

Farklı Dozlardaki Gümüş Nanopartiküllerinin Taze Soğan (*Allium Cepa*) Üzerine Etkisi

Yelderem AKHOUNDNEJAD^{1*}, Şeyhmus BARAN², Özgür KARAKAŞ³, Hüseyin MISIRDALI⁴

¹ Şırnak Üniversitesi Ziraat Fakültesi; yakhoundnejad@sirnak.edu.tr

² Şırnak Üniversitesi Ziraat Fakültesi; seyhmus.baran34@gmail.com

³ Şırnak Üniversitesi Ziraat Fakültesi; okarakas80@gmail.com

⁴ Şırnak Üniversitesi Ziraat Fakültesi; misirdali46@hotmail.com

* Sorumlu Yazar; yakhoundnejad@sirnak.edu.tr; Tel. (00905448645435)

Gönderme tarihi: 09/05/ 2019

Kabul tarihi:11/06/ 2019

ÖZET

Soğanda farklı gümüş nanopartikül dozlarının bitki büyüme ve gelişimi üzerindeki etkisinin incelendiği çalışma 2018 yılında, Şırnak Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü araştırma ve uygulama alanında yürütülmüştür. Denemede Narlı soğanın çeşidini kullanılmıştır. Soğan denemesinde farklı gümüş nanopartikül (0, 25, 50, 75, 100 ppm) dozları uygulanmıştır. Gümüş nanopartikül uygulaması soğan ekiminden 4 hafta sonra başlamış olup ayrıca 14 gün ara ile uygulama gerçekleştirilmiştir. Denemede iki farklı tarihte (14 Aralık 2018 ve 20 Kasım 2018) e ölçümle yapılmıştır. Çalışma sonucunda bitkiler bitki boyu, gövde çapı, yaprak genişliği, bitki genişliği ve kök kuru madde oranı ölçümleri bakımından değerlendirilmiştir. Farklı dozlarda uygulanan gümüş nanopartiküllerin sonuç olarak deneme arasında istatistiksel olarak farklılık görülmüştür. Buna göre Gümüş nanopartiküllerin 50 ppm kullandığımız dozunda denememizde en iyi şekilde etkili olmuştur.

Anahtar Kelimeler; Soğan; Gümüş; Nanopartikül

Effect of Different Doses of Silver Nanoparticles on Fresh Onions (*Allium Cepa*)

ABSTRACT

The research was conducted in 2018 in the garden and laboratory of the Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Sirnak University. The narli onion type was used in the experiment. Five different silver nanoparticle dosage (0, 25, 50, 75, 100 ppm) were used in the experiment. Silver nanoparticle brand. Onion shallots were planted on October 10, 2018. Experimental silver nanoparticle application was started four weeks after onion planting. In addition, the application was done in every 14 days. Experiment planted as 25 cm between lines and 5 cm between plants. The data obtained at the end of the experiment were subjected to JMP program and statistical analyzes were made and the means were compared according to LSD test. In experiment, measurements were taken on two different dates as 14.12.2018 and 20.11.2018. In addition, plant height, trunk diameter, leaf width, plant width and root dry matter ratio were measured in the experiment. As a result, statistical difference was seen between the trials. According to this, the experiment that we used 50 ppm nanoparticles dosage became the most effective experiment we did.

Key Words: Onion; Silver; Nanoparticle

1.GİRİŞ

Çok geniş bir kullanım amacı olan nanopartiküller(NP) çeşitli amaçlara yönelik olarak bugün hayatımızın her alanında boy göstermekte. Tekstilden kozmetiğe, tıptan yüksek teknolojiye kadar NP'ler her alanda karşımıza çıkmaktadır. Fakat NP'lerin çevresel faktörler üstündeki

birikimi ve etkisi konusu şimdiden önemli araştırmaların konusu olmaya başlanmıştır (Tunca, 2012). Son yıllarda farklı alanlarda kullanılan nanoteknoloji, fitopatolojik açıdan da yeni yaklaşımlar ortaya çıkarmıştır. Bitki hastalıklarıyla mücadelede kullanılan nanoteknolojik partiküller, farklı etki mekanizmalarına ve ultra küçük boyutlara sahip olmalarıyla etkin bir kontrol sağlamaktadırlar (Atakan ve ark., 2018). Nano kelimesi Yunanca kökenli olup ‘‘cüce’’ anlamı taşımaktadır. Bilimsel anlamda kullanmak gerekirse herhangi bir fiziksel büyüklüğün bir milyarda biri anlamına gelmektedir (Tegart, 2003). Bir metrenin milyarda birine eşit bir uzunluk biriminde nanometre denilmektedir. Nanoteknoloji ise biyoloji, fizik, kimya tıp ve mühendislik alanlarını kapsayan disiplinlerarası bir bilimdir (Singh, 2006). Nanoteknoloji, çapları 100 (nm'den) daha az biyolojik ve biyolojik olmayan yapıların karakterizasyonu, oluşumu ve kullanılması üzerinde yoğunlaşmış bir teknolojidir. 'Nano' kelime olarak, bir fiziksel büyüklüğün bir milyarda birine denk bir uzunluk birimidir. Bir nanometre içine yan yana yalnızca 2-3 atom dizilebilmektedir; yaklaşık olarak 100-1000 tane atom yan yana gelerek nano ölçekli bir maddeyi oluşturmaktadır (Çıracı, 2005). Nanopartiküller, nanopartiküllerin özelliklerine bağlı olarak birçok morfolojik ve fizyolojik değişime sebep olan bitkilerle etkileşime girmiştir. Nanopartiküllerin etkinliği kimyasal bileşimleri, büyüklükleri, yüzey kaplamaları, reaktiviteleri ve en önemlisi etkili oldukları doz ile gösterilir (Khodakovskaya ve ark., 2012). Bu sebeple, nanopartiküllerin bitkiler üzerindeki tepkileri farklılık göstermekte, ortaya çıkan bu farklılıkbüyük ölçüde, morfolojik, kompozisyon ve fiziksel-kimyasal özelliklerine göre değişmektedir (Ma ve ark., 2010). Kullanılan bilgi nanoteknolojinin sorumlu ve sürdürülebilir bir biçimde büyümesi için büyük önem taşımaktadır (Asare ve ark., 2012). Nanoteknolojide, çapları 1-100 nanometre (nm'den) ölçütlerde temizleme metotları, ölçüm, tasarım, modelleme ve düzenleme gibi çalışmalara yön verilen bir bilimdir. Teknolojik olarak maddenin atom ve teknolojik özellikleri gelişmiş veya yeni fiziksel, kimyasal ve teknolojik özelliğini kazandırmayı sağlayan, yeni bir teknolojik ortamıdır. Gümüş-Ag nanoteknolojinin farklı dozlarda açık arazide domates bitkisine uygulanarak verim ve kalite üzerine etkileri belirlenmiştir. Ayrıca Ag Nanopartiküller ppm bazında kullandığımız için ekonomik açıdan çiftçilere uygundur.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma 2018 yılında, Şırnak Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünün araştırma ve uygulama alanı ile laboratuvarında yürütülmüştür. Denemede Narlı soğan çeşidini kullanılmıştır. Denemede 5 farklı gümüş nanopartikül (0, 25, 50, 75, 100 ppm) dozu kullanılmıştır. Denemede gümüş nanopartikül markası ve özellikleri Ag nanopartiküller özeliği AB202468 ve 4-7 APS 4-7 mikron; 99.9% kullanılmıştır. Soğan arpacıkları 10 Ekim 2018 Tarihte ekilmiştir. Deneme gümüş nanopartikül uygulaması yaklaşık soğan ekiminden 1 ay sonra başlamış ve her iki haftada bir uygulama yapılmıştır. Arpacıklar sıra arası 25 cm, sıra üzeri 5 cm olarak ekilmiştir. Deneme tesadüf blokları deneme deseni ve 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 15 soğan bitkisi olacak şekilde planlanmıştır. Denemede 14.12.2018 ve 20.11.2018 olmak üzere iki farklı zamanda ölçümler gerçekleştirilmiştir. Ayrıca denemede bitki boyu, gövde çapı, yaprak genişliği ve bitki genişliği ve kök kuru madde oranı ölçümler yapılmıştır. Deneme sonunda elde edilen veriler JMP paket programına tabi tutularak istatistiksel analizleri yapılmış ve ortalamalar LSD testine göre karşılaştırılmıştır.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Deneme süresince bitkilerin 2'er defa bitki boy ve bitki genişliği ölçümleri yapılmıştır. Bitki boy ve bitki genişliği Tablo 1 ve 2 'de belirtildiği üzere 1. ve 2. ölçümlerinde istatistiksel olarak farklılıklar görülmüştür. Birinci ölçümde bitki boy ve bitki genişliği istatistiksel olarak en yüksek değer sırasıyla 22.14 cm ve önemsiz değer 50 ppm görülmüştür. En düşük değerler ise 14.86 cm ve 13.50 mm ile 100 ppm olarak bulunmuştur. İkinci ölçümde bitki boyu ve

bitki genişliği istatistiksel olarak en yüksek değer sırasıyla 37.00 cm ve 19.75 mm ile 50 ppm en düşük değer ise 21.25 cm ve 13.50 mm ile 100 ppm olarak bulunmuştur. Yapılan farklı uygulamaların istatistiksel hesaplamaları sonucu bitki boyunun kontrole oranla daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir. Ayrıca 100 ppm Np kullandığınızda kontrole göre daha düşük görülmüştür. Ayrıca bitki genişliği 1. Ölçümde istatistiksel olarak uygulamalar arasında fark görülmemiştir. Buna göre kontrole göre taze soğanda Ag Np farklı aşama ölçümlerde bitki boyu ve bitki genişliği ölçümlerinde kontrole göre daha düşük çıkmaktadır. Sonuç itibariyle istatistiksel analizlere bakınca en iyi sonucun 50 ppm uygulamasında görüldüğü belirlenmiştir.

Tablo 1. Denemede uygulanan Ag-NP lerin, bitki boyu, bitki genişliği, gövde çapı ve yaprak genişliği, ilk ölçüm değerleri

| Ag NP | Bitki Boyu(cm) | Bitki Genişliği (mm) | Gövde Çapı (mm) | Yaprak Genişliği (mm) |
|------------------|----------------|----------------------|-----------------|-----------------------|
| Kontrol (0 ppm) | 17.12 d | 11.00 | 7.53 c | 0.58 c |
| 25 ppm | 18.99 c | 10.50 | 8.20 b | 0.70 b |
| 50 ppm | 22.14 a | 15.50 | 8.60 a | 0.88 a |
| 75 ppm | 20.13 b | 14.50 | 8.30 ab | 0.70 b |
| 100 ppm | 14.92 e | 9.50 | 7.64 c | 0.55 c |
| Ortalama | 18.66 | 12.2 | 8.00 | 0.68 |
| LSD ₅ | 0,68 | Öd | 0.38 | 0.11 |
| Prob>f | 0.0189 | 0.9725 | 0.0387 | 0.0213 |
| F | ** | - | * | ** |

Öd: Önemsiz değer

Deneme süresince bitkilerin 2'er defa gövde çapı ve yaprak genişliği ölçümleri yapılmıştır. Gövde çapının Tablo 1 ve 2 'de belirtildiği üzere birinci ve ikinci ölçümlerinde istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir. Birinci ölçümde gövde çapı ve yaprak genişliği istatistiksel olarak en yüksek değer sırasıyla 8.60 ve 0.88 mm ile 50 ppm en düşük değer 7.53 ve 0.55 mm ile 100 olarak tespit edilmiştir. İkinci ölçümde gövde çapı ve yaprak genişliği istatistiksel olarak en yüksek değer sırasıyla 11.53 ve 1.26 mm ile 50 ppm bulunmuştur. Ayrıca en düşük değer sırasıyla 8.74 ve 0.87 mm ile 100 ppm olarak tespit edilmiştir. Yapılan farklı uygulamaların istatistiksel hesaplamaları sonucunda gövde çapı ve yaprak genişliği kontrole oranla daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir. Ayrıca 100 ppm Np kullandığınızda kontrole göre daha düşük görülmüştür. Np 100 ppm bazında kullandığımızda ters etki etmiştir. Buna göre kontrole göre taze soğanda farklı aşama ölçümlerde gövde çapı ölçümlerinde kontrole göre daha düşük çıkmaktadır. Sonuç itibariyle istatistiksel analizlere bakılacak olunursa en iyi sonucun 50 ppm uygulamasında görüldüğü belirlenmiştir.

Tablo 2. Denemede uygulanan Ag-NP lerin, Bitki Boyu, Bitki Genişliği, Gövde Çapı ve Yaprak Genişliği ikinci ölçüm değerleri

| Ag NP | Bitki Boyu(cm) | Bitki Genişliği (mm) | Gövde Çapı (mm) | Yaprak Genişliği (mm) |
|------------------|----------------|----------------------|-----------------|-----------------------|
| Kontrol (0 ppm) | 27.25 c | 14.25 cd | 9.21 d | 0.88 c |
| 25 ppm | 32.00 b | 15.00 c | 9.56 c | 1.07 b |
| 50 ppm | 37.00 a | 19.75 a | 11.53 a | 1.26 a |
| 75 ppm | 34.50 ab | 17.00 b | 10.68 b | 1.18 ab |
| 100 ppm | 21.25 d | 13.50 d | 8.74 e | 0.87 c |
| Ortalama | 30.30 | 15.85 | 9.94 | 1.05 |
| LSD ₅ | 3.11 | 1.15 | 2.29 | Öd |
| Prob>f | 0.0039 | 0.0366 | 0.0488 | 0.9940 |
| F | ** | * | * | - |

Öd: Önemsiz değer

Çekiç ve ark. (2017) tarafından yapıldığı çalışmada, domateste uygulanan 10 20 40 ve 80 ppm gümüş nanaopartiküller denemede enzimlerinin aktivitesinde dozlar arasında farklılık görülmüştür. Börülcede uygulanan 0, 50, 70 ppm gümüş nanopartiküller bitkinin kök

sisteminde gelişmesini sağlamıştır (Pallavi ve ark., 2016). Sabertanha ve arkadaşlarını (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarında safranda kuraklık stres denemesinde farklı dozlarında gümüş nanopartiküller uygulamalarında 55 ppm gümüş nanopartiküller 110 ppm gümüş nano partiküllere göre verim ve karotenoid açısından daha iyi sonuç alındığını belirlenmiştir. Deneme hasat yapıldıktan sonra Kök kuru madde oranını yapılmıştır. Kök kuru madde değerleri Tablo 3 'de belirtildiği üzere ölçümlerinde istatistiksel olarak farklılık görülmüştür. Ölçümde istatistiksel olarak en yüksek değer %8.84 ile 50 ppm en düşük değer %7.66 ile kontrol ve 100 ppm olarak bulunmuştur. Yapılan farklı uygulamaların istatistiksel hesaplamaları sonucu bitki boyunun kontrole oranla daha yüksek çıktığı gözlemlenmiştir. Ayrıca 100 ppm Np kullandığınızda kontrole eşit değer olarak görülmüştür. Np 100 ppm bazında kullandığımızda ters etki etmiştir. Gümüş nano partiküller mikroorganizmanın solunum ve üremesinde etkili olmuştur (Lok ve ark., 2007).

Tablo 3. Denemede uygulanan Ag-NP lerin, Kök kuru madde oranı değerleri(%)

| Ag-NP | Kök kuru madde oranı (%) |
|-------------------|--------------------------|
| Kontrol (0 ppm) | 7.66 d |
| 25 ppm | 8.07 c |
| 50 ppm | 8.84 a |
| 75 ppm | 8.27 b |
| 100 ppm | 7.66 d |
| Ortalama | 8.1 |
| LSD _{%5} | 0.18 |
| Prob>f | 0.0294 |
| F | * |

5.SONUÇ

Sonuç olarak ölçümlerini incelendiğinde; bitki boyu, gövde çapı, yaprak genişliği ve bitki genişliği deneme arasında farklılık görülmüştür. Buna göre Ag nanopartiküllerin 50 ppm kullandığımız dozunda denememizde en iyi şekilde etkili olmuştur. Ayrıca genel olarak denemede 100 ppm dozlarında denemede yapılan ölçümlerde değerler kontrole göre daha düşük çıktığını görülmektedir. Gelecekte çiftçiler arazi şartlarında ppm bazında kullanması için düşük maliyet olarak olacaktır. Ayrıca bitkilerde ürün ve kalite olarak etki edecektir.

KAYNAKLAR

- Asare, N. Örnek, C. Sandberg, WJ. Refsnes, M. Schwarze, P. Kruszewski M. & Brunborg, G. (2012). Testis hücrelerinde gümüş nanopartiküllerin sitotoksik ve genotoksik etkileri. *Vitro'da Toksikol.* 291 (1 - 3): 65 - 72.
- Atakan, A. & Özgenen Özkaya, H. (2018). Fitopatolojide nanoteknoloji-Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 22(2):296-303.
- Çekici, F. Ö. Ekinci, S. İnal, M.S. & Ünal, D. (2017). Silver nanoparticles induced genotoxicity and oxidative stress in tomato plants. *Turk J Biol* 41: 700-707, doi:10.3906/biy-1608-36.
- Çıracı, S. Özbay, E. Gülseren, O. Demir, HV. Bayındır, M. Oral, A. Senger, T. Aydın, A. & Dana, A. (2005). Türkiye'de Nanoteknoloji. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Ağustos sayısı.
- Khodakovskaya, MV. K. de Silva, AS. Biris, E. Dervishi, & Villagarcia, H. (2012). 'Karbon nanotüpler, tütün hücrelerinin büyümesini arttırmaya neden olur'. *ACS Nano*, 6 (3): 2128-2135.

- Lok, CN. Ho, CM. Chen, R. He, QY. Yu, WY. Sun, H. Tam, PKH. Chiu, JF. K. & Che, CM. (2007). Silver nanoparticles: partial oxidation and antibacterial activities. *Journal of Biological Inorganic Chemistry* 12, 527-534.
- Ma, X, J. Geiser-Lee, Y. Deng & A. Kolmakov. (2010). "Tasarlanmış nanoparçacıklar (ENP'ler) ve bitkiler arasındaki etkileşimler: fitotoksisite, alım ve biriktirme". *Toplam Çevre Bilimi*, 408 (16): 3053–3061.
- Pallavi, i. C. M. Mehta, Rashmi Srivastava, Sandeep Arora, A. & Sharma K. (2016). Impact assessment of silver nanoparticles on plant growth and soil bacterial diversity. *3 Biotech* 6:254 DOI 0.1007/s13205-016-0567-7.
- Tegart, G. (2003). *Nanotechnology: The Technology for the 21th Century*. The Second International Conference on Technology Foresight, 27-28 Feb, 1-12s. Tokyo.
- Tunca, E. (2012). Nanopartiküllerin bazı toksit etkileri üzerine bir derleme).
- Sabertanha, B., Fakheri, B., Mahdinezhad, N., Alizade, Z. (2017)., Effects of silver nanoparticles elicitor and drought stress on the expression of beta-carotene hydroxylase (bch) gene on the yield of saffron carotenoid (*Crocus sativus* L.) *Crop Biotech*. Spring 17: 1-13.
- Singh, J. (2006). *Nanomaterials and Nanotechnology*. *Asian Journal of Chemistry*, 18(5): 3271-3274.