 kg/da) ve amonyum sülfat (527.17 kg/da) izlediğini belirtmiştir. Özseven ve Bayram (2005)'da artan

azot uygulamasının tane verimini artırdığını, bununla beraber etki oranının lokasyon ve yıla göre da değiştiğini, söz konusu bu durumun yıllar arasındaki yağış farklılıklarının yanında yerler arasındaki iklim özelliklerinin farklı olmasından kaynaklandığını vurgulamıştır.

### Ham protein oranı

Farklı azot form ve doz uygulamalarının buğdayda ham protein oranına etkisine ilişkin ortalama değerler Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelgelerden de görüldüğü üzere farklı azot formlarının ham protein üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. En yüksek protein içeriğine üre (% 10.9) ve amonyum nitrat (% 10.8) formundan sağlanırken amonyum sülfatın (% 9.9) etkisi ise diğerlerine göre daha az bulunmuştur. Fakat formlarının kendi aralarındaki farklılıklar çok fazla olmamıştır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Buğdayda farklı azotlu gübre form ve dozlarının ham proteine etkisi (%).

Gübre Formları	Gübre Dozları					Ortalamalar
	0	4	8	12	16	
Amonyum Nitrat	8.9	9.6	10.9	12.1	12.7	10.8 A*
Amonyum Sülfat	9.0	9.3	9.7	10.6	10.9	9.9 B
Üre	9.8	10.6	10.2	11.5	12.3	10.9 A
Ortalamalar	9.2 B**	9.9 B	10.2 B	11.3 A	11.9 A	

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

Gübre Formları x Gübre Dozları interaksyonu ise protein oranı bakımından da istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır. En yüksek protein oranına 16 kg N/da amonyum nitrat uygulamasından (%12.7) elde edilirken, protein oranı % 8.9 - 12.7 arasında tespit edilmiştir. Amonyum nitrat ve üre gübresi bünyesinde bulundukları azot oranı amonyum sülfata göre fazla olduğundan artan azot dozlarına paralel olarak protein oranları da daha çok artmıştır. Buğdayda en önemli kalite kriterlerinden biri protein oranıdır. Hücre yapısının büyük çoğunluğunu oluşturan proteinlerin üretimi için azota ihtiyaç duyulmaktadır. Tane protein oranının artmasıyla birlikte tane kalitesi de arttığından (Lopez- Bellido ve ark., 1998) buğdayda azota olan ihtiyaç diğer besin elementlerine göre daha fazladır. Tane protein üzerine gübre uygulama zamanı ve gübre cinsinin etkilerinin önemli olduğu vurgulanmıştır (Savaşlı, 2005; Triboi ve ark., 2000).

Başar ve ark. (1998) ve Akman ve Topal (2010), yaptıkları çalışmalarda gübre formlarının ham protein oranı üzerine etkisinin önemli ve gübre formları arasında farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırma sonuçları incelendiğinde görüleceği üzere ham protein oranına artan azot dozlarının etkisi de istatistiksel olarak önemli çıkmış ve doz ortalamasında en yüksek ham protein oranı % 11.9 ile 16 kg N/da dozundan sağlanmıştır (Çizelge 6). Artan azot dozları tanedeki ham protein oranını arttırmıştır. Nitekim Başar ve ark. (1998), Lloveras ve ark. (2001), Acer (2004) ve Budaklı ve ark. (2005) yaptıkları çalışmalarda artan azot dozlarının protein oranını arttırdığını belirtmişlerdir. Söz konusu araştırmaların bulgularımızla uyum halinde olduğu görülmektedir.

### Sonuç ve Öneriler

Sivas ekolojik koşullarda 2009-2010 ürün yılında buğday bitkisine ilkbaharda üst gübrelemede kullanılacak azotlu gübre form ve dozunu belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmada; uygulanan azot formlarının ve artan azot dozlarının verime etkisi önemli çıkmıştır. En yüksek tane verimi 143.2 kg/da ile amonyum sülfat formunun 16 kg N /da azot uygulamasından ve 142.8 kg/da ile üre formunun yine 16 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir. Kontrolde göre, ürenin 16 kg/da azot dozu % 66.2 oranında, amonyum sülfatın 16 kg/da azot dozu % 65,6 oranında ve amonyum nitratın 16 kg N /da azot dozu ise % 22 oranında artış sağlanmıştır. Araştırma sonuçlarından da görüldüğü gibi azotlu gübrelerin buğday verimi açısından mutlak gerekli olduğu ve önemli verim artışları sağladığı belirlenmiştir.

Ayrıca buğdayda kalite kriterlerinden olan ham protein oranı üzerine, azot form ve azot dozlarının etkisi de önemli bulunmuştur. Artan gübre dozları

ham protein oranını arttırmış ve en yüksek protein içeriğine (% 11.9) 16 kg N/da dozu ile ulaşılmıştır. Kullanılan gübre çeşitlerinden ürenin etkisi diğer gübre çeşitlerinden daha fazla olmuştur.

Sonuç olarak bu araştırma, buğdayın ihtiyaç duyduğu azotun ilkbaharda üst gübreleme olarak, kardeşlenme döneminin sonunda uygulandığında olumlu ve önemli sonuçlar verdiği görülmüştür. Bölgenin ekolojik ve toprak yapısı dikkate alındığında azotlu gübrelerden üre uygulamasının 16 kg/da hesabıyla verildiğinde bitkide yeşil aksam gelişimi üzerine daha etkili olduğu ancak, tane verimi açısından ise ürenin ve amonyum sülfatın 16 kg/da uygulandığında daha yüksek tane verimi elde edildiği görülmektedir. Ancak konuyla ilgili olarak farklı buğday çeşitleri ile daha uzun süreli çalışmalar yapılması daha sağlıklı ve güvenilir veriler elde edilmesi açısından yarar sağlayacaktır.

## Kaynaklar

- Acer, S., 2004. Bazı makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Farklı Sulama Zamanları ve Azot Dozlarının Etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 110 s.
- Akman, H., Topal, A., 2010. Makarnalık buğdayda farklı şekillerde üre uygulamasının verim, verim unsurları ve kaliteye etkisi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 24(3): 41-51.
- Anonim, 2010, Meteoroloji İl Müdürlüğü Raporları ORDU.
- Ayçiçek, M., Yürür, N., 1993. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin (*T. turgidum* var. *durum* L.) Bursa koşullarındaki verim yeteneklerinin belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10: 181-193.
- 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. Tr. J Of Agriculture And Forestry, 22: 59-63.
- Bohem, D. J., Berzonsky, W. A., Bhattacharya, M., 2004. Influence of nitrogen fertilizer treatments on spring wheat (*Triticum aestivum* L.) flour characteristics and effect on fresh and frozen dough quality. Cereal Chemistry, 81(1): 51-54.
- Budaklı, E., Bayram, G., Türk, M., Çelik, N., 2005. Bazı iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare* conv. *distichon*) çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri. Uludağ Üni. Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(2): 1-11.
- Çetin, Ö., 1993. Harran ovası koşullarında farklı su ve azot uygulamalarının buğday verimine etkisi ve sulu tüketimi. T.C. Tarım Orman Ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü Müd. Yayınları, Genel Yayın No.80, Rapor Seri No.54.
- Doğan, R., Çelik, N., Yürür, N., 1995. Ekmeklik buğday çeşidi Arpathan-9'un azot gereksiniminin ve uygulama frekansının saptanması üzerinde araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11: 65-80.
- Dokuyucu, T., Cesurer, L., Akkaya, A., 1999. Bazı ekmeklik buğday (*T. aestivum* L.) genotiplerinin Kahramanmaraş koşullarında verim ve verim unsurlarının incelenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana,
- Ekingezen, Ş., 1996, Tekirdağ Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Beş Ekmeklik Buğday Çeşidinde Farklı Azotlu Gübre Dozlarının Verim ve verim unsurlarına etkisi ile en ekonomik azot dozunun belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ,
- Ev, O., 2006. Konya Koşullarında Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Azotlu Gübrelerin Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 114 s.
- Halitligil, M.B., Akın, A.İ., Kıslal, H., 2001. Orta Anadolu kurak şartlarda iki buğday çeşidinin azotlu gübre kullanma etkinliklerinin artırılması ve azot kayıplarının azaltılması için bazı kültürel tedbirlerin 15 N metodu ile araştırılması. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu. Ankara Nükleer Tarım ve Hayvancılık Araştırma Merkezi, Radyoizotop Uygulama Bölümü, Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, 75.
- Halvorson, A. D., Black, A. L., Krupinsky, J. M., Merrill, S. D., Wienhold, B. J., Tanaka, D. L., 2000. Spring wheat response to tillage and nitrogen fertilization in rotation with sunflower and winter wheat. Agronomy Journal, 92:136-144.
- Gençtan, T., Sağlam, N., 1993. Trakya koşullarında beş makarnalık buğday çeşidinde farklı azotlu gübre dozları ve verilme zamanlarının verim ve kalite üzerine etkileri. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, 30 Kasım-3 Aralık 1993, Ankara, 430-439.
- Güçdemir, İ. H., 2008. Tarım El Kitabı (Gübreler, Toprak Analizlerine Dayalı Gübreleme). (Editör: İ. H. Güçdemir), 37- 57s, Ankara.
- Gökmen, S., Sakın, M.A., Yıldırım, A., Tugay, M.E., 2001. Makarnalık buğdaylarda azot dozu ve uygulama zamanının verim, verim unsurları ve kaliteye etkisi.

- Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, 242-252.
- Keklikçi, Z., İblikçi, H., Cansaran, M., Büyük, G., 2000. Kahramanmaraş yöresinde azot dozlarının makarnalık buğdaylarda verim ve verim öğeleri üzerine etkileri ile ekonomik azot dozlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2000, Tekirdağ, 279-356.
- Lloveras, J., A. Lopez, J. Ferran, S. Espachs., J. Solsona, 2001. Bread- Making wheat and soil nitrate as affected by nitrogen fertilization in irrigated mediterranean conditions. Soil Science Society of America J., 93: 1183-1190.
- Lopez-Bellido, L., Fuentes, M., Castillo, J. E., Lopez-Garrido, F. J., 1998. Effects of tillage, crop rotation and nitrogen fertilization on wheat-grain quality grown under rainfed Mediterranean conditions. Field Crops Research, 57: 265-276.
- Mert, B., Çiftçi C., Atak M., 2003. Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Bazı Verim Öğeleri Üzerine Etkileri Üzerine Yapılan Bir Çalışma. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi.
- Noaman, M. M., Taylor, G. A., 1990. Morphophysiological characteristics, grain protein and grain yield in high and low protein winter wheat. Cereal Research Communications, 18 (1-2): 59-65.
- Ohlsson, L., 1993. Sowing Rates, nitrogen fertilizer application and control of fungal diseases of spring cereals. vaxtodling, instituonen for vaxtodling. Sveriges Lantbruks Universited, 14: 42-46.
- Özseven, İ., Bayram, E. 2005. Marmara Bölgesi'nde dört ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* var. *aestivum* L.) çeşidinde değişik azot dozlarının verim ve verim unsurlarına etkilerinin belirlenmesi üzerine yapılan bir araştırma. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 14 (1-2): 56-74.
- Palta, J.A., Fillery, R.P., 1995. N application increases preanthesis contribution of dry matter to grain yield in wheat grown on A Duplex Soil. Australian Journal of Agricultural Research, 46: 507-518.
- Roy, S.K., Winzeler, H., 1991. The influence of different nitrogen levels seeding rates on the dry matter production and nitrogen uptake of spelt (*Triticum spelta* L.) and wheat (*Triticum aestivum* L.) underc. J. Agron And Crop Sci., 171: 124-132.
- Sade, B., Akçin, A., 1993. Makarna kalitesinde buğday bileşiminin önemi. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Semp., 30 Kasım- 3 Aralık 1993, Ankara, 513-530.
- Sade, B., Yılmaz, A., Topal, A., Soylu, S., Kan Y., Öztürk, Ö., 1995. Konya koşullarında azotlu gübre formu ve uygulama zamanının "Gerek 79" ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkisi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(8):74-87.
- Sağlam, M. T., Adiloğlu, A., Bellitürk, K., 2004. Buğday bitkisine farklı zamanlarda uygulanan azotlu gübrenin bazı verim özellikleri üzerine etkisi. 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11-13 Ekim 2004, Tokat.
- Savaşlı, E., 2005. İlkbahar Dönemi Üst Gübrelemesinde Kullanılan Azotlu Gübre Çeşit, Doz ve Uygulama Zamanlarının Buğday Bitkisinde Gelişme ve Azot Alımına Etkisi. Doktora Tezi, GOP Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, 116 s.
- Sezen, Y., 1991. Gübreler ve Gübreleme. Atatürk Üniversitesi yayınları No:679. Ziraat Fakültesi Yay. No:3003, Ders Kitapları Seri No: 55, Erzurum.
- Sümer, Ö. F., 2008. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Bitki sıklığı Ve Azot Dozlarının Verim, Verim Unsurları, Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri ve Özellikler Arası İlişiler. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın, 146 s.
- Triboi E., Abad, A., Michelena, A., Lloveras, J., Ollier, J.L., Daniel, C., 2000. Environmental effects on the quality of two wheat genotypes: 1. quantitative and qualitative variation of storage proteins. European Journal of Agronomy, 13:47-64.
- Turgut, Y., Bulut, V., Çelik, N., Doğan, R., 1996. Farklı ekim sıklığı ve azot veri komponentlerine etkisi. Uludağ Üni. Ziraat Fakültesi Dergisi, 12: 137-143.
- 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* L.) çeşidinde farklı ekim sıklığı ve farklı azotlu gübre uygulamalarının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Böl., Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, 81-85.
- Yılmaz, N., 2003. A research on determining the form and the amounts of the second part nitregeneous fertilizer to be applied on wheat in spring. Pakistan Journal of Botany, 35 (4): 625-636.