

Domates Yetiştiriciliğinde Yapraktan Humik Asitin Uygulamalarının Bitkinin Beslenme Durumu, Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri

E. Işıl Demirtaş, Filiz Öktüren Asri, Nuri Arı

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya

e-posta: cemrahoglu@mynet.com

Özet

Bu çalışma ile, farklı dozlarda (kontrol, %0.15, %0.30, %0.45) yapraktan uygulanan humik asitin domates bitkisinin beslenme durumu, verimi ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Yetiştiricilik sezonu boyunca her sulamada NPK'lı gübreleme yapılmıştır. Deneme sera koşullarında 2011-2012 sonbahar domates yetiştirme döneminde tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Yapraktan humik asit uygulamalarının bitkinin beslenme durumu üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaprak örnekleri alınarak, analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre domates bitkisinin N, Ca, Mg ve Mn içerikleri kontrole göre artmıştır. Yapraktan humik asit uygulamaları verim ve kaliteyi etkilememiştir.

Anahtar kelimeler: Humik asit, domates, beslenme durumu, verim, kalite

The Effects of Foliar Humic Acid Applications on Nutrition Status, Yield and Quality in Tomato Growing

Abstract

In this study was to find the influence of foliar humic acid at various concentrations (control, 0.15%, 0.30%, 0.45%).applications on plant nutrient status, yield and quality of tomato. During the growing period, a dose of chemical fertilizer (NPK) was applied through drip irrigation. The experiment was carried out under greenhouse conditions between 2011-2012. The trial was conducted according to the block randomized design experiment with four replicates. In order to determine effects of humic acid, plant samples were taken and analyzed. The results of analysis humic acid applications led to higher leaf N, Ca, Mg and Mn uptake than the control. Foliar humic acid application did not affect yield and quality.

Keywords: Humic acid, tomato, nutrition status, yield, quality

Giriş

Örtüaltı yetiştiriciliğinde üretim döneminin uzun olması, daha fazla verim alınması vb. nedenlerle açıkta yapılan yetiştiriciliğe göre daha fazla gübre kullanımı gereklidir. Tarımsal alanlarda elde edilecek ürün miktar ve kalitesini arttırmak amacıyla yapılan yoğun ve bilinçsiz kimyasal gübreleme tuzluluk, sıkışma, toprak yorgunluğu, organik madde içeriğinin azalması gibi olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir.

Bu sorunun çözüm yollarının başında toprakların organik madde içeriğini artırıp verimlilik potansiyellerinin artırılması gelir. Bunun içinde tarım alanlarımızda ahır gübresi, bitkisel artıklar (amız), yeşil gübre, kompostlar ve leonardit gibi bitkisel ve hayvansal artıkların yoğun olarak kullanılması gerekir. Ancak bütün topraklarımıza yeterli miktarlarda organik gübre ilavesi mümkün olmadığından organik madde ve humusun aktif fraksiyonu olan hümitik ve fulvik asitlerin organik gübrelere göre çok daha az miktarlarda uygulanmasıyla topraklarımızın

verimlilik potansiyelleri artırılabilir. Çünkü organik gübrelerin toprak özellikleri üzerine yaptığı olumlu etkilerin esas nedeni toprakta mikroorganizmalarca ayrışma ve parçalanmasıyla açığa çıkan birçok organik bileşikler ve yapısını hümitik ve fulvik asitlerin oluşturduğu humustur. Humik asitlerin toprak özelliklerinin yanı sıra ürün verim ve kalitesi üzerine de önemli etkilerinin bulunduğu dair birçok araştırma bulgusu mevcuttur (Pılanalı ve Kaplan, 2002; Erkoç, 2009). Humik asitler topraktan uygulanabildiği gibi yapraktan da uygulanabilmektedir. Çelik ve ark. (2011), yapraktan humik asit uygulamalarının mısır bitkisinin mikro besin alımını artırdığını bildirmişlerdir. Daha önceki çalışmalarda topraktan humik asit uygulamasının olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir. (Demirtaş ve ark., 2014; Öktüren Asri ve ark., 2013).

Bu çalışma ile daha önce topraktan yapılan uygulamalarından başarılı sonuçlar alınmış Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu Genel Müdürlüğü tarafından üretilen leonardit kaynaklı %12 hümitik asit içeren TKİ Humasin

domates bitkisine yapraktan uygulanmasının bitkinin beslenme durumu, verimi ve kalitesi üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Deneme Antalya ili Manavgat ilçesi'nde üretici koşullarında 2011-2012 yılları arasında yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı sera toprağına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 1'de verilmiştir. Çalışma alanı toprağı siltli tın tekstüre sahip olup, alkali karakterde, çok fazla kireçli, orta tuzlu ve humusça fakirdir. Toplam N, alınabilir çinko ve bakır yeterli, alınabilir P, değişebilir K ve Ca yüksek, değişebilir Mg çok yüksek, alınabilir Fe orta, Mn ise azdır.

Çalışmada bitkisel materyal olarak yöre şartlarına uygun domates fidesi (Tybif) 50x80x120 cm çift sıra dikim sistemine göre her parselde 20 bitki olacak şekilde dikilmiştir. Üretim sezonu boyunca (dozları üretici tarafından belirlenen) 150 mg N kg⁻¹, 40 mg P kg⁻¹ ve 200 mg K kg⁻¹ düzeylerinde kimyasal gübreler uygulanmıştır. Söz konusu gübrelerin kaynağı amonyum nitrat (%33 N), potasyum nitrat (%13 N, %46 K₂O) ve monoamonyum fosfattır (%12 N, %61 P₂O₅). Verilen su miktarı bölgedeki aylık buharlaşma miktarı ve bitkinin gelişme durumu göz önüne alınarak, hesaplanmıştır.

Humik asit kaynağı olarak Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu tarafından üretilen TKİ-Hümas kullanılmıştır. Leonardit kaynaklı humik asitin içeriğinde %12 humik asit, %5 organik madde, %2 K₂O bulunmaktadır. Tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada yapraktan farklı düzeylerde (kontrol, %0.15, %0.30 ve %0.45) humik asit uygulanmıştır. Yapraktan humik asit uygulamalarına dikimden 45 gün sonra başlanmış, 15 gün aralıkla 4 defa tekrarlanmıştır. Uygulamalar esnasında tüm bitkilerin yüzeyinin tamamen ıslanması sağlanmıştır.

Denemenin başlangıcında parselleri temsil edecek şekilde 0-30 cm derinlikten toprak örneğı alınmıştır (Jackson, 1967). Analizlere hazır hale getirilen toprak örneklerinde bünye hidrometre yöntemiyle (Bouyoucos, 1955); pH ve EC 1:2.5 toprak:su karışımında (Jackson, 1967); CaCO₃ Scheibler Kalsimetresi (Çağlar, 1949); organik madde modifiye Walkey-Black yöntemiyle (Black, 1965); toplam azot modifiye Kjeldahl

yöntemiyle (Kacar, 1995); alınabilir fosfor NaHCO₃ ekstraksiyonu ile (Olsen ve Sommers, 1982); değişebilir K, Ca ve Mg 1 N Amonyum asetat (pH=7) ekstraksiyonu ile (Kacar, 1995); alınabilir Fe, Zn, Mn ve Cu DTPA ekstraksiyonu ile (Lindsay ve Norvell, 1978) belirlenmiştir.

Domates meyveleri ceviz iriliğine ulaştığında bitkinin üstten 5. ya da 6. yaprakları örnek olarak alınmıştır (Geraldson ve ark., 1973). Yaprak örnekleri, gerekli işlemlerden geçirilerek 65°C'de kurutulup, öğütülmüş ve analize hazırlanmıştır. Söz konusu örneklerin nitrik asit + perklorik asit karışımı (4 + 1) ile yaş yakma sonucunda elde edilen süzüklerde kuru maddede K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu ve B ICP-OES ile Kacar ve İnal (2008), N modifiye kjeldahl yöntemine göre (Kacar ve İnal, 2008) ve P vanadomolibdofosforik sarı renk metoduna (Kacar ve Kovancı, 1982) göre belirlenmiştir.

Denemeler süresince 8. salkıma kadar verim değerleri alınmıştır. Denemeler esnasında 4. ve 6. salkımda hasat edilen meyvelerde titre edilebilir asitlik (TEA), suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) meyve suyu EC ve pH'sı (Cemeroğlu, 1992) belirlenmiştir

Araştırmada elde edilen bulguların varyans analizleri JUMP 5.1 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamalar arası farklılıklar LSD testi ile araştırılmış ve farklı grupların harflendirilmesinde %5 önemlilik düzeyi esas alınmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yapraktan Humik Asit Uygulamalarının Bitkinin Beslenme Durumu Üzerine Etkileri:

Yapraktan humik asit uygulamalarının domates bitkisinin makro ve mikro besin elementi konsantrasyonu üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaprak analizleri yapılmış ve sonuçları Campbell (2000) tarafından domates için bildirilen yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırılarak, değerlendirilmiştir (Çizelge 2). Analiz sonuçlarına göre bitkinin makro ve mikro besin elementi içerikleri yeterlilik sınırları içinde olduğu belirlenmiştir.

Domates bitkisinin azot konsantrasyonu üzerine yapraktan humik asit uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.01). Humik asit uygulamaları kontrole göre yaprak azot alımını artırmıştır. En yüksek yaprak azot konsantrasyonu %0.30 humik asit (%4.70) uygulama düzeyiyle elde edilmiştir. Bu durum

yapraktan humik asit uygulamasının domates yetiştiriciliğinde N beslenmesini desteklediğini ortaya koymaktadır. Padem ve Öcal (1999), biber ve patlıcan fidelerine yapraktan ve yetiştirme ortamından humik asit uygulanmasının yaprakların azot içeriğini artırdığını bildirmişlerdir.

Domates bitkisinin fosfor ve potasyum konsantrasyonu üzerine yapraktan humik asit uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Yapraktan humik asit uygulamalarının domates bitkisinin kalsiyum konsantrasyonu üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Humik asit uygulamaları kontrole göre yaprak kalsiyum içeriğinin artmasına neden olmuştur, en yüksek değer (%5.42) %0.45 uygulama düzeyiyle elde edilmiştir. Türkmen ve ark., (2004), topraksız kültür domates yetiştiriciliğinde düşük ve orta dozlardaki humik asit kullanımının bitkinin kalsiyum alımını artırdığını bildirmişlerdir. Dursun ve ark., (1999) domates ve patlıcan fidelerine uygulanan humik asitin kalsiyum alımını kontrole göre artırdığını saptamışlardır.

Humik asit uygulamaları domates yapraklarının magnezyum konsantrasyonunu istatistiksel olarak anlamlı şekilde artırmıştır ($p<0.001$). En yüksek yaprak magnezyum konsantrasyonu (%0.59) %0.45 humik asit dozuyla elde edilmiştir. Katkat ve ark., (2009), yapraktan humik asit uygulamalarının buğday bitkisinin magnezyum alımını artırdığını bildirmişlerdir.

Humik asit uygulamaları yaprak demir, bakır ve çinko içeriklerini istatistiksel olarak etkilememiş fakat kontrole göre artmasına neden olmuştur (Çizelge 2). Yapraktan humik asit uygulamalarının domates bitkisi yaprak mangan içerikleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Domates bitkisi yaprak mangan konsantrasyonu 70-83 mg kg⁻¹ arasında değişmektedir. Eyheraguibel ve ark. (2008) humik asitin mısır bitkisinin mangan alımını artırdığını bildirmişlerdir. Tuzlu koşullarda yapraktan uygulanan hümk asidin bitki kuru maddesini, bitkinin topraktan kaldırdığı N, P, K, Mg, Cu ve Zn miktarlarını artırdığı belirlenmiştir (Turan ve ark., 2012).

Yapraktan Humik Asit Uygulamalarının Domates Verimi ve Meyve Kalitesine Etkileri: Yapraktan humik asit uygulamaları ile verim

kontrole göre artırmış fakat istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). Yapraktan humik asit uygulamaları ile domatesin suda çözünabilir kuru madde miktarı meyve suyu pH'sı, titre edilebilir asitlik miktarı ve hücre zarı geçirgenliği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yine aynı uygulamaların meyve suyu EC'si üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Domates meyve suyu EC değerleri 3.47-4.12 arasında değişmektedir.

Sonuç

Yapraktan humik asit uygulamalarının etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada, farklı dozlarda uygulanan humik asitin domates bitkisinin verim ve kalite üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmadığı fakat bitkinin beslenme durumu üzerine olumlu etkilerinin olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, hümk asit yapraktan uygulanabileceği gibi daha önce yapılan çalışmalar dikkate alındığında topraktan uygulanmasının daha uygun olabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Black, C.A., 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2, Amer. Society of Agronomy Inc., Publisher Madison, Wilconsin, U.S.AA. 1372-1376.
- Bouyoucos, G.J., 1955. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soils. Agronomy Journal 4(9):434.
- Campbell, C.R., 2000. Reference sufficiency ranges vegetables crops. Tomato, Greenhouse.http://www.ncagr.com/agronomi/saesd/gtom.htm, Update: July 2000.
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları. Biltav Yayınları, Ankara.
- Çağlar, K.Ö., 1949. Toprak Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Sayı:10.
- Çelik, H., Katkat, V.A., Aşık, B.B., Turan, M.A., 2011. Effect of foliar-applied humic acid to dry weight and mineral nutrient uptake of maize under calcareous soil conditions. Communications in Soil Science and Plant Analysis 42:29-38.
- Demirtaş, E.I., Asrı, F., Arı, N., 2014. Domatesin beslenme durumu verimi ve kalite özelliklerine humik asitin etkileri. Derim, 31(1)
- Dursun, A., Güvenç, İ., Turan, M., 1999. Macro and micro nutrient contents of tomato

- (*Lycopersicon esculentum*) and eggplant (*Solanum melongena* var. *esculentum*) seedlings and their effects on seedling growth in relation to humic acid application. Improved Crop Quality by Nutrient Management Developments in Plant and Soil Sciences 86:229-232.
- Erkoç, İ., 2009. Sera domates yetiştiriciliğinde kültür ve leonardit uygulamalarının fosfor yararlanılabilirliğine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enst.
- Eyheraguibel, B., Sivestre, J., Morard, P., 2008. Effects of humic substances derived from organic waste enhancement on the growth and mineral nutrition of maize. Bioresource Technology 99(10):4206-4212.
- Geraldson, C.M., Klacan, G.R., Lorenz, O.A., 1973. Plant Analysis as an Aid in Fertilizing Vegetable Crops, Soil Testing and Plant Analysis. Soil Science of America Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- Jackson, M.L., 1967. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private Limited, Indian.
- Kacar, B., Kovancı, İ., 1982. Bitki, Toprak ve Gübrelerde Kimyasal Fosfor Analizleri ve Değerlendirilmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, No:354, İzmir.
- Kacar, B., 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III. Toprak Analizleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, Yayın No:3 705s, Ankara.
- Kacar, B., İnal, A., 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın No:1241.
- Katkat, V.A., Çelik, H., Turan, M.A., Aşık, B.B., 2009. Effects of soil and foliar applications of humic substances on dry weight and mineral nutrients uptake of wheat under calcareous soil conditions. Australian Journal of Basic and Applied Sciences 3(2):1266-1273.
- Lindsay, W.L., Norwell, W.A., 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci. Amer. J., 43(3):421-428.
- Olsen, S.R., Sommers, E.L., 1982. Phosphorus soluble in sodium bicarbonate, methods of soil analysis. Part 2, In: Page, A.L., Miller, P.H., Keeney, D.R. (Eds.), Chemical and Microbiological Properties, 404-430.
- Öktüren Asri, F., Demirtaş, E.I., Arı, N., Sezgin Ö., 2013. Sanayilik domates tarımında humik asit kullanımının toprağın makro besin elementi yararlanılabilirliğine etkileri. Türkiye V. Organik Tarım Sempozyumu, 25-27 Eylül Samsun, 213-217.
- Padem, H., Öcal, A., 1999. Effect of humic acid applications on yield and some characteristics of processing tomato. Acta Horticulturae 487:159-163.
- Pılanalı, N., Kaplan, M., 2002. Çileğin meyve rengi ile farklı formlarda uygulanan humik asit ve toprağın bazı bitki besin maddesi kapsamaları arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 12(1):1-5.
- Türkmen, O., Dursun, A., Turan, M., Erdiç, C., 2004. Calcium and humic acid affect seed germination, growth, and nutrient content of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) seedlings under saline soil conditions. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B- Soil & Plant Science 54(3):168-174.
- Turan, M.A., Aşık, B.B., Çelik, H., Katkat, A.V., 2012. Tuzlu koşullarda yapraklardan uygulanan humik asidin mısır bitkisinin gelişimi ve kimyevi besin elementi alımı üzerine etkisi SAÜ Fen Edebiyat Dergisi (2012-1), 529-539.

Çizelge 1. Sera toprağının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Parametreler	Sonuçlar	Yorumlar
pH (1:2.5; toprak:su)	7.9	Alkalin
Kireç (%)	33.3	Çok fazla kireçli
EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$; 1:2.5 toprak:su)	1200	Orta tuzlu
Kil (%)	1	
Silt (%)	77	Siltli tın
Kum (%)	22	
Organik madde (%)	1.8	Az
Toplam N (%)	1.2	İyi
P (mg kg^{-1})	52	Yüksek
K (mg kg^{-1})	551	Yüksek
Ca (mg kg^{-1})	3868	Yüksek
Mg (mg kg^{-1})	703	Çok yüksek
Fe (mg kg^{-1})	2.97	Orta
Mn (mg kg^{-1})	2.67	Az
Zn (mg kg^{-1})	1.66	Yeterli
Cu (mg kg^{-1})	2.25	Yeterli

Çizelge 2. Yapraktan humik asit uygulamalarının bitki makro ve mikro element içeriği üzerine etkileri.

Hümkik asit uyg.	N (%) 3.5-5.0	P (%) 0.3-0.65	K (%) 3.5-4.5	Ca (%) 1.0-3.0	Mg (%) 0.35-1.0	Fe mg kg^{-1} 50-300	Mn mg kg^{-1} 18-80	Zn mg kg^{-1} 25-200	Cu mg kg^{-1} 6-35
Kontrol	4.13 b	0.36	3.57	4.3 b	0.40 d	70.2	70.0 d	19.25	42.7
150	4.25 b	0.30	3.40	3.92 b	0.47 c	72.8	76.3 c	20.0	48.5
300	4.70 a	0.35	3.50	4.27 b	0.53 b	75.2	83.0 b	21.7	51.2
450	4.25 b	0.31	3.72	5.42 a	0.59 a	73.2	88 a	24.2	53.0
Önem Düzeyi	**	ÖD	ÖD	***	***	ÖD	***	ÖD	ÖD

Öd: önemli değil. ** $p \leq 0.01$. *** $p \leq 0.001$ düzeyinde önemli**Çizelge 3.** Yapraktan humik asit uygulamalarının verim ve bazı kalite kriterleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Verim	pH	EC	TEA	SÇKM	Hücre Zarı G.
0	5.46	4.03	3.47 b	0.32	3.99	33.7
150	5.61	4.12	3.47 b	0.33	3.72	34.71
300	5.76	4.15	3.97 ab	0.39	3.99	33.50
450	5.44	4.17	4.12 a	0.39	4.07	34.82
Önem düzeyi	ÖD	ÖD	*	ÖD	ÖD	ÖD

öd: önemli değil, * $p \leq 0.05$