

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ÖRTÜALTINDA FARKLI YETİŞTİRME ORTAMLARININ BAZI ORİENTAL
ZAMBAK (*Lilium* spp.) ÇEŞİTLERİNİN KESME ÇİÇEK PERFORMANSI
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Tuğba KILIÇ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ANKARA

2013

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Prof. Dr. Yeşim OKAY danışmanlığında Tuğba KILIÇ tarafından hazırlanan ‘Örtüaltında Farklı Yetiştirme Ortamlarının Bazı Oriental Zambak (*Lilium* spp.) Çeşitlerinin Kesme Çiçek Performansı Üzerine Etkileri’ adlı tez çalışması 11.12.2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Yeşim OKAY
Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri :

Başkan : Prof. Dr. Yeşim OKAY
Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Sevinç ARCAK
Ankara Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Üye : Doç. Dr. Soner KAZAZ
Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. İbrahim DEMİR
Enstitü Müdürü

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

11/12/2013

Tuğba KILIÇ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ÖRTÜALTINDA FARKLI YETİŞTİRME ORTAMLARININ BAZI ORİENTAL ZAMBAK (*Lilium* spp.) ÇEŞİTLERİNİN KESME ÇİÇEK PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİLERİ

Tuğba KILIÇ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Yeşim OKAY

Bu çalışma; farklı yetiştirme ortamlarının bazı Oriental zambak çeşitlerinde kesme çiçek performansı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, 2012 yılı Temmuz-Eylül ayları arasında, Yalova ili'nde ticari olarak zambak yetiştiriciliği yapılan bir üretici serasında yürütülmüştür. Denemede bitkisel materyal olarak 'Simplon' ve 'Rialto' Oriental zambak çeşitleri; yetiştirme ortamları olarak da perlit, torf, kokopit ve perlit:torf hacimsel karışımları [perlit:torf (1:1 v/v), perlit:torf (1:2 v/v), perlit:torf (1:3 v/v), perlit:torf (2:1v/v), perlit:torf (3:1 v/v)] kullanılmıştır. 'Rialto' ve 'Simplon' çeşitlerine ait soğanlar, farklı yetiştirme ortamlarının konulduğu kasalara dikilmişler ve ticari yetiştiricilik yapılan üretici serasında incelemeye alınmışlardır. Hasat edilen bitkiler tam çiçeklenme süresi (gün), çiçek sapı uzunluğu (cm), çiçek sapı kalınlığı (mm), dal yaş ağırlığı (g), kandil sayısı (adet), vazo ömrü (gün), soğan büyüklüğü (cm) ve soğan yaş ağırlığı (g) olmak üzere farklı fenolojik-morfolojik gözlem ve ölçümlere tabii tutulmuşlardır.

Kandil sayısı, çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı kalınlığı, dal yaş ağırlığı, soğan büyüklüğü ve soğan yaş ağırlığı bakımından 'yetiştirme ortamı x çeşit' interaksyonu; çiçeklenme süresi bakımından sadece 'çeşit' ve 'yetiştirme ortamı' faktörlerinin, vazo ömrü bakımından ise sadece 'yetiştirme ortamı' faktörünün seviye ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En erken çiçeklenme 71.46 gün değeri ile 'Rialto' çeşidinde olmuş, 'Simplon' çeşidi 5.5 gün daha geç çiçeklenmiştir (76.96 gün). Her iki çeşitte de en erken çiçeklenme süresi torf ortamında elde edilmiştir. 'Simplon' çeşidinde en uzun çiçek sapı (90.33 cm), en yüksek dal ağırlığı (114.22 g) ve en fazla kandil sayısı (5.33 adet) değerleri perlit:torf (2:1 v/v) ortamında bulunmuştur. Bu çeşitteki en yüksek çiçek sapı kalınlığı (6.56 g) torf, soğan büyüklüğü (17.29 cm) ve ağırlığı (49.41 g) ise perlit:torf (1:3 v/v) ortamındadır. 'Rialto' çeşidinde en uzun çiçek sapı (83.56 cm), en yüksek dal ağırlığı (113.86 g) ve soğan ağırlığı (45.67 g) değerleri torf, en yüksek çiçek sapı kalınlığı (6.43 mm) ile kandil sayısı (6.47 adet) değerleri ise perlit:torf (1:2 v/v) ortamında belirlenmiştir. Bu çeşitteki en yüksek soğan büyüklüğü (15.87 cm) kokopit ortamındadır. Vazo ömrü bakımından ise her iki çeşit içinde torf ortamı (16.00 gün) en iyi sonucu vermiştir. Genel bir sonuç olarak, kesme çiçek performansı açısından 'Rialto', soğan özellikleri bakımından ise 'Simplon' çeşidinin biraz daha öne çıktığı, incelenen özelliklerin çoğu bakımından en iyi sonuçların tek başına torf ortamı ile perlit:torf karışımlarından (1:2 v/v; 2:1 v/v) elde edildiği gözlenmiştir.

Aralık 2013, 120 sayfa

Anahtar Kelimeler: zambak, perlit, torf, kokopit, kesme çiçek, kalite

ABSTRACT

Master Thesis

THE EFFECTS OF DIFFERENT GROWING MEDIA ON THE CUT FLOWERS PERFORMANCE OF SOME ORIENTAL LILIUM (*Lilium* spp.) CULTIVARS IN GREENHOUSE

Tuğba KILIÇ

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Yeşim OKAY

This study was carried out between July-September 2012 in grower greenhouse at Yalova in order to determine the effects of different growing media on the cut flowers performance of some Oriental liliium cultivars. 'Simplon' and 'Rialto' Oriental liliium hybrids were used as plant material and used perlite, cocopeat, peat and perlite:peat mixtures [perlite:peat (1:1 v/v), perlite:peat (1:2 v/v), perlite:peat (1:3 v/v), perlite:peat (2:1v/v), perlite:peat (3:1 v/v)] as growing media. 'Simplon' and 'Rialto' Oriental liliium bulbs were planted into boxes, which filled with different substrates; and placed in grower greenhouses. The harvested plants were observed for different phenological-morphological parameters such as number of flower, stem length (cm), stem diameter (mm), stem weight (g), flowering time (day), vase life (day), bulb size (cm) and bulb weight (g). Different growing medias had statistically important effect on number of flower, stem length, stem diameter, stem weight, bulb size, bulb weight and it has been found out that there is an interaction between growing media and hybrids. In terms of flowering time, different growing medias and species had statistically important. Although there has been statistically insignificant difference between species for vase life, an important difference has been measured among the different growing medias.

The earliest flowering was found 'Rialto' variety with 71.46 day and 'Simplon' was flowered later (5.5 day) than 'Rialto'. At the same time the earliest flowering was recorded peat medium both varieties. The highest stem length (90.33 cm), stem weight (114.22 g) and number of flower (5.33) were obtained perlite:peat (2:1 v/v) medium while the highest stem diameter (6.56 g), bulb size (17.29 cm) and bulb diameter (49.41 g) were recorded perlite:peat (3:1 v/v) medium for 'Simplon'. The highest stem length (83.56 cm), stem weight (113.86 g) and bulb weight (45.67 g) were obtained peat medium while the highest stem diameter (6.43 mm) and number of flower (6.47) were recorded perlite:peat (1:2 v/v) medium for 'Rialto'. The highest bulb size (15.87 cm) was found cocopeat for 'Rialto'. The longest vase life was recorded peat for both hybrids. Generally, 'Rialto' was the best result for cut flower performance while 'Simplon' was the best result bulb parameters. In point of traits; the best results were recorded peat and perlite:peat mixtures (1:2 v/v), (2:1 v/v).

December 2013, 120 page

Key words: liliium, perlite, peat, cocopeat, cut flower, quality

TEŞEKKÜR

Araştırmalarımın her aşamasında engin bilgi birikimi, çözümleyici tavırları ile her zaman güven, başarı duygusunu aşılayarak yetişmeme ve gelişmeme katkıda bulunan, birlikte çalışmaktan büyük onur ve mutluluk duyduğum değerli hocam Prof. Dr. Yeşim OKAY'a (Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı) sonsuz teşekkür ediyorum.

Bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek katkıda bulunan, çalışmalarım sırasında yardım ve desteklerini esirgemeyen ve varlığını her zaman yanımda hissettiğim Doç. Dr. Soner KAZAZ'a (Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı) saygılarımla teşekkürü borç bilirim.

İşletmesinin bir bölümünde, araştırmamızın yürütülmesini sağlayan, zambak üreticisi Sn. Erhan YAMAN'a; materyal temininde maddi destek sağlayan Asya Lale Ltd. Şti.'ye çok teşekkür ediyorum.

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Laboratuvarı bünyesinde yapılan toprak analizlerim için Araş. Gör. Muhittin Onur AKÇA ve Araş. Gör. Çağla ATASOY'a yardımları için teşekkür ediyorum.

Her zaman yanımda olan ve benden desteklerini esirgemeyen, çalışmalarım sırasında maddi ve manevi katkıları bulunan aileme sevgilerimle çok teşekkür ediyorum.

Tuğba KILIÇ

Ankara, Aralık 2013

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI

ETİK	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR	iv
SİMGELER DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
2.1 Dünyada ve Türkiye’de Zambak’ın Önemi.....	7
2.2 Zambak Bitkisinin Genel Özellikleri.....	16
2.3 Dünyada ve Türkiye’de Zambak İle İlgili Yapılmış Çalışmalar	24
2.4 Topraksız Tarım ve Topraksız Tarımda Süs Bitkileri Yetiştiriciliği.....	35
2.5 Zambak’da Topraksız Tarım İle İlgili Yapılmış Çalışmalar	47
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	56
3.1 Materyal.....	56
3.1.1 Araştırmada kullanılan bitkisel materyallerin özellikleri	56
3.1.2 Araştırmada kullanılan yetiştirme ortamlarının özellikleri	57
3.2 Yöntem	59
3.2.1 Araştırmanın yürütüldüğü yer	59
3.2.1.1 Yalova ilinin iklim özellikleri	59
3.2.1.2 Araştırmanın yürütüldüğü üretici serasının özellikleri	60
3.2.2 Denemenin kurulması	61
3.2.3 Çiçek hasadı.....	64
3.2.4 Araştırmada incelenen özellikler	64
3.2.4.1 Tam çiçeklenme süresi (gün).....	64
3.2.4.2 Çiçek sapı uzunluğu (cm)	65
3.2.4.3 Çiçek sapı kalınlığı (mm).....	65
3.2.4.4 Dal yaş ağırlığı (g)	65

3.2.4.5 Kandil sayısı (adet).....	65
3.2.4.6 Vazo ömrü (gün).....	66
3.2.4.7 Soğan büyüklüğü (cm)	68
3.2.4.8 Soğan yaş ağırlığı (g).....	68
3.3 Deneme Deseni ve Verilerin Değerlendirilmesi.....	69
4. BULGULAR	70
4.1 Farklı Yetiştirme Ortamlarının Tam Çiçeklenme Süresi Üzerine Etkileri.....	72
4.2 Farklı Yetiştirme Ortamlarının Çiçek Sapı Uzunluğu Üzerine Etkileri.....	74
4.3 Farklı Yetiştirme Ortamlarının Çiçek Sapı Kalınlığı Üzerine Etkileri	76
4.4 Farklı Yetiştirme Ortamlarının Dal Yaş Ağırlığı Üzerine Etkileri.....	78
4.5 Farklı Yetiştirme Ortamlarının Kandil Sayısı Üzerine Etkileri.....	80
4.6 Farklı Yetiştirme Ortamlarının Vazo Ömrü Üzerine Etkileri	82
4.7 Farklı Yetiştirme Ortamlarının Soğan Büyüklüğü Üzerine Etkileri	85
4.8 Farklı Yetiştirme Ortamlarının Soğan Yaş Ağırlığı Üzerine Etkileri.....	86
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	89
KAYNAKLAR	98
EKLER.....	111
EK 1 Perlit (üstte) ve Torf (altta) Ortamlarında Çeşitlerin 7. Gündeki Çıkış Görünümleri	112
EK 2 Kokopit (üstte) ve Perlit:Torf (1:1 v/v) (altta) Ortamlarında Çeşitlerin 7. Gündeki Çıkış Görünümleri	113
EK 3 Perlit:Torf (1:2 v/v) (üstte) ve Perlit:Torf (1:3 v/v) (altta) Ortamlarında Çeşitlerin 7. Gündeki Çıkış Görünümleri	114
EK 4 Perlit:Torf (2:1 v/v) (üstte) ve Perlit:Torf (3:1 v/v) (altta) Ortamlarında Çeşitlerin 7. Gündeki Çıkış Görünümleri	115
EK 5 Deneme Alanının 21. Gündeki Görünümü	116
EK 6 Deneme Alanının 51. Gündeki Görünümü	117
EK 7 Hasat Döneminde Bitkilerin Görünümü.....	118
EK 8 Vazo Ömrü Denemesinden Görünüm.....	119
ÖZGEÇMİŞ.....	120

SİMGELER DİZİNİ

AIPH	International Association of Horticultural Producers
\$	Dolar
€	Euro
%	Yüzde
°C	Santigrat derece
Ha	Hektar
Da	Dekar
L	Litre
G	Gram
m ²	Metrekare
Mg	Miligram
ml	Mililitre
Cm	Santimetre
v/v	Hacim/hacim
d/S	DesiSiemens
Mmol	Milimol
Meq	Miliekivalan
µS/cm	MikroSiemens/santimetre

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Dünyada 2012 yılı süs bitkileri üretim alanları (ha) ve üretim değerleri (milyon €).....	7
Şekil 2.2 Türkiye’de türlere göre kesme çiçek üretim alanları	12
Şekil 2.3 PT/BDK verilerine göre Hollanda çiçek mezarlarında satışı yapılan zambak çeşitleri ve satış oranları	14
Şekil 2.4 Zambak soğanının görünümü	18
Şekil 2.5 Zambak çiçeğinin görünümü	19
Şekil 2.6 Zambak meyvesi (solda) ve tohumları (sağda).....	19
Şekil 3.1 'Rialto' ve 'Simplon' zambak çeşitleri	56
Şekil 3.2 Araştırmanın yürütüldüğü seradan görünümler	60
Şekil 3.3 Araştırmanın yürütüldüğü seranın haftalık sıcaklık ve nem ortalamaları.....	61
Şekil 3.4 Kokopit bloklarının yıkanması	62
Şekil 3.5 Araştırmada kullanılan yetiştirme kasasından görünüm.....	62
Şekil 3.6 Dikimi tamamlanan kasaların seradaki görünümü	63
Şekil 3.7 Hasat olgunluğuna gelmiş 'Rialto' (solda) ve 'Simplon' (sağda) çeşitleri	64
Şekil 3.8 Çiçek sapı uzunluk ve kalınlık ölçümleri.....	65
Şekil 3.9 Dal ağırlığının ölçülmesi ve dal üzerindeki kandiller.....	66
Şekil 3.10 Vazo ömrünün belirlenmesi amacıyla cam vazolara yerleştirilen 'Rialto' (üstte) ve 'Simplon' (altta) çeşitlerinin 2. ve 4. günlerden görünümleri.....	67
Şekil 3.11 Vazo ömrü tamamlanan 'Rialto' (sağda) ve 'Simplon' (solda) çeşitlerinin vazoda 18. gündeki görünümleri.....	68
Şekil 3.12 Soğan büyüklüğü ve soğan yaş ağırlığı ölçümleri	69
Şekil 4.1 'Rialto' ve 'Simplon' zambak çeşitlerinin tam çiçeklenme süreleri	73
Şekil 4.2 Farklı yetiştirme ortamlarının çiçeklenme süresi üzerine etkisi	74
Şekil 4.3 Yetiştirme ortamı faktörünün vazo ömrü üzerine etkisi	84

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Türkiye süs bitkileri üretim alanlarının faaliyet alanlarına göre değişimi (ha) (2009 yılı)	8
Çizelge 2.2 Türkiye süs bitkileri üretim değerlerinin faaliyet alanlarına göre değişimi (2011 yılı).....	8
Çizelge 2.3 Ükelere ait kesme çiçek olarak zambak üretim alanları (ha).....	10
Çizelge 2.4 Dünyada en çok ticareti yapılan kesme çiçek türleri ve satış fiyatları.....	10
Çizelge 2.5 Dünyada yetiştirilen soğanlı kesme çiçeklerin ihracat değerleri (1000 €) ..	11
Çizelge 2.6 Türkiye'nin türlere göre kesme çiçek ihracatı (FOB USD).....	13
Çizelge 2.7 Hollanda'da en çok tercih edilen Asiyatik ve Oriental hibrit zambak çeşitleri (2010 yılı)	15
Çizelge 2.8 Hollanda çiçek mezarında farklı renklere Oriental zambak satış istatistikleri	15
Çizelge 3.1 Araştırmada kullanılan yetiştirme ortamlarına ait analiz sonuçları	58
Çizelge 3.2 Sera içi aylık ortalama sıcaklık ve nem değerleri	61
Çizelge 4.1 Farklı yetiştirme ortamları ve çeşitlere ilişkin varyans analiz sonuçları.....	70
Çizelge 4.2 Farklı yetiştirme ortamlarının zambak çeşitlerinde tam çiçeklenme süresi üzerine etkileri (gün)	72
Çizelge 4.3 Farklı yetiştirme ortamlarının zambak çeşitlerinde çiçek sapı uzunluğu üzerine etkileri (cm)	75
Çizelge 4.4 Farklı yetiştirme ortamlarının zambak çeşitlerinde çiçek sapı kalınlığı üzerine etkileri (mm).....	77
Çizelge 4.5 Farklı yetiştirme ortamlarının zambak çeşitlerinde dal yaş ağırlığı üzerine etkileri (g).....	79
Çizelge 4.6 Farklı yetiştirme ortamlarının zambak çeşitlerinde kandil sayısı üzerine etkileri (adet)	81
Çizelge 4.7 Farklı yetiştirme ortamlarının zambak çeşitlerinde vazo ömrü üzerine etkileri (gün).....	83
Çizelge 4.8 Farklı yetiştirme ortamlarının zambak çeşitlerinde soğan büyüklükleri üzerine etkileri (g)	85

Çizelge 4.9 Farklı yetiştirme ortamlarının zambak çeşitlerinde soğan yaş ağırlığı üzerine etkileri (cm)	87
Çizelge 5.1 Araştırmada kullanılan yetiştirme ortamlarının incelenen özellikler üzerine etkilerinin genel değerlendirmesi	96

1. GİRİŞ

Toplumların refah düzeylerindeki artış, temel ihtiyaçların yanısıra sosyal ve kültürel ihtiyaçların da çeşitlenmesine neden olmuştur. Bunlardan biri de insanoğlunun kültürel yaşamında önemli bir yeri olan süs bitkileridir. Bitkisel üretim alanında önemli bir yere sahip olan süs bitkileri; ekonomiye büyük katkı sağlayan etkili bir sektör olarak kabul edilmektedir.

Günümüzde dünya üzerinde 50'den fazla ülkede süs bitkileri üretimi yapılmaktadır ve dünyada toplam süs bitkileri üretim alanı 2012 yılı itibariyle 1.432.634 ha olup, üretim değeri 47 milyar 533 milyon €'dur. Türkiye'de ise toplam süs bitkileri üretim alanı 3.359 ha olup, üretim değeri 73 milyon 176 bin 654 \$ olarak bilinmektedir (Kazaz 2013a).

Süs bitkileri sektörü genel olarak kesme çiçekler, iç mekan süs bitkileri, dış mekan süs bitkileri ile doğal çiçek soğanları (geofitler) olmak üzere 4 farklı faaliyet alanına ayrılmıştır. Faaliyet alanları bakımından ele alındığında ülkelerin farklı sınıflandırma yöntemleri nedeniyle süs bitkileri üretiminin tüm faaliyet alanları düzeyinde değerlendirilmesi oldukça güçtür. Ancak süs bitkileri sektörü içerisinde üretimi ve ticareti en fazla yapılan alanın kesme çiçekler olduğu söylenebilmektedir (Karagüzel vd. 2010a).

Kesme çiçekler; tohum, fide ya da soğan, rizom gibi toprak altı organları ile yetiştirildikten sonra kesilerek toplanan, buket, sepet, çelenk ve aranjman yapımında kullanılan çiçeklerdir. 2012 yılında dünyada toplam 560.000 ha alanda (saksılı bitkiler ile birlikte) kesme çiçek üretimi yapılmakta ve bu değer toplam süs bitkileri üretim alanının %39'unu oluşturmaktadır. Türkiye'de ise 1.072 ha alanda kesme çiçek üretimi yapılmış olup, bu değer toplam süs bitkileri üretim alanının %34'ünü oluşturmaktadır (Kazaz 2013a).

Dünya kesme çiçek ticareti incelendiğinde 5.8 milyar €'luk ihracat ve 5.3 milyar €'luk ithalat değerine ulaştığı görülmektedir. İhracatta Hollanda, Kolombiya ve Zimbabve

gibi ülkeler ön plana çıkarken, ithalatta Almanya, İngiltere, Amerika, Hollanda gibi ülkeler ilk sıralarda yer almaktadır. Kesme çiçek sektöründe dünyada lider konumda olan Hollanda'nın ihracatta ilk sırada, ithalatta da başta gelen ülkeler arasında yer aldığı görülmektedir (Kazaz 2013a). Türkiye kesme çiçek ticaretinde ise, diğer faktörlerin yanı sıra, tek çeşit üzerinde yoğunlaşılması gibi nedenlerle ihracatın olumsuz yönde etkilendiği bilinmektedir (Saygılı 2012).

Dünyada kesme çiçek üretim ve ticaretinin büyük çoğunluğunun gül ve krizantem türlerinden oluşması yanı sıra, son yıllarda lale, zambak, glayöl ve frezya gibi soğanlı bitki türlerinin de giderek artan bir öneme sahip olduğu görülmektedir. Türkiye'de ise kesme çiçek üretim ve ticaretinde karanfil başta olmak üzere gül ve gerbera türleri ile soğanlı bir bitki olan zambak türünün ön plana çıktığı görülmektedir.

Günümüzde soğanlı bitkilerin ülkemiz ve dünya süs bitkileri yetiştiriciliği içindeki önemi her geçen gün artmaktadır. Özellikle kesme çiçek sektöründe yoğun olarak yer alan ve soğanlı kesme çiçekler olarak adlandırılan bu türler, genellikle erken ilkbaharda veya sonbahar sonunda çiçek açmaları, ekolojik toleranslarının geniş olması, kolay yetiştirilebilmeleri ve dikildikten çok kısa bir süre sonra çiçek açmaları gibi nedenlerden dolayı büyük öneme sahiptirler (Özel ve Erden 2010).

Dünyanın en büyük kesme çiçek üreticisi olarak bilinen Hollanda'da 2010/2011 yılında toplam kesme çiçek üretim alanının yaklaşık %16'sını soğanlı kesme çiçekler oluşturmaktadır (Anonymous 2011). Soğanlı kesme çiçekler içerisinde lale ve zambak, Hollanda'nın en önemli üretim kalemlerini oluşturmaktadır. Hollanda'da 4 milyar lale soğanı üretilmekte ve bu değer %53'ü kesme çiçek olarak tüketilmektedir. Aynı zamanda 2.21 milyar adet zambak soğanı üretilmekte ve bu değer %19'u kesme çiçek olarak kullanılmaktadır (Benschop vd. 2010).

Tüm soğanlı bitkiler içerisinde üretim alanı en hızlı artan tür zambaktır. Birim alandan yüksek kar getirmesi, talebin yüksek olması, dünyadaki ihracat payının yükselmeye başlaması ve yıl boyu yetiştiriciliğe olanak sağlaması nedenleriyle üretiminde önemli bir artış olduğu dikkati çekmektedir. Ayrıca soğan büyütme ve soğan preparasyon

tekniklerindeki gelişmeler, çiçekleri paketlenme ve taşıma kolaylığı ve çok renkli çiçek yapıları ile buket-aranjmanlarda çokça kullanılması da bu türün kesme çiçek olarak kullanımını artırmıştır (Akkaya ve Çakıroğlu 2000; Thakur vd. 2005; Grassotti ve Gimelli 2011a; Kaya 2011; Saygılı 2012).

Dünyada 2006 yılında toplam 6300 ha alanda zambak üretimi yapılmıştır. Üretimde önde gelen ülkeler 4.866 ha alan ile Hollanda, 420 ha alan ile Fransa, 240 ha alan ile Şili, 170 ha alan ile Amerika, 189 ha alan ile Japonya ve 110 ha alan ile Yeni Zelanda'dır (Grassotti and Gimelli. 2011a). Bununla birlikte zambak üretiminde; Kosta Rika (2010 yılı: 15.084 milyon €), Kenya (2010 yılı: 3.188 milyon €) ve Ekvator (2009 yılı: 1.644 milyon €) gibi ülkelerin önemli sayılabilecek düzeyde gelir elde ettikleri de bilinmektedir (Anonymous 2011). Üretim, çoğunlukla örtüaltında; genellikle de topraksız yetiştiricilik şeklinde gerçekleştirilmektedir (Tehranifar vd. 2011).

Türkiye'de ise 2012 yılında toplam 565 da alanda zambak üretimi yapılmıştır. Üretim örtüaltında ve açıkta olmak üzere; İzmir (215.50 da), Yalova (70.71 da), İstanbul (47.58 da), Kastamonu (26 da), Antalya (24.25 da), Kocaeli (21 da), Bursa (20 da), Ordu (4 da) ve Isparta (2.5 da) illerinde toprakta yapılmaktadır (Kazaz 2013a).

Zambak; *Liliaceae* familyasına ait, Güney Amerika, Avrupa ve Asya orijinli, 100 civarında tür içeren önemli bir bitki cinsidir (Grassotti and Gimelli. 2011a). Kesme çiçek ve saksılı süs bitkisi olarak kullanılmasının yanısıra park, bahçe ve peyzaj düzenlemelerinde tasarım bitkisi olarak da değerlendirilmektedir (Thakur vd. 2005; Grassotti and Gimelli 2011a).

Zambaklar; çok yıllık, otsu ve soğanlı bitkilerdir. Horticultural Society ve North American Society tarafından; çiçeğin görünüşü, duruşu, şekli ve gövde başına çiçek açma sayısına göre 9 gruba ayrılmıştır. Bunlar; Asiatik hibritler, Martagon hibritleri, Candidum hibritleri, Amerikan hibritleri, Longiflorum hibritleri, Trompet hibritler, Oriental hibritler, Diğer hibritler, Doğal türler ve bunların botanik formlarıdır (Crockett 1971).

Kesme çiçek üretiminde en çok Asiatik ve Oriental hibritler tercih edilmektedir (Grassotti and Gimelli 2011a). Asiatik hibritler, uzun vazo ömürleri ve kaliteli çiçekleri nedeniyle 20. yüzyılın sonlarına kadar kesme çiçek olarak çok popüler olmalarına karşın son yıllarda önemleri azalmıştır. Oriental hibritler ise hoş kokuları ve uzun vazo ömürleriyle son yıllarda önemi artan zambak grubudur. Oriental hibritler tüm zambaklar içerisinde en iri ve en gösterişli çiçeklere sahip olan grup olup, kesme çiçek olarak büyük öneme sahiptirler (Grassotti and Gimelli 2011a). Ülkemizde de en fazla yetiştirilen ve tercih edilen zambak çeşitleri, dünyada olduğu gibi Oriental ve Asiatik hibritleridir.

Birim alandan yüksek verim alınmasını sağlayarak küçük alanların marjinal olarak değerlendirilmesine olanak veren örtüaltı yetiştiriciliği dünyada en önemli tarımsal faaliyetlerden biridir (Sevgican vd. 2000). Örtüaltında yapılan zambak yetiştiriciliğinin gerek çiçek kalitesi ve verimi gerekse yıl boyunca düzenli, hızlı ve kesintisiz ürün alınabilmesi ve erkencilik açılarından çok daha avantajlı olduğu bildirilmektedir (Tribulato and Noto 2001; Grassotti vd. 2003; Tribulato vd. 2003; Nikrazm vd. 2011). Ancak sera yetiştiriciliği gibi entansif yetiştiricilik koşullarında topraktan kaynaklanan önemli sorunlarla karşılaşmaktadır. Örtüaltı zambak yetiştiriciliğinde karşılaşılan en önemli sorunlardan biri toprak kökenli hastalık ve zararlılardır. Aynı zamanda birçok çiçek soğanında olduğu gibi zambak soğanları da topraktaki aşırı nem ve yetersiz havalanmaya karşı yeterince tolerans gösterememektedir. Toprakta yaşanan bu sorunlar çiçek ve verim kalitesinin düşmesine neden olmakta, ürün rotasyonunun yapılmadığı durumlarda bu sorunlar şiddetini daha da artırmaktadır (Tribulato vd. 2003). Toprakten kaynaklanan bu sorunların çözümü için en etkin yöntem topraksız tarım olarak görülmektedir (Gül vd. 2005).

Topraksız tarım ile üretilen zambaklarda verim ve kalitenin yüksek olduğu, aynı zamanda toprak dezenfeksiyonu ve tuzluluk gibi topraktan kaynaklanan sorunların da elemine edildiği bildirilmiştir (Miller 1993; Tribulato and Noto 2001; Magnani vd. 2003; Tehranifar vd. 2011).

Topraksız tarım ile üretimde en önemli konulardan biri kullanılacak yetiştirme ortamlarıdır. Topraksız kültürde kullanılan yetiştirme ortamlarının özelliklerinin doğrudan veya dolaylı olarak bitkinin fizyolojisi ve verimini etkilemesi nedeniyle (Verdonck vd. 1981) uygun yetiştirme ortamı veya ortamlarının seçimi oldukça önem taşımaktadır.

Kesme çiçek yetiştiriciliğinde en çok kullanılan topraksız kültür şekli katı ortam kültürüdür (Kazaz 2007). Katı ortam kültürünün tercih edilmesinin en önemli nedenleri arasında; katı ortamın bitkilere destek sağlaması, iyi havalanabilir bir kök ortamı oluşturması, kolay temin edilebilirliği ve ucuzluğu ile su ve besin maddesi stresine karşı katı ortamın sigorta görevi yapması sayılabilir (Tribulato vd. 2003; Samartzidis vd. 2005; Yetişir vd. 2006). Katı ortam kültürü ile yetiştiricilikte, organik ve inorganik ortamlar tek tek kullanılabildiği gibi en uygun yetiştirme ortamının oluşturulması amacıyla ortamlar birbiriyle karıştırılarak da kullanılmaktadır.

Son yıllarda topraksız kültürde kesme çiçek üretiminin yapıldığı birçok ülkede araştırmalar yerel alternatif yetiştirme ortamları üzerinde yoğunlaşmıştır. Ayrıca farklı yetiştirme ortamlarının zambaklarda kesme çiçek performansı üzerine etkileri konusunda da çalışmalar yürütülmektedir (Tribulato and Noto 2001; Grassotti vd. 2003; Magnani vd. 2003; Tribulato vd. 2003; Merhaut and Newman 2005; Treder 2008; Nikrazm vd. 2011; Tehranifar et al 2011). Ancak ülkemizde zambak türleri üzerine örtüaltında ve topraksız kültürde sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır.

Ülkemizde zambak üzerindeki çalışmaların ağırlıklı olarak gübreleme, doku kültürü yöntemiyle çoğaltma, soğanların preparasyonu ve çiçeklerin vazo ömrü konularında yürütüldüğü gözlemlenmiştir. Bu çalışmalarda; Gümülcine (1993) zambak kültür çeşidi 'Connecticut King' de farklı gübreleme dozlarının çiçeklenme ve çiçek kalitesi üzerine etkilerini, Öksüz (1993) doku kültürü yöntemi ile değişik besin ortamlarında beyaz zambak yetiştirilmesini, Yılmaz ve Korkut (1998) zambak yetiştiriciliğinde değişik harç kullanımının çiçeklenmeye etkilerini, Temeltaş (1999) Balıkesir yöresinde doğal olarak yetişen *Lilium candidum* L.'nin (Beyaz zambak) iç morfolojisi, dış morfolojisi ve ekolojisini, Altan (2003) *Lilium candidum* L.'nin mikroçoğaltımını, Dal vd. (2010)

farklı depolama sürelerini, Karagüzel vd. (2010b) ise propolis ve düşük sıcaklık uygulamalarının etkilerini incelemişlerdir.

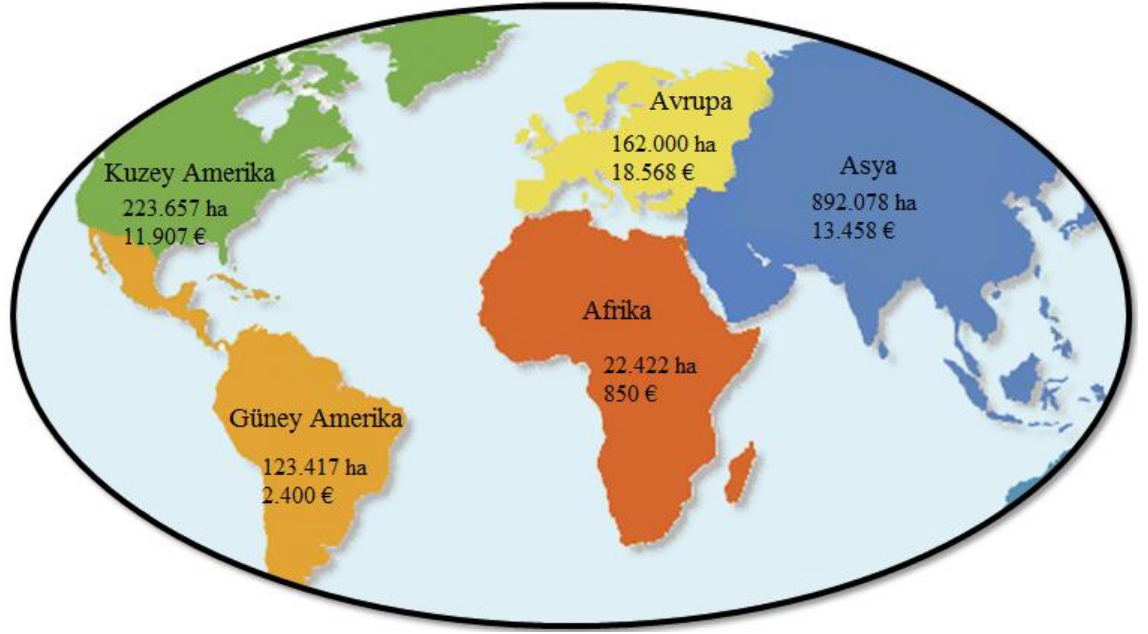
Türkiye’de gerek örtüaltında gerekse açıkta zambak yetiştiriciliğinde, üreticilerin zambağın yetiştirme teknikleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmamaları, modern yetiştirme sistemlerini uygulamamaları, modern yetiştirme sistemlerinin uygulanması durumunda alt yapı ve enerji giderlerinin fazla olması ve çiçek soğanı maliyetleri gibi nedenlerle zambağın üretim alanlarında istenilen seviyeye ulaşamamıştır. Ülkemiz zambak yetiştiriciliğinde şu anda kullanılmakta olan alanların arttırılması ve üretiminin yaygınlaştırılabilmesi için, özellikle örtüaltında farklı yetiştirme tekniklerinin denenmesi yönündeki çalışmaların artmasına gereksinim duyulmaktadır. Ülkemizde örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde bazı türlerde yaygın olarak kullanılan topraksız yetiştiricilik yöntemlerinin, ülkemiz zambak üretiminde de başarılı sonuçlar vereceği düşünülmektedir. Bu nedenle, örtüaltında topraksız koşullarda zambak yetiştiriciliğine yönelik çalışmaların hızlanması gerekmektedir.

Bu yaklaşımlardan yola çıkarak planlanan araştırmamızda, örtüaltında topraksız kültür zambak yetiştiriciliğinde en uygun yetiştirme ortamının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1 Dünyada ve Türkiye’de Zambak’ın Önemi

Dünyada 2012 yılı verilerine göre; toplam 1.432.634 ha alan ve 47 milyar 533 milyon € değerinde süs bitkileri üretimi yapılmaktadır. (Şekil 2.1) (Kazaz 2013a).



Şekil 2.1 Dünyada 2012 yılı süs bitkileri üretim alanları (ha) ve üretim değerleri (milyon €)

Üretim yapılan önemli bölgeler üretim alanları ve üretim değerleri bakımından incelendiğinde Asya-Pasifik’in üretim alanları bakımından, Avrupa’nın ise üretim değerleri bakımından ön plana çıktığı görülmektedir.

Dünyada süs bitkileri sektörü içerisinde kesme çiçekler saksılı süs bitkileri ile birlikte üretim alanı bakımından (560.000 ha) dış mekan süs bitkilerinden sonra 2. sırada, üretim değeri bakımından (26 milyar 500 milyon €) ise ilk sırada yer almaktadır (Kazaz 2013a).

Türkiye süs bitkileri üretimi incelendiğinde, bitkisel üretim içerisinde düzenli büyüme eğiliminde olan sektörlerden biri olduğu söylenebilir. 2009 yılında Türkiye’de toplam

3.359 ha alanda süs bitkileri üretimi yapılmıştır. Bu üretim alanının %62'sini iç ve dış mekan bitkileri, %36'sını kesme çiçekler, %2'sini doğal çiçek soğanları oluşturmuştur (Çizelge 2.1) (Kılıç 2011).

Çizelge 2.1 Türkiye süs bitkileri üretim alanlarının faaliyet alanlarına göre değişimi (ha) (2009 yılı)

Faaliyet alanı	Alan	%
Kesme çiçekler	1.213	36
İç Mekan (Saksılı) ve Dış Mekan Süs Bitkileri	2.081	62
Doğal Çiçek Soğanları	0.065	2
Toplam	3.359	100

(Kaynak: Kılıç 2011)

2011 yılı Türkiye süs bitkileri üretim değerleri incelendiğinde; kesme çiçeklerin %35.7, iç mekan ve dış mekan süs bitkilerinin %52.8, doğal çiçek soğanlarının ise %3 paya sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2 Türkiye süs bitkileri üretim değerlerinin faaliyet alanlarına göre değişimi (\$) (2011 yılı)

Faaliyet alanı	Değer	%
Kesme çiçekler	27.275,76	35.7
İç Mekan (Saksılı) ve Dış Mekan Süs Bitkileri	40.317,50	52.8
Doğal Çiçek Soğanları	2.287,77	3
Yosun ve Ağaç Dalları	6.441,400	8.5
Toplam	76.322,440	100

(Kaynak: Kazaz 2013a)

Türkiye 2012 yılı süs bitkileri üretimi incelendiğinde; toplam üretim alanının 3.359 ha olduğu, 1.072 ha üretim alanı ile süs bitkileri üretim alanının %34'ünü oluşturan kesme çiçeklerin (Kazaz 2013a) tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de süs bitkileri sektörü içindeki en önemli faaliyet alanı olduğu anlaşılabilmektedir (Kılıç 2011).

Kesme çiçek yetiştiriciliği dünyada 20. yüzyılın başında önem kazanmaya başlamış ve günümüzde birçok ülkede ticari bir faaliyet alanı haline gelmiştir. Türkiye’de ise 1940’lı yıllarda İstanbul ve çevresinde çok küçük alanlarda başlayan kesme çiçek üretimi, günümüzde birçok bölgede yapılır hale gelmiştir. Bu durum kesme çiçeklere süs bitkileri sektörü içindeki en umut verici faaliyet alanı olma özelliğini kazandırmıştır (Kazaz 2013b).

Dünyada kesme çiçek üretim alanları türler bazında incelendiğinde büyük çoğunluğunun gül, krizantem, lale, zambak ve glayöl gibi türlerden oluştuğu görülmektedir. Türkiye’de ise toplam 37 farklı kesme çiçek türünün yetiştirildiği ve karanfil, kesme gül, gerbera, kasımpatı, zambak gibi türlerin en fazla üretim alanına sahip türler olduğu saptanmıştır (Kazaz 2013b).

Zambak, soğanlı bir bitki olması nedeniyle, diğer soğanlı kesme çiçekler gibi, kesme çiçek sektöründe ayrı bir öneme sahiptir. Özellikle ürün çeşitlendirmesinde ön plana çıkmaktadır. Bunun başlıca nedenleri arasında, yüksek yaylalardan deniz kenarlarına kadar geniş bir alanda yetişebilme yeteneğine sahip olması ve üretim materyalinin programlanabilmesiyle pazara sürekli arzın mümkün olması gösterilebilir (Zümreoğlu vd. 2004).

Dünyada 2006 yılı verilerine göre toplam 6.300 ha alanda zambak üretimi yapılmaktadır (Grassotti and Gimelli 2011a). Dünyada kesme çiçek olarak zambak üretiminin yapıldığı bazı ülkeler ile bu ülkelere ait üretim alanları çizelge 2.3’te belirtilmiştir.

Çizelge 2.3 Ülkelere ait kesme çiçek olarak zambak üretim alanları (ha)

Ülkeler	2009	2011
Hollanda	221	201
Japonya	189	869
Fransa	401	-
A.B.D.	170	-
Yeni Zelanda	110	-
Avustralya	25	-
İsrail	100	-
Şili	205	-
Meksika	112	163
Güney Afrika	20	-

(Kaynak: Karagüzel 2013)

Dünyada en çok ticareti yapılan kesme çiçek türleri incelendiğinde de, zambağın önde gelen türlerden biri olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 2.4).

Çizelge 2.4 Dünyada en çok ticareti yapılan kesme çiçek türleri ve ihracat değerleri (milyon €)

ABD			Hollanda		Kanada		Çin	
Türler	2010	2011	Türler	2011	Türler	2010	Türler	2008
Lale	42.92	42.95	Lale	5.12	Lale	2.28	Gerbera	1.31
Gerbera	24.69	23.27	Gerbera	2.68	Gerbera	2.36	Zambak	13.15
Zambak	46.14	57.32	Zambak	1.36	Zambak	1.70	Gül	4.42
İris	17.20	11.70	Gül	25.60	Gül	0.26	Krizantem	2.21
Gül	12.79	12.87	Krizantem	1.50	Krizantem	1.50	Lisianthus	1.27
Krizantem	8.83	7.94	Karanfil	0.97	Karanfil	0.13	Orkide	1.03
Orkide	5.91	4.27	Hippeast.	1.26	Orkide	0.30	Anthurium	0.90
Lisianthus	2.24	2.27	Şakayık	1.16	Frezya	0.79	Glayöl	1.18

(Kaynak: Karagüzel 2013)

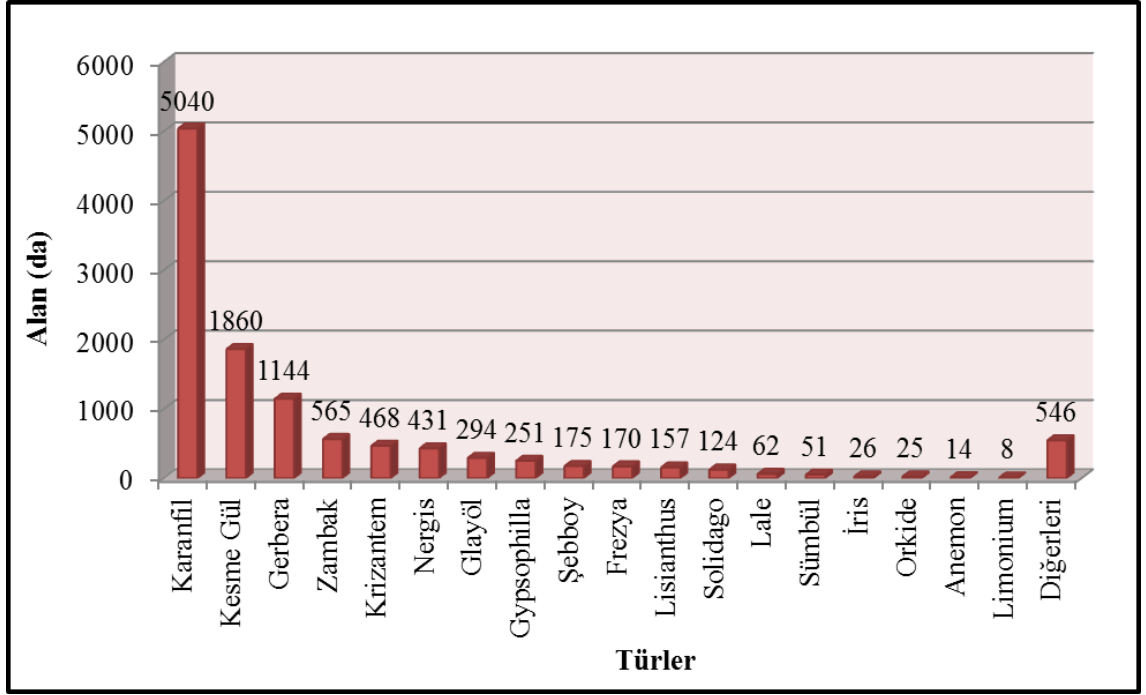
Dünya zambak ticaretinde Kosta Rika (2010 yılı: 15.084 milyon €), Kenya (2010 yılı: 3.188 milyon €) ve Ekvator (2009 yılı: 1 644 milyon €) önemli düzeyde gelir elde etmişlerdir (Çizelge 2.5) (Anonymous 2011).

Çizelge 2.5 Dünyada yetiştirilen soğanlı kesme çiçeklerin ihracat değerleri (1000 €) ve miktarları (kg)

		2008		2009		2010	
		Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar
Kanada	Soğanlı-Yumrulu Bitkiler	8.406	-	7.198	-	10.769	-
Kosta Rika	Zambak	-	-	-	-	15.084	3.114
	Kala	-	-	-	-	270	83
	Glayöl	-	-	-	-	50	14
Kenya	Alstroemeria	1.997	972	1.434	-	1.053	456
	Kala	2.408	415	1.099	234	832	36
	Frezya	-	-	-	-	28	4
	Zambak	8.854	1.027	7.205	831	3.188	302
	Ornithagalum	1.267	441	899	335	675	234
	Ranunculus	106	35	410	143	212	66
Ekvator	Alstroemeria	-	-	718	178	-	-
	Zambak	-	-	1.644	378	-	-

(Kaynak: Anonymous 2011)

Türkiye’de ise toplam 565 da alanda üretilen zambak, toplam kesme çiçek üretim alanlarının %5’ini oluşturmakta ve karanfil, gül ve gerberadan sonra 4. sırada yer almaktadır (Şekil 2.2). Ülkemizde zambak üretilen iller sırasıyla sırasıyla İzmir (215.50 da), Yalova (70.71 da), İstanbul (47.58 da), Kastamonu (26 da), Antalya (24.25 da), Kocaeli (21 da), Bursa (20 da), Ordu (4 da) ve Isparta (2.5 da)’dır (Kazaz 2013a).



Şekil 2.2 Türkiye’de türlere göre kesme çiçek üretim alanları (Kazaz 2013a)

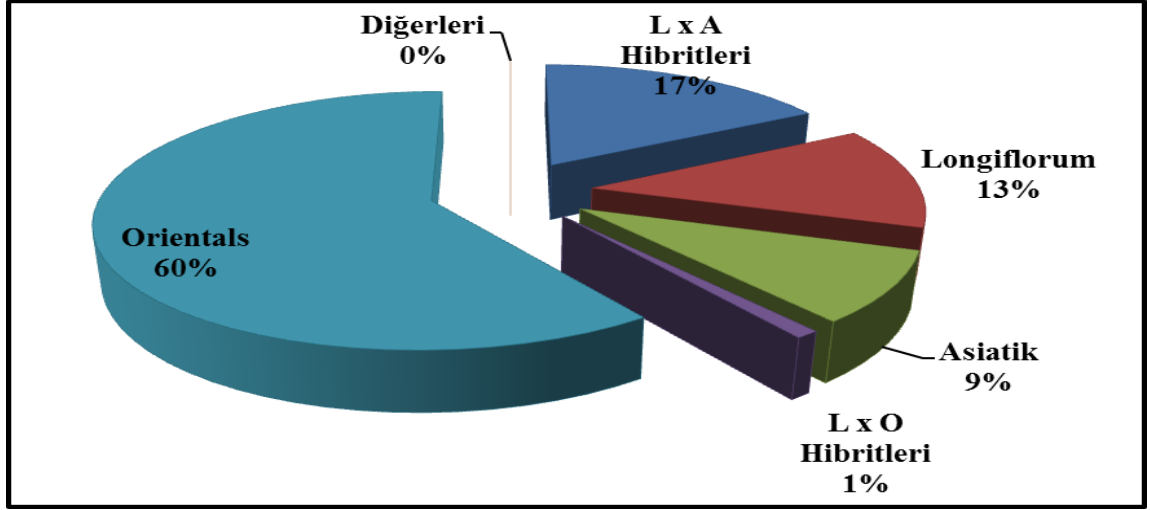
Türkiye’de kesme çiçek ticareti incelendiğinde ihracatın ağırlıklı olarak karanfilde yoğunlaştığı görülmektedir. Çizelge 2.6 incelendiğinde; önemli kesme çiçek ihracat ürünlerimizin karanfil, gerbera, ranunculus ve zambak olduğu, bunlar içerisinde karanfilin gerek üretim miktarı ve alanı gerekse ihracat açısından ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Bu durumun dünya kesme çiçek ticaretindeki çeşitlilik açısından ihracatımızı olumsuz yönde etkilediği bildirilmektedir (Saygılı 2012). Bununla birlikte diğer soğanlı süs bitkilerinde olduğu gibi zambak yetiştiriciliğinde de üretim materyali temininde tamamıyla dışa bağımlılık sürmektedir (Saygılı 2012).

Çizelge 2.6 Türkiye'nin türlere göre kesme çiçek ihracatı (FOB USD) (2010 yılı)

Türler	İhracat Değerleri
Karanfiller	13.287,347
Gerbera	493.499
Ranunculus	324.565
Çiçek Tomurcukları	251.498
Anemon	146.909
Zambak	62.829
Kesme güller	52.174
T. olmayan kesme çiçekler	47.467
Diğer çiçek tomurcukları	14.469
Begonvil	2.309
Krizantem	593
Orkide	435
Lale	82
Toplam	14.684,175

(Kaynak: Saygılı 2012)

Dünyada zambağın kesme çiçek olarak üretiminde en çok Asiatik, Oriental, Longiflorum ve Longiflorum x Asiatik hibritleri kullanılmaktadır (Şekil 2.3). Bununla birlikte ticareti en fazla yapılan zambak grupları ise Asiatik ve Oriental hibritleridir (Lian vd. 2003). Hollanda'da kesme çiçek olarak kullanılan ve ihracatı yapılan Asiatik hibrit zambaklarının üretimi %20 oranında azalırken, Oriental hibrit zambaklarının oranı ise %80 civarında artmıştır (Karagüzel vd. 2010a). Türkiye'de ise dünyada olduğu gibi Asiatik ve Oriental zambak hibritleri tercih edilmektedir.



Şekil 2.3 PT/BKD verilerine göre Hollanda çiçek mezarlarında satışı yapılan zambak çeşitleri ve satış oranları (Anonymous 2013a)

Asiatic ve Oriental hibrit zambakları ‘Renkli Zambaklar’ olarak isimlendirilir ve çoğunlukla serada kesme çiçek veya saksılı bitkiler olarak yetiştirilir. Aynı zamanda mükemmel birer dış mekan süs bitkisidirler. Dünyada en büyük çiçek mezarına sahip Hollanda’da en çok tercih edilen ilk 25 çeşit içerisinde yer alan Asiatic ve Oriental zambaklar çizelge 2.7’de verilmiştir. Çizelge 2.7 incelendiğinde, Oriental hibrit zambak çeşitlerine olan talebin daha yüksek olduğu görülmektedir (Grassotti and Gimelli 2011a).

Çizelge 2.7 Hollanda’da en çok tercih edilen Asiatik ve Oriental hibrit zambak çeşitleri (2010 yılı)

Çeşit	Grup
Sorbonne	Oriental
Siberia	Oriental
Tiber	Oriental
Rialto	Oriental
Santander	Oriental
Casa Blanca	Oriental
Nova Zembla	Oriental
Crystal Blanca	Oriental
Star Gazer	Oriental
Merostar	Oriental
Corvara	Oriental
Acapulco	Oriental
Tresor	Asiatik
Navona	Asiatik

(Kaynak: Tuyl and Arens 2011)

Yine Hollanda’da çiçek mezarına ait veriler incelendiğinde; Oriental hibritler arasında en çok beyaz renkli çiçeklere sahip çeşitlerin talep edildiği de gözlenmektedir (Çizelge 2.8).

Çizelge 2.8 Hollanda VBN çiçek mezarına ait farklı renklerde Oriental zambak satış istatistikleri

Renk	Pay (%)
Beyaz	46.0
Pembe	35.4
Mor	7.5
Kırmızı	5.6
Sarı	4.7

(Kaynak: Grassotti and Gimelli 2011a)

2.2 Zambak Bitkisinin Genel Özellikleri

Zambak ile ilgili tarihi kayıtlar incelendiğinde, milattan binlerce yıl önce eski Girit Uygarlığı zamanında Knossos'ta zambak yetiştiriciliğinin yapıldığı (Wilson and Mathew 1980), Mısırlıların cenaze törenlerindeki çelenklerde zambak kullandıkları, Romalıların dini törenlerde kullanmak üzere saray bahçelerinde nergis ve sümbüllerle birlikte değişik amaçlar için zambak yetiştiriciliği yaptıkları görülmektedir. Sümerlerin 5000 yıl önceye dayanan yazıtlarından, İran'ın Susa kenti çevresinin zambak bahçeleriyle kaplı olduğu ve bu kente bitkinin adının verildiği anlaşılmaktadır (Uzun 1984). Ortaçağda ise saflığı ve güzel kokusu nedeni ile kiliselerde temizlik ve çalışma simgesi olarak kullanılmış; dini konuları işleyen ressamlar için önemli bir kaynak olmuştur (Genders and Hale 1973; Uzun 1981).

İnsanlığın tanıdığı en eski bitkilerden biri olan zambak, çok sayıda tür içermektedir ve soğuk ve kuzey yarımkürenin sıcak bölgelerinde dağılım göstermiştir (İkinci 2005). Dünya üzerinde başlıca 10-60° kuzey enlemleri arasında olmak üzere Asya, Avrupa ve Amerika kıtası gibi dünyanın hemen her tarafında doğal yayılış gösteren zambakların; 49 türü Asya, 24 türü Kuzey Amerika, 10 türü ise Avrupa-Asya kökenli olarak bilinmektedir (Karagüzel vd. 2010a).

Iridaceae, *Araceae*, *Amaryllidaceae* ve hatta *Nymphaeaceae* familyalarına ait pek çok tür zambak olarak anılmaktadır. Ancak asıl zambaklar; *Liliaceae* familyasında *Lilium* spp. cinsine ait türlerdir (Kaya 2011). Dünyada *Liliaceae* familyasına ait 250 cins ve 3500 tür bulunmakta ve bu türlerin yaklaşık %12.8'i ülkemizde yer almaktadır. *Liliaceae* (Zambakgiller) familyasından olan *Lilium* spp., ülkemizde *Lilium*, Zambak, Beyaz Zambak, Ak Zambak, Kokulu Zambak, Misk Zambağı, Orak Zambağı, Türk Zambağı olarak da isimlendirilmekte ve genellikle Doğu ile Batı Anadolu'da doğal olarak yayılım göstermektedir. *Lilium* cinsinin ülkemizde 1'i endemik (*L. ciliatum* P.H.davis) olmak üzere 6 türü doğal olarak yetişmektedir. Bu türlerden sarı veya pembe çiçekli olan *L. martagon* L. (Türk Zambağı) Kuzeydoğu Anadolu'da, beyaz çiçekli olan *L. candidum* L. (Akzambak) Güneybatı Anadolu'da yetişmektedir (Zencirkıran 2002; Saygılı 2012).

Ülkemizde yayılış gösteren diğer zambak türleri ise şunlardır: *L. carniolicum* subsp. *ponticum* (C. Koch) Davis & Henderson, *L. monodelphum* Bieb, *L. monodelphum* var. *szovitsianum* (Fischer & Ave-Lall.) Elwes, *L. monodelphum* var. *armenum* (Miscz. Ex Grossh.) Davis & Henderson, *L. kesselringanum* Miscz.. Bu türlerin çoğu Kuzey Anadolu'da bulunmaktadır. Avrupa florasında bulunan *Lilium carniolicum*, Türkiye florasında alt tür olarak tanımlanmış ve iki varyetesi tespit edilmiştir (İnceer 1998).

Zambak, çok yıllık soğanlı bir bitkidir. Zambak soğanları; besin maddeleri içeren, soğan tabanındaki bazal tabakaya bağlı, merkezden-dışarıya, sıkıdan-gevşeye kadar değişen ortak merkezli seriler halinde, dışa doğru artan genişlikte, birbiri üzerine gelen kalın ve etli pullara sahiptir (Şekil 2.4). Bu pulların içerisinde gelişim halinde büyüme konisi, yaprak ve çiçek tomurcuğu bulunur. Türlerle göre içerdiği pul sayısı ve boyutu değişmekle birlikte; olgun bir soğan, 10-22 cm çevre uzunluğunda ve ortalama 50-200 adet arasında pula sahiptir (Kılıç 2011). Dinlenme döneminde bir zambak soğanının dışında koruyucu bir kabuk bulunmayıp etli ve dallı beyaz kökler mevcuttur (Saygılı 2012).

Bazı zambak türlerinde soğan kökleri (basal roots) adı verilen ve bazal tabakanın alt kısmında oluşan kökler dışında soğanın hemen üst kısmında (6-10 cm) gövde üzerinde oluşan sap (gövde) kökleri (stem roots) de bulunmaktadır. Bu kökler; su ve besin maddesi alımı ile bitkilerin toprağa tutunmasında rol oynayan köklerdir (Balge vd. 1994).



Şekil 2.4 Zambak soğanının görünümü (Anonim 2013a, b)

Zambaklarda türlere göre ortak merkezli (*L. candidum*), uzamış kök biçiminde (Rizomal) (*L. pardalinum*), yarı uzamış kök biçiminde (*L. akkusianum*, *L. ciliatum*, *L. humdoldtii*), stolonlu (*L. superbum*), stolon şeklinde (*L. wardii*) olmak üzere 5 farklı soğan tipi görülmektedir (Kaya 2011).

Zambaklarda soğan pulları ile üretim sonucu yavru soğanlar oluşur. Bu soğanların istenilen büyüklüğe ulaşmaya kadar (yaklaşık 3 yıl) araziye dikimleri yapılarak büyümeleri sağlanır. Ticari boyuta ulaşan çiçek soğanları dikimden sonra, önce kök sistemini geliştirir. Daha sonra çiçek soğanının ortasından helezonik, sarmal veya rastgele dizilişte, doğrusal-mızraksı, bazen tüylü yapraklar taşıyan, dalsız ve dik bir çiçek sapı meydana gelir. Çiçek sapının ucunda 1-12 adet arasında değişen, 18-30 cm çapında çiçekler oluşur ve bu çiçekler kandil olarak adlandırılır (Şekil 2.5) (Korkut 2004; Kaya 2011).

Zambaklar, güzel kokulu çiçekleri olan bitkilerdir. Pekçok zambak çeşidi benekli çiçeklere veya ikincil renkli çiçeklere sahiptir. Çiçekler; dimdik, yatay veya sarkık şekilde olup huni ya da çan biçimindedir (Kaya 2011).



Şekil 2.5 Zambak çiçeğinin görünümü (Anonim 2013c, d)

Çiçekler genellikle kendine döllen yapıdadır ve genellikle 6 adet tepal ile 6 adet stamen bulunmaktadır. Ovaryum 3 lokusludur. Meyve, 3 lokuslu pul halinde dizili tohum kapsülünden oluşmaktadır (Şekil 2.6) (Kaya 2011).



Şekil 2.6 Zambak meyvesi (solda) ve tohumları (sağda) (Anonim 2013e, f)

Çiçek şekillerinin de türlere göre değişiklik gösterdiği bilinmektedir. Buna göre zambaklar çiçek şekillerine göre; çiçekleri geriye dönük (Türk şapkası) şeklinde olan

zambaklar, çiçekleri huni-çan şeklinde olan zambaklar, çiçekleri borazan (Trumpet) şeklinde olan zambaklar ve çiçekleri kase şeklinde olan zambaklar olmak üzere 4 ana grupta ele alınmaktadır (Anonim 2007).

Doğada bulunan *L. tigrinum* ve *L. bulbiferum* türlerinin bazı formları (triploid kromozom yapısına sahip) dışında kalan tüm zambaklar diploid ($2n=2x=24$) kromozom yapısına sahiptir (Lim and Tuyl 2003).

Zambaklar, çeşitli vegetatif yöntemlerle ve tohum ile çoğaltılmaktadır. Vegetatif çoğaltımla, genellikle tohum ile çoğaltımdan çok daha hızlı ve olgun (çiçek açma boyunda) soğan elde edilebilmekte ve bu soğanlar ebeveynlerinin genetik bütünlüğünü korumaktadır. Tohum ile çoğaltımda ise vegetatif çoğaltım yöntemlerine göre bir bitkiden çok daha fazla yavru bitki elde edilebilmektedir, ancak soğanlar ebeveynleri ile aynı özelliğe sahip olmayabilir. Tohum ile çoğaltımda toprak kökenli hastalıklar yavru bitkiye bulaşmaz. Ancak vegetatif çoğaltımda hastalıklar (özellikle virüs) kolaylıkla yavru soğanlara taşınabilmektedir. Vegetatif çoğaltım yöntemleri; basit bölme, soğanı parçalara ayırma, gövdenin toprak yüzeyi üzerinde oluşan yavru soğanlar ile çoğaltma, yaprak koltuklarından çıkan yavru soğanlar ile çoğaltma, gövdenin toprak yüzeyi altında oluşan yavru soğanlar ile çoğaltma, gövde çelikleri, soğan pulları ile çoğaltma ve doku kültürü ile çoğaltmadır (Kaya 2011).

Zambak türleri; çiçeğin görünüşü, duruşu, şekli ve gövde başına çiçek açma sayısına göre Horticultural Society ve North American Society tarafından 9 gruba ayrılmıştır. Bunlar; Asiatik hibritler, Martagon hibritleri, Candidum hibritleri, Amerikan hibritleri, Longiflorum hibritleri, Trompet hibritler, Oriental hibritler, Diğer hibritler, Doğal türler ve bunların botanik formlarıdır (Crockett 1971). Kültür örneklerinde türler arası hibritleşmeler yaygındır. Bu zamana kadar zambaklarda interspesifik hibritlerin, polinasyon ve embriyo çıkarma teknikleri kullanılarak elde edildiği rapor edilmiştir (İnceer 1998).

Yetiştiricilikte en çok tercih edilen zambak gruplarından biri olan Asiatik zambaklar, Asya orijinli türlerin melezlenmesiyle elde edilmiş bir hibrit grubudur. Erken çiçeklenme

eğilimindedirler. Çiçekleri kokusuzdur ancak çok geniş bir renk aralığına sahiptir. Asiyatik zambakların tercih edilmesinin en önemli nedenleri arasında, *Fusarium oxysporum* gibi birçok hastalık etmenine karşı diğer zambak gruplarına göre daha dayanıklı olmaları gelmektedir (Barba 2005).

Yetiştiricilikte en çok tercih edilen ve önemi giderek artan diğer zambak grubu olan Oriental hibritler; Çin ve Japonya orijinli olan *L.auratum*, *L.speciosum* ve *L.rubellum* türlerinin melezlenmesiyle oluşmuştur. Geç çiçeklenme eğilimindedirler. Çok güçlü kokuları vardır ve bol miktarda polen üretirler (De Hertogh and Le Nard, 1993). Oriental zambakların tercih edilmesinin en önemli nedenleri arasında tüm zambaklar içerisinde en iri ve en gösterişli çiçeklere sahip olan grup olması söylenebilir (Grassotti and Gimelli. 2011a).

Zambaklar en iyi şekilde ılıman bölgelerde açıkta, bunun yanı sıra genellikle plastik veya cam sera gibi örtüaltı sistemlerinde de yetiştirilmektedir. Yetiştiricilik için ideal sıcaklık gündüz 18-25 °C, gece ise 13-18 °C civarındadır. Kışın -2 °C'nin altında ve yazın 36 °C'nin üzerinde gelişme duraksamaktadır (Kaya 2011).

İyi ve kaliteli bir zambak çiçeği eldesi için yüksek ışık miktarı gereklidir. Kısa süreli ve yetersiz ışık, çiçek sapının kısılmasına ve bitkinin ışığa yönelmesiyle sapta bükülmelere neden olmaktadır. Bu koşullarda ek ışıklandırma yapılarak çiçek kalitesi artırılabilir (Kaya 2011).

Zambaklar pratik olarak her çeşit toprakta yetişirse de iyi havalanabilir, yüksek su tutma kapasitesine sahip, drenajı ve tekstürü iyi olan topraklarda daha iyi gelişir (Treder 2008). Toprak tuzluluğuna karşı hassastır ve toprak pH'sının 7 ve daha düşük olması tüm zambaklar için uygundur (Kaya 2011). Özellikle Oriental zambak yetiştiriciliğinde pH'nın 6,5'un altında olması istenmektedir (Anonymous 2013b).

Ticari yetiştiricilikte, her yıl yeniden soğan dikilerek elde edilen zambak çiçekleri, en alttaki kandilin tam rengi belli olduğunda henüz açar açmaz toprak yüzeyinin 10-15 cm üzerinden kesilerek hasat edilmekte ve satışa sunulmaktadır (Miller 1993). Kesilen

çiçekler sıcak ortamda 1 saatten fazla bekletilmemeli, serin bir yerde soğuk-ılık su içerisinde konularak 5-8 saat su çektirme işlemi yapılmalıdır (Kaya 2011).

Zambak soğanlarında dış kabuk olmadığı için taşıma ve depolama sırasında su kaybeder ve kolayca zarar görebilir. Bu nedenle zambak soğanları nemli talaş veya nemli torf içerisinde serin bir ortamda (5-7 °C) muhafaza edilmelidirler (Kaya 2011).

Ticari olarak kesme çiçek zambak yetiştiriciliğinde, kalın-uzun çiçek sapı, yaprakların yeşil olması ve kandil sayısı önemli parametreler olarak görülmektedir (Nikrazm vd. 2011).

Zambak yetiştiriciliği açıkta ve örtüaltında olmak üzere yıl boyunca gerçekleştirilebilmektedir. Buna karşın, dünya zambak üreticisi ülkelerde yetiştiricilik genellikle örtüaltında yapılmaktadır. Hollanda, Meksika, Maceristan, Finlandiya ve Kanada gibi birçok ülkede zambak üretimi örtüaltında gerçekleştirilmektedir (Anonymous 2011). Son yıllarda artan bir uygulama olarak kasa içerisinde toprak ya da farklı yetiştirme ortamlarının doldurulmasıyla zambak üretimi yapılmaktadır. Kasalarda yapılan zambak üretimi, gübreleme, sulama, nem ve drenaj kontrolü sağladığı için kalite ve verim bakımından daha avantajlı olarak görülmektedir (Gill and Dutky 2007).

Türkiye’de ise, zambak kesme çiçek olarak hem örtüaltında hemde açıkta yetiştirilmektedir. Ülkemizde gerek örtüaltında gerekse açıktaki zambak yetiştiriciliğinde, üreticiler zambağın yetiştirme teknikleri konusunda yeterli bilgiye sahip değildir. Ayrıca modern yetiştirme sistemleri uygulanmamakta, modern yetiştirme sistemlerinin uygulanması durumunda da alt yapı ve enerji giderleri fazla olmaktadır. Bununla birlikte kesme çiçek olarak kullanılan zambak soğanlarının büyük bir kısmı yurt dışından ve prepare edilmiş halde temin edilmektedir. Üretim materyalinin pahalı olması nedeniyle üretici kendi soğanını üretmek istediğinde ise preparasyon gibi yetiştirme teknikleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmaması nedeniyle başarılı sonuçlar alınmamaktadır. Sayılan nedenler, üreticilerin zambak yetiştiriciliği konusuna çok da sıcak bakmamasına neden olmakta ve bu nedenle üretim alanlarında istenilen seviyeye ulaşamamaktadır (Dal vd. 2010).

Örtüaltında yapılan zambak yetiştiriciliğinin gerek çiçek kalitesi ve verim gerekse yıl boyunca düzenli, hızlı ve kesintisiz ürün alınabilmesi ve erkencilik açılarından çok daha avantajlı olduğu bildirilmektedir (Tribulato and Noto 2001; Grassotti vd. 2003; Tribulato vd. 2003; Nikrazm vd. 2011).

Örtüaltı zambak yetiştiriciliğinde karşılaşılan en önemli sorunlardan biri toprak kökenli hastalık ve zararlılardır. Özellikle *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora* spp., *Fusarium* spp., *Verticillium* spp., *Pythium* spp., *Botrytis* spp. gibi toprak kaynaklı hastalık etmenleri; üretimde başarısızlıklara neden olmaktadır (Miller 1998; Chase 2005 Gümrükçü ve Gölükçü 2005; Şirin 2011). Aynı zamanda birçok çiçek soğanında olduğu gibi zambak soğanları da topraktaki aşırı nem ve yetersiz havalanmaya karşı yeterince tolerans gösterememektedir. Toprakta yaşanan bu sorunlar çiçek verim ve kalitesinin düşmesine neden olmakta, ürün rotasyonunun yapılmadığı durumlarda bu sorunlar şiddetini daha da artırmaktadır (Tribulato vd. 2003). Toprak kökenli hastalıklar ve yetiştiricilik için uygun olmayan topraklara karşı alınacak başlıca önlemler arasında; sağlıklı üretim materyali kullanmak, toprak dezenfeksiyonu ve topraksız kültürde üretim yapmak veya toprağın ıslahı sayılabilir. Toprak dezenfeksiyonu amacıyla metil bromid kullanımının yasaklanmasından sonra alternatif uygulamalardan buharla dezenfeksiyon ve toprak ıslahının oldukça masraflı olması, halen kullanılan kimyasallardan beklenen sonucun alınamaması ve solarizasyonun ise uzun uygulama süresi gerektirmesi önemli sorunlar olarak karşımıza çıkmaktadır (Kinvo 2000; Pizano 2002a,b). Bu nedenle topraksız kültür, toprak kökenli hastalıkları kontrol etmede etkin bir yöntem olarak görülmekte ve dünyadaki kullanımı giderek artış göstermektedir (Gül vd. 2005).

Nitekim soğanlı bitkiler üretiminde dünyada lider konumunda olan Hollanda'da zambak üretiminin büyük bir çoğunluğu topraksız kültürde yapılmaktadır. Topraksız kültürde üretilen zambaklarda verim ve kalitenin yüksek olduğu, aynı zamanda toprak dezenfeksiyonu ve tuzluluk gibi topraktan kaynaklanan sorunların da elemine edildiği bildirilmiştir (Miller 1993; Tribulato and Noto 2001; Magnani vd. 2003; Tehranifar vd. 2011).

2.3 Dünyada ve Türkiye’de Zambak İle İlgili Yapılmış alışmalar

Zambak  zerine, Türkiye’de sınırlı sayıda çalışma yapılmakla birlikte son yıllarda artış göstermiştir. Ülkemizde yapılan çalışmalar genellikle d şuk sıcaklık uygulamaları, çoğaltma, gübreleme, soğan iriliği gibi konular üzerinedir. Dünyada ise zambak üzerine çok sayıda ve çok çeşitli konularda çalışmalar yapılmıştır. Dünyada yapılan çalışmalar arasında vazo ömrü, yetiştirme ortamları, ıslah ve moleküler tanımlama gibi konular da yer almaktadır.

Zambak ile ilgili dünyada ve Türkiye’de yapılan çalışmalar, konu içerikleri temel alınarak gruplandırılmış ve sıralanmıştır.

Zambak yetiştiriciliğini etkileyen birçok faktör vardır. Bunlar arasında soğanların besin içerikleri, sıcaklık, sulama, ortamlardaki besin maddesi dozları, toprak kaynaklı hastalıklar ve toprak tipi sayılabilir (Şirin 2011).

Zambak bitkisinin sağlıklı gelişme gösterebilmesi için optimum ekolojik ihtiyaçların mutlaka göz önüne alınması gerekmektedir. Örneğin, Akdeniz Bölgesi kıyılarının dağlık kesimlerinde beyaz zambak çiçeklerinin iyi açmasının ve ovalık kesimlere oranla daha iyi soğanlar oluşturmasının, yaz aylarının daha serin, kiş aylarının ise daha ılık olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Temeltaş 1999).

De Lucia vd. (2003), tuz stresinin iki zambak genotipinde verim ve kalite  l tleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Bitkilerin tuza karşı tepkilerini belirlemek için dışarıdan besin çözeltisine ek olarak NaCl uygulaması yapılmıştır. Bitkiler, ilkbahar döneminde elektriksel iletkenliği 1 dS/m’den 2.5 dS/m’ye kadar değişen dört farklı tuz konsantrasyonuna sahip besin çözeltisi ile sulanmışlardır. Sonbahar döneminde ise bitkilere, 1.5 dS/m’den 4.5 dS/m’ye kadar değişen üç farklı konsantrasyona sahip besin çözeltisi uygulanmıştır. Bu süreçte belirli aralıklarla tüm kök sistemi ile soğan gövdesi, tomurcuklanma döneminde kadar oluşan sap uzunluğu ve hasat devresine kadar iek salkım oluşumu izlenmiştir. Her iki yetiştirme döneminde de verim kaybı gözlenmemiş ve kesilen çiçeklerin pazarlanabilir nitelikte olduğu belirlenmiştir. Elde edilen

sonuçların, 2.5 dS/m EC'ye sahip besin çözeltilerinin bitki gelişimi üzerinde herhangi bir olumsuz etki göstermediği, söz konusu konsantrasyonun zambak için kullanımının mümkün olabileceği bildirilmiştir. Sonbahar döneminde, farklı gelişim aşamaları için, besin çözeltilisine ilişkin EC'nin değiştirilmesinin daha iyi olabileceği, ilk aşamada iyi kaliteli su kullanımının, ikinci aşamada çözelti konsantrasyonunun arttırılması ve en yüksek 3 dS/m'ye kadar çıkarılmasının, üçüncü aşamada ise maksimum 4.5 dS/m'ye yükseltilmesinin çiçek kalitesini iyileştirebileceği ifade edilmiştir.

Sloan ve Harkness (2005) tarafından zambaklarda büyüme karakteristiklerini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada; 17 Asiatik, 7 Oriental ve 2 Longiflorum x Asiatik zambak hibrit çeşitleri kullanılmıştır. Açıkta yapılan yetiştiricilik sonunda çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı kalınlığı, kandil sayısı ve çiçeklenme süresi incelenmiştir. Sonuç olarak 'Avignon' ve 'Loreto' erken çiçeklenmiş, en kalın çiçek sapı 'Cannes' çeşidinde iken, en ince çiçek sapı 'Pollyanna' çeşidinde bulunmuştur. 'Chianti', 'Navona' ve 'Sunray' Asiatik hibrit çeşitleri en kısa çiçek sapına sahip iken, yine Asiatik hibrit çeşitlerinden olan 'Ibarra', 'Toro' ve 'Pollyanna' en az kandil sayısına sahip çeşitler olarak belirlenmiştir.

Hai vd. (2010) tarafından kış koşullarına uyum sağlayabilecek zambak çeşidini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, 'Siberia', 'Sorbonne', 'Marco Polo', 'Constanta', 'Manissa' ve 'Concad'or' çeşitlerine ait 2 yıllık soğanlar kullanılmıştır. Sonuç olarak 'Sorbonne' ve 'Manissa' en başarılı çeşitler olarak belirlenmiştir.

Facchinetti vd. (2011) tarafından Arjantin'de yapılan bir çalışmada farklı bölgelere (Tucumán, Hilario Ascasubi, Bahía Blanca, Epuyén ve Trevelin) dikilen zambakların kesme çiçek performansları karşılaştırılmıştır. Soğanlar (soğan pulları ile çoğaltılmış) Hollanda'dan ithal edilmiş olup; Asiatik 'Navona' ve 'Nello', Longiflorum 'White Heaven' ve 'Avita', Oriental 'Dordogne' ve 'Expression', Longiflorum x Asiatik 'Fangio' ve 'Royal Respect', Oriental x Trumpet 'Yelloween', Longiflorum x Oriental 'Triumphator' ve Oriental x Asiatik 'Fancy Crown' çeşitlerine aittir. İki yıl sonunda elde edilen bitkilerde özellikle kandil sayısı ve tomurcuk çapı dikkate alınmıştır. Araştırma sonucunda LA 'Fangio' çeşidi; diğer hibritlere göre daha uzun çiçek sapı oluşturmuş ve

bölgeler arasında kalite anlamında bir farklılık görülmemiştir. Ayrıca Asiyatik ve Oriental hibritler daha soğuk iklimlere adapte olmuş ve daha kaliteli çiçek sapı oluşturmuştur. *L. longiflorum* daha sıcak iklimlere adapte olmuş ve daha fazla çiçek tomurcuğu oluşturmuştur.

Diğer soğanlı bitkilerde olduğu gibi zambaklarda da soğan iriliği istenen çiçek kalitesine doğrudan etki yapmaktadır. Her ne kadar soğanın görünüşü, hastaliksız oluşu gibi faktörler önemli olsa da, soğanın ticari değerini büyüklük veya iriliği belirlemektedir. Kural olarak daha iri soğan daha uzun sap ve daha çok sayıda kandil demektir. Ancak zambak soğanlarında soğanların iriliği ve ağırlığı yanında etli köklerin durumu da önem taşımaktadır. Soğanların iriliği; yetiştirme ortamının verimliliği, iyi bir gübreleme programı, sulama, yabancı otlar ve hastalıklarla etkin bir mücadele sonucu sağlanmaktadır. Bitkinin yaprakları koparılsa fotosentez yetersizliği dolayısıyla soğan iyi gelişemeyeceği gibi, henüz olgunlaşmadan sökülen soğanlar da yeterli iriliğe ulaşamaz. Soğanın iriliğine bitkinin yetiştirildiği iklim koşulları da etki yapmaktadır. Yüksek sıcaklık ve kuraklık soğanların gelişmesini duraklamaya uğrattığı halde, orta derecede serin yazlara sahip yöreler vejetasyon periyodunu uzatır ve soğanın büyümesini, daha iri olmasını sağlar (Ürgenç 1998).

Addai ve Scott (2011) tarafından yapılan bir çalışmada soğan iriliğinin zambak bitkisinin gelişimi üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada 10-19; 20-29; 30-39 ve 40-49 g olmak üzere 4 farklı zambak soğanı grubu oluşturulmuştur. Soğan iriliği arttıkça incelenen çiçek gelişimi, soğan taze ağırlığı, klorofil içeriği, fotosentez hızı, stomatal iletkenlik, yaprak alanı, yaprak uzunluğu ve bitki canlılığı parametrelerinden daha olumlu sonuçlar alınmıştır. Büyük soğanların küçük soğanlara göre daha iyi kalitede çiçek ürettiği, ancak küçük soğanların fotosentez hızı ve soğan ağırlığı bakımından büyük soğanlara göre daha iyi sonuç verdiği bulunmuştur. Soğan üretimi için < 30 g zambak soğanları; çiçek üretimi için >30 g zambak soğanları yetiştiricilik için uygun bulunmuştur.

Farklı süs bitkisi türlerinde düşük sıcaklık uygulamalarının dormansinin kırılarak çiçeklenmenin teşvik edilmesinde etkili olduğu (Berghoef and Zevenbergen 1992),

zambak soğanlarında da çiçeklenme için vernalizasyon periyoduna ihtiyacı bulunduğu birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur. Bitkilerin doğal ya da yapay soğuk muamelesine tabi tutulması vernalizasyon olarak isimlendirilmektedir (Purvis 1961; Streck and Schuh 2005).

Bitkilerin doğada geçirdikleri koşullar yapay olarak sağlandığı zaman çiçek açım zamanları kontrol edilebilmektedir. Zambak türlerinin birçoğunda da düşük sıcaklıklar sürgün çıkışı ve çiçeklenmeyi hızlandırmaktadır (Roh and Wilkins 1977; Choivd. 1996). Bitkilerin vernalizasyona olan tepkisi, vernalizasyon periyodundaki sıcaklıklara ve süresine bağlıdır (Streck and Schuh 2005). Bu uygulamalar yurt dışında oldukça yaygın kullanılmakta ve çiçeğin en fazla değer kazandığı dönemlerde çiçek elde edilebilmektedir. Ülkemizde ise bu konularda yapılan çalışmalar sınırlıdır.

Araştırmacılar zambaklarda genellikle 2-4 °C'lik sıcaklıkların vernalizasyon ihtiyacının karşılanması için uygun olduğunu bildirmişlerdir (Wang and Roberts 1970; Corr and Wilkins 1984; McKenzie 1989; De Hertogh and Le Nard 1993). Ancak soğanların temin edildikten sonra dikim zamanına kadar uzun süre bekletilmesi gerektiğinde, sıcaklığın 0 °C ya da -1 °C ve -2 °C'ye kadar düşürülmesi gerekmektedir (Miller vd. 1998).

Pergola (1986), zambak soğanlarının kesme çiçek üretimi için programlanabilmesi amacıyla yaptığı bir çalışmada; zambak soğanlarını 4 °C'de 0-11 hafta depolamıştır. Sonuç olarak depolanmamış soğanlarda dormansinin kırılmadığını, depolanmış soğanlarda ise soğan çıkışları ve görülebilir tomurcukların soğuklatma süresi ile ters orantılı olduğunu tespit etmiştir.

Lee vd. (1996), Asiyatik hibrit zambak soğanlarında görülen vernalizasyonun büyüme ve çiçeklenme üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla Asiyatik hibrit zambaklarını 5 °C'de 0, 2, 4, 6, 8 ve 10 hafta depolamışlardır. Sonuç olarak, sürgün çıkışı ve çiçeklenme için geçen zamanın soğan vernalizasyon süresinin artışına bağlı olarak azaldığını saptamışlardır.

Fanelli ve De Hertogh (2002) tarafından 'Nelli White' (*Lilium longiflorum*) zambak çeşidinde düşük sıcaklık uygulamalarının çiçeklenme süresi ve kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, soğanlar 5, 6 ve 7 hafta; 2-5 ve 7 °C'de düşük sıcaklık uygulamasına tabii tutulmuştur. Araştırmacılar erken çiçeklenme için soğanların 5 °C'de 5 veya 6 hafta; geç çiçeklenme için ise 2 °C'de 5 veya 6 hafta tutulması gerektiğini bildirmişlerdir.

Dal vd. (2010) tarafından yapılan bir çalışmada *L. longiflorum* 'Magic Blanc' çeşidinde farklı depolama sürelerinin erkencilik, çiçeklenme özellikleri ve soğan gelişimine etkileri incelenmiştir. Çalışmada zambak soğanları ilk olarak +2 °C'lik depoda 4 hafta, 6 hafta, 8 hafta tutulmuşlar; daha sonra alıştırma amacıyla +10 °C'lik depoya 1 hafta süre ile alınmışlardır. Depolama işleminden sonra da soğanlar kasalar içerisinde açık arazide sundurma altında dikim zamanına kadar bekletilmiştir. Bitkilerde sürme zamanı, dikimden çiçeklenmeye kadar geçen süre, çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı kalınlığı, kandil sayısı, vazo ömrü, soğan ağırlıkları ve hasat edilen soğan sayısı gibi özellikler incelenmiştir. Sonuç olarak çıkış, çiçeklenme süresi ve sap uzunluğunun depolama sürelerine bağlı olarak önemli ölçüde değişiklik gösterdiği saptanmıştır. Erkencilik için soğanların 2 °C'de 4 hafta depolanmasının uygun olduğu, bunu 6 hafta uygulanmasının takip ettiği belirlenmiştir. Çiçek kalitesi ve soğan gelişimi bakımından önemli farklılıklar tespit edilmemiş olmakla birlikte 6 hafta uygulamasının, daha sonra da 4 hafta uygulamalarının bu özellikler bakımından olumlu etkiler gösterdiği saptanmıştır.

Karagüzel vd. (2010b), propolis ve düşük sıcaklık uygulamalarının 'Magic Blanc' zambak (*Lilium longiflorum*) çeşidi soğanlarının sürme zamanı, soğan verimi ve kalite özellikleri üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Sonuç olarak propolis uygulamalarının soğanların sürme süresi üzerine belirli bir geciktirici etkiye sahip olduğu, çiçeklenme açısından yaklaşık 16 günlük bir erkencilik sağladığı saptanmıştır. Çiçek sapı uzunlukları, elde edilen çiçek sayısı, vazo ömrü ve hasat edilen soğan sayıları bakımından da olumlu sonuçlar alınmıştır.

Gübreleme; çiçek kalitesine ve soğan iriliğine olumlu etki yapmaktadır. Aktif büyüme başlangıcında, tomurcuklanmadan önce ve çiçeklenme öncesinde yapılan gübreleme

çiçek verim ve kalitesini artırmaya yönelik olmakta; çiçeklenmede ve çiçeklenmeden sonra yapılan gübreleme ise soğan kalitesi ve büyüklüğüne olumlu etki yapmaktadır (Kaya 2011).

Zambak yetiştiriciliğinde her ne kadar zambak soğanlarının üzerindeki pullarda bitki gelişimi için gerekli besin maddelerinin büyük kısmı depolanmış olsa da, özellikle kesme çiçek üretiminde ve yavru soğan oluşturma aşamalarında ilave gübrelemelerin yapılması üretimde verimliliği ve kaliteyi olumlu etkileyecektir (Miller and Langhans 1989; Treder 2008).

Toprakta yapılan zambak yetiştiriciliğinde dikimden 3 hafta kadar sonra, 1 kısım amonyum sülfat, 4 kısım kalsiyum nitrat karışımının suda eritildikten sonra (400 g/100 l) saksılı veya topraktaki bitkilere sulama suyu ile birlikte iki haftada bir verilmesi önerilmektedir. Potasyumlu gübreler ise, azotlu gübrelemenin yapılmadığı haftalarda çiçek kandilleri 1-2 cm uzunluk kazanıncaya dek 250g/l su ile verilmelidir. Temel gübrelemede verilen fosforlu gübre dışında ilave fosfor verilmesi gerekli değildir (Wilkins 1980; Uzun 1984).

Gümülcine (1993) tarafından farklı gübreleme dozlarının zambağın 'Connecticut King' kültür çeşidinde çiçeklenme ve çiçek kalitesine etkilerini saptamak amacıyla yapılan bir araştırmada 4 farklı gübreleme dozu ile tek kontrol parselinden sadece, NPK dozunun eşit oranda verildiği parsellerde bitki boyuna, çiçeğin çapına ve çiçeğin dayanma süresine olumlu etki yaptığı belirlenmiştir. Ayrıca zambak soğanlarında gübrelemenin çiçeklenmeye etkisinin yok denecek kadar az olduğu sonucu bulunmuştur.

Warshney vd. (2001) tarafından yapılan bir çalışmada iki büyüme sezonunda zambaklarda farklı azot, potasyum ve fosfor dozlarının in vitro yavru soğanlarda büyüme ve çiçeklenme üzerine etkileri incelenmiştir. Bitkisel materyal olarak 'Gran Paradiso' ve 'Sanciro' Asiyatik hibritleri kullanılmıştır. Sonuç olarak en yüksek büyüme ve çiçeklenme oranı 10:20:20 NPK gübresinden elde edilmiştir.

Bir başka çalışmada ise araştırmacılar gübre çözeltilisindeki değişik Ca oranlarının bitki besin maddesi alımı ve gelişme üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bitkisel materyal olarak Oriental grubundan 'Casa Blanca' çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada bitki ve toprak analizleri yapılarak inorganik elementlerin bitki beslemedeki yeri belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak; 0, 3.0 ve 4.5 mM Ca gübre solüsyonu uygulamasındaki kesme çiçek ağırlıklarını sırasıyla 76.2, 187.0 ve 200.9 g olarak saptamışlar, gübre çözeltilisindeki Ca oranının 0'dan 6.0 mM yükseltilmesinin kuru kesme çiçek ağırlığını arttırdığını ancak 6.0 mM'dan yüksek değerlerin ise kuru çiçek ağırlığını azalttığını belirlemişlerdir. Bitkilere verilen 0, 3.0, 4.5 ve 6.0 mM Ca uygulamalarından sonra, hasat zamanında topraktan alınan örneklerin sırasıyla 189.9, 225.3, 337.9 ve 285 mg/l dozlarında Ca içerdiği, hasat aşamasında en yüksek bitki büyümesini garanti altına almak için Ca oranının toprak çözeltilisinde 300 mg/l üstünde olması gerektiğini saptamışlardır (Choi vd. 2005).

Zambaklarda çiçek kalitesi ışık, sıcaklık ve fotoperiyot gibi çevresel faktörlerden de etkilenmektedir. Bu çevresel faktörlerin eksikliği çiçeklerde aborsiyona, çiçek çapı ve çiçek sapında azalmalara, yaprak ve çiçek renginde solmalara neden olmaktadır (Ballarin vd. 2009).

Birlik (1998) tarafından, farklı fotoperiyotların zambaklarda gelişim süresi ve kalite faktörleri üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada 'Bolera', 'Belcento' ve 'Casa Blanca' zambak çeşitleri kullanılmıştır. 'Bolero' (72 gün uzun gün ve 78 gün doğal koşullar) ve 'Belcento' (62.7 gün uzun gün ve 70.3 doğal koşullar) çeşitlerinde uzun gün uygulaması sonucunda yaklaşık 1 haftalık bir erkencilik, 'Casa Blanca' çeşidinde (71 gün) ise tersine çiçeklenmede doğal koşullara oranla yaklaşık dört günlük bir gecikme saptamışlar, doğal gün koşullarının çiçek sayısını arttırdığını belirtmişlerdir. Çiçek çapı üzerine uygulamaların önemli olduğunu, en yüksek değerlerin uzun gün koşullarında sağlandığını saptamışlardır. 'Casa Blanca' çeşidi 11 cm çap değeri ile ilk sırada yer almıştır. Bitki boyu uzun gün koşullarında artış göstermiş olup, 63 cm bitki boyu ile 'Casa Blanca' çeşidi üst sırada yer almıştır. Uzun gün koşullarının vazo ömrünü uzattığını da belirtmişlerdir.

Zambakların hemen hemen tüm türleri doku kültürü ile çoğaltılabilmektedir. Genellikle soğanın büyüme dokularından alınan explantlarla başarı sağlanmaktadır (Kaya 2011).

Öksüz (1993) tarafından beyaz zambağın (*L. longiflorum*) doku kültürü ile vegetatif çoğaltılması için kesme çiçek üretiminde kullanılabilir kaliteli fide sayısını artırmak amacıyla yapılan bir çalışmada, değişik besi ortamları kullanılmış ve türün in vitro çoğaltılması üzerine farklı aşamalarda kullanılan NAA ve BA kombinasyonlarının değişik dozlarının etkisi araştırılmıştır. Temel besin ortamı olarak Murashige ve Skoog ortamı kullanılmıştır. Yavru soğan elde etme aşamasında 0.0/0.0; 0.1/0.5; 0.5/1.0; 1.0/1.5 NAA/BA mg/l hormon kombinasyonları denenmiştir. Denemede yavru soğan sayısı, yavru soğan yaş ağırlığı, yaprak sayısı, yaprak uzunluğu, kök sayısı, kök uzunluğu, yavru soğan eni ve boyu gibi faktörler incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular sonucunda, yavru soğan geliştirme aşamasında en iyi sonuç 0.1 NAA/0.5 BA mg/l hormon dozundan alınmıştır. Araştırmanın ikinci safhasında bu hormon dozu ile hormonsuz ortam karşılaştırılmış ve yavru soğan yaş ağırlığı, yaprak uzunluğu, kök uzunluğu açısından 0.1 NAA/0.5 BA mg/l hormon dozunun uygun olduğu tespit edilmiştir. Yaprak sayısı ve kök sayısı bakımından her iki hormon dozu arasında fark bulunmamıştır.

Altan (2003) tarafından yapılan *L. candidum* L. türünün mikroçoğaltımı konulu çalışmada soğan pulları eksplant olarak kullanılmış ve mikroçoğaltım üzerinde durularak uygun sterilizasyon, antibiyotik ve fungusit uygulamaları belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca iki farklı boyutta eksplant kullanılarak karanlık ve fotoperiyodik koşulda mikroçoğaltımı yapılmıştır. Denemelerde temel MS ortamı kullanılmış; 0.1 mg/l NAA + 0.01 mg/l BA, 30 g/l şeker ve 8 g/l agar ilavesi yapılmıştır. Bitkisel materyal, yüzey sterilizasyonunu takiben antibiyotik ve fungusit içeren solüsyonlarda 30 dk. bekletilmiştir. Bu işlemde sonra kültüre alınan bitkilere yapılan uygulamalar ise; 200 mg/l Streptomycin + 200 mg/l Penisilin; 400 mg/l Streptomycin + 400 mg/l Penisilin; 300 mg/l Streptomycin + 75 mg/l Benomyl; 600 mg/l Streptomycin + 150 mg/l Benomyl, 50 mg/l Benomyl + 50 mg/l Nystatin ve 100 mg/l Benomyl + 100 mg/l Nystatin' dir. Ayrıca *L. candidum* soğan pulları 0.5-1 cm boyutunda (küçük eksplant) ve 1-1.5 cm boyutunda (büyük eksplant) olmak üzere 2 farklı büyüklükte parçalara

ayrılarak kültüre alınmış ve 1600 lüks ışıktaki 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık fotoperiyodu uygulanmıştır. Karanlık koşulda ise sadece küçük boyuttaki eksplantlar kültüre alınmıştır. Tüm denemeler sonucunda % soğancık gelişiminin küçük eksplantlarda ve Benoyml + Nystatin uygulamasında en iyi olduğu belirlenmiştir. Fotoperiyodik koşulda yapılan kültürlerin ise karanlık koşuldaki uygulamalara göre daha iyi olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte % enfeksiyon oranının küçük eksplantlarda büyük eksplantlara oranla daha düşük olduğu bulunmuştur.

Zambaklarda in vitro köklerden yavru soğan rejenerasyonu üzerine yapılan bir çalışmada 'Rosato' Oriental hibrit çeşidine ait in vitro köklerin orta ve distal bölgelerinden alınan parçalar izole edilmiş ve yalnız başına IBA, NAA, 2,4-D ile bunların BA ile karışımlarıyla desteklenen MS besin ortamında kültüre alınmıştır. Yalnız MS ortamı kullanılan uygulamanın yavru soğan rejenerasyonunu uyarmada etkisiz olduğu bilinmektedir. Yavru soğanlar hem 1.0, 1.5, ve 2.0 mg/l NAA; 2.0 mg/l 2,4-D ya da 1.5 ve 2.0 mg/l BA içeren ortamlarda uyarılmıştır. Her eksplantta yavru soğan sayısı ve yavru soğan üreten eksplantların yüzdesi bakımından önemli artış, 2.0 mg/l NAA ile 2.0 mg/l BA karışımını içeren ortamda gözlenmiştir. 90 gün sonra en ağır yavru soğan 1.5 mg/l BA ile desteklenmiş 1.0 mg/l NAA ortamında görülmüştür. 14-16 cm büyüklüğüne ulaşan yavru soğanlar 2 yılda saksı içerisinde fenotipik varyasyon olmadan çiçeklenmiştir (Kumar vd. 2008).

Diğer kesme çiçeklerde olduğu gibi zambak çiçeklerinde de vazo ömrü; çeşide, yetiştiricilik şartlarına, depolama ve taşıma boyunca bulunduğu koşullara bağlı olarak değişmektedir. Hormon seviyelerindeki dengesizlik, su ilişkisi ve yetersiz karbonhidrat gibi fizyolojik etmenler de vazo ömrüne etki etmektedir (Doorn 2011).

Ballarin vd. (2009) tarafından yapılan bir çalışmada *L. longiflorum* Thunb, *L. elegans* Thunb (Asiyatik hibrit) ve Oriental hibritlerin farklı varyeteleri kullanılmıştır. Çiçek kalitesini artırmak amacıyla hasattan 10-20 gün önce yapraklara farklı solüsyonlar uygulanmıştır. Araştırma sonucunda şeker, antioksidant ve mineral bileşiklerden oluşan solüsyonun önemli ölçüde çiçek sapı kalınlığı, çiçek sapı uzunluğu, kandil sayısını ve

vazo ömrünü artırdığı bulunmuştur. Araştırmacılar kolay ve basit bileşimlerle zambak üretiminde yüksek kalitede çiçek elde edilebileceğini vurgulamışlardır.

Hasat sonrasında etilene maruz kalan zambaklarda çiçek tomurcukları, açan çiçekler ve yapraklar sararmakta ve absisyona uğramaktadır. Buna göre Oriental zambaklarda hasat sonrası vazo ömrünün uzatılması amacıyla 1-metilsiklopropan (1-MCP) ve Promalin uygulamasının etkilerinin incelendiği bir çalışmada 'Mona Lisa' ve 'Star Gazer' zambak çeşitleri kullanılmıştır. Bitkiler, etilen etkisini inhibe etmek amacıyla ön uygulama olarak 18 saat boyunca 25 °C'de 500 nl/l 1-MCP'ye maruz bırakılmıştır. Fakat normal yaşlanma süreci, solma ve açan çiçeklerde absisyona engel olunamamıştır. % 1.8 GA₄₊₇ + % 1.8 BAP içeren Promalin uygulaması yapılan bitkiler ise kontrol bitkilerine göre daha iyi olarak belirlenmiş ancak etilenin zararlı etkilerinden kısmen korunmuşlardır. Bu uygulama hasat sonrası yaprak sararmaları için profilaktik olarak tavsiye edilmiştir. Promalin ve 1-MCP ön uygulamalarının yapıldığı bitkilerin ise hasat sonrası koşullarda yüksek kalite gösterdikleri bulunmuştur (Çelikel vd. 2001).

İslah programlarında türler arası melezleme, yeni varyasyonların oluşturulması için en önemli yollardan biridir.

Rhee vd. (2005) tarafından yapılan bir çalışmada 1995 yılında 'Casa Blanca' ve 'Almeria' Oriental hibrit çeşitleri arasında yaptıkları melezleme sonucu selekte etmiş oldukları 'Saerona' adlı yeni varyetenin özellikleri ortaya konmuştur. 'Saerona' varyetesinde çiçeklenme zamanı temmuz ayında başlamakta, ancak soğanların -1 °C'de veya -2 °C'de depolanması ile yıl boyu çiçeklenmenin sağlanabileceği ortaya konmuştur. Ayrıca 'Casa Blanca' dan daha erken çiçeklenmiştir. Kandil çapı 17.3 ± 0.9 cm olup, çiçekleri güçlü kokuludur; petalleri beyaz ve pembe renklidir.

Lee vd. (2011), 'Marco Polo' ile 'Star Gazer' çeşitlerinden melezleme ıslahı ile 'Star Queen' varyetesini elde etmişlerdir. Bu varyete beyaz/pembe renkli ve mor benekleri olan çiçeklere sahiptir. Çiçekleri orta büyüklükte, yarı dik ve şemsiye şeklindedir. Doğal çiçeklenme zamanı haziran ayının son 10 günü boyunca olup yetiştirme teknikleri ile ilgili herhangi bir problem ile karşılaşılmamıştır.

Zambak cinsi, kendine uyumsuzluk problemi nedeniyle tohum üretimi gerçekleşmediğinden genellikle melez türler içermektedir. Tür içinde yapılan melezlemeler ile büyük miktarda tohum üretilmesine karşın, farklı türleri melezlemek döllenme öncesi (stil ile polen uyumsuzluğu) ve döllenme sonrası (endosperm dejenerasyonu) sorunlardan ötürü kısıtlanmaktadır. Bu noktada genetik markörlerin önemi anlaşılmaktadır. Genotiplerin belirlenmesi ve karakterizasyonu için genetik markörlerin kullanılması doğru türler arasında melezleme teşhisinde oldukça önem taşımaktadır (Grassotti vd. 2011b).

Grassotti vd. (2011b) tarafından zambaklarda eşeyssel uyumsuzluklar aşılarak yeni interspesifik hibritler elde etmek ve moleküler markörler ile melezleme durumunu erken bir aşamada doğrulamak için bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda RAPD analizi ile popülasyon içinde melezliliğin doğruluğunu daha erken ve hızlı bir şekilde belirlemenin zambak ıslahında çok yararlı olacağı anlaşılmıştır.

Balıkesir çevresinde doğal yayılış gösteren *L. candidum*'un 5 farklı popülasyonunun genetik çeşitliliğinin belirlenmesi ve elde edilen veriler yardımı ile taksonun korunmasına yönelik stratejilerin geliştirilmesi amacıyla yapılan bir çalışmada araştırma bölgesinden toplanan *L. candidum* doku örneklerinden genomik DNA (gDNA) izolasyonu gerçekleştirilmiştir. İzole edilen gDNA'lar, RAPD-PCR yöntemi ile çoğaltılarak popülasyonların genetik çeşitliliği, popülasyonlar arası genetik benzerlikler ve farklılıklar ortaya konmuştur. Balıkesir çevresinde doğal yayılış gösteren *L. candidum* popülasyonları arasındaki genetik mesafe 0.0464-0.3619 değerleri arasında değişmektedir. Polimorfik bant oranı %74.47 olarak tespit edilmiştir. Popülasyonlar arasında polimorfizm oranı en fazla olan Keçidere popülasyonun (%25.53); öncelikli koruma gerektiren popülasyon olduğu belirlenmiştir. Bu sebeple, başta bu popülasyon olmak üzere, *Lilium candidum*'un Balıkesir çevresindeki tüm popülasyonlarının in situ ve tarla koşullarında koruma (agroekosistemler) stratejileri ile korunmasının uygun olacağına karar verilmiştir (Aka 2005).

Elde edilen ürünün iyileştirilmesi; genetik yaklaşımların yanında bitki isteklerini karşılamak ve biotik-abiotik hastalıkların üstesinden gelmek için yetiştirme

tekniklerinin değerlendirilmesine bağlıdır. Günümüze kadar hem kesme çiçek hem de soğan üretimi konusunda olsun örtüaltında yapılan yetiştiricilik koşullarının kaliteli ve sağlıklı ürün eldesi sağlamada sınırlı kaldığı görülmektedir (Tribulato and Norto 2001). Özellikle zambak yetiştiriciliğinde; toprak kökenli patojenler, drenajı iyi olmayan ve havalanmayan topraklar kaliteyi oldukça düşürmektedir. Nitekim zambaklar hemen her türlü toprakta yetişebilse de, drenajı iyi olan kumlu-killi, tınlı toprakları tercih ederler. Ayrıca zambak soğanlarının yetersiz havalanma ve aşırı nem koşullarına toleransı yoktur. Bu nedenlerle tarımsal üretimde verimliliğin iklim ve toprak koşullarının kontrol edilebildiği ölçüde yükseldiği göz önüne alındığında; iklim kontrolü sağlanabilen örtüaltı sistemler ile toprak kontrollü üretimin tek örneği olan topraksız yetiştiricilik büyük önem kazanmaktadır.

2.4 Topraksız Tarım ve Topraksız Tarımda Süs Bitkileri Yetiştiriciliği

Dünya tarımı; artan nüfusu ve birçok ülkede iyileşme gösteren yaşam standardına bağlı olarak önemli ölçüde değişiklik göstermiştir. Özellikle değeri yüksek besin maddeleri ile birlikte kesme çiçek ve saksılı bitkiler başta olmak üzere süs bitkileri için; mevsim dışı ve yüksek kaliteli ürünlere karşı güçlü bir talep oluşmuştur. Bu talepler sonucu geniş ölçüde alternatif yetiştiricilik sistemlerinin kullanımına yönelik çalışmalar artmıştır (Raviv and Lieth 2007). İlk olarak mevsimi ve doğal yetiştirme ortamı dışında bazı bitkilerin gelişimine olanak verecek şekilde örtüaltı sistemleri geliştirilmiştir. Birim alandan yüksek verim alınmasını sağlayarak küçük alanların marjinal olarak değerlendirilmesine olanak veren örtüaltı yetiştiriciliği, aynı zamanda yıl içerisinde düzenli işgücü kullanımı sağlaması nedeniyle de dünyada en önemli tarımsal faaliyetlerden birisi haline gelmiştir (Sevgican vd. 2000).

Örtüaltı üretim sistemleri; bitkilerin mevsimi dışında yetiştirilmesi, erkencilik sağlaması, sıcaklık, nem ve ışık gibi iklimsel faktörlerin kontrol altına alınması, bitkisel üretime uygun olmayan alanlarda üretim yapılması gibi birçok avantaja sahiptir. Bu avantajlarının yanısıra toprakların örtüaltında olması nedeniyle yeterince havalanamaması, yağmurdan ve normal hava hareketinden yoksun olması, süreklilik kazanmış monokültürün tüm olumsuzluklarını taşıyor olması ve dolayısıyla hastalık ve

zararlı etmenlerinin hızla artması, yağmurun toprağa kazandırdığı besin maddelerinden yoksun olması gibi önemli dezavantajları da bulunmaktadır (Kazaz 2007). Ayrıca; örtüaltı üretim maliyetleri açık tarla yetiştiriciliğine göre daha yüksek olduğundan, yetiştiriciler rekabet gücünü korumak için kendi üretim yoğunluğunu artırmak zorunda kalmıştır. Bu nedenlerle yeni tekniklerin elde edilmesine yönelik araştırmalar yapılmış ve bu araştırmalar sonucunda topraksız kültür önemli bir üretim tekniği olarak ortaya çıkmıştır (Raviv and Lieth 2007).

Topraksız tarım, her türlü tarımsal üretimin durgun veya akan besin eriyiklerinde, besin eriyiği sisinde veya besin eriyikleri ile beslenmiş katı ortamlarda gerçekleştirilmesi şeklinde tanımlanmaktadır (Sevgican 1999). Topraksız tarımda amaç; bitkilerin besin maddesi ve su gereksinimlerini stres oluşturmadan karşılamak ve bunu ekonomik bir şekilde gerçekleştirmektir (Akıncı ve Akıncı 2007).

Dünya literatüründe topraksız tarım tekniğinin temeli fizyoloji bilim dalı kadar eski olup 1600'lü yıllarda araştırmacı Francis Bacon'a kadar ulaşmaktadır. Toprak, su ve besin maddesinin önemini anlaşıldığı 1800'lü yıllarda ise bitkisel üretimde büyük aşamalar kaydedilmiştir. Topraksız tarım tekniklerinin üretimde ticari olarak kullanımı ABD, İngiltere, Japonya, Almanya, İsviçre'de 1945'li yıllarda, Sovyetler Birliği, İsrail ve İtalya'da 1957 yılıyla beraber başlamış ve hızlı bir artış göstermiştir. 1970 yılıyla beraber birçok ülkede özellikle serada üretimin bir kısmı veya tamamı topraksız tarım kültürü ile yapılmaya başlamıştır (Schwarz 1995, Sevgican 1999).

Bugün birçok ülke (Hollanda, Japonya, İngiltere, Yeni Zelanda, İsrail, Kanada) örtüaltı üretiminde %90'lara varan oranlarda topraksız yetiştiriciliğe geçmiştir (Kazaz 2007). Türkiye'de ise 1990'lı yılların başlarına kadar kullanımı oldukça az olan bu yöntem, yeni teknoloji transferleri ile kullanılmaya ve yaygınlaştırılmaya başlanmıştır. Topraksız yetiştirme, fertigasyon olarak adlandırılan sulama ile birlikte gübreleme tekniklerinin geliştirilmesi, ayrıca iklim düzenlemelerinde bilgisayar kullanımı bu üretim alanına bir endüstri kolunun görünümünü kazandırmıştır (Ayan 2001).

Bitkisel üretimde birim alandan alınacak verimin ve bununla doğru orantılı olarak kalitenin artırılmasına yönelik hedeflere ulaşmada topraksız tarım tekniği uygulamaları çok önemli katkılar sağlamaktadır. Sera koşullarında birim alandan daha yüksek verim ve kaliteli ürün elde edilmesinde topraksız tarım tekniği, bu amaçla kullanılan tekniklerden en önemlisi ve etkin olanıdır (Sevgican 1999).

Topraksız tarım yöntemi ile daha fazla sayıda bitki daha az alanda yetiştirilerek sera alanından maksimum yarar sağlamanın mümkün olduğu Vassilakakis vd. (1991) tarafından bildirilmiştir.

Topraksız tarımın özellikle örtüaltı üretimde yaygın olarak uygulanmasının nedenleri olarak; sıcaklık kontrolünün yapılabilmesi, buharlaşma ve su kayıplarının azaltılabilmesi, hastalık ve zararlı kontrolünün daha kolay sağlanabilmesi, topraksız bitkilerin rüzgar ve yağmurun olumsuz etkilerinden daha kolay korunabilmesi ile dezenfeksiyon, tuzluluk ve gübre gereksinimi gibi toprak kaynaklı sorunların ortadan kaldırılabilmesi gösterilebilir (Gül 1991; Sevgican 1999). Bununla birlikte topraksız tarım son zamanlarda açık tarla yetiştiriciliğinde de kullanılmaya başlanan bir üretim yöntemi olmuştur (Akıncı ve Akıncı 2007).

Geleneksel tarıma alternatif olarak hızla gelişen topraksız tarımın avantajları şöyle sıralanabilir (Özgür 1991; Çelikel 1994; Abak vd. 1994; Özeren 1998; Sevgican 1999; Kahraman 2006) :

- Toprak devre dışı kaldığı için, toprak işleme, yıkama, dezenfeksiyon gibi emek ve masraf gerektiren işlemlere gerek yoktur.
- Kök bölgesine yeteri kadar nem ve hava sağlamaktadır. Topraktaki gibi bir sıkışma söz konusu değildir. Dolayısıyla toprak işleme ve çapalama sorununu ortadan kaldırmaktadır.
- Tarımsal üretimi, bitki yetiştirmeye uygun olmayan tuzlu, taşlı, çöl ve sığ alanlara da kaydırma şansı vardır.
- Tarımsal üretimin tamamıyla tarım alanları dışında, örneğin evlerin balkon ve teraslarında da gerçekleştirilmesi söz konusudur.

- Toprak ile yapılan tarımda toprakların farklı fiziksel ve kimyasal yapıları nedeniyle gerçekleştirilemeyen üniform üretim, topraksız tarımda; toprak dışındaki koşullar istenilen şekilde düzenlenebildiği için gerçekleştirilebilmektedir.
- Topraksız yöntemle üretimde besin maddeleri erimiş halde sulama suyu ile birlikte verilebildiği için ayrıca ne organik ne de kimyasal gübrelemeye ihtiyaç yoktur.
- Topraksız tarımda bitki besin maddeleri daha etkin ve daha ekonomik bir şekilde kullanılabilir.
- Topraksız kültürde bütün bitkilere eşit miktarda ve dengeli su-besin verilmektedir. Böylece daha homojen ve üniform ürün elde edilebilmektedir.
- Dengeli sulama ve besleme ile verimde ve kalitede artış sağlanmaktadır.
- Bitkilerin büyüme, gelişme ve verimlilikleri daha kolay düzenlenebilmekte ve yönlendirilebilmektedir.
- Sterilizasyonu daha kolaydır.
- Besin maddelerinin dozları ayarlanarak bitkilerin vegetatif ya da generatif fazda tutulmaları sağlanabilmektedir.
- Tuzlu sulama sularından yararlanılabilmektedir. Tuzlu sular belli ölçüde iyi nitelikli sulama sularıyla karıştırıldıktan sonra kullanılabilir.
- Bitkiler için su stresi problemi yoktur.
- Sızma, yıkanma ve buharlaşmadan doğan kayıplar azaldığı için sudan ekonomi sağlanmaktadır.
- Topraksız kültür otomatizasyona uygundur. Sulama ve gübreleme otomatize edilerek iş gücünden ekonomi sağlanabilmektedir.
- Topraksız tarımda kök ortamının pH, tuzluluk, besin madde dengesi ve hava su oranı daha sağlıklı bir şekilde ayarlanabilmektedir.
- Toprak kaynaklı hastalık ve zararlılar ile yabancı otlar sorun teşkil etmemektedir.
- Toprak kaynaklı hastalık ve zararlı sorunu çok daha az olduğu içindir ki kullanılan tarımsal ilaç miktarı da düşmektedir.
- Ekim nöbeti zorunluluğunu ortadan kaldırmaktadır.
- Bir üretimin arkasından, birkaç gün içinde, yeni üretime başlama şansı vardır. Yani üretimde devamlılık sağlanabilmektedir.
- Birim alandaki bitki sayısı arttırılabilmektedir. Bu nedenle verim de artmaktadır.
- Erkencilik sağlanabilmektedir.

- Baz topraksız tarım uygulamalarının üretim harcamalarını azalttığı da bilinmektedir.
- Yine bazı topraksız tarım uygulamalarının besin eriyiğinin ısıtılarak verilebilmesi sonucu soğuk sera çalışmalarına daha uygun olduğu kabul edilmektedir.

Topraksız tarımın avantajlarının yanısıra bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Bu dezavantajları şöyle sıralayabiliriz (Dalton and Smith 1985; Sevgican 2002; Kazaz 2007; Kahraman 2006) :

- Baz topraksız tarım tipleri büyük teknik donanım gerektirmektedir.
- İlk kurulum maliyeti yüksektir.
- Topraksız tarım üreticisinin mutlaka özel bilgi ve deneyime sahip olması gerekmektedir.
- Zaman zaman bitki besleme ile ilgili komplike sorunlar ortaya çıkabilmektedir.
- Toprağın tamponluk (dengeleme) görevini üstlenmesinden kaynaklanan bir takım güzelliklerden yoksundur.
- Özellikle organik yetiştirme ortamlarının kullanılmadığı topraksız kültür şekillerinde CO₂ gübrelemesi gerekmektedir.
- Verticillium*, *Fusarium*, *Pythium* ve *Phytophthora* gibi hastalık etmenleri, su kültürü gibi bazı topraksız kültür şekillerinde daha hızlı yayılmaktadır.
- Su kültüründe solüsyon sıcaklığına bağlı olarak bazı fizyolojik bozukluklar ortaya çıkmaktadır.

Topraksız kültür sistemi ile yetiştiricilik; katı ortam (agregat, substrat) kültürü ve su kültürü (hidroponik) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Üretimin doğrudan besin eriyiklerinde gerçekleştirilmesi su kültürü, besin eriyikleri ile sulanan perlit, kum, çakıl, kaya yünü, talaş gibi ortamlarda gerçekleştirilmesi katı ortam kültürü olarak adlandırılmaktadır. Su kültürü; durgun veya akan su kültürü ile besin çözeltisinin bitki köklerine sis halinde verildiği aeroponik şeklinde uygulanabilmektedir (Gül 1990; Sevgican 1999). Katı ortam kültüründe ise torf, talaş, ağaç kabuğu, çeltik kavuzu, yer fıstığı kabuğu gibi organik; kum, çakıl, perlit, vermikülit, volkanik tüf gibi inorganik ve kaya yünü, plastik köpük gibi sentetik materyaller kullanılmaktadır (Verdonck 1991). Ayrıca bu substratlar yatak-tekne, kasa, torba veya saksılar içerisine yerleştirilerek

kullanılmaktadır (Gül 1990).

Ticari olarak tüm dünyada en çok kullanılan topraksız tarım yöntemi katı ortam kültürüdür. Katı ortam kültürü, bitki köklerinin gelişip dağılabilmesi için besin eriyikleriyle zenginleştirilmiş ortamlarda bitkilerin yetiştirilmesidir. Bitkilere destek sağlaması, besin ve su kaybını önlemesi, iyi havalanabilir bir kök ortamı oluşturması, bulunma kolaylığı ve ucuzluğu, su ve besin maddesi stresine karşı bir sigorta görevi yapması bu sistemin kullanım alanlarını genişletmektedir (Kazaz 2007).

Genelde katı ortamların kullanıldığı topraksız kültürün diğer topraksız kültür şekillerinden bazı üstünlükleri vardır. Bu üstünlükler şöyle sıralanabilir (Kahraman 2006):

- Bu sistemleri kurmak ve çalıştırmak daha kolaydır.
- Bu sistemde besin eriyiği genelde kapalı devre yapmadığından ve üstten verildiğinden fazlası drene edilerek dışarı atılabilmektedir. Bu nedenle konsantrasyon ve besin dengeleri her uygulamada aynıdır.

Katı ortamlarda aranan özellikler şunlardır (Kahraman 2006) :

- Havadar ve drenajı iyi olmalıdır.
- Çözünbilir tuz miktarının az, kation değişim kapasitesi yeterli olmalıdır.
- Standart ve homojen olmalıdır.
- Zararlı ve yabancı ot tohumlarından arındırılmış olmalıdır.
- Sterilizasyondan sonra biyolojik ve kimyasal özelliklerini kaybetmemelidir.
- Kimyasal bakımdan tesirsiz, inaktif olup, bitkiye toksik etki yapmamalıdır.

Topraksız kültürde çok sayıda yetiştirme ortamı mevcuttur. Yetiştirme ortamının seçiminde fiziksel ve kimyasal özellikler dışında aranan en önemli özelliklerin başında ortamın yerel, ucuz ve kolay temin edilebilir olması gelmektedir (Klougart 1983; Verdonck vd. 1983).

Topraksız kültürde kullanılan yetiştirme ortamlarının özellikleri doğrudan veya dolaylı olarak bitkinin fizyolojisi ve verimini etkilediğinden dolayı (Verdonck vd. 1981) uygun yetiştirme ortamı veya ortamlarının seçimi oldukça önem taşımaktadır. En uygun yetiştirme ortamının oluşturulması amacıyla organik ve inorganik ortamlar tek tek kullanılabilirdiği gibi birbiriyle karıştırılarak da kullanılmaktadır (Başkent 2008).

Kullanılan topraksız yetiştirme ortamları ülkelere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Örneğin Kuzey Avrupa ülkelerinde kaya yünü kullanımı yaygınken, Akdeniz ülkelerinde perlit kullanımı yaygındır. Hollanda ve İtalya'da zambak üretiminde ağırlıklı olarak kokopit (Hindistan cevizi lifi) kullanılmaktadır. Bazı ülkelerde perlit ve volkanik tuf gibi malzemelere, tarımsal ya da tarım endüstrisi atıklarının katılması ile hazırlanan karışımlar da katı ortam olarak değerlendirilebilmektedir. Örneğin İsrail'de perlit ve şarap atıklarının karışımı ile oluşturulan katı ortam kullanımı çok yaygındır (Başkent 2008).

Ülkemizde yapılan çalışmalar ortam (substrat) kültürünün sera koşullarımıza uygun olduğunu ortaya koymuştur (Tüzel ve Gül 1999). Ülkemizde topraksız kültürde en fazla kullanılan ortam perlit ve torftur (Koral 2006).

Topraksız kültürde üretim maliyetlerinin düşürülebilmesi amacıyla son yıllarda kesme çiçek üretiminin yapıldığı birçok ülkede, yerel alternatif yetiştirme ortamları üzerinde araştırmalar yoğunlaşmıştır (Başkent 2008).

Bunt (1976) ve Chong (1999) adlı araştırmacılar son yıllarda organik atık olabilen çok sayıda materyalin topraksız tarım tekniğinde kullanılabilme imkânları olduğunu açıklamışlardır.

Verdonck (1991) yaptığı açıklamada, katı ortam kültüründe ortamların torf, talaş, ağaç kabuğu gibi organik kökenli veya; kum, çakıl, kil, perlit, vermikulit, kaya yünü, volkanik tuf ve plastik köpükler gibi inorganik kökenli olabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca, perlitin katyon değişim kapasitesinin çok düşük olması ve bitki besin

maddelerini içermemesi nedeniyle bitki yetiştiriciliği için sıvı gübre kullanımı gerektiğini de bildirmiştir.

Sevgican (2002), torfun pahalı bir yetiştirme ortamı olduğunu ancak üst üste üç kez kullanılabilir olmasının maliyetinin düşmesine neden olduğunu, fakat dört yıl sonra oluşan sıkışma ve oturmanın kök gelişimini olumsuz etkilediğini bildirmiştir. Torfun diğer yetiştirme ortamlarıyla karıştırılarak kullanılmasının çok yaygın olduğunu, ortamın su tutma kapasitesini yükseltmesi için inorganik ortamlarla karıştırılarak kullanılabileceğini vurgulamıştır.

Woods (1969), Hartman ile Kester (1983) ile İbrişim (1984) yetiştirme ortamı olarak önemli özelliklere sahip olan torfun su tutma kapasitesinin yüksek olduğu ve bitki köklerini iyi bir şekilde kavrayarak sıkı bir şekilde temas kurabildiğini bildirmektedirler.

Merle vd. (2004), kaya yünü, torf, kokopit ve perlit karışımları içerisinde kokopit ve torfun kaya yününe benzer su tutma kapasitesine sahip olduğunu fakat kaya yününün iki katı hava kapasitesi olduğunu vurgulamış, kaya yünü ve torfun perlit ve kokopitten daha pahalı olduğunu bildirmişlerdir.

Ingelmo vd. (1998), torf ve toprak yerine kullanılacak organik atıkları araştırmak üzere yaptıkları çalışmada torf, kent atıkları, lağım çukuru, kompost edilmemiş üzüm cibresi, çeltik kavuzu, çam kabuğu substratlarını değişik oranlarda karıştırarak denemişler ve yaygın olarak kullanılan %50 oranındaki torfun yerine bu ortamların kullanılabilmesini bildirmişlerdir.

Uygulandığı alanlar açısından ele alındığında, topraksız tarım kültürünün yoğun olarak örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde kullanıldığı görülmektedir. Sınırlı sayıda da olsa, meyve fidanı üretimi aşamasında kullanımı ile ilgili çalışmalar söz konusudur. Yukarıda sıralanan avantajları nedeniyle süs bitkileri yetiştiriciliğinde de geniş kullanım alanı bulmuştur. Özellikle kesme çiçek üretiminde giderek yaygınlaşmaktadır. Günümüzde başta kesme gül yetiştiriciliği olmak üzere; gerbera, zambak, lale ve karanfil gibi pek

çok kesme çiçek türü birçok ülkede ticari olarak topraksız kültürde yetiştirilmektedir (Sevgican 2002).

Nir (1982), İsrail’de topraksız tarım teknikleriyle karanfil, kasımpatı, kroton ve filedendron gibi süs bitkilerinin başarıyla üretildiğini bildirmektedir.

Carletti vd. (1992), 'Carambole' gül çeşidini çam kabuğu, perlit ve kaya yünü ortamlarında yetiştirmişler; verim ve kalite yönünden ortamlar arasında bir farklılık olmadığını saptamışlardır.

'Rony', 'Lior' ve 'Medea' olmak üzere 3 spreylilik karanfil çeşidi toprak, %25 kum + %75 toprak, %25 torf + %25 kum + %50 toprak olmak üzere üç farklı ortamda olmak üzere dikim yapılarak incelemeye alınmıştır. İncelenen üç farklı spreylilik karanfil çeşidinin verimleri 5-13 dal/bitki olarak saptanmıştır. Farklı yetiştirme ortamlarının ve farklı çeşitlerin verim üzerine istatistiksel olarak etkinliği önemli bulunmuştur (Çokuysal 1994).

Farklı ortamların karanfil üretiminde verim ve kalite üzerine etkisini saptamak amacıyla yapılan çalışmada 'Manon', 'Astor' ve 'Miledy' varyetelerinin çelikleri pomza, curuf ve 1:1 (v/v) oranındaki torf:kum karışımına dikilerek denemeye alınmıştır. Elde edilen tüm bulgular toplu olarak değerlendirildiğinde kullanılan yetiştirme ortamları ve çeşitlerin verim ve kalite özellikleri üzerine önemli etkileri olduğu ortaya çıkmıştır. Her üç varyetede en yüksek verim, en kalın ve en uzun sap değerleri ile pomza ortamından alınmıştır (Boztok vd. 1995).

Boztok (1995) farklı ortamların gerbera üretiminde verim ve kalite üzerine etkisini araştırmak amacıyla Nevşehir pomzası, kula cürufu ve 1:1 (v/v) oranında torf:kum karışımı olmak üzere üç farklı ortamda 'Barones' ve 'Jaguar' varyetelerini incelemiştir. En iyi kalite pomzada yetişen bitkilerden alınmış, bunu cüruf ve torf:kum karışımı izlemiştir.

Karanfil çeşitlerinde farklı yetiştirme ortamlarının kaliteye etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, dezenfekte edilmiş ve elenmiş toprak, torf, kuru yapraklardan oluşan

kompost ile perlit yetiştirme ortamı olarak kullanılmıştır. Minuto ve Accati (1995), yürütmüş olduğu bu çalışmada, perlit ortamında yetiştirilen bitkilerin dal sayılarının ve çiçek sapı uzunluklarının diğer ortamlara göre daha fazla olduğunu bildirmektedirler.

Pivert (1996) farklı yetiştirme ortamları ile toprağın kullanıldığı bir araştırmada karanfil bitkisi yetiştirmiştir. Araştırmada farklı yetiştirme ortamı olarak kaya yünü, kil parçaları, köpük, pomza, perlit, torf, zeolit, hindistan cevizi lifi ve talaş kullanmış; topraksız ortamların genelde kalite ve verimde toprağa göre daha iyi sonuç verdiğini belirtmiştir. Ortamlar arasında da farklar görülmüş olup en iyi verimin pomzadan alındığı vurgulanmıştır.

Antalya'da yapılan bir çalışmada perlit, torf, pomza ve kaya yünü substratlarının yalnız ve kombinasyon olarak kullanımlarında kesme gerbera bitkisinde verim ve kalite üzerine etkileri araştırılmıştır. 15 ay sonunda en yüksek toplam çiçek miktarı torf:pomza substratından elde edilmiştir (59.31 çiçek/bitki) (1:1 v/v). Bu ortamı torf izlemiştir (57.71 çiçek/bitki). Ortamların çiçek kalitesine etkisinin genel olarak verime etkisinden daha az önemli olduğu bulunmuştur (Özçelik vd.1997).

Özzambak vd. (1998), bir topraksız tarım şekli olan saksı kültüründe, saksı hacminin ve yetiştirme ortamlarının karanfil üretiminde bitki gelişmesine etkilerini araştırmışlar, bunun için 'Tempo' karanfil çeşidine ait fideleri 16x15 cm, 14x12 cm, 13x12 cm, 7x10 cm boyutlarındaki saksılara dikmişlerdir. Yetiştirme ortamı olarak perlit, torf ve 1:1 (v/v) oranında torf:perlit karışımı kullanmışlardır. Bitki gelişimi yönünden hacimler ve ortamlar arasında istatistiki yönden fark olmadığına köklerde bitkide yapılan gözlemlere göre 7 x10 cm çapındaki saksıların tercih edilmesi gerektiği sonucuna varmışlardır.

Topraksız tarım uygulamalarında kullanılan değişik ortamların farklı bitki türlerinin gelişme, verim ve kalitesi üzerine etkileri değişkenlik gösterebilmektedir. Bu konuya ilişkin olarak gerbera yetiştiriciliği üzerinde yürütülen bir çalışmada perlit, zeolit, kum veya kaya yünü kullanılmış ve bu ortamlarda dört gerbera çeşidi 17 aylık bir süreçte yetiştirilerek verim ve çiçek kalitesi (sap uzunluğu ve çiçek tablası genişliği) belirlenmiştir. 'Fame', 'Party', 'Regina', 'Ximena' adlı gerbera çeşitlerinin verim ve kalite

performanslarını belirlemek amacıyla ısıtmalı bir plastik seraya dikilmişlerdir. Gerbera bitkileri 7.5x15x100 ebatlarında kaya yünü bloklarına veya 2 m uzunluk, 30 cm yarıçap ve 19 µm kalınlığında 80 litrelik siyah ve beyaz polietilen torbalara, sıra üzeri mesafe 20 cm olacak şekilde dikilmiştir. Bitkiler damla sulama sistemi ile sulanmış, sulama sıklığı ve süresi verilen suyun % 20-40'ı drene olacak şekilde ayarlanmıştır. Sulama suyuna NO₃ 11.5; NH₄⁺ 0.5; K⁺ 5.5; Ca⁺⁺ 4.0; Mg⁺⁺ 2.0; H₂PO₄- 1.5 (mmol/l) iyonları ilave edilmiştir. 17 aylık yetiştirme periyodu boyunca verim, sap uzunluğu ve çiçek çapı ölçülmüştür. Çalışmada yer alan bütün çeşitlerde en yüksek verim perlit ortamından, en düşük verim ise zeolitten alınmıştır. Çiçek kaliteleri açısından ise yetiştiriciliğin ilk 8 aylık döneminde perlitte yetiştirilen bitkilerden elde edilen çiçeklerin diğer ortamlardan elde edilen çiçeklere göre kaliteli olduğu belirlenmiştir (Maloupa and Gerasopoulos 1999).

Akat (2001), farklı ortamların kesme gül yetiştiriciliğinde verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, yetiştirme ortamı olarak pomza, çam kabuğu, torf:perlit (1:1 v/v) ve bunların eşit miktardaki karışımlarını kullanmıştır. Sürgün boyundaki artış, sürgün sayısı ve çapı, çiçek sapı uzunluğu ve kalınlığı, tomurcuk uzunluğu, tomurcuk çapı ve yaprak sayısı, vazo ömrü ve bitki başına çiçek sayısı değerleri saptanmıştır. Sonuç olarak ayrı ayrı kullanılan ortamların ve sadece torf:perlit karışımını içeren ortamların ilk gelişim döneminden itibaren bitki büyümesi, kalite kriterleri ve verim yönünden diğer ortamlara göre daha iyi sonuç verdiği saptanmıştır.

İki farklı gül çeşidinin verim ve kalitesini belirlemek amacıyla Maloupa vd. (2001) tarafından yapılan bir çalışmada; hindistan cevizi kabuğu, perlit:hindistan cevizi kabuğu (3:1 v/v) ve perlit:zeolit (3:1 v/v) ortamları üzerinde 'Bianca' ve 'First Red' gül çeşitleri yetiştirilmiştir. Sonuç olarak; kullanılan üç yetiştirme ortamı ve iki çeşit arasında farklılıklar saptanmışlardır. 'First Red' çeşidinin hindistan cevizi kabuğu ve hindistan cevizi kabuğu:perlit karışımı içerisinde daha iyi çiçek kalitesi verirken, 'Bianca' çeşidinin perlit:hindistan cevizi kabuğu ve perlit:zeolit ortamları içerisinde daha verimli olduğunu; fizyolojik parametrelerde ise farklı ortamlar üzerinde yetiştirilen bitkiler arasında önemli farklılıklar bulunmadığını belirtmişlerdir.

Yemenici (2003), topraksız kültür gerbera yetiştiriciliğinde farklı ortamların çiçek verimi ve kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla, 'Amaretto' (turuncu), 'Red Bull' ve 'Yanara' (kırmızı) gerbera çeşitlerini, substrat olarak ise hindistan cevizi lifi:pomza (1:1 v/v), çöp gübresi:pomza (1:1 v/v), meşe palamutu kompostu:pomza (1:1 v/v) ve hindistan cevizi lifi kullanmıştır. Çiçek için kalite özellikleri üzerine ortamların bir etkisi olmadığını, buna karşın çeşitlerin etkisinin önemli olduğunu saptamıştır. Çiçek çapı bakımından hindistan cevizi lifi ortamından daha iyi sonuçlar alındığını ifade etmiştir.

Topraksız gerbera yetiştiriciliğinde bazı yetiştirme ortamlarının bitki gelişimi, çiçek verimi ve kalitesi üzerine etkilerini araştıran Özzambak ve Zeybekoğlu (2004), topraksız tarım şekillerinden olan saksı kültürünü kullanmış ve 'Amaretto', 'Yanara' ve 'Red Bull' gerbera çeşitlerini; Hindistan cevizi lifi:pomza (1:1 v/v), çöp gübresi:pomza (1:1 v/v), meşe palamudu kompostu:pomza (1:1 v/v), Hindistan cevizi lifi, pomza, cüruf ve zeolit olmak üzere 7 farklı ortamda yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar bitkileri beslemede 200-325 ppm N, 50-75 ppm P, 250-375 ppm K, 70-130 ppm Ca, 40-70 ppm Mg, 2-3 ppm Fe, 1-3 ppm Mn, 1.5-2 ppm Zn, 0.2-0.3 ppm B, 0.04-0.05 ppm Cu ve 0.04-0.05 ppm Mo olacak şekilde 2 farklı depoda hazırlanan besin çözeltisi kullanmışlardır. Çalışma sonucunda bitki başına çiçek verimlerinin 27 ile 30 adet çiçek arasında değiştiğini, ortalama çiçek sapı uzunluklarının 40 cm olarak bulunduğunu, ortalama çiçek ağırlıklarının ise 27.1-27.9 g arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Çalışmadan elde edilen diğer önemli sonuç ise, topraksız tarım gerbera yetiştiriciliğinde yetiştirme ortamları arasında ortamın organik veya inorganik olma durumuna bağlı olarak verim ve kalitede farklılıklar olduğunun ve organik ortam kullanımının bitki başına çiçek verimini 4-5 adet kadar arttırdığının belirlenmesi olmuştur.

Kardelen ve Adıyaman Lalesi'nde farklı ortamların (perlit, zeolit, pomza, kum, torf, hindistan cevizi lifi, talaş) bitki gelişimi, soğan çevre büyüklüğü ve yavru soğan oranı üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; kardelenin 1.5-2 cm ve Adıyaman Lalesi'nin 14-16 cm çevre büyüklüğündeki soğanları kullanılmıştır. Adıyaman Lalesi'nde en yüksek soğan çapı ve ağırlığı hindistan cevizi lifi (6.8 cm ve 89.8 g) ve

torf (6.3 cm ve 106.7 g) ortamlarından elde edilmiştir. Kardelende de en yüksek soğan çapı ve soğan ağırlığı değerleri hindistan cevizi lifi (1.6 cm ve 2.2 g) ve torf (1.5 cm ve 2.0 g) ortamlarından elde edilmiştir. En yüksek yavru soğan oranı (%43.8) ve bitki boyu (22.7 cm) da hindistan cevizi lifinde saptanmıştır (Kahraman 2006).

Ağlayan Gelin (*Fritillaria imperialis*) bitkisinde farklı ortamların (perlit, zeolit, pomza, kum, torf, hindistan cevizi lifi, talaş) bitki gelişimi, soğan çapı, soğan ağırlığı ve yavru soğan oranı üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada Ağlayan Gelin türünün 12 cm çevre büyüklüğündeki soğanları kullanılmış, en yüksek soğan çapı ve ağırlığı kumda (6.8 cm ve 109.6 g) elde edilmiştir. Yavru soğan oranı %88 ve %95 (kumda) arasında saptanmıştır (Kahraman ve Özzambak 2011).

Ahmad vd. (2012) tarafından yapılan bir çalışmada kum, silt, pirinç kabuğu, preslenmiş çamur ve topraktan oluşan karışımlarda 'Kardinal', 'Anjlique' ve 'Gold medal' gül çeşitlerinin kesme çiçek performansları incelenmiştir. Çiçek sapı uzunluğu, çiçek çapı, yaprak sayısı, kuru ve yaş ağırlık, tomurcuk çapı ve yaprak alanı bakımından en iyi sonucu Toprak:preslenmiş çamur:pirinç kabuğu karışımının verdiği ve aynı karışımın erken çiçeklenme sağladığı tespit edilmiştir.

Üretim alanları hızla artan, yıl boyu yetiştiricilik yapılabilen ticari sektörde önemli paya sahip kesme çiçek zambak yetiştiriciliğinde, sahip olunan avantajlardan dolayı, topraksız tarım kullanımı artış göstermektedir. Topraksız tarım yöntemlerinden biri olan katı ortam kültüründe, kullanılan ortamların fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki farklılıklardan dolayı yetiştiricilikte bitki gelişimi üzerine etkisi türlere, hatta çeşitlere göre değişmektedir (Saygılı 2012).

2.5 Zambak'da Topraksız Tarım İle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Farklı yetiştirme ortamlarının zambak verim ve kalitesi üzerine etkileri konusundaki çalışmaların büyük çoğunluğu yabancı araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiştir (Tribulato and Noto 2001; Grassotti vd. 2003; Magnani at al. 2003; Tribulato vd. 2003;

Merhaut and Newman 2005; Treder 2008; Nikrazm vd. 2011; Tehranifar vd. 2011). Bu konuda ülkemizde yapılan çalışmalar daha sınırlı sayıdadır.

Dallon (1987), *Lilium longiflorum* çeşitlerini örtüaltında saksılarda yetiştirmiş ve saksı ortamı olarak mantar kompostunu tek başına, 1:1 ve 2:1 oranındaki karışımları ile ticari saksı ortamı olan Speedel ve PromixBx'i tek başına kullanmıştır. Araştırmacı, *Lilium longiflorum* türünün tüm çeşitlerinde en iyi sonuçları 1:1 oranındaki mantar kompostundan elde etmiştir.

Özen (1995) tarafından Türkiye'nin kuzeybatısı'nda doğal olarak yetişen *L. martagon* L. türü üzerinde taksonomik, palinolojik ve soğan pullarından üretim denemeleri araştırılmıştır. Soğan pullarından üretim denemesinde perlit, torf, talaş, 1/2 yaprak çürüğü:1/2 orman toprağı, 1/4 orman toprağı:1/4 yaprak çürüğü, 1/4 torf:1/4 perlit olmak üzere 5 farklı ortam kullanılmıştır. En iyi sonucun torf ortamından alındığı, bu ortamı 1/2 yaprak çürüğü:1/2 orman toprağı karışımının izlediğı bulunmuştur.

Farklı harç kullanımının zambak yetiştiriciliğinde çiçeklenme ve çiçek kalitesi üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada ise 10-12 cm çevre uzunluğuna sahip 'Connecticut King' çeşidi kullanılmıştır. Kullanılan harçlar hacim olarak, 1:1 oranında funda toprağı:ibreli toprak, 1:1:1 oranında tarla toprağı:perlit:funda toprağı, 2:1 oranında tarla toprağı:funda toprağı, 1:1:1 oranında tarla toprağı:perlit:ibreli toprak ve 2:1 oranında tarla toprağı:ibreli topraktır. Çiçeklenme için ele alınan kriterler; sürgün verme süresi, sürgün verme oranı, başaklanma süresi, başaklanma oranı, başak boyu, çiçek açma süresi, çiçek açma oranı, gövde kalınlığı ve bitki boyu olup çiçek kalitesi için ele alınan kriterler ise kandil sayısı, kandil çapı ve vazo ömrüdür. Çalışmada sürgün verme süresi ve başaklanma süresi bakımından 1:1:1 oranında tarla toprağı:perlit:ibreli toprak (19.99 gün) ve 1:1 oranında funda toprağı:ibreli toprak (20.63 gün) harçlarında yetiştirilen bitkilerin en erkenci olduğu belirlenmiştir. En uzun bitki boyu 59.1 cm ile ve en fazla kandil sayısı 14.56 adet ile 1:1 oranında funda toprağı:ibreli toprak karıştırılarak oluşturulan harçta yetiştirilen bitkilerden elde edilmiş, çiçek açma süreleri ve vazo ömürleri arasında kullanılan harçlara bağılı olarak önemli farklılıklar olmadığı saptanmıştır (Yılmaz ve Korkut 1998).

Bent (1999), İtalya'da en iyi soğan üreticisi olarak bilinen Lorenza Mare in Liquria'nın 10 yıl önce Hollandalı üreticilerin yapmış olduğu tavsiyeler sonucu kasalarda zambak yetiştiriciliğine başladığını ve Oriental çeşitler için kasada üretimin daha iyi sonuçlar verdiğini belirtmektedir. Üretici yetiştirme ortamı olarak ise değişik oranlarda volkanik tuf ve geniş lifli beyaz torf (%10 ile %15) karışımını kullanmıştır.

Tribulato ve Noto (2001), Asiatik zambak çeşitlerinden 'Elite' ve 'Polyanna', Oriental zambak çeşitlerinden 'Casa Blanca', 'Acapulco' ve 'Star Gazer' çeşitlerinde açıkta topraksız kültür koşullarında 4 farklı dikim zamanını denemişler ve çeşitleri kıyaslamışlardır. Kullanılan ortam torf, kırma taş (ø 3-4 mm) ve poliüretan köpük (hacimsel 50, 30 ve 20%) karışımıdır. Sonuç olarak en erken çiçeklenme 'Elit' çeşidinden elde edilmiş, en uzun çiçek sapı Aralık ayında görülmüş ve en çok kandil sayısı Şubat ayında bulunmuştur. Sap uzunluğu, dal ağırlığı, sap kalınlığı ve kandil sayısı bakımından en iyi sonuç 'Elit' çeşidinden alınırken; Oriental zambak çeşitleri arasında en iyi sonuç 'Casa Blanca' çeşidinden elde edilmiştir.

Asiatik zambak hibriti 'America' ve 'Novecento' çeşitlerinin, farklı ortamlarda yetiştiriciliği üzerine yapılan bir diğer çalışmada, yetiştirme ortamı olarak toprak, toprak:kum (1:1 v/v), toprak:pirinç kavuzları (1:2 v/v) ve nehir kumu:perlit karışımı (2:3 v/v) kullanılmıştır. Kuru madde birikimi ve gövde uzunluklarına bakıldığında en iyi sonucun toprak ve pirinç kavuzu karışımı içeren ortam ile nehir kumu ve perlit karışımı içeren ortamlardan elde edildiği, en düşük sonuçların ise kum toprak karışımından elde edilen ortamlarda olduğu belirlenmiştir. Farklı ortamların yaprak sayısı, kandil sayısı ve gelişme süreci üzerine etkisinin olmadığı, ana soğan ve yavru soğan sayısının en fazla toprak:pirinç kavuzu karışımı ile nehir kumu:perlit karışımından elde edilen ortamda olduğu ortaya konulmuştur (Klasman vd. 2002).

Grassotti vd. (2003), 'Cordelia' (Asiatik) ve 'Narbonne' (Oriental) kesme çiçek zambak çeşitlerinde kapalı sistem topraksız kültür denemesi gerçekleştirmişler ve bu amaçla 5 farklı yetiştirme ortamı denemişlerdir. Bunlar perlit, kokopit, perlit:kokopit, torf ve kil peletidir. Gövde ağırlığı ve uzunluğu, yaprak sayısı, çiçeklenme zamanı, kandil uzunluğu, tomurcuk tipi ve sayıları gözlemlenmiştir. En iyi sonuçlar kokopitin tek

başına ve perlit ile karışım olarak kullanıldığı ortamdan elde edilmiş, kandiller oldukça büyük, tomurcuk sayısı, gövde ağırlığı ve uzunluğu fazla olmuştur.

Magnani vd. (2003) denemelerinde glayöl ve zambakta topraksız kültür ortamı olarak İtalya'nın çeşitli bölgelerinde üretilen lapillus adındaki volkanik kayayı hem tek başına hem de perlit ve kokopit ile karışım halinde kullanmışlardır. Sonuçta glayölde gövde taze ağırlığı ve çiçek sapı uzunluğu gibi kalitatif karakterler göz önünde bulundurulmuştur. Lapillus ortamından perlite benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Zambakta ise lapillus tek başına kullanıldığında, kalitatif karakterlerde düşük bir azalmaya yol açmış, bu türde en iyi sonuçlar kokopit ile karıştırıldığı zaman elde edilmiştir.

Örtüaltında topraksız yetiştiricilik koşullarında yetiştirilen soğanlı kesme çiçek türlerinden 'Jesper' ve 'Amsterdam' glayöl çeşitleri ile 'Cordelia' (Asiyatik) ve 'Narbonne' (Oriental) zambak çeşitleri; tek başına ve birbirleriyle karışımlar halinde volkanik tuf, kokopit ve perlit ortamlarına dikilmişlerdir. Her iki türde de, volkanik tuf ortamının soğan gelişimi için çok iyi sonuçlar verdiği, çiçek kalitesi açısından da perlitle birlikte başarılı sonuçlara ulaşıldığı bildirilmektedir (Magnani vd. 2003).

Bir başka ortam denemesinde genişletilmiş kil, perlit, bazalt (curuf) tek başına veya hacimsel olarak 1:1 oranında perlit ile karıştırılarak kullanılmıştır. Denemede Oriental hibrit 'Star Gazer' ve Asiyatik hibrit 'Elite' çeşitleri farklı ortamlarda yetiştirilerek, bu ortamların bitki verim ve kalitesine yönelik etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak %95'i pazarlanabilecek kesme çiçekler elde edilmiş ve bunların çiçek kaliteleri arasında farklılıklar olduğu saptanmıştır. Perlit ve bazalt (1:1 v/v) karışımı içeren ortamdan elde edilen çiçeklerin en yüksek değerlerde sap uzunluğuna, sap kalınlığına ve yaş dal ağırlığına sahip olduğu; 'Elite' çeşidinin 'Star Grazer' den daha erken geliştiği belirlenmiştir (Tribulato vd. 2003).

5 farklı yetiştirme ortamının Oriental zambaklarda kesme çiçek performansı üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada, kullanılan yetiştirme ortamlarının toprak

denemesinden daha iyi sonuç verdiği anlaşılmıştır. Torf ve perlitin artan oranlarda incelenen özellikler bakımından olumlu sonuçlar verdiği belirtilmiştir (Qiong vd. 2004).

'Starfighter' ve 'Casa Blanca' (Oriental) zambak çeşitlerinde, kokopit, torf, kum ortamlarının tek başına ve birbirleriyle karışimleri halinde denendiği bir araştırmada ortamların bitkilerin büyümesi üzerindeki etkileri istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır (Merhaut and Newman 2005).

Oriental grubu 'Star Gazer' zambak çeşidinin kokopit, sphagnum yosunu ve kum ortamlarında yetiştirildiği araştırmada; kokopit ortamında yetişen çiçeklerin kök gelişmelerinin ve çiçek kalitelerinin daha iyi olduğu, bitkilerin uzun çiçek tomurcuklarına sahip oldukları, gübreleme yapılmayan ortamlardaki çiçeklerin kalite kriterlerinin de iyi olmakla birlikte yüksek N içeren besin içeriklerinin çiçeklerin boyunu uzattığı da belirlenmiştir (Treder 2008).

Toprak ile turba ve kokopit karışımının 'Sorbonne' ve 'Rialto' (Oriental); 'Brindisi' ve 'Courier' (Longiflorum x Asiatik hibridi) zambak çeşitlerinde kesme çiçek kalitesi üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada toprak ve kokopit karışımının çiçek sapı uzunluğu, kandil sayısı, dal ağırlığı ve köklenme bakımından torf ile toprak karışımından daha iyi sonuç verdiği belirtilmiştir (Honfi vd. 2010).

Tehranifar vd. (2011) yaptıkları araştırmada, topraksız tarımda kullanılan %100 hindistan cevizi, %50 çakıl : %50 kum ve %40 torf : %60 perlit içeren üç farklı ortamın zambak Asiatik ve Oriental hibrit çeşitlerinden 'Gironde' ve 'Cassandra' nın büyüme ve gelişimi üzerine etkisini incelemişlerdir. Bitkilerde yaprak sayısı, bitki uzunluğu, çiçek sayısı, çiçek çapı, çiçeklenme zamanı, vazo ömrü, yaprak klorofil özelliklerinin ölçümleri yapılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda iki çeşit arasında yaprak sayısı, bitki uzunluğu, çiçeklenme ve vazo ömrü açısından önemli farklılıklar saptanmıştır. Genel olarak, %50 çakıl : %50 kum içeren ortamda yetişen bitkilerin ölçülen özellikler bakımından diğer iki ortam ile karşılaştırıldığında eşit olduğu, çeşit ve ortam arasındaki interaksiyonun önemli olmadığı belirlenmiştir.

Kesme zambak yetiştiriciliğinde uzun, güçlü ve sağlıklı gövde, yeşil yapraklar ve sağlıklı gösterişli çiçeklerin çok önemli ticari kriterler olduğunu belirten Nikrazm vd. (2011), sera koşullarında, saksılarda yetiştirilen 'Bernini' (Oriental) ve 'Cebdazzle' (Asiatik) ticari zambak çeşitlerinde kokopit, kum, vermikulit, perlite ortamlarını tek başına ve birbirleriyle karışım halinde denemişler, klorofil miktarı, yaprak ve gövde ağırlığı, yaprak alanı, gövde uzunluğu ve çapı, yaprak sayısı, soğan iriliği açısından en iyi sonuçların her iki çeşitte de kokopit ortamından elde edildiğini, kök uzunluğu açısından perlit ve kokopit karışımının daha iyi sonuç verdiğini belirlemişlerdir.

Saygılı (2012) tarafından yetiştirme ortamı olarak kullanılan agregatların kesme çiçek zambak yetiştiriciliğinde çiçek dalı kalitesi, bitki gelişimi ve soğan gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada Longiflorum x Asiatik hibrit 'Cebdazzle' çeşidi kullanılmıştır. Ortam denemesinde kestane kabuğu:perlite (1:1 v/v), yerfıstığı kabuğu:perlite (1:1 v/v), kum:yerfıstığı kabuğu (1:1 v/v), perlite, kestane kabuğu:kum (1:1 v/v), bahçe toprağı:ahır gübresi:torf (Kontrol) (1:1:1 v/v), torf:kum (1:1 v/v), hindistan cevizi kabuğu, curuf olmak üzere 9 farklı ortam kullanılmıştır. Denemeden elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde; perlite:yerfıstığı kabuğu (1:1 v/v) karışımından en iyi sonuçların elde edildiği belirlenmiştir.

Farklı yetiştirme ortamlarının etkilerinin incelenmesinin yanısıra, bazı çalışmalarda da besin elementlerinin farklı ortamlardaki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Kapalı sistem topraksız kültürde Asiatik zambak (*Lilium × hybrida*) çeşidi olan 'Zsa Zsa' çeşidinin besin solüsyonu içerisindeki farklı üre konsantrasyonlarına verdiği tepkinin verim açısından değerlendirildiği bir çalışmada; 296, 456, 616, 776 ppm dozlarında üre kullanılmıştır. 616 ppm üre konsantrasyonuna kadar gövde boyu, sürgün gelişimi, kök ağırlığı ve sap uzunluğu azalma göstermiştir. 296 ppm üre konsantrasyonunu içeren besin solüsyonunda çiçek tomurcuklanmalarının azaldığı görülmüştür. Üre konsantrasyonunun arttığı solüsyonlarda tomurcuk uzunluğunun ve ağırlığının da azaldığı bulunurken dokularındaki N, P, Na, Cl, Mg, Mn, Cu ve Mo elementlerinin konsantrasyonlarının etkilenmediği saptanmıştır. Dokulardaki K elementinin en yüksek olduğu üre konsantrasyonunun 296 ppm olduğu belirlenmiştir.

296 veya 456 ppm üre uygulaması dokuda Ca oranını arttırmış, Fe ve Zn oranını azaltmıştır. Besin solüsyonundaki üre konsantrasyonları 296 veya 456 ppm olduğu uygulamalarda N ve NH_4^+ miktarlarının düşük olduğu saptanmıştır. Çalışmada kullanılan ürenin artan dozları EC ve K'nın da artmasına neden olmuştur. 616 veya 776 ppm ürenin bulunduğu besin solüsyonlarının kullanıldığı uygulamalarda yüksek oranda Na belirlenirken, 776 ppm üre içeren solüsyonun kullanıldığı bitkilerde Ca'un daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Daood and Karam 2004).

Treder (2004), 'Simplon' ve 'Star Gazer' çeşitlerini perlit ve hindistan cevizi ortamında yetiştirmiştir. Dikimden sonra 1-6 veya 10 hafta boyunca ortamlara gübre uygulamıştır. Dikimden sonra her iki ortamda, 1-6 hafta boyunca yapılan gübrelemenin bitkilerin yaş ve kuru ağırlıklarını arttırdığını belirlemiştir.

Hindistan'da yapılan bir çalışmada 4 farklı zambak çeşidi ('Brunello', 'Novacento', 'Romano' ve 'Elite'), farklı dozlarda azot uygulanarak (10, 20, 30 and 40 g/m²), doğal toprak ve doğal toprak:hindistan cevizi kabuğu karışımı içeren 2 farklı ortamda yetiştirilmiştir. Araştırmanın sonunda yüksek çiçek dalı (85.13 cm), en ağır soğan (55.14 g) m²'ye 30 g olacak şekilde azot muamelesi uygulanan 'Elite' çeşidinden elde edilirken, en yüksek kandil uzunluğu (7.65 cm), çiçek çapı (18.30 cm), yavru soğan sayısı (soğan başına 1.83 adet) ise m²'ye 20 g olacak şekilde azot muamelesi uygulanan hindistan cevizi kabuğu:toprak karışımı içeren ortamda yetiştirilen 'Elite' çeşidinden elde edilmiştir (Neerja vd. 2005).

Treder (2005), yaptığı bir çalışmada doğu kökenli zambak ('Acapulco', 'Le Reve', 'Sorbonne' ve 'Siberia') üzerine değişik gübre düzeylerinin büyüme, çiçeklenme ve çiçek kalitesi üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada yetiştiricilik yapacağı kasalara 9:1 oranında hazırladığı torf:kum karışımını doldurmuş ve zambakların dikiminden önce ortama yavaş çözünen gübre ilave etmiştir. Bu karışıma üç düzey Multicote (16:18:21 + 3 MgO) ilave etmiştir. Vejetasyon süresi boyunca bitkilerin yarısına 2 g/l konsantrasyonunda Peters ticari gübresi (15:11:29) damlama sulama ile haftada bir verilmiştir. Çalışmada kullanılan bütün çeşitlerde vejetasyon döneminde damlama sulama ile gübre verilmeyen yüksek Multicote uygulamalarından daha iyi

sonuç alındığı belirtilmiştir. Araştırmacı, yoğun gübrelemenin bitkilerde uzun boy, yüksek kandil uzunluğu, fazla yaş ağırlık ve daha koyu yeşil aksam oluşturmada etkili olduklarını saptamış, vejetasyon boyunca gübreleme yapılan bitkilerde çiçek tomurcuğunun daha yukarıda ve belirgin şekilde olduğunu belirtmiştir. Vejetasyon dönemi uzun olan türler için, dikim öncesi yavaş eriyen gübre uygulaması yapılmadan yalnızca sıvı gübreleme yapılan bitkilerde bitki kalitesinin yetersiz olduğunu ifade etmiştir.

Lee vd. (2006) Kore’de Oriental zambak çeşitlerinden 'Casa Blanca' ve 'Sorbonne' çeşitlerini çiçek kasalarında pirinç kavuzu, kokopit ve vermikulit karışımli ortamda yetiştirmişlerdir. Yetiştirme periyodu boyunca da farklı konsantrasyonlarda azot, potasyum ve fosfor uygulamışlardır. Sonuçta optimum besin solüsyonu konsantrasyonlarını azot için 15 mM, fosfor için 1.0 mM, ve potasyum için 10 mM bulmuşlardır.

Treder (2008) yaptığı bir çalışmada, hindistan cevizi kabuğunu çiçeklenmeyi öne almak (forcing) için değerlendirmiş ve yapılacak gübreleme dozlarını bu amacı gerçekleştirmek üzere ayarlamıştır. Araştırmada sphagnum yosunu, ağaç kabuğu ve kumdan oluşan karışım (5:1:1 v/v) kontrol ortamı olarak kullanılmış ve bitkilere verilecek temel makro element (N, P, K) dozları; I- gübre içermeyen kontrol olarak, II - N, P ve K oranları sırası ile 150, 48, 240 mg dm³, III - N, P ve K oranları sırası ile 240, 48 ve 240 mg dm³, IV - Sadece 240 mg dm³ oranında N olarak uygulanmıştır. Denemenin sonucunda, hindistan cevizi kabuğunun kullanıldığı ortamda yetiştirilen zambakların; erken çiçeklenebildiği, uzun çiçek tomurcuklarına sahip olduğu ve iyi bir kök sistemi geliştirdiği bulunmuştur. Bu zambakların çiçeklerinin, yapraklarının yaş ve kuru ağırlıklarına bakılarak daha iyi kalitede olduğu görülmüştür. Yüksek azot dozu içeren III. ve IV. besin solüsyonlarındaki zambakların daha uzun ve kuvvetli bitkiler verdiği, ayrıca hindistan cevizi kabuğu kullanılan ortamlarda yetişen bitkilerin iyi kök sistemi geliştirdiği saptanmıştır. Soğan kök oranlarının ve toplam kök uzunluklarının kontrol ortamına göre %34 ve %18 oranında yüksek olduğu belirlenmiştir.

Lilium brouwnii çeşidinin yetiştirilebileceği topraksız ortamı hazırlamayı amaçlayan Wang vd. (2008), araştırmalarında üç farklı besin solüsyonunu kullanmışlardır. Çalışmada kullanılan besin solüsyonları Y1 (N:P:K=15:1:6), Y2 (N:P:K=8:2:8), Y3 (N:P:K=12:6:12)'tür. Araştırmacılar, soğanların formu ve yeni kök gelişimi üzerinde üç besin solüsyonunda önemli etkileri olduğunu, ancak Y1 ve Y3 nolu besin solüsyonlarında yetiştirilen bitkilerin Y2'de yetiştirilenlere göre daha iyi gelişim gösterdiklerini ve yetiştiriciliğe daha uygun olduklarını belirtmişlerdir.

Hümitik asit, besin maddesi alımının yanısıra hormonal etkileride artırarak bitki gelişimi üzerine olumlu etkide bulunmaktadır. Kalsiyum eksikliğine karşı duyarlı olan Oriental zambaklarda humik asit ile kalsiyum karışımının bitki gelişimi üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada, yetiştirme ortamı olarak perlit ve kokopit (2:1 v/v) kullanılmıştır. 3.5 ve 7.0 meq/l olmak üzere 2 kalsiyum dozu hem tek başına hem de 500 mg/l hümitik asit ile karıştırılarak hazırlanan besin solüsyonları kullanılmıştır. Bitkisel materyal olarak 'Sorbonne' Oriental zambak çeşidi kullanılmış, bitkinin gelişimi, fizyolojik tepkisi, yaprak, kök ve gövdedeki makro ve mikro element içerikleri incelenmiştir. Sonuç olarak düşük Ca dozu (3.5 meq/l) ile birlikte hümitik asit uygulamasının bitki ve kök gelişimini önemli ölçüde arttırdığı bulunmuştur. Ayrıca kontrol grubuna göre çiçeklenme 8 gün erken başlamış, köklerdeki aktif emici alan %29.41 oranında artmıştır. Düşük kalsiyum dozu, yapraklardaki klorofil içeriğini arttırmış, hümitik asit ile birlikte uygulandığında ise prolin içeriğini arttırmıştır. Kalsiyum uygulaması yapraklardaki potasyum ve demir içeriğini arttırırken, gövdedeki fosfor içeriğini de yükseltmiştir. Hümitik asitin ise yapraklardaki azot ve kökteki çinko oranını çarpıcı bir şekilde arttırdığı saptanmıştır (Chang vd. 2011).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Araştırmada kullanılan bitkisel materyallerin özellikleri

Farklı yetiştirme ortamlarının bazı Oriental zambak çeşitlerinin kesme çiçek performansı üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu araştırmada, bitkisel materyal olarak Oriental hibrit zambak grubundan 'Rialto' ve 'Simplon' çeşitlerine ait 18/20 cm çevre büyüklüğündeki soğanlar kullanılmıştır. Katalog verilerine göre 'Rialto'; Oriental hibrit zambak grubundan, beyaz renkli, 120 cm'ye kadar boylanabilen, 95 günde çiçeklenen, 4-7 adet kandil oluşturan bir çeşittir. 'Simplon' ise; Oriental hibrit zambak grubundan, beyaz renkli, 105 cm'ye kadar boylanabilen, 100 günde çiçeklenen, 4-7 adet kandil oluşturan bir çeşittir (Anonymous 2013c) (Şekil 3.1). Her iki çeşide ait zambak soğanları, Türkmenoğlu Çiçekçilik San. Tic. Ltd. Şti'den (Urla, İzmir) temin edilmiştir.



Şekil 3.1 'Rialto' (solda) ve 'Simplon' (sağda) zambak çeşitleri (Anonim 2013g,h)

3.1.2 Araştırmada kullanılan yetiştirme ortamlarının özellikleri

Araştırmada yetiştirme ortamı olarak; torf, perlit, kokopit ve perlit ile torfun farklı hacimsel karışımları [perlit:torf (1:1 v/v), perlit:torf (1:2 v/v), perlit:torf (1:3 v/v), perlit:torf (2:1v/v), perlit:torf (3:1 v/v)] kullanılmıştır.

Yetiştirme ortamlarının hazırlanmasında kullanılan materyallerin genel özellikleri şöyle özetlenebilir:

Torf; ıslak ortamda yetişen bitki atıklarının birikmesi ile oluşmuş organik madde içeriği yüksek bir materyaldir. Bileşimleri torfu meydana getiren bitkiye göre değişebilir. Torfun hacim ağırlığı düşük, su tutma kapasitesi yüksektir (kuru ağırlığının 10 katı kadar). Büyük oranda gözeneklilik gösterir (Çeltek, 1992 Kahraman 2006). pH'sı 5.5-6.5 olup, elektriksel iletkenliği yaklaşık 0.1 mS/cm'dir. NPK gübresi içermez (Anonim 2013j). Kullanıldığı ortamda suyun ve gübrenin bitkiye yavaşça ve düzenli bir şekilde verilmesini sağlar. Bitki kök gelişim hızının artmasını sağlar. Gübrenin topraktan yıkanarak kaybolmasını önler. Toprağın uzun süre nemli kalmasını ve gevşemesini sağlar. Torf üst üste birkaç yıl kullanılabilen bir agregattır. Ancak 4 yıl sonra ortaya çıkan oturma ve sıkışma kök gelişimini olumsuz yönde etkiler. Atık sorunu olmadığı için çevre dostu bir agregattır (Sevgican 1999).

Perlit; saf silis küreciklerinden oluşan bir maddedir. Perliti oluşturan bu silis küreciklerinin rengi beyazdır, hafif ve sterildir. Perlit taneciklerinin bünyesinde çok küçük hava kabarcıkları vardır ve taneciklerin yüzeyi sayısız küçük boşluklarla kaplıdır. O nedenle su tutma kapasitesi çok yüksektir. Gerek organik gerekse inorganik kökenli ortamlar arasında su tutma kapasitesi en yüksek olan ortamdır (Verdonck, 1991; Çeltek, 1992). %92'nin üzerindeki toplam gözenekliliği ve %68 dolayındaki havalandırma gözenekliliği ile toprağın havalanmasını sağlar, drenajını yükseltir (Anonim 2013k). Topraksız tarımda, sterilizasyondan sonra yapısının bozulmaması (kimyasal ve biyolojik ayrışma göstermediğinden) nedeniyle üst üste 6 yıl kullanım olanağı bulunmaktadır (Anonim 2013k). Perlitin kuvvetli bir kapillar çekimi vardır. O nedenle suyun girişi ve hareketi kolaydır. İnfiltrasyonu arttırır, buharlaşmayı azaltır. Bu durum

sulamada ekonomi sağlamaktadır. Ayrıca tanecikleri elektriksel yük taşımadığından, su ve besin elementleri perlit parçacıkları tarafından çok düşük bir basınçla tutulmaktadır. Bu nedenle su ve besin maddeleri bitki kökleri tarafından rahatlıkla alınabilmektedir. pH'sı nötr yani 6.5-7.5 arasındadır (Anonim 2013k). Isı iletkenliği çok düşüktür, o nedenle perlitten oluşan yetiştirme ortamlarında ani sıcaklık değişimleri olmaz. Temizdir ve kokusuz olması daima tercih nedeni olmuştur. Bitkinin karanlık gereksinimini iyi karşılar ve bitkiye iyi bir destek sağlar (Kahraman 2006).

Kokopit (Hindistan cevizi lifi); tropik bölgelerde yetiştirilen bir palmiye türü olan hindistan cevizi bitkisinin meyvesinden elde edilen lifli organik bir ortamdır. Sıkıştırılmış olarak ithal edilir ve satılır. Kuru ve hafiftir (Gül 2008). Katyon değişim kapasitesi yüksek, pH'sı 5.9-6.5 civarındadır. Su tutma kapasitesi ağırlığının yaklaşık 9 katı kadardır. Uzun ömürlüdür ve gerektiğinde sterilize edilebilir. Organik madde içeriği yaklaşık %99 civarındadır. Na oranı < 2.5 mmol/l, Mn oranı < 2.7 mmol/l, Ca oranı <3.0 mmol/l, Mg oranı <1.0 mmol/l'dir. E.C. yaklaşık 0.5 mS/cm, hava iletkenliği yaklaşık % 35-65 arasındadır (Anonim 2013l).

Araştırmada kullanılan yetiştirme ortamları, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Laboratuvarı bünyesinde analizlere tabii tutulmuştur. Analiz sonuçları çizelge 3.1'de yer almaktadır.

Çizelge 3.1 Araştırmada kullanılan yetiştirme ortamlarına ait analiz sonuçları

Yetiştirme Ortamı	EC (μ S/cm)	pH	Organik Madde (%)	Porozite (%)
Perlit	29.5	6.47	-	63.69
Torf	110	5.96	99.3	99.98
Kokopit	148	6.35	98.3	99.89
Perlit : Torf (1:1 v/v)	72.6	6.05	65.3	90.17
Perlit : Torf (1:2 v/v)	116.1	6.01	74.0	92.21
Perlit : Torf (1:3 v/v)	125.6	5.84	81.3	92.36
Perlit : Torf (2:1 v/v)	85.2	5.98	54.4	78.01
Perlit : Torf (3:1 v/v)	56.5	6.00	30.9	79.37

3.2 Yöntem

3.2.1 Araştırmanın yürütüldüğü yer

Araştırma, 2012 yılı Temmuz-Eylül ayları arasında; Yalova ili (Koru Beldesi)'nde ticari zambak yetiştiriciliği yapılan bir üretici serasında yürütülmüştür.

3.2.1.1 Yalova ilinin iklim özellikleri

Yalova'da süs bitkileri üretimi yoğun olarak yapılmaktadır ve ülkemizde üretilen kesme çiçeğin %25'den fazlası Yalova'dan karşılanmaktadır (Anonim 2013i).

Yalova ili, Türkiye'nin Kuzeybatısı'nda ve Marmara Bölgesi'nin Güneydoğu kesiminde, 28° 45' ve 29° 35' doğu boylamları, 40° 28' ve 40° 45' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Yalova ilinin iklimi, makro-klima olarak Akdeniz ve Karadeniz iklimleri arasında bir geçiş niteliği taşımaktadır. Bağımsız bir iklim tipinin kalıpları içerisinde değerlendirilmesi oldukça güçtür. Bazı dönemlerde karasal iklim özelliklerini yansıtmaktadır. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçmektedir. 30 yıllık rasat bilgilerine göre, Yalova'da yıllık ortalama sıcaklık 14.6 °C'dir. En soğuk ay ortalama sıcaklığı 6.5 °C (Ocak, Şubat, Mart), en sıcak ay (Temmuz-Ağustos) ortalama sıcaklığı 23.7 °C, yıllık ortalama yağış miktarı da 727.5 mm'dir. Yağışlı gün sayısı 135 olup en yağışlı geçen ay Aralık; en az yağışlı olarak geçen ay ise Temmuz ayıdır. İlde deniz suyu sıcaklığı, en yüksek olduğu Ağustos ayında 22.9 °C, en düşük olduğu Şubat ayında da 7.4 °C'dir. Ortalama rüzgar hızı 1.8 m/sn, hakim rüzgar yönü ise Güneybatı'dır (Anonim 2013i).

Yalova ili toprak özellikleri bakımından değerlendirildiğinde, delta ovaları ve vadi tabanlarında alüvyal toprakların yaygın olduğu görülmektedir. Aynı zamanda, kıyı kesimleri ve düz alanlar da alüvyal toprakların hâkim olduğu yerlerdir. Nitekim örtüaltı üretimi yoğun olarak alüvyal toprakların bulunduğu düz alanlarda yapılmaktadır (Özdemir ve Bahadır 2007).

Yalova ili sahip olduğu iklim özellikleri bakımından bahçe bitkileri, özellikle de süs bitkileri; soğanlı ve rizumlu bitkiler ile kesme çiçek yetiştiriciliği açısından çok önemli bir merkezdir (Anonim 2013i).

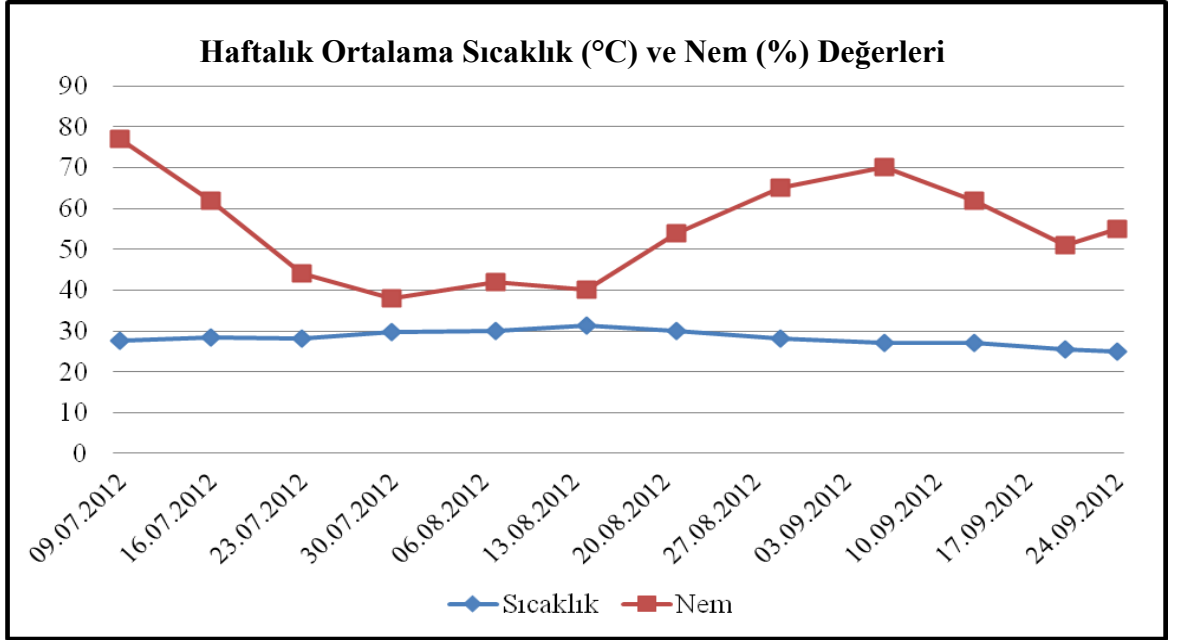
3.2.1.2 Araştırmanın yürütüldüğü üretici serasının özellikleri

Araştırma, Yalova ili'nde ticari olarak zambak üretiminin yapıldığı 255 m²'lik (8.5 m x 30 m) alana sahip plastik örtülü üretici serasında yürütülmüştür (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Araştırmanın yürütüldüğü seradan görünüm

Çalışmanın yürütüldüğü serada, sera içi sıcaklık ve nem değerleri digital termohigrometre cihazı ile haftalık olarak ölçülmüştür (Şekil 3.3). Yapılan ölçümlere göre sera içi aylık ortalama sıcaklıklar ve nispi nem değerleri sırasıyla; Temmuz ayında yaklaşık 28.4 °C ve %55.2, Ağustos ayında yaklaşık 29.9 °C ve %50.3, Eylül ayında yaklaşık 26.2 °C ve %59.5 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.2).



Şekil 3.3 Araştırmanın yürütüldüğü seranın haftalık sıcaklık ve nem ortalamaları

Çizelge 3.2 Sera içi aylık ortalama sıcaklık ve nem değerleri

Ay	Sıcaklık (°C)	Nem (%)
Temmuz	28.4	55.2
Ağustos	29.9	50.3
Eylül	26.2	59.5

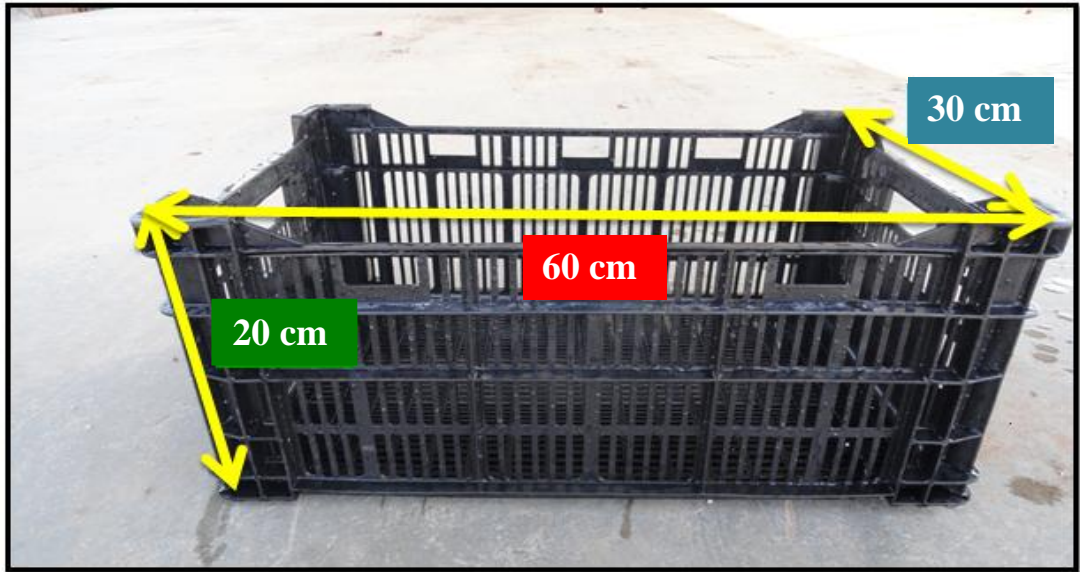
3.2.2 Denemenin kurulması

Araştırmada kullanılacak ortamlardan kokopit, su ile iyice yıkanarak tuzdan arındırılmış ve blokların açılması sağlanmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 Kokopit bloklarının yıkanması

Daha sonra, yetiştirme ortamlarının hazırlanması işlemi gerçekleştirilmiştir. Tek başına torf, perlit ve kokopit ortamlarının yanısıra, perlit ve torfun sırasıyla 1:1 (v/v), 1:2 (v/v), 1:3 (v/v), 2:1 (v/v), 3:1 (v/v) karışımları hazırlanmıştır. Kullanılacak bütün yetiştirme ortamları soğanların dikileceği yetiştirme kasalarına (30x20x60 cm) (Şekil 3.5) doldurularak su ile iyice doyurulmuştur.



Şekil 3.5 Araştırmada kullanılan yetiştirme kasasından görünüm

Her kasada 12 adet soğan olacak şekilde (kasa enine 3 sıra, kasa boyuna 4 sıra olmak üzere), 12x14 cm aralıklarla soğanların dikimi gerçekleştirilmiştir. Dikim derinliği, soğanların sürgün ucu üzerinde 8 cm yetiştirme ortamı kalacak şekilde ayarlanmıştır. Soğanlar kasalara dikildikten sonra içinde soğan olan kasalar seraya yerleştirilmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6 Dikimi tamamlanan kasaların seradaki görünümü

Sulama ve gübreleme, üretici koşullarında uygulanan programa göre yürütülmüş ve fertigasyon şeklinde verilmiştir. Su miktarı bitki başına günlük 90-100 cc su gelecek şekilde ayarlanmıştır.

Sulama uygulamaları her gün sabah 08:00-10:00 saatleri arasında günlük olarak yapılmış, bitkiler 20 cm boylandıktan sonra ise günlük sulamalara ek olarak 4 günde bir 5 g/l olacak şekilde ticari NPK gübresi (20:20:20) (40 ppm N, 32.8 ppm K, 17.2 ppm P) uygulanmıştır. Bitkilerin çiçek tomurcuğu oluşturmaya başladıkları Ağustos başından (10 Ağustos 2012) itibaren, günlük sulamalara düzenli olarak devam edilmiş, haftada bir uygulanan sulama suyundaki gübre miktarı 7 g/l ticari NPK gübresi (20:20:20) (56

ppm N, 46 ppm K, 24.4 ppm P) olacak şekilde arttırılmış, ek olarak % 6 demir içeren şelattan 0,4 g/l (1 ppm) eklenmiştir. Bu uygulama hasat zamanına kadar sürmüştür.

3.2.3 Çiçek hasadı

Zambak çiçekleri, ticari hasat olgunluğuna (her bir çiçek sapı üzerinde 1-2 adet kandil renk gösterdiğinde) ulaştıklarında, sabah 08:00-10:00 saatleri arasında, çiçek sapları toprak seviyesinin 10 cm üzerinden makas ile kesilerek hasat edilmiştir (Şekil 3.7). 'Rialto' çeşidinde hasada 20 Eylül 2012 tarihinde, 'Simplon' çeşidinde ise 24 Eylül 2012 tarihinde başlanmıştır. Hasat edilen zambaklar, hasattan hemen sonra içerisinde çeşme suyu olan plastik kovalar içerisine yerleştirilmiştir.



Şekil 3.7 Hasat olgunluğuna gelmiş 'Rialto' (solda) ve 'Simplon' (sağda) çeşitleri

3.2.4 Araştırmada incelenen özellikler

3.2.4.1 Tam çiçeklenme süresi (gün)

Soğanların dikiminden %50 çiçek hasadına kadar geçen süre (gün) olarak belirlenmiştir.

3.2.4.2 Çiçek sapı uzunluğu (cm)

Çiçek saplarının hasat edildiği noktadan başak ucunda yer alan son kandilin bulunduğu yere kadar olan kısmın metre ile ölçülmesiyle belirlenmiştir (Şekil 3.8).

3.2.4.3 Çiçek sapı kalınlığı (mm)

Çiçek sapı üzerinde en alttaki çiçek tomurcuğunun 10 cm altından digital kumpast ile ölçülerek belirlenmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8 Çiçek sapı uzunluk ve kalınlık ölçümleri

3.2.4.4 Dal yaş ağırlığı (g)

Hasat edilen çiçeklerin (sap + yaprak + çiçek) yaş ağırlığı hassas terazide ölçülerek saptanmıştır (Şekil 3.9).

3.2.4.5 Kandil sayısı (adet)

Çiçek sapı üzerinde bulunan kandiller tek tek sayılarak belirlenmiştir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9 Dal ağırlığının ölçülmesi ve dal üzerindeki kandiller

3.2.4.6 Vazo ömrü (gün)

Hasat edilen çiçeklerin bir kısmı laboratuvara getirilerek vazo ömürleri belirlenmiştir (Şekil 3.10).

Çiçeklerin sapları laboratuvara getirildikten sonra 40 cm uzunluğunda (Ueyama and Ichimura 1998) yeniden eğik kesilerek, her vazoda 4 adet çiçek olacak şekilde, içerisinde 250'şer ml çeşme suyu içeren cam vazolara yerleştirilmiştir. Çiçekler; 22-24 °C sıcaklık, %50 nem, 12 saat aydınlık (1200 lüks ışık) + 12 saat karanlık koşullarına sahip laboratuvar ortamında vazo ömürlerini tamamlayana kadar tutulmuşlardır. Bu süre içerisinde vazolarda bulunan suyun içerisine hiçbir kimyasal madde eklenmemiş, su ilavesi yapılmamış ve vazo solüsyonları yenilenmemiştir.

Çiçeklerin vazoya yerleştirildikleri günden itibaren, petallerin %50'sinin solmaya başladığı güne kadar geçen süre vazo ömrü olarak kabul edilmiştir (Şekil 3.11) (Ranwala vd. 2002).



Şekil 3.10 Vazo ömrünün belirlenmesi amacıyla cam vazolara yerleştirilen 'Rialto' (üstte) ve 'Simplon' (altta) çeşitlerinin sırasıyla 2. ve 4. günlerden görünümleri



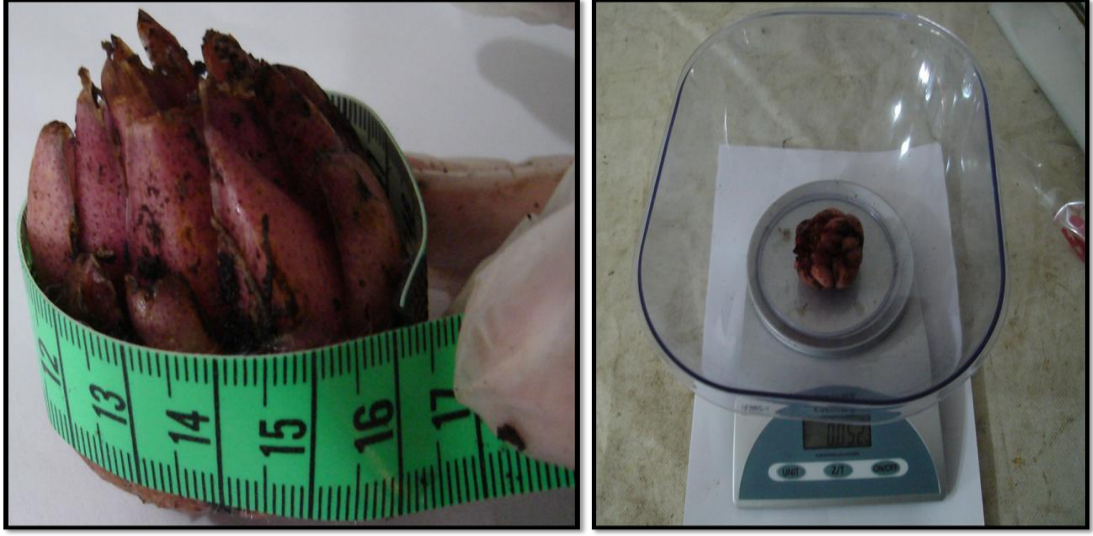
Şekil 3.11 Vazo ömrü tamamlanan 'Rialto' (solda) ve 'Simplon' (sağda) çeşitlerinin vazoda 18. gündeki görünüşleri

3.2.4.7 Soğan büyüklüğü (cm)

Çiçeklerin hasadından sonra soğanlar sökülerek çevre büyüklükleri metre ile ölçülerek cm olarak ifade edilmiştir (Şekil 3.12).

3.2.4.8 Soğan ağırlığı (g)

Çiçeklerin hasadından sonra soğanlar sökülerek hassas terazide tartılarak g cinsinden ifade edilmiştir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12 Soğan büyüklüğü ve soğan yaş ağırlığı ölçümleri

3.3 Deneme Deseni ve Verilerin Değerlendirilmesi

'Rialto' ve 'Simplon' çeşitlerinin çiçek kalite özellikleri ve vazo ömürleri üzerine farklı yetiştirme ortamlarının etkilerinin karşılaştırılmasının amaçlandığı araştırma, çiçek kalite özellikleri bakımından tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 12 adet soğan olmak üzere her çeşitten 288 adet, iki çeşitten ise toplam 576 adet soğan kullanılmıştır. Vazo ömrü denemesi ise, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 4'er adet çiçek olmak üzere her çeşitten 96 adet, iki çeşitten ise toplam 192 adet çiçek kullanılmıştır. Ana parsellere çeşitler, alt parsellere yetiştirme ortamları yerleştirilmiştir.

Çalışmada elde edilen sayısal veriler Statistica 7 istatistik paket programında analizlere tabi tutulmuş, üzerinde durulan özellikler bakımından elde edilen veriler faktöriyel düzende varyans analizi tekniği ile değerlendirilmiştir. Farklı grupların belirlenmesinde Duncan testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Farklı yetiştirme ortamlarının 'Rialto' ve 'Simplon' Oriental zambak çeşitlerinin kesme çiçek performansı üzerine etkilerinin incelendiği bu araştırmada, 8 farklı yetiştirme ortamının [perlit, torf, kokopit, perlit:torf (1:1 v/v), perlit:torf (1:2 v/v), perlit:torf (1:3 v/v), perlit:torf (2:1v/v), perlit:torf (3:1 v/v)] tam çiçeklenme süresi, çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı kalınlığı, dal yaş ağırlığı, kandil sayısı, vazo ömrü, soğan büyüklüğü ve soğan yaş ağırlığı üzerine etkileri çeşit faktörü de göz önüne alınarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Elde edilen verilerin varyans analizi sonucunda; çiçeklenme süresi bakımından sadece 'çeşit' ve 'yetiştirme ortamı' faktörlerinin, çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı kalınlığı, dal yaş ağırlığı, kandil sayısı, soğan büyüklüğü ve soğan yaş ağırlığı bakımından 'yetiştirme ortamı x çeşit' interaksyonu; vazo ömrü bakımından ise sadece 'yetiştirme ortamı' faktörünün seviye ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$) (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 Farklı yetiştirme ortamları ve çeşitlere ilişkin varyans analiz sonuçları

Tam çiçeklenme süresi (gün)					
Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F	P
Yetiştirme Ortamı	7	48,9	7,0	4,2	0,002102**
Çeşit	1	341,4	341,4	206,8	0,000000**
Yetiştirme Ortamı x Çeşit	7	11,2	1,6	1,0	0,472428 ö.d.
Hata	32	52,8	1,7		
Çiçek sapı uzunluğu (cm)					
Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F	P
Yetiştirme Ortamı	7	5725	818	4,44	0,000081
Çeşit	1	56	56	0,31	0,580719 ö.d.
Yetiştirme Ortamı x Çeşit	7	5530	790	4,29	0,000123**
Hata	560	103134	184		
Çiçek sapı kalınlığı (mm)					
Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F	P
Yetiştirme Ortamı	7	51,15	7,31	6,92	0,000000
Çeşit	1	4,88	4,88	4,62	0,032063 ö.d.
Yetiştirme Ortamı x Çeşit	7	34,85	4,98	4,71	0,000037**
Hata	560	591,35	1,06		

Çizelge 4.1 Devam

Dal yaş ağırlığı (g)					
Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F	P
Yetiştirme Ortamı	7	35074	5011	7,897	0,000000
Çeşit	1	8040	8040	12,672	0,000403
Yetiştirme Ortamı x Çeşit	7	17922	2560	4,035	0,000251**
Hata	560	355320	634		
Kandil sayısı (adet)					
Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F	P
Yetiştirme Ortamı	7	41,97	6,00	2,193	0,033355 ö.d.
Çeşit	1	328,52	328,52	120,173	0,000000
Yetiştirme Ortamı x Çeşit	7	98,53	14,08	5,149	0,000011**
Hata	560	1530,86	2,73		
Vazo ömrü (gün)					
Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F	P
Yetiştirme Ortamı	7	28,64	4,092	10,913	0,000000**
Çeşit	1	0,021	0,021	0,056	0,815000 ö.d.
Yetiştirme Ortamı x Çeşit	7	4,146	0,592	1,579	0,177000 ö.d.
Hata	32	12,00	0,375		
Soğan büyüklüğü (cm)					
Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F	P
Yetiştirme Ortamı	7	49,35	7,05	4,05	0,000329
Çeşit	1	139,93	139,93	80,46	0,000000
Yetiştirme Ortamı x Çeşit	7	51,44	7,35	4,23	0,000210**
Hata	227	394,77	1,74		
Soğan yaş ağırlığı (g)					
Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F	P
Yetiştirme Ortamı	7	2203,3	314,8	4,025	0,000355
Çeşit	1	1241,9	1241,9	15,881	0,000091
Yetiştirme Ortamı x Çeşit	7	1547,4	221,1	2,827	0,007645**
Hata	227	17751,4	78,2		
** p<0.01 düzeyinde önemli ö.d. : Önemli değil					

Farklı ortamların yer aldığı kasalarda yapılan soğan dikimlerini takiben, soğanlarda çıkış ve çeşitlerin gelişme durumları haftalık olarak izlenmiştir. Dikimden sonraki 7. günde 'Rialto' ve 'Simplon' çeşitlerine ait soğanların çıkış görünüşleri Ek 1 (torf, perlit), Ek 2 (kokopit, perlit:torf (1:1 v/v)), Ek 3 (perlit:torf (1:2 v/v), perlit:torf (1:3 v/v)) Ek 4 (perlit:torf (2:1 v/v), perlit:torf (3:1 v/v))'te verilmiştir. Ayrıca deneme alanından 21. gün ile 51. günden görünüşler sırasıyla Ek 5 ve Ek 6'da yer almaktadır. Hasat dönemine ulaşan bitkiler ile vazo ömrü denemesine ait görünüşler ise sırasıyla Ek 7 ve Ek 8'de verilmiştir.

4.1 Farklı Yetiştirme Ortamlarının Tam Çiçeklenme Süresi Üzerine Etkileri

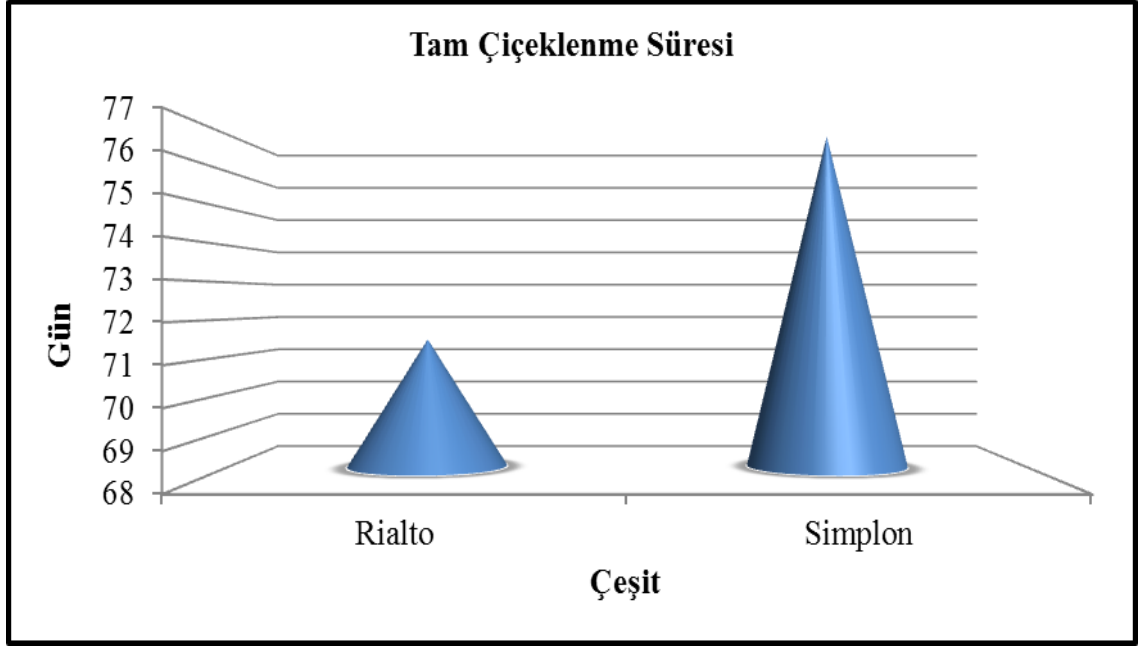
'Rialto' ve 'Simplon' zambak çeşitlerinin, farklı ortamlarda yetiştirilmesinin ardından gözlenen çiçeklenme süreleri bakımından ayrı ayrı 'yetiştirme ortamı' ve 'çesit' faktörlerinin seviye ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2 Farklı yetiştirme ortamlarının zambak çeşitlerinde tam çiçeklenme süresi üzerine etkileri (gün)*

Uygulama	Rialto	Simplon	Ortalama
Perlit	74.00	78.00	76.00 a
Torf	69.33	76.00	72.67 c
Kokopit	71.00	77.00	74.00 bc
Perlit:Torf (1:1 v/v)	71.33	76.33	73.83 bc
Perlit:Torf (1:2 v/v)	71.67	77.00	74.33 bc
Perlit:Torf (1:3 v/v)	70.67	76.00	73.33 bc
Perlit:Torf (2:1 v/v)	70.67	77.33	74.00 bc
Perlit:Torf (3:1 v/v)	73.00	78.00	75.50 ab
Ortalama	71.46 B	76.96 A	

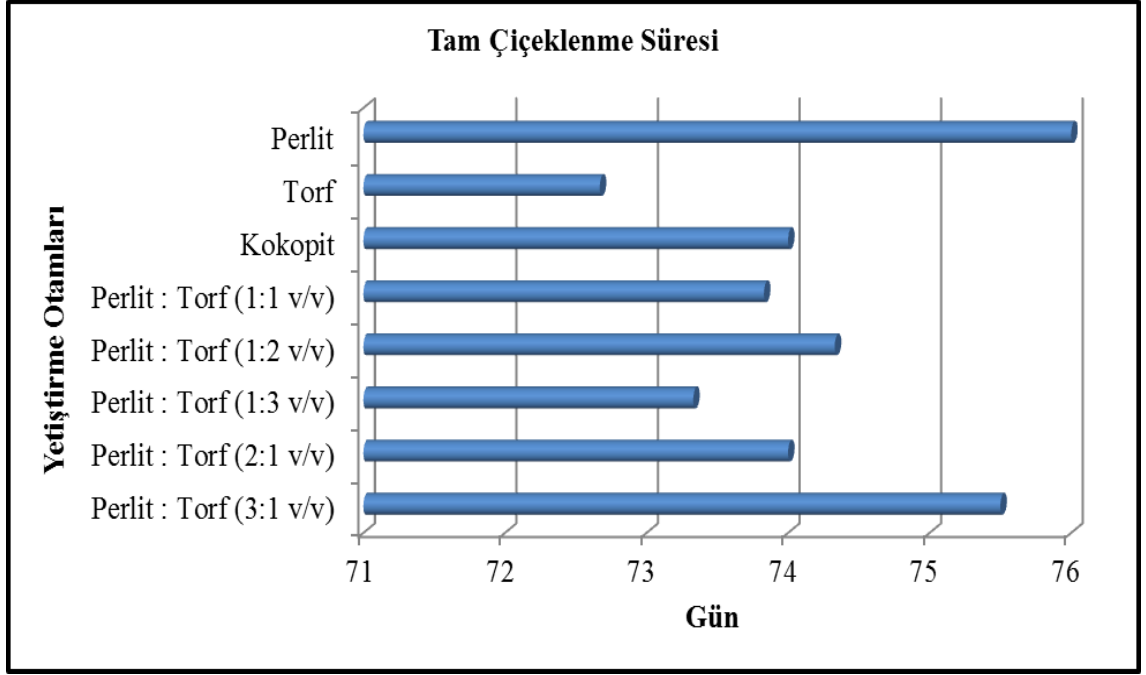
* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.01 seviyesinde önemsizdir.

Çesitler, yetiştirme ortamları dikkate alınmaksızın tam çiçeklenme süresi bakımından incelendiğinde 'Rialto' çeşidinin (71.46 gün) 'Simplon' çeşidinden (76.96 gün) 5.5 gün daha erken çiçeklendiği belirlenmiştir (Çizelge 4.2, Şekil 4.1).



Şekil 4.1 'Rialto' ve 'Simplon' zambak çeşitlerinin tam çiçeklenme süreleri

Yetiştirme ortamları, çeşitler dikkate alınmaksızın tam çiçeklenme süresi bakımından değerlendirildiğinde; en erken çiçeklenme süresi 72.67 gün torf ortamında saptanmış ancak torf ile kokopit (74.00 gün), perlit:torf (1:1 v/v), perlit:torf (1:2 v/v), perlit:torf (1:3 v/v), perlit:torf (2:1 v/v) ortamları çiçeklenme süresi bakımından aynı istatistiki grupta yer almıştır. En geç çiçeklenme süresi ise 76.00 gün ile tek başına perlit ortamında belirlenmiştir (Çizelge 4.2, Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Farklı yetiştirme ortamlarının tam çiçeklenme süresi üzerine etkisi

Bu iki ortamdaki çiçeklenme süreleri arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. En erken çiçeklenmenin olduğu torf ortamında saptanan çiçeklenme süresi ile perlit ve perlit:torf (3:1 v/v) ortamları dışındaki diğer tüm ortamlarda belirlenen çiçeklenme süreleri aralarındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemsiz düzeydedir. En uzun çiçeklenmenin saptandığı perlit ortamındaki çiçeklenme süresi ise perlit:torf (3:1 v/v) ortamı dışındaki diğer tüm ortamlarda belirlenen çiçeklenme sürelerinden istatistiksel anlamda önemli düzeyde yüksektir (Çizelge 4.1).

4.2 Farklı Yetiştirme Ortamlarının Çiçek Sapı Uzunluğu Üzerine Etkileri

Farklı ortamlarda yetiştirilen 'Rialto' ve 'Simplon' zambak çeşitlerinde belirlenen çiçek sapı uzunluk değerleri (cm) bakımından 'yetiştirme ortamı x çeşit' interaksyonu istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3 Farklı yetiştirme ortamlarının zambak çeşitlerinde çiçek sapı uzunluğu üzerine etkileri (cm)*

Yetiştirme Ortamı	Rialto		Simplon		Ort.
Perlit	76.92 ± 1.046	A a	72.00 ± 3.587	A d	74.46
Torf	83.56 ± 0.718	A a	84.19 ± 1.553	A ab	83.88
Kokopit	81.78 ± 0.913	A a	75.11 ± 2.614	A cd	78.44
Perlit:Torf (1:1 v/v)	77.69 ± 2.430	A a	81.61 ± 1.525	A bc	79.65
Perlit:Torf (1:2 v/v)	82.47 ± 0.817	A a	73.56 ± 3.477	B d	78.02
Perlit:Torf (1:3 v/v)	78.61 ± 2.561	A a	79.06 ± 3.650	A bcd	78.84
Perlit:Torf (2:1 v/v)	78.33 ± 0.816	B a	90.33 ± 1.336	A a	84.33
Perlit:Torf (3:1 v/v)	77.39 ± 2.336	A a	75.89 ± 2.919	A cd	76.64
Ort.	79.60		78.90		

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.01 seviyesinde önemsizdir. Büyük harfler aynı yetiştirme ortamındaki çeşitler, küçük harfler ise aynı çeşitteki yetiştirme ortamları arasındaki farklılıkları göstermektedir.

İnteraksiyon dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, en uzun çiçek sapı değerlerini veren kombinasyonlar sırasıyla; perlit:torf (2:1 v/v) ortamında yetiştirilen 'Simplon' (90.33 cm), torf ortamında yetiştirilen 'Simplon' (84.19 cm) ve 'Rialto' (83.56 cm), perlit:torf (1:2 v/v) ve kokopit ortamlarında yetiştirilen 'Rialto' (sırasıyla 82.47 cm ve 81.78 cm) ile perlit:torf (1:1 v/v) ortamında yetiştirilen 'Simplon' (81.61 cm) çeşitleridir. Bu kombinasyonların tümünde çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemsiz düzeydedir. Yetiştirme ortamları açısından ise sadece perlit:torf (1:1 v/v) ortamında yetiştirilen 'Simplon' (81.61 cm) çeşidi, torf ortamında yetiştirilen 'Simplon' (84.19 cm) çeşidi dışındaki diğer tüm kombinasyonlardan daha düşük çiçek sapı uzunluğu değerini vermiştir (Çizelge 4.3).

En kısa çiçek sapı değerlerini veren kombinasyonlar ise sırasıyla; perlit, perlit:torf (1:2 v/v), perlit:torf (3:1 v/v) ortamlarında yetiştirilen 'Simplon' (sırasıyla 72.00 cm, 73.56 cm, 75.89 cm) çeşitlerinde belirlenmiştir. Bu kombinasyonlardan sadece perlit:torf (1:2 v/v) ortamında yetiştirilen 'Simplon' çeşidi istatistiksel anlamda diğer çeşitten farklı bulunmuştur. Yetiştirme ortamları açısından ise perlit, perlit:torf (1:2 v/v) ve perlit:torf (3:1 v/v) ortamlarında yetiştirilen 'Simplon' çeşidi (72.00 cm, 73.56 cm ve 75.89 cm),

diğer tüm kombinasyonlardan istatistiksel anlamda önemli düzeyde daha düşük çiçek sapı uzunluğu değerini vermiştir.

İnteraksiyonun önemli olması nedeniyle, tek başına çeşitler ve yetiştirme ortamları arasında bir karşılaştırma yapılması istatistiksel anlamda etkin bir yaklaşım olmasa da, genel ortalamalar üzerinden yetiştirme ortamlarının etkisi dikkate alınmaksızın bir değerlendirme yapıldığında, 'Rialto' çeşidinin 79.60 cm ile 'Simplon' çeşidinden 0.7 cm daha uzun olduğu belirlenmiştir. Çeşit faktörünün etkisi dikkate alınmaksızın bir değerlendirme yapıldığında ise en uzun çiçek sapı 84.33 cm ile perlit:torf (2:1 v/v) ortamından elde edilmiş olup, bu ortamı sırasıyla; 83.88 cm ile torf, 79.65 cm ile perlit:torf (1:1 v/v), 78.84 cm ile perlit:torf (1:3 v/v), 78.44 cm ile kokopit, 78.02 cm ile perlit:torf (1:2 v/v) ve 76.64 cm ile perlit:torf (3:1 v/v) ortamları izlemektedir. En kısa çiçek sapı 74.46 cm ile perlit ortamından elde edilmiştir (Çizelge 4.3).

4.3 Farklı Yetiştirme Ortamlarının Çiçek Sapı Kalınlığı Üzerine Etkileri

Farklı ortamlarda yetiştirilen 'Rialto' ve 'Simplon' zambak çeşitlerinde belirlenen çiçek sapı kalınlık değerleri (mm) bakımından 'yetiştirme ortamı x çeşit' interaksiyonu istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4 Farklı yetiştirme ortamlarının zambak çeşitlerinde çiçek sapı kalınlığı üzerine etkileri (mm)*

Yetiştirme Ortamı	Rialto			Simplon			Ort.
Perlit	5.97 ± 0.074	A	ab	4.97 ± 0.232	B	d	5.47
Torf	6.17 ± 0.080	A	ab	6.56 ± 0.122	A	a	6.37
Kokopit	5.83 ± 0.076	A	b	5.22 ± 0.191	B	d	5.53
Perlit:Torf (1:1 v/v)	5.98 ± 0.180	A	ab	6.31 ± 0.108	A	ab	6.15
Perlit:Torf (1:2 v/v)	6.43 ± 0.080	A	a	5.81 ± 0.273	B	bc	5.62
Perlit:Torf (1:3 v/v)	5.99 ± 0.202	A	ab	6.36 ± 0.291	A	ab	6.18
Perlit:Torf (2:1 v/v)	6.01 ± 0.053	A	ab	5.89 ± 0.125	A	bc	5.95
Perlit:Torf (3:1 v/v)	5.96 ± 0.183	A	ab	5.74 ± 0.210	A	c	5.85
Ort.	6.03			5.86			

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.01 seviyesinde önemsizdir. Büyük harfler aynı yetiştirme ortamındaki çeşitler, küçük harfler ise aynı çeşitteki yetiştirme ortamları arasındaki farklılıkları göstermektedir.

İnteraksiyon dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, en yüksek çiçek sapı kalınlık değerlerini veren kombinasyonlar sırasıyla; torf ortamında yetiştirilen 'Simplon' (6.56 mm), perlit:torf (1:2 v/v) ortamında yetiştirilen 'Rialto' (6.43 mm), perlit:torf (1:3 v/v ile 1:1 v/v) ortamlarında yetiştirilen 'Simplon' (sırasıyla 6.36 mm ve 6.31 mm) ve torf ortamında yetiştirilen 'Rialto' (6.17 mm) çeşitleridir. Bu kombinasyonların tümünde çeşitler ve yetiştirme ortamları arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemsiz düzeydedir (Çizelge 4.4).

En düşük çiçek sapı kalınlık değerlerini veren kombinasyonlar ise sırasıyla; perlit, kokopit, 3:1 (v/v) perlit:torf, 1:2 (v/v) perlit:torf ortamlarında yetiştirilen 'Simplon' çeşidi (sırasıyla 4.97 mm, 5.22 mm, 5.74 mm, 5.81 mm) ile kokopit ortamında yetiştirilen 'Rialto' (5.83 mm) çeşidi şeklindedir. Bu kombinasyonlar da çeşitler arasındaki farklılıklar istatistik anlamda önemli bulunmuştur.

Yetiştirme ortamları açısından, çiçek sapı kalınlık değerleri açısından aralarındaki farklılıkların önemsiz bulunduğu birinci grup; perlit ve kokopit ortamlarında yetiştirilen

'Simplon' çeşidine ait değerlerdir (4.97 mm ve 5.22 mm). Farkın önemsiz olduğu diğer grup ise 1:2 (v/v) ve 3:1 (v/v) perlit:torf ortamlarında yetiştirilen 'Simplon' çeşididir (5.81 mm ve 5.74 mm). Bu iki grup arasındaki farklılıklar istatistik anlamda önemli düzeydedir. Kokopit ortamında yetiştirilen 'Rialto' çeşidinde belirlenen çiçek sapı kalınlık değeri (5.83 mm) ile diğer ortamlarda saptanan çiçek sapı kalınlık değerleri arasındaki farklılık, 1:2 (v/v) perlit:torf ortamında yetişen 'Simplon' çeşidi dışındaki tüm ortamlardan istatistik anlamda farklıdır (Çizelge 4.4).

İnteraksiyonun önemli olması nedeniyle, tek başına çeşitler ve yetiştirme ortamları arasında bir karşılaştırma yapılması istatistiksel anlamda etkin bir yaklaşım olmasa da, genel ortalamalar üzerinden yetiştirme ortamlarının etkisi dikkate alınmaksızın bir değerlendirme yapıldığında, 'Rialto' zambak çeşidinin çiçek sapının 6.03 mm ile 'Simplon' çeşidinden 0.17 mm daha kalın olduğu belirlenmiştir. Çeşit faktörünün etkisi dikkate alınmaksızın bir değerlendirme yapıldığında ise en kalın çiçek sapı 6.37 mm ile torf ortamından elde edilmiş olup, bu ortamı sırasıyla farklı hacimlerde hazırlanmış perlit:torf ortamları (6.18 mm kalınlık ile 1:3 (v/v), 6.15 mm kalınlık ile 1:1 (v/v), 5.95 mm kalınlık ile 2:1 (v/v), 5.85 mm kalınlık 3:1 (v/v), 5.62 mm kalınlık ile 1:2 (v/v)) izlemektedir. Kokopit ve perlit ortamlarındaki sap kalınlık değerleri en düşüktür (sırasıyla 5.53 mm ve 5.47 mm) (Çizelge 4.4).

4.4 Farklı Yetiştirme Ortamlarının Dal Yaş Ağırlığı Üzerine Etkileri

Farklı ortamlarda yetiştirilen 'Rialto' ve 'Simplon' zambak çeşitlerinde belirlenen dal yaş ağırlığı (g) bakımından 'yetiştirme ortamı x çeşit' interaksiyonu istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5 Farklı yetiştirme ortamlarının zambak çeşitlerinde dal yaş ağırlığı üzerine etkileri (g)*

Yetiştirme Ortamı	Rialto			Simplon			Ort.
Perlit	92.00 ± 2.454	A	c	80.00 ± 5.080	A	d	86.00
Torf	113.86 ± 3.083	A	a	111.06 ± 5.049	A	a	112.46
Kokopit	109.83 ± 2.812	A	ab	88.22 ± 4.353	B	cd	99.03
Perlit:Torf (1:1 v/v)	106.31 ± 4.523	A	ab	100.64 ± 3.570	A	abc	103.48
Perlit:Torf (1:2 v/v)	113.36 ± 3.507	A	a	89.06 ± 5.023	B	cd	101.21
Perlit:Torf (1:3 v/v)	112.19 ± 5.048	A	a	107.11 ± 6.074	A	ab	109.65
Perlit:Torf (2:1 v/v)	101.8 ± 2.380	A	abc	114.22 ± 3.423	A	a	107.65
Perlit:Torf (3:1 v/v)	98.28 ± 3.841	A	bc	96.83 ± 4.804	A	bc	97.56
Ort.	105.87			98.39			

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.01 seviyesinde önemsizdir. Büyük harfler aynı yetiştirme ortamındaki çeşitler, küçük harfler ise aynı çeşitteki yetiştirme ortamları arasındaki farklılıkları göstermektedir.

İnteraksiyon dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, en yüksek dal yaş ağırlığı değerlerini veren kombinasyonlar sırasıyla; perlit:torf (2:1 v/v) ortamında yetiştirilen 'Simplon' (114.22 g), torf ile 1:2 v/v ve 1:3 v/v hacimlerinde hazırlanmış perlit:torf ortamında yetiştirilen 'Rialto' (113.86 g, 113.36 g, 112.19 g) ile torf ortamında yetiştirilen 'Simplon' (111.06 g) çeşitleridir. Bu kombinasyonların tümünde çeşitler ve yetiştirme ortamları arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemsiz düzeydedir (Çizelge 4.5).

En düşük dal yaş ağırlığı değerlerini veren kombinasyonlar ise sırasıyla; perlit, kokopit ve perlit:torf (1:2 v/v) ortamlarında yetiştirilen 'Simplon' (sırasıyla 80.00 g, 88.22 g, 89.06 g) ile perlit, perlit:torf (3:1 v/v) ortamlarında yetiştirilen 'Rialto' (sırasıyla 92.00 g, 98.28 g) çeşitlerinde belirlenmiştir. Perlit ortamında yetiştirilen 'Simplon' çeşidinin dal yaş ağırlığı (80.00 g), perlit ve 3:1 v/v perlit:torf ortamında yetiştirilen 'Rialto' çeşidinin dal yaş ağırlıkları (92.00 g ve 98.28 g) arasındaki farklılık istatistiksel anlamda önemlidir. Diğer kombinasyonlar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.5).

İnteraksiyonun önemli olması nedeniyle, tek başına çeşitler ve yetiştirme ortamları arasında bir karşılaştırma yapılması istatistiksel anlamda etkin bir yaklaşım olmasa da, genel ortalamalar üzerinden yetiştirme ortamlarının etkisi dikkate alınmaksızın bir değerlendirme yapıldığında, 'Rialto' zambak çeşidinin 105.87 g ile 'Simplon' çeşidinden 7.48 g daha ağır dal yaş ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Çeşit faktörünün etkisi dikkate alınmaksızın yetiştirme ortamları arasında bir değerlendirme yapıldığında ise en yüksek dal yaş ağırlığı değeri 112.46 g ile torf, 109.65 g ile perlit:torf (1:3 v/v), 107.65 g ile perlit:torf (2:1 v/v), 103.48 g ile perlit:torf (1:1 v/v), 101.21 g ile perlit:torf (1:2 v/v), 99.03 g ile kokopit ve 97.56 g ile perlit:torf (3:1 v/v) ortamlarından elde edilmiştir. En düşük dal yaş ağırlığı değeri (86.00 g) perlit ortamında olmuştur (Çizelge 4.5).

4.5 Farklı Yetiştirme Ortamlarının Kandil Sayısı Üzerine Etkileri

Farklı ortamlarda yetiştirilen 'Rialto' ve 'Simplon' zambak çeşitlerinde belirlenen kandil sayısı (adet) bakımından 'yetiştirme ortamı x çeşit' interaksiyonu istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6 Farklı yetiştirme ortamlarının zambak çeşitlerinde kandil sayısı üzerine etkileri (adet)*

Yetiştirme Ortamı	Rialto		Simplon		Ort.
Perlit	5.58 ± 0.220	A b	3.36 ± 0.334	B b	4.47
Torf	5.53 ± 0.263	A b	4.22 ± 0.262	B b	4.88
Kokopit	4.94 ± 0.195	A b	3.86 ± 0.299	B b	4.40
Perlit:Torf (1:1 v/v)	5.58 ± 0.283	A b	4.14 ± 0.293	B b	4.86
Perlit:Torf (1:2 v/v)	6.47 ± 0.312	A a	3.47 ± 0.317	B b	4.97
Perlit:Torf (1:3 v/v)	5.36 ± 0.299	A b	4.00 ± 0.276	B b	4.68
Perlit:Torf (2:1 v/v)	5.28 ± 0.167	A b	5.33 ± 0.282	A a	5.30
Perlit:Torf (3:1 v/v)	5.56 ± 0.237	A b	3.83 ± 0.312	B b	4.70
Ort.	5.54		4.03		

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.01 seviyesinde önemsizdir. Büyük harfler aynı yetiştirme ortamındaki çeşitler, küçük harfler ise aynı çeşitteki yetiştirme ortamları arasındaki farklılıkları göstermektedir.

İnteraksiyon dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, en fazla kandil sayısı değerlerini veren kombinasyonlar sırasıyla; 1:2 (v/v), 1:1 (v/v) oranlarında hazırlanan perlit:torf karışımında ve perlit ortamında (sırasıyla 6.47 adet, 5.58 adet ve 5.58 adet) yetiştirilen 'Rialto' çeşidinde belirlenmiştir. Bu kombinasyonları 3:1 (v/v) oranında hazırlanmış perlit:torf ve torf ortamlarında yetiştirilen 'Rialto' çeşidi (sırasıyla 5.56 adet ve 5.53 adet) izlemektedir. Yetiştirme ortamları bakımından bu kombinasyonlar içerisinde sadece 1:2 (v/v) oranında hazırlanan perlit:torf ortamından elde edilen kandil sayısı (6.47 adet) diğer ortamlara göre istatistiksel anlamda önemli düzeyde yüksektir. Diğer ortamlar arasındaki farklılıklar önemsizdir (Çizelge 4.6).

En düşük kandil sayısı değerlerini veren kombinasyonlar ise 'Simplon' çeşidinde, sırasıyla perlit, perlit:torf (1:2 v/v), perlit:torf (3:1 v/v), kokopit ve perlit:torf (1:3 v/v) ortamlarında belirlenmiştir (sırasıyla 3.36 adet, 3.47 adet, 3.83 adet, 3.86 adet, 4.00 adet). Yetiştirme ortamları arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemsiz düzeyde bulunmuştur (Çizelge 4.6).

İnteraksiyonun önemli olması nedeniyle, her ne kadar tek başına çeşitler ve yetiştirme ortamları arasında bir karşılaştırma yapılması istatistiksel anlamda etkin bir yaklaşım olmasa da, genel ortalamalar üzerinden yetiştirme ortamlarının etkisi dikkate alınmaksızın bir değerlendirme yapıldığında, 'Rialto' zambak çeşidindeki kandil sayısının (5.54 adet), 'Simplon' çeşidindeki kandil sayısından (4.03 adet) daha fazla olduğu görülmektedir. Çeşit faktörünün etkisi dikkate alınmaksızın yetiştirme ortamları arasında bir değerlendirme yapıldığında ise en yüksek kandil sayısı değeri 5.30 adet ile perlit:torf (2:1 v/v), 4.97 adet ile perlit:torf (1:2 v/v), 4.88 adet ile torf, 4.86 adet ile perlit:torf (1:1 v/v), 4.70 adet ile perlit:torf (3:1 v/v), 4.68 adet ile perlit:torf (1:3 v/v), 4.47 adet ile perlit ortamlarından elde edilmiştir. En düşük kandil sayısı değeri (4.40 adet) kokopit ortamında olmuştur (Çizelge 4.6).

4.6 Farklı Yetiştirme Ortamlarının Vazo Ömrü Üzerine Etkileri

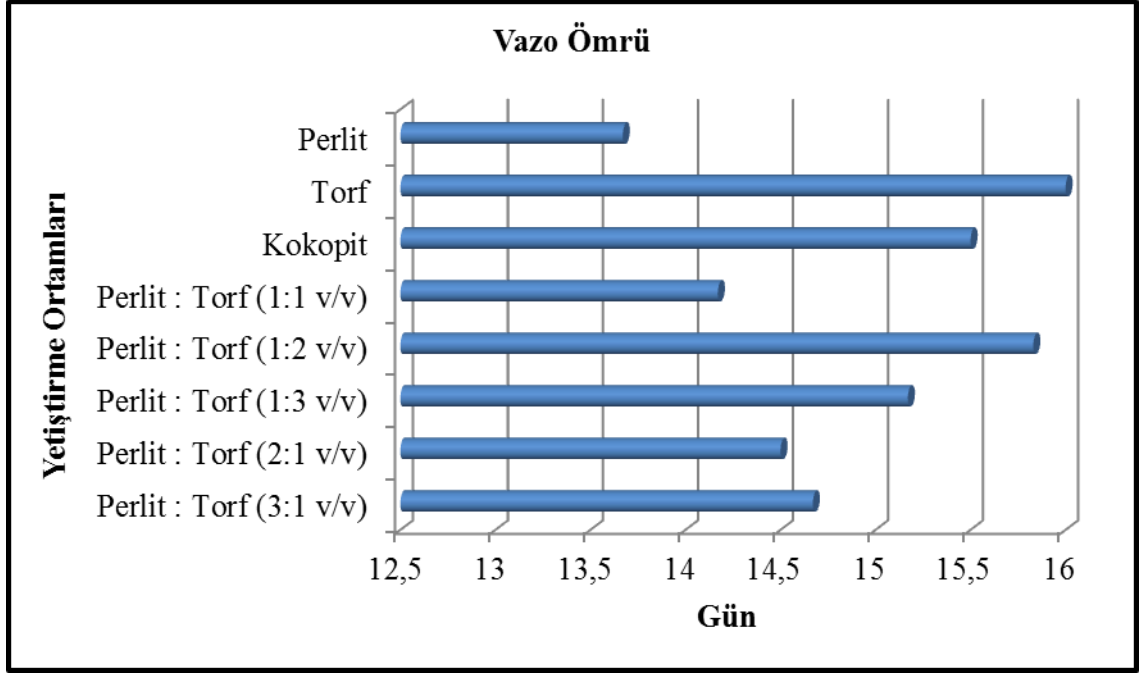
'Rialto' ve 'Simplon' zambak çeşitlerinin, farklı ortamlarda yetiştirilmesinin ardından gözlenen vazo ömürleri bakımından sadece 'yetiştirme ortamı' faktörünün seviye ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7 Farklı yetiştirme ortamlarının zambak çeşitlerinde vazo ömrü üzerine etkileri (gün)*

Uygulama	Rialto	Simplon	Ortalama
Perlit	13.33	14.00	13.67 e
Torf	15.67	16.33	16.00 a
Kokopit	16.00	15.00	15.50 ab
Perlit:Torf (1:1 v/v)	14.33	14.00	14.17 de
Perlit:Torf (1:2 v/v)	15.67	16.00	15.83 ab
Perlit:Torf (1:3 v/v)	15.00	15.33	15.17 bc
Perlit:Torf (2:1 v/v)	14.33	14.67	14.50 cd
Perlit:Torf (3:1 v/v)	15.00	14.33	14.67 cd
Ortalama	14.92 öd	14.96 öd	

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.01 seviyesinde önemsizdir.
öd: Ortalamalar arasındaki fark 0.01 düzeyinde önemli değildir.

Şekil 4.3 ve çizelge 4.7’de görüldüğü üzere yetiştirme ortamları arasında en uzun vazo ömrü 16.00 gün ile torf ortamından elde edilmiştir. Bu ortamı sırasıyla 15.83 gün ile perlit:torf (1:2 v/v), 15.50 gün ile kokopit, 15.17 gün ile perlit:torf (1:3 v/v), 14.67 gün ile perlit:torf (3:1 v/v), 14.50 gün ile perlit:torf (2:1 v/v) ve 14.17 gün ile perlit:torf (1:1 v/v) ortamları izlemektedir. En kısa vazo ömrü ise 13.67 gün ile perlit ortamından elde edilmiştir.



Şekil 4.3 Yetiştirme ortamı faktörünün vazo ömrü üzerine etkisi

Vazo ömrü bakımından en uzun süreleri veren torf, perlit:torf (1:2 v/v) ve kokopit ortamları arasındaki farklılıklar (sırasıyla 16.00 gün, 15.83 gün ve 15.50 gün) istatistiksel anlamda önemsiz düzeydedir. Aralarındaki farklılıkların istatistiksel anlamda önemsiz bulunduğu diğer ortamlar ise kokopit, 1:2 (v/v), 1:3 (v/v) perlit:torf ortamlarını içeren birinci grup, 1:3 (v/v), 2:1 (v/v), 3:1 (v/v), perlit:torf ortamlarını içeren ikinci grup, 2:1 (v/v), 3:1 (v/v) ve 1:1 (v/v) perlit:torf ortamlarını içeren üçüncü grup ile 1:1 (v/v) perlit:torf ve perlit ortamlarını içeren diğer gruptur. Perlit ortamında belirlenen en düşük vazo ömrü süresi (13.67 gün) ile perlit:torf (1:1 v/v) ortamı (14.17 gün) dışındaki diğer tüm ortamlarda belirlenen vazo ömrü süreleri arasındaki farklılık istatistiksel anlamda önemli düzeydedir (Çizelge 4.7).

İstatistik olarak aralarındaki farklılık önemli bulunmamakla birlikte, yetiştirme ortamları dikkate alınmadan genel ortalamalar üzerinden değerlendirildiğinde; 'Rialto' çeşidinin 14.92 gün, 'Simplon' çeşidinin 14.96 gün vazo ömrüne sahip olduğu da gözlenmektedir (Çizelge 4.7).

4.7 Farklı Yetiştirme Ortamlarının Hasat Sonrası Soğan Büyüklüğü Üzerine Etkileri

Farklı ortamlarda yetiştirilen 'Rialto' ve 'Simplon' zambak çeşitlerinde hasat sonrasında belirlenen soğan büyüklüğü (cm) bakımından 'yetiştirme ortamı x çeşit' interaksyonu istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8 Farklı yetiştirme ortamlarının zambak çeşitlerinde soğan büyüklükleri üzerine etkileri (cm)*

Yetiştirme Ortamı	Rialto		Simplon		Ort.
Perlit	13.33 ± 0.361	B c	16.33 ± 0.232	A ab	14.83
Torf	15.67 ± 0.494	A a	16.07 ± 0.358	A b	15.87
Kokopit	15.87 ± 0.307	A a	16.20 ± 0.312	A b	16.04
Perlit:Torf (1:1 v/v)	14.27 ± 0.441	B bc	16.80 ± 0.279	A ab	15.54
Perlit:Torf (1:2 v/v)	15.53 ± 0.348	A a	16.19 ± 0.228	A b	15.86
Perlit:Torf (1:3 v/v)	15.67 ± 0.270	B a	17.29 ± 0.340	A a	16.48
Perlit:Torf (2:1 v/v)	15.07 ± 0.284	B ab	16.73 ± 0.228	A ab	15.09
Perlit:Torf (3:1 v/v)	14.53 ± 0.424	B b	16.47 ± 0.322	A ab	15.50
Ort.	14.99		16.51		

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.01 seviyesinde önemsizdir.

Büyük harfler aynı yetiştirme ortamındaki çeşitler, küçük harfler ise aynı çeşitteki yetiştirme ortamları arasındaki farklılıkları göstermektedir.

İnteraksiyon dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, en yüksek soğan büyüklüğü değerlerini veren kombinasyonlar sırasıyla; 1:3 (v/v), 1:1 (v/v), 2:1 (v/v), 3:1 (v/v) oranlarında hazırlanan perlit:torf ortamları (17.29 cm, 16.80 cm, 16.73 cm, 16.47 cm) ile perlit ortamında (16.33 cm) yetiştirilen 'Simplon' çeşidinde belirlenmiştir. Farklı yetiştirme ortamlarında belirlenen soğan büyüklüğü değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemsizdir (Çizelge 4.8).

En düşük soğan büyüklüğü değerlerini veren kombinasyonlar ise sırasıyla; perlit ortamı ile (13.33 cm), 1:1 (v/v), 3:1 (v/v), 2:1 (v/v) ve 1:2 (v/v) oranlarında hazırlanan perlit:torf ortamlarında yetiştirilen 'Rialto' çeşidinde (sırasıyla 14.27 cm, 14.53 cm,

15.07 cm, 15.53 cm) saptanmıştır. Bu kombinasyonlar içerisinde sadece 1:2 (v/v) oranındaki perlit:torf ortamında yetiştirilen 'Rialto' çeşidinde belirlenen soğan büyüklüğü değeri (15.53 cm), 2:1 (v/v) perlit:torf ortamı dışındaki diğer ortamlarda yetiştirilen 'Rialto' çeşidinde belirlenen değerlerden istatistiksel anlamda önemli düzeyde farklılık göstermiştir (Çizelge 4.8).

İnteraksiyonun önemli olması nedeniyle, tek başına çeşitler ve yetiştirme ortamları arasında bir karşılaştırma yapılması istatistiksel anlamda etkin bir yaklaşım olmasa da, genel ortalamalar üzerinden yetiştirme ortamlarının etkisi dikkate alınmaksızın bir değerlendirme yapıldığında, 'Simplon' çeşidinde hasat sonrasındaki soğan büyüklüğünün (16.51 cm), 'Rialto' çeşidinden (14.99 cm) daha yüksek olduğu görülmektedir. Çeşit faktörünün etkisi dikkate alınmaksızın yetiştirme ortamları arasında bir değerlendirme yapıldığında ise en yüksek soğan büyüklüğü değeri 16.48 cm ile perlit:torf (1:3 v/v), 16.04 cm ile kokopit, 15.87 cm ile torf, 15.86 cm ile perlit:torf (1:2 v/v), 15.54 cm ile perlit:torf (1:1 v/v), 15.50 cm ile perlit:torf (3:1 v/v), 15.09 cm ile perlit:torf (2:1 v/v) ortamlarından elde edilmiştir. En düşük soğan büyüklüğü değeri (14.83 cm) perlit ortamında olmuştur (Çizelge 4.8).

4.8 Farklı Yetiştirme Ortamlarının Hasat Sonrası Soğan Yaş Ağırlığı Üzerine Etkileri

Farklı ortamlarda yetiştirilen 'Rialto' ve 'Simplon' zambak çeşitlerinde hasat sonrasında belirlenen soğan yaş ağırlığı (g) değerleri bakımından 'yetiştirme ortamı x çeşit' interaksiyonu istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9 Farklı yetiştirme ortamlarının zambak çeşitlerinde soğan yaş ağırlığı üzerine etkileri (g)*

Yetiştirme Ortamı	Rialto	Simplon	Ort.
Perlit	31.93 ± 1.728 B c	39.27 ± 1.909 A c	35.60
Torf	45.67 ± 1.978 A a	42.27 ± 2.889 A abc	43.97
Kokopit	38.27 ± 2.150 A abc	41.13 ± 2.217 A bc	39.70
Perlit:Torf (1:1 v/v)	40.40 ± 2.998 B ab	48.07 ± 2.758 A ab	44.24
Perlit:Torf (1:2 v/v)	45.40 ± 2.667 A a	42.31 ± 1.903 A abc	43.86
Perlit:Torf (1:3 v/v)	40.93 ± 1.395 B ab	49.41 ± 3.010 A a	45.17
Perlit:Torf (2:1 v/v)	37.47 ± 1.158 A bc	42.47 ± 1.279 A abc	39.97
Perlit:Torf (3:1 v/v)	36.60 ± 1.882 B bc	47.93 ± 2.839 A ab	42.27
Ort.	39,58	44.11	

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.01 seviyesinde önemsizdir. Büyük harfler aynı yetiştirme ortamındaki çeşitler, küçük harfler ise aynı çeşitteki yetiştirme ortamları arasındaki farklılıkları göstermektedir.

İnteraksiyon dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, en yüksek soğan yaş ağırlığı değerlerini veren kombinasyonlar sırasıyla; 1:3 (v/v), 1:1 (v/v), 3:1 (v/v) oranlarında hazırlanan perlit:torf ortamlarında yetiştirilen 'Simplon' çeşidi (sırasıyla 49.41 g, 48.07 g, 47.93 g) ile torf ve 1:2 (v/v) perlit:torf ortamlarında yetiştirilen 'Rialto' çeşidinde (sırasıyla 45.67 g, 45.40 g) belirlenmiştir. Bu kombinasyonlarda çeşitler ve yetiştirme ortamları arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemsiz düzeydedir (Çizelge 4.9).

En düşük soğan yaş ağırlığı değerlerini veren kombinasyonlar ise sırasıyla; perlit ortamı ile (31.93 g) 3:1 (v/v) ve 2:1 (v/v) oranlarında hazırlanan perlit:torf ve kokopit ortamlarında yetiştirilen 'Rialto' çeşidinde (sırasıyla 36.60 g, 37.47 g, 38.27 g) ve perlit ortamında yetiştirilen 'Simplon' çeşidinde (39.27 g) belirlenmiştir. Bu kombinasyonlar içerisinde çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel anlamda önemli, yetiştirme ortamları arasındaki farklılıklar ise önemsiz düzeydedir (Çizelge 4.9).

İnteraksiyonun önemli olması nedeniyle, her ne kadar tek başına çeşitler ve yetiştirme ortamları arasında bir karşılaştırma yapılması istatistiksel anlamda etkin bir yaklaşım olmasa da, genel ortalamalar üzerinden yetiştirme ortamlarının etkisi dikkate

alınmaksızın bir değerlendirme yapıldığında, 'Simplon' çeşidinde soğan yaşı ağırlılığının (44.11 g), 'Rialto' çeşidinden (39.58 g) daha yüksek olduğu görölmektedir. Çeşit faktörünün etkisi dikkate alınmaksızın yetiştirme ortamları arasında bir değerlendirme yapıldığında ise en yüksek yaş soğan ağırlılığı değeri 45.17 g ile perlit:torf (1:3 v/v), 44.24 g ile perlit:torf (1:1 v/v), 43.97 g ile torf, 43.86 g ile perlit:torf (1:2 v/v), 42.27 g ile perlit:torf (3:1 v/v), 39.97 g ile perlit:torf (2:1 v/v), 39.70 g ile kokopit ortamlarından elde edilmiştir. En düşük soğan yaş ağırlılığı değeri (35.60 g) perlit ortamında olmuştur (Çizelge 4.9).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Örtüaltında topraksız kültürde yapılan zambak yetiştiriciliğinde, farklı yetiştirme ortamlarının kullanım olanaklarının araştırılması amacıyla, 'Rialto' ve 'Simplon' Oriental zambak çeşitlerinde yürütülen çalışmada; kesme çiçek performansı açısından öne çıkan kalite parametreleri olan tam çiçeklenme süresi, kandil sayısı, çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı kalınlığı, dal yaş ağırlığı ve vazo ömrü özellikleri incelenmiştir. Ayrıca hasattan sonra soğan büyüklüğü ve soğan yaş ağırlığı da değerlendirilmiştir. Yetiştirme ortamı olarak; torf, perlit, kokopit ve perlit ile torfun farklı hacimsel karışımları [perlit:torf (1:1 v/v), perlit:torf (1:2 v/v), perlit:torf (1:3 v/v), perlit:torf (2:1v/v), perlit:torf (3:1 v/v)] kullanılmıştır.

Dikimden ilk hasada kadar geçen süre dikkate alındığında 'Rialto' çeşidinin 71.46 gün değeriyle 'Simplon' çeşidinden 5.5 gün daha erken çiçeklendiği görülmüştür. Katalog verilerine göre de 'Rialto' çeşidi 'Simplon' çeşidine göre 5 gün önce çiçeklenmektedir (Anonymous 2013c). 'Rialto' çeşidinde en erken çiçeklenme 69.33 gün ile torf ortamından elde edilirken; en uzun çiçeklenme süresi 74.00 gün ile perlit ortamından elde edilmiştir. 'Simplon' çeşidinde ise en erken çiçeklenme süresi 76.00 gün ile torf ve perlit:torf (1:3 v/v) ortamı olarak belirlenirken; en uzun çiçeklenme süresi 78.00 gün ile perlit ve perlit:torf (3:1 v/v) ortamı olarak bulunmuştur. Çeşitler dikkate alınmaksızın tam çiçeklenme süresi bakımından yetiştirme ortamları değerlendirildiğinde en iyi sonucun torf ortamından alındığı; ancak kokopit ve içeriğinde torf bulunan ortamların aynı istatistiksel grupta yer aldığı saptanmıştır. Bu durumun torf ve kokopit ortamlarının organik madde içeriğinin yanında ısı iletkenliğinin daha iyi olmasından ve oluşturdukları kuvvetli kök sisteminden kaynaklandığı düşünülmektedir (Treder 2008).

Çiçeklenme süresini etkileyen diğer faktörler ısı ve ışık değerleridir (Tribulato and Noto 2001). Nitekim Voort (2002) tarafından da, sıcaklık, ışık şiddeti, gün uzunluğu gibi çevresel farklılıkların 'Simplon' çeşidinde önemli değişikliklere neden olabileceği bildirilmekte, bu çeşidin farklı çevre koşulları ve yetiştirme ortamlarındaki özelliklerinin belirlenmesi gerektiği ifade edilmektedir.

Zambaklarda kalın, uzun ve sağlıklı çiçek sapı ticari olarak önemli bir kalite kriteridir (Nikrazm et. al 2011). Sonuçlar çiçek sapı uzunluğu (cm) bakımından incelendiğinde, ' yetiştirme ortamı x çeşit' interaksyonunun önemli olduğu belirlenmiştir. En uzun çiçek sapı (90.33 cm) perlit:torf (2:1 v/v), en kısa çiçek sapı (72.00 cm) ise perlit ortamında yetiştirilen 'Simplon' çeşidinde belirlenmiştir. Bu iki değer arasındaki farklılık yetiştirme ortamlarından kaynaklanmıştır (Çizelge 4.3). 'Rialto' çeşidinde 83.56 cm ile torf ortamında, 'Simplon' çeşidinde ise 90.33 cm ile perlit:torf (2:1 v/v) ortamında en uzun çiçek sapı olduğu görülmüştür. Her iki çeşitte de en kısa çiçek sapı değerleri ('Rialto' çeşidinde 76.92 cm, 'Simplon' çeşidinde 72 cm) perlit ortamında saptanmıştır. İnteraksiyonun önemli bulunduğu durumlarda çeşitler veya yetiştirme ortamları arasında bir karşılaştırma yapmak istatistik açıdan etkili bir yaklaşım olmasa da; yetiştirme ortamlarının etkisi dikkate alınmaksızın bir değerlendirme yapıldığında, 'Rialto' çeşidinin çiçek sapı uzunluğunun (79.6 cm) 'Simplon' çeşidinin çiçek sapından (78.90 cm) daha uzun olduğu görülmektedir. Nitekim katalog verilerinde de 'Rialto' çeşidinin 120 cm, 'Simplon' çeşidinin ise 105 cm'ye kadar boylanabildiği rapor edilmiştir (Anonymous 2013c). Çeşit faktörünün etkisi dikkate alınmaksızın bir değerlendirme yapıldığında ise, en uzun çiçek sapı 84.33 cm ile perlit:torf (2:1 v/v) ortamından elde edilmiş olup; en kısa çiçek sapı 74.46 cm ile perlit ortamından elde edilmiştir (Çizelge 4.3). Tehranifar vd. (2011) tarafından farklı yetiştirme ortamlarının bazı zambak çeşitlerinde büyüme ve gelişme performansına etkilerinin incelendiği bir çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiş; kullanılan farklı ortamların çiçek sapı uzunluğu üzerine etkili olduğu ve en uzun çiçek sapının kokopit ve perlit:torf (%60 : %40) ortamlarından elde edildiği ifade edilmiştir. Bununla birlikte Grassotti vd. (2003) tarafından yapılan bir çalışmada ise en uzun çiçek sapı kokopit ortamından elde edilmiştir.

Araştırmada incelenen bir diğer özellik de çeşitlerdeki çiçek sapı kalınlığıdır. Çiçek sapı kalınlığı bakımından ' yetiştirme ortamı x çeşit' interaksyonunun önemli olduğu belirlenmiştir. En yüksek çiçek sapı kalınlığı (6.56 mm) torf, en ince çiçek sapı kalınlığı (4.97 mm) ise perlit ortamında yetiştirilen 'Simplon' çeşidinde belirlenmiştir. 'Rialto' çeşidinde ise en kalın çiçek sapı (6.43 mm) perlit:torf (1:2 v/v), en ince çiçek sapı ise (5.96 mm) perlit:torf (3:1 v/v) ortamlarında saptanmıştır (Çizelge 4.4). Bu değerler

arasındaki farklılığın yetiştirme ortamlarından kaynaklandığı görülmektedir. Nitekim torf, organik madde içeriği yüksek bir ortamdır ve perlitin organik madde içeriği yok denecek kadar azdır (Çizelge 3.1). İnteraksiyon göz ardı edildiğinde ise; 'Rialto' çeşidinin çiçek sapının 'Simplon' çeşidinden daha kalın olduğu ('Rialto': 6.03 mm, 'Simplon': 5.86 mm), yetiştirme ortamları açısından da en yüksek çiçek sapı kalınlık değerinin (6.37 mm) torf, en düşük çiçek sapı kalınlık değerinin ise (5.47 mm) perlit ortamında belirlendiği saptanmıştır (Çizelge 4.4). Çiçek sapı kalınlık değerlerindeki farklılığın çeşit faktöründen kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Çiçek sapı kalınlığı özellikle çiçeğin hasadını, dayanımını ve işlenmesini kolaylaştırıcı bir özelliktir (Özzambak ve Zeybekoğlu 2004). Bu nedenle çiçek sapı kalınlığının fazla olması istenilen bir durumdur.

Faklı yetiştirme ortamlarının, çeşitlerin dal yaş ağırlıkları üzerine etkileri değerlendirildiğinde, ' yetiştirme ortamı x çeşit' interaksiyonunun önemli olduğu görülmektedir. En ağır çiçek dalı, 'Rialto' çeşidinde 113.86 g ile torf, 'Simplon' çeşidinde ise 114.22 g ile perlit:torf (2:1 v/v) ortamlarında saptanmıştır (Çizelge 4.5). Her iki çeşitte de perlit ortamında en düşük dal yaş ağırlığı değerleri elde edilmiştir ('Rialto': 92.00 g, 'Simplon': 80.00 g). İnteraksiyon göz ardı edilerek yetiştirme ortamlarının etkisi dikkate alınmaksızın bir değerlendirme yapıldığında; 'Rialto' çeşidinin 105.87 g değeri ile 'Simplon' çeşidinden 7.48 g daha ağır olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin etkisi dikkate alınmaksızın bir değerlendirme yapıldığında ise, en yüksek dal yaş ağırlığının (112.46 g) torf ortamından elde edildiği, bu ortamın diğer ortamlara göre 2.81-26.46 g' a kadar daha ağır dal ağırlığı değerleri verdiği görülmektedir (Çizelge 4.5). Nitekim bulgularımızla benzer olarak Tribulato vd. (2003) tarafından yapılan bir çalışmada da zambaklarda dal yaş ağırlıklarının torf ortamının karışım olarak kullandığı ortamlarda daha iyi sonuçlar verdiği saptanmıştır.

Zambaklarda ticari olarak önemli diğer bir kalite kriteri olan kandil sayısı bakımından ' yetiştirme ortamı x çeşit' interaksiyonu önemli bulunmuştur. En fazla kandil sayısı (6.47 adet) perlit:torf (1:2 v/v) ortamında yetiştirilen 'Rialto', en az kandil sayısı (3.36 adet) ise perlit ortamında yetiştirilen 'Simplon' çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.6). En fazla kandil sayısı, 'Rialto' çeşidinde 6.47 adet ile perlit:torf (1:2 v/v) ortamından,

'Simplon' çeşidinde ise 5.33 adet ile perlit:torf (2:1 v/v) ortamından elde edilmiştir. En düşük kandil sayısı 'Rialto' çeşidinde (4.94 adet) kokopit ortamında saptanırken, 'Simplon' çeşidinde (3.36 adet) perlit ortamında olmuştur. İnteraksiyonun önemli olduğu durumlarda faktörleri kendi içerisinde değerlendirmek istatistik açıdan anlamlı olmasa da, genel ortalamalar açısından değerlendirme yapıldığında; incelenen çeşitler arasında en yüksek kandil sayısının (5.54 adet) 'Rialto' çeşidinde belirlendiği, bu çeşidin 'Simplon' çeşidinden 1.51 adet daha fazla kandile sahip olduğu görülmektedir ('Simplon': 4.03 adet). Yetiştirme ortamları arasında, en yüksek kandil sayısı değeri (5.3 adet) perlit:torf (2:1 v/v) ortamında belirlenmiştir. Bu ortamdaki zambaklar, diğer ortamlardan 0.33-0.9 adete kadar değişen oranlarda daha fazla kandile sahiptir. En düşük kandil sayısı değeri ise (4.40 adet) torf ortamından elde edilmiştir (Çizelge 4.6). Katalog verilerinde de 18/20 cm ebatlarındaki 'Rialto' ve 'Simplon' çeşitlerine ait soğanların 4-7 adet kandil oluşturdukları bildirilmektedir (Anonymous 2013c). Çalışmamızda hem ortamlar hemde çeşitler arasında benzer kandil sayıları elde edilmiştir. Yapılan diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlar incelendiğinde, organik ortam kullanılarak yapılan yetiştiricilikte kandil sayısının artış gösterdiği görülmüştür (Saygılı 2012). Toprak ve organik ortamlardan hindistan cevizi kabuğunun tek başına veya toprak ortamı ile karışım halinde kullanıldığı bir çalışmada elde edilen değerler de bu durum ile benzerlik göstermektedir (Grassotti vd., 2003). Araştırmamızda da organik ortam kullanımının kandil sayısını artırdığı, özellikle organik yapıdaki torf ve beraberinde su tutma kapasitesi yüksek olan perlitin birlikte olduğu ortamlarda kandil sayısının artmış olduğu görülmektedir. Her ne kadar 'Rialto' çeşidi için organik içeriği yüksek olan kokopit ortamında en düşük kandil sayısı belirlenmiş olsa da, perlit:torf (1:2 v/v) ortamı dışındaki diğer ortamlarda belirlenen kandil sayıları ile kokopit ortamındaki kandil sayıları arasındaki farklılıkların istatistiksel anlamda önemli olmadıkları da görülmektedir.

Zambaklarda ticari bir kriter olarak değerlendirilen vazo ömrü; çeşit, yetiştirme koşulları, hasat zamanı, hasat sonrası koşullar gibi birçok faktöre bağlı olarak farklılık göstermektedir. Vazo ömrü, genellikle petallerin solduğu ya da petallerin renginin kahverengiye döndüğü zaman son bulur. Ancak yapraklardaki sararma da vazo ömrünün belirlenmesinde önemli bir kriterdir. Çünkü zambakların çoğunda yapraklar

petallerden önce sararmakta ve vazo ömrünü etkilemektedir. Bununla birlikte zambaklarda hibrit gruplarına bağlı olarak vazo ömrü 5-14 gün arasında değişmektedir (Ranwala vd. 2002). Oriental zambaklar diğer hibrit grupları arasında ısıya en duyarlı ancak doğru koşullarda hasat sonrası performansı en yüksek olan hibrit grubudur. Nitekim oriental zambaklarda vazo ömrü 10-14 gün arasında değişmektedir (Anonymous 2013d). Çalışmamızda vazo ömrü ile ilgili sonuçlar incelendiğinde, sadece 'yetiştirme ortamı' faktörünün seviye ortalamaları arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. En uzun vazo ömrü 16.0 gün ile torf, en kısa vazo ömrü ise 13.67 gün ile perlit ortamında yetiştirilen zambaklardan elde edilmiştir (Çizelge 4.7). Bu durumun torf ortamının organik bir madde olması nedeniyle sahip olduğu besin içeriğinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Çizelge 3.1). Nitekim diğer bir organik madde olan kokopit ortamı da, perlit ortamından daha iyi sonuç vermiş olup; torf ortamı ile aynı istatistiksel grup içerisinde yer almıştır. 'Rialto' çeşidinde en uzun vazo ömrü (16.00 gün) kokopit, 'Simplon' çeşidindeki en uzun vazo ömrü (16.33 gün) ise torf ortamında yetiştirilen bitkilerde saptanmıştır. Her iki çeşitte de en kısa vazo ömrü ('Rialto': 13.33 gün, 'Simplon': 14.00 gün) perlit ortamında elde edilmiştir. Bununla birlikte Yılmaz ve Korkut (1998) yaptıkları çalışmada kullandıkları ortamların vazo ömrü üzerine herhangi bir istatistiksel önemi olmadığını saptamışlardır. Vazo ömrü açısından çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, her iki çeşidin vazo ömürleri birbirine yakın değerler göstermiştir ('Rialto' çeşidi; 14.96 gün, 'Simplon' çeşidi; 14.92 gün).

Soğan büyüklüğü ve soğan ağırlığı da kesme çiçek performansı üzerinde etkili iki kriter olarak görülmektedir. Nitekim Ürgenç (1998), iri soğanların daha uzun sap ve daha çok sayıda kandil oluşturarak istenilen çiçek kalitesini doğrudan etkilediğini belirtmiştir. Buna göre çalışmamızda değerlendirilen soğan büyüklüğü ve soğan ağırlığı kriterleri bakımından 'yetiştirme ortamı x çeşit' interaksyonu önemli bulunmuştur. En yüksek soğan büyüklüğü (17.29 cm) perlit:torf (1:3 v/v) ortamında yetiştirilen 'Simplon', en düşük soğan büyüklüğü (13.33 cm) ise perlit ortamında yetiştirilen 'Rialto' çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.8). 'Rialto' çeşidindeki en yüksek soğan büyüklüğü değeri (15.87 cm) kokopit, 'Simplon' çeşidindeki en yüksek değer (17.29 cm) ise perlit:torf (1:3 v/v) ortamlarında saptanmıştır. En düşük soğan büyüklükleri 'Rialto' çeşidinde

13.33 cm ile perlit, 'Simplon' çeşidinde 16.07 cm ile torf ortamındadır. İstatistik anlamda her ne kadar doğru olmasa da, interaksiyon göz ardı edilerek genel ortalamalar üzerinden bir değerlendirme yapıldığında; 'Simplon' çeşidinde soğan büyüklüğünün daha fazla olduğu ('Rialto': 14.99 cm, 'Simplon': 16.51 cm), 1:3 (v/v) oranlarında hazırlanan perlit:torf ortamında en büyük (16.48 cm), perlit ortamında ise en küçük (14.83 cm) soğanların elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.8). Yine Ürgenç (1998) tarafından belirtildiği gibi soğanların iriliği, yetiştirme ortamlarının verimliliği, iyi bir gübreleme programı ve etkin bir sulama ile sağlanmaktadır. Çalışmamızda da bu değerler arasındaki farklılığın çeşit faktörü yanında yetiştirme ortamlarından da kaynaklandığı görülmektedir.

En yüksek soğan yaş ağırlığı (49.41 g) perlit:torf (3:1 v/v) ortamında yetiştirilen 'Simplon', en düşük soğan yaş ağırlığı (31.93 g) ise perlit ortamında yetiştirilen 'Rialto' çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.9). 'Rialto' çeşidinde en ağır soğan (45.67 g) torf, 'Simplon' çeşidinde en ağır soğan (49.41 g) ise perlit:torf (1:3 v/v) ortamlarında saptanmıştır. Her iki çeşitte de en düşük soğan ağırlığı değerleri ('Rialto' çeşidinde; 31.93 g, 'Simplon' çeşidinde; 39.27 g) perlit ortamındadır. İnteraksiyon göz ardı edilerek genel ortalamalar üzerinden bir değerlendirme yapıldığında; 'Simplon' çeşidinde soğan ağırlığının daha fazla olduğu ('Rialto': 39.58 g, 'Simplon': 44.11 g), 1:3 (v/v) oranında hazırlanan perlit:torf ortamında en ağır (45.17 g), perlit ortamında ise en hafif (35.60 g) soğanların elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.9). Addai ve Scott (2011) tarafından yapılan çalışmada da 30 g'dan daha ağır olan soğanların çiçek kalitesi bakımından daha olumlu sonuçlar verdiği belirtilmiştir. Soğan büyüklüğü gibi soğan yaş ağırlığına ait verilerde görülen istatistiksel farklılıkların da çeşit özelliği ve soğanın büyüme karakterinden ileri geldiği düşünülmektedir.

Zambak yetiştiriciliğinde gövde köklerinin besin maddesi ve su alımı ile ilgili olması nedeniyle kesme çiçek performansı üzerinde doğrudan etkiye sahiptir (Balge vd. 1994). Yetiştirme ortamları olarak gövde kökleri değerlendirildiğinde torf ortamının en fazla gövde kök oluşturan ortam olduğu bu ortamı kokopit ortamının takip ettiği gözlemlenmiştir. Perlit:torf hacimsel karışımları arasında gözle görülür bir farklılık olmamakla birlikte perlit ortamının en zayıf gövde kök oluşturduğu gözlemlenmiştir

(veriler sunulmamıştır). Sağlıklı kök sistemi gelişiminin, toprak üstü aksamının gelişimini de olumlu yönde etkilediği ve bu durumun çiçek kalitesini artırıcı etki yaptığı belirtilmiştir (Şirin, 2011).

Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde; tam çiçeklenme süresi, dal yaş ağırlığı, kandil sayısı gibi kesme çiçek performansını etkileyen kriterler açısından 'Rialto' çeşidinin ön plana çıktığı (Çizelge 4.2, Çizelge 4.5, Çizelge 4.6), soğan ile ilgili (soğan büyüklüğü ve soğan yaş ağırlığı) kriterlerde 'Simplon' çeşidinin daha iyi sonuçlar verdiği görülmektedir (Çizelge 4.8, Çizelge 4.9). Çeşitler dikkate alınmadan sadece yetiştirme ortamları arasında bir değerlendirme yapıldığında ise; birçok özellik bakımından tek başına torf ortamı ile perlit:torf (1:2 v/v; 2:1 v/v) karışımları diğer ortamlara göre daha iyi sonuçlar vermiştir. Kesme çiçek performansında değerlendirilen kriterlerden tam çiçeklenme süresi bakımından tek başına torf; çiçek sapı uzunluğu, dal yaş ağırlığı bakımından torf ile 2:1 (v/v) perlit:torf; çiçek sapı kalınlığı, vazo ömrü bakımından torf ile 1:2 (v/v) perlit:torf; kandil sayısı bakımından ise 1:2 (v/v) ile 2:1 (v/v) perlit:torf ortamları en iyi sonuçları vermiştir. Soğan büyüklüğü ve soğan yaş ağırlığı açısından en yüksek değerler 1:3 (v/v) perlit:torf ortamında elde edilmiştir. Ek olarak kokopit ve torf ortamlarındaki sırasıyla soğan büyüklüğü ve soğan yaş ağırlığı değerleri de yüksek düzeydedir (Çizelge 5.1).

Nitekim Qiong vd. (2004) tarafından yapılan bir çalışmada perlit ile torfun Oriental zambaklarda çiçek sapı uzunluğu, gövde kök gelişimi, kandil sayısı, soğan büyüklüğü gibi incelenen özellikler bakımından toprak ortamına göre daha iyi sonuçlar verdiği ifade edilmiştir. Benzer şekilde Karagüzel vd. (2013) tarafından bazı Oriental zambaklarda farklı yetiştirme ortamlarının çiçeklenme süresi, çiçek sapı uzunluğu, kandil sayısı, çiçek sapı kalınlığı, dal ağırlığı, yaprak sayısı gibi kriterlerin üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada da sırasıyla torf:pomza, torf:perlit ve kokopit ortamlarının toprak ortamına kıyasla çok daha iyi sonuçlar verdiği rapor edilmiştir. Yürütülen diğer çalışmalarda da kullanılan ortamlara bağlı olarak bitki gelişimi açısından farklılıkların olduğu belirtilmektedir (Gül vd. 2005; Samartzidis vd. 2005).

Çizelge 5.1 Araştırmada kullanılan yetiştirme ortamlarının incelenen özellikler üzerine etkilerinin genel değerlendirmesi

Uygulama \ Özellik	Tam Çiçeklenme Süresi	Çiçek Sapı Uzunluğu	Çiçek Sapı Kalınlığı	Dal Yaş Ağırlığı	Kandil Sayısı	Vazo Ömrü	Soğan Büyüklüğü	Soğan Yaş Ağırlığı
Perlit								
Torf	+	+	+	+		+		+
Kokopit							+	
Perlit : Torf (1:1 v/v)								
Perlit : Torf (1:2 v/v)			+		+	+		
Perlit : Torf (1:3 v/v)							+	+
Perlit : Torf (2:1 v/v)		+		+	+			
Perlit : Torf (3:1 v/v)								

Yürütülen bu araştırmada, kullanılan ortamların kesme çiçek performansı üzerine etkileri incelenerek, üretici koşullarında gerçekleştirilebilecek topraksız yetiştiricilik şartlarında, standartlara uygun özellikte ve kalitede zambak yetiştiriciliğine olanak sağlamak amaçlanmıştır. İleriki çalışmalarda, zambak bitkisinin istekleri dikkate alınarak yetiştiricilikte kullanılabilir diğer ortamlar da değerlendirilmeli ve gerek örtüaltında gerekse açıkta topraksız koşullarda zambak yetiştiriciliğini geliştirecek araştırmalara devam edilmelidir. Kullanılacak ortamların belirlenmesi sürecinde yerel kaynakların ön plana çıkarılması da ayrıca yararlı bir yaklaşım olacaktır.

Elde edilen olumlu sonuçların pratiğe aktarılması ile üreticilerin bu uygulamaları yapması kaliteli ve pazarlanabilir nitelikteki zambak üretiminin artışına önemli katkı sağlayacaktır. Böylelikle diğer üretici ve ihracatçı ülkelerle, Avrupa pazarlarında rekabet etme açısından ülkemiz süs bitkileri sektörüne, özellikle de dünyada önemli paya sahip soğanlı kesme çiçek sektörüne olumlu yönde katkıda bulunulacaktır. Bununla birlikte özellikle ülkemiz kesme çiçek sektöründe karanfil gibi tek ürüne bağlılıktan kurtulmak adına, alternatif olarak zambağında ihracattaki payının artırılmasına imkan sağlanacaktır.

KAYNAKLAR

- Abak, K., Sevgican, A., Çolakoğlu, H., Eryüce, N., Gül, A., Baytorun, N., Çelikel, G. ve Paksoy, M. 1994. Sera Tarımında Topraksız Yetiştirme Üzerinde Araştırmalar. Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu. TUBİTAK, Proje No:884.
- Addai, I. K and Scott, P. 2011. Influence of bulb sizes at planting on growth and development of the common hyacinth and the lily. Agriculture and Biology Journal of North America. ISSN Print: 2151-7517, ISSN Online: 2151-7525.
- Ahmad, I., Khan M.A., Qasim, M., Zafar, M.S. and Ahmad R. 2012. Substrates Effects on Growth, Yield and Quality of *Rosa hybrida* L. Pakistan Journal of Botany, 44(1): 177-185.
- Aka, G.E. 2005. Balıkesir çevresinde doğal yayılış gösteren "zarar görebilir" kategorideki *Lilium Candidum* L. (Liliaceae)'da RAPD tekniğini kullanarak genetik çeşitliliğin belirlenmesi ve koruma stratejilerinin geliştirilmesi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir.
- Akat, H. 2001. Örtü Altı Gül Yetiştiriciliğinde Farklı Yetiştirme Ortamlarının Gelişme Üzerine Etkileri. Ege Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bornova/İzmir.
- Akıncı, S. ve Akıncı İ. 2007. Topraksız Tarım. Sütçüimam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü. Kahramanmaraş.
- Akkaya, F. ve Çakıroğlu, N. 2000. Antalya İlinde Soğanlı Kesme Çiçek Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumu Ve Gelişme Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. BATEM, Antalya.
- Altan, F. 2003. *Lilium candidum* L.'nin mikroçoğaltımı. Muğla Üniv. Fen Bilimleri Enst. Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 65s, Muğla.
- Anonymous. 2011. International Statistics Flowers and Plants. Vol. 59, p. 125.
- Anonymous. 2013a. Web Sitesi: http://www.vws-flowerbulbs.nl/documents/documenten/liliumstatistics_10.pdf. Erişim Tarihi: Mayıs 2013.
- Anonymous. 2013b. Web Sitesi: <http://www.vws-flowerbulbs.nl>. Erişim Tarihi: Mayıs 2013.
- Anonymous. 2013c. Web Sitesi: <http://www.vandenbos.nl/site/en/rightmenu/catalogue/lily>. Erişim Tarihi: Eylül 2013.
- Anonymous. 2013d. Web Sitesi: <http://www.flowersbydefinition.com.au/Care-Varieties>. Erişim Tarihi: Eylül.

- Anonim. 2004. www.pathfastpublishing.com/qr27/qr27LILIUM.htm.
- Anonim. 2007. Liliüm Yetiştiriciliği. Milli Eğitim Bakanlığı Yayını Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, 34s., Ankara.
- Anonim. 2013a. Web Sitesi: <http://www.tekura.school.nz>. Erişim Tarihi: Mayıs.
- Anonim. 2013b. Web Sitesi: <http://bdlilies.blogspot.com>. Erişim Tarihi: Mayıs.
- Anonim. 2013c. Web Sitesi: http://vk.com/hm100_unique. Erişim Tarihi: Mayıs.
- Anonim. 2013d. Web Sitesi: <https://stowgreenhouses.com>. Erişim Tarihi: Mayıs.
- Anonim. 2013e. Web Sitesi: <http://commons.wikimedia.org>. Erişim Tarihi: Mayıs.
- Anonim. 2013f. Web Sitesi: westerncascades.com. Erişim Tarihi: Mayıs.
- Anonim. 2013g. Web Sitesi: <http://www.easytogrowbulbs.com>. Erişim Tarihi: Mayıs.
- Anonim. 2013h. Web Sitesi: <http://www.5giay.vn>. Erişim Tarihi: Mayıs.
- Anonim. 2013i. Yalova İli Yatırım Ortamı Raporu (2010). Web Sitesi: http://www.marka.org.tr/Uploads/Files/yalova_ili_yatirim_ortami_raporu.pdf. Erişim Tarihi: Mayıs.
- Anonim. 2013j. Web Sitesi: <http://www.persaperlit.com/>. Erişim Tarihi: Mayıs.
- Anonim. 2013k. Web Sitesi: <http://euro-brod.hr/ponuda/hortikultura/klasmann-deilmann>. Erişim Tarihi: Mayıs.
- Anonim. 2013l. Web Sitesi: https://www.yalovasufidan.com/p-1032-kokopit_cocopeat_5_kg_65_litre_blok.aspx Erişim Tarihi: Mayıs.
- Ayan, S. 2001. Fidan Üretiminde Topraksız Kültür Ortamı Alternatifleri, Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Cilt.1, Sayı.1, s. 30-42, Kastamonu.
- Balge, R., Gill, S., Maclachlan, W., Dutky, E. and Klick S. 1994. Production of Asiatic and Oriental Lilies as Cut Flowers. University of Maryland, Cooperative extension Service, Fact Sheet 687.
- Ballarin, A., Prisa, D., Grassotti, A., Pierandrei F. and Burchia, G. 2009. Leaf Treatments to Improve Cut Flower Quality in Easter Lily and in Asiatic and Oriental Hybrid Lily Cultivars. Proc. IXth Int'l Symp. on Postharvest Quality of Ornamental Plants. Acta Hort. 847, ISHS 2009.

- Barba, R. 2005. The Use of $2n$ Gametes For Introgression Breeding in Oriental \times Asiatic lilies. PhD thesis, Wageningen University, Wageningen, the Netherlands. ISBN: 90-8504-268-2.
- Başkent, A. 2008. Ring (Yüzük) Kültüründe Farklı Katı Ortamların Lale Soğanı Oluşumu Ve Özelliklerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Benschop, M., Kamenetsky, R., Le Nard, M., Okubo, H. and De Hertogh, A. 2010. The Global Flower Bulb Industry: Production, Utilization, Research. Horticultural Reviews, Volume 36.
- Bent, E. 1999. Competing in a world dominated by the Dutch: Producing lilies in Italy. FloaraCulture International September 1999.
- Berghoef, J. and Zevenbergen, A.P. 1992. Effects of environmental conditions on flower initiation and development of *Allium sphaerocephalon* L. Acta Hort., 325:91-96.
- Birlik, B. 1998. Liliium Hibritlerinde Farklı Fotoperiyotların Gelişme Süresi Ve Kalite Faktörleri Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Yüksek Lisans Tezi, 67 s., İzmir.
- Boztok, Ş. 1995. Farklı ortamların Gerbera (*Gerbera jamesonii*) üretiminde verim ve kalite üzerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt:32 Sayı: 3, İzmir.
- Boztok, Ş., Çokuysal, B. ve Yıldırım, T. 1995. Farklı Ortamların Karanfil Üretiminde Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt:32 Sayı: 3, İzmir.
- Bunt, A.C. 1976. Modern Potting Composts. George Allen and Unwin Ltd, London.
- Carletti, M.G., Leoni, S., Pisanu, B. and Grudina, R. 1992. The Glasshouse Cultivation in Soilless Culture of "Carambole" Rose Variety from Own-Root Cuttings and Micropropagated Plants. Culture-Protecte 21:5, p102-106.
- Chang, L. Wu, Y., Wei, X., Nikbakht, A. and Yi, X. 2011. Effects of calcium and humic acid treatment on the growth and nutrient uptake of Oriental lily. African Journal of Biotechnology Vol. 11 (9), pp. 2218-2222,31 January, 2012 DOI: 10.5897/AJB11.1633 ISSN 1684-5315.
- Chase, A.R. 2005. *Rhizoctonia* Diseases on Ornamentals. Leaders, Horticulture, 1(1): 1-4.
- Choi, S.T.; Cheong, S.T. and Ahn, H.G. 1996. Effects of planting depth and cold treatment on growth and flowering of *Lilium* hybrids. Acta Hort., n.414, p.235-242.

- Choi, J.M., Lee, K.H. and Lee, E.M. 2005. Effect Of Calcium Concentration in Fertilizer Solution on Growth of and Nutrient Uptake By Oriental Hybrid Lily 'Casa Blanca'. ISHS Acta Horticulturae 673 IX International Symposium on Flower Bulbs, Niigata, Japan.
- Chong, C. 1999. Experiences with the utilization of wastes in nursery potting mixes and as field soil amendments. Canadian Journal of Plant Science, 79(1); 139-148.
- Corr, B.E. and Wilkins, H.F. 1984. Hybrid Lily Forcing. Minnesota State Florist's Bulletin 33: 1-4.
- Crockett, J.U. 1971. Bulbs, Time life boks, New York. P:125-128.
- Çelikel, G. 1994. Organik ve İnorganik Kökenli Bazı Ortamların Serada Topraksız Yetiştiricilikte Kullanılabilirliği ile Domates, Biber, Patlıcanda Bitki Gelişmesi Verim, Erkencilik ve Kalite Üzerine Etkileri, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Çelikel, F.G., Dodge, L.L. and Reid, M.S. 2001. Efficacy of 1-MCP (1-methylcyclopropene) and Promalin for extending the post-harvest life of Oriental lilies (*Lilium* 'MonaLisa' and 'Stargazer'). Scientia Horticulturae 93(2):7.
- Çeltek, M. 1992. Topraksız kültür ortamında kullanılacak harç materyallerinin özelliklerinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Çokuysal, B. 1994. Karanfil üretiminde beslenme durumunun belirlenmesi ve yetiştirme ortamlarının gelişmeye ve besin maddesi alınmasına etkisi. (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir.
- Dal, B., Karagüzel, Ö. ve Aydınşakir, K. 2010. Zambak (*Lilium longiflorum* 'Magic Blanc') çeşidinde farklı depolama sürelerinin erkencilik, çiçeklenme özellikleri ve soğan gelişimine etkileri. IV. Süs Bitkileri Kongresi, s:574-577, 20-22 Ekim, Erdemli, Mersin.
- Dallon, J.J. 1988. Effects of spent mushroom compost on the production of greenhouse-grown crops. Combined-Proceedings, International-Plant Propagators-Society. 37:323-329.
- Dalton, L. and Smith, R. 1985. Hydroponic Gardening in Australia. Lothian Publishing Company PTY.LTD. ISBN:0-85091-208-3, Melbourne-Sydney.
- Daood, B.H. and Karam, N.S. 2004. Response of Asiatic Lily (*Lilium* × *Hybrida*) 'Zsa Zsa' to concentration of urea in a closed soilless culture. Journal of Ganzu Agricultural University, 2004-01.
- De Hertogh, A.A. and Le Nard, M. 1993. *Lilium*. The Physiology of Flower Bulbs. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands.

- De Lucia, B., Mancini, L. and Ventrelli, A. 2003. Effects of Nutrient Solution Salinity (NaCl) on The Yield Level and Quality Characteristics in *Lilium* Soilless Culture. Proceedings of The International Symposium on Managaning Greenhouse Crops in Saline Environnement. A. Pardossi, G. Serra, F. Tognoni (Eds.), Acta Horticulturae, Bari, Italy, 609, 401–406.
- Doorn, W.G. 2011. The Postharvest Quality of Cut Lily Flowers and Potted Lily Plants. Proc. IInd IS on the Genus *Lilium*. Acta Hort. 900, ISHS 2011.
- Facchinetti, C., Curvetto, N. and Marinangeli, P. 2011. Cut Flower Production of Lily Bulbs Grown in Different Sites inArgentina - a Comparative Approach. Proc. IInd IS on the Genus *Lilium* Acta Hort. 900, ISHS 2011.
- Fanelli, F.L. and De Hertogh, A.A. 2002. The Effects Of Precooling Temperatures And Durations On Forcing Of *Lilium longiflorum*, 'Nellie White'. Acta Hort. (ISHS) 570:147-152.
- Genders, R. and Hale, R. 1973. Bulbs, A Complete Handbook- Roy Genders, Robert Hale &Company, London.
- Gill, S. and Dutky E. 2007. Hybrid Lilies University of Maryland Cooperative Extension. Central Maryland Research and Education Center.
- Grassotti, A., Nesi, B., Maletta, M. and Magnani, G. 2003. Effects Of Growing Media and Planting Time On Lily Hybrids In Soilless Culture. Acta Hort. (ISHS) 609:395-399.
- Grassotti, A. and Gimelli, F. 2011a. Bulb and cut flower production in the genus *Lilium*: Current status and the future. Acta Hort. 900, 21-35.
- Grassotti A., Nesi, B., Trinchello, L.S. and Mercuri A. 2011b. Establishment and Evaluation of Interspecific Hybrids in Lily spp. Proc. Xth IS on Flower Bulbs and Herbaceous Perennials Acta Hort. 886, ISHS 2011.
- Gül, A. 1990. Topraksız tarım uygulamaları. Türkiye 5. Seracılık Sempozyumu. İzmir. 411-421.
- Gül, A. 1991. Topraksız Kültür Yöntemiyle Yapılan Sera Domates Yetiştiriciliğine Uygun Agregat Seçimi Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Gül, A., Erogul, D. and Ongun, A.R. 2005. Comparison of the use of zeolite and perlite as substrate for crips-head lettuce. Scientia Horticulturae 106, 464-471.
- Gül, A. 2008. Topraksız Tarım. Hasat Yayıncılık Ltd Şirketi.

- Gümrükçü, E. ve Gölükçü, Ş.B. 2005. Süs bitkilerinde görülen fungal ve bakteriyel hastalıklar. Derim-Batı Akdeniz Agric. Res. Inst. ISSN 1300 3496, 22 (2):10-19, Antalya.
- Gümülcine, M. 1993. Zambak kültür çeşidi Connecticut King'de farklı gübreleme dozlarının çiçeklenme ve çiçek kalitesi üzerine etkileri. Trakya Üniv. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, 40s, Tekirdağ.
- Hai, Y., Wu, T. and Li, S. 2010. Lily cultivars and their second-year bulbs planted in winter in Haiian Province. Guangxi Agricultural Science. (41):6 586-588.
- Hartman, T. H. and Kester D. E. 1983. Plant Propagation. Pentice/Hall International Inc., USA.
- Honfi, P., Gaspar, T. and Szabo-Erdelyi, E. 2010. Application of Coir in Cut Lily Production. Kertgazdasag - Horticulture Vol. 42 No. 3/4 pp. 93-100.
- Ingelmo, F., Canet, R., Ibanez, M.A., Pomares, F. and Garcia, J. 1998. Biosource Technology 63 (1998), 123-129.
- İbrişim, E. 1984. Serde kullanılan değişik organik maddeler üzerinde domates yetiştirilmesinin verim, erkencilik ve kaliteye etkileri üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- İkinci, N. 2005. Revision of the genus *Lilium* L. (Liliaceae) in Turkey. P:135. Abant İzzet Baysal University pH D. Thesis. The Department of Biology.
- İnceer, H. 1998. Bazı *Lilium* L. (Liliaceae) türlerinin karyotip analizleri. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Trabzon.
- Kahraman, Ö. 2006. Soğanlı Bitkilerde Bazı Topraksız Tarım Sistemlerinin Kullanım Olanakları. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Kahraman, Ö. ve Özzambak, E. 2011. Topraksız Kültür Sera Koşullarında Organik ve İnorganik Ortamların Ağlayan Gelin (*Fritillaria imperialis*) Soğanları Üzerine Etkileri. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 6 (2), s. 65-70.
- Karagüzel, Ö., Kaya, A.S. ve Elinç, Z. 2010a. Soğanlı Bitkiler Yetiştiriciliği. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı, Hobi Yetiştiriciliği Serisi, 94 s., Ankara.
- Karagüzel, Ö., Dal, B. ve Aydınşakir, K. 2010b. Zambak (*Lilium longiflorum* 'Magic Blanc') soğanlarında propolis ve düşük sıcaklık uygulamalarının soğanların sürme zamanı üzerine etkisi. IV. Süs Bitkileri Kongresi, s:451-456, 20-22 Ekim, Erdemli, Mersin.

- Karagüzel, Ö., Kaya, A.S., Aydınşakir, K., Kazaz, S., Baktır, İ. ve Kolak B. 2013. Farklı Yetiştirme Ortamlarının Bazı Zambak Çeşitlerinin Kesme Çiçek Performansı Üzerine Etkisi. V. Süs Bitkileri Kongresi, 06-09 Mayıs 2013, Yalova.
- Kaya, E. 2011. Zambak Yetiştiriciliği. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, 38 s., Yalova.
- Kazaz S. 2007. Kesme Çiçek Yetiştiriciliğinde Topraksız Kültür. Çiçek Vizyon, Yıl:2, Sayı: 9.
- Kazaz, S. 2013a. Dünya’da ve Türkiye’de Kesme Çiçek Sektörünün Durumu. Web Adresi:<http://www.sonerkazaz.com/2013/02/dunyada-ve-turkiyede-kesme-cicek-sektorunun-durumu/>.
- Kazaz, S., Karagüzel, Ö., Kaya, A.S., Aydınşakir, K., Erken, K., Erken, S., Gülbağ, F., Zeybekoğlu, E., Haspolat, G., Hocagil, M., Saraç, Y.İ., Bozdoğan, E., Altun, B., Aslay, M. ve Rastgeldi U. 2013b. Türkiye Kesme Çiçek Sektörünün Ürün Desenlerine Göre İller ve Bölgeler Düzeyindeki Durumu. V. Süs Bitkileri Kongresi, 06-09 Mayıs 2013, Yalova.
- Kılıç, T. 2011. Dünya’da ve Türkiye’de Soğanlı Kesme Çiçek Üretimi ve Ticareti. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 192. Sayfa, Ankara.
- Kinvo, Y.G. 2000. A Place in the Sun. Introduction to Soil Solarization. FloraCulture International., 3(3), 26.
- Klasman, R., Moreira, D. and Benedetto, A. 2002. Cultivation of Asiatic hybrids of *Lilium* spp. in three different substrates. Catedra de Floricultura, Facultad de Agronomia (U.B.A.), Volume: 22, Issue: 1, pp. 79-83. Av. San Martin 4453 (1417), Buenos Aires, Argentina.
- Klougart, A. 1983. Substrates and nutrient flow. Acta Hort. 150, 297-313.
- Koral, P.S. 2006. Topraksız kültürde kullanılabilir en ucuz ortamlar olan cibre ve cürufun bitki gelişmesi, verim ve ürün kalitesine etkileri yönünden perlit ve sera toprağı ile karşılaştırılması. Doktora Tezi. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı ss. 228.
- Korkut, A.B. 2004. Çiçekçilik. Hasat Yayıncılık Ltd Şirketi, ISBN 975-8377-28-0, İstanbul.
- Kumar, S., Chaudhary, V. and Kanwar, J.K. 2008. Bulblet Regeneration From *In Vitro* Roots Of Oriental Lily Hybrid. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research. Vol. 16, 2008: 353-360.
- Lee, J., Young A., Kim and Wang, H. 1996. Effect Of Bulb Vernalization On The Growth And Flowering Of Asiatic Hybrid Lily. ISHS Acta Horticulturae 414: International Symposium on the Genus *Lilium*.

- Lee, K.H., Hahm, S.S., Oh, S.H. and Lee, E.M. 2006. Optimum Nitrogen, Phosphorus and Potassium Concentrations In Nutrient Solutions For Oriental Hybrid Lily Bulb Production For Forcing. *Acta Hort. (ISHS)* 766:129-134
- Lee, K.H., Lee, C.G., Hahm, S.S., Kyung, K.C., Kim, U.S., Hong, K.W., Lee J.W., and Lee, H.D. 2011. Breeding Of Oriental Hybrid 'Star Queen'. *Acta Hort. (ISHS)* 900: II International Symposium on the Genus *Lilium*.
- Lim, K. and Tuyl, J. 2003. *Lilium* hybrids. Erişim Adresi: http://www.liliumbreeding.nl/Lilium_chap19_LC%209707.pdf. Erişim Tarihi: Mayıs 2013.
- Lian, M-L., D. Chakrabarty and Paek, K.Y. 2003. Growth of *lilium* oriental hybrid 'Casa Blanca' bulblet using bioreactor culture, *Scientia Horticulturae*, (97), 41-48.
- Magnani, G., Grassotti, A. and Nesi, B. 2003. Lapillus Growing Medium For Cut Bulbous Flowers In Soilless Culture. *Acta Hort. (ISHS)* 609:389-393.
- Maloupa, E. and Gerasopoulos, D. 1999. Quality production of four cut gerberas in a hydroponic system of four substrates. *Acta Horticulturae*, 486: 433-438.
- Maloupa, E., Khelifi, S. and Zervaki, D. 2001. Effect of growing media on the production and quality of two rose varieties. *Acta Hort.* 548:79-83.
- McKenzie, K. 1989. Potted lilies made easy: The new, naturally short Asiatic lily varieties. *Grower Talks*.
- Merhaut, D. and Newman, J. 2005. Effects of substrate type on plant growth and nitrate leaching in cut flower production of Oriental Lily. *HortScience* 40 (7): 2135-2137.
- Merle, H., Patricia, A. and Garcia, A. 2004. Supported by the Youth Now Foundation and Published here through the generosity of the CEAC, Controlled Environment Agriculture Center, College of Agriculture and Life Science, The University of Arizona.
- Miller, W.B. and Langhans, R.W. 1989. Reduced irradiance affects dry weight partitioning in Easter Lily. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 114: 306-309.
- Miller, W.B. 1993. *Lilium longiflorum*. p.391-422. In: A. De Hertogh and M. Le Nard (eds.), *The Physiology of Flower Bulbs*, Elsevier, Amsterdam.
- Miller W.B., Miller R. and Miller R.O. 1998. *Lilium* (Asiatic and Oriental lilies). In: Ball Redbook (V. Ball, ed). Ball Publishing, Batavia, III. USA. 600-606.
- Minuto, G. and Accati, E. 1995. Cut flower carnations, cultivation on perlite. *Culture-protette*, 24:113-116.

- Neerja, R., Ramesh, K. and Dhatt, K.K. 2005. Effect of nitrogen levels and growing media on growth, flowering and bulb production of *Lilium* cultivars. Department of Floriculture and Landscaping, College of Agriculture, Punjab Agricultural University, Ludhiana - 141 004, Punjab, India. *Journal of Ornamental Horticulture (New Series)*, volume: 8 issue: 1, pp. 36-40.
- Nikrazm, R., Alizadeh Ajirlou, S., Khaligy, A. and Tabatabaei, S. J. 2011. Effects of different media on vegetative growth of two *Lilium* cultivars in soilless culture. *J. Sci. & Technol. Greenhouse Culture*, Vol. 2, No. 6.
- Nir, I. 1982. Growing plants in aeroponics growth system. *Acta Horticulture*, 126: 448–453.
- Özdemir, A. ve Bahadır, M. 2007. Türkiye’de Önemli Bir Seracılık Alanı: Yalova İli. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 5 (1),17-36 s.
- Öksüz, Ş. 1993. Doku kültürü yöntemi ile değişik besi ortamlarında beyaz zambak yetiştirilmesi. Akdeniz Üniv. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, 47s, Antalya.
- Özçelik, A., Beşiroğlu, A. ve Özgümüş, A. 1997. The use of different growing media in greenhouse gerbera cut flower production. Proceedings of the international symposium on greenhouse management for better yield and quality in mild winter climates, Antalya, Turkey 3-5 November, 1997 *Acta Horticulture* 1999, No 491, 425-432; 2 ref. Ed: Tüzel, Y.; Burrage, S.W.; Bailey, B.J.; Gül, A.; Smith, A.R.
- Özel, A. ve Erden, K. 2010. İhraç Edilen Bazı Geofitlerin Pazarlanabilir Soğan Üretme Kapasiteleri ve Bazı Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(2); 90-99.
- Özen, M. 1995. *Lilium martagon* L.'un Üretimi ve Taksonomik, Palinolojik Yönder Araştırılması. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.
- Özeren, Ö. 1998. Topraksız Kültür Şekillerinden Su Kültürü İle Ortam Kültürünün Sera Domates Yetiştiriciliğinde Verime Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Özgür, M. 1991. Kontrollü Koşullar Altında Perlit ve Volkanik Tüf Ortamlarında Hıyar (*Cucumis sativus* L.) Üretimi Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa.
- Özgür, M. ve Gül, A. 1997. Bazı topraksız kültür sistemlerinin sera marul yetiştiriciliğinde kullanım olanakları. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

- Özzambak, E., Kızılok, S., Özen, Ş. ve Ergin, B. 1998. Topraksız kültürde karanfilin gelişmesi ve çiçeklenmesi üzerine farklı çinko uygulamalarının etkileri. I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, s181-187.
- Özzambak, E. ve Zeybekoğlu, E. 2004. Serada Topraksız Gerbera Yetiştiriciliği ve Bazı Yetiştirme Ortamlarının Karşılaştırılması (Araştırma Sonuçları). İzmir Ticaret Odası Yayın No:140, İzmir.
- Pergola, G. 1986. The preparation of *Lilium* bulbs for the programmed production of cut flowers. *Annali dell' Istituto Sperimentale per la Floricoltura*, Italy 17(1): 127-139.
- Pivert, J. 1996. Proceeds of the 9. International Congress on Soilless Culture. St Helier, Jersey Channel Islands, 12-19, p241-248.
- Pizano, M. 2002a. The Methly bromide bon. *FloraCulture International*, 12, 20-24.
- Pizano, M. 2002b. Spain, where dianthus is stil king. *FloraCulture International*. 12(9), 60.
- Purvis, O.N. 1961. The physiological analysis of vernalization. In: Ruhland W, eds. *Encyclopaedia of plant physiology*. Berlin.
- Qiong, XU, Wang, Y., Zhang, W., Feng, W. and Wnag, J. 2004. Effects of five different mediums on the growth of oriental lily. *Journal of Gansu Agricultural University*.
- Ranwala, A.P., Legnani, G., Reitmeier, M., Stewart, B.B. and Miller, W.B. 2002. Efficacy of plant growth retardants as pre-plant bulb dips for height control in LA and oriental hybrid lilies. *HortTechnology* 12(3):426-431.
- Raviv, M. and Lieth, H. 2007. *Soilless Culture: Theory and Practice*. Elsevier Science. ISBN: 978444529756.
- Rhee, H.K., Cho, H.R., Lim, J.H. and Na, Y.J. 2005. A New Oriental Lily "Saerona" with Strong Fragrance and Light Pink and White Color. *Korean Journal of Breeding* v. 37(4) p. 255-256 ISSN : 0250-3360.
- Roh, M.S. and Wilkins, H.F. 1977. Comparison of continuous and alternating bulb temperature treatments on the growth and flowering in *Lilium longiflorum* Thunb. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v.102, p.242-247.
- Samartzidis, C., Awada, T., Maloupa, E., Radoglou, K. and Constantinidou, H.I.A. 2005. Rose productivity and physiological responses to different substrates for soil-less culture. *Sci. Hort.* 106, 203-212.

- Saygılı, L. 2012. Liliium Yetiştiriciliğinde Farklı Agregatların Ve Besin Solüsyonlarının Kullanım Olanakları. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 131 s., Aydın.
- Schwarz, M. 1995. Soiless Culture Management. Advanced Series in Agricultural Sciences, Vol: 24, p.192, London.
- Sevgican, A. 1999. Örtüaltı sebzeçiliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:526., ISBN: 975-483-384-2, İzmir.
- Sevgican, A., Tüzel, Y., Gül A. and Eltez, R. 2000. Türkiye’de Örtüaltı Yetiştiriciliği. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi 2. Cilt; s.679. Ankara.
- Sevgican, A. 2002. Örtüaltı Sebzeçiliği II (Topraksız Tarım), Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir.
- Sloan R.C. and Harkness, S.S. 2005. Hybrid Lily Cultivar Evaluation. Web Adresi: <http://msucare.com/nmrec/publications/2004/ornamentals/hybrid.pdf>. Erişim Tarihi: Mayıs 2013.
- Streck, N.A. and Schuh, M. 2005. Simulating the vernalization response of the 'Snow Queen' lily (*Lilium longiflorum* Thunb.). Sci. Agric. 62(2), 58-64.
- Şirin, U. 2011. Determining the effects of *Trichoderma harzianum* and some mycorrhizal fungi on plant growth and against *Rhizoctonia solani* Kühn in *Lilium* under in vivo conditions. African Journal of Biotechnology, 10(67): 15142-15150.
- Tehranifar, A. Selahvarzi, Y. and Alizadeh, B. 2011. Effect of different growing media on growth and development of two *Lilium* (Oriental and Asiatic Hybrids) types in soilless conditions. Proc. IInd IS on the Genus *Lilium*. Acta Hort. 900: 139-142.
- Temeltaş, H. 1999. Balıkesir yöresinde doğal olarak yetişen *Lilium candidum* L. (Beyaz zambak)'un iç morfolojisi, dış morfolojisi ve ekolojisi. Balıkesir Üniv. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, 79s, Balıkesir.
- Thakur, R., Sood, A., Nagar, P.K., Pandey, S., Sobti, R.C. and Ahuja, P.S. 2005. Regulation of growth of *Lilium* plantlets in liquid medium by application of paclobutrazol or ancymidol for its amenability in a bioreactor system: growth parameters. Plant Cell Rep. 25:382-391.
- Treder, J. 2004. Fresh and dry weight of plants of two oriental lily cultivars 'Simplon' and 'Star Gazer' as influenced by fertilization and growing medium. Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis, Agricultura, 94: 223-226.
- Treder, J. 2005. Growth and quality of oriental lilies at different fertilization levels, ISHS Acta Horticulturae 673: IX International Symposium on Flower Bulbs, Japan.

- Treder, J. 2008. The effects of cocopeat and fertilization on the growth and flowering of Oriental lily 'Star Gazer'. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 16: 361-370.
- Tribulato, A. and Noto, G. 2001. Forcing Oriental And Asiatic Lilies In Soilless Culture. Acta Hort. (ISHS) 559:639-645.
- Tribulato, A., Noto, G. and Argento, S. 2003. Soilless culture on quality production in lily. Acta Hort 614, 749-754.
- Tuyl, J.M., and, Arens, P. 2011. *Lilium*: Breeding History of the Modern Cultivar Assortment. IInd IS on the Genus *Lilium*, Acta Hort. 900, ISHS 2011.
- Tüzel, Y. ve Gül, A. 1999. Seracılıkta Yeni Gelişmeler. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova-İzmir.
- Ueyama, S. and Ichimura, K. 1998. Effects of 2-hydroxy-3-ionene chloride polymer on the vase life of cut rose flowers. Postharvest Biology and Technology, 14, 65-70.
- Uzun, G. 1981. Çukurova Bölgesinde Mis Zambak (*Lilium candidum* L.) Yetiştiriciliği ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, Yıl:12, Sayı:1-4.
- Uzun, G. 1984. Zambak Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yalova.
- Ürgenç, S. İ. 1998. Ağaç ve Süs Bitkileri Fidanlık ve Yetiştirme Tekniği. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Fakülte Yayın No: 442, ISBN 975-404-445-7, İstanbul.
- Varshney, A., Srivastava, P. S . and Dhawan, V. 2001. Effect of doses of nitrogen, phosphorus and potassium on the performance of in vitro propagated bulblets of *Lilium* spp. (Asiatic hybrids). Scientific Correspondence Current Science, Vol. 81, No. 10, 25.
- Vassilakakis, M., Dogras, C., Vlachonasis, C. and Mastrokostas, M. 1991. Out of season strawberry production under glasshouse conditions. 15 th. Annual Meeting of Greek Society for Hort, Science, Nowerber, 12-14.
- Verdonck, O., Vleeschauwer, D. and DeBoodt, M. 1981. The influence of the substrates on the plant growth. Acta Hort. 126, 251-258.
- Verdonck, O., Penninck, R. and Boodt, M. 1983. The physical properties of horticultural substrates. Acta Hort. 150, s., 155-160.
- Verdonck, O. 1991. Peat Culture for Tomatoes a Whole New Range of Possibilities the Grower. Ireland.
- Voort, V. 2002. Lily plant named 'Rialto'. United States Plant Patent. USPP16,007, P3.

- Wang, B. T. and A. Roberts, I.N. 1970. Physiology of dormancy in *Lilium longiflorum* Thunb. `Ace'. Jour. Amer. Soc. Hort. Sci., 95:554-558.
- Wang, Y., Chen, X. and Guan, J. 2008. Preparing nutrient solution for soilless sticking of *Lilium brownii*. Journal of Changchun University, 2008-02-027.
- Wilkins, H.F. 1980. Easter Lilies. Introduction to Floraculture, Academic Press, Inc. NewYork, USA.
- Wilson, H.F. and Mathew, B. 1980. Bulbs-The Bulbous Plants of Europe and Their Allies, William Collins Sons & Co. Ltd, 329-550.
- Woods, M. J. 1969. Peat Culture for Tomatoes a Whole New Range of Possibilities the Grower. March 1969, Ireland.
- Yemenici, F. 2003. Topraksız gerbera yetiştiriciliğinde bazı atıkların substrat olarak kullanımı üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 82 s.
- Yetişir, H., Sari, N., Aktas, H., Karaman, C. and Abak, K. 2006. Effects of different substrates on plant growth, yield and quality of watermelon grown in soilless culture. American-Eurasian J. Agric & Environ. Sci. 1(2), s., 113-118.
- Yılmaz, R. ve Korkut, A.B. 1998. Zambak (*Lilium L.*) Yetiştiriciliğinde Değişik Harç Kullanımının Çiçeklenmeye Etkisi. I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi. Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova. S., 113-118.
- Zencirkıran, M. 2002. Geofitler. Uludağ Rotary Derneği Yayınları Nu: 1, 105 s., Bursa.
- Zümreoğlu, S., Erkal, S., Akgül, C., Ergun, E., Kostak, S., Aksu, E., Görür, G., Uzunoğulları, N., Hantaş, C., Kaya, E., Altın, N., Uluğ, B.V. ve Gürsan, K. 2004. Süs Bitkileri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Çiftçi Eğitim ve Yayım Serisi, 123 s., Ankara.

EKLER

- EK 1 : Perlit (üstte) ve Torf (altta) Ortamlarında Çeşitlerin 7. Gündeki Çıkış Görünümleri**
- EK 2 : Kokopit (üstte) ve Perlit:Torf (1:1 v/v) (altta) Ortamlarında Çeşitlerin 7. Gündeki Çıkış Görünümleri**
- EK 3 : Perlit:Torf (1:2 v/v) (üstte) ve Perlit:Torf (1:3 v/v) (altta) Ortamlarında Çeşitlerin 7. Gündeki Çıkış Görünümleri**
- EK 4 : Perlit:Torf (2:1 v/v) (üstte) ve Perlit:Torf (3:1 v/v) (altta) Ortamlarında Çeşitlerin 7. Gündeki Çıkış Görünümleri**
- EK 5 : Deneme Alanının 21. Gündeki Görünümü**
- EK 6 : Deneme Alanının 51. Gündeki Görünümü**
- EK 7 : Hasat Dönemindeki Bitkilerin Görünümü**
- EK 8 : Vazo Ömrü Denemesinden Görünüm**

EK 1 : Perlit (üstte) ve Torf (altta) Ortamlarında Çeşitlerin 7. Gündeki Çıkış Görünümleri



EK 2 : Kokopit (üstte) ve Perlit:Torf (1:1 v/v) (altta) Ortamlarında Çeşitlerin 7. Gündeki Çıkış Görünümleri



EK 3 : Perlit:Torf (1:2 v/v) (üstte) ve Perlit:Torf (1:3 v/v) (altta) Ortamlarında Çeşitlerin 7. Gündeki Çıkış Görünümleri



EK 4 : Perlit:Torf (2:1 v/v) (üstte) ve Perlit:Torf (3:1 v/v) (altta) Ortamlarında Çeşitlerin 7. Gündeki Çıkış Görünümleri



EK 5 : Deneme Alanının 21. Gündeki Görünümü



EK 6 : Deneme Alanının 51. Gündeki Görünümü



EK 7 : Hasat Dönemindeki Bitkilerin Görünümü



EK 8 : Vazo Ömrü Denemesinden Görünüm



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Tuğba KILIÇ

Doğum Yeri : Ankara

Doğum Tarihi : 29.05.1988

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Anıttepe Lisesi, 2002-2006

Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği, 2006-2010

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Eylül 2010 - Aralık 2013

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Bozok Üniversitesi Tarım ve Doğa Bilimleri Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü,

(2012 - devam ediyor.)

Yayımlar

-Kılıç, T., Okay, Y. ve Kazaz, S., 2013. Yükselen Değer: Soğanlı Kesme Çiçekler. V. Süs Bitkileri Kongresi. Yalova.

-Kılıç, T., Okay, Y. ve Kazaz, S., 2013. Türkiye’de Yetiştirilen Soğanlı Kesme Çiçekler. V. Süs Bitkileri Kongresi. Yalova.