

Farklı Elektriksel İletkenlik Seviyeleri ve Anaçların Domates Yapraklarındaki Besin Element İçerikleri Üzerine Etkileri

Selçuk Söylemez, Ayşe Yıldız Pakyürek

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa

e-posta: ssöylemez@harran.edu.tr

Özet

Bu çalışma farklı elektriksel iletkenlik (EC) düzeylerinin ve değişik domates anaçlarının yapraktaki makro ve mikro besin element içerikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla 2009 yılı sonbahar döneminde topraksız kültürde yürütülmüştür. Deneme, perlit ortamında, kapalı besleme sistemine göre kurulmuş olup, derene olan besin solüsyonunun EC ve pH ayarı yapıldıktan sonra tekrar kullanımı sağlanmıştır. Araştırmada 2 (kontrol), 3, 5, 7 ve 9 dS m⁻¹ olmak üzere 5 farklı besin kaynaklı EC seviyesi ve 11 ticari domates anacı kullanılmıştır. Ayrıca kontrol amacıyla aşısız ve kendi üzerine aşıllı bitkilere de yer verilmiştir. Denemeden alınan yaprak örneklerinde, makro besin elementlerinden P, K, Ca ve Mg; mikro besin elementlerinden Fe, B, Mn, Zn ve Cu içerikleri kuru yakma yöntemine göre belirlenmiştir. Deneme sonuçlarına göre EC seviyelerinin yapraktaki makro ve mikro besin element içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, kullanılan anaçların K, B, Zn ve Cu içeriklerine etkisi önemsiz; P, Ca, Mg, Fe ve Mn içerikleri üzerine etkisi ise önemli bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Aşıllı domates, anaç, topraksız tarım, yaprak element içeriği

Effects of Different Electrical Conductivity Levels and Rootstocks on Tomato Leaves Mineral Contents

Abstract

This study was carried out to determine effects of different EC levels and tomato rootstocks on micronutrients and macronutrients content in leaves in soilless culture at autumn season in 2009. The experiment was established according to the closed feeding system, in perlite and drained nutrient solution was reused after EC and pH adjustments. In the experiment, 5 different nutrient induced salinity levels as 2 (control), 3, 5, 7, and 9 dS m⁻¹ and 11 commercial rootstocks were used. Also, non-grafted and self-grafted plants were included as control. Macro (P, K, Ca, and Mg) and micro (Fe, B, Mn, Zn and Cu) nutrient contents on leaf samples were determined according to dry ashing method. Effects of EC levels on macro and micro nutrient contents were found statistically significant. Effects of rootstocks on K, B, Zn and Cu contents were not significant while it was significant on the P, Ca, Mg, Fe and Mn contents.

Keywords: Grafted tomato, rootstock, soilless culture, leaf mineral content

Giriş

Domates dünyada ve Türkiye’de yetiştirilen en önemli sebzelerden biridir. Türkiye, 2013 yılı verilerine göre 11 350 000 ton domates üretimiyle dünya üretiminde 4. sırada yer almaktadır. Türkiye’de üretilen domateslerin % 67.82’si (7 697 961 ton) sofralık, geri kalanı salçalıktır. Sofralık üretilen domateslerin 3 096 349 tonu örtüaltında yetiştirilmektedir. Örtüaltında yetiştirilen ürünlerin %52’sini domates oluşturmaktadır (Anonim, 2013a; Anonim, 2013b).

Domates üretiminde aşıllı bitkilerin kullanımı son yıllarda artış göstermektedir. Anaçlar genotiplerine bağlı olarak, patojenlere, düşük su kalitesine, aşırı ıslak topraklara, kuraklığa ve topraktaki mikro element toksitesi gibi biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı dayanıklılığı artırır. Ayrıca anaçlar, düşük

sıcaklığa toleransı, su ve besin maddesi alımını ve bitki gücünü arttırabilirken, meyve kalitesi ile ilgili fizyolojik bozuklukları da azaltır (Dorais ve ark., 2008). Aşıllı bitkilerin stres şartlarına karşı tepkileri aşısız bitkilere göre farklı olabilir. Birçok çalışma, bazı anaçların, ağır metallerin (Cd, Ni ve Cr) ve mikro elementlerin (Cu, B ve Mn) sürgünlere alımını ve/veya taşınımını kısıtlama yeteneğinde olduğunu ve bu elementlerin yüksek konsantrasyonlarda bulunduğu ortamlarda meydana gelen stresin hafifletilebilir olduğunu göstermiştir. Diğer taraftan, bitkilerin makro besin elementlerini (N, P, K, Ca ve Mg) alım ve/veya kullanım etkinliği, bazı anaçlar üzerine aşılama ile arttırılabilir. Bu durum, anaçların, yüksek verimli kültür çeşitlerine oranla, daha güçlü kök özelliklerine sahip olmasına bağlıdır (Savvas ve ark., 2010).

Sera yetiştiriciliğinde gerek kalitesiz düşük suların kullanımı gerekse topraksız tarım tekniğinde, besin çözeltilisinin geri dönüşümü sonucu, tuzluluk sorunları ortaya çıkmaktadır. Tuzluluk ise belirli bir düzeyden sonra verimde düşüslere neden olmakta ve iyi yönetilmemesi durumunda sürdürülebilir tarımı engellemektedir. Yapılan çalışmalar, farklı çevre şartlarında yetişen bitkilerin tuzluluğa verdikleri tepkilerin de farklı olduğunu ortaya koymuştur (Ünlükara ve ark., 2006). Bütün topraklar çözünebilir tuzların bir karışımını içerir ve bunların bazıları bitki gelişimi için gereklidir. Büyüme ortamında çözünebilir tuzların aşırı konsantrasyonlarıyla bitki gelişmesi önemli bir şekilde etkilenmektedir. Tuzlu büyüme ortamından alınan aşırı çözünmüş madde ile bitki biyoması genellikle engellenmektedir. Bir yada daha fazla spesifik iyonların, yüksek oranlardaki mevcut konsantrasyonları nedeniyle tuzlar bitki büyümesi üzerine zararlı etkilere yol açabilir. Yüksek tuz konsantrasyonlarında azalan su potansiyeli diğer etkilere şiddetlendirebilir. Tuzluluğun sebep olduğu toksitenin, bitki ve toprak arasındaki ozmotik dengesizlik yada aşırı tuz alımına bağlı olarak gerçekleşen iyonik dengesizliğin bir sonucu olarak, su stresinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Alam, 1999). Gübrelerden kaynaklanan tuzluluk da diğer toksik iyonlardan (Na, Cl vb.) kaynaklanan tuzluluk gibi iyonik ve ozmotik etki yaratarak bitki gelişimini olumsuz etkilemektedir (Eraslan ve ark., 2008).

Bu çalışma, besin kaynaklı EC seviyeleri ve farklı anaçların domates yapraklarındaki besin maddesi içerikleri üzerine etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Deneme, farklı elektriksel iletkenlik düzeylerinin ve değişik domates anaçlarının yapraktaki makro ve mikro besin element içerikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2009 yılı sonbahar döneminde Harran Üniversitesi Eyyubiye Yerleşkesinde bulunan polikarbonat örtülü Ar-Ge Serası'nda topraksız kültürde yürütülmüştür.

Materyal

Deneme, kapalı besleme sistemine göre kurulmuş olup, Pegasus F₁ domates çeşidi kalem olarak kullanılmıştır. Pegasus F₁ çeşidi, Türkiye'de ticari olarak en fazla kullanılan

domates anaçları (Unifort, Beaufort, Maxifort, Kemerit, Yedi RZ, Kingkong, Body, Toro, Spirit, Heman ve Resistar) üzerine aşılanmıştır. Pegasus F₁ domates çeşidinin kendi üzerine aşılanmış ve aşılanmamış bitkileri, kontrol olarak kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan aşılı fideler Grow Fide, Toros Hishtil ve Antalya Fide firmalarından tüp aşısı (Tube Grafting) yöntemine göre aşılanmış olarak temin edilmiştir. Aşılı fideler 09.09.2009 tarihinde perlit ile doldurulmuş saksılara 135x25 cm sıra arası ve üzeri mesafelerde dikilmişlerdir. Her bitki için 10 litre perlit kullanılmıştır.

Denemede, Arnon ve Hogland'a göre modifiye edilmiş besin çözümü kullanılmıştır (Tuna ve ark., 2007). Stok A ve Stok B çözeltileri Çizelge 1'de verilen reçeteye göre hazırlanmıştır. Denemede kullanılan besin çözümü elektriksel iletkenliğini (EC) ayarlamak için, Stok A ve Stok B çözeltilerinden eşit hacimlerde alınmış ve EC metre kullanılarak 2 (kontrol), 3, 5, 7 ve 9 dS m⁻¹ olmak üzere 5 farklı tuzluluk (EC) seviyesi oluşturulmuş ve pH'sı ise nitrik asit ile 5.8-6.5'e ayarlanmıştır.

Yöntem

Denemede yer alan tüm bitkileri dikimden sonra 10 gün boyunca normal besin çözümü (EC: 2 dS m⁻¹) verilmiş, onuncu günün sonunda EC değerleri kademeli olarak günde 1 dS m⁻¹ artırılarak, her bir uygulamanın nihai EC düzeylerine ulaşılmıştır. Deneme, kapalı sisteme göre kurulmuş olup, her bir gübre uygulamasının drenajı ayrı depolarda toplanmıştır. Drene olan besin çözümü, EC ve pH ayarı yapıldıktan sonra tekrar kullanılmıştır. Drene olan besin çözümü EC'si, verilen çözümü EC'sinin 1.5 katına ulaşmasıyla, besin çözümü yenisi ile değiştirilmiştir. Bu kapsamda, EC 2, 3, 5, 7 ve 9 dS m⁻¹ uygulamalarından drene olan suyun EC'si sırasıyla, 3, 4.5, 7.5, 10.5 ve 13.5 dS m⁻¹'in üzerine çıkmasıyla, sirküle edilen çözümü yenisi ile değiştirilmiştir. Bitkilere verilen suyun yaklaşık %25-30'unun drene edilmesine dikkat edilmiş ve sulama suyu miktarları drenaj çözümü hacmine göre belirlenmiştir. Sulamalar, hava sıcaklığına göre günde 6-10 defa, damla sulama sistemi ile gerçekleştirilmiştir. Bitkiler, tek gövdeli olarak yetiştirilmiş olup, koltuk sürgünleri budanarak bitkiden uzaklaştırılmıştır. Gerekli görüldüğü

durumlarda hastalık ve zararlılara karşı pestisit uygulaması yapılmıştır.

Bitkilerdeki mineral madde içeriğini, belirlemek amacıyla yapılan analizlerde gelişimini tamamlamış genç yapraklar (tepeden 4. ve 5. yaprak) kullanılmış ve kuru yakma yöntemine göre, analiz edilmiştir (Kaçar, 1972). Elde edilen bitki ekstraktlarındaki P, K, Mg, Ca, Fe, Zn, Cu, Mn, B elementleri İndüktif Eşleşmiş Plazma Kütle Spektrometresinde (ICP-MS) (Perkin-Elmer Optima 5300 DV) ölçülerek belirlenmiştir.

Deneme, faktöriyel tesadüf blokları deneme desenine göre üç yinelemeli olarak kurulmuş ve her yinelemede 8 bitki bulundurulmuştur. Elde edilen veriler, SAS istatistik paket programında analiz edilmiş ve ortalamaların karşılaştırılması Duncan Testinde yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Farklı elektriksel iletkenlik düzeyleri ve domates anaçlarının yapraklardaki makro-mikro besin element içeriklerine ilişkin istatistiksel analiz sonuçlarına göre makro elementlerden olan P, K, Ca ve Mg elementlerinin en yüksek ve en düşük % içerikleri sırasıyla 0.472-0.128, 3.362-0.932, 4.672-3.015 ve 0.718-0.274 olarak tespit edilmiştir. Mikro elementlerden Fe, B, Mn, Zn ve Cu içeriklerinin ise sırasıyla 66.45-50.07, 67.78-40.59, 134.82-18.60, 22.33-9.52 ve 4.10-1.55 ppm aralıklarında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). EC seviyesinin 2 dS m⁻¹'den 9 dS m⁻¹'e yükseltilmesi ile besin elementlerinden P %269, K %207, B %53, Mn %624 ve Zn %50 oranlarında artış gösterirken, Ca %25, Mg %55, Fe %8 ve Cu içerikleri ise %18 oranlarında azalmıştır. EC'nin yükseltilmesi ile Ca, Fe ve Cu içerikleri önce bir miktar artış göstermiş, ancak EC'nin daha fazla yükseltilmesi ile bu elementlerde azalma görülmüştür (Şekil 1 ve 2). Yaprak analizleri sonucunda elde edilen değerler, Campbell (2000) tarafından belirtilen yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırılmıştır. Buna göre yaprak P içeriği, EC: 2 ve EC: 3 dS m⁻¹ uygulamalarında yetersiz, diğer uygulamalarda ise yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. K miktarı, tüm EC uygulamalarında yetersiz bulunmuştur. Buna karşılık, Ca içeriğinin ise tüm EC uygulamalarında yüksek olduğu belirlenmiştir. Mg içeriğinin EC: 2 ve EC: 3 dS m⁻¹ uygulamalarında yeterli düzeyde, diğer

uygulamalarda ise düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Yapraklardaki mikro element içerikleri değerlendirildiğinde; tüm uygulamalarda Fe ve B'un yeterli düzeyde, Cu'nun ise düşük düzeyde, olduğu saptanmıştır. Mn içeriğinin EC: 2 dS m⁻¹ uygulamasında düşük, diğer EC uygulamalarında ise yeterli düzeyde olduğu, tespit edilmiştir. Zn içeriği EC: 2 ve EC: 9 dS m⁻¹ uygulamalarında yeterli, diğer uygulamalarda ise yetersiz olduğu belirlenmiştir.

Eraslan ve ark. (2008)'nin domates yapraklarında ve Tabatabaie ve Nazari (2007)'nin nane ve limonotunda NaCl ve besin kaynaklı tuzluluğun mineral madde içeriği üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında; NaCl uygulanan domates ile nane ve limonotu yapraklarında P ve K içeriklerinin azaldığını, besin kaynaklı tuz uygulamasında ise P ve K içeriklerinin arttığını bildirmişlerdir. Diğer taraftan, başka araştırmacılar da, tuz uygulamasıyla domatesin kök ve gövdesi (Bilgin ve Yıldız, 2008) ile hıyarın yapraklarında (Huang ve ark., 2010) P içeriğinin azaldığını rapor etmişlerdir. Bu bildiriler, bizim bulgularımızla paralellik arzederken, diğer araştırmacılarla çeliştiği görülmektedir. Bu durumun diğer araştırmacıların tuz kaynağı olarak NaCl kullanmasından kaynaklanmış olabileceğini düşündürmektedir.

Bitki sürgünlerindeki mikro element konsantrasyonu bitki dokusunun tipine, bitki türünün tuza toleransına, tuzluluğa, mikro element konsantrasyonuna, çevresel şartlara ve/veya hücre membranının geçirgenliğindeki ani değişimlere bağlı olarak artabilir, azalabilir veya etkilenmeyebilir. Kök bölgesinde tuzların ve besin elementlerinin eşzamanlı mevcudiyeti bitkiler tarafından alınacak besin miktarını etkileyebilir ve böylece bitkilerin kimyasal kompozisyonu değişim gösterebilir (Alam, 1999). Çeşitli araştırmacılar, tuz uygulaması ile yaprak (Amor ve ark., 2001; Tuna ve ark., 2007; Giuffrida ve ark., 2009; Eraslan ve ark., 2012), kök ve gövde de (Bilgin ve Yıldız, 2008; Zhu ve ark., 2008) K içeriğinin azaldığını bildirmişlerdir. Amor ve ark., (2001) göre tuz uygulaması ile yaprak Ca içeriği azalmış, ancak Giuffrida ve ark. (2009) ise tuz uygulamasının yaprak Ca içeriğine etkisinin önemsiz olduğunu rapor etmişlerdir. Çalışmamızın sonuçlarına göre yüksek EC uygulamaları ile yaprak Mg içeriğinin azaldığı saptanmıştır. Ancak, bazı araştırmacılar, tuz uygulamasının yaprak Mg

içeriğini etkilemediğini rapor etmişlerdir (Amor ve ark., 2001; Giuffrida ve ark., 2009). Eraslan ve ark. (2008)'nın bildirdiğine göre tuz uygulaması yaprak Mn ve Zn içeriğini arttırmış, ancak yaprak Fe içeriğini etkilememiştir. Huang ve ark. (2010) ise tuz uygulaması ile hıyar yapraklarındaki Cu ve Zn içeriklerinin etkilenmediğini, Fe ve Mn içeriklerinin ise azaldığını bildirmişlerdir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi anaçların yaprak K, B, Zn ve Cu içerikleri üzerine etkisi önemsiz bulunurken, diğer elementler üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Yapraklardaki en yüksek P (%0.386), K (%2.752) ve Mg (%0.545) içerikleri Toro anacında, Ca (% 4.055) ve Fe (62.93 ppm) içerikleri ise Kemerit anacında bulunmuştur. En yüksek B içeriği 58.87 ppm ile kendine aşıllı kontrol, Mn içeriği 95.26 ppm ile Maxifort, Zn içeriği 17.43 ppm ile Beaufort ve Cu içeriği ise 3.54 ppm ile Yedi RZ anacında elde edilmiştir (Şekil 3 ve 4). Yaprak analizleri sonucunda elde edilen değerler, Campbell (2000) tarafından belirtilen yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında yaprak P içeriği aşısız ve kendi üzerine aşıllı domateslerde yetersiz, diğer anaçlarda ise yeterli düzeyde bulunmuştur. Tüm anaçlarda, yaprak K, Zn ve Cu içerikleri yetersiz bulunurken, Mg, Fe, B ve Mn içeriklerinin ise yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Mohammed ve ark. (2009), aşıllı ve aşısız bitkilerin mineral madde içeriklerini inceledikleri deneme sonuçlarına göre aşıllı bitkilerdeki K, Mg, Fe ve Mn içeriklerinin aşısız bitkilerden daha yüksek olduğunu, anaç kullanımıyla Zn ve Cu içeriklerinin etkilenmediğini bildirmişlerdir. Fernandez-Garcia ve ark. (2004), aşıllı ve aşısız bitkilede tuz uygulaması ile domates yapraklarındaki K ve Ca içeriklerinin azaldığını, tuzsuz kontrol uygulamasında ise P içeriğinin aşıllı bitkilerde daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Sonuç

Bu çalışmada, 5 farklı besin kaynaklı EC seviyesi ve 2 tanesi kontrol (aşısız ve kendi üzerine aşıllı) olmak üzere 13 farklı domates anacının, Pegasus F₁ domates çeşidinin yapraklarındaki makro ve mikro besin element içerikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Deneme sonuçlarına göre EC düzeyinin artırılması yapraklardaki P, K, B ve Mn içeriklerinde artışa neden olurken, Ca, Mg ve Fe içeriklerinde

azalmalara neden olmuştur. Farklı anaçların P, Ca, Mg, Fe ve Mn içerikleri üzerine etkisi önemli bulunurken, K, B, Zn ve Cu elementleri üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre yeni çalışmalarda kullanılacak tuzluluk kaynağının, bu elementlerde artışa veya azalmalara sebep olabileceği dikkate alınarak, tuzluluk kaynağına göre uygun besin reçetelerin oluşturulması gerekmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Komisyonu tarafından desteklenmiştir (Proje No.:1164).

Kaynaklar

- Alam, S.M., 1999. Nutrient uptake by plants under stress conditions. In: M. Pessarakli (Ed.), Handbook of plant and crop stress. 2. Baskı. New York: Marcel Dekker, 285-313.
- Amor, F.M., Martinez, V., Cerda, A., 2001. Salt tolerance of tomato plants as affected by stage of plant development. Hortscience, 36 (7): 1260-1263.
- Anonim, 2013a. tuik.gov.tr.
- Anonim, 2013b. fao.org.
- Bilgin, N., Yıldız, N., 2008. Besin kültüründe yetiştirilen (Kaya F₁) domates çeşidinin (*Lycopersicon esculentum*) artan NaCl uygulamalarına toleransı ve tuzluluk stresinin kuru madde miktarı ile bitki mineral madde içeriğine etkisi. Atatürk Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi, 39 (1): 15-21.
- Campbell, C.R., 2000. Reference sufficiency ranges vegetables crops, 79-80. <http://www.clemson.edu/sera6/scsb394notoc.pdf>
- Dorais, M., Ehret, D.L., Papadopoulos, A.P., 2008. Tomato (*Solanum lycopersicum*) health components: from the seed to the consumer. Phytochem Rev., 7: 231-250.
- Eraslan, F., Güneş, A., İnal, A., Çiçek, N., Alpaslan, M., 2008. Gübrelerden kaynaklanan tuzluluğun domates ve biber bitkisinde bazı fizyolojik özellikler ve mineral beslenme üzerine etkisi. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, Konya, s. 641-649.
- Eraslan, F., Elkarim, A.K.H., Gunes, A., Inal, A., 2012. Effect of nutrient inducted salinity on growth, membrane permeability, nitrat reductase activity, proline content and macronutrient concentrations of tomato grown in greenhouse. Worl Academy of Science, Engineering and Technology, 71: 1915-1919.
- Fernandez-Garcia, N., Martinez, V., Carvajal, M., 2004. Effect of salinity on growth, mineral composition and water relations of grafted

- tomato plants. J. of Plant Nutrition and Soil Science, 167: 616-622.
- Giuffrida, F., Martonara, M., Leonardi, C., 2009. How sodium chloride concentration in the nutrient solution influences the mineral composition of tomato leaves and fruits. HortScience, 44 (3): 707-711.
- Huang, Y., Bie, Z., He, S., Hua, B., Zhen, A., Liu, Z., 2010. Improving cucumber tolerance to major nutrient induced salinity by grafting onto *Cucurbita ficifolia*. Environmental and Experimental Botany, 69: 32-38.
- Kaçar, B., 1972. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri. II. Bitki analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Mohammed, S.M.T., Humidan, M., Boras, M., Abdalla, O.A., 2009. Effect of grafting tomato on different rootstocks on growth and productivity under glasshouse conditions. Asian J. Agricultural Research, 3 (2): 47-54.
- Savvas, D., Colla, G., Roupael, Y., Schwarz, D., 2010. Amelioration of heavy metal and nutrient stress in fruit vegetables by grafting. Scientia Horticulturae, 127: 156-161.
- Tabatabaie, S.J., Nazari, J., 2007. Influence of nutrient concentrations and NaCl salinity on the growth, photosynthesis, and essential oil content of peppermint and lemon verbena Turk. J. Agric. For., 31: 245-253.
- Tuna, A.L., Kaya, C., Ashraf, M., Altunlu, H., Yokas, I., Yagmur, B., 2007. The Effects of calcium sulphate on growth, membrane stability and nutrient uptake of tomato plants grown under salt stress. Environmental and Experimental Botany, 59: 173-178.
- Ünlükara, A., Cemek, B., Karadavut, S., 2006. Farklı çevre koşulları ile sulama suyu tuzluluğu ilişkilerinin domatesin büyüme, gelime, verim ve kalitesi üzerindeki etkileri. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 23 (1):15-23.
- Zhu, J., Bie, Z., Huang, Y., Han, X., 2008. Effects of grafting on the growth and ion concentrations of cucumber seedlings under NaCl stres. Soil Science and Plant Nutrition, 54: 895-902.

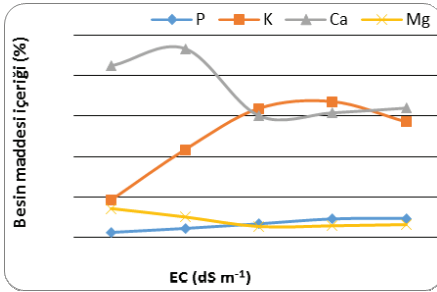
Çizelge 1. Denemede kullanılan besin solüsyonunun mineral madde içeriği (mg/l)

N	P	K	S	Mg	Mn	B	Cu	Zn	Mo	Ca	Fe
270	31	234	64	48	0.5	0.5	0.02	0.05	0.01	200	2.8
Stok A										Stok B	

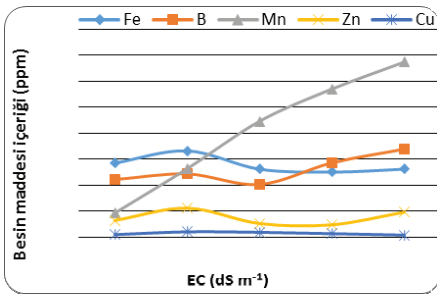
Çizelge 2. Pegasus F₁ domates çeşidinin yapraklarındaki makro ve mikro element içerikleri üzerine besin kaynaklı tuzluluk seviyeleri ve anaçların etkisi

		%				ppm				
		P	K	Ca	Mg	Fe	B	Mn	Zn	Cu
EC	EC:2 dS m ⁻¹	0.128 d	0.932 d	4.241 b	0.718 a	57.08 b	44.35 cd	18.60 e	12.85 b	1.89 c
	EC:3 dS m ⁻¹	0.226 c	2.174 c	4.672 a	0.510 b	66.45 a	48.71 c	52.66 d	22.33 a	4.10 a
	EC:5 dS m ⁻¹	0.340 b	3.190 a	3.015 c	0.274 d	52.35 bc	40.59 d	89.25 c	10.52 b	3.72 a
	EC:7 dS m ⁻¹	0.462 a	3.362 a	3.083 c	0.291 cd	50.07 c	57.20 b	114.03 b	9.52 b	2.68 b
	EC:9 dS m ⁻¹	0.472 a	2.862 b	3.201 c	0.321 c	52.37 bc	67.78 a	134.82 a	19.26 a	1.55 c
		**	**	**	**	**	**	**	**	**
Anaçlar	Aşısız	0.244 d	2.340	3.403 c	0.448 bc	50.17 b	52.11	70.05 bc	16.44	2.50
	Kendine aşıllı	0.286 d	2.529	3.590 a-c	0.455 bc	58.25 ab	58.87	80.39 ac	14.77	2.24
	Heman	0.323 bc	2.538	4.018 a	0.378 de	55.29 ab	53.42	92.31 a	13.88	2.43
	Resistar	0.344 a-c	2.604	3.552 a-c	0.484 b	56.03 ab	49.79	76.07 ac	15.39	2.61
	Unifort	0.338 a-c	2.497	3.770 a-c	0.394 c-e	53.75 ab	53.14	77.18 ac	12.91	2.68
	Beaufort	0.315 bc	2.429	3.729 a-c	0.454 bc	55.53 ab	51.06	88.52 ab	17.43	2.79
	Maxifort	0.329 a-c	2.423	3.945 ab	0.400 c-e	54.82 ab	51.63	95.26 a	12.60	3.13
	Kemerit	0.338 a-c	2.498	4.055 a	0.417 b-e	62.93 a	52.15	77.47 ac	13.17	2.67
	Yedi RZ	0.326 bc	2.210	3.475 bc	0.377 de	52.41 b	49.48	86.07 ac	16.64	3.54
	Spirit	0.317 bc	2.504	3.554 a-c	0.432 b-d	55.78 ab	56.02	76.51 ac	15.96	3.12
	Kingkong	0.332 a-c	2.485	3.580 a-c	0.351 e	55.84 ab	46.62	85.54 ac	16.42	3.03
	Toro	0.386 a	2.752	3.370 c	0.545 a	57.54 ab	48.64	91.07 a	14.24	2.89
	Body	0.359 ab	2.747	3.308 c	0.360 e	55.30 ab	49.53	67.88 c	13.79	2.60
		**	öd	*	**	**	öd	*	öd	öd

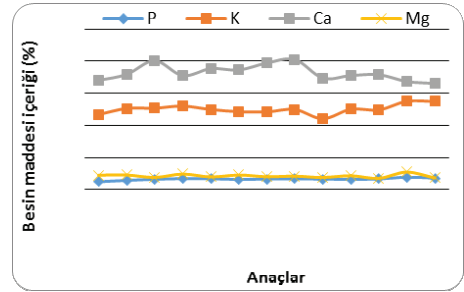
*: % 5 düzeyinde önemli; **: % 1 düzeyinde önemli; öd: önemli değil



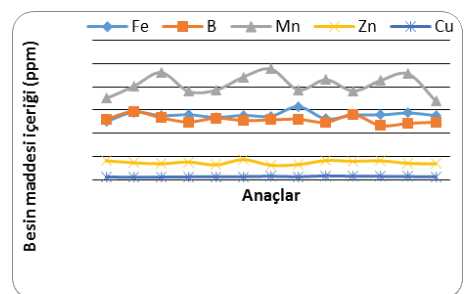
Şekil 1. Yapraklardaki makro element içeriği üzerine EC düzeylerinin etkisi (%)



Şekil 2. Yapraklardaki mikro element içeriği üzerine EC düzeylerinin etkisi (ppm)



Şekil 3. Yapraklardaki makro besin element içeriği üzerine anaçların etkisi (%)



Şekil 4. Yapraklardaki mikro besin element içeriği üzerine anaçların etkisi (ppm)