

Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.)'da Sulama ve Azotlu Gübrelemenin Protein Verimine Etkileri

Mustafa GÜLER, Günel AKBAY
Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 08.06.1998

Özet: Ekmeklik buğdayda farklı su ve azotlu gübre uygulamalarının tane protein verimine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu araştırma, 1993-1995 yılları arasında A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Deneme Tarlası ile Kenan Evren Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yürütülmüştür. Materyal olarak Bezostaja 1, Gerek 79 ve Gün 91 ekmeklik buğday çeşitleri kullanılmıştır. Sulama uygulamaları olarak 0 mm (S_0), 20 mm (S_1) ve 40 mm (S_2); azot uygulamaları olarak ta 4 kg/da saf N (N_1), 6 kg/da saf N (N_2) ve 8 kg/da saf N (N_3) dozları uygulanmıştır. Araştırma sonucunda; tane protein verimi yönünden artan azot ve su miktarlarına bağlı olarak istatistiki yönden önemli artışlar gözlenmiştir. Protein veriminin, protein oranından çok tane veriminden etkilendiği; en yüksek tane protein veriminin yüksek tane veriminden dolayı Gerek 79 çeşidinden ve N_3 (8 kg/da saf N) ile S_2 (40 mm) uygulamalarından elde edildiği saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Ekmeklik buğday, *Triticum aestivum* L., azotlu gübreleme, sulama, protein verimi.

Effects of Irrigation and Nitrogen Fertilization on Protein Yield of Common Wheat (*Triticum aestivum* L.)

Abstract: This research was carried out at the Experimental Field of the Department of Agronomy and Kenan Evren Research and Application Farm, Faculty of Agriculture, Ankara University during 1993-1995 in order to determine the effects of different irrigation and nitrogen fertilizer applications on the grain protein yield of common wheat. Bezostaja 1, Gerek 79 and Gün 91 cultivars were used. 0 mm (S_0), 20 mm (S_1) and 40 mm (S_2) irrigation applications and also 4 kg/da (N_1), 6 kg/da (N_2) and 8 kg/da (N_3) nitrogen doses were applied. Significant increases in grain protein yield were observed statistically in regard to exceeding nitrogen and irrigation applications at the end of the research. It was determined that protein yield was affected more by grain yield than protein content and the highest grain protein yield was obtained from cv. Gerek 79 because of the high grain yield and with N_3 (8 kg/da N) and S_2 (40 mm) irrigation applications.

Key Words: Common wheat, *Triticum aestivum* L., nitrogen fertilization, irrigation, protein yield.

Giriş

Ülkemiz tarla tarımının temelini oluşturan tahıllar insan ve hayvan beslenmesi ile birlikte endüstride de hammadde olarak kullanılmaları nedeniyle, bugün işlenen alanlarımızın yaklaşık 2/3' sini kaplamaktadır. Tahıllar içerisinde de buğday gerek ekiliş gerekse üretim yönünden birinci sırayı almaktadır. Buğdayın böyle geniş alanlarda yetiştirilmesinin nedeni, çok amaçlı kullanımı ile yetiştirilmesinin kolay ve sade oluşundan kaynaklanmaktadır. Son yıllarda artan teknolojik gelişmelerle birlikte, hızlı nüfus artışı beraberinde birçok sorunları ortaya çıkarmıştır. Bu sorunlardan birisi de yetersiz beslenme ve açlık sorunudur. Hızlı nüfus artışının sonucu olarak ortaya çıkan yetersiz ve dengesiz beslenme karşısında insanlar yeni arayışlar içerisine girmişlerdir. Bu arayışlardan birisi de üretim artışının sağlanabilmesi için ekim alanlarının genişletilmesi çabaları olmuştur. Ancak

günümüzde yeni ekim alanlarının açılması artık olanaksız olduğu için, üretim artışının sağlanması yüksek verimli ve kaliteli çeşitler yanında yetiştiricilik açısından özendirici önlemlerin alınması ile mümkün olabilir.

Ülkemizde halkımızın temel besini buğday ürünleri ve özellikle de buğday ekmeği olduğuna göre, beslenmede öncelikle buğday ve buğday ürünleri üzerinde durulmalıdır. İnsan beslenmesinde görülen yetersiz ve dengesiz beslenmenin temel nedeni protein eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Protein eksikliğinin giderilmesinde bitkisel proteinlerin yanında hayvansal proteinlerden de yararlanmak mümkün olabilir. Ancak hayvansal proteinlerin elde edilmesinin sınırlı ve pahalı oluşu, insanları bitkisel kaynaklı proteinlere yöneltmiştir. Bitkisel üretimde verimi artırmak için kullanılan azotlu gübreler, buğdayda protein miktarını etkileyen en önemli faktördür. Yapılan azotlu gübreleme çalışmalarında genel olarak

* Bu çalışma Mustafa GÜLER'in Doktora Tezinden Özetlenmiştir.

artan azot dozlarının belirli bir noktaya kadar buğdayda protein miktarını artırdığı gözlenmiştir (1). Azotla birlikte yağış ve özellikle sulamaların tane proteinine etkisini belirlemek amacıyla yapılan araştırmalarda, artan sulama suyu miktarı ile belirli bir noktaya kadar buğdayda tane protein oranı ile tane veriminin arttığı ve sonuçta da birim alan protein veriminin yükseldiği görülmüştür. Bu araştırmada Ankara ve Haymana koşullarında yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı su ve azot uygulamalarının tane protein verimine etkileri ile protein verimi yönünden farklı lokasyon ve yıllardaki değişkenliği saptamak amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kenan Evren Araştırma ve Uygulama Çiftliği ile Tarla Bitkileri Bölümü Deneme Tarlasında yürütülen bu araştırma, tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir. Araştırmada materyal olarak Bezostaja 1, Gerek 79 ve Gün 91 ekmeklik buğday çeşitlerinin tohumları kullanılmıştır. Her tekrarlamada (blokta) toplam 27 parsel olup; sulamalar ana parsellere, gübrelemeler alt parsellere ve çeşitler de altın altı parsellere tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Ekim; 15x2 cm sıra aralıklarında, 2 m uzunluğunda ve 1.2 m genişliğindeki parsellere yapılmıştır. Gübrelemede diamonyum fosfat (DAP) ekim sırasında, amonyum nitrat ise ilkbahar döneminde uygulanmıştır. Uygulamalara göre parsellere 4 kg/da saf N (N₁), 6 kg/da saf N (N₂) ve 8 kg/da saf N (N₃) dozlarında gübre verilmiştir. Sulamada,

toplam suyun yarısı ekim sonrasında, diğer yarısı da ilkbaharda başaklanma öncesinde verilmiştir. Elde edilen veriler, A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde değerlendirilerek varyans analizleri yapılmıştır. Varyans analizleri sonucu uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi ile saptanmıştır (2).

Bulgular ve Tartışma

1993-1994 ve 1994-1995 yıllarında Ankara ve Haymana koşullarında yürütülen bu çalışmada; azot uygulamaları olarak 4 kg/da, 6 kg/da ve 8 kg/da saf N miktarları ile 20 mm/2.4 m² ve 40 mm/2.4 m² sulama uygulamaları incelenmiştir. Araştırma sonucunda her yıl ve lokasyona ait protein verimlerine ilişkin veriler ve değerlendirmeleri ayrı başlıklar altında verilmiştir.

Ankara Koşullarında Protein Verimi (1. yıl)

Farklı azotlu gübreleme ve sulama uygulamalarının Bezostaja 1, Gerek 79 ve Gün 91 ekmeklik buğday çeşitlerinin tane protein verimlerine ait verilerle yapılan varyans analizi sonucunda; sulama uygulamaları, gübreleme ve çeşitler arasında 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar belirlenmiştir. Bununla birlikte SulamaxGübreleme, SulamaxÇeşit, GübrelemexÇeşit ve SulamaxGübrelemexÇeşit interaksiyonları da 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 1'de, sulama ve gübre faktörleri sabit tutulup çeşitler arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçları özetlenmiştir.

		Ç ₁	Ç ₂	Ç ₃
S ₀	N ₁	40.86 b2	46.66 a1	39.22 b2*
	N ₂	43.09 b2	48.07 a1	41.07 b2
	N ₃	43.05 a1	43.10 a1	42.69 a1
S ₁	N ₁	63.72 b12	66.14 a1	60.54 c2
	N ₂	69.13 c3	90.80 a1	74.28 b2
	N ₃	80.85 b2	76.67 c3	96.53 a1
S ₂	N ₁	88.96 b2	99.08 a1	87.19 b2
	N ₂	96.77 a1	90.80 b2	96.38 a1
	N ₃	99.89 b2	101.16 b2	105.20 a1

Tablo 1. Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Sulama ve Gübrelemelere İlişkin Tane Protein Verimi Ortalamaları (kg/da)

* Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Tablo 1'de görüldüğü gibi; tane protein verimi yönünden üç farklı sulama ve azotlu gübre uygulanan çeşitler arasında 0.01 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. Sulama yapılmayan (S_0) ve 20 mm (S_1) sulama yapılan parsellerde en yüksek tane protein verimi, genellikle Gerek 79 (ζ_2) çeşidinden; en düşük protein verimi sulama yapılmayan (S_0) parsellerde Gün 91 (ζ_3), 20 mm (S_1) sulama yapılan parsellerde ise genellikle Bezostaja 1 (ζ_1) çeşidinden elde edilmiştir. 40 mm (S_2) sulama yapılanlarda ise en yüksek tane protein verimi genellikle Gün 91 (ζ_3) çeşidinde gözlenmiştir.

Azotlu gübre dozları arasındaki farklılıkları incelemek amacıyla sulama ve çeşit faktörleri sabit tutulduğunda, uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

		N_1	N_2	N_3
S_0	ζ_1	40.86 a1	43.09 a1	43.05 a1*
	ζ_2	46.66 a1	48.07 a1	43.10 b2
	ζ_3	39.22 b2	41.07 ab12	42.69 a1
S_1	ζ_1	63.72 c3	69.13 b2	80.85 a1
	ζ_2	66.14 c3	90.80 a1	76.67 b2
	ζ_3	60.54 c3	74.28 b2	96.53 a1
S_2	ζ_1	88.96 c2	96.77 b1	99.89 a1
	ζ_2	99.08 a1	90.80 b2	101.16 a1
	ζ_3	87.19 c3	96.38 b2	105.20 a1

* Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

		S_0	S_1	S_2
N_1	ζ_1	40.86 c3	63.72 b2	88.96 a1*
	ζ_2	46.66 c3	66.14 b2	99.08 a1
	ζ_3	39.22 c3	60.54 b2	87.19 a1
N_2	ζ_1	43.09 c3	69.13 b2	96.77 a1
	ζ_2	48.07 b2	90.80 a1	90.80 a1
	ζ_3	41.07 c3	74.28 b2	96.38 a1
N_3	ζ_1	43.05 c3	80.85 b2	99.89 a1
	ζ_2	43.10 c3	76.67 b2	101.16 a1
	ζ_3	42.69 c3	96.53 b2	105.20 a1

* Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Tablo 2 incelendiğinde; sulama yapılmayan Bezostaja 1 (ζ_1) çeşidi dışında, protein verimi yönünden azot uygulamaları arasında 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Artan azot ve su miktarlarının genel olarak tane protein verimlerini artırdığı, sulama yapılmayan parsellerde en yüksek protein veriminin genellikle N_2 , 20 mm sulama yapılan Gerek 79 çeşidi dışında S_1 ve S_2 uygulamalarının tümünde N_3 dozundan elde edildiği görülmektedir.

Çeşit ve gübre faktörleri sabit tutulup, sulama uygulamaları arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçları Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3 incelendiğinde; üç farklı azot dozu uygulanan çeşitlerin tümünde protein verimleri yönünden sulamalar

Tablo 2. Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Sulama ve Gübrelemelere İlişkin Tane Protein Verimi Ortalamaları (kg/da)

Tablo 3. Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Sulama ve Gübrelemelere İlişkin Tane Protein Verimi Ortalamaları (kg/da)

arasında 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. N_1 , N_2 ve N_3 azot dozlarının uygulandığı tüm çeşitlerde en yüksek protein verimi çoğunlukla S_2 , en düşük ise S_0 uygulamalarında elde edilmiştir.

Ankara Koşullarında Protein Verimi (2. yıl)

Ankara koşullarında farklı sulama ve azotlu gübrelemede üç çeşitten elde edilen protein verimi verileriyle yapılan varyans analizi sonucunda sulama, gübreleme ve çeşitler arasında 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. SulamaxGübreleme, SulamaxÇeşit, GübrelemexÇeşit ve SulamaxGübrelemexÇeşit interaksiyonları da 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Su ve gübre faktörleri sabit tutulduğunda, çeşitler arasındaki farklılıkların önem düzeyleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4'te görüldüğü gibi; üç farklı sulama ve azotlu gübreleme yapılan tüm çeşitlerde protein verimi yönünden 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Tüm çeşitlerde artan azot ve su miktarlarının protein verimlerini önemli ölçüde artırdığı gözlenmektedir. Sulama yapılmayan parsellerde en yüksek tane protein verimi genellikle Gün 91 çeşidinde, en düşük ise Bezostaja 1 çeşidinde saptanmıştır. 20 mm sulama uygulamasında en yüksek protein verimi genellikle Bezostaja 1 çeşidinde gözlenirken; en düşük Gerek 79 çeşidinde elde edilmiştir. 40 mm sulama uygulamasında ise en yüksek protein verimi genellikle Gerek 79 çeşidinde, en düşük Bezostaja 1 çeşidinde elde edilmiştir.

Sulama ve çeşit faktörleri sabit tutulduğunda, azot uygulamaları arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçları Tablo 5'te özetlenmiştir.

		ζ_1	ζ_2	ζ_3
S_0	N_1	46.20 c3	52.00 a1	49.86 b2*
	N_2	48.29 b2	54.03 a1	53.25 a1
	N_3	50.06 c2	54.38 b1	55.96 a1
S_1	N_1	60.45 b2	63.94 a1	58.87 c2
	N_2	69.62 a1	66.35 c2	67.76 b2
	N_3	103.71 a1	95.60 b2	102.95 a1
S_2	N_1	79.93 b2	82.03 a1	76.92 c3
	N_2	75.49 b2	78.65 a1	78.24 a1
	N_3	73.70 b2	82.47 a1	83.19 a1

* Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Tablo 4. Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Sulama ve Gübrelemelere İlişkin Tane Protein Verimi Ortalamaları (kg/da)

		N_1	N_2	N_3
S_0	ζ_1	46.20 c3	48.29 b2	50.06 a1*
	ζ_2	52.00 b2	54.03 a1	54.38 a1
	ζ_3	49.86 c3	53.25 b2	55.96 a1
S_1	ζ_1	60.45 c3	69.62 b2	103.71 a1
	ζ_2	63.94 c3	66.35 b2	95.60 a1
	ζ_3	58.87 c3	67.76 b2	102.95 a1
S_2	ζ_1	79.93 a1	75.49 b2	73.70 c3
	ζ_2	82.03 a1	78.65 b2	82.47 a1
	ζ_3	76.92 c2	78.24 b2	83.19 a1

* Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Tablo 5. Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Sulama ve Gübrelemelere İlişkin Tane Protein Verimi Ortalamaları (kg/da)

Tablo 5 incelendiğinde; üç farklı sulamanın yapıldığı Bezostaja 1, Gerek 79 ve Gün 91 ekmeklik buğday çeşitlerinde tane protein verimleri yönünden azotlu gübre dozları arasında 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar gözlenmektedir. Tüm çeşitlerde genelde artan su miktarları ile birlikte özellikle artan azotlu gübre miktarlarının tane protein verimlerini önemli ölçüde artırdığı görülmektedir. 40 mm sulamanın yapıldığı Bezostaja 1 çeşidi dışında, tüm çeşitlerde en yüksek protein verimi N_3 dozunda elde edilmiş, onu sırasıyla N_2 ve N_1 dozları izlemiştir.

Çeşit ve gübre faktörleri sabit tutulup, sulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeyleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6' da görüldüğü gibi; üç farklı azotlu gübreleme yapılan Bezostaja 1, Gerek 79 ve Gün 91 ekmeklik buğday çeşitlerinde tane protein verimi yönünden sulamalar arasında 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Tüm çeşitlerde artan azotlu gübre dozları ile

birlikte artan su miktarları, tane protein verimlerini önemli ölçüde artırmıştır. N_1 ve N_2 dozlarının ikisinde de en yüksek protein verimleri, S_2 uygulamasından elde edilmiş, onu S_1 ve S_0 uygulamaları izlemiştir. N_3 dozunda ise en yüksek protein verimleri S_1 uygulamasından elde edilmiş, onu S_2 ve S_0 uygulamaları izlemiştir.

Haymana Koşullarında Protein Verimi (1. yıl)

Bezostaja 1, Gerek 79 ve Gün 91 ekmeklik buğday çeşitlerinde üç farklı sulama ve azotlu gübrelemenin tane protein verimlerine ilişkin varyans analizi sonucunda; sulama, gübreleme ve çeşitler arasında 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Bununla birlikte SulamaxGübreleme, SulamaxÇeşit, GübrelemexÇeşit ve SulamaxGübrelemexÇeşit interaksiyonları da 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Su ve gübre faktörleri sabit tutulduğunda, çeşitler arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçları Tablo 7'de özetlenmiştir.

		S_0	S_1	S_2
N_1	ζ_1	46.20 c3	60.45 b2	79.93 a1*
	ζ_2	52.00 c3	63.94 b2	82.03 a1
	ζ_3	49.86 c3	58.87 b2	76.92 a1
N_2	ζ_1	48.29 c3	69.62 b2	75.49 a1
	ζ_2	54.03 c3	66.35 b2	78.65 a1
	ζ_3	53.25 c3	67.76 b2	78.24 a1
N_3	ζ_1	50.06 c3	103.71 a1	73.70 b2
	ζ_2	54.38 c3	95.60 a1	82.47 b2
	ζ_3	55.96 c3	102.95 a1	83.19 b2

* Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Tablo 6. Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Sulama ve Gübrelemelere İlişkin Tane Protein Verimi Ortalamaları (kg/da)

		ζ_1	ζ_2	ζ_3
S_0	N_1	30.22 b2	38.46 a1	39.36 a1*
	N_2	32.38 b2	40.39 a1	41.48 a1
	N_3	32.89 b2	40.46 a1	40.88 a1
S_1	N_1	52.28 b2	55.92 a1	57.67 a1
	N_2	58.93 c3	83.23 a1	66.10 b2
	N_3	66.38 c3	90.74 a1	81.03 b2
S_2	N_1	76.69 c3	86.70 a1	80.52 b2
	N_2	68.37 b2	82.90 a1	63.73 c3
	N_3	66.53 b2	78.63 a1	61.51 c3

* Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Tablo 7. Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Sulama ve Gübrelemelere İlişkin Tane Protein Verimi Ortalamaları (kg/da)

Tablo 7 incelendiğinde; üç farklı sulama ve azotlu gübrelemenin yapıldığı çeşitlerde tane protein verimi yönünden çeşitler arasında 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar görülmektedir. Sulama yapılmayan N_1 , N_2 ve N_3 dozlarının tümünde en yüksek tane protein verimi Gün 91 çeşidinde elde edilmiş, onu Gerek 79 ve Bezostaja 1 çeşitleri izlemiştir. 20 mm sulama uygulamasında en yüksek protein verimi genellikle Gerek 79 çeşidinde, en düşük Bezostaja 1 çeşidinde belirlenmiştir. 40 mm sulama yapılan N_1 , N_2 ve N_3 dozlarının tümünde en yüksek protein verimi Gerek 79 çeşidinde elde edilmiş, en düşük ise genellikle Gün 91 çeşidinde gözlenmiştir.

Sulama ve çeşit faktörleri sabit tutulduğunda; azot dozları arasındaki farklılıkların önem düzeyleri Tablo 8'de verilmiştir.

		N_1	N_2	N_3
S_0	ζ_1	30.22 b1	32.38 a1	32.89 a1*
	ζ_2	38.46 a1	40.39 a1	40.46 a1
	ζ_3	39.36 b1	41.48 a1	40.88 ab1
S_1	ζ_1	52.28 c3	58.93 b2	66.38 a1
	ζ_2	55.92 c3	83.23 b2	90.74 a1
	ζ_3	57.67 c3	66.10 b2	81.03 a1
S_2	ζ_1	76.69 a1	68.37 b2	66.53 b2
	ζ_2	86.70 a1	82.90 b2	78.63 c3
	ζ_3	80.52 a1	63.73 b2	61.51 c2

* Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

		S_0	S_1	S_2
N_1	ζ_1	30.22 c3	52.28 b2	76.69 a1*
	ζ_2	38.46 c3	55.92 b2	86.70 a1
	ζ_3	39.36 c3	57.67 b2	80.52 a1
N_2	ζ_1	32.38 c3	58.93 b2	68.37 a1
	ζ_2	40.39 b2	83.23 a1	82.90 a1
	ζ_3	41.48 c2	66.10 a1	63.73 b1
N_3	ζ_1	32.89 b2	66.38 a1	66.53 a1
	ζ_2	40.46 c3	90.74 a1	78.63 b2
	ζ_3	40.88 c3	81.03 a1	61.51 b2

* Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Tablo 8'de görüldüğü gibi; tüm çeşitlerde artan azot ve su miktarlarına bağlı olarak protein verimlerinin genel olarak arttığı gözlenmektedir. Sulama yapılmayan parsellerde en yüksek protein veriminin genellikle N_3 uygulamasından elde edildiği, onu sırasıyla N_2 ve N_1 uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. 20 mm sulama uygulamasında en yüksek protein verimi N_3 dozunda gözlenmiş, onu sırasıyla N_2 ve N_1 dozları izlemiştir. 40 mm sulama uygulamasında ise; en yüksek protein verimi N_1 dozunda, en düşük N_3 dozunda elde edilmiştir.

Çeşit ve gübre faktörleri sabit tutulduğunda sulama uygulamaları arasındaki farklılıkların önem düzeyleri Tablo 9'da özetlenmiştir.

Tablo 8. Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Sulama ve Gübrelemelere İlişkin Tane Protein Verimi Ortalamaları (kg/da)

Tablo 9. Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Sulama ve Gübrelemelere İlişkin Tane Protein Verimi Ortalamaları (kg/da)

Tablo 9 incelendiğinde; üç farklı azotlu gübreleme yapılan Bezostaja 1, Gerek 79 ve Gün 91 ekmeklik buğday çeşitlerinde tane protein verimi yönünden sulamalar arasında 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar görülmektedir. N_1 dozu uygulanan çeşitlerin tümünde en yüksek protein verimi S_2 uygulamalarında elde edilmiş, onu sırasıyla S_1 ve S_0 uygulamaları izlemiştir. N_2 ve N_3 dozlarında ise; en yüksek protein verimleri genellikle S_1 uygulamasından elde edilmiş, onu sırasıyla S_2 ve S_0 uygulamaları izlemiştir.

Haymana Koşullarında Protein Verimi (2. yıl)

Farklı sulama ve azotlu gübrelemelerde Bezostaja 1, Gerek 79 ve Gün 91 ekmeklik buğday çeşitlerinin protein verimlerine ilişkin varyans analizi sonucunda, sulama, gübreleme ve çeşitler arasında 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmış ve SulamaxGübreleme, SulamaxÇeşit, GübrelemexÇeşit ve SulamaxGübrelemexÇeşit interaksiyonları da 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

		C_1	C_2	C_3
S_0	N_1	44.75 c3	53.33 a1	49.45 b2*
	N_2	50.30 c2	55.53 a1	54.05 b1
	N_3	56.04 b2	60.12 a1	57.25 b2
S_1	N_1	58.63 a1	59.63 a1	58.53 a1
	N_2	72.74 b2	72.33 b2	82.22 a1
	N_3	82.14 b2	75.97 c3	86.58 a1
S_2	N_1	84.12 b2	87.68 a1	83.10 b2
	N_2	80.50 c3	97.87 a1	95.34 b2
	N_3	87.67 c3	99.60 a1	97.21 b2

* Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

		N_1	N_2	N_3
S_0	C_1	44.75 c3	50.30 b2	56.04 a1
	C_2	53.33 c3	55.53 b2	60.12 a1
	C_3	49.45 c3	54.05 b2	57.25 a1
S_1	C_1	58.63 c3	72.74 b2	82.14 a1
	C_2	59.63 c3	72.33 b2	75.97 a1
	C_3	58.53 c3	82.22 b2	86.58 a1
S_2	C_1	84.12 b2	80.50 c3	87.67 a1
	C_2	87.68 c2	97.87 b1	99.60 a1
	C_3	83.10 c2	95.34 b1	97.21 a1

* Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Su ve gübre faktörleri sabit tutulduğunda, çeşitler arasındaki farklılıkların önem düzeyleri Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10 incelendiğinde; üç farklı sulama ve azotlu gübre uygulanan çeşitlerin tümünde protein verimleri yönünden çeşitler arasında 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Sulama yapılmayan N_1 , N_2 ve N_3 uygulamalarının tümünde en yüksek protein verimi Gerek 79 çeşidinde, en düşük Bezostaja 1 çeşidinde gözlenmiştir. 20 mm sulama uygulamasında en yüksek protein verimi genellikle Gün 91 çeşidinde gözlenirken en düşük Gerek 79 çeşidinde elde edilmiştir. 40 mm sulama yapılan parsellerde ise en yüksek protein verimi Gerek 79 çeşidinde elde edilmiş onu sırasıyla Gün 91 ve Bezostaja 1 çeşitleri izlemiştir.

Su ve çeşit faktörleri sabit tutulduğunda, azot uygulamaları arasındaki farklılıkların önem düzeyleri Tablo 11'de özetlenmiştir.

Tablo 10. Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Sulama ve Gübrelemelere İlişkin Tane Protein Verimi Ortalamaları (kg/da)

Tablo 11. Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Sulama ve Gübrelemelere İlişkin Tane Protein Verimi Ortalamaları (kg/da)

Tablo 11'de görüldüğü gibi; üç farklı sulamanın yapıldığı Bezostaja 1, Gerek 79 ve Gün 91 ekmeklik buğday çeşitlerinde tane protein verimi yönünden azot uygulamaları arasında 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Çeşitlerin tümünde genel olarak artan su miktarlarının azot uygulamalarında protein verimlerini önemli ölçüde artırdığı gözlenmektedir. Her üç sulama uygulamasında da en yüksek tane protein verimleri genellikle N_3 dozunda elde edilmiş, onu sırasıyla N_2 ve N_1 dozları izlemiştir.

Çeşit ve gübre faktörleri sabit tutulduğunda, sulama uygulamaları arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçları Tablo 12'de özetlenmiştir.

Tablo 12 incelendiğinde; üç farklı azot dozu uygulanan çeşitlerin tümünde tane protein verimi yönünden sulamalar arasında 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar gözlenmiş olup; N_1 , N_2 ve N_3 dozu uygulanan her üç çeşitte de en yüksek protein verimleri S_2 uygulamasından elde edilmiş, onu sırasıyla S_1 ve S_0 uygulamaları izlemiştir.

		S_0	S_1	S_2
N_1	ζ_1	44.75 c3	58.63 b2	84.12 a1*
	ζ_2	53.33 c3	59.63 b2	87.68 a1
	ζ_3	49.45 c3	58.53 b2	83.10 a1
N_2	ζ_1	50.30 c3	72.74 b2	80.50 a1
	ζ_2	55.53 c3	72.33 b2	97.87 a1
	ζ_3	54.05 c3	82.22 b2	95.34 a1
N_3	ζ_1	56.04 c3	82.14 b2	87.67 a1
	ζ_2	60.12 c3	75.97 b2	99.60 a1
	ζ_3	57.25 c3	86.58 b2	97.21 a1

* Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Sonuç

Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar; artan azotlu gübre miktarları ile birlikte sulama uygulamalarının protein verimini önemli oranda artırdığını göstermektedir. Her iki lokasyon ve yılda en yüksek tane protein verimi; sulama yapılmayan koşullarda Gerek 79, sulanan koşullarda ise Gerek 79 ve Gün 91 çeşitlerinden

Araştırmamızda tane protein verimi yönünden elde edilen veriler topluca değerlendirildiğinde, tane protein veriminin her iki lokasyon ve yılda da artan azot ve su miktarlarına bağlı olarak önemli ölçüde arttığı görülmektedir. En yüksek tane protein verimi değerleri, her iki lokasyon ve yılda da değişmekle birlikte genellikle yüksek tane veriminden dolayı Gerek 79 çeşidinde gözlenmiştir. Bununla birlikte N_3 (8 kg/da saf N) ve S_2 (40 mm) uygulamaları genellikle tüm çeşitlerde en yüksek tane protein verimini vermiştir.

Tane protein verimi yönünden elde edilen sonuçlar; Hucklesby et al (3), Mc Neal et al (4), Hojjati and Maleki (5), Hunter and Stanford (6), Nass et al (7), Campbell et al (8), Dubetz (9), Gallagher et al (10), Rucka (11), Entz and Fowler (12), Fowler et al (13) ve Gauer et al'ın (14) birim alan protein veriminin tane protein oranından çok, tane veriminden etkilendiği ve artan azot ve su miktarlarının tane verimlerinde önemli artışlara neden olduğundan protein verimlerinin de yüksek olduğunu bildirdikleri sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Tablo 12. Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Sulama ve Gübrelemelere İlişkin Tane Protein Verimi Ortalamaları (kg/da)

elde edilmiştir. Sulama yapılmayan koşullarda Gerek 79 çeşidinin yüksek protein verimi göstermesi, tane verimindeki artıştan kaynaklanmaktadır. Sulama yapılan koşullarda hem tane verimi hem de protein oranındaki artışların çeşitlerin protein verimlerini de yükselttiği gözlenmektedir. Tüm çeşitlerde en yüksek tane protein verimleri ise genellikle N_3 dozu ile S_2 uygulamalarından elde edilmiştir.

Kaynaklar

1. Terman, G.L., Ramig, R.E., Dreier, A.F., Olson, R.A., Yield-Protein Relationships in Wheat Grain, as Affected by Nitrogen and Water, *Agron. J.*, 61 (5): 755-759, 1969.
2. Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II.), A.Ü. Ziraat Fak., Yayın No: 1021, Ankara, 295, 1987.
3. Hucklesby, D.P., Brown, C.M., Howell, S.E., Hageman, R.H., Late Spring Applications of Nitrogen for Efficient Utilization and Enhanced Production of Grain and Grain Protein of Wheat, *Agron. J.*, 63: 274-276, 1971.
4. McNeal, F.H., Berg, M.A., Brown, P.L., McGuire, C.F., Productivity and Quality Response of Five Spring Wheat Genotypes, *Triticum aestivum L.*, to Nitrogen Fertilizer, *Agron. J.*, 63: 908- 910, 1971.
5. Hojjati, S.M., Maleki, M., Effect of Potassium and Nitrogen Fertilization on Lysine, Methionine, and Total Protein Contents of Wheat Grain, *Triticum aestivum L. em. Thell...*, *Agron. J.*, 64: 46-48, 1972.
6. Hunter, S.A., Stanford, G., Protein Content of Winter Wheat in Relation to Rate and Time of Nitrogen Fertilizer Application, *Agron. J.*, 65: 772-774, 1973.
7. Nass, H.G., MacLeod, J.A., Suzuki, M., Effects of Nitrogen Application on Yield Plant Characters, and N Levels in Grain of Six Spring Wheat Cultivars, *Crop Science*, 16: 877-879, 1976.
8. Campbell, C.A., Davidson, H.R., Warder, F.G., Effects of Fertilizer N and Soil Moisture on Yield, Yield Components, Protein Content and N Accumulation in the Above Ground Parts of Spring Wheat, *Can. J. Soil Sci.*, 57 (3): 311-327, 1977.
9. Dubetz, S., Effects of High Rates of Nitrogen on Neepawa Wheat Grown Under Irrigation. I. Yield and Protein Content, *Can. J. Plant Sci.*, 57: 331-336, 1977.
10. Gallagher, L.W., Soliman, K.M., Rains, D.W., Qualset, C.O., Huffaker, R.C., Nitrogen Assimilation in Common Wheats Differing in Potential Nitrate Reductase Activity and Tissue Nitrate Concentrations, *Crop Sci.*, 23: 913-919, 1983.
11. Rucka, M., The Effect of Irrigation and Fertilizer Application on the Quality of Winter Wheat, *Field Crop Abstracts*, 37 (6):390, 1984.
12. Entz, M.H., Fowler, D.B., Response of Winter Wheat to N and Water: Growth, Water Use, Yield and Grain Protein, *Can. J. Plant Sci.*, 69 (4): 1135-1147, 1989.
13. Fowler, D.B., Brydon, J., Baker, R.J., Nitrogen Fertilization of No-Till Winter Wheat and Rye. II. Influence on Grain Protein, *Agron. J.*, 81 (1): 72-77, 1989.
14. Gauer, L.E., Grant, C.A., Gehl, D.T., Bailey, L.D., Effects of Nitrogen Fertilization on Grain Protein Content, Nitrogen Uptake, and Nitrogen Use Efficiency of Six Spring Wheat (*Triticum aestivum L.*) Cultivars, In Relation to Estimated Moisture Supply, *Can. J. Plant Sci.*, 72: 235-241, 1992.