

Çeşitli Yaprak Gübrelerinin Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* cv.) Bitkisinin Gelişme, Kuru Madde Miktarı ve N-P-K İçerikleri Üzerine Etkisi

Selma ÖZCAN

A.R.BROHI

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü-Tokat

Özet: Bu saksı denemesi, değişik yaprak gübrelerinin (ithal edilen ve yerli üretilen) buğday bitkisinin gelişmesi, kuru madde miktarı ve NPK içerikleri üzerindeki etkilerini görmek için yapılmıştır. Deneme altı tekerrürlü tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüştür. Denemede bitki olarak ekmeklik buğday 39 çeşidi kullanılmış, bitkinin normal gelişmesi için 10 kg P₂O₅/da triple süperfosfat uygulanmıştır. Denemenin konuları şöyledir: Tokat-1, Tokat 2, Campofort Special B, Campofort Special Zn, Campofort Plus, Campofort Forte, Campofort Special Mn, Tokat-3 ve Campofort Garant K. Yaprak gübreleri buğday bitkisine %3 konsantrasyonunda iki kez uygulanmıştır. Buğday bitkisinin üç tekerrürlü ekimden yaklaşık 10 hafta sonra hasat edilmiş ve geriye kalan üç tekerrür dane olgunlaşmasından sonra hasat edilmiştir.

İlk hasatın sonuçlarına göre; yaprak gübreleri buğday bitkisinin kuru madde miktarı N, P, K içerik ve alımı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Dane olgunlaşma zamanındaki hasattan elde edilen sonuçlar buğday bitkisinin kuru madde miktarı, N, P ve K içeriği ve alımını artırdığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Buğday, yaprak, püskürtme, yaprak gübresi

Effect of Various Foliage Fertilizers on Growth, Dry Matter Yield and N,P,K Contents of Wheat Crop

Abstract: A pot experiment was carried out to see the effect of different foliage fertilizers (imported and domestic) on growth, dry matter yield and NPK content of wheat crop. Trial was conducted on completely randomized design with six replications. Wheat variety named 39 was used as a test plant. For normal growth of the crop 100 kg P₂O₅/ha was applied as a triple superphosphate. The treatments used are : Control, Tokat-1, Tokat-2, Campofort Special B, Campofort Special Zn, Campofort Plus, Campofort Forte, Campofort Special Mn, Tokat-3 and Campofort Garant K . All the foliage fertilizers were applied two times at 3.0 percent concentration. Three replications of wheat crop was harvested after about 10 weeks and rest of the three replication were harvested after full grain maturation.

According to the results of the first harvest the foliage fertilizers have significant effect on dry matter yield, content and uptake of N , P and K of wheat crop. The results obtained after the harvest of full grain maturation showed that foliage fertilizers have significantly increased the dry matter yield, N, P and K content and uptake of wheat crop.

Key Words: Wheat, leaf, spray, leaf fertilizer.

Giriş

Yaprak gübreleri ülkemizde ilk olarak meyve ağaçlarındaki mikro besin elementi noksanlıklarından oluşan bozuklukların giderilmesi amacıyla kullanılmaya başlanmış, daha sonra kimi ticari yaprak gübrelerinin yurda sokulması bir çok araştırmacıyı bu yönde çalışmaya itmiştir. Akdeniz bölgesi limon çeşitlerinde yapraktan % 0.5 taşıyıcı + 500 ppm demir uygulanmasının topraktan uygulanan Fe-EDDHA ve Fe- DPTA ve gövdeden enjeksiyon yoluyla verilen FeSO₄.7H₂O çözeltilerinden gerek verim ve gerekse meyve kalitesi yönünden daha az etkili olduğunu belirtmişlerdir (1).

Yapraktan N ve P gübrelemesi ile toprak rutubetinin buğday verimine etkileri, 120 cm derinliğindeki monolitlerde hazırlanan kırmızı kahverengi toprak profilleri üzerinde araştırılmıştır. Sonuçta yeterli rutubet bulundurulmuş saksılarda yapraktan verilen azotun dane verimini ve danedeki N konsantrasyonunu artırdığı, fosforun ise ancak azot ile verildiğinde dane miktarını artırdığı saptanmıştır (2).

Bu çalışma, sera koşullarında buğday bitkisine yapraktan uygulanan gübrelerin gelişme ve NPK kapsamı üzerine etkilerini tespit etmek ve yerli kaynaklarla üretilen yaprak gübrelerini bitkiye etkinliği yönünden karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metod

Araştırma Tokat Ziraat Fakültesinde saksılarda sera koşullarında yürütülmüştür. Denemenin kurulduğu toprak Taşlıçiftlik topraklarıdır. Toprağa ait bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge1. Denemenin kurulduğu toprağa ait bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Tarla Kapasitesi (%)	27.4	KDK (me/100 gr)	27.2
Solma Noktası (%)	17.1	Silt (%)	38.0
pH	7.75	Kil (%)	11.4
Kireç (%)	12.8	Kum (%)	50.6
Organik Madde (%)	2.4	Tekstür Sınıfı	Tınlı
EC (20°C) µS/cm	600	Elverişli Fe (ppm)	7.3
Total Tuz (%)	0.077	Elverişli Mn (ppm)	4.1
Alınabilir P (ppm)	10	Elverişli Zn (ppm)	0.2
Alınabilir K (ppm)	250	Elverişli Cu (ppm)	3.2

Denemede 4.5 kg toprak saksılara konulmuş ve ekmeklik buğday 39 çeşidi 20 adet ekilmiştir. Tesadüf parselleri deneme desenine göre altı tekerrürlü olarak kurulan bu denemede bitki olarak ekmeklik buğday 39 çeşidi kullanılmış, 14.3.1998 tarihinde buğday bitkisi ekilmiş ve bitkinin normal gelişmesi için 10 kg P₂O₅/da TSP uygulanmıştır. Buğday'a 1. yaprak gübresi 15.4.1998 tarihinde, 2. yaprak gübresi 6.5.1998 tarihinde püskürtülmüştür. Yaprak gübrelerinin hepsi azot içerdikleri için bitkinin ilk gelişmesi için azot verilmemiştir.

Denemenin konuları şunlardır: Tokat-1 (N-P-K-Zn)= % (8.4-4.9-5.5-1.5); Tokat-2 (N-P-K-Fe-Zn-Mg)= % (8.4-5-5.5-1.5-0.2); Campofort Special B (N-MgO-B)= % (0.9-2.5-7.5) Campofort Special Zn (N-MgO-Zn)= % (0.8-1.9-7.5); Campofort Plus (N-MgO)= % (0.7-1.9); Campofort Forte (N, P₂O₅-K₂O-MgO)= % (0.9-5-7.5-1.9); Campofort Special Mn (N-MgO-Mn)= % (0.7-2.5-7.5); Tokat-3 (N-P)= % (10.5-7.5) Campofort Garant K (N-K₂O-MgO)= % (0.9-1.2-2.5) yaprak gübreleri buğdaya %3 konsantrasyonunda uygulanmıştır. Buğday denemesinde

üç tekrerrün hasadı 3.6.1998 tarihinde yapılmıştır. Sap ve dane ağırlıkları tespit edildikten sonra değirmende öğütülmüştür. Bitkide toplam azot tayini modifiye Kjeldahl yöntemi ile yapılmıştır (7). Fosfor tayini ise öğütülmüş bitki örneklerinden kuru yakma yöntemi ile elde edilen çözeltide yapılmıştır. Vanado molibdo fosforik sarı renk yöntemi ile oluşturulan renk spektrofotometrede ölçülmüştür (8). Potasyum, kül fırınında yakılan bitki örneklerinin 3 N HCl ekstraktında alev fotometresi ile belirlenmiştir (9). Toprağın tarla kapasitesi tayini ve solma noktası tayini (10). Toprakta organik madde tayini (11) Kireç tayini (12). pH tayini (13). KDK tayini (14). Alınabilir P tayini (15) Alınabilir K tayini (16) Elverişli Fe, Mn, Zn, Cu (17) bildirdikleri yöntemlerle yapılmıştır. Sonuçlar istatistikî analize tabi tutulmuştur (18).

Bulgular ve Tartışma

İlk hasat edilen buğday bitkisinin sap kuru madde miktarı ve sapa NPK içerikleri

İlk hasat edilen buğday bitkisinin sap kuru madde miktarı, sapa ait N, P ve K içerikleri ile ilgili değerler ve bu değerlere ait Duncan gruplandırması Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi sap kuru madde miktarı açısından yaprak gübrelere etkisi genelde istatistikî olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. En fazla sap kuru madde miktarı Tokat-2 ve Tokat-3

uygulamalarında gerçekleşmiştir. 8.6, 8.5, 7.9 ve 7.5 gr/saksı ile Campofort Mn, Campofort Special Zn, Kontrol, Campofort Special B uygulamaları ise gruplandırmada sonuncu sırayı almışlardır. Uygulanan yaprak gübrelere buğday bitkisinin verimini artırdığı diğer pek çok araştırmacı tarafından da saptanmıştır (19,23).

Yaprak gübrelere açısından ortalama N içerikleri arasındaki fark %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Yapılan duncan gruplandırmasında Tokat-1 uygulaması ilk sırayı alırken kontrol uygulaması sonuncu sırada yer almıştır. Yaprak gübrelere, buğday bitkisinin azot içeriğini yaprak gübresinin çeşidine bağlı olarak artırmış ve bu artış genelde istatistikî bakımdan önemli olmuştur (19,22). En yüksek ortalama P içeriğine %0.3 ile Tokat-3 uygulamasında rastlanmıştır. Campofort Special Zn, Campofort Mn, Kontrol, Campofort Plus ve Garant K uygulamaları izlemiştir. Yaprak gübrelere uygulanması sonucunda buğday bitkisinin fosfor içeriğinde artış tespit edildiği pek çok araştırmacı tarafından da saptanmıştır (19,2,25). Sonuncu sırayı %0.7 ile Campofort Plus uygulaması almıştır. Hasattan hemen sonra uygulanan yaprak gübrelere buğday bitkisinin potasyum içeriğini düşürdüğü diğer araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir (19,24).

Çizelge 2. Sap kuru madde miktarı (g/saksı) ve sap N, P ve K içerikleri (%) bu değerlere ait Duncan gruplandırması

YAPRAK GÜBRELERİ	Ort.** (KMM)	Ort.**(N)	Ort.**(P)	Ort.**(K)
Tokat-1	9.7 ab	2.2a	0.3 b	1.5 a
Tokat-3	11.2 a	1.9ab	0.3 a	1.2 b
Campofort Special B	7.5 b	1.8abc	0.2 bc	0.9 c
Tokat-2	12.0 a	1.7bc	0.2 bc	1.2 b
Campofort Special Zn	8.5 b	1.6bcd	0.2 c	0.9 cd
Garant K	9.9 ab	1.5cde	0.2 c	1.1 b
Campofort Mn	8.6 b	1.2de	0.2 c	0.8 cd
Campofort Plus	9.6 ab	1.2de	0.2 c	0.7 d
Campofort Forte	9.5 ab	1.1e	0.3 b	0.8 cd
Kontrol	7.9 b	0.7f	0.2 c	0.9 c

** P<0.01 düzeyine göre önemli (Kuru Madde Miktarı, N,P ve K)

İlk hasat edilen buğday bitkisi sapa N, P, K miktarları

Buğday bitkisi sapaındaki sönürülen N, P ve K miktarları (mg/saksı) ve Duncan gruplandırması Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi ilk hasat edilen buğday bitkisi sapaındaki ortalama N, P ve K miktarları yönünden yaprak gübrelere etkisi %1 düzeyinde önemli çıkmıştır. Çizelge 3'de görüldüğü gibi buğday bitkisinde

sönürülen en yüksek ortalama Tokat-1 ve Tokat-2 uygulamaları saplarda en yüksek azot birikimini sağlamışlardır. Saplarda en düşük fosfor miktarı 15.8 mg/saksı ile kontrol uygulamasında görülürken, en yüksek fosfor miktarı Tokat-3 uygulamasında bulunmuştur. 145.6, 143.2 ve 131.2 mg/saksı ile en yüksek potasyum miktarları ise sırasıyla Tokat-1, Tokat-2 ve Tokat-3 uygulamaları ile sağlanmıştır.

Çizelge 3. Buğday bitkisi sapaının toplam N, P ve K miktarları (mg/saksı) ve bunların Duncan gruplandırması

YAPRAK GÜBRELERİ	Ort.**(N)	Ort.**(P)	Ort.**(K)
Tokat-1	208.9 a	28.9 abc	145.6 a
Tokat-2	206.6 a	30.4 ab	143.2 a
Campofort Special Zn	134.9 b	18.8 bcd	77.0 c
Garant K	134.6 b	18.6 bcd	111.9b
Campofort Special B	131.7 b	17.8 bcd	68.8 c
Campofort Plus	113.1 bc	18.6 bcd	69.9 c
Campofort Forte	106.1 bc	29.0 abc	75.5 c
Tokat-3	64.1 cd	38.0 a	131.2 a
Kontrol	56.0 d	15.8 d	72.9 c
Campofort Mn	43.3 d	17.2 cd	71.5 c

** P<0.01 düzeyine göre önemli (N,P ve K)

Dane olgunlaşmasına bırakılan buğday bitkisinin sap kuru madde miktarı, dane verimi ile saplarda N,P ve K miktarları

Sap kuru madde miktarı açısından yaprak gübrelere etkisi istatistik olarak %1 seviyesinde önemli çıkarken, dane verimi açısından yaprak gübrelere etkisi önemsiz çıkmıştır (Çizelge 4). Gübrelere etkileri arasında önemli (0.01) farklılıklar bakımından Tokat-1 ve Tokat-2 en yüksek kuru madde üretimi ile diğer gübrelere ayrı bir grup oluşturmaktadır. Tokat-1, Tokat-2 ve Garant K dışındaki gübrelere, kuru madde bakımından, kontrole göre önemli artışlar sağlayamamışlardır. Deneme sonuçları pek çok araştırmacının sonuçlarıyla uyum içerisindedir (19.2.20.21).

Buğday sapsındaki ortalama azot miktarları üzerindeki etkileri Yaprak gübrelere %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Dane olgunlaşmasına

bırakılan buğday bitkisinin sapsındaki miktarı en yüksek %1.4 ile Garant K uygulamasında tespit edilmiştir. Yapılan Duncan gruplandırmasında Campofort Plus sonuncu sırada yer almıştır. Buğday sapsının ortalama fosfor miktarları bakımından da yaprak gübrelere etkisi %5 seviyesinde önemli çıkmıştır. En yüksek ortalama sap fosfor miktarı %0.2 ile Tokat-2 uygulamasında görülmüştür. Bunu, Campofort Plus, Kontrol ve Garant K uygulamaları izlemiştir.

Sapsın ortalama potasyum miktarları üzerindeki etkileri Yaprak gübrelere %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bu bakımdan Campofort Mn %0.9 ile ilk sırayı alırken Campofort Special B uygulaması ise sonuncu sırada yer almıştır. Diğer araştırmalarda da, yaprak gübrelere buğday bitkisinin azot, fosfor ve potasyum kapsamını olumlu şekilde etkilediği belirlenmiştir (24,25).

Çizelge 4. Dane olgunlaşmasına bırakılan buğday bitkisinin sap kuru madde miktarı, dane verimi (g/saksı) ile sapsındaki N,P ve K miktarları ve bunların Duncan gruplandırması

YAPRAK GÜBRELERİ	Ort.**(Sap)	Ort. (Dane)	Ort.** (N)	Ort.* (P)	Ort.**(K)
Tokat-1	10.6 a	4.4	0.8 b	0.2 a	0.6 bc
Tokat-3	10.2 ab	4.3	0.6 bcd	0.2 a	0.7 bc
Tokat-2	9.8 ab	4.0	0.7 bc	0.2 a	0.6 bc
Garant K	8.5 ab	3.8	1.4 a	0.1 b	0.6 bc
Campofort Mn	8.4 abc	3.5	0.5 bcd	0.2 ab	0.9 a
Campofort Special B	7.9 abc	3.5	0.5 bcd	0.2 ab	0.5 c
Campofort Special Zn	7.8 abc	3.3	0.5 bcd	0.2 ab	0.6 bc
Campofort Plus	7.8 abc	3.3	0.4 d	0.2 b	0.7 abc
Campofort Forte	7.0 bc	2.9	0.4 cd	0.2 a	0.8 ab
Kontrol	5.1 c	2.0	0.4 cd	0.2 b	0.5 bc

Dane olgunlaşmasına bırakılan buğday bitkisi sapsınca sömürülen N, P, K miktarları

Dane olgunlaşmasına bırakılan buğday sapsındaki N, P ve K miktarları (mg/saksı) ve Duncan gruplandırması Çizelge 5’de verilmiştir.

Buğday sapsındaki en yüksek ortalama azot miktarı 115.7 ve 85.9 mg/saksı ile Garant K ve Tokat-1 uygulamalarında bulunmuştur. Dane olgunlaşmasına

bırakılan buğday bitkisi sapsındaki ortalama N, P, K miktarları yönünden yaprak gübrelere etkisi %1 düzeyinde önemli çıkmıştır. En yüksek ortalama değerler fosfor miktarları bakımından ise 23.9, 23 , 22.6 mg/saksı ile Tokat-3, Tokat-1 ve Tokat-2 uygulamalarında görülmüştür. En düşük potasyum miktarında 25.2 mg/saksı ile kontrolde, en yüksek ise 81.5 mg/saksı ile Campofort Mn uygulamasında elde edilmiştir.

Çizelge 5. Dane olgunlaşmasına bırakılan buğday bitkisi sapsınca sömürülen N, P ve K miktarları (mg/saksı) ve Duncan gruplandırması

YAPRAK GÜBRELERİ	Ort.**(N)	Ort.**(P)	Ort.**(K)
Garant K	115.7 A	12.4 ab	50.9 abc
Tokat-1	85.9 A	23.0 a	63.4 ab
Tokat-2	73.5 Bc	22.6 a	54.7 abc
Tokat-3	58.2 Bcd	23.9 a	64.7 ab
Campofort Mn	44.3 Cd	14.1 ab	81.5 a
Campofort Special B	41.9 Cd	13.9 ab	37.9 bc
Campofort Special Zn	41.7 Cd	14.3 ab	47.7 bc
Campofort Plus	27.4 D	12.3 ab	56.2 abc
Campofort Forte	27.4 D	16.1 ab	56.2 abc
Kontrol	20.9 D	7.6b	25.2 c

*, P < 0.01 düzeyine göre önemli (N,P,K)

Sonuç

Tokat-2 ve Tokat-3 yaprak gübrelere ilk hasat edilen buğday bitkisinin sap kuru madde miktarını arttırdıkları tespit edilmiştir. Buğday bitkisinin azot içeriği üzerine Tokat-1 yaprak gübresi etkili olurken, fosfor

içeriğine Tokat-3 yaprak gübresi; potasyum kapsamına Tokat-1 önemli derecede etkili olduğu gözlenmiştir. İlk hasat edilen buğday bitkisine azot miktarı üzerine Tokat-1 ve Tokat-2 yaprak gübrelere; buğday bitkisine sömürülen fosfor kapsamı üzerine Tokat-3 gübresinin;

potasyum kapsamı üzerine Tokat-1, Tokat-2 ve Tokat-3 yaprak gübrelere etkili oldukları ve gelişimi artırdıkları tespit edilmiştir.

Dane olgunlaşmasına bırakılan buğday bitkisinin üzerine Tokat-1 yaprak gübresi etkili olurken, sap azot kapsamına Garant K gübresinin, sap fosfor kapsamına Tokat-2, Campofort Forte, Tokat-3 ve Tokat-1 gübrelere etkili olduğu bulunmuştur. Dane olgunlaşmasına bırakılan buğday bitkisinde sömürülen azot kapsamı üzerine Garant K yaprak gübresinin, sömürülen fosfor kapsamı üzerine Tokat-3, Tokat-1 ve Tokat-2 yaprak gübrelere etkili olduğu bulunmuştur. Dane olgunlaşmasına bırakılan buğday bitkisinde sömürülen potasyum kapsamı üzerine ise Campofort Mn yaprak gübresinin önemli derecede etkili oldukları tespit edilmiştir.

Deneme sonuçları göstermektedir ki; bu denemede kullanılan tüm yaprak gübrelere olumlu sonuçlar vermişlerdir. Ancak bu yaprak gübrelere çiftçilere önerilebilmesi için paralel tarla denemelerinin yapılarak sonuçların değerlendirilmesi gerekir.

Kaynaklar

- Özbek, N., M. Özsan, S., Akdeniz Bölgesinde Yetiştirilen Limon Çeşitlerinde Görülen Mikro Besin Maddeleri Noksanlıklarının Teşhis ve Giderilmesi. TÜBİTAK- TOAG 144. TÜBİTAK Yayınları No: 330-695, 1977.
- Alaton, A. N., Effect of Soil Water Content and Foliar Fertilization with Nitrogen and Phosphorus in Late Season on the Yield and Composition of Wheat Fertilizer Abstracts. V. 13. 1980.
- Güneş, A., Aktaş, M., İnal, A., Alparlan, M., Konya Kapalı Havzası Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın no:1453.1996.
- FAO., Micronutrient, assesment at the country level :an international study. FAO Solis Bulletin 63. Rome, 1990.
- TOVEP., Türkiye Toprakları Verimlilik Envanteri. T. C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müd. 1991.
- Lindsay, W. L., Norwell, W.A., Development of a DTPA micronutrient soil test. Soil Sci. Am. Proc. 35:600-602, 1969.
- Chapman, H.D. and Pratt, P.F., Methods of analysis for soils, plant and waters, Univ. of California Div. Agr. Sci., 1961.
- Baker, D.E., Gorsline, G.W., Smith, C.G., Thomas, J.J., Grube, W.E. and Ragland, J.L., Tecniqe for rapid analysis of corn leaves for eleven elements. Agron. J. 56. 133-136.1964.
- Richards, I.A., Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils. U.S.D.A. Handbook, No:60, 1954.
- Klute, A., Water retention. Laboratory methods. In: A. Clute (editor) methods of Soil Analsis: Part 1, 2 nd ed. Agronomy no: 9. Am. Soc. Agron., Madison, WI, p,p 635- 650. 1986.
- Walkley, A., and Black, L. A., An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 37: 29-38, 1934.
- Allison, L. E., and Moodie, C. D., Carbonate In: C. A. Black et al (ed) Methods of Soil Analysis, Part 2. Agronomy 9: 1379-1400. Am. Soc. Of Agron., Inc., Madison, Wisconsin. U.S.A., 1965.
- Horneck, D.A., Hart, J.M., Topper, K and Koepsell, B., Methods of soil analysis used in the soil testing laboratory at Oregon State University. P.1-21. Agr. Exp. Sta. Oregon, USA, 1989.
- Chapman, H.D., and Pratt, P.F., Methods of analysis for soils, plants and waters. P. 1-309. University of California, Division of Agricultural Sciences USA, 1961.
- Kacar, B., Estimation of plant available phosphorus by the combination of different H₂SO₄ and NH₄F concentrations in the Çukurova soils. Annales de L'Universite D'Ankara. Tome X, pp. 103-131. Ankara, 1970.
- Jackson, M.L., Soil chemical analysis. Prentice-Hall, Inc. Eglewood Cliffs, N.J. USA, 1958.
- Lindsay, W.L.,and Norvell, W.A., Development of a DTPA Soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci. Soc. Am. J. 42: 421-428. 1978.
- Düzgüneş, O., Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metotları, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir, 1963.
- Fekete, L., Kiss, T. M., Effect of Foliar Fertilizers of Various Compositions onYield and Chemical Composition of Silage Maize and Winter Wheat. Agrartudományi Egyetem Közlemeyei, Godollo, 169-186, 1976.
- Wallace, A., Foliar Fertilization with Metalosates, Foliar Feeding of Plants Aminoasid Chelates, P: 255-262, 1986.
- Dornescu, D., Istrati, E., Borlan, Z., Tiganos, L., Studies on the utilization of foliar fertilizers by main crops. Cereationi-Agronomice in Moldove, 25: 1, 129-148, 1992.
- TOVEP., Türkiye Toprakları Verimlilik Envanteri. T. C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müd. 1991.
- Bezdek, V., Information on foliar fertilization in cereals. Agrochemia, 14(11) 327-330, 1974.
- Aydeniz, A., Danışman, S., Dinçer, D., Yıldız, İ., Yaprak Gübrelere Etkili Olan Buğday, Arpa ve Fasulye Bitkilerinin Verim Düzeyine Etkisi. Merkez Toprak Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Genel Yayın no: 84.Teknik yayın no: 35, 1982.
- Katkat, V., Özgümüş, A., Sıvı Yaprak Gübresi ve Azotlu Gübrenin Vratsa Buğday Çeşidinin Kalitesine Etkisi. Doğa Tr. J. of Agricultureand Forestry 15,944-957. 1990.