

**HARRAN OVASI KOŞULLARINDA FARKLI AZOT DOZLARI VE SU SEVİYELERİNİN PAMUK (*GOSSYPIUM HIRSUTUM* L.) BİTKİSİNDE BAZI İYON MİKTARLARINA ETKİSİ**

DIFFERENT NITROGEN DOSES AND WATER LEVELS IN HARRAN PLAIN CONDITIONS EFFECTS OF SOME ION QUANTITIES IN COTTON (*GOSSYPIUM HIRSUTUM* L.)

Page | 48

**Mahmut DOĞAN**

Harran Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

**Ceren ODABAŞIOĞLU**

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

**Nimet KILINÇOĞLU**

Harran Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

**Osman ÇOPUR**

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<b>Keywords</b> Cotton Water stress Nitrogen Ion	This study aims to examine the nitrogen-water relations of the cotton ( <i>Gossypium hirsutum</i> L.) plant, the changes in irrigation and nitrogen doses in the amount of ions ( $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{Ca}^{++}$ and $\text{Cl}^-$ ) that occur as a result of drought stress. Depending on the application were examined in terms of how the amount of ions to be affected drought stress tolerance. As a result of the examination, the amount of Potassium, ( $\text{K}^+$ ) and Sodium ( $\text{Na}^+$ ) was found higher than the control, while there was no significant change in the amount of Calcium ( $\text{Ca}^{++}$ ) and Chlorine ( $\text{Cl}^-$ ) compared to the control. The increased potassium is accepted as an important indicator. As a result of evaluation, the farmer while application basis, the study suggests suitable N20-I75 and N20-I100-nitrogen of a first water dose or selecting a value between the two doses and fruit period before at least 2 times 10 days apart. However, the nitrogen nutritional status of the plant should be determined before the application of urea, and the dosage and number of applications should be made accordingly.

Received 29 July 2020; Received in revised form 5 August 2020; Accepted 20 August 2020;

Available online 15 September 2020

doi: 10.46291/ICONTECHvol4iss2pp48-68

MAKALE BİLGİSİ	ÖZET
<b>Anahtar Kelimeler</b> Pamuk Su Stresi Azot İyon	<p>Bu çalışma, pamuk (<i>Gossypium hirsutum</i> L.) bitkisinin azot-su ilişkilerini, sulamanın ve azot dozlarının bitkinin, kuraklık stresi sonucunda meydana gelen iyon miktarlarındaki (<math>\text{Na}^+</math>, <math>\text{K}^+</math>, <math>\text{Ca}^{++}</math> ve <math>\text{Cl}^-</math>) değişimlerini karşılaştırmalı olarak incelenmesini amaçlamaktadır. Uygulamaya bağlı olarak kuraklık stresi toleransının nasıl etkilendiği iyon miktarları bakımından incelenmiştir. İnceleme sonucunda azot uygulamasına bağlı olarak Potasyum, (<math>\text{K}^+</math>) ve Sodyum (<math>\text{Na}^+</math>) miktarları kontrolden yüksek bulunurken, Kalsiyum (<math>\text{Ca}^{++}</math>) ve Klor (<math>\text{Cl}^-</math>) miktarında kontrole göre önemli bir değişiklik meydana gelmemiştir. Potasyumun artmış olması önemli bir gösterge olarak kabul edilmiştir. Değerlendirme sonucunda çiftçi bazında uygulama yaparken, çalışmada kullanılan <math>\text{N}_{20}\text{-I}_{75}</math> ve <math>\text{N}_{20}\text{-I}_{100}</math> azot-su dozlarından birincisinin veya bu iki dozun arasında bir değer seçilmesi ve meyve öncesi dönemde en az 2 defa 10' ar gün aryla uygulama yapılması uygun olacaktır. Ancak, üre uygulamasından önce bitkinin azot beslenme statüsünün belirlenmesi ve uygulama dozu ve sayısının buna göre yapılması gerekmektedir.</p>

## GİRİŞ

Pamuk bitkisi, ekonomik değeri olan, ülkemizde sanayi bitkileri içinde en fazla ekim alanına ve üretim değerine sahip olmakla birlikte ihracat için önemli bir bitkidir. Lif ve yağından yararlanılan pamuk bitkisi, birçok sanayinin temel hammaddesini oluşturmaktadır. Lifi ile tekstil, çiğiti ile yağ ve küspesi ile yem sanayinin hammaddesini oluşturmaktadır. (Ambade, B., 2014; Alebic-Juretic, ve A., Mifka, B., 2017). Pamuk bitkisinin azot ihtiyacı çeşide, sulama düzeyine, ekim zamanına, toprağın yapısına ve gübrenin uygulama zamanına göre değişiklik göstermektedir. Bitkinin azot gereksiniminin saptanmasında en iyi yöntem, toprak ve yaprak analizlerinin yetiştiricilik döneminde yapılmasıdır.

Kuraklık, çevresel stres faktörlerinden bir tanesi olup tarım alanlarının önemli bir bölümünde üretimi yavaşlatan en önemli etkendir. Bitkiler, ekimden hasada kadar geçen sürenin her döneminde kuraklık stresiyle karşı karşıya kalmaktadırlar (Güneş ve ark., 2006; Achilleos, S., ve ark., 2016). Dünya üzerindeki alanlar stres faktörüne göre sınıflandırıldığında, ilk sırayı %26 ile kuraklık stresi almaktadır. (Blum, 1986; Abu-Dieyeh MH. Ve ark., 2017; Aldabe, J. Ve ark., 2011).

Su stresi koşullarında yapılacak pamuk tarımında, ürün miktarı ve kalitesinde kayıpların olmaması veya kayıpların en aza indirilmesi için tarımı yapılan pamuk çeşitlerinin su stresinden en az etkilenen, kuraklığa dayanıklı çeşitlerin seçilmesi gerekmektedir. Kuraklığa dayanıklı pamuk genotipleri geliştirilmesi ile pamuk tarımına verilecek suyun diğer ürünlere verilmesinin sağlanması, üretim girdilerinin azaltılması, hastalık ve zararlı etkilerinin azaltılması ve fazla sulamadan dolayı toprakların fiziksel ve kimyasal yapısında meydana gelen bozulmaların en aza indirilmesi bakımlarından da önem arz etmektedir (Kıvılcım ve ark., 2005; Ak M, ve Gündüz O., 2014; Ak M, Gündüz O., 2013; Abu-Dieyeh MH, ve ark., 2017 ).

Yeterli besin seviyeleri, su eksikliği yoluyla pamuğun iyileşmesine yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte, bazı besinlerin kuraklık boyunca alınımı daha kısıtlanır. Azot ve potasyum alınımı, kuraklık stresi boyunca daha az gerçekleşmektedir (McWilliams, 2003; Chen Z ve ark., 2012; Biswas SK. Ve ark., 2017; Bernstein N. 2011; Contini, D. ve ark., 2012; Chakraborty, A. ve Gupta, T., 2010).

Pamukta suyun kıt olduğu koşullarda ürün miktarı, yetiştirilen çeşidin su stresi altında ürün verme yeteneğine, toprakta mevcut faydalı suyu iyi kullanmasına, gelişme ve fonksiyonlarını devam ettirebilmesine bağlıdır (Şahin, 1997; Bozkurt, Z., 2017; Bove, M.C. ve ark., 2016; Biswas SK. ve ark., 2017; Banerjee A. 2016; Baresel C. ve ark., 2016).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, pamuk sulamasında yaygın olarak yüzey sulama metotları kullanılmakta, bu metotlar ile diğer sulama yöntemlerine göre daha fazla su kullanılmaktadır. Sulamaya ayrılan suyun çeşitli nedenlerle azalması, birim su miktarına düşen daha fazla ürün üretimi, aşırı sulamalar ve gübrelemeler sonucunda ortaya çıkan çevre kirliliği gibi konular dikkate alındığında randımanı yüksek sulama sistemlerinden biri olan damla sulama yönteminin ve uygun dozda gübre kullanımının önemi artmaktadır.

Bu çalışma, Harran Ovasında üretimi yapılan pamuk (*Gossypiumhirsutum*L.) bitkisinin azot-su ilişkilerini, sulamanın ve azot dozlarının bitkinin fizyolojik parametrelerine etkilerini belirlemek, kuraklık ve gübre stresi sonucunda meydana gelen fizyolojik değişimlerin karşılaştırmalı olarak incelemek amacıyla 2017 ve 2018 yıllarında gerçekleştirilmiştir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada materyal olarak Harran Ovasında yaygın olarak üretimi Stoneville 468 çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada 5 gübre (azot) dozu (dekara 10, 15, 20, ve 25 kg ile gübresiz) ve 4 su düzeyi (tarla kapasitesinin %25'i, %50'si, %75'i ve tam sulama) deneme konularını oluşturmuştur. Denemede ana konuları azot dozları, alt konuları ise sulama suyu miktarları oluşturmuştur. Gübrelemede tüm parsellerde dekara 7 kg saf fosfor esas alınarak Triple Süper Fosfat (TSP) gübresi kullanılmış olup, ekim öncesi tarlaya verilmiştir. Azot gübresinin ise yarısı çıkıştan hemen sonra elle sıra yanlarına açılan çizilere serpilerek verilmiş; diğer yarısı da üre formunda çiçeklenme başlangıcında fertigasyon ile uygulanmıştır. Bitki örnekleri ilk olarak

ekimden 28 gün sonra, bitkiler üç yapraklı döneme geldikleri sırada alınmıştır. Diğer örnek alımları ise pamuk bitkisinin gelişme dönemlerinde (taraklanma, çiçeklenme, hasat) alınmıştır.

### **Yapraklardaki iyon miktarlarının belirlenmesi**

Her parselden seçilen 3 bitkinin kök, gövde ve yaprak örnekleri 80°C etüvde 48 saat kurutulmuş, kurutulan örnekler porselen havanda öğütülerek toz haline getirilmiştir. Daha sonra hassas olarak tartılan bilinen miktardaki örnek, bir tüp içerisine alınarak üzerine 1 N nitrik asitten 10 ml ilave edilerek homojenize edilerek 20 dakika süre ile çalkalayıcıda çalkalanmıştır. Homojenize edilen örnekler 95°C'de 1 saat su banyosunda bekletildikten sonra soğutulularak 3500 rpm'de 10 dakika santrifüj edilmiştir. Süpernatant kısmı alınarak 10 ml daha 1 N nitrik asit ilave edilerek aynı işlem tekrarlanmıştır. İşlem sonucunda alınan süpernatant kısmı bilinen bir hacme tamamlanmıştır. Taleisnik ve ark. (1997)'ye göre hazırlanan bu ekstraktlarda Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup> ve Cl<sup>-</sup> iyonları ICP cihazı ile analiz edilerek miktarları µg/mg K.A. olarak hesaplanmıştır.

Elde edilen veriler MSTATC istatistik paket programı ile varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar LSD testine göre gruplandırılmıştır (Anonim 1989).

## **BULGULAR**

### **Yapraklardaki Na<sup>+</sup> miktarları**

2017 ve 2018 yıllarında uygulanan farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarının pamuk bitkisinin çıkış, tarak, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde alınan yapraklarında elde edilen Na<sup>+</sup> miktarlarına ilişkin değerleri Çizelge 4.1 ve Şekil 1 ve 2'de verilmiştir.

### **Yapraklardaki K<sup>+</sup> miktarları**

2017 ve 2018 yıllarında uygulanan farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarının pamuk bitkisinin çıkış, tarak, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde alınan yapraklarında elde edilen K<sup>+</sup> miktarlarına ilişkin değerleri Çizelge 4.2 ve Şekil 3 ve 4'de verilmiştir.

### **Yapraklardaki Ca<sup>+</sup> miktarları**

2017 ve 2018 yıllarında uygulanan farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarının pamuk bitkisinin çıkış, tarak, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde alınan yapraklarında elde edilen Ca<sup>+</sup> miktarlarına ilişkin değerleri Çizelge 4.3 ve Şekil 5 ve 6'da verilmiştir.

### **Yapraklardaki Cl<sup>-</sup> miktarları**

2017 ve 2018 yıllarında uygulanan farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarının pamuk bitkisinin çıkış, tarak, çiçeklenme ve hasat dönemlerinde alınan yapraklarında elde edilen Cl<sup>-</sup> miktarlarına ilişkin değerleri Çizelge 4.4 ve Şekil 7 ve 8'de verilmiştir.

## TARTIŞMA

Potasyum ( $K^+$ ) miktarı birinci yıl çiçek, hasatta ve sonunda tarakta yüksek bulunmuştur ikinci yılda ise tarak çiçek ve hasatta sırasıyla yüksek bulunmuştur. Potasyum ( $K^+$ ) un da bitkileri kuraklık stresinden korumada önemli rol aldığı bildirilmiştir (Marschner, 1995). Bu durum Walia ve ark. (2005) tarafından "büyümeyle-seyrelme" olarak açıklanmıştır. Ayrıca,  $K^+$  konsantrasyonundaki artmanın  $K^+$  un floemdeki hareketliliğinden dolayı yaprak yaşındaki ilerlemeyle birlikte arttığı bildirilmiştir (Murillo-Amador ve ark., 2005; Seder N ve Abdel-Jabbar S., 2011; Tamtam F ve ark., 2011; Sharma, S.K. ve ark., 2015; Urbano VR. ve ark., 2017). Aynı özelliği gösteren ortamda  $K^+$  artmış, iki ortamda ise önemli bir değişiklik meydana gelmemiştir (Çizelge 4.4). Potasyumun yapraklardan gövdeye ve meyveye hareketi söz konusudur buna bağlı olarak stres şartlarında yaprakların  $K^+$  konsantrasyonunun yükselmesi beklenen bir sonuç olarak görülebilir.

Sodyum ( $Na^+$ ) miktarı 1 yıl kontrolden sonra giderek sırasıyla hasat, çiçek ve tarak dönemlerin yükselmiştir. En yüksek hasat çiçek ve tarak zamanlarında ikinci yılda ise aynı yükselme devam etmiştir. Birinci ve ikinci yıl sodyum miktarı birbirilerine paralel olarak yüksek değerler elde edilmiştir. Sodyum, ( $Na^+$ ) bitkide hem floem, hem de ksilem içerisinde hareket edebilen bir element olarak bilinmektedir (Marschner, 1997; Tsai, Y.I. ve ark., 2015; Wang, H. ve ark., 2015; Woltersdorf, L. ve ark., 2015; Yuan H ve He Z., 2016; Tessaro, D. ve ark., 2016; Woltersdorf L. ve ark., 2016; Van Oort F, ve ark., 2017). Son yıllarda yapılan çalışmalarda, kuraklık artışıyla bitkilerin almış oldukları yüksek miktarlardaki  $Na^+$  iyonunun bitki iyon dengesini olumsuz etkileyerek toksik etki yaptığı fikri kabul görmektedir (Botella ve ark., 1997). İyon dengesizliğinin bitkinin beslenme rejimini olumsuz etkileyerek, metabolik olaylarda kullanılan temel elementlerin alınımını önlediği, bunun da bazı fizyolojik sorunların ortaya çıkmasına neden olabileceği belirtilmiştir (Gorham ve ark., 1985; Murray A ve Ray I., 2010; Kalavrouziotis IK, ve ark., 2011; Murillo, J.H. ve ark., 2013; Maathuis FJ. 2014; Stein, A.F. ve ark., 2015; Meng, C.C. ve ark., 2016; Rolph, G. ve ark., 2017; Reznik A. ve ark., 2017). Mutlu (2003), kuraklık stresi altında yetiştirilen ayçiçeği bitkilerinin kök, gövde ve yapraklarında stresin derecesi ve süresine göre  $Na^+$  miktarlarının arttığını, meydana gelen artışın, doğrudan ya da dolaylı olarak bitki gelişimini etkilediğini saptamıştır. Sodyumun özellikle birinci yıldan itibaren yüksek, ikinci yılda aynı derecede yüksek olması hücre zarı geçirgenliğinin azaldığı, iyon dengesinin bozulduğu izlenimini vermektedir (Çizelge 4.3).

Kalsiyum ( $Ca^{++}$ ) miktarı birinci yıl özellikle hasat zamanında elde edilen veriler kontrolden biraz yüksek ancak önemsiz bulunmuştur. ikinci yıl ise bütün ortamlarda birbirine yakın kontrolden önemsiz yüksek bulunmuştur. Embleton ve Jones (1974) ve Chapman (1976), sebzeler için optimum kalsiyum ( $Ca^{++}$ ) konsantrasyonunun % 3-6 arasında olması gerektiğini bildirmiştir. Buna göre yapraklarda ölçülen  $Ca^{++}$  konsantrasyonunun normal ve normalin biraz üzerinde olduğu belirlenmiştir. Kalsiyumun floemdeki hareketliliği minimum olduğundan (Marschner, 1995; Murillo ve ark., 2005; Kalavrouziotis IK. Ve ark., 2011; Khalil S, ve Kakar

Received 29 July 2020; Received in revised form 5 August 2020; Accepted 20 August 2020;

Available online 15 September 2020

doi: 10.46291/ICONTechvol4iss2pp48-68

MK., 2011; Li, X. ve ark., 2013; Kellis M. ve ark., 2013; Kong, S. ve ark., 2014; Liu, Q. ve 2014; Leas EC. ve ark., 2014; Luprano ML. Ve ark., 2016) dolayı deneme boyunca yapraklardaki düzeyinin az değiştiği düşünülmektedir. Ancak, birinci yıl ile ikinci yıl  $Ca^{++}$  düzeyinde görülen hızlı artışın nedeni strese bağlı olarak hücre zarı geçirgenliğinin kaybolması olarak açıklanabilir (Çizelge 4.5).

Klor ( $Cl^-$ ) miktarı birinci ve ikinci yıllarda birbirine yakın paralel seyretmiştir. Kontrolle kıyaslandığında önemsiz artış sağlanmıştır.  $Cl^-$  miktarı araştırmacılar arasında (Ashraf ve Harris, 2004) bitkilerin kuraklık stresine dayanıklılığı ile  $Cl^-$  miktarı arasında olumlu bir ilişkinin olduğuna yönelik yaygın bir düşünce bulunmaktadır. Örneğin, kuraklık stresi altındaki buğdayda  $Cl^-$  miktarı arttığı (Islam ve ark., 2007; Fonseca JA. ve ark., 2016; Gatta, G. ve ark., 2016; Goncalves, IZ. ve ark., 2017; Ganjegunte G. ve 2017) ve bu tür artışların patatesten olduğu gibi kuraklık stresine dayanıklılık ile olumlu bir ilişki, içinde olduğu bulunmuştur (Chen ve Li, 1980). Beklendiği gibi, pamukta N uygulamasıyla birlikte  $Cl^-$  miktarı artmıştır. Bu artış, özellikle birinci ve ikinci yıllarda birbirini izlemesi, kuraklık stresine karşı savunma enzimlerinin artışıyla ilişkili olabilir (Çizelge 4.6).

## SONUÇ

Bu çalışma pamuk (*Gossypiumhirsutum*L.) bitkisinin azot-su ilişkilerini, sulamanın ve azot dozlarının bitkinin fizyolojik parametrelerine etkilerini, kuraklık stresi sonucunda meydana gelen fizyolojik değişimlerin karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Azot uygulamasıyla kuraklık toleransının arttığı değişik bitkilerde birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur (Cheong ve Moon, 1989; De Hayes ve ark., 1989; Power ve ark., 1998; Caporn ve ark., 1994 Chen Z. ve ark., 2012; Deshmukh, D.K. ve., 2012; Jouyban Z., 2012; Gu, J. ve ark., 2013; Galindo, N. ve ark., 2013; Garg MC ve Joshi H. 2015; Huang, X. ve ark., 2016; Hansen E. ve ark., 2016; Courault D. ve ark., 2017; De La Cueva Bueno P. Ve ark., 2017). Azot beslenmesinin pamukta kuraklık stresi üzerine etkisi ve özellikle etki mekanizması literatürde çok az rastlanan bir konudur. Bu çalışmada, uygulamaya bağlı olarak kuraklık stresi toleransının nasıl etkilendiği iyon miktarları bakımından incelenmiştir.

Bu amaçla, çiftçi bazında uygulama yaparken, çalışmada kullanılan  $N_{20-I75}$  ve  $N_{20-I100}$  azot-su dozlarından birincisinin  $N_{25-I75}$  ve  $N_{25-I100}$  veya bu iki dozun arasında bir değer seçilmesi ve meyve öncesi dönemde en az 2 defa 10' ar gün arayla uygulama yapılması uygun olacaktır. Ancak, üre uygulamasından önce bitkinin azot beslenme statüsünün belirlenmesi ve uygulama dozu ve sayısının buna göre yapılması gerekmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (Proje numarası: 17214) tarafından desteklenmiştir.

**KAYNAKLAR**

Anonim, (1989). User's guide to MSTATC, an analysis of agronomic research experiments. Michigan State University, USA.

Ashraf, M., ve Harris, P.J.C., (2004). Abiotic stress: Plant resistance through breeding and molecular approaches. Haworth Press, New York.

Alebic-Juretic, A., Mifka, B., (2017). Secondary Sulfur and Nitrogen Species in PM10 from the Rijeka Bay Area (Croatia). Bulletin of Environ Contamination and Toxicology, 98,133–140.

Ambade, B., (2014). Seasonal variation and sources of heavy metals in hilltop of Dongargarh, Central India. Urban Climate, 9, 155–165.

Achilleos, S., Wolfson, J.M., Ferguson, S.T., Kang, C.M., Hadjimitsis, D.G., Hadjicharalambous, M., Achilleos, C., Christodoulou, A., Nisanzi, A., Papoutsis, C., Themistocleous, K., Athanasatos, S., Perdikou, S., Koutrakis, P. (2016). Spatial variability of fine and coarse particle composition and sources in Cyprus. Atmospheric Research, 169, 255-270.

Aldabe, J., Elustondo, D., Santamaría, C., Lasheras, E., Pandolfi, M., Alastuey, A., Querol, X., Santamaría, J.M., (2011). Chemical characterisation and source apportionment of PM2.5 and PM10 at rural, urban and traffic sites in Navarra (North of Spain). Atmospheric Research, 102 (1–2), 191–205.

Abu-Dieyeh MH, Diab M, Al-Ghouti MA. (2017). “Ecological and agriculture impacts of bakery yeast wastewater use on weed communities and crops in an arid environment”. Environmental Science and Pollution Research, 24(17), 14957- 14969.

Ak M, Gündüz O. (2013). “Comparison of Organic Matter Removal from Synthetic and Real Wastewater in a Laboratory-Scale Soil Aquifer Treatment System”. Water Air and Soil Pollution, 224(3), 1467-1483.

Ak M, Gündüz O. (2014).“Fate of nutrients in secondary treated municipal wastewater during percolation through the soil media”. Clean Soil Air Water, 42(8), 1036-1043,

Blum, A., (1986). Breeding Crop Varieties for Stress Environments, Critical Reviews in Plant Sciences, 2:199-237.

Botella M.A., Martinez J., and Cerda, A., (1997). Salinity Induces Potassium Deficiency In Maize Plants, J. Plant Physiol, 152, 299-303.

Bozkurt, Z., (2017). Seasonal variation of water-soluble inorganic ions in PM10 in a city of northwestern Turkey. Environmental Forensics, 19(1), 1-13.

Received 29 July 2020; Received in revised form 5 August 2020; Accepted 20 August 2020;

Available online 15 September 2020

doi: 10.46291/ICONTechvol4iss2pp48-68

Bove, M.C., Brotto, P., Calzolari, G., Cassola F., Cavalli, F., Fermo, P., Hjorth, J., Massabò, D., Nava, S., Piazzalunga, A., Schembari, C., Prati, P., (2016). PM10 source apportionment applying PMF and chemical tracer analysis to shipborne measurements in the Western Mediterranean. *Atmospheric Environment* 125, 140–151.

Baresel C, Dahlgre, L, Lazi, A, De Kerchove A, Almemark M, Ek M, Harding M, Ottosson E, Karlsson J, Yang J, Allard AS, Magnér J, Ejhed H, Björk A. (2016). “IVL Swedish Environmental Research Institute. “Reuse of treated wastewater for nonpotable use (ReUse)”. Final Report, Stockholm, Sweden, 142.

Banerjee A. (2016). “Wastewater use for agriculture in India: A background review”. *Waste water Use for Agriculture in India*, 1-12.

Biswas SK, Mojid MA, Wyseure GCL, (2017). “Physico chemical properties of soil under wheat cultivation by irrigation with municipal wastewater in Bangladesh, communications in soil science and plant analysis”. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 48(1), 1-10.

Bernstein N. (2011). “Potential for contamination of crops by microbial human pathogens introduced into the soil by irrigation with treated effluent”. *Israel Journal of Plant Sciences*, 59(2-4), 115-123.

Caporn, S.J.M., Risager, M. and Lee, J.A., (1994). Effect of Nitrogen Supply on Frost Hardiness in *Calluna vulgaris* (L.) Hull. *New Phytol.* 128: 461-468.

Chapman, H.D., (1976). The Mineral Nutrition of Citrus. *Plant Physiol.* 17: 333-335.

Chen, H.H. and Li, P.H., (1980). Biochemical Changes in Tuber-Bearing *Solanum* Species in Relation to Frost Hardiness During Cold Acclimation. *Plant physiol* 66: 414-421.

Cheong, J.K. and Moon, D.K., (1989). Relationship Between Freezing Tolerance and Nutritional Status in Citrus Leaves. *Res. Rep. Rural Dev. Adm.*, 31. 30-46.

Contini, D., Belosi, F., Gambaro, A., Cesari, D., Stortini, A.M., Bove, M.C., (2012). Comparison of PM10 concentrations and metal content in three different sites of the Venice Lagoon: An analysis of possible aerosol sources. *Journal of Environmental Sciences*, 24(11), 1954–1965.

Chakraborty, A., Gupta, T., (2010). Chemical Characterization and Source Apportionment of Submicron (PM1) Aerosol in Kanpur Region, India. *Aerosol and Air Quality Research*, 10, 433–445.

Chen Z, Ngo HH, Guo W. (2012). “A critical review on sustainability assessment of recycled water schemes”. *Science of The Total Environment*, 426, 13-31.



Courault D, Albert I, Perelle S, Fraisse A, Renault P, Salemkour A, Amato P. (2017). "Assessment and risk modeling of airborne enteric viruses emitted from wastewater reused for irrigation". *Science of the Total Environment*, 592, 512-526.

De Hayes, D.H., Ingle, M.A. and Waite, C.E. (1989). Nitrogen Fertilization Enhances Cold Tolerance of Red Spruce Seedlings. *Can J. Forest Res.* 19: 1037-1043.

Deshmukh, D.K., Tsai, Y.I., Deb, M.K., Mkoma, S.L., (2012). Characterization of Dicarboxylates and Inorganic Ions in Urban PM10 Aerosols in the Eastern Central India. *Aerosol and Air Quality Research*, 12, 592–607.

De La Cueva Bueno P, Gillerman L, Gehr R, Oron G. (2017). "Nanotechnology for sustainable wastewater treatment and use for agricultural production: A comparative long-term study". *Water Research*, 110, 66-73.

Embleton, T.W. and Jones, W.W. (1974). Foliar-Applied Nitrogen for Citrus Fertilization. *J. Environ. Quality.* 3 (4): 388-391.

Fonseca JA, Heredia RD, Ortiz C, Mazo M, Clavijo-Ramírez CA, Lopez MC. (2016). "Identification of *Entamoeba moshkovskii* in treated waste water used for agriculture". *EcoHealth*, 13(1), 156-160.

Gorham, J., Jones, W.R.G. and McDonnell, E., (1985). Some mechanisms of salt tolerance in crop plants, *Plant and Soil.*, 89, 15-40.

Güneş, A., Çiçek, N., İnal, A., Alpaslan, M., Eraslan, F., Güneri, E., ve Güzelordu, T., (2006). Genotypic response of chickpea (*Cicerarietinum L.*) cultivars to drought stress implemented at pre- and post-thesis stages and its relations with nutrient uptake and efficiency. *Plant Soil Environment*, 52:368-376.

Ganjegunte G, Ulery A, Niu G, Wu Y. (2017). "Effects of treated municipal wastewater irrigation on soil properties, switchgrass biomass production and quality under arid climate". *Industrial Crops and Products*, 99, 60-69.

Gatta G, Libutti A, Beneduce L, Gagliardi A, Disciglio G, Lonigro A, Tarantino E. (2016). "Reuse of treated municipal wastewater for globe artichoke irrigation: Assessment of effects on morpho-quantitative parameters and microbial safety of yield". *Scientia Horticulturae*, 213, 55-65.

Goncalves, IZ, Barbosa EAA, Santos LNS, Nazário AA, Feitosa DRC, Tuta NF, Matsura EE. (2017). "Water relations and productivity of sugarcane irrigated with domestic wastewater by subsurface drip". *Agricultural Water Management*, 185,105-115.

Garg MC, Joshi H. (2015). "A review on PV-RO process: solution to drinking water scarcity due to high salinity in non-electrified rural areas". *Separation Science and Technology*, 50(8), 1270-1283.

Received 29 July 2020; Received in revised form 5 August 2020; Accepted 20 August 2020;

Available online 15 September 2020

doi: 10.46291/ICONTECHvol4iss2pp48-68

Gu, J., Schnelle-Kreis, J., Pitz, M., Diemer, J., Zimmermann, R., Soentgen, J., Peters, A., Cyrus, J., (2013). Spatial and temporal variability of PM sources in Augsburg, Germany. *Atmospheric Environment*, 71, 131-139.

Galindo, N., Molto, J.G., Varea, M., Chofre C., Yubero, E., (2013). Seasonal and interannual trends in PM levels and associated inorganic ions in southeastern Spain. *Microchemical Journal*, 110, 81-88.

Huang, X., Liu, Z., Zhang, J., Wen, T., Ji, D., Wang, Y., (2016). Seasonal variation and secondary formation of size-segregated aerosol water-soluble inorganic ions during pollution episodes in Beijing. *Atmospheric Research*, 168, 70-79.

Hansen E., Rodrigues MAS, de Aquim PM. (2016). “Wastewater reuse in a cascade based system of a petrochemical industry for the replacement of losses in cooling towers”. *Journal of Environmental Management*, 181, 157-162.

Jouyban Z. (2012). “The effects of salt stress on plant growth”. *Technical Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2(1), 7-10,

Islam, S., Malik, A.I., Islam, A.K.M.R. and Colmer, T.D., (2007). Salt tolerance in a *Hordeum marinum*- *Triticum aestivum* amphiploid and its parents, *Journal of Experimental Botany*, 58: 1219-1229.

Li, X., Wang, Y., Guo, X., Wang, Y. (2013). Seasonal variation and source apportionment of organic and inorganic compounds in PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub> particulates in Beijing, China. *Journal of Environmental Sciences*, 25(4), 741–750.

Liu, Q., Liu, Y., Yin, J., Zhang, M., Zhang, T., (2014). Chemical characteristics and source apportionment of PM<sub>10</sub> during Asian dust storm and non-dust storm days in Beijing. *Atmospheric Environment*, 91, 85-94.

Leas EC, Dare A, Al-Delaimy WK. (2014). “Is grey water the key to unlocking water for resource-poor areas of the Middle East, North Africa, and other arid regions of the world?”. *Ambio*, 43(6), 707-717.

Luprano ML, De Sanctis M, Del Moro G, Di Iaconi C, Lopez A, Levantesi C. (2016). “Antibiotic resistance genes fate and removal by a technological treatment solution for water reuse in agriculture”. *Science of the Total Environment*, 571, 809-818.

Kalavrouziotis IK, Arambatzis C, Kalfountzos D, Varnavas SP. (2011). “Wastewater Reuse Planning in Agriculture: The Case of Aitolokarnania, Western Greece”. *Water*, 3(4), 988-1004.

Kıvılcım, N., Şahin, A., Ekşi, İ., Özbek, N., Yolcu, S., Naza, İ., Bilgen, F., İmamoğlu, A., Sezener, V., Gençyılmaz, E., ve Coşkun, R., (2005). Melezleme ıslahı ile kuraklığa dayanıklı

pamuk çeşitlerinin geliştirilmesi. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü, Proje raporu, TAGEM proje no: 97/03/01/004.

Khalil S, Kakar MK. (2011). "Agricultural use of untreated urban wastewater in Pakistan". *Asian Journal of Agriculture and Rural Development*, 1(1), 21-26.

Kong, S., Wen, B., Chen, K., Yin, Y., Li, L., Li, Q., Yuan, L., Li, X., Sun, X., (2014). Ion chemistry for atmospheric size-segregated aerosol and depositions at an offshore site of Yangtze River Delta Region, China. *Atmospheric Research*, 147(148), 205-226.

Kellis M, Kalavrouziotis IK, Gikas P. (2013). "Review of wastewater reuse in the Mediterranean countries, focusing on regulations and policies for municipal and industrial applications". *Global NEST Journal*, 15(3), 333-350.

Kalavrouziotis IK, Arambatzis C, Kalfountzos D, Varnavas SP. (2011). "Wastewater reuse planning in agriculture: The case of Aitolokarnania, Western Greece". *Water*, 3(4), 988-1004.

Marschner, H. (1995). *Mineral nutrition of higher plants*. Academic Press. London, GB.

Marschner, H., (1997). *Mineral nutrition of higher Plants*, 2. nd. Edition Academic Press, London, p. 889.

Mewilliams, D., (2003). *Droughtstrategiesforcotton*. CooperativeExtension Service, Circular 582, College of Agricultureand Home Economics, January, pp.1-5.

Murillo-Amador, B., Jones, H.G., Kaya, C., Aguilar, R.L., Garcia-Hernandez, J.L., Troyo Dieguez, E., Avila-Serrano, N.Y. Rueda-Puente, E., (2005). Effects of foliar application of calcium nitrate on growth and physiological attributes of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) grown under salt stres. *Environmental and Ezperimental Botany*, 58: 188-196.

Mutlu, F. and Bozcuk, S., (2005). Effects of salinity on the contents of polyamines and some other compounds in sunflower plants differing in salt tolerance *Russian Journal of Plant Physiology* Volume 52, Number 1, 29-34.

Maathuis FJ, (2014). "Sodium in plants: perception, signalling, and regulation of sodium fluxes". *Journal of Experimental Botany*, 65(3), 849-58.

Murray A, Ray I. (2010). "Wastewater for agriculture: A re-use oriented planning model and its application in semi-arid China". *Water Research*, 44(5), 1667-1679.

Murillo, J.H., Roman, R.S., Marin, J.F.R., Ramos, A.C., Jimenez, S.B., Gonzale, B.C., Baumgardner, D.G., (2013). Chemical characterization and source apportionment of PM10 and PM2.5 in the metropolitan area of Costa Rica, Central America. *Atmospheric Pollution Research*, 4,181-19.

Meng, C.C., Wang, L.T., Zhang, F.F., Wei, Z., Ma, S.M., Ma, X., Yang, J., (2016). Characteristics of concentrations and water-soluble inorganic ions in PM<sub>2.5</sub> in Handan City, Hebei province, China. *Atmospheric Research*, 171, 133–146.

Power, S.A. Ashmore, M.R. Cousins, D.A. and Sheppard, L.J., (1998). Effect of nitrogen addition on the stress sensitivity of (*Calluna vulgaris*.) *New Phytol.*, 138: 663-673.

Rolph, G., Stein, A., and Stunder, B., (2017). Real-time Environmental Applications and Display sYstem: READY. *Environmental Modelling & Software*, 95, 210-228

Reznik A, Feinerman E, Finkelshtain I, Fisher F, Huber-Lee A, Joyce B, Kan I. (2017). “Economic implications of agricultural reuse of treated wastewater in Israel: A statewide long-term perspective”. *Ecological Economics*, 135, 222-233.

Stein, A.F., Draxler, R.R, Rolph, G.D., Stunder, B.J.B., Cohen, M.D., and Ngan, F., (2015). NOAA's HYSPLIT atmospheric transport and dispersion modeling system. *Bull American Meteorological Society*, 96, 2059-2077.

Sharma, S.K., Mandal, T.K., Saxena, M., Rashmi, Rohtash, Sharma, A., Gautam, R., (2014). Source apportionment of PM<sub>10</sub> by using positive matrix factorization at an urban site of Delhi, India. *Urban Climate*, 10, 656–670.

Shenvi SS, Isloor A, Ismail AF., (2015). “A review on RO membrane technology: developments and challenges”. *Desalination*, 368, 10-26.

Seder N, Abdel-Jabbar S., (2011). Arab Countries Water Utilities Association (ACWUA). “Safe use of treated wastewater in agriculture: Jordan case study”. Amman, Jordan.

Şahin, A., (1997). Pamuk Tarımında kuraklığa karşı alınması gerekli önlemler. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Raporu, Yayın No: 19.

Urbano VR, Mendonc, TG, Bastos RG., (2017). “Effects of treated wastewater irrigation on soil properties and lettuce yield”. *Agricultural Water Management*, 181, 108-115.

Taleisnik, E., Peyrano, G, and Arias, C., (1997). Response of Chlorisgayana Cultivars to salinity, 1. Germination and early Vegetative Growth, *Trop. Grassl*, 31, 232-240.

Tamtam F, Van Oort F, Le Bot B, Dinh T, Mompelat S, Chreveuil M, Lamy I, Thiry M., (2011). “Assessing antibiotic contamination in metal contaminated soils four years after cessation of long-term wastewater irrigation”. *Science of the Total Environment*, 409(3), 540-547.

Tessaro, D, Sampaio SC, Castaldelli APA., (2016). “Wastewater use in agriculture and potential effects on meso and macrofauna soil”. *Ciência Rural*, 46(6), 976-983.

Tsai, Y.I., Sopajaree, K., Kuo, S.C., Hsin, T.Y., (2015). Chemical Composition and Size-Fractionated Origins of Aerosols over a Remote Coastal Site in Southern Taiwan. *Aerosol and Air Quality Research*, 15, 2549–2570.

Wang, H., Zhu, B., Shen, L., Xu, H., An, J., Xue, G., Cao, J., (2015). Water-soluble ions in atmospheric aerosols measured in five sites in the Yangtze River Delta, China: Size-fractionated, seasonal variations and sources. *Atmospheric Environment*, 123, 370-379.

Woltersdorf L, Liehr S, Scheidegger R, Döll P. (2015). “Small-scale water reuse for urban agriculture in Namibia: Modeling water flows and productivity”. *Urban Water Journal*, 12(5), 414-429.

Woltersdorf L, Scheidegger R, Liehr S, Döll P., (2016). “Municipal water reuse for urban agriculture in Namibia: Modeling nutrient and salt flows as impacted by sanitation user behavior”. *Journal of Environmental Management*, 169, 272-284.

Van Oort F, Thiry M, Foy E, Fujisaki K, Delarue G, Dairon R, Jongmans T., (2017). “Impacts of one century of wastewater discharge on soil transformation through ferrolisis and related metal pollutant distributions”. *Science of the Total Environment*, 590-591, 1-13.

Yuan H, He Z., (2016). “Integrating membrane filtration into bioelectrochemical systems as next generation energyefficient wastewater treatment technologies for water reclamation: a review”. *Bioresource Technology*, 195, 202-209.

Xua J, Wub AC, Changb Y, Zhanga G., (2010). “Impact of long-term reclaimed wastewater irrigation on agricultural soils: a preliminary assessment”. *Journal of Hazardous Materials*, 183(1-3), 780-786.

Çizelge 4.1. 2017 ve 2018 yıllarında uygulanan farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarının çıkış, tarak, çiçeklenme, hasat dönemlerindeki yapraktaki Na<sup>+</sup> değerleri

Uygulanan Dozlar	Kontrol		Tarak		Çiçek		Hasat	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
<b>Azot (N)</b>								
<b>N<sub>0</sub></b>	13.01 c	16.59	17.49	22.13 c	25.18 a	35.13 a	32.36	49.13 a
<b>N<sub>10</sub></b>	13.35 bc	16.11	18.31	23.88 a	24.29 c	30.75 b	33.04	41.13 d
<b>N<sub>15</sub></b>	13.71 ab	16.34	17.92	23.50 ab	24.66 bc	26.75 c	32.40	42.88 c
<b>N<sub>20</sub></b>	13.67 ab	16.20	17.91	21.63 c	25.05 ab	24.63 e	32.14	45.00 b
<b>N<sub>25</sub></b>	13.92 a	16.26	17.89	22.50 bc	25.21 a	25.75 d	31.82	42.25 c
<b>Sulama (I)</b>								
<b>I<sub>25</sub></b>	13.64 ab	16.22	18.14	22.20 bc	24.30 c	30.30 a	32.72	43.30 b
<b>I<sub>50</sub></b>	13.72 a	16.50	17.61	23.70 a	25.25 a	28.30 b	32.42	44.30 a
<b>I<sub>75</sub></b>	13.12 b	16.15	18.09	22.10 c	24.86 b	27.80 b	32.07	44.40 a
<b>I<sub>100</sub></b>	13.66 ab	16.34	17.68	22.90 b	25.10 ab	28.00 b	32.19	44.30 a
<b>İnteraksiyon (NxI)</b>	*	ÖD	ÖD	**	**	**	**	**
<b>Ortalama</b>	<b>13.534</b>	<b>16.30</b>	<b>17.88</b>	<b>22.73</b>	<b>24.88</b>	<b>28.60</b>	<b>32.35</b>	<b>44.08</b>

\*\* : % 1'e göre önemli. \* : % 5'e göre önemli, (ÖD: Önemli Değil). Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır.

Çizelge 4.2. 2017 ve 2018 yıllarında uygulanan farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarının çıkış, tarak, çiçeklenme, hasat dönemlerindeki yapraktaki K<sup>+</sup> değerleri

Uygulanan Dozlar	Kontrol		Tarak		Çiçek		Hasat	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
<b>Azot (N)</b>								
<b>N<sub>0</sub></b>	18.55	18.33	42.69	53.88 a	45.39 a	45.75 d	43.89 b	46.00 a
<b>N<sub>10</sub></b>	18.41	18.36	42.78	52.88 b	45.41 a	45.25 e	44.97 a	43.25 b
<b>N<sub>15</sub></b>	18.59	18.44	42.69	49.88 d	44.82 b	55.13 a	44.68 a	42.25 c
<b>N<sub>20</sub></b>	18.64	18.65	42.68	50.75 c	44.94 b	53.75 b	44.01 b	33.63 d
<b>N<sub>25</sub></b>	18.51	18.52	42.49	47.62 e	44.73 b	52.63 c	44.36 ab	33.88 d
<b>Sulama (I)</b>								
<b>I<sub>25</sub></b>	18.52	18.49	42.62	50.00 c	45.10	50.00 bc	44.49	40.80 a
<b>I<sub>50</sub></b>	18.47	18.51	42.69	52.00 a	45.17	49.80 c	44.07	41.40 a
<b>I<sub>75</sub></b>	18.47	18.30	42.68	51.10 b	45.19	51.50 a	44.58	37.10 c
<b>I<sub>100</sub></b>	18.70	18.53	42.68	50.90 b	44.76	50.70 b	44.38	39.90 b
<b>İnteraksiyon (NxI)</b>	<b>ÖD</b>	<b>ÖD</b>	<b>ÖD</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>ÖD</b>	<b>**</b>
<b>Ortalama</b>	<b>18.54</b>	<b>18.46</b>	<b>42.67</b>	<b>51.00</b>	<b>45.06</b>	<b>50.50</b>	<b>44.38</b>	<b>39.80</b>

\*\* : % 1'e göre önemli. \* : % 5'e göre önemli, (ÖD: Önemli Değil). Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır.

Çizelge 4.3. 2017 ve 2018 yıllarında uygulanan farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarının çıkış, tarak, çiçeklenme, hasat dönemlerindeki yapraktaki Ca<sup>+</sup> değerleri

Uygulanan Dozlar	Kontrol		Tarak		Çiçek		Hasat	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
<b>Azot (N)</b>								
<b>N<sub>0</sub></b>	13.64	13.50 <b>e</b>	14.45 <b>d</b>	15.63	14.64 <b>b</b>	15.16 <b>c</b>	17.61	13.54 <b>d</b>
<b>N<sub>10</sub></b>	13.59	13.55 <b>d</b>	14.52 <b>c</b>	22.29	14.37 <b>d</b>	15.58 <b>b</b>	17.38	15.46 <b>b</b>
<b>N<sub>15</sub></b>	13.75	13.85 <b>b</b>	14.57 <b>b</b>	20.29	14.78 <b>a</b>	16.02 <b>a</b>	17.34	14.95 <b>c</b>
<b>N<sub>20</sub></b>	13.34	14.05 <b>a</b>	14.63 <b>a</b>	16.76	14.66 <b>b</b>	15.09 <b>c</b>	17.61	15.48 <b>b</b>
<b>N<sub>25</sub></b>	13.77	13.61 <b>c</b>	14.63 <b>a</b>	17.53	14.47 <b>c</b>	14.11 <b>d</b>	17.59	15.95 <b>a</b>
<b>Sulama (I)</b>								
<b>I<sub>25</sub></b>	13.53	13.61 <b>c</b>	14.46 <b>c</b>	16.93 <b>c</b>	14.66 <b>a</b>	14.07 <b>d</b>	17.64	15.06 <b>b</b>
<b>I<sub>50</sub></b>	13.54	13.66 <b>b</b>	14.56 <b>b</b>	18.39 <b>b</b>	14.57 <b>b</b>	16.29 <b>a</b>	17.52	15.03 <b>c</b>
<b>I<sub>75</sub></b>	13.57	13.58 <b>d</b>	14.60 <b>a</b>	20.56 <b>a</b>	14.46 <b>c</b>	15.33 <b>b</b>	17.42	14.27 <b>d</b>
<b>I<sub>100</sub></b>	13.82	13.98 <b>a</b>	14.62 <b>a</b>	18.11 <b>b</b>	14.64 <b>a</b>	15.07 <b>c</b>	17.43	15.94 <b>a</b>
<b>İnteraksiyon (NxI)</b>	<b>ÖD</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>ÖD</b>	<b>**</b>
<b>Ortalama</b>	<b>13.62</b>	<b>13.71</b>	<b>14.56</b>	<b>18.50</b>	<b>14.58</b>	<b>15.19</b>	<b>17.50</b>	<b>15.08</b>

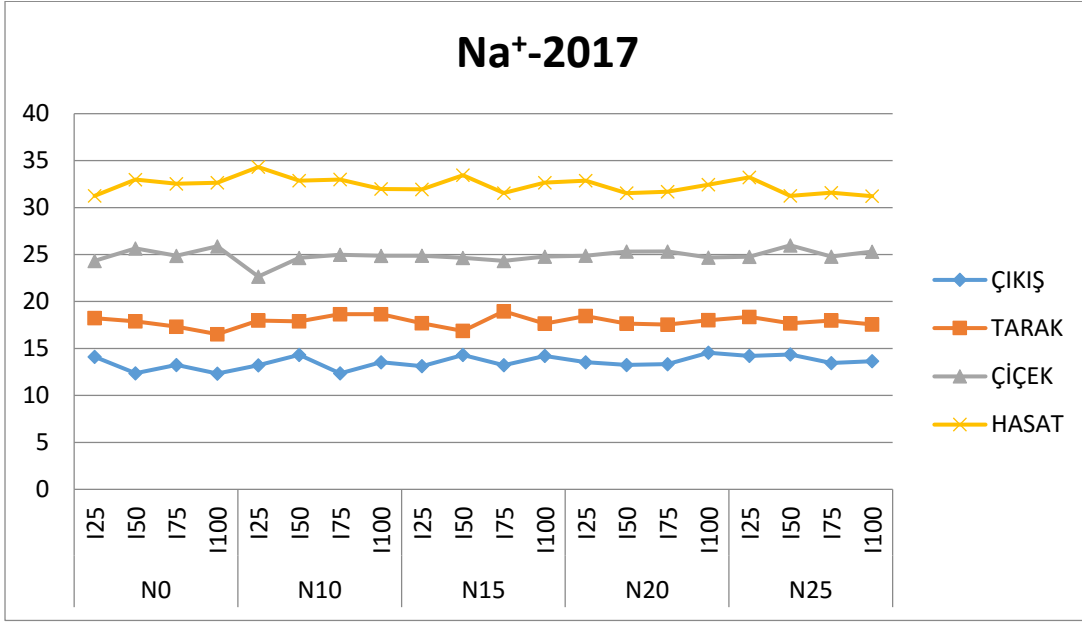
\*\* : % 1'e göre önemli. \* : % 5'e göre önemli, (ÖD: Önemli Değil). Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır.



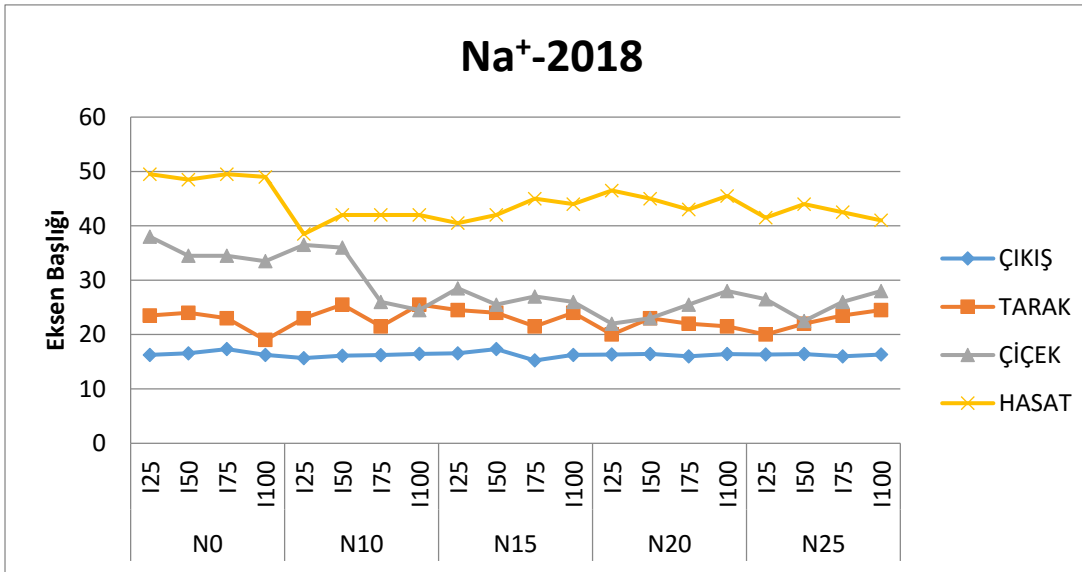
Çizelge 4.4. 2017 ve 2018 yıllarında uygulanan farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarının çıkış, tarak, çiçeklenme, hasat dönemlerindeki yapraktaki Cl<sup>-</sup> değerleri

Uygulanan Dozlar	Kontrol		Tarak		Çiçek		Hasat	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
<b>N<sub>0</sub></b>	14.28 <b>d</b>	14.47 <b>d</b>	14.86 <b>a</b>	15.63 <b>d</b>	14.61 <b>c</b>	14.91 <b>c</b>	13.76 <b>ab</b>	13.29 <b>c</b>
<b>N<sub>10</sub></b>	14.52 <b>c</b>	14.50 <b>c</b>	14.86 <b>a</b>	22.29 <b>a</b>	14.61 <b>c</b>	15.33 <b>b</b>	13.77 <b>a</b>	15.46 <b>ab</b>
<b>N<sub>15</sub></b>	14.57 <b>b</b>	14.78 <b>a</b>	14.85 <b>a</b>	20.29 <b>b</b>	14.48 <b>d</b>	16.10 <b>a</b>	13.75 <b>abc</b>	14.95 <b>b</b>
<b>N<sub>20</sub></b>	14.58 <b>b</b>	14.53 <b>c</b>	14.82 <b>b</b>	16.76 <b>c</b>	14.74 <b>b</b>	15.09 <b>c</b>	13.55 <b>bc</b>	15.48 <b>ab</b>
<b>N<sub>25</sub></b>	14.65 <b>a</b>	14.62 <b>b</b>	14.71 <b>c</b>	17.53 <b>c</b>	14.83 <b>a</b>	14.11 <b>d</b>	13.54 <b>c</b>	15.70 <b>a</b>
<b>Sulama (I)</b>								
<b>I<sub>25</sub></b>	14.15 <b>d</b>	14.63 <b>b</b>	14.84 <b>a</b>	16.93 <b>c</b>	14.69 <b>a</b>	13.67 <b>d</b>	13.67	14.66 <b>bc</b>
<b>I<sub>50</sub></b>	14.52 <b>c</b>	14.52 <b>c</b>	14.80 <b>b</b>	18.39 <b>b</b>	14.62 <b>b</b>	16.29 <b>a</b>	13.64	15.03 <b>b</b>
<b>I<sub>75</sub></b>	14.67 <b>b</b>	14.47 <b>d</b>	14.81 <b>b</b>	20.56 <b>a</b>	14.61 <b>b</b>	15.33 <b>b</b>	13.67	14.27 <b>c</b>
<b>I<sub>100</sub></b>	14.74 <b>a</b>	14.68 <b>a</b>	14.81 <b>b</b>	18.11 <b>b</b>	14.70 <b>a</b>	15.14 <b>c</b>	13.70	15.94 <b>a</b>
<b>İnteraksiyon (NxI)</b>	**	**	**	**	**	**	*	**
<b>Ortalama</b>	<b>14.52</b>	<b>14.58</b>	<b>14.82</b>	<b>18.50</b>	<b>14.65</b>	<b>15.11</b>	<b>13.67</b>	<b>14.98</b>

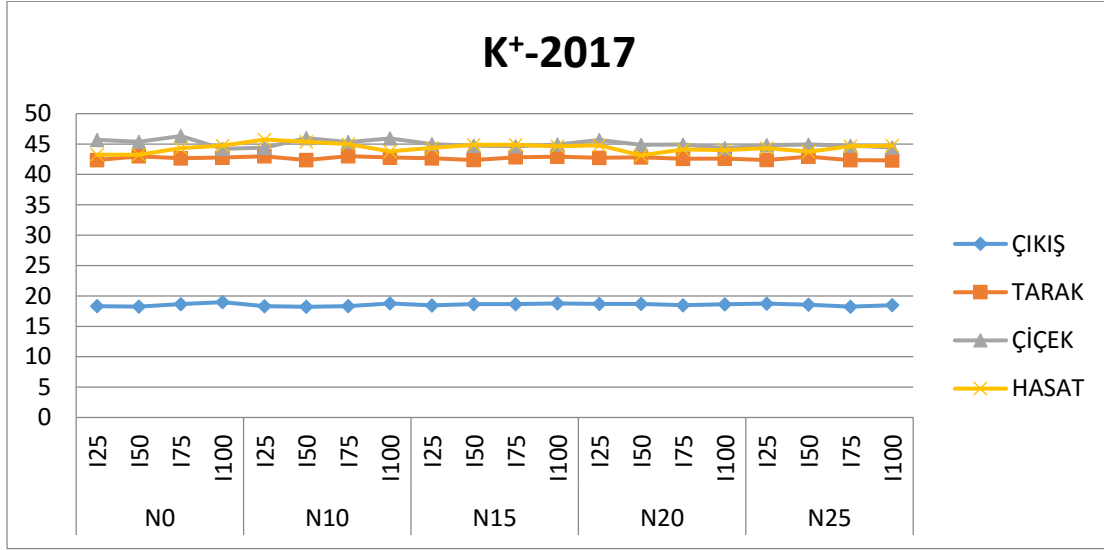
\*\* : % 1'e göre önemli. \* : % 5'e göre önemli, (ÖD: Önemli Değil). Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır.



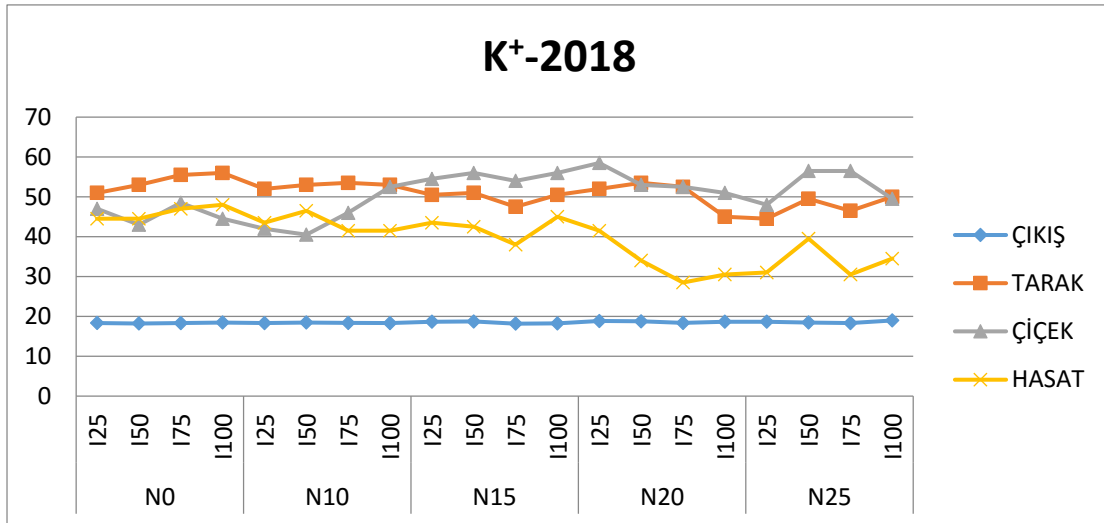
Şekil 1.2017 yılında uygulanan farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarının çıkış, tarak, çiçeklenme, hasat dönemlerindeki yapraktaki Na<sup>+</sup> grafik değerleri



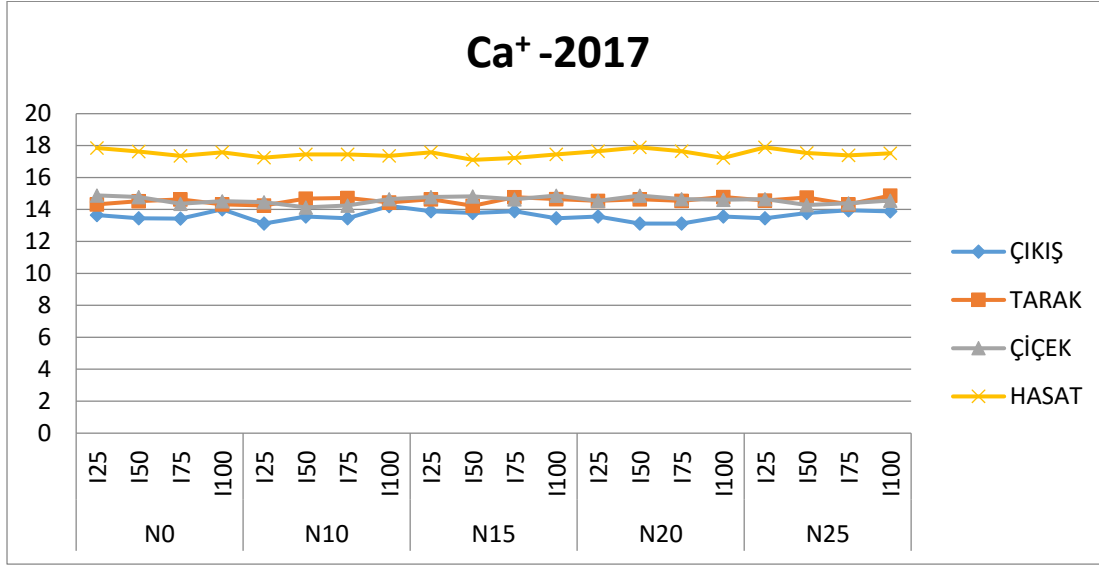
Şekil 2. 2018 yılında uygulanan farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarının çıkış, tarak, çiçeklenme, hasat dönemlerindeki yapraktaki Na<sup>+</sup> grafik değerleri



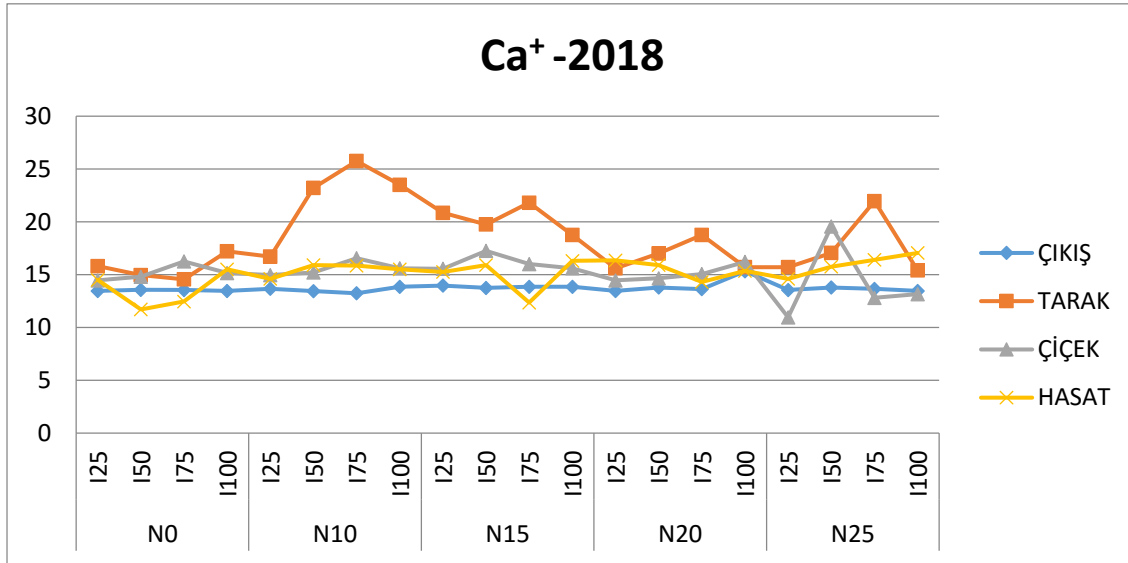
Şekil 3.2017 yılında uygulanan farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarının çıkış, tarak, çiçeklenme, hasat dönemlerindeki yapraktaki K<sup>+</sup> grafik değerleri



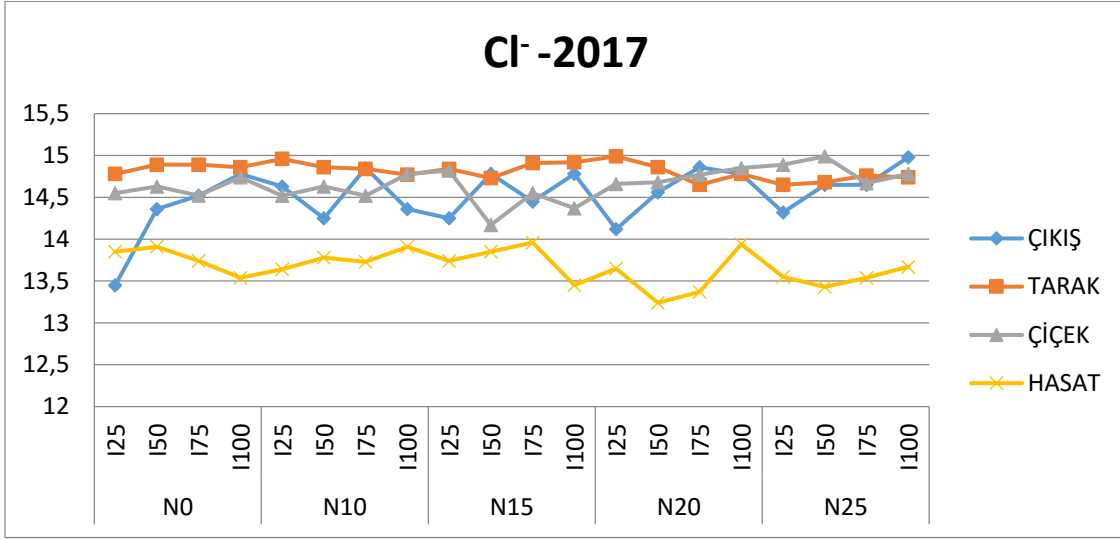
Şekil 4. 2018 yılında uygulanan farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarının çıkış, tarak, çiçeklenme, hasat dönemlerindeki yapraktaki K<sup>+</sup> grafik değerleri



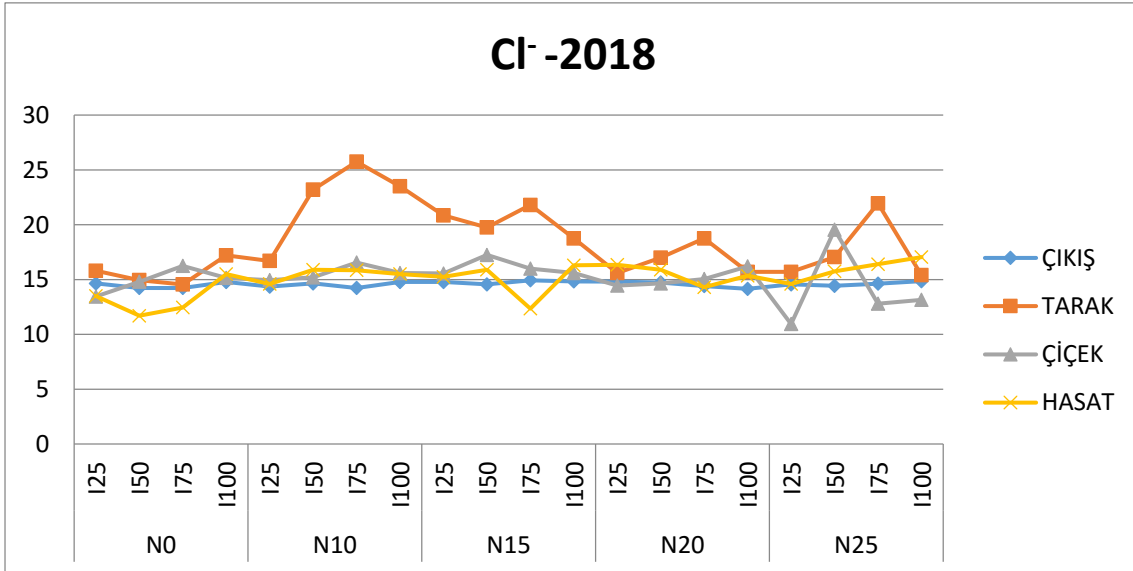
Şekil 5. 2017 yılında uygulanan farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarının çıkış, tarak, çiçeklenme, hasat dönemlerindeki yapraktaki Ca<sup>+</sup> grafik değerleri



Şekil 6. 2018 yılında uygulanan farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarının çıkış, tarak, çiçeklenme, hasat dönemlerindeki yapraktaki Ca<sup>+</sup> grafik değerleri



Şekil 7. 2017 yılında uygulanan farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarının çıkış, tarak, çiçeklenme, hasat dönemlerindeki yapraktaki Cl<sup>-</sup> grafik değerleri



Şekil 8. 2018 yılında uygulanan farklı azot dozları ve sulama suyu miktarlarının çıkış, tarak, çiçeklenme, hasat dönemlerindeki yapraktaki Cl<sup>-</sup> grafik değerleri