

Makarnalık Buğday (*Triticum durum* Desf.)'da Farklı Herbisit ve Azot Dozlarının Tanede Protein Oranına Etkileri

Mustafa GÜLER¹

Geliş Tarihi :21.02.1999

Özet: Bu çalışma, makarnalık buğdayda farklı herbisit ve azotlu gübre dozlarının tane protein oranına etkilerini belirlemek amacıyla 1994-1996 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kenan Evrenç Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yürütülmüştür. Materyal olarak Çakmak 79 makarnalık buğday çeşidi kullanılmış, herbisit uygulamaları olarak (2,4 D Isopropylester) 0,125,155 ve 185 cc/da dozları, azot uygulamaları olarak da 0,5 ve 10 kg/da saf N dozları uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, tane protein oranı bakımından artan azot ve herbisit miktarlarına bağlı olarak istatistikî yönden önemli artışlar gözlenmiştir. En yüksek tane protein oranı değerleri, her iki yılda da farklı azot ve herbisit uygulamalarından elde edilmesine karşın; genellikle yüksek dozdaki azotlu gübre ile birlikte uygulanan yüksek herbisit dozlarından elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.), azotlu gübre dozları, herbisit dozları, tane protein oranı

Effects of Various Herbicide and Nitrogen Doses on Grain Protein Content of Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.)

Abstract: This study was conducted to determine the effects of different herbicide and nitrogen fertilizer doses on grain protein content of durum wheat at Kenan Evren Research and Application Farm, Faculty of Agriculture, University of Ankara during 1994-1996. Çakmak 79 cultivar of durum wheat was used as material and 0,125,155 and 185 cc/da herbicide (2,4 D Isopropylester) doses and also 0,5 and 10 kg/da nitrogen doses were applied. According to the results of the research, significant increases on grain protein content were determined statistically in regard to exceeding nitrogen and herbicide applications. Despite the highest grain protein content values were obtained from different nitrogen fertilizer and herbicide applications in both two years; they were generally obtained from high herbicide doses with the combination of high nitrogen doses.

Key Words: Durum wheat, *Triticum durum* Desf., nitrogen fertilizer doses, herbicide doses, grain protein content

Giriş

Tarımsal üretim faaliyetlerinde kültür bitkilerinin verim ve kalitesini önemli oranda etkileyen uğraşlardan biri de tarımsal mücadeledir. Tarımın başlangıcından günümüze kadar insanoğlunun elde ettiği ürünlerle, bunların hastalık ve zararlıları arasındaki ilişkileri sürekli olarak devam ettirmiştir. Özellikle tarımın başlangıç dönemlerinde insanoğlu hastalık ve zararlılarla mücadele için doğadaki mevcut dengeden yararlanma yoluna gitmiştir. Ancak 20. yüzyılda dünyada sosyal, ekonomik ve teknolojik gelişmelerle birlikte nüfus artışının neden olduğu yetersiz beslenme ve açlık sorunu karşısında tarımda modern tarımsal metodlarla daha fazla ürün elde etme çabaları tarımsal mücadele kavramının ortaya çıkmasına neden olmuştur (Toros ve Maden, 1991). Günümüzde tarla tarımının temelini tahıl yetiştiriciliği oluşturduğundan, tahıllarda verim ve kaliteyi önemli derecede etkileyen hastalıklar, zararlılar ve parazit bitkilerin önemi ön plana çıkmaktadır. Bunlar içerisinde de parazit bitki olarak nitelendirdiğimiz yabancı otlar, tahıllarda büyük verim kayıplarına ve kalitede düşmeye neden olduğundan son yıllarda kimyasal mücadelede kullanılan ilaçların miktarı ve çeşitliliğinde önemli artışlar gözlenmiştir. Özellikle tahıllarda geniş yapraklı yabancı otlara karşı kullanılan

herbisitlerin yanlış kullanımı sonucunda verim ve kalitede önemli düşüşler gözlenmiştir. Herbisitlerin tahıllarda kullanımı ile ilgili yapılan araştırmalarda çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. Martin ve ark. (1990) ekmeleklik buğdayda yaptıkları herbisit denemesinde bazı herbisitlerin tane protein oranını artırdığını, diğerlerinin ise olumsuz etkide bulunduğunu bildirmişlerdir. Gruzdev ve ark. (1986), arpada azotlu gübrelemeyle birlikte değişik 2,4 D oranlarının tanede protein oranını artırdığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte Wybieralska ve Gieguzynska (1987), herbisitlerin buğdayda tane proteini üzerine hem olumlu hem de olumsuz etkide bulduklarını saptamışlardır. Dünya genelinde yapılan değerlendirmelerde tarımsal üretimdeki toplam % 34.9'luk genel kayıplar içerisinde yabancı otların aldığı pay, % 9.5'tir (Kansu, 1981). Bu oran göz önüne alınır, bitkisel üretimde herbisitlerle mücadelenin ne denli önemli olduğu görülmektedir. Ancak bu yapılırken en uygun herbisit seçimiyle birlikte, değişik bitkilere uygulanacak en uygun doz ve uygulama zamanının da bilinmesinde yarar vardır. Bu çalışmada, tahıllar grubu içerisinde yüksek oranda proteine sahip olan Çakmak 79 makarnalık buğday çeşidine farklı miktarlarda azotlu gübre ile birlikte 2,4 D uygulanarak tane protein oranlarındaki değişimler gözlenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 1994-1996 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kenan Evren Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yürütülmüştür. Deneme yerine ilişkin toprak analiz sonuçları Çizelge 1'de, iklim verileri ise Çizelge 2'de verilmiştir. Araştırmada materyal olarak kullanılan Çakmak 79 makarnalık buğday çeşidi, Orta Anadolu Zirai Araştırma Enstitüsü'nde 1975 yılında elde edilmiş, 1979 yılında tescil ettirilmiş melez bir çeşittir. Çeşit; kısa boylu, alternatif gelişme özelliğinde, sürmeye ve paslara, yatmaya, kurağa ve kışa dayanıklı; kahverengi kavuzlu, tane dökmeyen yüksek verimli bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 55 gram dolayında ve makarnalık kalitesi çok iyi olan bir çeşittir (Kün, 1996).

Araştırma Ankara (Haymana) koşullarında üç tekrarlamalı olarak tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre düzenlenmiştir. Ekim, her bir parselde sekiz sıra olmak üzere 15x2 cm sıra aralıkları ve normal ekim sıklığında yapılmıştır. Ekim sırasında diamonyum fosfat (DAP), ilkbahar döneminde ise amonyum nitrat gübresi serpmeye olarak uygulanmıştır. Uygulamalara göre parsellere 0,5 ve 10 kg/da saf N dozlarında gübre verilmiştir. Araştırmada herbisit olarak 2,4 D Isopropylester 0 (H₀), 125 (H₁), 155 (H₂) ve 185 (H₃) cc/da dozlarında uygulanmıştır. İlaçlama, ilkbahar döneminde yabancı otların yoğun olarak görüldüğü zamanda sırt pülverizatörü ile yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

1994-1995 ve 1995-1996 yıllarında Çakmak 79 makarnalık buğday çeşidinde Haymana koşullarında yürütülen bu çalışmada, araştırma sonucunda elde edilen tane protein oranları ve protein verimlerine ilişkin veriler ve değerlendirmeleri her yıl için ayrı başlıklar altında incelenmiştir.

1994-1995 yılı tane protein oranı ve verimi

Farklı azotlu gübreleme ve herbisit uygulaması yapılan Çakmak 79 makarnalık buğday çeşidinden elde edilen

tane protein oranı değerleriyle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelge 3'te de görüleceği gibi, azotlu gübre ve herbisit uygulamaları arasındaki farklılıklar ile azotlu gübre x herbisit interaksyonunu 0.01 düzeyinde önemli farklılık göstermektedir.

Azotlu gübre x herbisit interaksyonunu 0.01 düzeyinde önemli olduğundan faktörlerin birlikte tane protein oranına etkisini incelerken birinin sabit tutulup diğer faktörün dozları arasındaki farklılıklar incelenmiştir. Buna göre makarnalık buğdayda azotlu gübre faktörü sabit tutulduğunda, herbisit dozları arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4'de özetlenmiştir.

Çizelge 4 incelendiğinde; tüm azot uygulamalarında herbisit dozları arasında 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Azotlu gübrenin uygulanmadığı (N₀) durumda artan herbisit dozlarına bağlı olarak tane protein oranlarında önemli artışlar gözlenmiştir. Azotlu gübrenin uygulanmadığı (N₀) durumda, en düşük tane protein oranı % 12.38 ile H₀ dozunda gözlenirken; en yüksek % 15.02 ile H₃ dozunda saptanmıştır. N₅ (5 kg/da saf N) uygulamasında artan herbisit dozlarına bağlı olarak protein oranları da önemli ölçüde artmış; en düşük tane protein oranı % 15.26 ile H₀ dozunda, en yüksek tane protein oranı ise % 16.23 ile H₃ dozunda belirlenmiştir. Benzer durum N₁₀ (10 kg/da saf N) uygulamasında da görülmekte olup, artan herbisit miktarları tane protein oranlarının düzenli olarak artmasına neden olmuştur. N₁₀ uygulamasında en düşük tane protein oranı % 16.39 ile H₀'da gözlenirken, en yüksek % 17.98 ile H₃ dozunda saptanmıştır. Buna göre araştırmada azot faktörü sabit tutulduğunda artan herbisit miktarlarının tanede protein oranını önemli ölçüde artırdığı söylenebilir.

Çizelge 5'te ise, herbisit faktörü sabit tutulup azotlu gübre dozları arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçları verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme yerine ilişkin toprak analiz sonuçları

Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	CaCO ₃ (%)	pH	Org. Mad. (%)	N (%)	Elverişli P (ppm)	Elverişli K (ppm)
29.80	24.83	45.37	23.5	8.3	1.24	0.21	89.6	650

Çizelge 2. Deneme yerine ilişkin iklim verileri

Aylar	1994			1995			1996		
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nisbi Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nisbi Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nisbi Nem (%)
Ocak	0.1	40.9	85.7	0.4	39.2	83.9	-0.8	33.4	82.9
Şubat	-0.3	46.0	81.2	3.5	11.9	76.4	2.5	37.5	82.3
Mart	4.7	35.7	79.0	4.5	90.9	80.5	1.7	90.9	82.6
Nisan	11.7	37.3	73.1	7.7	58.0	78.8	6.8	37.0	75.0
Mayıs	14.4	25.2	71.2	15.0	40.7	70.9	15.7	27.2	71.9
Haziran	18.1	1.1	64.3	19.9	6.8	69.1	17.5	25.8	71.4
Temmuz	21.9	0	61.3	19.3	23.4	69.9	22.8	37.6	68.2
Ağustos	21.3	0	62.0	21.4	13.8	66.6	21.0	14.1	69.4
Eylül	19.6	21.5	67.6	17.4	7.8	70.5	-	-	-
Ekim	14.1	27.5	71.0	9.7	24.5	70.6	-	-	-
Kasım	3.8	60.5	80.0	0.8	45.6	77.7	-	-	-
Aralık	-1.5	17.1	88.0	0.6	36.1	83.5	-	-	-

Çizelge 3. Makarnalık buğdayda farklı azotlu gübre ve herbisit uygulamalarının tane protein oranına etkisine ilişkin varyans analizi

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Genel	35	75.137	-	-
Tekrarlamalar	2	0.029	0.014	13.8006
Gübre (G)	2	57.263	28.632	27376.5604 **
Hata	4	0.004	0.001	-
Herbisit (H)	3	14.526	4.842	3074.2219 **
GXH	6	3.287	0.548	347.8033 **
Hata	18	0.028	0.002	-

*: p<0.05 **:p<0.01

Çizelge 4. Çakmak 79 makarnalık buğday çeşidinde azotlu gübre ve herbisit uygulamalarına ilişkin tane protein oranı ortalamaları (%)

Azotlu gübre dozları	H ₀	H ₁	H ₂	H ₃
N ₀	12.38 d4	13.94 c3	14.51 b2	15.02 a1*
N ₅	15.26 d4	15.81 c3	16.03 b2	16.23 a1
N ₁₀	16.39 d4	16.61 c3	17.14 b2	17.98 a1

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Çizelge 5. Çakmak 79 makarnalık buğday çeşidinde azotlu gübre ve herbisit uygulamalarına ilişkin tane protein oranı ortalamaları (%)

Herbisit dozları	N ₀	N ₅	N ₁₀
H ₀	12.38 c3	15.26 b2	16.39 a1*
H ₁	13.94 c3	15.81 b2	16.61 a1
H ₂	14.51 c3	16.03 b2	17.14 a1
H ₃	15.02 c3	16.23 b2	17.98 a1

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Çizelge 6. Makarnalık buğdayda farklı azotlu gübre ve herbisit uygulamalarının protein verimine etkisine ilişkin varyans analizi

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Genel	35	3767.349	-	-
Tekrarlamalar	2	0.644	0.322	2.8327
Gübre (G)	2	3075.300	1537.650	13522.1090 **
Hata	4	0.455	0.114	-
Herbisit (H)	3	624.328	208.109	3791.0865 **
GXH	6	65.634	10.939	199.2740 **
Hata	18	0.988	0.055	-

*:p<0.05 **:p<0.01

Çizelge 5'te görüldüğü gibi; dört farklı herbisit uygulamasında da tane protein oranı yönünden azot dozları arasında 0.01 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. N₀ dozunda en düşük tane protein oranı % 12.38 ile azotlu gübreleme yapılmayan N₀ dozunda saptanmışken; en yüksek tane protein oranı % 16.39 ile N₁₀ uygulamasında belirlenmiştir. H₁ dozunda % 13.94 ile en düşük, % 16.61 ile en yüksek tane protein oranı değerleri arasında N₀ ve N₁₀ dozlarında elde edilmiştir. H₂ dozunda da artan azot miktarlarına bağlı olarak tane protein oranları önemli ölçüde artış göstermiş; en düşük tane protein oranı % 14.51 ile N₀ dozunda, en yüksek % 17.14 ile N₁₀ dozunda saptanmıştır. Benzer durum H₃ uygulamasında da görülmekte olup, en düşük tane protein oranı % 15.02 ile N₀ dozunda en yüksek % 17.98 ile N₁₀ dozunda belirlenmiştir. Buna göre tüm herbisit uygulamalarında en yüksek tane protein oranları N₁₀ dozunda elde edilmiş, onu sırasıyla N₅ ve N₀ dozları izlemiştir.

Çakmak 79 makarnalık buğday çeşidine farklı herbisit ve azot dozlarının uygulanması sonucu elde edilen protein verimi verileriyle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelge 6'da görüldüğü gibi, azotlu gübre

dozları ve herbisit dozları arasındaki farklılıklar ile azotlu gübrexherbisit interaksyonu 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Azotlu gübrexherbisit interaksyonunun protein verimine etkisine ilişkin ortalamalar arasındaki farklılıkların önem düzeyleri Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7. Çakmak 79 makarnalık buğday çeşidinde azotlu gübre ve herbisit uygulamalarına ilişkin protein verimi ortalamaları (kg/da)

Uygulamalar	Ortalamalar
N ₁₀ H ₃	75.16 a 1*
N ₁₀ H ₂	68.46 b 2
N ₁₀ H ₁	64.09 c 3
N ₁₀ H ₀	61.84 d 4
N ₅ H ₃	60.18 e 5
N ₅ H ₂	58.38 f 6
N ₅ H ₁	56.36 g 7
N ₅ H ₀	52.86 h 8
N ₀ H ₃	50.64 i 9
N ₀ H ₂	47.18 j 10
N ₀ H ₁	44.02 k 11
N ₀ H ₀	37.25 l 12

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Elverişli K (ppm)
650

Nisbi Nem (%)
82.9
82.3
82.6
75.0
71.9
71.4
68.2
69.4
-
-
-
-

Çizelge 7 incelendiğinde, artan azot ve herbisit dozlarına bağlı olarak protein veriminde istatistiki yönden önemli artışlar görülmektedir. Üç farklı azotlu gübre ve dört farklı herbisit dozu uygulanan çeşitte protein verimleri yönünden ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. Tüm uygulamalar içerisinde en yüksek protein verimi 75.16 kg/da ile N₁₀ H₃ dozunda, en düşük 37.25 kg/da ile N₀ H₀ dozunda saptanmış olup; her üç azot dozunda da çoğunlukla H₃ herbisit dozunda elde edilen protein verimleri yüksek bulunmuştur.

1995-1996 yılı tane protein oranı ve verimi

Farklı azotlu gübreleme ve herbisit uygulaması yapılan Çakmak 79 makarnalık buğday çeşidinden elde edilen tane protein oranı değerleriyle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 8'de verilmiştir. Çizelge 8 incelendiğinde; azotlu gübre ve herbisit uygulamaları arasındaki farklılıklar ile azotlu gübre x herbisit interaksyonu 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar göstermektedir.

Azotlu gübre x herbisit interaksyonu 0.01 düzeyinde önemli olduğundan faktörlerin tane protein oranına etkileri, faktörlerden biri sabit tutulmak suretiyle incelenmiştir. Çakmak 79 makarnalık buğday çeşidinde azotlu gübre faktörü sabit tutulup herbisit dozları arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 9'da verilmiştir.

Çizelge 9 incelendiğinde; üç farklı azot dozu uygulanan Çakmak 79 makarnalık buğday çeşidinde tane protein oranı yönünden herbisit dozları arasında 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Azot uygulanmayan (N₀) durumda en yüksek tane protein oranı % 16.59 ile H₁ dozunda elde edilmiş, onu sırasıyla H₂ ve H₃ dozları izlemiştir. En düşük tane protein oranı ise % 12.24 ile H₀ dozunda belirlenmiştir. N₅ dozunda en yüksek tane protein oranı % 16.81 ile H₂ dozunda, en düşük % 13.59 ile H₁ dozunda elde edilmiştir. N₁₀ dozunda en yüksek tane protein oranı % 17.13 ile H₃ dozunda elde edilmiş, onu sırasıyla H₀ ve H₁ dozları izlemiştir. N₁₀ dozunda en düşük tane protein oranı ise H₂ dozunda belirlenmiştir. Bu durumda artan azot

dozlarında çeşidin tane protein oranları, farklı herbisit dozlarında farklı olmuştur.

Çizelge 10'da ise; herbisit faktörü sabit tutulduğunda azotlu gübre dozları arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçları özetlenmiştir.

Çizelge 10'da görüldüğü gibi; dört farklı herbisit dozu uygulanan Çakmak 79 makarnalık buğday çeşidinde tane protein oranı yönünden azot dozları arasında 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. H₀ dozunda en yüksek tane protein oranı % 16.46 ile N₁₀ dozunda gözlenirken; en düşük % 12.24 ile N₀ dozunda saptanmıştır. H₁ dozunda oldukça farklı bir durum görülmekte olup; en yüksek tane protein oranı % 16.59 ile N₀ dozunda, en düşük % 13.59 ile N₅ dozunda belirlenmiştir. H₂ uygulamasında en yüksek tane protein oranı % 16.81 ile N₅ dozunda elde edilmiş, onu sırasıyla N₀ ve N₁₀ dozları izlemiştir. H₃ dozunda ise en yüksek tane protein oranı % 17.13 ile N₁₀ dozunda, en düşük % 14.95 ile N₀ dozunda saptanmıştır. Buna göre farklı herbisit dozlarında çeşidin tane protein oranları, artan azot dozlarında oldukça değişkenlik göstermiştir.

Farklı azotlu gübre ve herbisit dozu uygulanan Çakmak 79 makarnalık buğday çeşidinden elde edilen protein verimi verileriyle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 11'de verilmiştir. Çizelge'den de görüleceği gibi, azotlu gübre ve herbisit dozları arasındaki farklılıklar ile azotlu gübre x herbisit interaksyonu 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Azotlu gübre x herbisit interaksyonunun protein verimine etkisine ilişkin ortalamalar arasındaki farklılıkların önem düzeyleri Çizelge 12'de verilmiştir. Çizelge 12 incelendiğinde, farklı azot ve herbisit dozu uygulanan Çakmak 79 makarnalık buğday çeşidinde protein verimi yönünden ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. Tüm uygulamalar içerisinde en yüksek protein verimi 70.10 kg/da ile N₁₀ H₃ dozunda, en düşük 37.34 kg/da ile N₀ H₀ dozunda saptanmış olup; her üç azot dozunda da çoğunlukla H₃ herbisit dozunda elde edilen protein verimleri yüksek bulunmuştur.

Çizelge 8. Makarnalık buğdayda farklı azotlu gübre ve herbisit uygulamalarının tane protein oranına etkisine ilişkin varyans analizi

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Genel	35	71.740	-	-
Tekrarlamalar	2	0.014	0.007	4.1129
Gübre (G)	2	4.442	2.221	1309.8057 **
Hata	4	0.007	0.002	-
Herbisit (H)	3	10.745	3.582	3109.3615 **
GXH	6	56.511	9.419	8176.8503 **
Hata	18	0.021	0.001	-

*: p<0.05 **:p<0.01

Çizelge 9. Çakmak 79 makarnalık buğday çeşidinde azotlu gübre ve herbisit uygulamalarına ilişkin tane protein oranı ortalamaları (%)

Azotlu gübre dozları	H ₀	H ₁	H ₂	H ₃
N ₀	12.24 d4	16.59 a1	15.91 b2	14.95 c3*
N ₅	15.08 c3	13.59 d4	16.81 a1	16.21 b2
N ₁₀	16.46 b2	15.50 c3	14.02 d4	17.13 a1

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Çizelge 10. Çakmak 79 makarnalık buğday çeşidinde azotlu gübre ve herbisit uygulamalarına ilişkin tane protein oranı ortalamaları (%)

Herbisit dozları	N ₀	N ₅	N ₁₀
H ₀	12.24 c3	15.08 b2	16.46 a1*
H ₁	16.59 a1	13.59 c3	15.50 b2
H ₂	15.91 b2	16.81 a1	14.02 c3
H ₃	14.95 c3	16.21 b2	17.13 a1

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Çizelge 11. Makarnalık buğdayda farklı azotlu gübre ve herbisit uygulamalarının protein verimine etkisine ilişkin varyans analizi

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Genel	35	3493.414	-	-
Tekrarlamalar	2	1.130	0.565	368.8650
Gübre (G)	2	3048.971	1524.485	995122.9416 **
Hata	4	0.006	0.002	-
Herbisit (H)	3	423.535	141.178	4298.6279 **
GXH	6	19.181	3.197	97.3361 **
Hata	18	0.591	0.033	-

*: p<0.05 **:p<0.01

Çizelge 12. Çakmak 79 makarnalık buğday çeşidinde azotlu gübre ve herbisit uygulamalarına ilişkin protein verimi ortalamaları (kg/da)

Uygulamalar	Ortalamalar
N ₁₀ H ₃	70.10 a 1*
N ₁₀ H ₂	67.13 b 2
N ₁₀ H ₁	64.53 c 3
N ₁₀ H ₀	62.62 d 4
N ₅ H ₃	59.87 e 5
N ₅ H ₂	57.42 f 6
N ₅ H ₁	54.34 g 7
N ₅ H ₀	51.44 h 8
N ₀ H ₃	49.37 i 9
N ₀ H ₂	45.03 j 10
N ₀ H ₁	42.56 k 11
N ₀ H ₀	37.34 l 12

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Araştırmada tane protein oranı yönünden elde edilen veriler genel olarak değerlendirildiğinde, tane protein oranlarının artan azot ve herbisit dozlarına bağlı olarak önemli derecede arttığı söylenebilir. Bu artış özellikle denemenin birinci yılında çok belirgin bir biçimde gözlenmekte olup; artan azot dozu ile birlikte herbisit dozunun artması, tane protein oranını olumlu yönde etkilemiştir. Denemenin ikinci yılında ise, tane protein oranları artan azot ve herbisit dozlarında oldukça değişkenlik göstermiştir. Bu değişkenliğin, öncelikle deneme yılındaki iklim faktörlerinin farklılığından kaynaklandığı söylenebilir. 1994-1995 yetiştirme yılında hem vejetatif hem de generatif dönemlerdeki sıcaklık ve yağış miktarı tanede protein oluşması için elverişli olduğu halde; 1995-1996 yetiştirme yılında generatif dönemde protein oluşumuna önemli etkide bulunan sıcaklığın bir önceki yıla göre daha düşük olması ve bu dönemdeki yağışın aylara göre dağılımının düzensiz olması protein oluşumuna olumsuz etkide bulunmuştur. Bununla birlikte çeşidin çevre ile olan etkileşiminden dolayı, herbisite olan tepkisi, tanede protein oranının değişmesine neden olabilmektedir. Araştırmada tane protein oranı yönünden elde edilen bulgular, özellikle azotlu gübrelerle birlikte

uygulanan yüksek dozdaki 2,4 D'nin buğday, arpa ve çavdarda tane protein oranını önemli ölçüde artırdığını bildiren Pellett ve Saghir (1972), Gruzdev ve ark. (1978), Zeidan ve ark. (1978), Smirnov ve ark. (1979), Klingman ve Ashton (1982), Whitesides (1983), Gruzdev ve ark. (1986), Martin ve ark. (1987) ve Martin ve ark. (1990)'nın bulgularıyla uyum göstermektedir. Buna karşılık, artan herbisit dozlarının buğday, arpa ve çavdarın tane proteinini düşürdüğünü bildiren Manchev (1972), Zinchenko ve ark. (1978) ve Gupta ve ark. (1986)'nın sonuçları ile tahıl cinslerinde herbisit uygulamasının tane protein oranını etkilemediğini bildiren Mironenko ve ark. (1978) ile Salna ve Rapkeviciene (1985)'nin sonuçlarıyla araştırmada elde edilen bulgular uyum göstermemektedir. Bu farklılığın, denemelerde kullanılan çeşitlerin farklılığı yanında deneme yerlerinin farklı ekolojilerde bulunması özellikle de herbisit miktarı ve herbisit uygulama zamanının çevre koşullarından önemli derecede etkilenmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Protein verimine ilişkin veriler genel olarak değerlendirildiğinde ise, her iki yılda artan azot ve herbisit dozlarına bağlı olarak protein verimlerinin önemli derecede arttığı görülmektedir. 1994-1995 yetiştirme yılında iklim faktörlerinin hem birim alan tane verimine hem de protein oranına olumlu etkide bulunması, protein veriminin artmasına neden olmuştur. 1995-1996 yetiştirme yılında ise daha önce de belirtildiği gibi iklim faktörlerinden özellikle sıcaklık ve yağışın protein oranıyla birlikte tane verimini olumsuz yönde etkilemesi, protein verimindeki artışın az olmasına neden olmuştur. Her iki yılda da protein verimine, protein oranındaki artıştan çok tane verimindeki artışın etkisi daha fazla olmuştur.

Sonuç

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; artan azot dozları ile birlikte artan herbisit dozlarının genellikle makarnalık buğdayın tane protein oranını ve verimini önemli düzeyde artırdığı görülmektedir. Araştırmanın birinci yılında hem yüksek azot dozlarında hem de yüksek

herbisit dozlarında tane protein oranında düzenli artışlar gözlenmiştir. İkinci yılda tane protein oranındaki bu artışlar düzenli olmamakla birlikte, azot uygulaması yapılmayan bitkilere göre azotlu gübre ile birlikte uygulanan herbisit miktarları tane protein oranının önemli düzeyde artmasına neden olmuştur. Diğer bir deyişle, makarnalık buğdayın tane protein oranını artırmak yönünden azotlu gübrenin herbisitle birlikte uygulanması, herbisitin etkinliği açısından önem taşımaktadır. Bu yüzden tahıl cinslerinde yabancı otlarla mücadelede kullanılan herbisitleri uygularken azotlu gübrelerle birlikte düşünmek ve uygulamak daha doğru görünmektedir. Artan azot ve herbisit dozları, tane protein oranının yükselmesine neden olduğu gibi özellikle birim alan tane verimini önemli derecede artırdığı için buğdayda protein veriminin artmasına neden olmaktadır. Ayrıca en uygun herbisit cinsi ile birlikte herbisit uygulama zamanı ve miktarını belirleyerek buğdayda verim ve kaliteyi istenilen düzeye çıkarmak mümkün olabilir. Sonuç olarak, buğdayda protein oranı ve veriminin yükseltilebilmesi için herbisitlerin azotlu gübre ile birlikte uygulanması yanında yüksek dozdaki azot ve herbisit kullanımının yararlı olabileceği kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

- Gruzdev, L. G., L.V. Posmitnaya, E.I. Sinyagin, and N.V. Kalitina, 1978. The influence of herbicides on the quality of barley grain with different levels of nutrient elements. *Weed Abstracts*, 27 (8): 271.
- Gruzdev, L. G., YU. M. Mirenkov, and G. S. Gruzdev, 1986. Chemical composition and nitrogen metabolism of barley under various rates of fertilizers and herbicides application. *Weed Abstracts*, 35 (2): 64.
- Gupta, V. K., R. K. Malik and V. M. Bhan, 1986. Potency of 2,4 D and dicamba mixtures on the control of Canada thistle (*Cirsium arvense*) in wheat. *Weed Abstracts*, 35 (9): 345-346.
- Kansu, İ. A., 1981. Hastalık ve zararlılarla savaş yoluyla bitkisel üretim artırılması olanakları. Tarım-Orman Bakanlığı, Türkiye II. Tarım Kongresi, Tebliğ no 12, Ankara, 19-22 Ekim. 39 s.
- Klingman, G. C. and F. M. Ashton, 1982. *Weed Science: Principles and practices*. John Wiley&Sons, Inc., New York.
- Kün, E., 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1451, Ders kitabı: 431 322s.
- Manchev, S., 1972. The effect of 2,4 D and MCPA on the yield and on the malting and technological properties of barley. *Weed Abstracts*, 21 (1): 6.
- Martin, D. A., S. D. Miller and H. P. Alley, 1987. Small grain response to herbicides. *Weed Abstracts*, 36 (8): 276.
- Martin, D. A., S. D. Miller and H. P. Alley, 1990. Spring wheat response to herbicides applied at three growth stages. *Agron. Jour.* 82: 95-97.
- Mironenko, A. V., A. I. Zabolotnyi, V. P. Shukanov, M. V. Mironenko and V. D. Plyshevskii, 1978. Qualitative changes in winter wheat grain in relation to the use of herbicides on a peaty-bog soil. *Weed Abstracts*, 27 (7): 233.
- Pellett, P. L. and A. R. Saghir, 1972. Amino-acid composition of grain protein from wheat and barley treated with 2,4 D. *Weed Abstracts*, 21 (2): 92.
- Salna, A. and A. Rapkeviciene, 1985. A study on susceptibility of high-yielding cultivars of barley and oats to 2,4 D and 2M-4Kh. *Weed Abstracts*, 34 (3): 48.
- Smirnov, B. A., G. I. Bazdyrev, A. M. Kamenetskaya, L. I. Safonova and N. P. Pugacheva, 1979. The yield and grain quality of winter wheat with the combined application of herbicides and high rates of fertilizer. *Weed Abstracts*, 28 (1): 5.
- Toros, S. ve S. Maden, 1991. Tarımsal Savaşım Yöntem ve İlaçları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1222, Ders kitabı: 352. 332s.
- Whitesides, R. E., 1983. Identification of growth stages in winter wheat and response to broadleaf weed herbicides. *Proc. West. Soc. Weed Sci.*, 36: 123-124.
- Wybieralska, A. and E. Gieguzynska, 1987. Characteristics of grain protein of winter wheat treated with herbicides. *Weed Abstracts*, 36 (4): 104.
- Zeidan, E. M., F. T. Oraby and E. A. Gomaa, 1978. Effect of 2,4-dichlorophenoxy acetic acid and nitrogenous fertilization on wheat. *Weed Abstracts*, 27 (7): 233.
- Zinchenko, V. A., YU. P. Tabolina and N. V. Kalitina, 1978. The influence of annual herbicide treatment for 3 years running on the yield and quality of wheat. *Weed Abstracts*, 27 (1): 12.