

KUZEYGEÇİT BÖLGESİ HER YIL EKİM SİSTEMİNDE AZOTUN  
BAZI MAKARNALIK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE VERİME ETKİSİ

Mehmet KARACA<sup>1</sup>

Hatice EYÜBOĞLU<sup>2</sup>

Mengü GÜLER<sup>3</sup>

Nedret DURUTAN<sup>4</sup>

ÖZET : Kuzeygeçit bölgesinde, çiftçi koşullarında yürütülen bu araştırmada; baklagil-buğday ekim nöbetinde üretilen Çakmak 79 ve Kunduru 1149 makarnalık çeşitlerinde, azot miktarının verime etkisi incelenmiştir.

Kunduru 1149 çeşidinin denendiği 8 denemenin birlikte değerlendirilmesi sonucunda, 12 kg/da azot miktarı ile istatistiksel en yüksek verime ulaşılmıştır. Azot ile verim arasındaki ilişki,  $Y=121+27.58 X -1.31X^2$  eşitliği ile belirlenmiştir. Yapılan marjinal analiz sonucunda, Kunduru 1149 çeşiti için 10 kg/da azotun ekonomik olduğu bulunmuştur.

Çakmak 79 çeşidiyle yürütülen 9 denemenin sonucuna göre, ekonomik verim düzeyine 10 kg/da azot miktarıyla ulaşılmaktadır. Bu çeşitte azot-verim ilişkisini,  $Y=123+27.82 X -1.18 X^2$  eşitliği ortaya koymaktadır.

EFFECTS OF NITROGEN RATES ON THE GRAIN YIELD OF ON  
SOME DURUM WHEAT VARIETIES UNDER LEGUME-WHEAT  
ROTATION SYSTEMS IN NORTHERN TRANSITIONAL ZONE

SUMMARY : The effect of N rate on yield of Çakmak 79 and Kunduru 1149 durum wheat varieties in Northern transitional zone were investigated. The experiments were carried out in farmer fields. Combined analysis

1. Doç.Dr, Tarla Bitkileri Merkez Araş. Enst. ANKARA

2. Tarla Bitkileri Merkez Araş. Enst. ANKARA

3. Doç.Dr, Yeni Zeleanda Büyük Elçiliği, ANKARA

4. Doç.Dr, Dünya Bankası, ANKARA

of 8 trials has shown that Kunduru 1149 gave the highest yield at 12 Kg/da, the most economical yield at 10 Kg/da N application. The relationship between grain yield of Kunduru 1149 and N rate can be expressed by following equation :  $Y= 121 + 27.58 X - 1.31 X^2$

Combined analysis of 9 experiments conducted with Çakmak 79 has showed that 9 kg/da N application gave the highest grain yield, while 10 kg/da gave the most economical yield. The equation describing the relationship between grain yield of Çakmak 79 and N rate is:

$$Y= 123 + 27.82 X - 1.18 X^2$$

GİRİŞ: Çankırı, Çorum, Amasya ve Tokat illerini içine alan Kuzeygeçit Bölgesi'nde yürütülen "Çorum-Çankırı Kırsal Kalkınma Projesi" ve "Nadas Alanlarının Değerlendirilmesi Projesi" ile heryıl ekim sisteminin yaygınlaştığı, nadasın kaldırıldığı alanlarda genellikle mercimek, nohut ve fiğ gibi yemlik ve yemeklik baklagillerin ekildiği görülmektedir (DURUTAN ve ark. 1988).

Yıllık toplam yağış, aylık ortalama sıcaklık, nispi nem gibi bazı iklim verileri bakımından heryıl ekim sisteminin uygun olduğu bölgede (GÜLER ve KARACA 1988), bu sistemin daha da yaygınlaştırılarak gerçek sınırlarına oturtulabilmesi için, nadasın yerine ekilen bu ürünlerden sonraki buğday veriminin nadas sonrası buğday verimine göre azalmaması gerekir. Bu ise; buğday yetiştirme tekniği paketinin belirlenip tam olarak uygulanmasıyla sağlanabilir. Yetiştirme tekniği paketi, paketi oluşturan öğelerin belirleneceği araştırmaların yapılmasıyla elde edilir. Bu öğelerden birisi de azotlu gübre uygulamasıdır.

Baklagillerin bir sonraki ürüne bıraktıkları azot miktarı konusundaki eksik ve hatalı bilgilere dayanılarak, baklagil sonrası buğdaya bazı bölgelerde



azot hiç uygulanmazken, bazı yörelerde uygulama dozu düşük tutulmaktadır. Bu nedenle bölgede, buğdayda bir azot eksikliği ve dolayısıyla verim düşüklüğü söz konusu olmaktadır.

Kuzeygeçit bölgesi'nde ekolojik koşulların, özellikle azottan yararlanmayı etkileyen yağış miktarı ve dağılımının Orta Anadolu Bölgesi'nden farklı oluşu; Orta Anadolu kurak koşullarında önerilen azot uygulamasını Kuzeygeçit Bölgesi için geçersiz kılmaktadır.

Bu araştırmanın amacı, Kuzeygeçit Bölgesi heryıl ekim sisteminde, makarnalık buğdaylardan Kunduru-1149 ve Çakmak-79 çeşidi için ekonomik azot dozlarının belirlenmesidir.

BERKMEN (1952), anız üzerine atılan azotun ertesi yılda artık etkisi görülmediğini, azot ve fosforlu gübreleme sonucu tohum miktarından kazanç sağlanabileceğini bildirmektedir. Araştırmacı tarafından yapılmış bir başka çalışmada, nadas sırasında yeterli nitrat azotunun toprakta birikmesi nedeniyle, azotlu gübrelemeye gerek olmadığı, fazla azotun ürün üzerinde olumsuz etki yaptığı, ancak nadas dönemi kurak geçen yıllarda bir miktar azotlu gübre kullanımının yararlı olabileceği belirtilmektedir (BERKMEN, 1961).

Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü tarafından yapılmış çalışmalara göre, azotlu gübre uygulamasının verim üzerine etkisinin yıllık yağış miktarı ve dağılımına bağlı olduğu ve uygulama zamanının buğday verimi üzerinde etkili olmadığı bildirilmektedir (ANONYMOUS, 1970, 1973, 1977 a).

Azotlu gübrelerin buğdayın erken gelişimini özendirerek, gelişme dönemi sonlarında su eksikliğine neden olduğu, ayrıca nitratın primer orta fosfat iyonları ile ayrışmaya girerek fosfor alımını azaltıp tane verimini düşürdüğü ileri sürülmektedir (YEŞİLSOY,1969).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Dicle 74, Penjamo 62 ve Bezostaya 1 çeşitleriyle yürütülen bir çalışmada Diyarbakır, Kızıltepe ve Ceylanpınar için uygun azot miktarlarının sırasıyla 12; 9 ve 9 kg/da olduğu belirtilmektedir (AKTAN ve ark. 1980).

Orta Anadolu kuru koşullarında yürütülen 5 yıllık bir çalışmanın sonuçları, Bezostaya 1, Köse 220/39 ve Bolal buğday çeşitleri için ekonomik azot miktarlarının sırasıyla 4;2 ve 4 kg/da olduğunu, uygulamanın ekim ve kardeşlenme dönemi sonunda yapılabileceğini ortaya koymaktadır (ANONYMOUS, 1977 b).

GÜLER ve KOVANCI (1980), Orta Anadolu kuru koşullarında ortamda bulunan azot miktarındaki artışın su kullanma randımanını da artırdığını, azot miktarı ile buğday verimi arasında doğrusal bir ilişki bulunduğunu belirtmektedir. Araştırmacılar azotun verimi sınırlayıcı etken olduğu durumda 1 kg/da N ile verimde 12,68 kg/da'lık bir artış sağlanabileceğini ileri sürmektedirler.

SEFA (1981), Batıgeçit Bölgesi sulu koşullarda Yektay 406 ve Bezostaya 1 çeşitleriyle yaptığı çalışmada, 13 kg/da azot miktarını ekonomik doz olarak belirlemiştir.

ÖZDEMİR ve GÜNER (1983), Samsun yöresinde Cumhuriyet çeşidi için ekonomik azot miktarını 20 kg/da olarak bulmuşlardır. Harran ovası kuru ve sulanır koşullarında yapılan bir çalışmada; kuru koşullar için 8, sulu koşullar için 16 kg/da azot dozlarının ekonomik olacağı belirtilmektedir (ÖZER ve DAĞDEVİREN, 1983).

AYDIN ve ÖZTÜRK (1985), Tokat, Amasya, Sivas ve Yozgat illerinde farklı büyük toprak gruplarında, tınlı ve kıllı tınlı, genelde azot ve fosforca fakir, potasyumca zengin topraklarda Berkmen, Kuaduru 1149,

Bezostaya 1, Yektay 406 ve Tosun 21 makarnalık ve ekmeçlik çeşitleriyle denemeler yürütmüşlerdir. Altı yıl yürütölen denemelerden 26 tanesi değeriendirilmiştir. Çevre koşulları ve verim potansiyelleri gözönüne alınarak, Tokat ile Amasya, Sivas ile Yozgat verileri kendi aralarında birleştirilerek değeriendirilmiştir. Azot miktarı ile buğday verimi arasındaki ilişki, Tokat-Amasya için;  $Y = 135.4 + 18.3 X - 0.815 X^2$  ( $R = 0.617^{**}$ ), Sivas-Yozgat için;  $Y = 77.6 + 14.5 X - 0.608 X^2$  ( $R = 0.627^{**}$ ) eşitlikleriyle verilmiştir. Ancak, ekonomik analiz sonucuna göre, 10 kg/da azot miktarı bütün yöreler için uygun doz olarak belirlenmiştir.

ALEMDAR (1988), Ankara yöresinde nadas-buğday ekim nöbetinde yaptığı denemeler sonucunda; Bolal 2973, Haymana 79, Gerek 79 ve Bezostaya 1 ekmeçlik Kunduru 1149 ve Çakmak 79 makarnalık buğday çeşitleri için sırasıyla 6; 7; 7; 8; 7; ve 7 kg/da azot miktarlarını ekonomik miktar olarak belirlemiştir.

ÖĞRETİR ve HALİL (1989)'in Eskişehir sulanır koşullarda Bezostaya 1 çeşidi ile yaptıkları çalışmada; ekimden sonra ve sapa kalma devrelerinde olmak üzere iki sulama ile 14 kg/da azot dozunun ekonomik olacağı belirtilmektedir.

AKTAN (1992), Kuzeygeçit Bölgesi'nde Kunduru 1149 ve Çakmak 79 çeşitleriyle yürütölen araştırmada azot miktarının makarnalık buğday kalitesi üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda, azot dozu artıkça camsılık oranı, tanede ve irmikte protein miktarı ve yaşöz miktarının anlamlı düzeyde arttığı saptanmıştır. Çeşide bağılı olmakla birlikte SDS sedimentasyon değeri ve duyusal test bulgularında da bir artış olmuştur. Hektolitre ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, 2,5 mm elek üstü oranı, tane ve irmikte kül miktarı ile irmik verimi gibi özellikler üzerinde deneme yeri,

çeşit ve azot miktarı birlikte etkili olmuştur. Bu araştırmada ayrıca, makarnalık buğday kalite özellikleri arasındaki ilişkiler de belirlenmiştir.

#### MATERYAL ve YÖNTEM

Deneme Yerleri : Çorum, Çankırı ve Tokat'a bağlı köylerde seçilen çiftçi tarlaları.

Deneme yerlerine ilişkin bazı toprak özellikleri, Çizelge 1'de verilmektedir. Metin içinde verilen yıllar hasat yılını göstermektedir.

**Çizelge 1. Deneme Alanlarının Bazı Toprak Özellikleri.**

Yer	Der. cm	Bünye	pH	Kireç %	Tuz %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/da	K <sub>2</sub> O kg/da	OM %	NO <sub>3</sub> -N ppm	NH <sub>4</sub> -N ppm
1983 Çorum	0-30	CL	7.7	20.5	0.081	4.09	84	1.16		
	30-60	CL	7.6	26.7	0.089	-	-	-		
1983 Çankırı	0-30	CL	7.6	6.1	0.119	5.21	130	1.29		
	30-60	CL	7.6	11.7	0.145	-	-	-		
1983 Tokat	0-30	L	7.3	1.6	0.047	1.23	25	0.86		
	30-60	L	7.4	0.3	0.036	-	-	-		
1984 Çankırı	0-30	L	7.9	14.5	0.95	1.07	62	0.70		
	30-60	L	7.6	17.0	0.40	0.53	28	0.41		
1984 Çorum	0-40	CL	7.6	9.4	0.097	1.76	50	1.30		
1985 Çorum	0-60	L	7.8	3.3	0.051	1.0	38	0.73	3.8	2.9
1983 Çorum	0-60	CL	7.8	10.3	0.078	1.47	35	1.20	1.7	10.1

Çizelge 2. Deneme Alanlarının Yağış Durumu.(mm)

Yer	Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Toplam	Eklil dönem (10-6)
		Uz. Yıl.	45	31	37	47	61	48	18	12	19	26	33		
Çorum	1979	66.0	38.1	24.8	30.0	22.8	48.7	37.0	80.1	37.0	35.3	45.8	45.9	513	487
	1980	86.4	18.2	44.1	85.1	72.9	32.1	11.9	0.2	22.8	23.1	82.8	51.7	511	438
	1981	68.8	36.4	38.0	22.9	86.4	68.2	21.9	19.7	27.3	26.3	49.0	47.2	492	355
	1982	31.4	15.9	45.2	69.4	43.5	27.4	30.1	3.2	1.1	12.5	14.7	30.3	325	369
	1983	53.0	32.3	23.5	67.3	72.4	63.1	61.7	29.8	15.0	41.5	101.0	46.3	607	428
	1984	28.9	18.2	23.5	96.0	51.3	21.1	8.5	20.1	4.0	0.4	23.8	15.0	311	290
	1985	38.0	38.5	17.3	40.1	116.7	9.1	19.3	16.4	5.6	96.1	44.8	36.2	478	399
Çankırı	1981	113.8	48.9	47.0	15.0	34.7	11.4	40.0	3.7	1.3	26.7	41.3	78.2	462	446
	1982	23.5	13.8	34.2	88.2	80.5	59.7	16.0	71.9	9.0	9.3	10.6	29.2	448	367
	1983	32.7	27.3	14.2	80.4	83.5	80.2	42.7	21.4	2.0	23.1	101.1	35.4	554	478
	1984	64.8	15.6	38.9	100.3	50.0	48.8	26.1	11.1	5.0	9.3	17.7	2.0	390	320
	1985	35.8	36.4	21.6	32.9	131.5	33.0	16.2	0.8	0	17.6	33.3	23.4	385	233
	1986	34.4	28.8	3.1	8.3	25.3	58.7	0	3.3	14.1	24.2	10.8	61.4	272	402
	Tokat	1982	54.2	32.1	24.6	70.2	54.4	31.6	10.8	7.7	2.0	12.9	7.8	38.6	347
1983		25.8	55.5	17.8	23.0	108.4	42.1	17.3	7.3	12.0	74.4	103.9	21.5	510	455
1984		28.8	28.3	33.0	101.4	49.5	14.1	5.3	7.1	0.7	2.5	17.7	22.3	311	318
1985		58.6	68.1	32.9	49.3	51.9	14.5	1.1	14.0	7.0	141.1	32.3	53.0	518	512
1986		59	42	12	39	82	52	0.4	0.4	18					
1982		54.2	32.1	24.6	70.2	54.4	31.6	10.8	7.7	2.0	12.9	7.8	38.6	347	333
1983		25.8	55.5	17.8	23.0	108.4	42.1	17.3	7.3	12.0	74.4	103.9	21.5	510	455
1984	28.8	28.3	33.0	101.4	49.5	14.1	5.3	7.1	0.7	2.5	17.7	22.3	311	318	
1985	58.6	68.1	32.9	49.3	51.9	14.5	1.1	14.0	7.0	141.1	32.3	53.0	518	512	
1986	59	42	12	39	82	52	0.4	0.4	18						

Çizelge 2 a. Deneme Alanlarının Aylık Ortalama Sıcaklıkları (°C)

Yer	Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Uz. Yıl.	-0.5	1.1	4.8	10.4	15.0	18.4	21.0	20.0	17.0	12.0	6.5
Çorum	1979	1.3	3.6	7.6	10.0	15.7	18.9	20.5	22.3	17.3	13.3	6.6	2.0
	1980	-3.5	-0.4	4.6	8.9	14.5	18.5	22.1	20.3	15.4	11.9	7.0	3.1
	1981	2.1	2.2	6.3	9.1	12.0	16.7	21.0	20.0	17.7	14.0	4.0	8.3
	1982	0.1	-0.8	3.1	11.1	14.8	17.7	18.1	19.4	18.9	11.2	3.8	1.5
	1983	-3.8	-1.6	4.4	11.3	14.9	16.7	20.2	18.4	16.2	9.9	8.3	2.3
	1984	2.5	2.6	5.9	8.7	15.2	17.9	19.8	17.1	18.2	11.3	6.7	-2.3
	1985	1.6	-3.7	1.3	11.2	16.5	18.2	18.5	22.0	18.0	9.5	7.5	1.7
Çankırı	1981	1.3	2.5	6.9	9.9	13.7	20.9	23.1	21.3	18.1	13.9	4.0	5.3
	1982	0.4	-0.3	4.6	11.4	10.6	16.7	20.1	21.1	18.7	11.9	3.5	0.8
	1983	-4.9	-1.7	5.4	12.2	15.6	17.9	21.7	19.7	17.2	10.4	5.7	1.9
	1984	2.2	3.2	6.0	8.8	16.1	19.0	21.5	18.9	18.9	11.5	6.7	-1.8
	1985	0.5	-3.3	2.0	12.0	17.6	19.4	20.8	24.1	17.0	9.5	7.4	0.9
	1986	1.6	2.9	6.8	12.9	13.0	19.0	24.5	25.3	19.8	10.9	2.9	-0.6
	Tokat	1982	2.1	0.8	5.2	13.4	18.7	19.0	19.8	20.7	18.7	13.2	5.7
1983		-1.0	1.7	6.6	13.6	16.5	18.8	21.9	20.2	17.9	11.9	8.1	3.5
1984		5.4	5.3	8.8	10.7	15.9	18.5	19.9	18.1	19.3	13.0	9.2	-1.4
1985		4.4	-1.4	3.0	13.9	18.6	19.8	19.3	23.2	17.8	10.7	9.9	3.2
1986		4	5	6	14	13	19	23	24	20			
1982		2.1	0.8	5.2	13.4	18.7	19.0	19.8	20.7	18.7	13.2	5.7	4.0
1983		-1.0	1.7	6.6	13.6	16.5	18.8	21.9	20.2	17.9	11.9	8.1	3.5
1984	5.4	5.3	8.8	10.7	15.9	18.5	19.9	18.1	19.3	13.0	9.2	-1.4	
1985	4.4	-1.4	3.0	13.9	18.6	19.8	19.3	23.2	17.8	10.7	9.9	3.2	
1986	4	5	6	14	13	19	23	24	20				

Deneme yürütülen alanlar; tın ve kıllı tınlı bünyeye sahip, hafif alkali, orta kireçli, Kızılırmak (Çankırı) harıç tuzsuz, fosfor kapsamı çok az veya az, potasyumca zengin, organik maddesi çok az olan ve bölgeyi temsil eden topraklardır. Deneme yerlerine en yakın meteoroloji istasyonundan sağlanan aylık yağış ve aylık sıcaklık verileri, uzun yıllar ortalamalarıyla birlikte, Çizelge 2'de verilmektedir. Aylık sıcaklık dağılımı kullanılarak yapılan "Tarımsal İklim Bölgeleri" sınıflamasına göre, Çorum ve Çankırı aynı bölgede yer alırken, Tokat ayrı bir bölgeye girmektedir (GÜLER ve ark. 1990).

Çeşit : Çakmak 79 ve Kunduru 1149 (Triticum durum).

Değişkenler : 0;3;6;9; 12 ve 15 kg/da azot dozları.

Deneme deseni : Tesadüf blokları, 3 yinelenmeli.

Parsel boyutları : 2,5 m x 12 m = 30 m<sup>2</sup>

Ekim : Sıra arası 17,5 cm olan çift diskli kombine mibzer.

Gübreleme : 8 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 3 kg/da N ekimde mibzerle, azot dozlarına göre kalan miktar, ilkbaharda üstten % 26'lık amonyum nitrat ile tamamlanmıştır.

Yabancıot kontrolü : İlkbaharda, sapa kalkma öncesi 2,4-D otöldürücü uygulamasıyla yapılmıştır.

Hasat : 1,4 m iş genişliği olan özel parsel biçerdöveri ile yapılmıştır.

## BULGULAR ve TARTIŞMA

### KUNDURU 1149

1983-1986 yılları arasında Çankırı, Çorum ve Tokat'ta Kunduru 1149 çeşidi ile 11 deneme yürütülmüştür.

elde edilen verim sonuçları ve istatistiksel analiz özetleri Çizelge 3'te verilmektedir.

Yer ve yılları içine alan toplu değerlendirme yapabilmek için Bartlett homojenlik testi yapılmıştır (YURTSEVER, 1984). 1983 Çankırı ve 1984 Çorum denemeleri ile Tokat'ta 1984'te yürütülen iki denemeden birisi toplu değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Deneme alanları tek tek ele alındığında, 8 denemeden birisinde verim farklılığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, 7 yerde azot miktarı verimi anlamlı düzeyde etkilenmiştir. En yüksek verimi sağlayan azot miktarı yer ve yıla bağlı olarak farklılık göstermektedir. Bir kere 3 kg/da, bir kere 12 kg/da, birkere 15 kg/da, 5 kere ise 9 kg/da azot dozu ön plana çıkmıştır.

Homojen olan 8 denemenin değerlendirme sonuçları Çizelge 4'te özetlenmiştir. Bazı denemelerde 0 veya 15 kg'da azot dozları yer almadığı için değerlendirmeye 3; 6; 9 ve 12 kg/da azot dozları ile elde edilen veriler alınmıştır.

Çizelge 3. Azot Miktarının, Kunderu 1149 çeşidinde verime etkisi.

N mik. kg/da	Verim kg/da							
	1983 Tokat	1983 Çorum	1984 Çankırı	1984 Tokat	1985 Çorum	1985 Tokat	1986 Çankırı	1986 Tokat
0	103 d	165 c	150 d	-	93 f	67 c	105 b	169 c
3	189 c	285 b	226 c	264	145 e	90 bc	163 a	188 bc
6	228 b	323 ab	324 b	289	167 d	97 b	173 a	249 ab
9	268 a	367 a	388 a	290	186 c	136 a	178 a	283 a
12	278 a	358 a	410 a	314	208 b	156 a	188 a	279 a
15	-	-	-	317	234 a	152 a	174 a	281 a
F	**	**	**	Önemsiz	**	**	**	**
LSD(%5)	16.7	47.1	50.8	38.6	11.8	26.2	25.5	61.9
VK(%)	4.2	8.4	9.0	7.0	3.8	12.4	8.6	14.1

**Çizelge 4. Kunderu 1149 Çeşidinde Toplu Değerlendirme Sonuçları.**

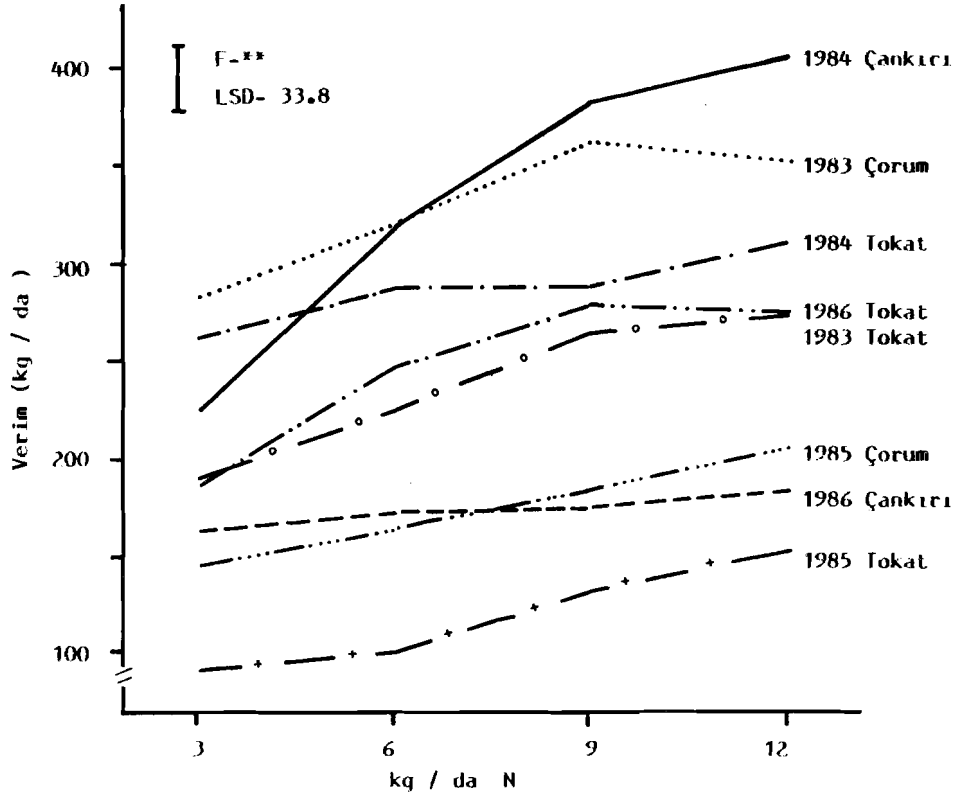
Azot Mik. kg/da	Verim (kg/da)		Yerler	Verim kg/da
	Gerçek	Düzenlenmiş		
0	-	121	1. 1983 Tokat	241 c
3	194 d	191	2. 1983 Çorum	333 a
6	231 c	239	3. 1984 Çankırı	337 a
9	262 b	263	4. 1984 Tokat	289 b
12	274 a	263	5. 1985 Çorum	177 d
15	-	240	6. 1985 Tokat	120 e
			7. 1986 Çankırı	175 d
			8. 1986 Tokat	250 c
F	**			**
LSD(%5)	12.0			16.9
VK (%)	8.6			8.6

Toplu değerlendirmede, azot miktarına bağlı olarak verimde anlamlı bir artış olmuş ve istatistiksel olarak en yüksek verim 12 kg/da N dozu ile sağlanmıştır. Lokasyonlardaki (yer-yıl) verim farklılığı da anlamlı bulunmuştur. Yer ile azot dozu arasındaki etkileşim (interaksiyon) ortaya çıkmıştır. Bu ilişki Şekil 1'de gösterilmiştir.

Yer ve yıllar, iklim verileri gözönüne alınarak karşılaştırılmalıdır. Karşılaştırmada, yıllık toplam yağış yerine ekili dönem (ekim ayından izleyen temmuz ayına kadar olan 9 ay) yağışının dikkate alınması daha uygundur.

Verilere bakıldığında, ekili dönemde alınan toplam yağış miktarı ortalama verim artışı yanında, azot dozları arasındaki verim farklılığının belirginleşmesinde de etkili olmuştur. Ortalama verim ve azot





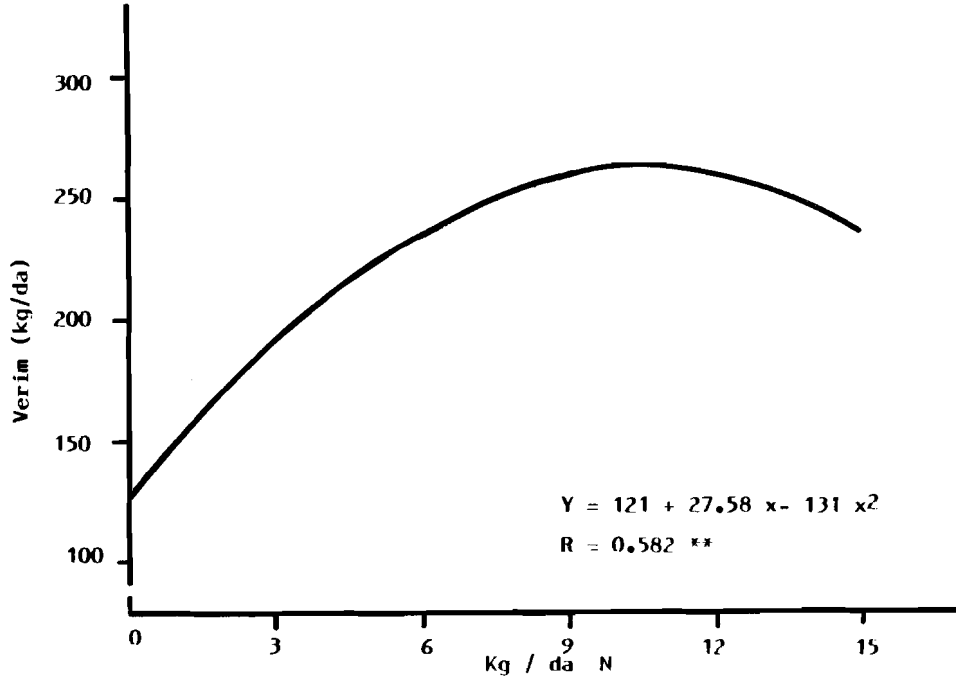
Şekil 1. Kunduru 1149 Çeşidinde yer-azot miktarı etkileşimi.

dozları arasındaki verim farklılığında, yağışın dağılımı da etkili olmaktadır. Özellikle sonbaharda yetersiz yağış nedeniyle çıkışın ve ilk gelişmenin zayıf olması, yada ilkbaharda hızlı gelişme dönemindeki kuraklık verim düzeyinin düşmesine ve dozlar arasındaki farklılığın azalmasına neden olmuştur. Bütün bunlar, yer ve yıllara bağlı olarak, azot miktarının verimi farklı biçimde etkilenmesine (interaksiyon) yol açmıştır.

1986 Tokat denemesinde; ekili dönem toplam yağışının yüksek olmasına rağmen, mart-nisan dönemindeki

kuraklık bitki gelişmesini yavaşlatmış, mayıs-haziran dönemindeki fazla yağış ise bu çeşitte yatmaya neden olmuş ve sonuçta verim olumsuz etkilenmiştir.

Azot uygulamasının Kunduru 1149 çeşidinde verime etkisini belirlemek için regresyon analizi yapılarak, azot ile verim arasındaki fonksiyonel ilişki hesaplanmıştır. Elde edilen regresyon denklemi ve korelasyon katsayısı ile regresyon eğrisi Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Kunduru 1149 Çeşidinde Azot - Verim İlişkisi

Ekonomik azot dozunu bulabilmek için yapılan analiz sonucuna göre, verimde fiziksel optimum noktayı sağlayan 10 kg/da azot miktarı, aynı zamanda ekonomik azot miktarı olmaktadır (Çizelge 5).

$$Y = 121 + 27.58 x - 1.31 x^2$$

Azot miktarı kg/da	Toplam ürün kg/da	Marjinal ürün kg/da	Marjinal azot kg/da	Marjinal N masrafı (1) TL/da	Marjinal gelir (2) TL/da
0	121	0	0	0	0
1	147	26	1	1400	19760
2	171	24	1	1400	18240
3	191	20	1	1400	15200
4	210	19	1	1400	14440
5	226	16	1	1400	12160
6	239	13	1	1400	9880
7	250	11	1	1400	8360
8	258	8	1	1400	6080
9	263	5	1	1400	3800
10	266	3	1	1400	2280
11	266	0	1	1400	0
12	263	-3	1	1400	-2280

Çizelge 5. Kunduru 1149 Çeşidi İçin Marjinal Analiz Yöntemiyle Ekonomik Azot Miktarının Belirlenmesi

ÇAKMAK 79

1980-1986 yılları arasında Çankırı, Çorum ve Tokat'ta toplam 12 deneme yürütülmüştür. Homojenlik testi sonucu toplu değerlendirilmeye alınan 9 denemenin verim sonuçları Çizelge 6'da özetlenmiştir.

N mik kg/da	Verim kg/da								
	1980 Çorum	1982 Çankırı	1983 Tokat	1984 Çankırı	1984 Tokat I	1984 Tokat II	1985 Çorum	1986 Çankırı	1986 Tokat
0	-	--	132 e	96 d	--	--	88 e	128 d	171 c
3	268	173 b	185 d	150 c	139 b	269 c	170 d	169 bc	248 b
6	290	293 a	225 c	262 b	157 ab	332 b	218 c	167 c	313 a
9	311	326 a	280 a	319 a	172 a	376 a	234 bc	163 c	321 a
12	306	310 a	266 b	340 a	157 ab	388 a	247 b	183 ab	351 a
15	280	330 a	--	-	135 b	391 a	279 a	187 a	352 a
F	ÖD	--	--	--	.	--	--	--	--
LSD(%5)	54.6	81.6	13.0	40.5	22.8	35.1	19.8	14.4	54.8
VK(%)	9.9	15.1	3.2	9.3	8.0	5.3	5.3	4.8	10.3

Çizelge 6. Azot Miktarının Çakmak 79 Çeşidinde Verime Etkisi

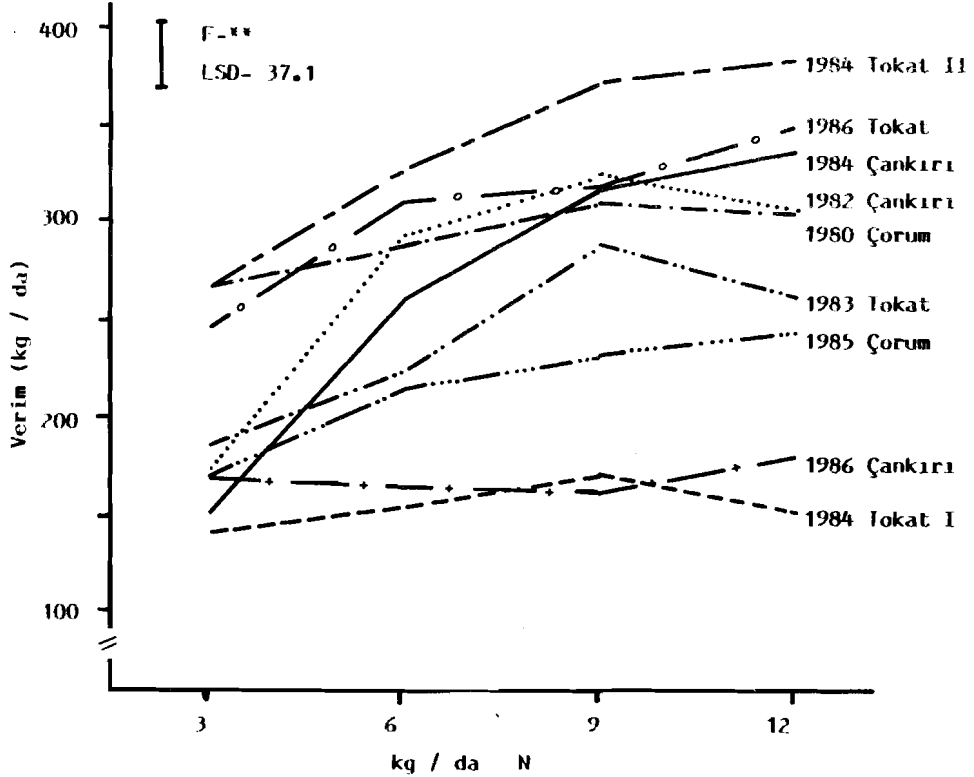
Azot dozlarına göre ortaya çıkan verim farklılıkları, bir denemede anlamsız çıkarken, bir denemede % 5, diğer yedi denemede % 1 düzeyinde istatistiksel anlamlı bulunmuştur. Elde edilen istatistiksel en yüksek verim; iki denemede 6 kg/da, iki denemede 15 kg/da, dört denemede ise 9 kg/da azot dozları ile elde edilmiştir.

Toplu değerlendirmede, 3; 6; 9 ve 12 kg/da azot dozlarına ilişkin veriler kullanılmıştır. Azot miktarına göre verimde sürekli artış olmasına rağmen, istatistiksel olarak en yüksek verim 9 kg/da azot miktarı ile sağlanmıştır. Denemeler arasındaki verim farklılığının anlamlı bulunması yanında, yer/yıl ile azot miktarı etkileşimi de ortaya çıkmıştır (Çizelge 7). Şekil 3 incelendiğinde, toplu değerlendirmede aynı grupta yer alan bazı lokasyonlarda, genel olarak düşük azot miktarlarında verim farklılığı olmazken veya çok az olurken, yüksek azot dozlarında anlamlı farklılıkların ortaya çıktığı görülmektedir.

Çizelge 7. Çakmak 79 Çeşidinde Toplu Değerlendirme Sonuçları

Azot Mik. kg/da	Verim (kg/da)		Yerler	Verim kg/da
	Gerçek	Düzenlenmiş		
0	-	123	1. 1980 Çorum	293 bc
3	197 c	196	2. 1982 Çankırı	276 cd
6	251 b	248	3. 1983 Tokat	239 e
9	278 a	278	4. 1984 Çankırı	268 d
12	283 a	288	5. 1984 Tokat I	156 g
15	-	276	6. 1984 Tokat II	341 a
			7. 1986 Çorum	217 f
			8. 1986 Çankırı	171 g
			9. 1986 Tokat	308 b
F	**			**
LSD(%5)	12.4			16.9
VK (%)	9.0			8.6

Lokasyonları karşılaştırmak için ekili dönem yağışına baktığımızda, genelde, toplam yağış miktarındaki artışa paralel olarak verim düzeyinin arttığı ve azot dozları arasındaki verim farklılığının büyüdüğü görülmektedir. 1984 Tokat I denemesi yüksek bir yer olan Çamlıbelde yürütülmüştür. Deneme tarlası, fiğ hasatından sonra hemen sürülmeyip sonbahara kadar bekletildiği için toprak kurumuş ve iyi bir tohum yatağı hazırlanamamış ve ekim yüzlek olmuştur. Yörenin Tokat'tan yüksek ve çok soğuk olması kış zararına neden olmuştur. Dolayısıyla ekili dönem yağışı yüksek olmasına rağmen bitki gelişimini sağlıklı yürütememiş ve verim düzeyi düşmüş, azota beklenen cevap alınamamıştır.

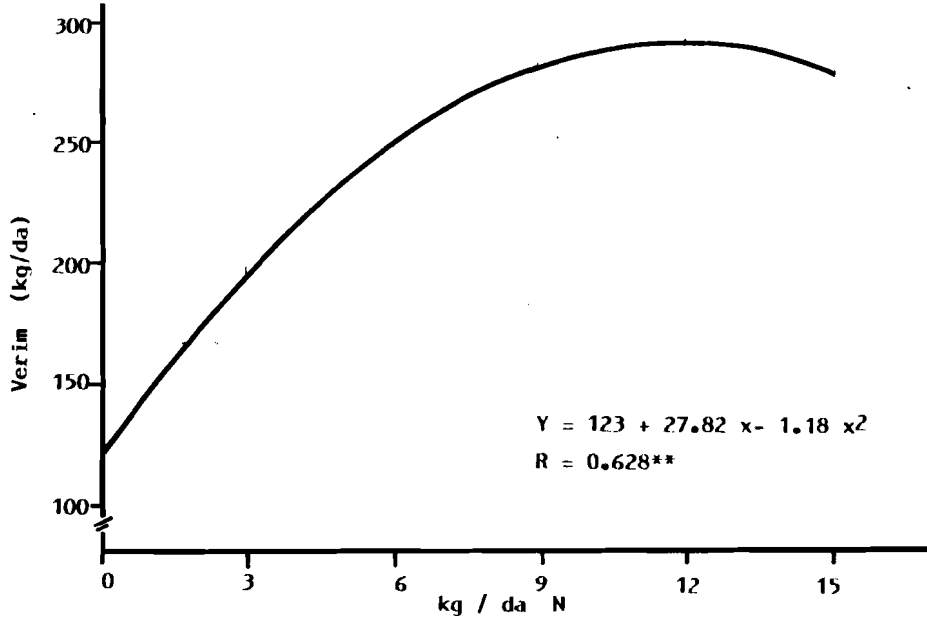


Şekil 3. Çakmak 79 Çeşidinde yer-azot miktarı ilişkisi.

Gelişme döneminin başlangıcında ve belli dönemlerinde iklim verilerindeki olumsuz gelişmelerden etkilenen bitki, düşük azot dozlarında kendini toparlayamazken, yüksek azot miktarlarında koşullardaki düzelmeye birlikte aradaki açığı kapatıp potansiyel verim düzeyine yaklaşmaktadır. Böylece azot dozları arasındaki verim farklılığı artmaktadır (1982 ve 1984 Çankırı denemeleri).

Azot miktarı ile Çakmak 79 çeşidinde verim arasındaki fonksiyonel ilişkiyi gösteren regresyon denklemi, korelasyon katsayısı ve regresyon eğrisi Şekil 4'te verilmektedir.

Yapılan marjinal analiz sonucuna göre (Çizelge 8), fiziksel ve ekonomik verim düzeyine 12 kg/da azot miktarı ile ulaşılmaktadır. Ancak gübre uygulaması için diğer girdi fiyatları, banka faizi ve sübvansiyon gözönüne alındığında 10 kg/da azotun ekonomik olabileceği görülebilmektedir.



Şekil 4. Çakmak 79 Çeşidinde Azot-Verim İlişkisi

$Y = 123 + 27.82 x - 1.18 x^2$					
Azot miktarı kg/da	Toplam ürün kg/da	Marjinal ürün kg/da	Marjinal azot kg/da	Marjinal N masrafı (1) TL/da	Marjinal gelir (2) TL/da
0	123	0	0	0	0
1	150	27	1	1400	20520
2	174	24	1	1400	18240
3	196	22	1	1400	16720
4	215	19	1	1400	14440
5	233	18	1	1400	13680
6	247	14	1	1400	10640
7	260	13	1	1400	9880
8	270	10	1	1400	7600
9	278	8	1	1400	6080
10	283	5	1	1400	3800
11	285	2	1	1400	1520
12	287	2	1	1400	1520
13	285	-2	1	1400	-1520

(1) Azot fiyatı (1991 yılı): % 33'lük AN = 475 L/kg

(2) Makarnalık buğday fiyatı (1991 yılı) = 760 L/kg

### Çizelge 8. Çakmak 79 Çeşidi İçin Marjinal Analiz Yöntemiyle Ekonomik Azot Miktarının Belirlenmesi

#### KAYNAKLAR

AKTAN, S., S. SİİRT, H. ŞENEL, Z. KEKLİKÇİ ve N. N. NERGİS. 1980. Güneydoğu Anadolu'da Dicle 74 (T. durum L.), Penjamo 62 ve Bezostaya 1 (T. aestivum L.) Buğday Çeşitlerinde Yetiştirme Tekniği araştırmaları I. Azot Miktarı. tarımsal Araştırma Dergisi Cilt 2: 1.

AKTAN, B. 1992. Farklı Azot Uygulamasının Makarnalık Buğday Kalitesine Etkisi. Doktora Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

ALEMDAR, N. 1988. Ankara Yöresinde Kuru Şartlarda Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteği. Toprak Gübre Araştırma Enst. Md. Yayınları. Genel yayın No: 145. Ankara.

- ANONYMOUS, 1970. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü  
1965-67 Yılları Araştırma Raporu. Yayın No.  
7. Ankara.
- ANONYMOUS, 1973. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü  
1969-71 Yılları Araştırma Raporu. Yayın No.  
9. Ankara.
- ANONYMOUS, 1977 a. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü  
1975-76 Yılları Araştırma Raporu. Yayın no. 12 Ankara.
- ANONYMOUS, 1977 b. Orta Anadolu'da 1970-76 Nadas  
Toprak Hazırlığı ve Buğday Yetiştirme Tekniği  
Araştırmaları. Orta Anadolu Bölge Zirai Araş.  
Enst. Müd. Yayınları, Yayın No. 77-2, Ankara.
- AYDIN, A. B. ve O. ÖZTÜRK 1985. Tokat, Amasya, Sivas,  
Yozgat Yöresi Kuru Şartlarında Yetiştirilen  
Buğdayın Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteği ve  
Olsen Fosfor Analiz Metodunun Kalibrasyonu.  
Köyhizmetleri Tokat Araş. Ens. Md. Yayınları, Genel  
Yayın No: 64. Tokat.
- BERKMEN, N. 1951. Orta Anadolu'da 1950-51 Ekim Yılı  
Kimyevi Gübre Denemeleri, Ankara.
- BERKMEN, N. 1951. Ankara Zir. Araş. Ens. Çalışmaları.  
Ankara Zir. Araş. Çalışmaları, Sayı: 4.
- DURUTAN, N., K. MEYVECİ., M. KARACA., M. AVCI., H. EYÜBOĞLU.  
1988. Annual Cropping Under Dryland Conditions  
In Turkey. Workshop on the Role of Legumes in  
the Farming Systems of Mediterranean Areas.  
20-24 June 1988. Tunis. Tunisia.
- GÜLER, M. ve İ. KOVANCI. 1980. Buğday (T.aestivum  
L.) Verimi ile Kullanılan Su ve Azot Miktarları  
Arasındaki İlişkiler. Tarımsal Araş. Der. Cilt: 2, 3.



- GÜLER, M. ve M. KARACA. 1988. Agroclimatological criteria for determining the boundaries of fallow practice. Winter Cereals and Food Legumes in Mountainous Areas. ICARDA. 136 En.Aleppo, Syria.
- GÜLER, M., M. KARACA., N. DURUTAN. 1990. Türkiye Tarımsal İklim Bölgeleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü. TMO Alkasan Matbaası, Ankara.
- ÖĞRETİR, K. ve G. Halil 1989. Eskişehir Koşullarında Buğdayın Azot-Su İlişkileri ve Buğday Su Tüketimi. Bölge Topraksu araş.Enst.Müd. Genel Yayın No: 209, Eskişehir,
- ÖZDEMİR, O. ve S. GÜNER 1983. Samsun Yöresinde Buğdayın Azotlu Gübre İsteği ve Olsen Fosfor Analiz Metodu-nun Kalibrasyonu. Bölge Topraksu Araş.Enst.Müd. Yayınları (basılmamış), Samsun.
- ÖZER, M. S. ve İ. DAĞDEVİREN 1983. Harran Ovası Kuru ve Sulanır Koşullarında Buğdayın Azotlu Gübre İsteği. Bölge Topraksu Araş. Ens.Müd. Yayınları (basılmamış), Urfa.
- SEFA, S. 1981. Batıgeçit Bölgesi Sulanır Koşullarında Buğdayın Azotlu Gübre İsteği ve Olsen Fosfor Analiz Metodunun Kalibrasyonu Bölge Topraksu Araş. Enst. Müd. Genel Yayın No: 161, Eskişehir.
- YEŞİLSOY, Ş. 1969. Kuru Ziraate Buğday Verimi Azotlu Gübre-Faydalı Su İlişkileri. Topraksu, Sayı:30.
- YURTSEVER, N. 1984. Deneysel İstatistik Metodları. TOKİ. Köyhizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları. Genel Yayın No. 121, Ankara.