

**KUZEY GEÇİT BÖLGESİ BAKLAGİL-BUĞDAY SİSTEMİNDE
FARKLI AZOT MİKTARLARININ GEREK-79 VE
BEZOSTAYA-1 BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN VERİMLERİNE
ETKİLERİ**

Muzaffer AVCI¹

Nedret DURUTAN²

Mustafa PALA³

ÖZET: Çankırı, Tokat, Çorum illeri çiftçi şartlarında Gerek 79 ve Bezostaya 1 ekmeclik buğday çeşitlerinin azot ihtiyaçlarının saptanması amacıyla 1984, 1985 ve 1986 yıllarında yürütülen toplam 14 denemenin analiz sonuçları; azotlu gübrelemenin sözkonusu çeşitlerde istatistiksel olarak yüksek verim artışlarına yol açtığını ancak bu etkinin çevreden etkilendiğini göstermektedir.

Araştırmada buğday gelişme dönemi yağışı ve uygulanan N miktarları ile tane verimi arasında her çeşit için fonksiyonel bir eşitlik oluşturulmuştur. Bu eşitlikler yardımı ile farklı gelişme dönemi yağışlarına karşılık uygulanması gereken N miktarları saptanmıştır. Buna göre 250 mm, 350 mm ve 450 mm yağışlara karşılık uygulanması gereken ekonomik N miktarları sırasıyla Gerek 79' da 8.6 kg/da, 12.6 kg/da ve 15.1 kg/da olurken Bezostaya-1'de 9.4 kg/da, 10.6 kg/da ve 11.8 kg/da N olmuştur.

**THE EFFECT OF NITROGEN ON THE GRAIN YIELD OF
GEREK-79 AND BEZOSTAYA-1 BREAD WHEAT WARIETIES
UNDER LEGUME-WHEAT SYSTEM IN NORTHERN
TRANSITIONAL ZONE OF CENTRAL ANATOLIA**

ABSTRACT: The results of 14 experiments conducted in Northern Transitional Zones of Central

1. Dr.Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens. ANKARA

2. Doç. Dr. Dünya Bankası, ANKARA

3. Doç. Dr. ICARDA, SURİYE

Anatolia to obtain the optimum N rates for Gerek-79 and Bezostaya-1 bread wheat varieties showed that increased N application resulted in statistically significant increases in grain yields. However the effect of nitrogen differed among the locations.

N requirements for wheat varieties were predicted using equations obtained under different precipitation levels at various growing periods of wheat varieties. Thus, 250 mm, 350 mm and 450 mm precipitation levels resulted in 8.6 kg/da, 12.6 kg/da and 15.1 kg/da economic N requirements for Gerek-79; 9.4 kg/da, 10.6 kg/da and 11.8 kg/da for Bezostaya-1, respectively.

Giriş

Çorum, Çankırı, Amasya ve Tokat illerinde 1982 yılında başlayan Nadas Alanlarının Değerlendirilmesi (NAD) ve daha önceki yıllarda uygulanan "Çorum-Çankırı Kırsal Kalkınma" Projeleri ile bu illerde yemelik ve yemlik tane baklagillerin nadas alanlarına ekimi özendirilmiş ve Orta Anadolu'nun bir çok yerinde olduğu gibi bu bölgelerde de baklagil-buğday sistemi yaygın uygulama halini almıştır.

BERKMEN (1961) azot ve fosforlu gübreleme sonucu tohum miktarından kazanç sağlanabileceğini bildirmektedir. Araştırmacı, nadas sırasında yeterli nitrat azotunun toprakta birikmesi nedeniyle, azotlu gübrelemeye gerek olmadığını, fazla azotun ürün üzerinde olumsuz etki yaptığını, ancak nadas dönemi kurak geçen yıllarda bir miktar azotlu gübre kullanımının yararlı olabileceğini belirtmektedir.

Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsünde yapılmış çalışmalara göre, azotlu gübre uygulamasının verim üzerine etkisinin yıllık yağış miktarı ve dağılımına bağlı olduğu ve

uygulama zamanının buğday verimi üzerinde etkili olmadığı tespit edilmiştir (ANONYMOUS, 1970, 1973, 1977 a).

Amerikan Kolombiya Platosunda, nadas-buğday sisteminde, toprak işleme yanında, azotun tane verimine etkileri de araştırılmıştır. Buna göre N artışı tane veriminde ortalama gelişme dönemi yağışının alt, üst ve yakınında yağış bolluğuna paralel artışlar sağlamıştır. Optimum azot fazla yağışta 13.5 kg N/da, ortalama yakınında 4.5 kg N/da olmuştur. Normale yakın yağışta fazla N verimi azaltmış fakat fazla ve az yağışta böyle bir durum olmamıştır (RASMUSSEN ve ROHDE, 1991).

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 kg/da 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 2973 buğday çeşitleri için ekonomik azot miktarlarının sırasıyla 4, 2 ve 4 kg/da olduğunu, azot uygulamasının 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.

North Dakota'nın her yıl ekim alanlarında, farklı N uygulamaları ile elde edilen yazlık

buğday ve arpa verimleri üzerine gelişme dönemi yağışı ve ekimdeki yarayışlı toprak neminin etkileri araştırılmıştır. Maksimum verim için gerekli olan N ihtiyacı, artan yağışla birlikte artmıştır. Ekimdeki yarayışlı suyun artışı, karlı bir N uygulaması için daha az yağış gerektirmiştir. N ile oluşan verimdeki farklılığın % 40.3'ünü toplam nem (yağış + toprak suyu) açıklamıştır (BAUER ve ark, 1965).

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 75 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 killi tınlı, genelde azot ve fosforca fakir, potasyumca zengin topraklarda Berkmen 469, Kunduru 1149, Bezostaya 1. Yektay 406 ve Tosun 21 makarnalık ve ekmeçlik çeşitleriyle denemeler yürütmüşlerdir. Altı yıl yürütülen denemelerden 26 tanesi değerlendirilmiştir. Çevre koşulları ve verim potansiyelleri gözönüne alınarak, Tokat ile Amasya için 11.2 kg/da Sivas ile Yozgat için 11.9 kg/da optimum azot dozu tespit edilmiştir. 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

ekmeklik Kunduru 1149 ve akmak 79 makarnalık buğday çeşitleri için sırasıyla 6 kg/da, 7 kg/da, 8 kg/da, ve 7 kg/da azot miktarlarını ekonomik miktar olarak belirlemiştir.

ÖĞRETİR ve HALİL (1989)'in Eskişehir suları 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.

Kuzey Geçit Bölgesinin Orta Anadolu'nun iç kesimlerine göre daha fazla yağış ve sıcaklık göstermesi ve baklagillerden sonra toprağın nem bakımından çok kuru, azot miktarının nadasa göre nispeten az olması (MEYVECİ ve MUNSUZ, 1990) ve toprak hazırlığının nadasa göre "kötü" yapılması nedeniyle bölgede azotlu gübre denemelerine başlanmıştır.

Bu çalışmanın amacı, Kuzeygeçit bölgesi; Baklagil-buğday ekim nöbeti şartlarında ekmeklik Gerek 79 ve Bezostaya 1 buğdayları için optimum azotlu gübre miktarlarının saptanmasıdır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Deneme, Çorum, Çankırı ve Tokat illerinde 1983, 1984, 1985 ve 1986 yıllarında seçilmiş çiftçi tarlalarında yürütülmüştür.

Deneme alanları tınlı ve killi tınlı tekstürde, hafif alkali, orta kireçli, Kızılırmak (Çankırı) hariç tuzsuz, fosfor kapsamı çok az veya az, potasyumca zengin, organik maddeleri çok az topraklara sahiptir.

Deneme yerlerine en yakın meteoroloji istasyonlarından elde edilen gelişme dönemi yağış miktarları Çizelge 1'de görülmektedir.

Çizelge 1. Deneme Yerlerine Ait Buğday Gelişme
Dönemi* Yağışı (mm)

Yıllar	Deneme Yerleri		
	Çorum	Çankırı	Tokat
1983	369	367	333
1984	428	478	455
1985	299	320	318
1986	-	233	512
Uzun Yıllar Ort.	371	355	402

* : 10. ve 6. aylar arası toplamı

Araştırmalarda sıcaklık bakımından Çankırı ve Çorum aynı gruba girerken Tokat daha sıcak bir bölge olarak ayrılmıştır (AVCI, 1993; GÜLER ve ark. 1990). Nemlilik bakımından ise Çankırı ve Tokat yarı kurak sınıfında iken Çorum daha nemli bir iklim olan kuru-nemlice sınıfına girmiştir (AVCI, 1993).

Araştırmada Gerek 79 ve Bezostaya-1 (*Triticum aestivum* L.) çeşitleri yer almış, 0 kg/da, 3 kg/da, 6 kg/da, 9 kg/da, 12 ve 15 kg/da azot dozları ele alınmış, 3 yinelemeli tesadüf blokları, 2.5m x 12 m parsel boyutları kullanılmış ve ekim, sıra arası 17.5 cm sıra aralıklı çift diskli kombine mibzerle 8 kg/da P₂O₅ + 3 kg/da N kullanılarak yapılmıştır. Diğer dozlar ilkbaharda % 26'lık amonyum nitrat ile tamamlanmıştır. Yabancıot kontrolü ilkbaharda sapa kalkma öncesi 2.4-D ot öldürücü uygulamasıyla, hasat, 1.4 m iş genişliği olan parsel biçerdöveri ile yapılmıştır.

Araştırmada ekonomik analizler UZUNLU ve BAYANER (1991)'e göre, istatistiksel analizler YURTSEVER (1984)'e göre yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

GEREK 79

1984, 1985 ve 1986 da yürütülen araştırma sonuçları Çizelge 2'de verilmektedir.

Çizelge 2. Azot Miktarının Gerek 79 Çeşidinin Tane Verimine Etkileri.

Azot Miktarı (kg/da)	Deneme Yer ve Yılı				
	Çankırı 1984	Çorum 1985	Çankırı 1986	Tokat 1986	Ort.
0	140	112	129	306	172
3	186	220	175	350	233
6	354	263	190	393	300
9	436	280	201	461	345
12	469	298	200	488	364
15	-	295	206	491	-
F	: ***	***	***	***	***
LSD(%5)	: 33.3	38.0	25.3	70.8	18.9
VK(%)	: 5.6	8.5	7.6	9.4	9.0

*** : P>0.01 ** : P>0.05 * : P>0.10

Çizelgeden görüldüğü gibi azotlu gübreleme tane verimi üzerinde çok etkili olmaktadır.

Her bir yer-yıl kombinasyonunu bir çevre kabul ederek yapılan ortak varyans analizi çevre x azot interaksyonunun, çevre ve azot miktarlarının istatistiksel anlamlı olduğunu göstermiştir (Çizelge 3).

Çevre x azot miktarı interaksyonunun önemli olması her bir çevre için ayrı azot miktarı önerilmesini gerektirmekte ve azotun verime etkisinin çevreye bağlı olarak değiştiğini göstermektedir.

Bu interaksyonu gidermek için verim üzerinde ve dolayısıyla azot kullanımı üzerinde etkili olan gelişme dönemi yağışı ve azot

Çizelge 3. Azot Miktarı ve Çevrenin Gerek 79'un Tane Verimine Etkisi

N (kg/da)	Verim		Verim		
	4 Çevre	3 Çevre	Çevre 4	Çevre 3	Çevre
0	172	182	Çan. 84	317	-
3	233	248	Çor. 85	235	245
6	300	282	Çan. 86	179	183
9	345	314	Tok. 86	400	415
12	364	329			
15	-	331			
F	:***	***		**	***
LSD(%5)	:18.9	25.7		16.9	37.7
VK(%)	: 8.0	9.5		8.0	8.0
Çevre x N	***	***			

miktarının verimle ilişkileri araştırılmış ve aşağıdaki eşitlik oluşturulmuştur.

$$V = 6.696 N + 0.387 Y - 0.953 N^2 + 0.0475 NY + 19.6$$

**

$$R^2 = 0.909 \text{ *** (n = 23)}$$

Burada : V=Tane verimi (kg/da)
N=Azot miktarı (kg/da)
Y=Gelişme dönemi yağışı (mm) (10-6.aylar toplamı)'dır.

Eşitlik, tane verimindeki varyasyonun % 91'ini açıklamaktadır. Kısmi regresyon katsayılarının değerlendirilmesi sonunda N, verimde % 18.3; Y, % 17.2; N², % 27.0; NY ise % 37'lik paya sahip olmuştur. Görüldüğü gibi verim üzerinde en açıklayıcı etki gelişme dönemi yağışı ile azot miktarı arasındaki interaksyondan kaynaklanmaktadır.

Yukardaki eşitlikten yararlanarak değişik gelişme dönemi yağışına sahip yöreler için azot verim ilişkisini bulmak mümkün olmaktadır. 250 mm gelişme dönemi yağışı için :

$V = 18.57 N - 0.953 N^2 + 116.4$ 'dir. Bu yağış şartlarında optimum verimi elde etmek için gerekli azot miktarı ise;

$N_{opt} = 9.7$ kg/da N'dir.

350 mm gelişme dönemi yağışı şartlarında :

$V = 26.32 N - 0.953 N^2 + 155.0$

$N_{opt} = 13.8$ kg N/da

450 mm gelişme dönemi yağışı şartlarında :

$V = 31.07 N - 0.953 N^2 + 193.7$

$N_{opt} = 16.3$ kg N/da elde edilir.

Eşitlikte "Y" yerine istenilen gelişme dönemi yağışı konularak, ilgili verim-azot ilişkisini gösteren eşitlik elde edilir.

BEZOSTAYA -1

Bezostaya -1 çeşidi ile ilgili yürütülen 10 araştırma sonucu Çizelge 4'de verilmektedir.

Çizelge 4. Azot Miktarlarının Kuzey Geçit Şartlarında
Bezostaya-1 Çeşidinde Tane Verimine (kg/da) Etkileri.

N	Deneme Yer ve Yılları									
	Mik.	Tokat	Çorum	Çankiri	Çorum	Tokat	Tokat*	Çorum	Tokat	Çankiri
kg/da	1983	1983	1984	1984	1984	1984	1985	1986	1986	1986
0	131	-	145	-	262	-	91	81	122	211
3	215	109	224	421	347	264	130	106	181	238
6	256	212	386	444	356	360	212	143	184	296
9	310	228	481	480	365	405	233	166	193	328
12	340	314	494	490	372	413	248	162	202	341
15	-	386	-	-	-	401	246	156	191	316
F :	***	***	***	**	**	***	***	***	***	***
LSD%5 :	36	32	38	41	63	47	26	21	19	71
VK(%) :	8	7	6	5	10	7	8	9	6	14

* : Nadas tarla

Çizelgeden görüldüğü gibi azotlu gübreleme tane veriminde belirgin olarak her yıl etkili bulunmaktadır. 10 çevre ve 3-12 kg N/da dozları kullanılarak yapılan varyans analizi (Çizelge 5) sonuçları azot x çevre interaksiyonun önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 5. Azot Miktarı ve Çevrenin Bezostaya-1 Çeşidinin Tane Verimine Etkileri

N (kg/da)	Verim		Verim (kg/da)
	10 Çevre	Çevre	
3	215	Tok. 83	280
6	284	Çor. 83	216
9	318	Çan. 84	396
12	340	Çor. 84	459
		Tok. 84	332
F :	***	Tok. 84	361
LSD(%5):	12.7	Çor. 85	206
VK (%) :	8.5	Tok. 85	144
		Çan. 86	190
N x Çevre F :	***	Tok. 86	301
LSD (%5) =	40.2	F :	***
		LSD(%5):	20.1
		VK (%) :	8.5

Değişik çevrelere öneride bulunmak amacıyla çevre gelişme dönemi yağışı ve azot miktarları ile tane verimi ilişkisi oluşturulmuştur.

$$V = 17.87 N - 1.249 N^2 + 0.390 Y + 0.0306 NY - 23.6$$

** *** **

$$R^2 = 0.715 \quad (n = 44)$$

İlişkide nadas olan Tokat-84 çevresi ve Çorum-84 çevresi kullanılmamıştır. Görüldüğü üzere eşitlik verimdeki varyasyonun % 71.5'unu açıklamaktadır ve ilişkide yer alan tüm bağımsız değişkenler verim üzerinde en az (P>0.10) olmak üzere etkilidir.

Eşitlik, farklı gelişme dönemi yağışı olan bölgeler için verim-azot ilişkisini bulmada kullanılabilir. Örneğin 250 mm yağışı için:

$$V = 25.52 N - 1.249 N^2 + 73.9$$

$$N_{opt} = 10.2 \text{ kg N/da}$$

350 mm yağış için :

$$V = 25.58 N - 1.249 N^2 + 112.9$$

$$N_{opt} = 11.5$$

450 mm yağış için :

$$V = 31.64 N - 1.249 N^2 + 151.9$$

$$N_{opt} = 12.7 \text{ kg N/da 'dır.}$$

Değişik gelişme dönemi yağışına sahip bölgelerde Gerek-79 ve Bezostaya-1 için ekonomik optimum azot miktarları Çizelge 6' de görülmektedir.

Çizelge 6. Farklı Gelişme Dönemi Yağışı Şartlarında Gerek 79 ve Bezostaya 1 için, Fiziksel ve Ekonomik Optimum Azot Miktarları.

Gel.Dön. Yağışı mm	Gerek- 79		Bezostaya-1	
	N(ekon.)	N(Fiz.)	N(ekon.)	N(Fiz.)
250	8.6	9.7	9.4	10.2
300	11.4	12.7	10.0	10.8
350	12.6	13.8	10.6	11.5
400	13.9	15.1	11.2	12.1
450	15.1	16.3	11.8	12.7

N Fiyatı : 1400 TL/kg (1991 yılı fiyatı)

Gerek " : 630 TL/kg "

Bezostaya: 670 TL/kg "

Görüldüğü gibi gelişme dönemi yağışına bağlı olarak Kuzey Geçit baklagil-buğday ekim nöbeti şartında Gerek 79 için 9 kg/da, 15 kg/da, Bezostaya 1 için 10 kg/da, 13 kg/da önerilmektedir.

Azot önerisinde bulunurken çiftçinin tarlasının aldığı yağış hakkında bilgi yoksa, çiftçinin kullandığı azot ve bununla elde ettiği

verim değerleri kullanılarak yağış hakkında bilgi sağlanılabılır.

Örneğin, Gerek 79 çeşiti eken bir çiftçi çoğunlukla 7 kg N/da uygulaması ile 250 kg/da verim aldığında tarlasına düşen ortalama yağış

$$250 = 9.696 \times 0.38 \times Y - 0.953 \times Y^2 + 0.0475 \times 7 \times Y + 19.6 \text{ eşitliğinden}$$

$$Y = 290.7 \text{ mm'dir.}$$

291 mm yağışta verim azot ilişkisi

$$V = 23.52 N - 0.953 N^2 + 132.2 \text{ 'dir.}$$

Böylece çiftçinin uygulayacağı N miktarı, maksimum verim için :12.3 (=23.52/(0.953 x2)) kg/da'dır.

KAYNAKLAR

AKTAN, S., S. SiIRT, H. şENEL, Z. KEKLiKçi 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

ALEMDAR, N. 1988. Ankara Yöresinde Kuru şartlarda Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Azotlu ve Fosforlu Gübre isteği. Toprak Gübre Araş Enst. Md. Yayınları. Genel Yayın No : 145. Ankara.

ANONYMOUS, 1970. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü 1965-67 Yıllar Araştırma Raporu. Yayın No : 7. Ankara.

ANONYMOUS, 1973. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü 1969-71 Yıllar Araştırma. Raporu. Yayın No : 9. Ankara.

- ANONYMOUS, 1977 a. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü 1975-76 Yıllar 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.
- AVCI, M. 1993. Thornthwaite Rasyonel İklim Sınıflandırma Sistemine Göre Türkiye İklimi, TARM Dergisi Cilt : 1 Sayı : 1, Kasım, 1992. 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. Müd. Yayınları, Genel Yayın No: 64, Tokat.
- BAUER, A. , R. A. YOUNG and J. L. OZBUN, 1965. Effects of Moisture and Fertilizer on Yields of Spring Wheat and Barley. Agron. J. 57 : 354-356.
- BERKMEN, N. 1961. Ankara Zir. Araş. Ens. Çalışmaları Ankara Zir. Araş. Çalışmaları, Sayı : 4.
- GÜLER, M. ve I. KOVANCİ, 1980. Buğday (T. aestivum L.). Verimi ile Kullanılan Su ve Azot Miktarları Arasındaki ilişkiler. Tarımsal Araştırma Dergisi, Cilt : 2,3.
- GÜLER, M., N. DURUTAN, M. KARACA (1990) Türkiye Tarımsal İklim Bölgeleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayını.

- MEYVECi, K. ve N. MUNSUZ. (1990) Orta Anadolu Bölgesi Koşullarında İkili Ekim Nöbeti Sisteminde Toprakta Nem ve İnorganik Azot Formlarının Belirlenmesi, Türkiye Tahıl Simpzyumu 6-9 Ekim 1987, Bursa TUBİTAK-TOAG, Uludağ Üniv.
- ÖĞRETİR, K. ve G. HALİL 1989. Eskişehir Koşullarında Buğdayın Azot-Su ilişkileri 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 isteği ve Olsen Fosfor Analiz Metodunun 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 isteği. Bölge Topraksu Araş. Ens. Müd. Yayınları (basılmamış). Urfa.
- RASMUSSEN, P. E. ve C.D ROHDE, (1991), Tillage, Soil depth and precipitation effects on wheat responce to nitrogen. Soil Sci Soc Am, J. (1991) 55 : 121-124.
- SEFA, S., 1981. Batıgeçit Bölgesi Sulanır Koşullarında Buğdayın Azotlu Gübre isteği ve Olsen Fosfor Analiz Metodunun Kalibrasyonu Bölge Topraksu Araş. Ens. Müd. Genel Yayın No : 161. Eskişehir.
- UZUNLU, V. ve A. BAYANER (1991) Klasik Üretim Fonksiyonunun Deneme Sonuçlarının Ekonomik Analizlerinde Kullanımı. TARM. Genel Yayın No: 191/4, Araşt. Yayın No : 1991/3, Ankara.
- YURTSEVER, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotları TOKB Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları Genel Yayın No: 121, Ankara.