

Çeşitli Yaprak Gübrelere Mısır (*Zea mays L.*) Bitkisinin Gelişme, Kuru Madde Miktarı ile N,P ve K İçeriği Üzerine Etkisi

Selma ÖZCAN

A.Raşit BROHI

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü-Tokat

Özet: Araştırma, mısır bitkisinin gelişimi, kuru madde miktarı ve NPK içeriği üzerine (ithal edilen ve yerli üretilen) yaprak gübrelere etkilerini görmek amacıyla yapılmıştır. Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre beş tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede bitki olarak Pioneer- 3377 çeşidi kullanılmıştır. Bitkinin normal gelişmesi için 10 kg P₂O₅/da triple süperfosfat uygulanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, tüm yaprak gübrelere mısır bitkisinin kuru madde miktarı, NPK içeriği ve alımını önemli derecede artırdığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Mısır, püskürtme, yaprak gübresi

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

Abstracts: A pot experiment was carried out to see the effect of different foliage fertilizers (imported and domestic) on growth, dry matter yield and N, P and K contents of maize plant. The trial was conducted on randomized complete blocks design with six replications. Maize Pioneer -3377 variety was used as test plant. For normal growth of the plant 100 kg P₂O₅/ha was applied as a triple super phosphate.

According to the results, the applied all foliage fertilizers have significantly increased the dry matter yield, N, P and K content and uptake of these elements by maize crop in this study.

Key Words: corn, spray leaf fertilizer

Giriş

Fosforlu bileşiklerin büyük miktarlarda uygulanması bitki yapraklarına genellikle zarar verdiğinden değişik inorganik ve organik fosfor bileşiklerin yaprak gübrelere uygulanması uygunluğu denenmiş ve denen fosfor bileşiklerinde mısırın yaprak gübrelere alınması en uygun olan bileşiğin amonyum tripolifosfat olduğu belirtilmiştir. (1).

Mısır bitkisine topraktan fosforlu gübre uygulanması ile fosforun yaprak püskürtülmesinin ekonomik değeri incelenmiş, ekimde toprağa 60 kg N + 48 kg P₂O₅ + 24 kg K₂O verilmiş ya da topraktan azot ve potasyumla beraber yaprakta da ekimden 5, 8 ve 16 gün sonra 1.2 kg P₂O₅/ha fosfor uygulanmıştır. Fosforun topraktan ve yaprakta beraber verildiği işlemlerde elde edilen verimin yalnız topraktan uygulanmaya göre %31 daha fazla olduğu gözlenmiştir. Fosforun yaprakta uygulanması büyüme süresini etkilememiş, ancak koçan uzunluğunu artırmıştır (2).

Azot, fosfor, mangan ve çinko içeren yaprak gübrelere hasattan üç hafta önce ve bir kez uygulanmasının silaj mısırında fosfor, çinko ve mangan içeriğini artırdığı, bakır kapsamını ise etkilemediği gözlenmiştir. P:Ca oranının daha uygun bir değere ulaşması hayvan beslenmesi yönünden yararlı bulunmuş ve yaprakta gübreleme hayvan beslenmesi için bitkideki gerekli mineral madde içeriğini düzenlemede en etkili bir yöntem olarak önerilmiştir (3).

Azot, fosfor ve potasyum ile gübrelenmiş toprakta yetiştirilen mısır bitkisine azot, fosfor, potasyum gübrelere yalnız ya da mikro besin elementleri ile birlikte yaprakta uygulanmış ve tohum canlılığının yaprakta azot, fosfor ve demir miktarı ve bin tane ağırlığı ile olumlu ilişkide bulunduğu çinko, mangan ve bakır miktarı ile de olumsuz ilişkide olduğu tespit edilmiştir (4).

Tohum dolma döneminde mısır bitkisine uygulanan yaprak gübrelere dane verimini düşürdüğü, danedeki azot ve fosfor miktarını ise artırdığı bildirilmiştir. (5).

Mısır bitkisine yaprakta monobazik potasyum fosfat, kalsiyum fosfat ya da amonyum fosfat uygulanmış

ve etkiler hiç fosfor almayan bitkilerle karşılaştırılmıştır. Uygulama yapılan parsellerde mısır kuru ağırlığında artış saptanmış ancak farklı fosfor kaynakları arasında verim yönünden bir farklılık olmadığı, bitki dokularındaki fosfor içeriğinde ise çok az bir artış görüldüğü tespit edilmiştir (6).

Sera koşullarında arpa ve mısır bitkileriyle yapılan denemelerde yaprak gübrelere kuru madde ağırlığını kontrole göre arpada %64.2 ile %97.9 arasında, mısırdaki ise %11.5 ile %118.3 arasında artırdıkları tespit edilmiştir (7).

Yaprak gübrelere silaj mısırının ve kışık buğdayın verimine ve kimyasal bileşimine olan etkileri incelenmiş, mısır ve buğdayda verim ve protein miktarlarında artma tespit edilmiştir. Hasattan hemen önceki yaprakta gübre uygulaması ise mısırdaki verimi, fosfor ve potasyum içeriğini artırdığı, buğdayda ise verimi ve potasyum içeriğini düşürdüğü tespit edilmiştir (8).

Çeşitli yaprak gübrelere mısırın verimine etkisini belirlemek amacıyla 24 yaprak gübresi serada demir ve çinko noksanlıkları bulunan topraklarda yetiştirilen mısıra iki defa püskürtmek suretiyle uygulanmış, yaprak gübrelere etkisiyle mısırın kuru madde miktarında ortaya çıkan artışlar %5.7, %42.9 arasında değiştiği gözlenmiştir. Araştırmacılar, yaprak gübrelere seçiminde, uygulama yapılacak bitkinin besin elementi noksanlık düzeyi yanında toprak ve bitki özelliklerinin de dikkate alınması gerektiğini bildirmişlerdir (9).

Araştırmanın amacı, mısır bitkisine yaprakta uygulanan gübrelere gelişme ve NPK kapsamı üzerine etkilerini tespit etmek ve yerli kaynaklarla üretilen değişik yaprak gübrelere bitkiye etkinliği yönünden karşılaştırmaktır.

Materyal ve Metod

Araştırma Tokat Ziraat Fakültesi sera koşullarında yürütülmüştür. Denemenin kurulduğu toprağa ait bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemenin kurulduğu toprağa ait bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Tarla Kapasitesi (%)	27.4	KDK (me/100gr top.)	27.2
Solma Noktası (%)	17.1	Silt (%)	38
(pH) (1:2)	7.75	Kil (%)	11.4
Kireç (%)	12.8	Kum (%)	50.6
Organik Madde (%)	2.4	Tekstür Sınıfı	Tınlı
Total Tuz (‰)	0.077	Elverişli Fe (ppm)	7.3
EC (20°C) µS/cm	600	Elverişli Mn (ppm)	4.1
Alınabilir P (ppm)	10	Elverişli Zn (ppm)	0.2
Alınabilir K (ppm)	250	Elverişli Cu (ppm)	3.2

Tesadüf parselleri deneme desenine göre beş tekerrürlü olarak kurulan denemede bitki olarak Pioneer 3377 mısır çeşidi kullanılmış. Denemede saksılara 4.5 kg toprak konulmuştur ve 5 adet mısır ekilmiştir. 5.5.1998 tarihinde mısır bitkisi ekilmiş ve bitkinin normal gelişmesi için 10 kg P₂O₅/da TSP uygulanmıştır. Yaprağın gübre uygulamaları 22.5.1998, 12.6.1998, 19.6.1998 ve 26.6.1998 tarihlerinde olmak üzere 4 kere yapılmıştır. 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 mısıra %3 konsantrasyonunda uygulanmıştır.

Mısır denemesinde beş tekerrürün hasadı 10.7.1998 tarihinde yapılmıştır. Sap ağırlıkları tespit edildikten sonra öğütülerek gerekli analizler yapılmıştır. Bitkiye toplam azot tayini modifiye Kjeldahl yöntemi ile yapılmıştır (10). Fosfor tayini ise öğütülmüş bitki örneklerinden kuru yakma yöntemi ile elde edilen çözeltilerde yapılmıştır (11). Vanado molibdo fosforik sarı renk yöntemi ile oluşturulan renk spektrofotometrede ölçülmüştür. (15). Potasyum tayini, kül fırınında yakılan bitki örneklerinin 3N HCl ile ekstraktında alev fotometresi ile belirlenmiştir (12).). Toprağın tarla kapasitesi tayini ve solma noktası tayini (13). Toprakta organik madde tayini (14) Kireç tayini (15). pH tayini (16). KDK tayini (17). Alınabilir P tayini (18) Alınabilir K tayini (19) Elverişli Fe, Mn, Zn, Cu (20) bildirdikleri yöntemlerle yapılmıştır. Sonuçlar istatistiksel analize tabi tutulmuştur (21).

Bulgular ve Tartışma

Mısır bitkisinin kuru madde miktarı

Mısır bitkisinin kuru madde miktarı ile ilgili değerler ve bu değerlere ait Duncan gruplandırması Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi kuru madde miktarı açısından yaprak gübreleri kuru madde miktarını kontrole oranla önemli (0.01) düzeyde artırmışlardır. Gübrelerin etkileri arasında istatistiksel bakımdan önemli farklılıklar

bulunmamakla birlikte, göreceli olarak en fazla kuru madde miktarı Campofort Plus ile sağlanmış bunu Tokat-3, Campofort Special Zn, Garant K, Tokat-1, Campofort Forte, Campofort Mn, Campofort Special B ve Tokat-2 uygulamaları izlemiştir. Yaprak gübrelerinin mısır gelişimini artırıcı etkisi diğer pek çok araştırmacı tarafından da saptanmıştır (6, 7, 8, 9,24,26).

Çizelge 2. Mısır bitkisinin kuru madde miktarı (g/saksı) ve bu değerlere ait Duncan gruplandırması

YAPRAK GÜBRELERİ	Ort.**(KMM)
Campofort Plus	24.7 a
Tokat-3	23.5 a
Campofort Special Zn	23.0 a
Garant K	22.8 a
Tokat-1	22.1 a
Campofort Forte	21.9 a
Campofort Mn	21.8 a
Campofort Special B	21.5 a
Tokat-2	20.9 a
Kontrol	16.8 b

** P<0.01 düzeyine göre önemli

Mısır bitkisinin sap N, P ve K içerikleri

Mısır bitkisinin sap N, P ve K içerikleri ile ilgili değerler ve bu değerlere ait Duncan gruplandırması Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Mısır bitkisine ait sap N, P ve K içerikleri (%) ve Duncan gruplandırması

YAPRAK GÜBRELERİ	Ort**(N)	Ort.**(P)	Ort.(K)
Tokat-2	0.9 a	0.3 a	2.9
Campofort Special B	0.9 a	0.2 def	3.0
Campofort Mn	0.8 a	0.2 efg	3.1
Campofort Forte	0.8 a	0.2 de	3.0
Tokat-1	0.8 a	0.2 bc	2.8
Garant K	0.8 a	0.2 efg	3.3
Campofort Special Zn	0.8 a	0.2 g	3.08
Tokat-3	0.8 ab	0.2 b	3.2
Campofort Plus	0.7 ab	0.2 fg	3.0
Kontrol	0.6 b	0.2 cd	3.2

** P<0.01 düzeyine göre önemli (N, P)

Çizelge 3'de görüldüğü gibi ortalama N içerikleri azalan etki sırasıyla Tokat-2, Campofort Special B, Campofort Mn, Campofort Forte, Tokat-1, Garant K ve Campofort Special Zn uygulamalarında sağlanmıştır. Yaprak gübrelerinin N içeriği üzerindeki etkileri arasında önemli farklılıklar görülmemektedir. Kontrol ile kıyaslandığında Tokat-3 ve Campofort Plus dışındaki gübreler N içeriğini önemli düzeyde (0.01) artırmışlardır. Yaprak gübrelerinin mısır bitkisinin azot içeriğini artırıcı etkide bulunması diğer pek çok araştırmacıların sonuçları ile de uyum içerisinde (4,5,22,28).

Yaprak gübreleri açısından ortalama sap P kapsamı arasındaki fark istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemlidir. En yüksek ortalama P içeriği ile Tokat-2 uygulamasında rastlanmıştır, Campofort Special Zn gruplandırma da son sırayı gübrelemenin mısır bitkisinin azot, fosfor ve potasyum içeriklerini artırdığı pek çok araştırmacı tarafından tespit edilmiştir (4,5,23,24). Çizelge incelendiğinde yaprak gübreleri açısından ortalama sap K kapsamı arasındaki farkın önemsiz olduğu görülmektedir. Sap potasyum kapsamına ait ortalamalar incelendiğinde Garant K, Kontrol, Tokat-3, Campofort Special Zn, Campofort Mn, Campofort Plus, Campofort

Special B. Campofort Forte. Tokat-2 ve Tokat-1 uygulamaları gruplandırılmada ilk sırayı paylaşmışlardır. Mısır bitkisine yaprak gübrelerinin uygulanmasıyla azot, fosfor ve potasyum içeriklerinde bir artma olduğu başka bir çalışmada tespit edilmiştir (25).

Mısır sapsarındaki toplam N, P ve K miktarları

Mısır bitkisi sapsarınca alınan N,P ve K miktarları ile ilgili değerler ve Duncan gruplandırması Çizelge 4'de verilmiştir.

Yaprak gübrelerinin mısır bitkisi sapsarındaki toplam N miktarına etkisi istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Mısır sapsarında en yüksek miktarları sırasıyla Tokat-3. Garant K ve Campofort Forte uygulamalarında gerçekleşmiştir. Bu durum, söz konusu yaprak gübrelerinin azot içermesinden ileri gelmektedir. Kontrol, Campofort Special Zn ve Campofort Special B uygulamaları sonuncu sırayı paylaşmışlardır.

Çizelge 4 Mısır sapsarındaki toplam N, P ve K (mg/saksı) ve bu değerlere ait Duncan gruplandırması

YAPRAK GÜBRELERİ	Ort.**(N)	Ort.**(P)	Ort.*(K)
Tokat-3	189.7 A	55.0 a	756.3 a
Garant K	184.0 A	42.5 bc	746.8 a
Campofort Forte	179.0 A	45.2 abc	666.6 ab
Campofort Mn	175.5 A	41.8 bc	671.1 ab
Tokat-1	162.9 ab	50.9 ab	615.1 ab
Campofort Plus	107.3 abc	45.3 abc	748.6 a
Tokat-2	75.6 bc	53.4 a	617.4 ab
Kontrol	45.5 c	36.2 c	545.5 b
Campofort Special Zn	20.2 c	41.5 bc	711.9 a
Campofort Special B	19.0 c	42.8 bc	647.5 ab

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

* , P<0.05 düzeyine göre önemli (K)

Çizelge 4'de görüldüğü gibi mısır bitkisi sapsarındaki en yüksek P miktarları sırası ile Tokat-3 ve Tokat-2 yaprak gübrelerinde tespit edilmiştir. Yapılan duncan gruplandırmasında kontrol uygulaması sonuncu sırada yer almıştır. Yapılan benzer çalışmalarda da yaprak gübrelerinin mısır bitkisinin fosfor kapsamı ve sömürülen fosfor miktarını artırdığı tespit edilmiştir (27). Genel olarak bakıldığında kontrole kıyasla yaprak gübresi uygulamalarının mısır sapsarınca sömürülen N,P ve K miktarlarına olumlu etkide bulunduğu görülmektedir. Çizelge incelendiğinde yaprak gübreleri yönünden ortalamalar arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğu anlaşılmaktadır. Mısır sapsarında en yüksek K miktarları sırasıyla Tokat-3, Campofort Plus, Garant K ve Campofort Special Zn uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük sömürülen K miktarı, ortalama 545.50 mg/saksı ile kontrolde gerçekleşmiştir.

Sonuç

Uygulanan tüm yaprak gübreleri mısır bitkisinin kuru madde miktarını önemli düzeyde artırmıştır. Yaprak gübrelerinin, mısır bitkisinin sap azot ve fosfor içeriğine kontrole kıyasla etkisi istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli çıkmış, potasyum içeriğinde etkisi ise önemsiz çıkmıştır. Bu denemede kullanılan tüm yaprak gübreleri olumlu sonuçlar vermiştir. Ancak bu yaprak gübrelerinin çiftçilere önerilebilmesi için paralel tarla denemelerinin yapılarak sonuçların değerlendirilmesi gerekir.

Kaynaklar

- Barel, D., Black, C. A., Foliar application of P. 2. Yield responses of corn and soybean sprayed with various condensed phosphates and P-N compounds in greenhouse and field experiments. *Agronomy Journal*, 71(1), 21-24, 1979.
- Elizando, J., Reyes, J. A., Economic value of substituting application of phosphorus fertilizer to the soil by foliar application in a maize cultivar at Cadereyta Jemenez, N. L. In XV informe de investigacion, 18-19, 1977.
- Fekete, L., Effect of spray fertilization on the mineral content of silage maize. *Agrartudományi Egyetem Közlemenei*, Godollo, 91-101, 1977.
- Szirtes, V., Szirtes, J., Varga, S., Possibility of increasing embryo vigour in maize seeds by foliar fertilization. *Növénytermeles* 28(1), 57-67, 1979.
- Harder, H. J., Carlson, R. E., Shaw, R. H., Leaf photosynthetic response to foliar fertilizer applied to corn plants during grain-fill. *Agronomy Journal* 74(4), 759-761, 1982.
- Thomas, W., The effect of foliar applied nitrogen phosphorus and potassium on the growth and composition of corn. Ph. D. Thesis. Ohio State Univ. microfils. Dissertation Abstracts, 2477-2479, 1954.
- Aydeniz, A., Danışman, S., Arpa ve mısır'da yaprak gübrelerinin etkinlikleri. Merkez Topraksu Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü yayınları. Genel yayın no: 85. Teknik yayın no: 36, 1982.
- Fekete, L., Kiss, T. M., Effect of foliar fertilizers of various compositions on yield and chemical composition of silage maize and winter wheat. *Agrartudományi Egyetem Közlemenei*, Godollo, 169-186, 1976.
- Aksoy, T., Danışman, S., Çeşitli yaprak gübrelerinin mısır bitkisinin verimine etkisi. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi 1983 yıllığı fasikül no:1-2-3'den ayrışım, 1984.
- Chapman, H. D and Pratt, F.P., 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, L.A., Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils, U.S.D.A. Handbook, No:60, 1954.
13. Klute, A., Water retention. Laboratory methods. In: A. Clute (editor) methods of Soil Analysis: Part 1, 2 nd ed. Agronomy no: 9. Am. Soc. Agron., Madison, WI, p.p 635- 650, 1986.
- 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.
- 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, USA, 1989.
- 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, 1965.

- Kacar, B., Estimation of plant available phosphorus by the combination of different H_2SO_4 and NH_4F concentrations in the Çukurova soils Annales de L'Université D'Ankara. Tome X, pp. 103-131. Ankara, 1970.
- Jackson, M. L., Soil chemical analysis. Prentice-Hall, Inc. Eglewood Cliffs, N.J.USA, 1958.
- Chapman H.D. and Pratt, P.F., Methods of analysis for soil, plants and waters. P. 1-309. University of California, Division of Agricultural Sciences. USA, 1961.
- 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.
- Düzgüneş, O., Bilimsel araştırmalarda istatistik prensipleri ve metotları. Ege Üniversitesi Matbaası. İzmir. 1963.
- Hussein, T. A., Hanna, L. H. P., The effect of foliar spray with urea and ammonium nitrate on growth, yield, yield components and some chemical characteristics of maize. Acta Agronomica Academiae. Scientiarum Hungaricae, 27(3/4), 455-463, 1978.
- Kargbo. O. S., Foliar fertilization of corn during the grain-filling period. Iowa State Univ. Dissertation Abstracts International 39(2), 482, 1978.
- Saad, A, O, M., El-Moursy, A., Yakout, G. M., Response of maize yield to foliar application with urea and cycocel (CCC). Research bulletin, Faculty of Agriculture Ain Shams University, No:1441, 1981.
- Drogi, I., Effect of urea sprays on the metabolism yield and quality of silage maize. Hasonmagy agrartud. Foisk. Közl. 9 Növenuterm:10-25, 1966.
- Aydeniz, A., Daniřman, S., Ülkemiz koşullarına uygun yaprak gübresinin geliştirilmesi ve etkinliğinin saptanması. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, Cilt 30, s. 88-99, 1980.
- Aydeniz, A., Fosforlu gübrenin yararlılığı. IV. Bitki çeşidinin etkisi. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı-1979, Cilt 29, Fasikül 2-3-4'den ayırbasım, 1981.
- Salem, M.S., Roshdy, A., Awad, S.G., Baza, M.S., Studies on maize fertilization in Egypt. Effect of nitrogen and zinc fertilization on some chemical contents of maize plant. Annals of Agricultural Science Mashtahar, 20:1,81-89,1983.