

Farklı sulama seviyelerinin bazı doğal Akyıldız (*Ornithogalum*) türlerinde soğan gelişimi ve çiçeklenme üzerine etkisi

The effects of different irrigation levels on bulb development and flowering of native *Ornithogalum* species

Özgül KARAGÜZEL, Köksal AYDINŞAKİR, Ayşe Serpil KAYA

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

Sorumlu yazar (Corresponding author): K. Aydınşakir, e-posta (e-mail): koksalaydinsakir@yahoo.com

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 31 Aralık 2010
Düzeltilme tarihi 17 Kasım 2011
Kabul tarihi 22 Kasım 2011

Anahtar Kelimeler:

Doğal çiçek soğanı
Ornithogalum
Sulama
Soğan gelişimi

ÖZ

Bu çalışma, Antalya yöresinden toplanan 2'si endemik toplam 12 Akyıldız (*Ornithogalum* L.) türünde farklı sulama suyu seviyelerinin soğan gelişimi, yavru soğan oluşumu ve çiçeklenme üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada doğal ortamlardan toplanan soğanlar, koyu gölge perdesi ile korunmalı cam sera koşullarındaki topraksız kültür ortamına (1:1 hacimsel torf: perlit karışımı) dikildikten sonra 3 farklı sulama seviyesinde (S₁: susuz, S₂: 1 litre bitki⁻¹ hafta⁻¹ ve S₃: 2 litre bitki⁻¹ hafta⁻¹) yetiştirilmişlerdir. Deneme süresince çiçek sapı uzunluğu, salkımdaki çiçek sayısı, soğan çapı ve ağırlığı, yavru soğan sayısı ve ağırlığına ilişkin gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Sonuçlar, farklı sulama uygulamalarının, incelenen özellikleri istatistiksel anlamda önemli düzeyde etkilediğini göstermiştir. Kontrol (sulananmayan) bitkileri ile karşılaştırıldığında; diğer sulama seviyelerinin soğan çap ve ağırlığı, yavru soğan sayısı ve ağırlığı ile çiçek sapı uzunluğu ve çiçek sayısında artışlarla sonuçlandığı, ancak türlerin sulama seviyelerine tepkilerinin farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

ARTICLE INFO

Received 31 December 2010
Received in revised form 17 November 2011
Accepted 22 November 2011

Keywords:

Native flower bulbs
Ornithogalum
Irrigation
Bulb enlargement

ABSTRACT

The study was conducted to quantify the effect of different irrigation levels on bulb growth, bulblet formation and flowering of 12 native *Ornithogalum* L. species, two of them endemic, gathered in Antalya region. Bulbs collected from native environments were planted in soilless culture (1:1; peat: perlite, v:v) in greenhouse, that is protected with dark shadow material. Three different irrigation levels (S₁: no irrigation, S₂: 1 liter plant⁻¹ week⁻¹ and S₃: 2 liters plant⁻¹ week⁻¹) were applied, and data related to flower stem length, flower number per spike, bulb diameter and weight and bulblet number and weight was collected during the experiment and analyzed. The results revealed that irrigation treatments had significant effects on characteristics considered in this study. In general, irrigation levels S₂ and S₃ resulted in significant increases in flower stem length, flower number per spike, bulb diameter and weight and bulblet number and weight compared to the control (no irrigation) treatment. However responses of species to irrigation levels showed significant differences.

1. Giriş

Dünyada yaklaşık 4300 tür ile geniş yayılış alanına sahip olan doğal çiçek soğanlarının, özellikle Balkanlar, Kafkasya ve Anadolu'da yoğunluk kazandığı bilinmektedir. Bu bitkilerden yüzyıllardır tıbbi amaçlarla faydalanılmasına karşın, kış aylarında çiçeklenmeleri nedeniyle geniş ölçüde bahçelerde süs bitkisi olarak da kullanılmaktadırlar. Türkiye doğası çiçek soğanları bakımından oldukça zengin bir çeşitliliğe sahip olup, florada 162'si endemik olmak üzere yaklaşık 700 civarında tür bulunmaktadır (Koyuncu 2007). Çiçek soğanlarından Hyacinthaceae familyası içerisinde yer alan *Ornithogalum* L. cinsi ise Güney Afrika, Güney Avrupa, Kuzey Afrika ve Akdeniz'de doğal olarak yetişmektedir. Dünyada 150 civarında

tür içeren bu cinsin Türkiye'de 44 türü bulunmakta olup, bunların da 17 tanesi endemiktir (Petanidou ve Vujic 2007).

Ülkemizden süs bitkisi olarak değerlendirilmek üzere yurtdışına gönderilen çiçek soğanlarının % 90'lık kısmı doğadan sökülümekte olup, geriye kalan % 10'luk kısmı ise kültürü yapılan türlerden oluşmaktadır. Türkiye'den her yıl soğan olarak ihracatı yapılan yaklaşık 20 çiçek soğanı türünden biri olan *Ornithogalum nutans* L. türünde 2010 yılı rakamlarına göre 150000 adet soğan doğadan toplanarak ihraç edilmiştir (Anonim 2010). Getirilen yönetmeliklerle çiçek soğanlarının doğadan sökülümü kontrol altında tutulsa da, bu türün üretimi henüz yapılmadığından her yıl ihracatçı firmalar tarafından

yaptırılan sökümlerle doğadaki popülasyonlar azalmakta, hatta nesilleri tehlike altına dahi girmektedir. Bu bakımdan soğanlı bitkilerde ihtiyaç duyulan bitkisel materyalin karşılanmasında, doğadan toplama yerine yeterli miktarda üretiminin yapılarak doğayı korumanın gerekliliği de gün geçtikçe daha iyi anlaşılmaktadır.

Akyıldız türleri üzerinde bugüne kadar depolama sıcaklığı (Vuuren ve Holtzhausen 1993; Hertogh ve Gallitano 1997; Shillo ve ark. 1997; Luria ve ark. 2002; Meiling ve ark. 2006), dikim derinliği (Hagilagi ve ark. 1992; Kariuki 2003; Roh ve Joung 2004), çoğaltım yöntemleri (Sakanishi ve Yanagawa 1979; Chung ve ark. 1980; Yanagawa ve Ito 1988; Rensburg ve ark. 1989; Nayak ve Sen 1995; Littlejohn ve Blomerus 2000; Kariuki ve Kako 2002; Suh ve ark. 2005) ve bitki büyüme düzenleyicileri (Suh ve ark. 2000; Blomerus ve Schreuder 2002) ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Meyve, sebze ve tarla bitkilerinin yetiştiriciliği veya sulaması ile ilgili birçok araştırma bulunmasına rağmen doğal çiçek soğanlarında bu konularla ilgili araştırma sayısı oldukça sınırlıdır. Soğan olarak ihraç edilen Akyıldız türlerinde soğan üretimi üzerine araştırmaların yapılması önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, Antalya ekolojik koşullarından toplanarak kültür koşullarında yetiştirilen Akyıldız türlerinde farklı sulama seviyeleri uygulamasının soğan gelişimi ve çiçeklenme üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Bitki materyali

Çalışmanın bitkisel materyalini Batı Akdeniz Bölgesinde doğal olarak yetişmekte olan 2'si endemik toplam 12 Akyıldız türünün (*O. alpigenum* Stapf 'endemik' *O. armeniacum* Baker, *O. lanceolatum* Labill., *O. montanum* Cyr., *O. narborensis* L., *O. nutans* L., *O. oligophyllum* E.C.Clarke, *O. orthopyllum*, *O. pamphylicum* O.D.Düşen & H.Sümbül 'endemik', *O. pyrenaicum* L., *O. ulouphyllum* Hand.-Mazz., ve *O. umbellatum* L.) türlerinin soğanları oluşturmuştur. Araştırmada kullanılan Akyıldız türlerinin toplandıkları alanlar ile soğan çapları ve

soğan ağırlıkları ile ilgili veriler Çizelge 1'de verilmektedir.

2.2. Deneme alanı

Araştırma, 2006-2007 yılları arasında, 36° 56' N enlemi, 30° 53' E boylamında yer alan Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Süs ve Tıbbi Bitkiler Bölümü'nde bulunan 360 m²'lik ısıtmasız cam örtülü serada yürütülmüştür. Yörede kışları ılık ve yağışlı, yazları ise sıcak ve kurak Akdeniz iklimi hakimdir.

2.3. Yetiştirme koşulları

Doğal ortamlarından 2006 yılı Nisan-Haziran ayları içerisinde toplanan Akyıldız türlerine ait soğanlar topraklarından arındırılmak için önce sudan geçirilmiş, daha sonra dikim öncesinde mantari hastalıklardan korumak amacıyla 1 litre suya 0,6 g tartılarak hazırlanan Benomyl WP 50 çözeltisi içerisinde 30 dakika tutulup açık alanda kurutulmuşlardır.

Haziran sonunda Akyıldız soğanları 40 x 20 x 15 cm ebatlarında, içi torf:perlit (1:1) karışımı ile dolu siyah plastik saksılara her saksıda 5 adet soğan olacak şekilde 5 cm derinlikte dikilmişlerdir. Yapılan toprak analiz sonuçlarına göre yetiştirme alanında kullanılan torf:perlit karışımının tuzsuz ve nötr olduğu saptanmıştır (Çizelge 2).

Araştırmada S₁ (susuz), S₂ (bitki başına haftada 1 litre su) ve S₃ (bitki başına haftada 2 litre su) olmak üzere üç farklı sulama düzeyi denenmiştir. Ana parselleri oluşturan sulama konuları tesadüf blokları deneme deseninde düzenlenmiş olup, Akyıldız türleri alt parsellerde yer almıştır. Böylece 3 x 12 bölünmüş parseller (split plot) deseni uygulanmış olup her konu üç kez yinelenmiştir (Gomez ve Gomez 1984). Sulama seviyelerinin uygulanmasına bitkilerde yaprak oluşumunun tamamlandığı Eylül ayında başlanmış, Mayıs ayı sonunda bitirilmiştir.

Deneme parsellerinin sulanmasında 16 mm çaplı, üzerine 20 cm aralıklarla 0,1 MPa işletme basıncında 2 l h⁻¹ debi veren damlatıcılar kullanılmıştır. Bitki başına hesaplanan su miktarı boru hattı üzerinde bulunan bir su sayacından geçirilerek ölçülür biçimde parsellere uygulanmıştır. Denemede kullanılan sulama

Çizelge 1. Akyıldız türlerinin toplandıkları alanlar ile soğan çapı ve ağırlıklarına ilişkin veriler.

Tür Adı	Yöre	Yükselti (m)	Yeri (Koordinat)	Soğan Çapı (mm)	Soğan Ağırlığı (g)
<i>O. alpigenum</i> (endemik)	Kemer Tahtalı Dağı	1978	363227,4 N 302509,1 E	11,9±2,9	1,50±0,84
<i>O. armeniacum</i>	Termessos	620	364735,1 N 314957,2 E	17,2±3,1	3,85±1,65
<i>O. lanceolatum</i>	Elmalı Sedir Araştırma Ormanı	1593	363521,5 N 300126,4 E	15,4±1,7	3,27±0,89
<i>O. montanum</i>	Elmalı Sedir Araştırma Ormanı	1290	363528,5 N 295835,0 E	25,5±3,1	10,96±3,76
<i>O. narborensis</i>	Akseki-Çakıllı Geçidi	1210	371028,7 N 314758,3 E	23,3±5,3	8,69±5,09
<i>O. nutans</i>	Feslikan Yaylası	2016	364858,8 N 302226,6 E	19,3±1,8	4,74±1,17
<i>O. oligophyllum</i>	İbradı-Gembos Yaylası	1478	371238,1 N 312938,4 E	14,1±2,0	1,99±0,71
<i>O. orthopyllum</i>	Korkuteli-Yenice	402	370043,3 N 302902,1 E	10,4±1,8	0,95±0,34
<i>O. pamphylicum</i> (endemik)	Feslikan Yaylası	1787	365049,2 N 302449,4 E	9,0±1,9	0,84±0,36
<i>O. pyrenaicum</i>	Elmalı-Gölova	1172	363319,7 N 295820,8 E	15,3±2,1	2,35±0,72
<i>O. ulouphyllum</i>	Korkuteli-Kızılcadağ	663	370102,3 N 295825,6 E	15,4±2,2	3,67±1,43
<i>O. umbellatum</i>	Serik-Burmahancı	15	365628,8 N 310350,1 E	24,4±6,6	9,09±6,49

Çizelge 2. Yetiştirme ortamının (torf:perlit-hacimsel 1:1) bazı özellikleri ve besin elementi düzeyleri.

PH (1: 2,5)	EC 10 ⁶ (25°C)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	P (mg L ⁻¹)	K (mg L ⁻¹)	Ca (mg L ⁻¹)	Mg (mg L ⁻¹)
Nötr	Tuzsuz	-	92,0	2400	2400	3300	1800

suyunun sulamaya uygunluk yönünden bazı özellikleri Çizelge 3’de verilmektedir. Çizelgede görüldüğü gibi, denemede kullanılan sulama suyunun sulamaya uygunluk yönünden kalitesi C₂S₁ olarak belirlenmiştir (USSL 1954).

2.4. Veri toplama ve analiz

Deneme süresince çiçek sapı uzunluğu, salkımdaki çiçek sayısı, soğan çapı ve ağırlığı, yavru soğan sayısı ve ağırlığına ilişkin gözlem ve ölçümler yapılmış elde edilen değerlere MSTAT-C istatistik programında varyans analizi uygulanmış, ortalamaların karşılaştırılmasında ise Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır (Gomez ve Gomez 1984).

3. Bulgular

3.1. Ana soğan çapı ve ağırlığı

Araştırmada, Eylül ayında başlayan sulama uygulamaları Mayıs ayı sonuna kadar devam etmiştir. 36 haftalık deneme süresi boyunca S₂ konusunda bitki başına 36 litre, S₃ konusunda bitki başına 72 litre sulama suyu uygulanmıştır. Araştırma konularında farklı sulama seviyelerinin ana soğan çapı ve ana soğan ağırlıklarına ilişkin elde edilen analiz sonuçları Çizelge 4’de verilmektedir. Çizelgeden de görüldüğü gibi türler, sulama düzeyleri ve tür x sulama düzeyi interaksiyonunun ana soğan çapı üzerine etkisi P<0,001 düzeyinde önemli bulunmuştur. Sulama ortalamaları incelendiğinde en büyük soğan çapı 23,2 cm ile S₂ konusundan elde edilirken, S₃ konusu 22,6 cm’lik soğan çapı ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Türler içerisinde en büyük ana soğan çapı 36,1 cm ile *O.*

narborensis türünden elde edilirken bu türü sırasıyla *O. montanum* (30,3 cm), *O. ulouphyllum* (28,3 cm) ve *O. nutans* (23,2 cm) türleri izlemiştir. *O. alpigenum* ve *O. oligophyllum* türlerinde sulama miktarı arttıkça ana soğan çapı azalırken; *O. orthophyllum*, *O. montanum*, *O. narborensis* ve *O. armeniacum* türlerinde ise artmıştır. Diğer türlerde susuz konuya göre S₂ konusunda artmış, S₃ konusunda ise azalmıştır.

Türler, sulama düzeyleri ve tür x sulama düzeyi interaksiyonunun ana soğan ağırlığı üzerine etkisi P<0,001 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Sulama ortalamaları incelendiğinde en ağır soğan 11,36 g ile S₂ konusundan elde edilirken, S₃ konusu 10,84 g’lık soğan ağırlığı ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Türler içerisinde en ağır soğan 28,99 g ile *O. narborensis* türünden elde edilirken bu türü sırasıyla *O. montanum* (16,18 g), *O. ulouphyllum* (13,14 g) ve *O. umbellatum* (9,16 g) türleri izlemiştir. *O. alpigenum* ve *O. armeniacum*, *O. narborensis*, *O. orthophyllum* ve *O. pamhylicum* türlerinde sulama miktarı arttıkça ana soğan ağırlığı artarken; diğer türlerde susuz konuya göre S₂ konusunda artmış, S₃ konusunda ise tekrar azalmıştır. Dikimden söküme kadar geçen toplam 36 haftalık süre boyunca türlerin çoğunluğu için kontrol konusuna göre sulama uygulamalarında soğan çapı ve ağırlıklarının daha yüksek olduğu bulunmuş ve bu bakımdan bitki başına 36 litre sulama suyu uygulamasına türlerin daha iyi tepki verdikleri belirlenmiştir.

3.2. Hasat edilen yavru soğan sayısı ve yavru soğan ağırlığı

Farklı sulama suyu seviyelerine ait yavru soğan sayıları ve yavru soğan ağırlıkları Çizelge 5’de verilmiştir. Çizelgeden de

Çizelge 3. Denemede kullanılan sulama suyuna ilişkin analiz sonuçları.

EC dSm ⁻¹	pH	Katyonlar (me L ⁻¹)				Anyonlar (me L ⁻¹)				SAR	Kalite Sınıfı
		Na	K	Ca	Mg	CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄		
0,462	7,78	0,60	0,106	4,18	1,90	-	4,24	0,30	2,23	0,34	C ₂ S ₁

Çizelge 4. Farklı sulama düzeylerinin ana soğan çapı ve ana soğan ağırlığı üzerine etkisi.

Türler	Ana Soğan Çapı (mm)				Ana Soğan Ağırlığı (g)			
	S ₁	S ₂	S ₃	Türler Ort.	S ₁	S ₂	S ₃	Türler Ort.
<i>O. alpigenum</i>	14,7 in	13,2 jn	12,9 kn	13,6 EF ^y	2,82 fh	5,55 eh	6,03 eh	4,80 CD ^y
<i>O. armeniacum</i>	17,7 gk	19,1 fk	23,7 dh	20,2 D	3,26 fh	5,00 eh	7,20 eh	5,15 CD
<i>O. lanceolatum</i>	20,1 ei	23,4 dh	20,9 ei	21,5 D	3,20 fh	9,51 ch	6,37 eh	6,36 CD
<i>O. montanum</i>	25,5 cf	31,3 bc	34,0 b	30,3 B	12,80 bf	20,71 b	15,02 be	16,18 B
<i>O. narborensis</i>	25,5 cf	41,2 a	41,7 a	36,1 A	10,78 ch	37,83 a	38,34 a	28,99 A
<i>O. nutans</i>	19,9 ej	25,6 cf	24,0 dg	23,2 CD	3,93 fh	9,93 ch	8,32 dh	7,39 BD
<i>O. oligophyllum</i>	20,4 ei	15,9 im	14,9 in	17,1 DE	0,92 h	2,57 fh	2,26 gh	1,92 D
<i>O. orthophyllum</i>	9,5 mn	19,3 ek	24,5 dg	17,8 DE	4,07 fh	7,05 eh	11,57 bg	7,56 BD
<i>O. pamhylicum</i>	8,9 n	11,0 ln	9,4 mn	9,8 F	0,90 h	1,66 gh	2,02 gh	1,53 D
<i>O. pyrenaicum</i>	18,6 gk	20,8 ei	18,6 gk	19,4 DE	4,99 eh	6,06 eh	5,00 eh	5,35 CD
<i>O. ulouphyllum</i>	24,1 dg	31,0 bc	29,9 bd	28,3 BC	2,82 fh	18,88 bc	17,72 bd	13,14 BC
<i>O. umbellatum</i>	20,8 ei	26,0 ce	17,0 hl	21,3 D	5,81 eh	11,14 bg	10,17 ch	9,16 BD
Sulama Ort.	18,8 B ^z	23,2 A	22,6 A		4,69 B ^z	11,36 A	10,84 A	
<i>Önemlilik</i>	Türler (T):*** Su düz. (S):*** TxS:***				Türler (T):*** Su düz. (S):*** TxS:***			

***, P<0,001 düzeyinde önemli. ^z: Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar satır boyunca aynı harflerle gösterilmiştir.

^y: Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar sütun boyunca aynı harflerle gösterilmiştir.

görüldüğü gibi türler, sulama düzeyleri ve tür x sulama düzeyi interaksyonunun yavru soğan sayısı ve yavru soğan ağırlığı üzerine etkisi $P<0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Bununla birlikte, endemik 2 tür olan *O. alpigenum* ve *O. pamhylicum* türlerinde hiç yavru soğan oluşmadığı, *O. lanceolatum* ve *O. montanum* türlerinde 1 adet, *O. ulouphyllum* türünde ise 2 adet yavru soğan oluştuğu belirlenmiştir. En fazla yavru soğan oluşumunun ise S_2 konusundan elde edilen 30 adet yavru soğan ile *O. umbellatum* türünde meydana geldiği belirlenmiştir.

Elde edilen yavru soğan sayısına göre soğan ağırlıkları karşılaştırıldığında genelde yavru soğan sayısı ne kadar fazlaysa ağırlık da o kadar fazla olmuştur. Yavru soğan sayısı ve ağırlığı bakımından sulama seviyelerine türlerin verdikleri tepkiler incelendiğinde S_2 konusunun S_3 ve S_1 konularına göre daha olumlu etkiler meydana getirdiği gözlenmiştir.

3.3. Çiçek sapı uzunluğu ve saptaki çiçek sayısı

Farklı sulama seviyelerinin araştırmada kullanılan türlerin çiçek sapı uzunluğuna ve saptaki çiçek sayısına ilişkin sonuçları Çizelge 6'da verilmektedir. Çizelgeden de görüldüğü gibi türler, sulama düzeyleri ve tür x sulama düzeyi interaksyonunun çiçek sapı uzunluğu ve saptaki çiçek sayısı üzerine etkisi $P<0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Türler ortalaması incelendiğinde en uzun çiçek sapı 55,0 cm ile *O. narboranse* türünden elde edilirken bu türü sırasıyla *O. pyrenaicum* (20,4 cm), *O. umbellatum* (17,0 cm) ve *O. montanum* (11,6 cm) türleri izlemiştir. En uzun çiçek sapı 57,3 cm ile *O. narborensis* türünün S_3 konusundan elde edilirken, en kısa çiçek sapı 2,0 cm ile *O. lanceolatum* türünden elde edilmiştir. S_2 sulama konusu türlerin birçoğunda sap uzunluğu bakımından en olumlu etkiyi sağlamıştır.

En uzun çiçek sapına sahip olan *O. narboranse* türünde 31,2 adet ile saptaki en fazla çiçek sayısı elde edilmiştir. *O. pyrenaicum* 13,1 adet ile ikinci sırada yer alırken, *O. montanum* 12,4 adet ile üçüncü sırada yer almıştır. *O. armeniacum*, *O. montanum*, *O. narboranse*, *O. pyrenaicum*, ve *O. umbellatum* türlerinde sulama miktarı arttıkça saptaki çiçek sayısının arttığı belirlenirken, *O. lanceolatum* türünde sulama miktarı arttıkça azalmış; diğer türlerde ise kontrole göre S_2 konusundan önce artış göstermiş sonra S_3 konusunda azalmıştır. S_2 ve S_3 konularının S_1 konusuna göre daha olumlu etkiler oluşturduğu belirlenmiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

Literatürlerde Akyıldız türlerinde sulama aralığı ve sulama miktarı ile ilgili herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır.

Çizelge 5. Farklı sulama düzeylerinin yavru soğan sayısı ve yavru soğan ağırlığı üzerine etkisi.

Türler	Yavru Soğan Sayısı (adet)				Yavru Soğan Ağırlığı (g)			
	S_1	S_2	S_3	Türler Ort.	S_1	S_2	S_3	Türler Ort.
<i>O. alpigenum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>O. armeniacum</i>	2,00 _ı	3,00 _h	1,00 _j	2,00 _{CD^y}	3,26 _{kl}	2,27 _m	0,29 _{op}	1,94 _{F^y}
<i>O. lanceolatum</i>	1,00 _j	0,00	0,00	0,30 _E	3,20 _{kl}	0,00	0,00	1,07 _G
<i>O. montanum</i>	1,00 _j	0,00	0,00	0,30 _E	12,80 _f	0,00	0,00	4,27 _D
<i>O. narborensis</i>	4,00 _g	2,00 _ı	18,00 _c	8,00 _B	10,78 _g	2,60 _{lm}	19,48 _d	10,95 _B
<i>O. nutans</i>	3,00 _h	10,00 _f	13,00 _d	8,70 _B	3,93 _{jk}	7,40 _h	14,56 _e	8,63 _C
<i>O. oligophyllum</i>	4,00 _g	2,00 _ı	2,00 _ı	2,70 _C	0,91 _{no}	1,28 _n	3,84 _{jk}	2,01 _F
<i>O. orthophyllum</i>	2,00 _ı	2,00 _ı	1,00 _j	1,70 _D	4,07 _j	4,31 _{ij}	0,24 _{op}	2,87 _E
<i>O. pamhylicum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>O. pyrenaicum</i>	4,00 _g	1,00 _j	0,00	1,70 _D	4,99 _ı	1,09 _n	0,00	2,03 _F
<i>O. ulouphyllum</i>	2,00 _ı	0,00	0,00	0,70 _E	2,82 _{lm}	0,00	0,00	0,94 _G
<i>O. umbellatum</i>	12,00 _e	30,00 _a	19,00 _b	20,30 _A	65,70 _c	145,70 _a	82,07 _b	97,82 _A
Sulama Ort.	2,90 _{B^z}	4,20 _A	4,50 _A		9,37 _{B^z}	13,72 _A	10,04 _B	
Önemlilik	Türler (T):*** Su düz. (S):*** TxS:***				Türler (T):*** Su düz. (S):*** TxS:***			

***, $P<0,001$ düzeyinde önemli. ^z: Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar satır boyunca aynı harflerle gösterilmiştir.

^y: Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar sütun boyunca aynı harflerle gösterilmiştir.

Çizelge 6. Farklı sulama düzeylerinin çiçek sapı uzunluğu ve saptaki çiçek sayısı üzerine etkisi.

Türler	Çiçek Sapı Uzunluğu (cm)				Saptaki Çiçek Sayısı (adet)			
	S_1	S_2	S_3	Türler Ort.	S_1	S_2	S_3	Türler Ort.
<i>O. alpigenum</i>	6,0 _r	5,0 _s	4,0 _u	5,0 _{F^ı}	6,0 _{kn}	8,3 _{fi}	6,3 _{jn}	6,9 _{E^y}
<i>O. armeniacum</i>	5,0 _s	6,0 _r	4,5 _t	5,2 _H	6,7 _{im}	8,0 _{gj}	10,0 _{ef}	8,2 _{CE}
<i>O. lanceolatum</i>	2,0 _y	2,0 _y	2,0 _y	2,0 _L	5,7 _{ln}	4,8 _{no}	3,3 _{op}	4,6 _F
<i>O. montanum</i>	9,8 _k	13,0 _ı	12,0 _j	11,6 _D	8,5 _{fi}	13,8 _d	15,0 _d	12,4 _B
<i>O. narborensis</i>	52,0 _c	55,8 _b	57,3 _a	55,0 _A	26,0 _c	31,7 _b	36,0 _a	31,2 _A
<i>O. nutans</i>	7,2 _p	9,1 _m	7,3 _p	7,9 _F	3,3 _{op}	5,3 _{mn}	4,6 _{no}	4,4 _F
<i>O. oligophyllum</i>	8,0 _o	9,3 _ı	8,2 _n	8,5 _E	7,6 _{gk}	7,6 _{gk}	7,5 _{hk}	7,6 _{DE}
<i>O. orthophyllum</i>	2,8 _x	3,0 _w	2,7 _x	2,8 _K	9,3 _{eh}	10,0 _{ef}	9,4 _{eg}	9,6 _C
<i>O. pamhylicum</i>	4,6 _t	4,0 _u	3,5 _v	4,0 _J	2,0 _p	2,5 _p	2,5 _p	2,3 _G
<i>O. pyrenaicum</i>	17,9 _{fg}	21,5 _e	21,8 _d	20,4 _B	10,0 _{ef}	14,3 _d	15,0 _d	13,1 _B
<i>O. ulouphyllum</i>	5,9 _r	6,6 _q	5,9 _r	6,1 _G	9,0 _{eh}	10,8 _e	7,1 _{il}	9,0 _{CD}
<i>O. umbellatum</i>	15,1 _h	18,0 _f	17,8 _g	17,0 _C	5,3 _{mn}	14,2 _d	15,0 _d	11,5 _B
Sulama Ort.	11,4 _{C^z}	12,8 _A	12,3 _B		8,3 _{B^z}	10,9 _A	11,0 _A	
Önemlilik	Türler (T):*** Su düz. (S):*** TxS:***				Türler (T):*** Su düz. (S):*** TxS:***			

***, $P<0,001$ düzeyinde önemli. ^z: Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar satır boyunca aynı harflerle gösterilmiştir.

^y: Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar sütun boyunca aynı harflerle gösterilmiştir.

Doğal veya kültürü yapılan çiçek soğanlarının sulaması ile ilgili ise sınırlı sayıda araştırma vardır. Yıldırım ve ark. (2009), doğal çiçek soğanlarından *Cyclamen hederifolium*'da su stresinin soğan verimi ve çiçek özellikleri üzerine etkilerini belirledikleri çalışmalarında, büyüme sezonu boyunca 114 litrelik sulama suyu uygulamasının soğan çapı, soğan kabuğu kalınlığı, soğan ağırlığı için yeterli olduğunu bu miktarın üzerindeki ve altındaki sulama suyu uygulamalarında ise soğan gelişiminin olumsuz etkilendiğini belirlemişlerdir. Bu çalışmada da dikimden söküme kadar geçen toplam 36 haftalık süre boyunca türlerin çoğunluğu için kontrol konusuna göre sulama uygulamalarında soğan çapı ve ağırlıklarının daha yüksek olduğu bulunmuş ve bu bakımdan bitki başına 36 litre sulama suyu uygulamasına daha iyi tepki verdikleri görülmüştür.

Michalczuk (2008), topraksız kültür *Alstromeria* yetiştiriciliğinde iki farklı ortam nemi içeriğinin (% 16 ve % 26) etkilerini araştırdığı çalışmada, araştırmada kullanılan çeşitlerin su stresine bağlı olarak farklı tepkiler gösterdiğini, Juanita çeşidinde klorofil içeriği, yaprak transpirasyonu ve stoma direncinin istatistiksel olarak azaldığını, Faustyna çeşidinin ise uygulamalardan istatistiksel olarak etkilenmediğini belirlemiştir.

Baştuğ ve ark. (2006), 8-10 cm'lik çevre ölçüsüne sahip Peter Pears ve Eurovision olmak üzere iki farklı glayöl çeşidinde farklı sulama seviyelerinin (I₁:0,50 Epan, I₂:0,75 Epan ve I₃:1,00 Epan), çiçek ve soğan gelişimi üzerine etkilerini belirledikleri araştırmalarında, incelenen tüm özellikler açısından I₃ sulama uygulamasının etkili olduğunu, başarılı bir yetiştiricilik için 18,1 mm hafta⁻¹'lik bir sulama miktarının yeterli olacağını belirlemişlerdir.

Çalışılan türlerde soğan irileştirme ve çiçek gelişimine yönelik yürütülen bu çalışmada, 3 farklı sulama uygulaması (susuz, 1 litre bitki⁻¹ hafta⁻¹ ve 2 litre bitki⁻¹ hafta⁻¹) yapılmış ve uygulamaların incelenen özellikler açısından önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Ana soğan çapı ve ağırlığı ile çiçek sapı uzunluğu ve çiçek sayısı bakımından sulama uygulamaları, sulama yapılmayan kontrol bitkilerine kıyasla önemli etkiler göstermiştir. Türler göre bu etkiler değişkenlik göstermekle birlikte S₂ konusu (36 haftalık süre boyunca bitki başına 36 litre uygulaması) çalışılan türlerin büyük çoğunluğunda en olumlu sonuçları ortaya koymuştur. Yavru soğan sayısı ve ağırlıkları bakımından ise sulama uygulamalarının türler açısından fazla bir olumlu etkisine rastlanmamıştır.

Teşekkür

Bu araştırma TÜBİTAK tarafından desteklenen TOVAG 1040327 No'lu projenin bir bölümüdür. Projede danışman olarak görüşlerinden yararlandığımız Prof. Dr. Osman KARAGÜZEL ve Prof. Dr. İbrahim BAKTIR'a teşekkürü borç biliriz.

Kaynaklar

- Anonim (2010) Doğal çiçek soğanlarının 2010 yılı ihracat listesi hakkında tebliğ. Resmi Gazete. No:2009/55.Sayı:27404.
- Baştuğ R, Karagüzel O, Aydınşakir K, Büyüktaş D (2006) The effects of drip irrigation on flowering and flower quality of glasshouse *gladiolus* plant. *Agricultural Water Management* 81:132-144.
- Blomerus LM, Schreuder HA (2002) Rapid propagation of *Ornithogalum* using leaf cuttings. *Acta Horticulturae* 570: 293-296.

- Chung JD, Chun CK, Suh, YK, Lee DW, Byun SK, Park JK (1980) Studies on tissue culture of *Ornithogalum thyrsoides* in vitro. I. Effect of plant growth regulators on callus formation and organogenesis from tissues of female organs (stigma, style and ovary). *Journal of the Korean Society for Horticultural Science* 21:198-203.
- Gomez KA, Gomez AA (1984) *Statistical Procedures for Agricultural Research*. John Wiley and Sons, New York.
- Hagilagi A, Umiel N, Ozeri Y, Elyasi R, Abramsky S, Levy A, Lobovsky O, Matan E (1992) The effect of planting depth on emergence and development of some geophytic plants. *Acta Horticulturae* 325: 131-137
- Hertogh AA, Gallitano L (1997) Basic forcing requirements for Israeli-grown *Ornithogalum dubium*. *Acta Horticulturae* 430: 227-232.
- Kariuki W (2003) Effect of planting depth on growth and flowering of *Ornithogalum saundersiae* Bak. *Acta Horticulturae* 624: 217-221.
- Kariuki W, Kako S (2002) Micropropagation of *Ornithogalum saundersiae* Bak. *Acta Horticulturae* 624: 521-526.
- Koyuncu M (2007) Türkiye Geofitleri. Doğal Süs Bitkilerin Kültürü Alınması ve Herbaryum Teknikleri (Kurs Notları), Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Littlejohn GM, Blomerus LM (2000) Some factors influencing the use of *Ornithogalum* as a potted plant. *Acta Horticulturae* 541: 253-256.
- Luria G, Watad AA, Cohen-Zhedek Y, Borochoy A (2002) Growth and flowering of *Ornithogalum dubium*. *Acta Horticulturae* 570: 113-119.
- Meiling L, Chaur Chuang H, Iju C, TsuLiang C (2006) Bulb storage conditions influence flowering period and flower quality of *Ornithogalum saundersiae* Bak. *Journal of the Taiwan Society for Horticultural Science* 52:53-60.
- Michalczuk B (2008) Effect of water stress and fertilization on physiological parameters of two cultivars of *Alstromeria* cut flowers. 10th International Symposium on Flower Bulbs and Herbaceous Perennials. Book of Abstracts April 20-24, 2008, Lise-Holland. p:103.
- Nayak S, Sen S (1995) Rapid and stable propagation of *Ornithogalum umbellatum* L. in long term culture. *Plant Cell Reports* 15: 150-153.
- Petanidou T, Vujic A (2007) Genetic diversity and mutual dependence of *Ornithogalum* plants and *Merodon* hoverflies across a climatic gradient within the Mediterranean. http://www.alarmproject.net.ufz.de/documents/fsn_protocol_2007/2007_03.pdf. Accessed 30 September 2010.
- Rensburg JGJ, Vcelar BM, Landby PA (1989) Micropropagation of *Ornithogalum maculatum*. *South African Journal of Botany* 55: 137-139.
- Roh MS, Joung YH (2004) Inflorescence development in an *Ornithogalum dubium* hybrid as influenced by bulb temperature treatment. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 79: 576-581.
- Sakanishi Y, Yanagawa T (1979) Bulblet formation on scale pieces of various bulbous ornamentals. *Studies from the Institute of Horticulture, Kyoto University* 9: 100-107.
- Shillo R, Ronen A, Muchnik Z, Mathan E, Moldavsky R (1997) Modification of growth and flowering habit in *Ornithogalum* species under controlled conditions. *Acta Horticulturae* 430: 204-204.
- Suh JK, Lee AK, Lee JS (2000) Flowering response of *Ornithogalum* as influenced by temperature and plant growth regulators treatment. *Acta Horticulturae* 541: 335-341.
- Suh JK, Lee WH, Lee AK (2005) New plantlet proliferation and bulbing promotion in vitro culture of *Ornithogalum* hybrid. *Acta Horticulturae* 683:155-164.

- USSL (1954) Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agriculture Handbook, No:60, USA.
- Vuuren PJ, Holtzhausen LC (1993) Influence of temperature on the flowering date of *Ornithogalum thyrsoides* Jacq. Acta Horticulturae 337: 153-160.
- Yanagawa T, Ito I (1988) Differences in the capacity for bulblet regeneration between bulb-scale explants excised from different parts of *hymenocallis* and *ornithogalum* bulbs. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science 57: 454-461.
- Yıldırım M, Akcal A, Kaynaş K (2009) The response of *Cyclamen hederifolium* to water stress induced by different irrigation levels. African Journal of Biotechnology 8:1069–1073.