



Effects of different N, P, and K applications on the mineral contents of tuber and leaves of *Cyclamen hederifolium* plants

Nuray Mücellâ MÜFTÜOĞLU^{*1}, Hamit ALTAY¹, Ali SUNGUR¹, Kamil ERKEN², Cafer TÜRKMEN¹

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Çanakkale, Turkey

²Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova, Turkey

Abstract

The trial was conducted to determine the effects of different mineral elements on production of *Cyclamen hederifolium*, to see how soon tubers can reach exportable 10 cm in diameter, to show *C. hederifolium* can be produced by growers, and to prevent its environmental destruction. Furthermore, it was aimed that by providing information on the mineral contents of tubers and leaves, this research will be a reference for future studies.

Peat was used as the medium and nitrogen ($N_0=0$, $N_1=10.5$ kg N da⁻¹), phosphorus ($P_0=0$, $P_1=21.5$, $P_2=43.0$, $P_3=64.5$, $P_4=86.0$ kg P₂O₅ da⁻¹) and potassium ($K_0=0$, $K_1=25$, $K_2=50$ kg K₂O da⁻¹) were applied as the plant nutrient elements. Sowing was done on October 10, 2002, tubers were dug up on May 17, 2005. Leaf and tuber samplings were performed in February 2005. In the tubers, circumference, weight, height, and number of exportable tubers along with root weight were determined. Contents of some macro and micro-elements (Al, Ca, B, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Na, P, S, Zn, C, N) in the tubers and leaves were also investigated.

In the experiment, the biggest circumference (cm), the highest number of tubers and exportable ones were obtained from N₀P₁K₀ (21.5 kg P₂O₅ da⁻¹) application. However, leaves and tubers provided different amounts of the mineral elements studied, and there was no aluminum in the tubers.

Key words: *Cyclamen hederifolium*, CITES

----- * -----

Farklı N, P, K uygulamasının *Cyclamen hederifolium* bitkisinde yumru ve yaprakların element kapsamına etkisi Özet

Deneme, *Cyclamen hederifolium* üretimi üzerine bazı bitki besin elementlerinin farklı dozlarının etkilerini saptamak, yumruda ihracat boyutu olan 10 cm ve üzeri çevre genişliğine en kısa sürede nasıl ulaşılabileceğini tespit etmek, *C. hederifolium* bitkisinin üretici koşullarında üretilebileceğini göstermek ve doğadaki tahribatının önüne geçilmesini sağlamak amacı ile kurulmuştur. Ayrıca yumru ve yapraklardaki bazı elementlerin belirlenmesi ile bu konudaki kaynak açığının giderilmesine çalışılmıştır.

Yetiştirme ortamı olarak torf, bitki besin elementlerinden azot ($N_0=0$; $N_1=10,5$ kg N/da), fosfor ($P_0=0$; $P_1=21,5$; $P_2=43,0$; $P_3=64,5$; $P_4=86,0$ kg P₂O₅/da) ve potasyum ($K_0=0$; $K_1=25$; $K_2=50$ kg K₂O/da) kullanılmıştır. Ekim, 10 Ekim 2002 tarihinde yapılmış, 3 yıl sonra 17 Mayıs 2005 tarihinde yumrular sökülmüş, yumru ve yaprak örnekleme Şubat 2005 tarihinde yapılmıştır. Yumru örneklerinde çevre genişliği, yumru ağırlığı, kök ağırlığı, yumru yüksekliği, yumru sayısı ve ihracık yumru sayısı özelliklerine bakılmıştır. Ayrıca alınan yumru ve yaprak örneklerinde bazı makro ve mikro bitki besin maddeleri (Al, Ca, B, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Na, P, S, Zn, C, N) incelenmiştir.

Deneme ile en uzun çevre genişliği (cm), en çok yumru sayısı ve ihracık yumru sayısı N₀P₁K₀ ($P_1=21,5$ kg P₂O₅/da) uygulamasından elde edilmiştir, ancak alınan yumru ve yaprak örneklerinde, incelenen elementler bakımından farklı değerler saptanırken yumrular da alüminyum tespit edilememiştir.

Anahtar kelimeler: *Cyclamen hederifolium*, CITES

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: mucella@comu.edu.tr

1. Giriş

Avrupa Topluluğuna ihraç edilen Doğal *Cyclamen* yumrularının tamamına yakını Türkiye florasından toplanmaktadır. Türkiye’de *Cyclamen hederifolium*’un yayılış alanı güneyde Datça Yarımadası’ndan kuzeyde Çanakkale Boğazı’na kadar Ege kıyılarının büyük bir bölümünü içine almaktadır (Mathew ve Özhatay, 2001). *Cyclamen* cinsine giren bütün türler soyları tehlike altındaki doğal bitki ve hayvan türlerinin uluslararası ticaretini düzenleme sözleşmesinin (CITES; Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora) ek II listesinde yer almakta olup, 11 Ağustos 1995 tarih ve 22371 sayılı Resmî Gazetede yayınlanan “Doğal çiçek soğanlarının sökülmesi, üretimi ve ihracatına ait yönetmelik”te bu bitki ihracatı kontenjanla veya herhangi bir kayıtla sınırlanmış doğal çiçek soğanları kapsamında ifade edilirler (Anonim, 1995). Bu bitkiye ait yumruların ihraç edilebilecek adet ve büyüklükleri Resmî Gazetede her yıl yayınlanmaktadır. Bu yıl için (2009); doğadan 1.500.000 ve üretim olarak 500.000 adet olmak üzere toplam 2.000.000 adet yumrunun ihracatı olasıdır. İhraç edilecek yumruların çevre genişlikleri ise 10 cm olarak belirlenmiştir (Anonim, 2008). Öte yandan, yumru üretimi ile ilgili kesin bir bilgi olmamakla birlikte, gözlemler iyi drenajlı, organik maddece zengin toprakların ve gölge ortamların yumru üretiminde olumlu sonuçlar verdiği şeklindedir (De Hertogh and Le Nard, 1993).

Bu konudaki kültüre alma çalışmaları Türkiye’de yeni başlamış olup, yetiştirme ortamı ve gübreleme ile ilgili bilgilere gereksinme vardır. *Cyclamen hederifolium*’un kültürel koşullarda rahatlıkla üretilebileceği belirtilmektedir (Aksu ve ark., 2003; Altay ve Müftüoğlu, 2004; Müftüoğlu ve ark., 2004). Nitekim yapılan bir araştırmada, farklı ortamlarda yetiştirilen *C. hederifolium* tohumlarında ekimden itibaren en çabuk çıkışın olduğu ve sayıca en çok çıkışın gerçekleştiği torfun en iyi ortam olduğu saptanmıştır (Müftüoğlu ve ark., 2003; Müftüoğlu ve ark., 2004). Ayrıca, 80 ayrı gübre uygulaması denenmiş; ekimden itibaren 2 yıl aynı gübre ve dozlar ile gübrelenen *C. hederifolium* bitkisinin fazla azottan olumsuz yönde etkilendiği, potasyum elementinin tek başına istatistiksel olarak bir fark oluşturmadığı oysaki fosfor elementinin olumlu etki yaptığı saptanmıştır (Altay ve Müftüoğlu, 2004). Yine, humusça zengin, yaprak çürüğü içeren, iyi drenajlı toprakların *Cyclamen* bitkisi yumruları için uygun bir ortam oluşturduğu anlaşılmış olup, çok ağır ve yetersiz bir drenaj söz konusu ise 15 cm yükseklikte tavalara uygun harcin konularak yetiştiriciliğini yapmanın en uygun yol olduğu belirlenmiştir (Grey-Wilson, 1988).

Bu deneme, *C. hederifolium* bitkisinin üretici koşullarında yetiştirilebileceğini göstermek, bitkinin doğadan zamansız ve uygun olmayan şekilde toplanmasını olabildiğince önlemeye çalışmak, tohumlarının çimlenmesi ve gelişimi üzerine farklı dozlarda azot, fosfor ve potasyum uygulamalarının etkilerini saptayarak, dışsıtım boyutu olan 10 cm üzerindeki çevre genişliğine en kısa sürede ve nasıl ulaşılabileceğini belirlemek için kurulmuştur. Ayrıca yumru ve yapraklarındaki elementlerin tespiti ile aynı zamanda bu konudaki bilimsel bilgi ve kaynak açığının giderilmesi de hedeflenmiştir.

2. Materyal ve yöntem

Araştırma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bayramiç Meslek Yüksekokulu uygulama alanında bulunan plastik örtülü ısıtmasız serada 3 yıl süre ile yürütülmüştür. Denemede materyal olarak *Cyclamen hederifolium* tohumları, torf ve kimyasal gübre kullanılmıştır. Tohumlar Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünden sağlanmıştır.

Yetiştirme ortamı olarak kullanılan torf analiz edilerek pH 5,9; suda çözünabilir tuz içeriği 0,60 dS/m; organik madde %92,7; N %0,95; P 124 ppm olarak saptanmıştır. İlaçlanmış olan tohumlar, 10 Ekim 2002 tarihinde hacim esasına göre doldurulmuş bulunan 40 cm x 50 cm x 20 cm boyutlarındaki strafor kasalara eşit aralıklarla yerleştirilmek suretiyle 20’şer adet ekilmiştir. Deneme, 2 doz azot ($N_0 = 0$; $N_1 = 10,5$ kg N/da), 5 doz fosfor ($P_0 = 0$; $P_1 = 21,5$; $P_2 = 43,0$; $P_3 = 64,5$; $P_4 = 86,0$ kg P_2O_5 /da), 3 doz potasyum ($K_0 = 0$; $K_1 = 25$; $K_2 = 50$ kg K_2O /da) ve 3 tekrerrür olacak şekilde planlanmış olup 90 parselde toplam 1800 adet tohum ekilmiştir.

Kullanılan besin maddelerine karşılık gelen gübreler her üç yılda da azot için amonyum sülfat (%21 N); fosfor için triple süperfosfat (%43 P_2O_5) ve potasyum için potasyum sülfat (%50 K_2O) kullanılmıştır. Kullanılan gübrelerden amonyum sülfat ($N_0=0$, $N_1=50$ kg/da), triple süperfosfat ($P_0=0$, $P_1=50$, $P_2=100$, $P_3=150$, $P_4=200$ kg/da) ve potasyum sülfat ($K_0=0$, $K_1=50$, $K_2=100$ kg/da) olarak uygulanmıştır. Bu gübrelerin uygulama kasalarına karşılıkları amonyum sülfat için ($N_0=0$, $N_1=10$ g/kasa), triple süperfosfat için ($P_0=0$, $P_1=10$, $P_2=20$, $P_3=30$, $P_4=40$ g/kasa) ve potasyum sülfat için ($K_0=0$, $K_1=10$, $K_2=20$ g/kasa) olmuştur.

Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Gübreler 1. yıl 10 Ekim 2002, 2. yıl 07 Ekim 2003 ve 3. yıl 12 Ağustos 2004 tarihlerinde verilmiştir. Yumrular birinci yıl buldukları ortamda bırakılmış, ikinci yıl tüm bitkilerde yaklaşık %60 uyku durumunun görüldüğü 17 Mayıs 2004 tarihinde sökülerek ölçümleri yapılmış ve ortama bitki besin maddeleri gübre olarak eklendikten sonra yeniden aynı yerlerine ekilmiş, üçüncü yıl yumruların sökülmesi 17 Mayıs 2005 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

Yumru ve yaprak örnekleme bitkiye zarar vermeden alınacak kadar yaprakların oluştuğu 3. yıl ve en fazla yaprağın bulunduğu Şubat 2005 tarihinde yapılmıştır. Yumru ve yaprak örnekleri alınırken bitkinin üzerinde çiçek bulunmamaktadır. Sökülen yumrulara şu özellikler dikkate alınmıştır. Çevre genişliği (cm/yumru): Sökülen yumrunun iki yönlü olarak dijital kumpasla çapı ölçülüp bu değer ortalama alınarak çevre genişliği bulunmuştur. Her parsel için, elde edilen veriler yumru adedine bölünerek ortalama çevre genişliği hesap edilmiştir. Yumru ağırlığı (g/yumru): Her parselden sökülen yumruların kökleri ayrıldıktan sonra terazi ile tartılmış ve yumru sayısına bölünerek ortalama yumru ağırlığı hesaplanmıştır. Kök ağırlığı (g/yumru): Her parselden sökülen yumruların kökleri hassas terazi ile tartılmış ve yumru adedine bölünerek ortalama kök ağırlığı hesap edilmiştir. Yumru yüksekliği (cm/yumru): Her parselden sökülen yumruların yükseklikleri dijital kumpasla ölçülerek belirlenmiştir. Yumru sayısı (%): Her parselde ekilen 20 tohumdan 3 yıl sonra kalan yumru sayıları dikkate alınarak hesaplanmıştır. İhraçlık yumru sayısı (%): Her parselde ekilen 20 tohumdan 3 yıl sonra kalan ve çevre genişliği 10 cm'den daha geniş olan yumru sayıları dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Bitki ve yumru analizi: Örneklerde Kacar ve İnal (2008) a göre kurutma, öğütme ve son kurutma işlemlerinden geçirildikten sonra CEM Microwave Digestion System ile mikrodalga fırında nitrik asit (HNO₃ %65 lik, d=1,42 g/cm³) ve hidrojen peroksit (% 30 luk H₂O₂) ile yaş yakılmış ve ICP-AES cihazında Al, Ca, B, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Na, P, S, Zn okumaları yapılmıştır (Anonymous, 2004). Karbon ve azot (%) analizi: Bitki örnekleri kuru yakma metoduna göre (Kirsten, 1983) C/N/H elementel analiz cihazı kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen verilerin varyans analizleri MINITAB istatistik programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıklar ise Tukey testi ile değerlendirilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Cyclamen hederifolium yumrularının 17 Mayıs 2004 tarihindeki 2. yıl sökümünden elde edilen verilerden çevre genişliği değerlerinin 5,95–9,98 cm arasında değiştiği taksel olarak rastlansa bile hiçbir uygulamanın ihracatta koşul olan 10 cm den daha uzun çevre genişliğini geçemediği saptanmıştır. *C. hederifolium* yumrularının 17 Mayıs 2005 tarihindeki 3. yıl sökümünden elde edilen sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. 3. yıl yumru sökümünden elde edilen sonuçlar

Uygulama	Çevre genişliği (cm/yumru)	Yumru ağırlığı (g/yumru)	Kök ağırlığı (g/yumru)	Yumru yüksekliği (cm/yumru)	Yumru sayısı (%)	İhraçlık yumru sayısı (%)
N ₀ P ₀ K ₀	16,3	48,5	6,75 abc	2,49	65,00	55,00
N ₀ P ₀ K ₁	8,7	11,8	0,98 d	1,59	53,33	28,33
N ₀ P ₀ K ₂	14,9	35,8	5,52 abcd	2,32	68,33	56,67
N ₀ P ₁ K ₀	16,7	51,1	6,93 abc	2,42	75,00	68,33
N ₀ P ₁ K ₁	14,0	30,8	6,93 abc	2,25	68,33	58,33
N ₀ P ₁ K ₂	13,6	28,1	3,88 abcd	2,16	56,67	46,67
N ₀ P ₂ K ₀	15,4	41,3	7,54 ab	2,37	71,67	63,33
N ₀ P ₂ K ₁	12,3	30,8	5,00 abcd	1,96	58,33	41,67
N ₀ P ₂ K ₂	12,6	24,7	3,67 abcd	2,04	73,33	50,00
N ₀ P ₃ K ₀	13,6	27,7	5,64 abcd	2,29	56,67	45,00
N ₀ P ₃ K ₁	14,1	34,9	5,58 abcd	2,20	65,00	50,00
N ₀ P ₃ K ₂	12,6	24,1	2,71 bcd	2,08	56,67	41,67
N ₀ P ₄ K ₀	16,7	50,5	8,91 a	2,40	66,67	60,00
N ₀ P ₄ K ₁	14,0	35,8	5,17 abcd	2,21	70,00	55,00
N ₀ P ₄ K ₂	12,1	21,0	3,49 abcd	2,03	73,33	53,33
N ₁ P ₀ K ₀	13,9	45,1	4,54 abcd	2,19	60,00	38,33
N ₁ P ₀ K ₁	12,8	28,2	2,93 bcd	2,11	60,00	43,33
N ₁ P ₀ K ₂	8,0	7,3	0,63 d	1,57	48,33	13,33
N ₁ P ₁ K ₀	14,3	39,5	3,15 bcd	2,21	63,33	50,00
N ₁ P ₁ K ₁	12,7	28,0	3,51 abcd	2,07	63,33	43,33
N ₁ P ₁ K ₂	13,9	32,5	2,83 bcd	2,24	68,33	51,67
N ₁ P ₂ K ₀	16,3	52,8	4,64 abcd	2,45	70,00	55,00
N ₁ P ₂ K ₁	13,8	34,8	2,81 bcd	2,21	65,00	45,00
N ₁ P ₂ K ₂	12,2	26,9	2,43 bcd	1,96	58,33	33,33
N ₁ P ₃ K ₀	13,4	34,6	5,12 abcd	2,06	68,33	46,67
N ₁ P ₃ K ₁	13,8	37,2	4,72 abcd	2,17	60,00	40,00
N ₁ P ₃ K ₂	12,1	25,0	2,99 bcd	2,08	73,33	45,00
N ₁ P ₄ K ₀	13,9	38,6	3,54 abcd	2,13	63,33	36,66
N ₁ P ₄ K ₁	16,6	60,4	5,61 abcd	2,54	60,00	43,33
N ₁ P ₄ K ₂	11,3	20,8	1,93 cd	1,95	68,33	43,33
En az	8,0	7,3	0,63	1,57	48,33	13,33
En fazla	16,7	60,4	8,91	2,54	75,00	68,33

^aFarklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark P<0,05'e göre önemlidir.

Yaprak örneklerindeki mikro elementlerin Cu 2,97–14,43; Fe 140,8–305,1; Zn 10,63–20,96; Mn 17,93–40,89; Mo 0,55–2,85; B 19,81–28,54; Al 0,00–48,85 ppm arasında değiştiği görülmektedir. Mills ve Jones (1996) tarafından *Cyclamen persicum* yaprakları için mikro elementlerden Zn 52 ppm, Mn 49 ppm, B 54 ppm olarak tespit edilmiş, Al, Cu, Fe, Mo için ise değer bulunamadığı belirtilmiştir. Denemeden elde edilen değerler bu değerlerle karşılaştırıldığında elde Zn, Mn ve B değerlerinin daha düşük, Al, Cu, Fe, Mo değerlerinin ise daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

4. Sonuçlar ve tartışma

Torf ortamında, üretilen tüm yumrular dikkate alındığında denemeye alınan 30 uygulamadan hiçbirinde yumruların 2 yıl sonra 10 cm den daha fazla çevre genişliğine erişemediği belirlenmiştir. Üç yıl sonra ise çevre genişliğinin yanı sıra yumru sayısı ve ihracılık yumru sayısı en iyi N₀P₁K₀ (21,5 kg P₂O₅/da = 50 kg/da triple süper fosfat) uygulaması ile tespit edilmiştir. Tüm bakılan parametrelerin en düşük değerleri N₁P₀K₂ (10,5 kg N/da = 50 kg/da amonyum sülfat, 50 kg K₂O/da = 100 kg/da potasyum sülfat) uygulamasında görülmüştür. Gerek yumru gerekse yaprak örneklerindeki bitki besin maddeleri ile ilgili *Cyclamen hederifolium* bitkisine ait yapılan başka çalışmaya rastlanmamasından dolayı geniş bir literatür taraması ve karşılaştırması yapılamamıştır. Ancak *C. hederifolium* türüne ait makro ve mikro bitki besin maddesi değerleri de saptanarak, gerek dışsatımı gerekse üretimi bakımından en uygun bilgi ve bulgulara ulaşılmaya çalışılmıştır.

Teşekkür

Denememiz süresince yapmış olduğu katkılarından dolayı Oktay Küçükokumuş'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Aksu, E., Erken, K., Görür, G., 2003. İhracatı Yapılan Doğal *Cyclamen* Türlerinin (*Cyclamen hederifolium*, *Cyclamen coum* ve *Cyclamen cilicium*) Tohumdan Üretilip İhracat Boyuna Getirilmeleri. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 08-12 Eylül 2003 Antalya, 496-498.
- Altay, H., Müftüoğlu, N. M., 2004. The effects of varying applications of nitrogen, phosphorus and potassium on the size of *Cyclamen hederifolium* corms grown in peat medium. International Soil Congress (ISC) on "Natural Resource Management for Sustainable Development". June 7-10, 2004, 28-33, Erzurum-Turkey.
- Anonim, 1995. 11 Ağustos 1995 tarih ve 22371 sayılı Resmi Gazete
- Anonim, 2008. 15 Kasım 2008 tarih ve 27055 sayılı Resmi Gazete.
- Anonymous, 2004. Soil Survey Laboratory Methods Manual. Soil Survey Investigation Report United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service No:42, Version 4.0 November 2004.
- De Hertogh, A. A., Le Nard, M. (Editors), 1993. The Physiology of Flower Bulbs. Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam, The Netherlands, 811 p.
- Grey-Wilson, C., 1988. The Genus *Cyclamen*. The Royal Botanic Gardens, Kew in Association with Christopher Helm and Timber Press, Bromley, United Kingdom, 147 p.
- Kacar, B., İnal, A., 2008. Bitki Analizleri, Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti. Yayınları, Yayın No: 1241; Fen Bilimleri: 63, (I. Basım) Ankara.
- Kirsten, W. J., 1983. Organic Elemental Analysis. Academic Press, New York, NY.
- Mathew, B., Özhatay, N., 2001. Türkiye'nin Siklamenleri. Türkiye Doğal Hayatı Koruma Derneği, Sirkeci, İstanbul, 32 s.
- Mills, H. A., Jones, Jr. J. B., 1996. *Plant Analysis Handbook II. A Practical Sampling, Preparation, analysis, and Interpretation Guide*. ISBN 1-878148-052.
- Müftüoğlu N. M., Altay, H., Coşkun, F., Sungur, A., 2004. Çanakkale'de siklamen yetiştiriciliği. Cine Tarım, Mart 2004, Yıl: 7, Sayı: 56, ISSN: 1302-3497,
- Müftüoğlu, N. M., Altay, H., Erken, K., 2003. An investigation to determine the effect of various mediums and fertilisers in the production of *Cyclamen hederifolium* corms. The 2003 Dahlia Greidinger Symposium: Nutrient, Substrate and Water Management in Protected Cropping Systems, 7-10 December 2003, 381-383, İzmir.

(Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Fonu tarafından desteklenmiştir.)

(Received for publication 06 February 2009)