



Azotla Gübrelemenin Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verimi ve Kalitesine Etkileri*

İrfan ÖZTÜRK¹

Ahmet GÖKKUŞ²

Geliş Tarihi: 11.04.2008

Kabul Tarihi: 24.06.2008

Öz: Trakya'da ağırlıklı olarak buğday yetiştirildiği için her yıl değişik yollarla bölgeye farklı buğday çeşitleri girmektedir. Ekilen çeşit sayısının fazla olması ister istemez bazı sorunları (düşük verim ve kalite, hastalık, soğuk ve kurağa az dayanıklılık gibi) da beraberinde getirmektedir. Bu yüzden araştırmada yöreye en uygun çeşit ve azot dozunun belirlenmesi hedeflenmiştir. Deneme Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün deneme tarlasında 2003/2004 ve 2004/2005 yetiştirme yıllarında yürütülmüştür. Araştırma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parsellere çeşitler (Gelibolu, Pehlivan, Turan-2000, Kate A-1 ve Golia), alt parsellere azot dozları (0, 4, 8, 12 ve 16 kg/da) yerleştirilmiştir. Azotun 1/3'ü ekim öncesi, 1/3'ü kardeşlenme ve 1/3'ü sapa kalkma döneminde verilmiştir. Denemenin ilk yılında çeşitler ve azot dozları arasında önemli fark olmamıştır. İkinci yılda Kate A-1 ve Turan-2000 daha yüksek tane verimine (539.9±35.1 ve 537.0±39.8 kg/da) sahip olmuşlardır. Bu yılda verilen azotun artışı ile tane verimi de artarak en yüksek azot uygulamasından (16 kg/da) en yüksek verim (616.1±23.4 kg/da) alınmıştır. Azotla gübreleme unun kalite özelliklerini (glüten miktarı ve sedimentasyon değerini) yükseltmiştir. Bu etki çeşitlere ve yıllara göre 8-16 kg/da azot dozuna kadar sürmüştür. Genel olarak Golia ve Gelibolu çeşitlerinden elde edilen unun ekmeklik kalitesi diğer çeşitlerden biraz daha yüksek olmuştur. Tane verimi ve un kalitesi birlikte ele alındığında, yöre için Gelibolu çeşidi tavsiye edilebilir niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: Ekmeklik buğday, azot, tane verimi, gluten miktarı, gluten indeksi, sedimentasyon değeri.

The Effects of Nitrogen Fertilization on Grain Yield and Quality in Some Bread Wheat Varieties

Abstract: Wheat is widely grown in Trakya Region of Turkey. Thus many wheat varieties are introduced into the region every year. This wide range of wheat varieties cultivated in the region inevitably causes some problems such as low yield and quality, disease, sensitivity to cold and drought. Therefore, in this present study, the objective was to determine the best variety and nitrogen dose for wheat. The study was conducted in Experimental Field of Trakya Agricultural Research Institute in 2003/2004 and 2004/2005 growing periods. The experiment was set up according to randomized complete split blocks design with four replicates. Main plots consisted of the varieties (Gelibolu, Pehlivan, Turan-2000, Kate A-1 ve Golia) and sub-plots consisted of nitrogen doses (0, 4, 8, 12 and 16 kg/da). Nitrogen was equally divided in three parts. First part was applied before seeding, second part was applied at tillering stage and third part was applied at jointing stage. In the first year, there was no significant difference between varieties as well as nitrogen doses. In the second year, Kate A-1 and Turan-2000 produced higher grain yield (539.9±35.1 and 537.0±39.8 kg/da, respectively) compared to other varieties. In this year, grain yield increased with increasing nitrogen doses. The highest grain yield (616.1±23.4 kg/da) was obtained from the highest nitrogen dose (16 kg/da). Nitrogen application improved the quality parameters of flour (gluten and sedimentation value). This effect continued until 8-16 kg/da nitrogen doses according to the varieties and years. In general, bread quality of flour obtained from Golia and Gelibolu varieties was higher than other varieties. Gelibolu is recommendable for Thrace region when both grain yield and flour quality are considered.

Key Words: Bread wheat, nitrogen, yield, gluten, gluten index, sedimentation value.

Giriş

Araştırmanın yürütüldüğü Trakya'da ağırlıklı olarak buğday ve ayçiçeği yetiştirilmektedir. Bölgedeki yaklaşık 550-700 bin ha hububat ekim alanının 60-90 bin ha'ı dışında kalan kısmını buğday ekim alanları oluşturmaktadır (Anonim 1999). Trakya'nın ortalama

350-400 kg/da olan buğday verimi Türkiye ortalamasının %70-80 üzerindedir (Anonim 1997). Buğday tarımında yöre çiftçilerinin yüksek düzeyde azot kullanım alışkanlığı vardır. Fazla azot bitkide vejetatif gelişmeyi artırarak olgunlaşmayı

*Yüksek Lisans Tezi'nden özetlenmiştir.

¹Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü-Edirne

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü-Çanakkale

geciktirmekte, kök sisteminin cılız kalmasına yol açmakta, tane verimini düşürmekte ve kaliteyi olumsuz etkilemektedir (Anonim 1973, Blade ve Baker 1991). Ayrıca bitkilerin hastalıklara ve kuraklığa dayanıklılığı azalmakta ve yatma sorunu yaşanmaktadır. Buğdayda sıkça rastlanan kahverengi pas, kök ve kök boğazı hastalıkları yüksek ve dengesiz azot verilerek teşvik edilmektedir (Anonim 2002). Azotun yetersiz olması halinde ise vejetatif gelişme gerilemekte ve yapraklar soluk yeşil ve daha küçük olmakta, kardeşlenme azalmakta ve başaklar küçülmektedir (Anonim 1973). Buna bağlı olarak taneler cılız kalmakta, tane proteini ve verimi azalmaktadır (Ülgen ve Yurtsever 1988). Yeterli azot ise fotosentezde etkin pigment miktarını, PS.II (fotosistem II)'nin potansiyel etkinliğini ve PS.II fotokimyasının en yüksek kuantum etkinliğini artırmak suretiyle dane verimini yükseltmektedir (TianCai ve ark. 2007). Azotun verim üzerindeki etkisi başakların ve bayrak yaprağın yeşil kalma süresine göre de değişmektedir (QuanYi ve ark. 2007). Özellikle kurak iklimlerde başakların fotosentezi danenin dolmasına önemli katkılar sağlamaktadır (Tambussi ve ark. 2007). Uygun azotun buğdayın verim ve kalitesini artırmasına (Sağlam 1992, Doğan ve ark. 1997, Turgut ve ark. 1998) karşın, bu etki çeşitlere göre değişmektedir (Aktan ve Atlı 1993). Önemli kalite ölçütü olan protein, azotlu gübre kullanımı ile doğrudan ilişkilidir. Başaklanmadan biraz önce verilen azot buğdayda kaliteyi etkilemekte, toprak suyundan yararlanmayı artırmakta ve tanede protein miktarını yükseltmektedir (Zabunoğlu 1983).

Trakya buğday tarımına elverişli bir bölge olduğundan, her yıl değişik yollarla yeterli süre deneme yapılmadan farklı buğday çeşitleri bölgeye girmektedir. Bu durum bazı sorunlara da yol açmaktadır. Çeşit sayısının fazla olması ister istemez beraberinde kalitesi düşük, hastalıklara, soğuğa ve kurağa dayanıksız çeşitlerin de bölgeye kontrolsüz girmelerine yol açmaktadır. Bu yüzden bazı yıllar kurağa ve soğuğa dayanıklılık açısından önemli sorunlar yaşanmaktadır. Özellikle gübreleme konusunda uygulama hatalarından dolayı çeşitlerin gerçek verimlerine ulaşamamaktadır. Her ne kadar Türkiye ortalamasının üzerinde verim alınsa da, bölgede çeşitlerin verim gücü ile çiftçi verimi arasında önemli farklar olabilmektedir.

Araştırmada ele alınan ekmeklik buğday çeşitleri içinde Pehlivan'ın toplam buğday ekim alanı içindeki payı yaklaşık % 35-40, Golia'nın % 15, Gelibolu'nun % 5 ve Kate A-1'in % 2-3 olduğu tahmin edilmektedir (Anonim 2005). Turan-2000 çeşidi ise araştırma başlangıcında yeni tescil edildiği için henüz bölgede ekimine başlanmamıştır. Bu yüzden bu araştırmada yörede yaygın olarak yetiştirilen ve/veya farklı özelliklere sahip buğday çeşitleri ele alınarak, bunlar

için en uygun azot dozunun belirlenmesi ile hem yetersiz veya aşırı azotun sakıncalarını ortadan kaldırmak hem de buğday çeşitlerinin azota tepkilerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Ayrıca azot ile kalite ilişkileri belirlenerek buğdayın ekmeklik olarak kullanılması halinde uygun azot dozunun ne olacağına da karar verilebilecektir.

Materyal ve Yöntem

Deneme Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünün deneme alanında 2003/2004 ve 2004/2005 yetiştirme yıllarında yürütülmüştür. Denemenin kurulduğu Edirne ilinin Ekim-Haziran ayları arasındaki uzun yıllara ait toplam yağışı 508.6 mm ve ortalama sıcaklığı 10.5°C'dir. Deneme yıllarındaki ortalama sıcaklık (10.5 ve 11.2°C) uzun yıllar ortalamasına yakın olmuştur. Ancak 9 aylık toplam yağış ilk yıl 437.9 mm, ikinci yıl ise 486.9 mm olarak kaydedilmiştir (Çizelge 1).

Deneme toprakları iki yılda da tınlı, hafif asidik (pH: 5.70-5.77), organik maddece fakir (%1.52-1.41), kireçsiz (% 2.0-0.0), alınabilir fosfor (3.65-13.00 ppm) ve potasyum (217-131 ppm) bakımından yeterlidir.

Denemede materyal olarak Gelibolu, Pehlivan, Turan-2000, Kate A-1 ve Golia ekmeklik buğday çeşitleri kullanılmıştır. Kate A-1 Bulgaristan, Golia İtalya kökenli, diğerleri yerli çeşitlerdir. Gelibolu; kılçıklı, tanesi sert-yarı sert olup, orta erkenci ve ekmeklik kalitesi iyidir. Pehlivan; kılçiksız, sert ve iri taneli, orta erkenci ve ekmeği iyi kalitelidir. Turan-2000; kılçiksız, tanesi sert ve orta irilikte, geççi ve ekmeklik kalitesi ortadır. Kate A-1; kılçiksız, yarı sert taneli, erkenci, ekmeklik kalitesi ortadır. Golia; kılçıklı, tanesi küçük-orta irilikte ve sert, erkenci ve iyi kalitede ekmeğe sahiptir (Anonim 1997, 1999, 2002).

Araştırma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur (Winer 1991). Ana parsellere çeşitler, alt parsellere azot dozları (0, 4, 8, 12 ve 16 kg/da) yerleştirilmiştir. Tohumlar 6 m² (6 m x 1 m) parsellere 6 sıra halinde (sıra arası 17 cm), m²'ye 500 tohum olacak şekilde ekilmiştir (Akkaya 1994). İlk yıl ekim 01 Kasım 2003, ikinci yıl ise 05 Kasım 2004 tarihinde yapılmıştır.

Yörede uygulandığı şekliyle azotun 1/3'ü ekim öncesi, 1/3'ü kardeşlenme ve 1/3'ü ise sapa kalkma döneminde verilmiştir (Avçin 1993, Süzer 1994, Anonim 1995). İlkbaharda buğdaylar 3-4 yapraklı olduğu zaman ot öldürücü (tribenuron-metil % 25) püskürtülerek yabancı ot kontrolü yapılmıştır. İlk yıl 01 Temmuz 2004, ikinci yıl 29 Haziran 2005 tarihinde hasat edilmiştir.

Çizelge 1. Edirne iline ait toplam yağış ve ortalama sıcaklık değerleri.

Aylar	Toplam Yağış (mm)			Ortalama Sıcaklık (°C)		
	2003-04	2004-05	Uzun yıllar	2003-04	2004-05	Uzun yıllar
Ekim	105.7	5.2	56.7	14.1	16.5	14.2
Kasım	8.7	27.8	68.8	9.1	9.8	9.3
Aralık	49.4	107.1	75.2	3.5	5.5	4.5
Ocak	61.2	84.3	62.9	2.2	4.4	2.0
Şubat	9.4	144.7	50.8	4.9	3.4	5.2
Mart	34.1	29.7	46.2	8.6	8.0	7.1
Nisan	14.6	17.6	49.9	13.2	13.4	12.7
Mayıs	59.6	55.4	49.2	17.1	18.6	17.9
Haziran	95.2	15.1	48.9	22.1	21.5	22.0
Toplam/Ort	437.9	486.9	508.6	10.5	11.2	10.5

Kaynak: Anonim (2006)

Denemede tane verimi ile kalite özellikleri (unun glüten miktarı, glüten indeksi ve sedimentasyon değeri) ele alınmıştır. Tane verimini bulmak için önce parsellerin sıra başlarından yarımşar metre ve kenarlardaki birer sıra kenar tesiri olarak atılmış ve kalan kısım Hege 125C hasat-harman makinesi ile hasat edilmiştir. Daha sonra elde edilen ürün hassas terazide tartılmıştır. Bulunan değer kg/da'a çevrilmiştir.

Glüten miktarı, glutomatik aleti ile (Anonim 1972a); glüten indeksi glütenin Perten 2015 santrifüjünden geçirilerek (Anonim 1972a) ve sedimentasyon değeri ise un ve laktik asit çözeltisi ile hazırlanmış süspansiyondaki un parçacıklarının glüten kalitesine göre şişmesi ve şişen parçaların belirli zaman içindeki çöken miktarının ml cinsinden hacminin ölçülmesi ile belirlenmiştir (Anonim 1972b).

Araştırmadan elde edilen bulgular MINITAB istatistik paket programı ile deneme desenine uygun olarak analiz edilmiştir. Ortalamalar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular

Tane Verimi: Değişik miktarlarda azotla gübrelenen ekmeklik buğdayların tane verimleri üzerinde yıllar, çeşitler ve azot dozlarının etkisi ile yıl x çeşit ve yıl x azot etkileşimleri önemli bulunmuştur (Çizelge 2). İlk deneme yılında çeşitler arasında önemli farklılık görülmezken, ikinci yılda Kate A-1 ve Turan-2000 çeşitleri diğerlerinden önemli derecede daha yüksek verime (sırasıyla 539.9±35.1 ve 537.0±39.8 kg/da) sahip olmuşlardır. Golia ise en az verim veren (408.8±30.8 kg/da) çeşit olmuştur. 2004/2005 yetiştirme yılında bütün çeşitlerin tane verimleri önemli düzeyde azalmıştır.

Araştırmancın ilk yılında uygulanan azotun ekmeklik buğdayların tane verimlerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Buna karşılık ikinci yılda artan azot dozu ile tane verimi sürekli artış göstermiş, en yüksek verim

(616.1±23.4 kg/da) dekara 16 kg azot verilen parsellerde ölçülmüştür. Düşük azot dozlarında (0, 4 ve 8 kg N/da) yıllara göre tane verimleri arasındaki fark önemli, yüksek azot dozlarında (12 ve 16 kg N/da) ise önemsiz olmuştur. İkinci yılda düşük azot verilen ekmeklik buğdaylardan daha az verim alınmıştır (Çizelge 2).

Glüten Miktarı: Denemede materyal olarak seçilen ekmeklik buğday çeşitlerinden elde edilen unun glüten (yaş öz) oranları hem yıl, çeşit ve azot arasındaki farklılıklar hem de bunlar arasındaki ikili ve üçlü etkileşimler bakımından önemli olmuştur (Çizelge 3).

Ele alınan ekmeklik buğday çeşitlerinin ununda tespit edilen glüten miktarları yıllara, dolayısıyla iklim faktörlerine ve uygulanan azot miktarına göre değişmiştir. Gelibolu hariç bütün çeşitlerde denemenin ilk yılında dekara 12 azot uygulamasına kadar unun glüten miktarı önemli seviyede artarken, ikinci yılda bu artış bütün çeşitlerde 16 kg/da azot dozuna kadar sürmüştür. Diğer taraftan ilk yılda azot dozlarına bağlı olarak çeşitlerin glüten miktarlarındaki değişim çok düzenli olmazken, ikinci yılda dekara 0-12 kg azot uygulamaları arasında Golia çeşidinin unundaki glüten miktarları (%35.3±0.0-36.0±0.1) diğerlerinden daha fazla olmuştur. Buna karşılık Golia ununun ikinci yıldaki glüten miktarları azot uygulamaları ile önemli oranda değişmemiştir (Çizelge 3).

Glüten İndeksi: Azotla gübrelenen ekmeklik buğdayların glüten indeksi bakımından yıllar arasında önemli farklılık bulunmazken, çeşitler ve azot dozları arasındaki farklılıklar ile ikili ve üçlü etkileşimlerin önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4). Denemenin her iki yılında da Gelibolu ve Golia diğer çeşitlerden önemli ölçüde yüksek glüten indeksine sahip olmuştur. Ayrıca her bir yıl içinde çeşitler azot dozlarına farklı şekilde tepki göstermiştir. Örneğin Gelibolu ve Golia çeşitlerinin glüten indeksleri iki yılda da verilen azot miktarlarına bağlı olarak önemli düzeyde değişmediği

halde, diğer çeşitlerdeki değişimler önemli bulunmuştur. Yıl, çeşit ve azot dozları göz önüne alındığında, en yüksek glüten indeksi (98.7 ± 0.6) 2003/2004 yılında gübresiz yetiştirilen Gelibolu çeşidinde tespit edilmiştir. En düşük glüten indeksi (51.2 ± 0.4) ise yine 2003/2004 büyüme mevsiminde dekara 12 kg azot verilen Pehlivan çeşidinde belirlenmiştir.

Sedimentasyon Değeri (SD): Yapılan varyans analizi sonucunda değişik miktarda azot ile gübrelenen ekmeklik buğday çeşitlerinden elde edilen unun sedimentasyon değeri, yıl, çeşit ve azota göre önemli ölçüde değiştiği gibi, ikili ve üçlü etkileşimler de önemli bulunmuştur (Çizelge 5).

Denemenin ilk yılında (2003/2004 yetiştirme dönemi) Gelibolu ve Golia dışındaki buğday çeşitlerinin sedimentasyon değerleri daha düşük çıkmıştır. Yıllara göre Gelibolu'daki değişim çok çarpıcı olmuştur. İkinci yılda Gelibolu'unun sedimentasyon değeri diğer çeşitlere göre çok azalmıştır. Golia her iki yılda da, Gelibolu ise ilk yılda bütün azot dozlarında genelde diğer çeşitlerin unlarına göre daha yüksek sedimentasyon değerine sahip olmuşlardır. Elde edilen iki yıllık veriler içinde en yüksek sedimentasyon değeri (53.7 ± 0.3 ml) dekara 12 kg azot atılan Golia çeşidinin ununda ölçülmüştür. En düşük sedimentasyon değeri (22.0 ± 0.6 ml) ise 2004/2005 yılında azot verilmeyen Turan-2000 çeşidine ait buğdayların ununda belirlenmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 2. Farklı miktarlarda azot verilen ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimleri (kg/da).

Çeşitler	2003-2004	2004-2005	Ortalama
Kate A-1	605.0±11.0Aa	539.9±35.1Ab	572.5±19.1
Gelibolu	611.9±6.4Aa	449.3±24.5BCb	530.6±19.6
Pehlivan	565.0±14.8Aa	464.8±33.8Bb	514.9±20.4
Golia	574.0±7.9Aa	408.8±30.8Cb	491.4±21.9
Turan-2000	600.0±8.7Aa	537.0±39.8Ab	568.5±20.9
N (kg/da)			
0	570.9±9.4Aa	319.6±21.9Eb	445.2±26.1
4	584.8±10.1Aa	410.3±18.2Db	497.6±19.2
8	612.9±10.2Aa	489.5±20.4Cb	551.2±16.0
12	594.3±11.4Aa	564.4±25.4Ba	579.3±14.0
16	593.0±12.1Aa	616.1±23.4Aa	604.6±13.1
Ortalama	591.2±4.9	480.0±15.6	535.6±9.3
Önemlilik; $P_{yıl}=0.000$, $P_{çeşit}=0.000$, $P_{yıl\çeşit}=0.000$, $P_N=0.000$, $P_{yılN}=0.000$, $P_{çeşitN}=0.215$, $P_{yıl\çeşitN}=0.256$			

* Ayrı ve büyük harfle işaretlenen ortalamalar yıl içinde çeşitler ya da azot dozları arasındaki farklılığın önemli olduğunu; ayrı ve küçük harfle işaretlenen ortalamalar ise her çeşit veya azot dozunda yıllar arasındaki farklılığın önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 3. Farklı miktarlarda azot verilen ekmeklik buğday çeşitlerinin glüten miktarları (%).

N (kg/da)	Kate A-1	Gelibolu	Pehlivan	Golia	Turan-2000	Ortalama
2003-2004						
0	26.5±0.7Ec	25.7±0.8Cc	33.3±0.5Cb	26.9±0.5Cc	36.6±0.4Ba	29.8
4	28.6±0.3Dc	28.4±0.4Bc	33.2±0.4Ca	31.6±0.2Bb	24.6±0.2Ed	29.3
8	37.0±0.4Ca	31.8±0.3Ac	34.2±0.4Cb	33.9±0.2Ab	29.1±0.3Dd	33.2
12	40.5±0.3Ab	28.6±0.2Be	44.3±0.3Aa	34.4±0.2Ad	38.0±0.3Ac	37.2
16	38.6±0.4Bb	32.5±0.1Ad	42.0±1.1Ba	35.0±0.2Ac	34.8±0.2Cc	36.6
Ortalama	34.3	29.4	37.4	32.3	32.6	33.2
2004-2005						
0	26.7±0.2Db	20.3±0.2Bc	26.4±0.2Eb	35.7±0.1Aa	17.0±0.4Dd	25.2
4	28.1±0.1Cb	18.5±0.1Cc	27.8±0.1Db	36.0±0.1Aa	17.1±0.2Dd	25.5
8	31.0±0.1Bb	20.3±0.4Bc	30.6±0.3Cb	35.3±0.0Aa	19.1±0.1Cc	27.2
12	34.0±0.1Ab	26.0±0.0Ac	35.5±0.3Ba	35.5±0.2Aa	23.5±0.3Bd	30.9
16	35.2±0.3Ac	26.5±0.0Ad	40.2±0.3Aa	36.5±0.2Ab	25.8±0.4Ad	32.9
Ortalama	31.0	22.3	32.1	35.8	20.5	28.3
Önemlilik; $P_{yıl}=0.000$, $P_{çeşit}=0.000$, $P_{yıl\çeşit}=0.000$, $P_N=0.000$, $P_{yılN}=0.000$, $P_{çeşitN}=0.000$, $P_{yıl\çeşitN}=0.000$						

* Ayrı ve büyük harfle işaretlenen ortalamalar her bir yılda ve her bir çeşitte azot dozları arasındaki farklılığın; ayrı ve küçük harfle işaretlenen ortalamalar ise her bir yılda ve her bir azot dozunda çeşitler arasındaki farklılığın önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4. Farklı azot dozları uygulanan ekmeklik buğday çeşitlerinin glüten indeksleri.

N (kg/da)	Kate A-1	Gelibolu	Pehlivan	Golia	Turan-2000	Ortalama
2003-2004						
0	80.6±1.0Ab	98.7±0.6Aa	78.4±0.3Ab	98.0±0.3Aa	67.5±0.5Cc	84.6
4	55.8±2.4Cc	98.2±0.2Aa	63.7±1.1Cb	98.6±0.5Aa	93.7±0.1Aa	82.0
8	58.5±0.3Cd	98.0±0.1Aa	72.1±2.6Bc	97.0±1.0Aa	89.4±1.2Ab	83.0
12	73.3±2.8Bb	97.7±0.1Aa	51.2±0.4Dc	93.6±0.4Aa	70.7±0.4Cb	77.3
16	58.1±0.9Cd	97.2±0.2Aa	67.5±1.0Bcc	97.2±0.2Aa	82.2±4.4Bb	80.4
Ortalama	65.3	98.0	66.6	96.9	80.7	81.5
2004-2005						
0	59.6±0.5Bb	96.4±0.4Aa	64.3±0.7Ab	90.3±0.4Aa	92.4±1.4Aa	80.6
4	60.6±0.7ABd	96.3±0.8Aa	68.3±1.1Ac	89.7±0.2Ab	96.5±0.6Aa	82.3
8	66.6±3.8Ab	93.7±0.8Aa	65.4±6.4Ab	92.5±0.2Aa	96.6±0.5Aa	82.9
12	63.2±1.1ABb	96.9±0.2Aa	57.5±1.7Bb	92.4±0.2Aa	95.2±0.7Aa	81.0
16	63.9±0.9ABc	98.0±0.2Aa	54.8±3.4Bd	92.3±0.9Aa	85.0±0.5Bb	78.8
Ortalama	62.8	96.2	62.0	91.4	93.1	81.1
Önemlilik; $P_{\text{yıl}}=0.451$, $P_{\text{çesit}}=0.000$, $P_{\text{yıl} \times \text{çesit}}=0.000$, $P_{\text{N}}=0.000$, $P_{\text{yıl} \times \text{N}}=0.000$, $P_{\text{çesit} \times \text{N}}=0.000$, $P_{\text{yıl} \times \text{çesit} \times \text{N}}=0.000$						

* Ayrı ve büyük harfle işaretlenen ortalamalar her bir yılda ve her bir çeşitte azot dozları arasındaki farklılığı; ayrı ve küçük harfle işaretlenen ortalamalar ise her bir yılda ve her bir azot dozunda çeşitler arasındaki farklılığın önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 5. Farklı miktarlarda azot verilen ekmeklik buğday çeşitlerinin sedimantasyon değerleri (ml).

N (kg/da)	Kate A-1	Gelibolu	Pehlivan	Golia	Turan-2000	Ortalama
2003-2004						
0	27.7±0.3Ce	48.0±0.6Ba	30.0±0.0Bd	43.0±0.0Cb	39.7±0.3Ac	37.7
4	23.0±0.6Dd	52.7±0.3Aa	31.7±0.3Bc	49.7±0.3Bb	30.0±0.6Cc	37.4
8	33.0±0.6Bc	51.0±0.6Aa	30.0±0.6Bd	50.7±0.3Ba	36.0±0.6Bb	40.1
12	38.0±0.6Ad	49.0±0.6Bb	30.7±0.3Be	53.7±0.3Aa	40.0±0.6Ac	42.3
16	33.0±0.0Bc	52.0±0.0Aa	39.0±0.6Ab	52.7±0.3Aa	40.0±0.6Ab	43.3
Ortalama	30.9	50.5	32.3	49.9	37.1	40.2
2004-2005						
0	26.7±0.7Ec	29.0±0.6Cb	26.0±1.0Dc	41.7±0.3Ca	22.0±0.6Dd	29.1
4	30.3±0.9Db	28.7±0.3Cb	30.0±0.6Cb	42.0±0.6BCa	23.0±0.6CDc	30.8
8	33.3±0.3Cb	32.7±0.7Bb	33.7±0.7Bb	44.0±0.6Aba	24.3±0.3Cc	33.6
12	39.0±0.6Bb	40.0±0.6Ab	35.0±0.6Bc	45.0±0.6Aa	27.0±0.6Bd	37.2
16	41.0±0.6Ab	40.7±0.7Ab	40.7±0.7Ab	44.0±0.6Aba	33.7±0.3Ac	40.0
Ortalama	34.1	34.2	33.1	43.3	26.0	34.1
Önemlilik; $P_{\text{yıl}}=0.000$, $P_{\text{çesit}}=0.000$, $P_{\text{yıl} \times \text{çesit}}=0.000$, $P_{\text{N}}=0.000$, $P_{\text{yıl} \times \text{N}}=0.000$, $P_{\text{çesit} \times \text{N}}=0.000$, $P_{\text{yıl} \times \text{çesit} \times \text{N}}=0.000$						

* Ayrı ve büyük harfle işaretlenen ortalamalar her bir yılda ve her bir çeşitte azot dozları arasındaki farklılığı; ayrı ve küçük harfle işaretlenen ortalamalar ise her bir yılda ve her bir azot dozunda çeşitler arasındaki farklılığın önemli olduğunu göstermektedir.

Tartışma

Farklı azot miktarlarının bazı ekmeklik buğday çeşitleri üzerine etkilerinin incelendiği bu araştırmada, çeşitler ve azot dozlarının tane verimlerine etkileri yıllara göre farklı olmuştur (Çizelge 2). Deneme iki yılda da benzer özelliğe sahip tarlanın farklı yerlerine ekilmiştir. Yapılan toprak analizlerinde de bu durum görülmüştür. Bu yüzden gerek çeşitler gerekse azot dozlarının tane verimi bakımından yıllara göre farklı etkiler göstermesi, deneme yıllarındaki iklim faktörlerinin farklılığından kaynaklanmıştır. Bitki gelişmesini en çok etkileyen iklim faktörleri yağış ve sıcaklıktır. Büyüme dönemi içerisinde iki yılın sıcaklık

değerleri genellikle birbirlerine yakın olmuş, ancak ikinci yıl daha yağışlı geçmiştir (Çizelge 1). Buna rağmen bütün çeşitler ilk yıl daha verimli olmuştur. Buğdayda tane dolumu özellikle sapa kalkmadan sonraki vejetatif gelişme dönemine, bayrak yaprağın oluşumu ve yeşil kalma süresine (Gardner ve ark. 1995) ve başakların fotosentez etkinliğine bağlıdır (Tambussi ve ark. 2007). Denemede ele alınan buğdayların sapa kalkma dönemleri Mart ve Nisan aylarında gerçekleşirken, Haziran ayında bayrak yaprak ve başak meydana gelmiştir. Bayrak yaprak üretmiş olduğu organik maddeyi büyük oranda taneye göndermektedir (Gardner ve ark. 1995). Dolayısıyla bayrak yaprak tane dolumu ve başakta tane sayısını

etkilemek suretiyle tane verimi üzerinde en fazla etkiye sahiptir (QuanYi ve ark. 2007). Bu yüzden denemenin ilk yılında haziranda düşen toplam yağış (95.2 mm) ikinci yıldaki yağıştan (15.1 mm) çok daha yüksek olduğu için, her ne kadar toplam yağış az olsa da, tane verimi daha fazla olmuştur.

Verim bakımından denemenin ilk yılında çeşitler arasında önemli fark olmazken, ikinci yılda verim farklılıklarının önemli bulunması, çeşitlerin farklı genetik yapıya sahip olmaları ve daha önce yapılan çeşit verim denemelerinde bu farklılıkları göstermeleri (Anonim 2002) yanında iklim faktörlerine de ayrı tepkiler verdiklerini ifade etmektedir.

Çeşitlerde olduğu gibi, azotla gübrelemenin verime etkisi ilk yıl önemsiz, ikinci yıl önemli olmuştur (Çizelge 2). Bu durum ikinci yılda bitkilerin fide dönemlerinde (Kasım ve Aralık ayları) havaların daha yağışlı ve sıcak geçmesi ile daha kuvvetli fide oluşturmaları, buna karşılık gelişmenin son iki ayında (Mayıs ve Haziran) ise daha az yağış alarak azotun etkisi ile verim farklılıklarının belirgin hale gelmesinden ileri gelmiş olabilir. Bu yılda en yüksek verim (616.1±23.4 kg/da) en yüksek azot dozunda (16 kg/da) elde edilmiştir. Azot bitkilerde klorofil, rubisko enzimi ve fotosentez yapılarını etkilemek suretiyle hem bitki büyümesi hem de tane verimi üzerinde olumlu etkiye sahiptir (TianCai ve ark. 2007). Bu yüzden yüksek azot gelişmenin başlarında daha hızlı bitki gelişmesine yol açmış, son aylardaki daha az yağışın verim üzerindeki olumsuz etkisini azaltmıştır. Düşük azot dozlarında ise bitkiler hem başlangıçta daha yavaş gelişmiş hem de son aylardaki az yağış ile istenen verim düzeyine ulaşamamışlardır. Zira buğdaya verilecek gübre miktarı ve verilme zamanı iklim faktörleri ile yakın ilişkili olup, bilhassa yağış miktarı ve dağılışı çok önemlidir (Zabunoğlu 1983).

Buğdayda ekmeklik kalitesinin önemli göstergelerinden olan glüten (yaş öz) miktarı hamurun ekmek yapımına uygunluğunu gösteren elastik proteindir. Glüten indeksi unun kuvvetinin ölçüsüdür. Sedimentasyon değeri ise unun sulu asitlerde su alarak şişmesi ile meydana gelen plastik özün hacmini ifade etmektedir. Bu üç değerlerin de yüksek olması unun ekmeklik kalitesinin iyi olduğunu göstermektedir. Bu araştırmada glüten miktarı, glüten indeksi ve sedimentasyon değeri üzerinde yılın, çeşidin ve azotun birlikte etkileri önemli olmuştur (Çizelge 3, 4 ve 5). Genel olarak verilen azot miktarının artışı ile glüten miktarı ve sedimentasyon değeri artmıştır. Bu artış çeşitlere ve yıllara göre 8-16 kg/da azot dozlarına kadar sürmüştür. Azot proteinin yapıtaşı olduğu için, uygulanan azotun artması ile Aktan (1992) ve Thomason ve ark. (2007) de belirttikleri gibi, unun

glüten miktarı ve bununla ilişkili sedimentasyon değeri artmıştır. Glüten indeksinde ise azota bağlı olarak düzenli bir değişim gözlenmemiştir. Bu çalışmada çeşitlere ait kalite değerlerinin, Kahrıman (2007) tarafından Turan-2000 çeşidi dışındaki çeşitlerin de kullanılarak yürütüldüğü araştırmadaki sonuçlarla benzerlik göstermesi, bu karakterlerin yıl ve azota göre değişiklik göstermelerine rağmen, önemli bir çeşit özelliği olduğunu ifade etmektedir.

Sonuç

Sonuç olarak, tane verimi esas alındığında, yıllara göre farklılık olmakla birlikte, Trakya'da ekmeklik buğday üretiminde Kate A-1 ve Turan-2000'in tercih edilebilecek çeşitler olabileceği düşünülmektedir. Yağış miktarı ve dağılımına bağlı olarak dekara 16 kg'a kadar azot verilebilir. Mayıs ve Haziran aylarındaki yeterli yağışın düşmesi durumunda en çok 8 kg/da azot yeterli olmaktadır. Azotla gübreleme tane verimini artırdığı gibi, unun kalite özelliklerini (glüten miktarı ve sedimentasyon değeri) de olumlu etkilemektedir. Genel olarak Golia ve Gelibolu çeşitlerinden elde edilen unun ekmeklik kalitesi diğer çeşitlerin unundan biraz daha yüksek bulunmuştur. Gerek tane verimi gerekse un kalitesi birlikte ele alındığında, yöre için Gelibolu çeşidi tavsiye edilebilir niteliktedir.

Kaynaklar

- Akkaya, A. 1994. Buğday Yetiştiriciliği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Genel Yay. No: 1, Ziraat Fak. Genel Yay. No: 1, Ders Kitapları Yay. No: 1, Kahramanmaraş.
- Aktan, B. ve A. Atlı. 1993. Çakmak-79 ve Kunduru-1149 makarnalık buğday çeşitlerinin makarna pişirme kalitesine azotlu gübre uygulamasının etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araş. Enst. Dergisi 1: 37-49.
- Aktan, B. 1992. Farklı Azot Uygulamasının Makarnalık Buğday Kalitesine Etkisi. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi. Ankara.
- Anonim 1972a. International Association for Cereal Chemistry. ICC Standard No:137.
- Anonim 1972b. International Association for Cereal Chemistry. ICC Standard No:116.
- Anonim 1973. Araştırma Raporları. Toprak ve Gübre Araş. Enst. Yayın No: 7, 9 ve 12, Ankara.
- Anonim 1995. Ülkesel Serin İklim Tahılları Araştırma Projesi. 1995 Yılı Araştırma Projeleri Raporu, Trakya Tarımsal Araş. Enst., Edirne.
- Anonim 1997. Ülkesel Serin İklim Tahılları Araştırma Projesi. 1997 Yılı Araştırma Projeleri Raporu, Trakya Tarımsal Araş. Enst., Edirne.
- Anonim 1999. Ülkesel Serin İklim Tahılları Araştırma Projesi. 1999 Yılı Araştırma Projeleri Raporu, Trakya Tarımsal Araş. Enst., Edirne.

- Anonim 2002. Ülkesel Serin İklim Tahılları Araştırma Projesi. 2002 Yılı Araştırma Projeleri Raporu, Trakya Tarımsal Araş. Enst., Edirne.
- Anonim 2005. Ülkesel Serin İklim Tahılları Araştırma Projesi. 2005 Yılı Araştırma Projeleri Raporu, Trakya Tarımsal Araş. Enst., Edirne.
- Anonim 2006. Meteoroloji Müdürlüğü İklim Raporu, Edirne.
- Avçin, A. 1993. Buğdayın verim teşekkülünde azotun rolü. Tarla Bitkileri Merkez Araş. Enst. Dergisi 3: 62-63.
- Blade, S.F and R.J. Baker. 1991. Kernel weight responses to source-sink changes in spring wheat. Crop Sci. 31: 1117-1120.
- Doğan, R., N. Çelik ve N. Yürür. 1997. Ekmeklik buğday çeşidi Arpathan-9'un azot gereksiniminin ve uygulama frekansının saptanması üzerine araştırmalar. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 11: 65-80.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchell. 1995. Physiology of Crop Plants (Forth Ed.). Iowa State Univ. Press, Ames, 327 p.
- Kahrıman, F. 2007. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Kalite Değerlerinin Belirlenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale. 37s.
- QuanYi, S., W. JunChao, G. JuLin, L. RuiGuo and G. HongYan. 2007. Effect of wheat photosynthesis organs on grain yield of single ear in different fertilizations. J. Triticeae Crops 27: 116-121.
- Sağlam, N. 1992. Trakya Koşullarında Beş Makarnalık Buğday Çeşidinde Farklı Azotlu Gübre Dozları ve Verilme Zamanlarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Trakya Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi. Tekirdağ.
- Süzer, S. 1994. Buğday tarımında gübrelemenin önemi ve bitki besin maddeleri noksanlıklarının belirtileri. Marmara'da Tarım Dergisi 59: 42-44.
- Tambussi, E.A., J. Bort, J.J. Guamet, S. Nogues and J.L. Araus. 2007. The photosynthetic role of ears in C-3 cereals: Metabolism, water use efficiency and contribution to grain yield. Critical Reviews in Plant Sci. 26: 1-16.
- Thomason, W.E., S.B. Phillips, T.H. Kenner, C.A. Griffey and B.R. Beahm, B.W. Seabourn. 2007. Managing nitrogen and sulfur fertilization for improved bread wheat quality in humid environments. Cereal Chemistry 84: 450-462.
- TianCai, G., S. Xiao, M. DongYun, W. YongHua, X. YingXin, Z. FeiNa, Y. YanJun and Y. CaiFeng. 2007. Effects of nitrogen application rates on photosynthetic characteristics of flag leaves in winter wheat (*Triticum aestivum* L.). Acta Agronomica Sinica 33: 1977-1981.
- Turgut, İ., V. Bulur, N. Çelik ve R. Doğan. 1998. Farklı ekim sıklığı ve azot dozlarının othalom ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim komponentlerine etkisi. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 12: 137-148.
- Ülgen, N. ve N. Yurtsever. 1988. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak ve Gübre Araş. Enst. Müd. Yayınları, 151: 23-27, Ankara.
- Winer, B.J., D.R. Brown and K.M. Michels. 1991. Statistical Principles in Experimental Design (Third Ed.), McGraw-Hill, Inc. USA, 1057.
- Zabunoğlu, S. 1983. Gübreler ve Gübreleme. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 877, Ankara.

İletişim Adresi:

Ahmet GÖKKUŞ
 Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi
 Tarla Bitkileri Bölümü-Çanakkale
 Tel:0 286-2180018
 E-posta: agokkus@yahoo.com