

PAPER DETAILS

TITLE: Artan Azot Dozlarının İki Ekmeklik Bugday Çesidinde Tane Verimi Üzerine Etkisi

AUTHORS: S Metin KARA,M İlter AKDAG

PAGES: 145-155

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/460424>

Artan Azot Dozlarının İki Ekmeklik Buğday Çeşidinde Tane Verimi Üzerine Etkisi

Ş. Metin Kara

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Ordu Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ordu

M. İler Ağdağ

Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun

Özet: Sinop ekolojik şartlarında yürütülen bu araştırmada, Çukurova-86 ve İzmir-85 ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı azot dozlarının tane verimine etkisi incelenmiştir. Artan azot dozlarının tane verimi üzerine etkisi Çukurova-86 ve İzmir-85 çeşitleri için sırasıyla $Y = 198.24 + 11.26X - 0.429X^2$ ve $Y = 173.31 + 18.60X - 0.455X^2$ eşitliklerini veren ikinci dereceden polinomiyal denklemler ile açıklanmıştır. Geliştirilen model yardımıyla maksimum ve ekonomik optimum tane verimi için gerekli azot seviyeleri belirlenmiştir. Azot dozu-tane verimi ilişkisini açıklayan fonksiyonel denklemlere göre, maksimum verim için gerekli azot seviyeleri Çukurova-86 ve İzmir-85 çeşitleri için sırasıyla 13.12 ve 20.44 kg N/da'dır. Buna karşılık, azotlu gübre ve buğday fiyatlarına göre, ekonomik azotlu gübre dozu Çukurova-86 çeşidinde 11 kg N/da, İzmir-85 çeşidi için 18 kg N/da olarak hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler : Buğday, *Triticum aestivum* L., azotlu gübre, azot dozu.

Effect of Increasing nitrogen levels on grain yield in two bread wheat cultivars

Abstract: This research has been carried out to determine the effect of increasing nitrogen rates on grain yield of Çukurova-86 and İzmir-85 bread wheat cultivars in Sinop ecological conditions. Response to increasing nitrogen rates was adequately described by a 2nd-degree polynomial with the models of $Y = 198.24 + 11.26X - 0.429X^2$ and $Y = 173.31 + 18.60X - 0.455X^2$ for Çukurova-86 and İzmir-85 cultivars, respectively. The models were used to estimate the nitrogen level corresponding to a maximum yield and an economically optimal yield. According to the quadratic equations obtained, maximum yield levels were attained from 13.12 and 20.44 kg N/da doses for Çukurova-86 and İzmir-85 cultivars, respectively. Based on price relationships between nitrogen fertilizer and grain, however, the most economic nitrogen rates for Çukurova-86 and İzmir-85 cultivars were 11 kg N/da and 18 kg N/da, respectively.

Index words: Wheat, *Triticum aestivum* L., nitrogen, nitrogen fertilizer, nitrogen rates.

Giriş

Modern teknoloji ve üretim girdilerinin kullanımının yaygınlaştırılarak, değişik ekolojiler için, ekonomik optimum ürün bileşenlerinin belirlenmesi birim alan verimliliğinin artırılması yönünden çok önemlidir. Bu bakımdan, entansif tarım işletmeciliğinde yeterli, dengeli ve özellikle ekonomik gübre kullanımı ayrı bir öneme sahiptir. Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi, ülkemizde ekim alanı ve üretim bakımından tahıllar içinde ilk sırayı alan buğdayda da (1), verim ve kaliteyi artırmada, azotlu gübreleme en önemli girdilerden birisidir.

Buğdayda azotlu gübrelemeye ilişkin araştırmalarda, çoğunlukla azot miktarı ve uygulama zamanının verim, kalite ve verim unsurları üzerine etkileri incelenmiştir. Azotlu gübreler, buğdayda bitki gelişmesinin erken devrelerinde kullanılırsa, daha ziyade verimi artırmakta (2), buna karşılık, geç devrelerdeki azot uygulamaları protein miktarı üzerine etkili olmaktadır (3, 4). Azotlu gübreleme ile gerçekleşen verim artışının esas olarak m^2 'de fertil başak sayısı ve başakta tane sayısının artmasından kaynaklandığı literatürdeki çoğu araştırmalarda açıklanmıştır (2, 5, 6). Diğer taraftan, kimi araştırmalarda (5, 7, 8, 9), fazla azot uygulamasıyla tane ağırlığında dikkate değer azalmalar olduğu ileri sürülmektedir.

Azotlu gübrelerin verim ve kalite üzerine olumlu etkileri bilinmekle beraber, fazla azot çoğu zaman yatmayı artırdığı, olgunlaşmayı geciktirdiği, hastalık epidemisi ve yabancıot gelişmesini teşvik ettiği için verim ve kalitede önemli azalmaya yol açabilir (8, 10, 11).

Azotlu gübrelemeye ilişkin araştırmalar, bitki türlerinin ihtiyaç duydukları besin elementi miktarlarının bölgeye, iklime, uygulanan tarım sistemine ve çeşide göre değişiklik gösterdiğini ortaya koymuştur. Nitekim, ülkemizde sulamasız şartlarda yürütülen araştırmalarda (12, 13, 14), 6-10 kg N/da arasında değişen azot dozları ekonomik optimum miktarlar olarak önerilirken, sulamalı şartlardaki araştırmalarda (12, 15, 16, 17) belirlenen ekonomik azot seviyeleri daha yüksek olup, 13-20 kg/da arasında azot miktarları tavsiye edilmiştir. Kısa boylu ve sağlam kök ve gövde yapısıyla yatmaya dayanıklı

buğday çeşitleri, azotlu gübreye reaksiyonları yüksek olduğu için, fazla azot seviyelerinde üstün verim potansiyeline ulaşabilirler (18).

Tarımsal üretimde girdi kullanım düzeyindeki artış, verimi artırsa da, girdi fiyatlarına bağlı olarak, girdi kullanım düzeyinde önemli dalgalanmalar olabilmektedir. Son yıllarda gübre fiyatlarında gerçekleşen ciddi boyutlardaki fiyat artışları buğday üretiminde gübre harcamalarının toplam değişen masraflardaki payının önemli derecede artmasına sebep olmuştur (19). Bu açıdan, azotlu gübrelemeden beklenen azami faydanın sağlanabilmesi, yapılacak gübrelemenin ekonomik olması gerçeği ile çok yakından ilgilidir. Maksimum ekonomik verim artışı için gerekli azot miktarları azotlu gübre/ürün fiyat oranı ile ters orantılı bir ilişki gösterir (20). Gübre miktarları gibi, kantitatif bir değişkenin farklı dozlarının incelendiği çalışmalarda, araştırmacılar çoğunlukla verim ile değişken arasındaki fonksiyonel ilişkiyi inceleyerek, maksimum veya ekonomik optimum gübre dozunu belirlemek isterler (21, 22).

Bu araştırmada, sahil kuşağı buğday üretim alanlarına önerilen yazlık Çukurova-86 ve İzmir-85 ekmeklik buğday çeşitlerinde azot dozu-verim ilişkisi incelenerek, ekonomik optimum azot miktarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Sinop ekolojik koşullarında 1986-1987 ve 1987-1988 yıllarında yürütülen bu araştırmada, sahil kuşağı hububat üretim alanları için önerilen yazlık karakterli Çukurova-86 ve İzmir-85 ekmeklik buğday çeşitleri kullanılmıştır. Çalışmada, azotlu gübre kaynağı olarak % 26'lık kalsiyum amonyum nitrat gübresi kullanılmıştır.

Tarla denemeleri Sinop ili, Erfelek ilçesi, Çelen köyü çiftçi şartlarında, tesadüf blokları deneme deseninde, dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Deneme alanlarının toprak yapısı tınlı-killi bünyede ve hafif-alkali olup, elverişli potasyumca zengin, elverişli fosfor ve organik madde bakımından orta seviyededir.

Deneme parselleri altı sıralı ve $1.20 \text{ m} \times 6.0 \text{ m} = 7.0 \text{ m}^2$ büyüklüğünde olup, m^2 'ye 500 tohum düşecek sıklıkta ekimler yapılmıştır. Parsellere yarısı ekimle birlikte, diğer yarısı erken ilkbaharda, kardeşlenme devresinde, olmak

üzere 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 ve 21 kg/da azot uygulanmıştır. Ekimden önce, bütün parsellere 8 kg P_2O_5 /da olacak şekilde triple süper fosfat gübresi verilmiştir. Yabancıot kontrolü ekimden sonra ve erken ilkbaharda herbisit uygulamasıyla yapılmıştır. Deneme parsellerinin hasadı Temmuz ayının ilk yarısında yapılarak, farklı azot seviyelerinden alınan verim değerleri analiz edilmiştir. Farklı azot seviyelerinin tane verimi üzerine etkisi regresyon analizi ile incelenerek, gübre dozları ile tane verimi arasındaki ilişkiyi açıklayan ikinci dereceden polinomiyal denklemler ($Y = a + bX - cX^2$) ile korelasyon (R_{xy}) ve determinasyon katsayıları (R^2) hesaplanmıştır (23, 24). Ayrıca, $X_{max} = -b/2c$ formülü uyarınca, incelenen azot dozları arasında maksimum ürünü verecek azot dozu ve bu değer denkleme uygulanması ile maksimum ürün miktarı tahmin edilmiştir (24). 1989 yılı azotlu gübre ve ürün ortalama fiyatları baz alınarak yapılan ekonomik analiz (Marjinal Ürün Analizi) ile optimum ekonomik azot seviyesi ve bu dozda elde edilecek ürün miktarı tesbit edilmiştir (25).

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Çukurova-86 ve İzmir-85 çeşitlerinde farklı azot seviyelerinden elde edilen tane verimlerine ait ortalama değerler Çizelge 1'de, verim değerlerinin regresyon analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Her iki buğday çeşidinde de, genellikle azot dozunun artmasına paralel olarak tane verimi de o oranda artmış, fakat belirli bir seviyeden sonraki dozlarda verimde düşme görülmüştür. Çeşitlerin azota reaksiyonları farklı olup, Çukurova-86 çeşidinde verim azalması İzmir-85 çeşidine göre daha yüksek azot seviyelerinde görülmüştür. En fazla tane verimi Çukurova-86 çeşidinde 12 kg N/da, İzmir-85 çeşidinde 18 kg N/da seviyelerinden elde edilmiştir. Her iki çeşitte de 1988 yılı verimleri 1987 yılı verimlerinden daha fazla olmuştur.

Çizelge 2'de verilen regresyon analizi sonuçları artan azot dozları ile tane verimi arasındaki ilişkinin fonksiyonel bir eşitlikle ifade edilebileceğini ortaya koymuştur. Farklı dozlardaki verim değerlerinin azot dozları üzerine regresyonu çeşitlerin ortalama tane verimlerinde gözlenen toplam varyasyonun çok büyük bir kısmını açıklamaktadır.

Çizelge 1. Çukurova-86 ve İzmir-85 Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Farklı Azot Seviyelerinden Elde Edilen Ortalama Verim Değerleri (kg/da).

Azot (kg N/da)	Çukurova-86			İzmir-85		
	1987	1988	ortalama	1987	1988	ortalama
0	193	205	199.0	150	224	187.0
3	224	243	233.5	157	281	219.0
6	191	285	238.0	168	340	254.0
9	210	311	260.5	184	389	286.5
12	234	344	289.0	282	426	354.0
15	211	332	271.2	340	393	366.5
18	174	325	249.5	227	488	357.5
21	174	326	250.0	237	465	351.0

Determinasyon katsayılarının (R^2) Çukurova-86 ve İzmir-85 çeşitleri için sırasıyla 0.87 ve 0.94 olması, regresyonun toplam varyasyondaki etki payının ne denli önemli olduğunu belirtmektedir. Azot dozları ile bu dozlardaki verim değerleri arasındaki korelasyon katsayıları (R_{xy}) her iki çeşitte de çok önemli olup, Çukurova-86 ve İzmir-85 çeşitleri için için sırasıyla 0.93** ve 0.97** değerleri elde edilmiştir.

Çizelge 2. Çukurova-86 ve İzmir-85 Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Artan Azot Dozları ile Tane Verimi İlişkisinin Regresyon Analizi Sonuçları.

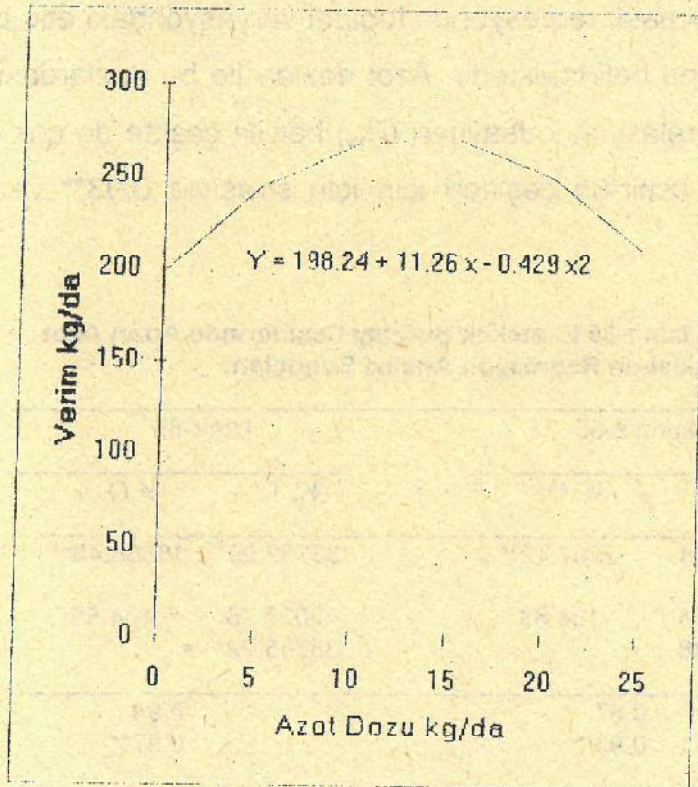
Varyasyon Kaynakları	Çukurova-86		İzmir-85	
	K. T.	K. O.	K. T.	K.O.
Regresyon	4414.24	2207.12**	33732.96	16866.48**
Regresyondan sapma	673.14	134.63	2022.76	404.55
Genel	5087.38		35755.72	
Determinasyon (R^2)	0.87		0.94	
Korelasyon (R_{xy})	0.93**		0.97**	

** : 0.01 seviyesinde önemli.

Çizelge 2'deki regresyon analizi sonuçlarına göre, azotlu gübre dozları ile buğday verimleri arasındaki fonksiyonel ilişkiyi açıklayan denklemler Çukurova-86 çeşidi için $Y = 198.24 + 11.26X - 0.429X^2$, İzmir-85 çeşidi için $Y = 173.31 + 18.60X - 0.455X^2$ olarak hesaplanmıştır. Bu denklemlerden de görüleceği gibi, Çukurova-86 çeşidi artan azot dozlarında daha yüksek verim seviyesine ulaşabilmektedir.

Bu araştırmada olduğu gibi, verim ile azot dozu arasındaki ilişkinin ikinci dereceden bir polinomiyal ile tasfir edilmesi durumunda, maksimum verim seviyesi ve bu verimi sağlayacak azot dozu tahmin edilebilir (24). Buna göre, $X_{max} = -b/2c$ formülü uyarınca hesaplanan maksimum azot dozları Çukurova-86  eřidinde 13.12 kg/da, İzmir-85  eřidinde 20.44 kg/da'dır. Bu dozlarda elde edilecek maksimum buğday verimleri ise sırasıyla 272.13 ve 363.4 kg/da olacaktır.

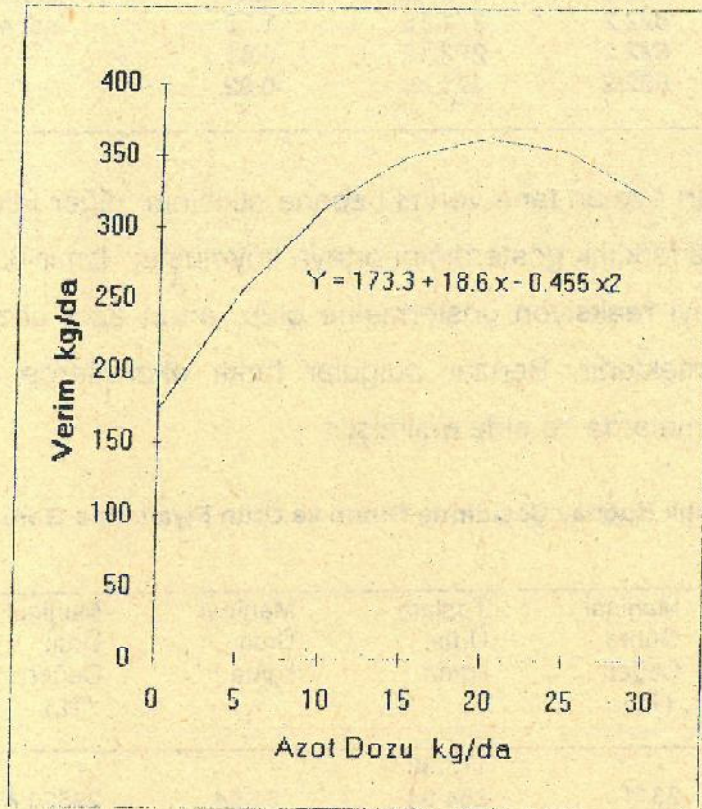
Uyarlanan fonksiyonel denklemlerden yararlanılarak çizilen azot dozu-verim ilişkisini gösteren regresyon çizimleri Çukurova-86 ve İzmir-85 için sırasıyla şekil 1 ve şekil 2'de verilmiştir.



şekil 1.  ukurova-86 ekmeklik buğday çeşidinde azotlu gübre dozu / buğday verimi ilişkisi.

1989 yılı azotlu gübre ve ürün fiyatları, % 26'lık kalsiyum amonyum nitrat kilosu 172 TL, buğday kilosu 360 TL, baz alınarak uygulanan Marjinal  r n Analizi sonuçları çeşitlere göre  izelge 3 ve  izelge 4'de verilmiştir. Artan gübre dozlarına paralel olarak gittikçe azalan oranlarda verim artışı olmakla beraber, Çukurova-86  eřidinde 13, İzmir-85  eřidinde 20 kg N/da dozundan 150

sonraki azot uygulamaları verimde azalmaya yol açmaktadır. Ekonomik analize göre, Çukurova-86 çeşidinde 11 kg/da azot dozunda 622.2 TL marjinal gübre değerine karşılık 810 TL marjinal ürün değeri elde edilmiştir. Ancak, azot dozu 1 kg/da artırıncı (12 kg N/da), elde edilen marjinal ürün değeri (500.4 TL) 1 kg/da'lık gübre artışı maliyetinin (622.2 TL) altında olup, 11 kg N/da dozundan sonraki uygulamalar ekonomik değildir.



Şekil 2. İzmir-85 ekmeklik buğday çeşidinde azotlu gübre dozu / buğday verimi ilişkisi.

Benzer şekilde, İzmir-85 çeşidinde de azot dozu 18 kg/da'dan 19 kg/da'a artırıldığında, marjinal gübre değerinin (622.2 TL) altında marjinal ürün değeri (619.2 TL) elde edilmiştir. Dolayısıyla, 18 kg N/da dozundan sonraki azot uygulamaları verimi artırsa bile, yapılan gübreleme ekonomik yarar sağlamayacaktır. Bu sonuçlara göre, ekonomik bir gübreleme için gerekli optimum azot dozunun Çukurova-86 çeşidinde 11 kg N/da, İzmir-85 çeşidinde 18 kg N/da olması gerektiği yargısına varılabilir.

Çizelge 3. Çukurova-86 Ekmeklik Buğday Çeşidinde Gübre ve Ürün Fiyatlarına Göre Marjinal Ürün Analizi.

Gübre Miktarı kg N/da	Marjinal Gübre Dozu kg N/da	Marjinal Gübre Değeri (TL)	Toplam Ürün kg/da	Marjinal Ürün kg/da	Marjinal Ürün Değeri (TL)
0	-	-	198.24	-	-
5	5	3311	243.82	45.58	16408.8
10	5	3311	267.94	24.12	8683.2
11	1	622.2	270.19	2.25	810.0
12	1	622.2	271.58	1.39	500.4
13	1	622.2	272.12	0.61	-
14	1	622.2	271.80	-0.32	-

Araştırma bulguları azotun tane verimi üzerine etkisinin, diğer faktörlerin yanı sıra, çeşitlere göre farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. İzmir-85 çeşidi azotlu gübreye daha iyi reaksiyon göstermekte olup, artan azot dozlarında yüksek verim verebilmektedir. Benzer bulgular farklı ekolojilerde değişik çeşitlerle yapılan çalışmalarda da elde edilmiştir.

Çizelge 4. İzmir-85 Ekmeklik Buğday Çeşidinde Gübre ve Ürün Fiyatlarına Göre Marjinal Ürün Analizi.

Gübre Miktarı kg N/da	Marjinal Gübre Dozu kg N/da	Marjinal Gübre Değeri (TL)	Toplam Ürün kg/da	Marjinal Ürün kg/da	Marjinal Ürün Değeri (TL)
0	-	-	173.30	-	-
5	5	3311	254.94	81.64	29390.4
10	5	3311	313.82	59.00	21240.0
11	1	622.2	322.85	9.04	3254.4
12	1	622.2	330.99	8.14	2930.4
13	1	622.2	338.22	7.23	2602.8
14	1	622.2	344.53	6.31	2271.6
15	1	622.2	349.94	5.41	1947.6
16	1	622.2	354.43	4.49	1616.4
17	1	622.2	358.02	3.59	1292.4
18	1	622.2	360.69	2.67	961.2
19	1	622.2	362.42	1.72	619.2
20	1	622.2	363.31	0.89	-
21	1	622.2	363.25	-0.06	-

Özdemir ve Güner (26) Samsun şartlarında Cumhuriyet-75 ekmeklik buğday çeşidinde ekonomik ürün için 20 kg/da azot seviyesi önerirken, Kara ve Ağdağ (27) Marmara-86 çeşidinde Sinop için 14, Samsun için 16 kg/da azot

dozlarının ekonomik olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilen Penjamo-62 çeşidi için 15 kg N/da (28), Panda çeşidi için 19.5 kg N/da (29) seviyelerinin ekonomik dozlar olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre, Sinop ve benzer ekolojilerde yetiştirilen yazlık tabiatlı Çukurova-86 ve İzmir-85 ekmeklik buğday çeşitlerinde, ekonomik bir gübreleme için sırasıyla 11 ve 18 kg/da azot miktarları optimum dozlar olarak tavsiye edilmektedir.

Kaynaklar

1. Anonymous. 1995. Tarımsal Yapı ve Üretim 1993. T. C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları No : 1727, Ankara.
2. Spiertz, J. H., N. M. Vos de. 1983. Agronomical and Physiological aspects of the role of nitrogen in yield formation of cereals. *Plant and Soil* 75(3) : 379-391.
3. Sajo, A. A., D. H. Scarisbrick, A. G. Clewer. 1992. The effect of rates and timing of nitrogen fertilizer on the protein content of wheat grown in two contrasting seasons in south east England. *Journal of Agricultural Science* 118(3) : 265-269.
4. Muller, S., F. Herbst. 1983. pot experiment studies to determine criteria for measuring nitrogen fertilization of cereals: 2. Development of yield components. *Field Crops Abstracts*, 1985.
5. Frederick, J. R., C. C. Camberato. 1994. Leaf net CO₂ exchange rate and associated leaf traits of winter wheat grown with various spring nitrogen fertilization rates. *Crop Sci.* 34(2) : 432-439.
6. Anderson, B. 1989. stand component in winter wheat: Effect of nitrogen fertilizer and sowing rate. *Wheat, Barley and Triticale Abstracts*.
7. Green, C. F., T. C. K. Dawkins. 1987. Influence of nitrogen fertilizer and clormeguat on two spring wheat cultivars. *Wheat, Barley and Triticale Abstracts*.
8. Knap, J. s., C. L. Harms. 1988. Nitrogen fertilization and plant growth regulator effects on yield and quality of four wheat cultivars. *Journal of Production Agriculture* 1(2) : 94-98.
9. Frederick, J. R., H. G. Marshall. 1985. Grain yield and yield components of soft red winter wheat as affected by management practices. *Agronomy Journal* 77(3) : 485-499.
10. Springer, B., R. Heitefuss. 1986. influence of herbicides and nitrogen fertilizer on yield and powdery mildew in winter wheat. *Wheat, Barley and Triticale Abstracts*.
11. Sayar, R., A. Gharbi, H. Ghorbel. 1992. Grain yield and quality of five genotypes of durum wheat as influenced by nitrogen fertilization. *Rachis* 11(1/2) : 55-59.
12. Özer, M. S., I. Dağdeviren. 1984. Harran Ovası Kuru ve Sulanır Koşullarında Buğdayın Azotlu Gübre İsteği. Şanlıurfa Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No : 12, Şanlıurfa.

13. Alemdar, N. 1988. Ankara Yöresinde Kuru Şartlarda Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteği. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel yayın No : 145, Ankara.
14. Aydın, A. B., O. Özdemir. 1985. Tokat, Amasya, Sivas, Yozgat Yöresi Kuru Şartlarında Yetiştirilen Buğdayın Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteği ve Olsen Fosfor Analiz Metodunun Kalibrasyonu. Köy Hizmetleri Tokat Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No : 64, Tokat.
15. Sefa, S. 1981. Batı Geçit Bölgesi Sulanır Koşullarında Buğdayın Azotlu Gübre İsteği ve Olsen Fosfor Analiz Metodunun Kalibrasyonu. Eskişehir Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No : 161, Eskişehir.
16. Sefa, S. 1991. Afyon, Bilecik, Eskişehir, Kütahya Yöresi Sulanır Şartlarında Yüksek Verimli Bazı Buğday Çeşitlerinin Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteği ile Olsen Fosfor Analiz Metodunun Kalibrasyonu ve Uygulanacak Tohum Miktarının Tesbiti. Köy Hizmetleri Eskişehir Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No : 226, Eskişehir.
17. Alptürk, C. 1979. Konya Ovası Koşullarında Bezostaya-1 Buğday Çeşidinin Ticaret Gübreleri İsteği. Konya Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No : 89, Konya.
18. Sencar, Ö., S. Gökmen, A. Yıldırım, N. Kandemir. 1994. Tarla Bitkileri Üretimi. Gaziosmanpaşa Üniv., Ziraat Fak. Yayınları : 3, Ders Kitabı : 3, Tokat.
19. Tekeli, S., N. Ergün. 1983. Girdi Fiyatlarının Bitkisel Üretim Düzeyi ve Bileşimi Üzerine Etkileri. MPM Yayınları 290, Ankara.
20. Selles, F., R. P. Zentner, D. W. L. Read, C. A. Campbell. 1992. Prediction of fertilizer requirements for spring wheat grown on stubble in southwestern Saskatchewan. Can. J. Soil Sci. 72(3) : 229-241.
21. Gomez, K. A., A. A. Gomez. 1984. Statistical Procedures of Agricultural Research. John Wiley Sons, New York.
22. Uyanık, M. 1994. Agronomik denemelerde Duncan testinin yanlış kullanımı. Anadolu 1(1) : 61-69.
23. Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metodlar. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları No : 121, Ankara.
24. Little, T. M., F. J. Hills. 1978. Agricultural Experimentation. Design and Analysis. John Wiley Sons, New York.
25. Yurtsever, N. 1969. Toprak Tahlil Korelasyonları ve Ekonomik Analizler. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları No : 18, Ankara.
26. Özdemir, O., S. Güner. 1983. Samsun Yöresinde Buğdayın Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteği ile Olsen Fosfor Analiz Metodunun Kalibrasyonu. Samsun Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No : 30, Samsun.

27. Kara, Ş. M., M. I. Ağdağ. 1995. Samsun ve Sinop ekolojik şartlarında farklı azot dozlarının Marmara-86 ekmeklik buğday çeşidinde tane verimi üzerine etkisi. Ondokuz Mayıs Üniv., Ziraat Fakültesi Dergisi (Basımda).
28. Biçer, Y., N. Yenigün. 1975. Çukurova'da Buğday Araştırmaları. Tarsus Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No : 67, Tarsus.
29. Özel, M., Y. Biçer. 1992. Akdeniz Bölgesinde Yetiştirilen Buğdayın Azotlu Gübre İsteği. Köy Hizmetleri Tarsus Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın no : 180, Tarsus.