



T.C.

**ORDU ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FINDIK ZURUFU İLE HAZIRLANAN YETİŞTİRME  
ORTAMLARININ ÇUHA (*Primula Vulgaris*) BİTKİSİNİN  
GELİŞİMİNE ETKİSİ**

**KÖKTEN ÖZ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI**

**ORDU 2019**

T.C.  
ORDU ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

FINDIK ZURUFU İLE HAZIRLANAN YETİŞTİRME  
ORTAMLARININ ÇUHA (*Primula Vulgaris*) BİTKİSİNİN  
GELİŞİMİNE ETKİSİ

KÖKTEN ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2019

## TEZ ONAY

**Kökten ÖZ** tarafından hazırlanan “**FINDIK ZURUFU İLE HAZIRLANAN YETİŞTİRME ORTAMLARININ ÇUHA (*Primula Vulgaris*) BİTKİSİNİN GELİŞİMİNE ETKİSİ**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 16.07.2019 tarihinde yapılmış ve jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman  
Prof. Dr. Damla BENDER ÖZENÇ

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman  
Prof. Dr. Damla BENDER ÖZENÇ  
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme, Ordu  
Üniversitesi



Üye  
Dr. Öğr. Üyesi Funda IRMAK YILMAZ  
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme, Ordu  
Üniversitesi



Üye  
Dr. Öğr. Üyesi Nilüfer TÜRKMEN  
Dereli MYO, Ormançılık Blm, Giresun  
Üniversitesi



06./08/2019 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 06/08/2019 tarih ve 2019./460 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



  
Enstitü Müdürü  
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Sami GÜLER

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.



**Kökten ÖZ**

**Bu çalışma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünün B-1903 numaralı projesi ile desteklenmiştir.**

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZET

### FINDIK ZURUFU İLE HAZIRLANAN YETİŞTİRME ORTAMLARININ ÇUHA (*Primula Vulgaris*) BİTKİSİNİN GELİŞİMİNE ETKİSİ

Kökten ÖZ

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ 62 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. Damla BENDER ÖZENÇ)

Sera koşullarında yürütülen bu çalışmada; yetiştirme ortamı bileşeni olarak taze fındık zurufu ve olgun fındık zurufu kullanılmıştır. Bunun için torf (T), taze fındık zurufu (TFZ) ve olgun fındık zurufu (OFZ) içeren on üç farklı karışım hazırlanmıştır. Hazırlanan ortamların performansı çuha bitkisi (*Primula Vulgaris*) yetiştirilerek test edilmiştir. Denemede; ortamların hazırlanmasında kullanılan materyallerin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yanı sıra çuha bitkisinin kalite parametreleri saptanmıştır. Ayrıca, bitkilerin beslenme durumunun ortaya koymak için besin maddeleri analizleri yapılmıştır.

Yetiştirme ortamlarının hacim ağırlığı 0.085-0.123 g cm<sup>-3</sup> arasında değişim göstermiş, en yüksek %100 T ortamında bulunmuştur. Havalanma kapasitesi ve kolay alınabilir su içeriği %100 OFZ ortamında en yüksek çıkmış; ortamların çoğu sınır değerlerinde yer almıştır. Yetiştirme ortamlarının pH ve EC değerleri kabul edilebilir düzeyde olup, organik madde miktarı zaman içerisinde ayrışmaya bağlı olarak değişim göstermiştir. Yetiştirme ortamlarının toplam Zn değeri dışında N, P ve K, Fe, Mn ve Cu içerikleri yine OFZ'da en yüksek bulunmuştur.

Çuha bitkisinin estetik görünüm puanı, sürgün, yaprak ve çiçek sayısı dönemsel olarak incelendiğinde ortamların önemli farklılıklar gösterdiği, ancak hasat sırasında bu farkın ortadan kalktığı görülmüştür. Verilere göre, TFZ ve OFZ nun %50'ye kadar oranlarda kullanıldığı ortamlar, bitki gelişim ve kalite performansı bakımından yakın etkide bulunmuştur. Gövde yaş-kuru ağırlıkları %50 TFZ, kök yaş-kuru ağırlıkları açısından %30 TFZ, %20 OFZ karışımları etkili olmuştur.

Çuha bitkilerinin besin maddesi içeriklerinde, yetiştirme ortamları farklılıklar meydana getirmiştir. TFZ ve OFZ içeren ortamlardaki bitkilerin besin maddesi miktarları torf (kontrol) ortamına göre daha yüksek bulunmuştur. Yaprak azot içerikleri istenen değerler aralığında bulunmuş, fosfor ve potasyum kapsamaları ise yüksek çıkmıştır. Yaprak demir, mangan, bakır ve çinko içerikleri üzerine %50'ye varan oranlarda OFZ ilavesinin, TFZ'nun %10-40 oranlardaki karışımlarının etkili olduğu belirlenmiştir. Fındık zurufunun çuha bitkilerinin gelişiminde kullanımı ile satış düzeylerine ulaştıkları, bitkisel bir atık olan zurufun süs bitkisi yetiştiriciliğinde torf ortamı ile birlikte değerlendirilmesinin mümkün olabileceği ortaya konulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Çuha, Fındık Zurufu, Süs Bitkisi, Torf, Yetiştirme Ortamı

## ABSTRACT

### THE EFFECTS OF GROWING MEDIA PREPARED WITH HAZELNUT HUSK ON GROWTH OF *PRIMULA VULGARIS* PLANT

KÖKTEN ÖZ

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED  
SCIENCES

SOİL SCİENCE AND PLANT NUTRİTION

MASTER THESIS, 62 PAGES

(SUPERVISOR: Prof. Dr. Damla BENDER ÖZENÇ)

In this study conducted under greenhouse conditions; fresh hazelnut husk and ripe hazelnut husk were used as growing media component. Thirteen different mixtures were prepared for this purpose, including peat (P), fresh hazelnut husk (FHH) and ripe hazelnut husk (RHH). The performance of the prepared media was tested by growing primula (*Primula vulgaris*). In the experiment; some physical and chemical properties of materials used in the preparation of media, as well as the quality parameters of primula were determined. In addition, nutrient elements analyzes were performed to reveal the nutritional status of plants.

The bulk densities of the growing media varied between 0.085-0.123 g cm<sup>-3</sup>, the highest was found in 100% P medium. The aeration capacity and the easily available water content were highest in the 100% RHH media, most of media were within the limit values. The pH and EC values of the growing media were acceptable and the amount of organic matter changed over time due to decomposition. N, P and K Fe, Mn and Cu contents of growing media were also found to be highest in RHH, except for Zn content.

When the visual performance of the primula, number of shoot, leaves and flower were examined periodically, it was seen that the media showed significant differences, but this difference disappeared during the harvest. According to the data, the media where FHH and RHH were used up to 50% had a close impact on plant growth and quality performance. Shoot wet-dry weight 50% FHH, root wet-dry weights 30% FHH, 20% RHH mixtures were effective.

There were determined significant differences in nutrient contents of primula plants grown in media. The nutrient contents of plant in FHH and RHH containing media were higher than the peat (control) medium. Leaf nitrogen contents were found to be within the desired values and phosphorus and potassium contents were high. It was determined that up to 50% of RHH and 10-40% mixtures of FHH were effective on leaf iron, manganese, copper and zinc contents. It has been revealed that the usage of hazelnut husk in the development of primula plants has provided saleable quality, and that it is possible to evaluate the husk which is a plant waste with ornamental plant cultivation together with peat media.

**Keywords:** Growing Media, Hazelnut Husk, Ornamental Plant, Primula, Peat

## TEŞEKKÜR

Tez konumun planlanması, çalışmanın yürütülmesi ve yazımı aşamasında yakın ilgisi ile beni engin bilgi ve donanımı ile yönlendiren, çalışmalarımız boyunca azmi ve mesleğe olan sevgisi ile kendime örnek aldığım danışman hocam Sayın Prof. Dr. Damla BENDER ÖZENÇ' e, tez aşamasında yardımlarını esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Funda IRMAK YILMAZ' a, bölüm başkanımız Sayın Prof. Dr. Faruk ÖZKUTLU' ya, Arş. Gör. Selahattin AYGÜN, Arş. Gör. Mehmet AKGÜN' e ve Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü' ndeki tüm değerli hocalarıma desteklerinden dolayı teşekkür ederim. Sera ve laboratuvar çalışmalarında bana yardımını esirgemeyen dönem arkadaşım Elif ŞENGÜN'e, Berkan YILMAZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, hayatım boyunca ve çalışmam süresince desteklerini esirgemeyen ve her zaman yanımda olan annem Nilgün ÖZ' e babam Metin ÖZ' e, abim Volkan ÖZ ve eşi Eda ÖZ'e, sera çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen eşimin kardeşleri Melek Aktepe ve eşi Ali Aktepe' ye, Hacer KİREZ ve Cemre KİREZ' e teşekkür ederim.

Çalışmam süresince bana en büyük sabrı gösteren, yanımda eksikliğini hiç hissetmediğim, verdiği destek ile her zaman yanımda olan ve olacak olan eşim Dilek ÖZ'e ve kızım Zümra ÖZ' e teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	I
<b>ÖZET</b> .....	II
<b>ABSTRACT</b> .....	III
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	IV
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	V
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	VI
<b>ÇİZELGE LİSTESİ</b> .....	VII
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	VIII
<b>EKLER LİSTESİ</b> .....	IX
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....	4
2.1 Fındık Zuru ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	4
2.2 Süs Bitkisi Yetiştiriciliğinde Kullanılan Değişik Atıklara İlişkin Yapılan Çalışmalar ...	10
2.3 Primula Vulgaris (Çuha Çiçeği) İle İlgili Yapılan Çalışmalar .....	14
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	16
3.1 Deneme Bitkisi .....	16
3.2 Yetiştirme Ortamlarının Hazırlanmasında Kullanılan Materyaller.....	16
3.3 Denemenin Kurulması .....	17
3.4 Analiz Yöntemleri .....	19
3.4.1 Yetiştirme Ortamlarında Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analizler .....	19
3.4.2 Bitkilerde Fenolojik Gözlemler ve Yapılan Ölçümler.....	20
3.4.3 Bitkilerin Hasat Edilmesi ve Analizlere Hazırlanması .....	22
3.4.4 Yaprak Örneklerinde ve Ortam Materyallerinin Besin Elementi Analizleri .....	22
3.4.5 İstatistik Analizler .....	23
<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA</b> .....	24
4.1 Yetiştirme Ortamlarında Kullanılan Materyallerin Bazı Fiziksel Özellikleri .....	24
4.2 Yetiştirme Ortamlarında Kullanılan Materyallerin Bazı Kimyasal Özellikleri.....	27
4.3 Yetiştirme Ortamlarının Bazı Bitki Besin Maddeleri İçeriği .....	28
4.4 Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Gelişimine Etkisi .....	29
4.4.1 Estetik Görünüm Puanı, Toplam Sürgün, Yaprak Ve Çiçek Sayısı .....	31
4.4.2 Ortalama Çiçek Ağırlığı.....	34
4.4.3 Gövde Yaş ve Kuru Ağırlığı.....	35
4.4.4 Kök Yaş ve Kuru Ağırlığı .....	36
4.4.5 Bitki Boyu .....	37
4.4.6 Estetik Görünüm Puanı, Sürgün ve Yaprak Sayısı, Bitki Boyunun Dönemsel Değişimi .....	38
4.5 Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Besin Maddesi Kapsamı Üzerine Etkisi.....	40
4.5.1 Toplam Azot, Fosfor ve Potasyum İçerikleri .....	40
4.5.2 Toplam Demir, Mangan, Bakır ve Çinko İçerikleri .....	44
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER</b> .....	49
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	51
<b>EKLER</b> .....	57
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	61

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 3.1 Fındık Zurufunun Toplanması ve Elenmesi .....	16
Şekil 3.2 Saksıların Genel Görünüşü ve Gübrenmesi.....	18
Şekil 3.3 Denemenin Başlangıcındaki Bitkilerin Genel Görünümleri.....	21
Şekil 4.1 Farklı Ortamların Çuha Bitkisinin Bazı Gelişim Parametreleri Üzerine Etkisi .....	31
Şekil 4.2 Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Estetik Görünüm Puanlarına Ait Performansları .....	32
Şekil 4.3 Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Sürgün (a), Yaprak (b) ve Çiçek (c) Sayısı Üzerine Etkisi .....	33
Şekil 4.4 Çuha Bitkisinin Sürgün, Yaprak ve Çiçek Sayısı İle İlgili Genel Görünüm .....	34
Şekil 4.5 Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Ortalama Çiçek Ağırlığı Üzerine Etkisi.....	35
Şekil 4.6 Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Gövde Yaş (a) ve Kuru (b) Ağırlıkları Üzerine Etkisi .....	36
Şekil 4.7 Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Kök Yaş (a) ve Kuru (b) Ağırlıkları Üzerine Etkisi .....	37
Şekil 4.8 Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Bitki Boyu Üzerine Etkisi.....	38
Şekil 4.9 Çuha Bitkisinin %100 Torf Ortamında Bitki Boyu Performansı .....	38
Şekil 4.10 Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Toplam Azot (a), Fosfor (b) ve Potasyum (c) İçerikleri Üzerine Etkisi .....	42
Şekil 4.11 Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Toplam Demir İçeriği Üzerine Etkisi.....	45
Şekil 4.12 Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Toplam Mangan İçeriği Üzerine Etkisi.....	46
Şekil 4.13 Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Toplam Bakır İçeriği Üzerine Etkisi.....	46
Şekil 4.14 Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Toplam Çinko İçeriği Üzerine Etkisi.....	47

## ÇİZELGE LİSTESİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
<b>Çizelge 3.1</b> Deneme Planı.....	17
<b>Çizelge 4.1</b> Çuha Yetiştiriciliğinde Kullanılan Yetiştirme Ortamlarının Bazı Fiziksel Özellikleri.....	25
<b>Çizelge 4.2</b> Çuha Yetiştiriciliğinde Kullanılan Yetiştirme Ortamlarının Bazı Kimyasal Özellikleri.....	28
<b>Çizelge 4.3</b> Çuha Yetiştiriciliğinde Kullanılan Yetiştirme Ortamlarının Bazı Bitki Besin Maddeleri İçeriği.....	29
<b>Çizelge 4.4</b> Çuha Bitkisinin Hasat Esnasında Belirlenen Bitkisel Parametreler .....	30
<b>Çizelge 4.5</b> Çuha Bitkisinin Dönemsel Olarak Belirlenen Bitkisel Parametreler .....	39
<b>Çizelge 4.6</b> Ortamların Çuha Bitkisinin Besin Maddesi Kapsamlarına Etkisi .....	41

## SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

---

<b>N</b>	:	Azot
<b>Cu</b>	:	Bakır
<b>Zn</b>	:	Çinko
<b>Fe</b>	:	Demir
<b>P</b>	:	Fosfor
<b>g</b>	:	Gram
<b>kg</b>	:	Kilogram
<b>kPa</b>	:	Kilopaskal
<b>Mn</b>	:	Mangan
<b>mg</b>	:	Miligram
<b>pH</b>	:	Ortamda Bulunan H <sup>+</sup> Konsantrasyonunun Negatif Logaritması
<b>K</b>	:	Potasyum
<b>%</b>	:	Yüzde
<b>yy</b>	:	Yüzyıl

---

## EKLER LİSTESİ

### Sayfa

<b>EK 1:</b> Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin estetik görünümüne ait varyans analiz sonuçları .....	57
<b>EK 2:</b> Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin toplam sürgün sayısına ait varyans analiz sonuçları.....	57
<b>EK 3:</b> Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin toplam yaprak sayısına ait varyans analiz sonuçları.....	57
<b>EK 4:</b> Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin toplam çiçek sayısına ait varyans analiz sonuçları.....	57
<b>EK 5:</b> Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin toplam çiçek ağırlığına ait varyans analiz sonuçları.....	57
<b>EK 6:</b> Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin gövde yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları.....	57
<b>EK 7:</b> Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin gövde kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları.....	58
<b>EK 8:</b> Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin kök yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları.....	58
<b>EK 9:</b> Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin kök kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları.....	58
<b>EK 10:</b> Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları .....	58
<b>EK 11:</b> Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin dönemsel fenolojik gözlemlere ait varyans analiz sonuçları .....	58
<b>EK 12:</b> Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin dönemsel yaprak sayısına ait varyans analiz sonuçları .....	59
<b>EK 13:</b> Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin dönemsel sürgün sayısına ait varyans analiz sonuçları .....	59
<b>EK 14:</b> Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin dönemsel bitki boy gelişimine ait varyans analiz sonuçları .....	59
<b>EK 15:</b> Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin N içeriğine ait varyans analiz sonuçları .....	59
<b>EK 16:</b> Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin P içeriğine ait varyans analiz sonuçları .....	59
<b>EK 17:</b> Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin K içeriğine ait varyans analiz sonuçları .....	60
<b>EK 18:</b> Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin Fe içeriğine ait varyans analiz sonuçları .....	60
<b>EK 19:</b> Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin Mn içeriğine ait varyans analiz sonuçları .....	60
<b>EK 20:</b> Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin Cu içeriğine ait varyans analiz sonuçları .....	60
<b>EK 21:</b> Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin Zn içeriğine ait varyans analiz sonuçları .....	60

## 1. GİRİŞ

Süs bitkileri sektörü 20. yy' ın başında gelişmeye başlamış ve günümüzde bir çok ülkenin ekonomisine katkı sağlayan önemli bir sektör haline gelmiştir. Kentleşmenin başlaması ve artışı insanların doğadan uzaklaşması ve doğaya olan özlem, çevresel sorunların meydana gelmesi süs bitkilerinin değerini artırmış ve büyük bir pazarın oluşumuna neden olmuştur (Ay, 2009). Çiçek artık sadece süs değil, para kazandıran ve gelir kaynağı olan bir tarım faaliyetidir. Dünyada pek çok ülke süs bitkilerinin oluşturduğu pazarın ve gelirin farkına varmış ve para kazanır hale gelmiştir. Kolombiya uyuşturucu ticaretinden ve Afrika'da açlıktan çiçek yetiştirip satarak kurtulmaya çalışmaktadırlar. Kolombiya zaman içerisinde çiçek satışından gelirini 500 milyon doların üzerine çıkarmış, İsrail ise çölde çiçek yetiştirip satarak 200 milyon dolar gelir sağlamıştır. Hollanda da tüm Avrupa ülkelerine çiçek satmaktadır. Buradan da anlaşılacağı üzere süs bitkileri yetiştirmek, meyve sebze gibi para kazandıran ve gelir kaynağı olan, alıcısı, satıcısı ve tüketicisi olan tarımsal bir sektördür (Demirbaş, 2010).

Estetik, fonksiyonel ve ekonomik olarak üretilen ve dekoratif olarak kullanılan bitkilere süs bitkileri denilmektedir. Süs bitkileri kesme çiçek, iç mekan süs bitkileri, dış mekan süs bitkileri ve doğal çiçek soğanları olarak sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmanın içinde % 80' lik payla kesme çiçekler ve iç mekan süs bitkileri önemli grubu oluşturmaktadır. Sektörün ticari olarak 1940'lı yıllarda başladığı Türkiye'de, toplamda 20 ilde süs bitkileri üretimi yapılmaktadır. İlk olarak Marmara Bölgesinde yaygınlaşan sektör daha sonra iklimsel avantajı nedeni ile Akdeniz Bölgesine kaymaya başlamıştır (Ay, 2009).

Değişik çiçek renkleriyle göz alıcı dekoratif özelliği olan *Priumula Vulgaris* türü, Primulaceae (Çuhaçiçeğigiller) familyasından olup, Mart çiçeği olarakta bilinmektedir. Çuha çiçeğinin kökeni Avrupa-Sibirya olup, Türkiye' nin Kuzey ve Güneyi ile Batı, Orta ve Güney Avrupa, Kuzey Batı Afrika ve Lübnan'a kadar uzanan coğrafyada yayılış göstermektedir. Ülkemizde genellikle deniz seviyesinden 2300-2400 m'ye kadar, Avrupa'da ise 1500 m'ye kadar yayılmaktadır. Çuha çiçeği öbekler halinde büyüyen, soğuğa dayanıklı, çok yıllık otsu bir bitkidir. Ülkemiz florasında Tekirdağ, Bursa, İstanbul, Kastamonu, Ordu, Giresun, Trabzon ve Artvin illerinde

rastlanmış 0-850 m yükseklik arasında nemli alanlarda, fındık bahçelerinde, dere kenarlarında, açık veya gölgeli taşlık ya da çimenlik olan yamaç arazilerde yayılış gösteren endemik olmayan bir bitki türüdür. Çuha çiçeği bitkisi de çoğu süs bitkisinde olduğu gibi saksıda ve organik materyal esaslı ortamlarda ve saksıda yetiştirilmektedir (Güneş, 2016).

20. yüzyılın ortalarına kadar, bitkinin verimliliğini arttırarak gelişimini sağlayan tek ortam toprak olarak bilinmekteydi. Fakat bu düşünce zamanla değişmiş ve toprağın yanında diğer yetiştirme ortamlarının içinde bulunduğu ya da hiç toprak bulunmayan kaşırışımaların kullanılmaya başlandığı yetiştirme ortamları önem kazanmıştır (Bağcı, 2007). Günümüzde toprak dışında kullanılan yetiştirme ortamları başta torf olmak üzere coco peat, çay atıkları, kompostlanmış ağaç kabuğu gibi özellikle ticari amaç için yetiştirilen saksı bitkilerinin seralarda yetiştirilmelerinde en yaygın kullanılan materyallerdir (Najafi, 2014). Son yıllarda farklı yollarla meydana gelen atıklar; gerekli önlem ve geri kazanımları sağlanmadığında çevre ve toplum sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir. Bu atıklar (mısır sapı, talaş, üzüm posası, ağaç kabukları, fındık zurufu, çay atıkları, tütün atıkları, atık mantar kompostu vb) sahip oldukları özellikler sebebi ile organik madde, humik asit kaynağı olarak ve bitki yetiştirme ortamlarında kullanılmaları bakımından önemli bir potansiyel kaynak olabileceği bildirilmektedir. Günümüzde atıkların neden olduğu düzensizlik ile kirlilik en temel sorunlardan biri olarak kabul edilmektedir (Kütük ve ark., 1995; Brohi ve ark., 1996; Kütük ve ark., 1998; Kütük ve Çaycı, 2000; Kütük ve ark., 2003; Najafi, 2014).

Bitkisel kökenli atıklar önemli bir organik madde kaynağı olmasının yanında içermiş oldukları bitki besin maddeleride önemli bir etkinlik ve potansiyele sahiptirler. Bu materyallerin geri kazanımları ile organik madde ve bitki besin maddesi içerikleri yönünden zenginleşen topraklarda daha az kimyasal gübre kullanılması mümkün olmaktadır. Ayrıca bitkisel üretimlerde atık maddelerin kullanılması ile çevresel kirliliğin önlenmesinin yanı sıra ekonomik yönden avantaj sağlayacaktır (Çağlar, 2014). Ülkemizde tarımsal atıkların değerlendirilmelerinde, kompostlama, biriktirme, yakma, biyogaz gibi yöntemlerle bertaraf edilirken, kompostlama ve biyogaz yöntemleri geri kazanımda en avantajlı yöntemlerdir (Sönmez, 2009). Günümüzde torf ve kompostlanmış bitkisel atıklar yetiştirme ortamlarında kullanılan en yaygın organik kökenli materyallerdir. Torf ile hazırlanan çeşitli yetiştirme ortamları seralarda

kullanılmakta ve bu yetiştirme ortamlarında torfun dışındaki materyallerin seçiminde istenen temel özelliklerin sağlanması kadar, son yıllarda maliyeti düşürme çabalarında etkili olmaktadır. Bunun için talaş, coco peat, ve çeltik kavuzu gibi materyallere yetiştirme ortamlarında yer verilmektedir (Çağlar, 2014).

Fındık, 650 bin hektar üretim alanı ve 600 bin ton üretim kapasitesi ile ülkenin en önemli tarım ürünlerinden biridir. Fındık zurufu, fındık bitkisinden hasat sonrası açığa çıkan bitkisel kökenli bir atıktır. Hasat edilen 1 kg taze fındıktan yaklaşık 1/3 oranında kuru kabuklu fındık 1/5 oranında da kuru zuruf arta kalmaktadır (Özenç, 2004). TÜİK (2018) verilerine göre ortalama 103 bin ton kuru fındık zurufu açığa çıkmakta ve değerlendirilmeyi bekleyen bir potansiyel olarak bulunmaktadır. Zuruf, düşük azot miktarı ve yüksek karbon miktarına bağlı olarak yüksek C/N oranının (33/1) sahip olup, zor ayrışabilir bir materyaldir. Bu nedenle toprağa karıştırılmadan kompostlanması gerekir (Çalışkan ve ark., 1996). Fındık zurufundan kompostlama çalışmaları yapılmış ve kompostlanmış fındık zurufunun organik materyal olarak kullanılabilmesi bildirilmiştir (Bender Özenç, 2005). Fındık zuruf kompostunun uygulandığı topraklarda hem toprakların fiziko-kimyasal özelliklerini düzenlediği, hem de bitki gelişimini olumlu yönde etkilediği yapılan çalışmalarla (Zeytin ve Baran, 2003; Yılmaz ve Bender Özenç, 2012) ortaya konulmuştur. Ancak süs bitkisi yetiştiriciliğinde bu materyalin etkisi ile ilgili çalışmalar yok denecek kadar azdır.

Bu nedenle gerçekleştirilen bu çalışmada, fındık zurufunun süs bitkisi yetiştirme ortamında kullanılabilirliği incelenmiş, satış değeri yüksek olan çuha çiçeği (*Primula vulgaris*)' nin gelişimi, bazı kalite özellikleri ve çeşitli besin maddeleri içeriği üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu sayede, Ülkemizde her yıl önemli miktarlarda arta kalan fındık zuruf atığının, süs bitkisi yetiştiriciliğinde kullanılabilirliğinin ortaya konulması doğal kaynakların geri kazanımı ve korunumu ile çevre sağlığı ve ekonomik yönden önemli kazanımların elde edilmesini sağlayacak, ayrıca, topraksız yetiştiricilikte yeni bir yer edinmiş olacaktır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### 2.1 Fındık Zurufu ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Fındık zurufunun süs bitkisi yetiştiriciliğinde kullanımı konusunda yapılmış araştırma çok olmamasından dolayı fındık zurufu atığının özelliklerini ortaya koyan diğer bazı bitki gruplarında genel yetiştiricilik amaçlı kullanımına ilişkin olarak çalışmalara değinilmiştir.

İlbağ ve Okay, (1996), *P. sajor-caju* yetiştiriciliğinde yaptıkları çalışmada zuruf, zuruf+kepek (2:1), zuruf+talaş+kepek (1:1:1) ve zuruf+talaş+kepek (1:2:1) olmak üzere fındık zurufundan hazırlanan değişik yetiştirme ortamlarının *P. sajor-caju* mantarının biyolojik verimlilik ve mantar kalitesine etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda en iyi biyolojik verim değeri kontrol uygulamasından (talaş+kepek (2:1)) elde edilmiş, ancak fındık zurufundan hazırlanan diğer ortamların biyolojik verim değerlerinin de kontrole yakın olduğu ve *P. sajor-caju* yetiştiriciliğinde kullanılabilceğini belirtmişlerdir.

Özenç, (1999) tarafından yapılan bir araştırmada, fındık zurufundan hazırlanan kompostun fındık bahçesine uygulanmasıyla toprak özelliklerinde görülen değişikliklere bağlı olarak verim ve kalite üzerine olan etkilerin belirlenebilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada; bitkinin ihtiyaç duyduğu kadar mineral gübreleme, artan oranlarda çiftlik gübresi + mineral gübre, artan oranlarda çiftlik gübresi ve yine artan oranlarda fındık zurufu kompostu uygulamaları yapılmıştır. Fındık zurufu kompostu ilavesinin toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini olumlu yönde etkileyerek su tutma kapasitesi, havalanma ve bitki besin elementi düzeyini iyileştirdiği belirlenmiştir. Fındık zurufu kompostunun toprağın organik madde içeriğini artırdığı ve oluşan organik bileşiklerin ayrışmaya karşı dirençli olduğu tespit edilmiştir. Böylece yetiştiricilikte fındık zurufu kompostunun ortama ilavesiyle, organik materyalin olumlu etkilerinin bitkiyi daha uzun süreyle etkileyebileceği düşünülmüştür. Araştırma sonucunda fındık zurufu kompostunun bitki yetiştiriciliğinde bir organik materyal olarak kullanılabilceği tespit edilmiştir.

Erdal ve Tarakçıoğlu, (2000), fındık dış kabuğu atığının yanı sıra çay atığı, tütün tozu ve ahır gübresi gibi organik kaynakların mısır bitkisinin gelişimi ve bitki besin maddesi içerikleri üzerine olan etkilerini belirlemek ve bu etkileri karşılaştırmak

amacıyla, 2 ton/da olacak şekilde söz konusu organik materyalleri karıştırmışlar ve 15 gün süreyle tarla kapasitesinde sulayarak inkübasyona bırakmışlardır. Yapılan araştırmada inkübasyon süresi sonunda 3 ay süre ile mısır bitkisi yetiştirmişler, deneme sonunda toprağa ilave edilen organik materyallere bağlı olarak bitki kuru ağırlığı ile bitkinin N, P, K, Fe, Cu ve Zn konsantrasyonlarının değişik düzeylerde artışlar gösterdiği ve elde edilen bu artışların istatistiksel olarak önemli seviyelerde gerçekleştiği saptanmıştır.

Pekşen, (2001) tarafından yapılan bir çalışmada, fındık zuruf atığından (FZA) hazırlanan yetiştirme ortamlarının *Pleurotus sajor-caju* mantarının verimine ve bazı kalite özelliklerine etkisi incelenmiştir. 1998-1999 yılları arasında iki farklı dönemde (kış ve yaz) yürütülen çalışmada, 1- FZA: Saman (1:3), 2- FZA: Saman (2:2), 3- FZA: Saman (3:1), 4- FZA, 5- FZA: Saman: Kepek (1:2:1), 6- FZA: Saman: Kepek (2:1:1), 7- FZA: Kepek (3:1), 8-Saman (Kontrol I), 9- Talaş: Kepek (Kontrol II) (3:1) 9 ortam karşılaştırılmıştır. En yüksek verim ve biyolojik etkinlik oranı kış döneminde 1 FZA: 2 Saman:1 Kepek (19.84 kg/100kg ortam ve %69.44) ortamında; yaz döneminde de 3 Talaş:1 Kepek (22.28 kg/100kg ortam ve % 74.27) ortamında elde edilmiştir. En düşük verim kış döneminde 2 FZA:2 Saman, 3 FZA:1 Kepek ve yalnız Saman ortamlarında (sırasıyla 11.18, 13.26 ve 14.60 kg/100 kg ortam); yaz döneminde 3 FZA: 1 Kepek, yalnız Saman ve 3 FZA:1 Saman ortamlarında (sırasıyla 1.22, 14.44 ve 14.96 kg/100 kg ortam) belirlenmiştir. En düşük biyolojik etkinlik ise hem kış hem de yaz döneminde 3 FZA:1 Kepek ortamında (%37.57, %31.79) tespit edilmiştir. Araştırma sonunda ise fındık dış kabuğu atığı ile hazırlanan ortamların daha ekonomik olacağı rapor edilmiştir.

Zeytin ve Baran, (2003) tarafından yapılan bir araştırmada, killi ve kumlu tın bünyeli iki ayrı toprağa kompostlanmış fındık zurufu uygulanmış ve toprakların bazı fiziksel özellikleri incelenmiştir. Bu çalışmada kurutulmuş, öğütülmüş ve dört ay boyunca kompostlanmış fındık zurufu 0.84 mm' den küçük, 0.84-2.38 mm ve 2.38 mm'den büyük üç farklı fraksiyona ayrılmıştır. Daha sonra bu fraksiyonlar toprak numuneleri ile ağırlıkça %0, %1, %2, %4 ve %8 oranında karıştırılmıştır. Fındık zurufu kompostu-toprak karışımları plastik kaplara yerleştirilmiş ve 25 °C' de inkübatörde tutulmuştur. 45 ve 90 gün boyunca inkübasyon sürelerinin sonunda, agregat stabilitesi, hidrolik iletkenlik, toplam porozitelerini artırdığını saptamışlardır.

Özenç, (2005), bitki yetiştirme ortamı olarak fındık zurufu kompostunun kullanımını incelemiştir. Çalışmada önce fındık zurufu kompostu ve toprağın farklı miktarlarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiş, tane dağılımının bir temel fiziksel toprak özelliği olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra toprağa fındık zurufu kompostunun farklı miktarları uygulanıp kütle yoğunluğu, kolay alınabilir su kapasitesi, su tamponlama kapasitesi, makro ve mikro gözenek oranı, pH, EC, organik madde, toplam azot, potasyum, ve fosfor içeriği belirlenmiştir. Fiziksel özellikler yönünden fındık zurufunun 4-6.35 mm'lik tane büyüklüğünün %8 'lik karışım oranı havalandırma kapasitesinde ve toprağın makro-mikro gözenek oranında; 2-4 mm parçacık boyutu kolay alınabilir su, su tamponlama kapasitesi ve toprağın tamponlama kapasitesini artırdığı belirlenmiştir. Toprak kimyasal özelliklerinde ise 0-2 mm'lik tane büyüklüğünün diğerlerinden daha etkili olduğu saptanmış; tüm tane büyüklükleri pH ve EC değerleri yetiştirme ortamı açısından kabul edilebilir sınırlarda bulunmuştur.

Özenç ve Çaycı, (2005) tarafından, fındık zurufu kompostu, torf, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin fındık tarımı yapılan toprakların özellikleri ve kalitesi üzerine etkilerini belirledikleri çalışmada, organik materyal uygulamalarının toprağın kimyasal özellikleri üzerine etkisinin birinci yıl ikinci yıla göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Denemenin gerçekleştirildiği fındık bahçesi topraklarının pH' sını, tuzluluğunu ve toplam azot miktarını tavuk gübresi ve çiftlik gübresinin 200 ile 150 kg/ocak düzeyindeki uygulamaları en fazla artırmış, torf ve fındık zurufu kompostunun etkisi ise daha az olmuştur. Toprağın organik madde ve organik karbon miktarını en fazla çiftlik gübresi ile fındık zurufu kompostunun 200 ve 150 kg/ocak düzeyindeki uygulamaların artırdığı saptanmıştır.

Dede ve ark., (2006), saksı bitkisi cam güzeli için yetiştirme ortamı olarak torf ve bunun yerine kullanılacak organik atıkların test edildiği çalışmalarında torf, fındık zurufu ve mısır sapı ana bileşen, kentsel katı atık kompostu ve tavuk gübresi besin maddesi sağlayıcı olarak denenmiştir. Kentsel katı atık kompostu ve tavuk gübresi, torf, fındık zurufu ve mısır samanı ile karıştırılarak 9 farklı yetiştirme ortamı hazırlanmıştır. Torfa %50 oranında fındık zurufu atığı ve mısır sapı, %25 oranında kompost ve %25 tavuk gübresi karıştırılmıştır. Kompost ve tavuk gübresinin sağladığı besin maddeleri, özellikle de azot, bitki büyümesi ve çiçeklenmesini pozitif etkilemiştir. En düşük bitki gelişimi torfta tespit edilirken, en yüksek bitki gelişimi

Torf+Mısır sapı+Tavuk gübresi kombinasyonunda sağlanmıştır. Torf ortamında yetiştirilen bitkiler erken dönemde en yüksek oranda çiçeklenme gösterirken, kentsel katı atık kompostu ve tavuk gübresi eklenmiş karışımlarda çiçeklenme 1-2 hafta daha geç başlamış, fakat bol çiçeklenme periyodu uzamıştır. Sonuç olarak, çalışmada kullanılan organik materyallerin alternatif olarak torf yerine kullanılabileceğini ortaya koymuştur.

Bender Özenç, (2006), tarafından yapılan bir çalışmada fındık zuruf kompostunun domates bitkisinin gelişimi üzerine etkisi incelenmiştir. Fındık zurufu atığı kompostunun bitki gelişimi ve kalite parametrelerini olumlu etkilediği ortaya çıkmıştır. Kompostlanmış fındık zurufu atığının ince ve orta fraksiyonlarının bulunduğu topraklardaki bitkilerin boy, sürgün ve kök kuru ağırlığı, toplam titre edilebilir asit ve meyve suyu miktarını; kaba fraksiyonların toplam kuru madde miktarını arttırdığı belirlenmiştir. En yüksek meyve sayısı ve meyve ağırlıkları, toprak ile fındık zurufu atığının %8 oranında karıştırıldığı ortamda yetiştirilen bitkilerde elde edilmiştir.

Bender Özenç ve Özenç, (2007), farklı organik ve inorganik materyaller kullanılarak hazırlanan değişik indol butirik asit (IBA) konsantrasyonlarının kivi meyvesinin kök gelişimi üzerine etkilerini belirledikleri çalışmada, köklenme ortamı ve organik materyal olarak fındık zurufu, ahır gübresi, torf ve inorganik materyal olarak perlit ve pomza kullanılmış ve 2000, 4000 ve 6000 ppm IBA derişimleri uygulanmıştır. İnorganik ortamlar, köklenme oranı, kuru madde ağırlığı ve kök hacmini, organik ortamların kök uzunluğu ve kök alanını artırdığı belirlenmiştir. Çalışmanın bitiminde fındık zurufunun uygun bir köklendirme ortamı olabileceği ifade edilmiştir.

Özenç, (2008) tarafından, torf esaslı ortama fındık zuruf kompostu karıştırılarak domates için yetiştirme ortamları hazırlanmış ve su stresi altındaki bitkilerin gelişimine değişik özellikleri olan ortamların etkilerinin incelendiği çalışmada; yerli torf (YT), perlit (P) ve fındık zuruf kompostu (FZK) içeren 7 farklı ortam (1=%100 YT, 2=%100 FZK, 3=%75 FZK+%25 YT, 4=%50 FZK+%50 YT, 5=%25 FZK+%75 YT, 6=%25 FZK+%50 YT+%25 P, 7=%50 FZK+%25 YT+%25 P) oluşturulmuş, bitkilere 3 farklı su düzeyi (yarayışlı suyun %100'ü, %50' si ve %25' i) uygulanmıştır. Hasat sonrası (2 ay) transpirasyon oranı, toplam kuru madde, kök/gövde oranı ve bitki

boyuna ilişkin değerler kaydedilmiştir. Fiziksel ve kimyasal özellikleri göz önüne alındığında %50 FZK+%50 YT ve %25 FZK+%25 YT+%25 P karışımları en ideal ortamlar olarak belirlenmiştir. Su stresinin arttıkça domates bitkisinin gelişimi sınırlanmış, ayrıca transpirasyon oranı, bitki boyu ve toplam kuru madde değerleri azalmıştır. Buna karşın kök/gövde oranı artan su stresine bağlı olarak artış göstermiştir. Diğer yandan %100 YT ve %50 FZK+%50 YT ortamlarında kök/gövde oranının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak; genç domates fidelerinin gelişimi için torf esaslı hazırlanacak ortamlara genel olarak %25 ve %50 oranında fındık zuruf kompostunun karıştırılabileceği belirlenmiştir.

Dede ve ark., (2011) yaptıkları çalışmada, farklı ayırma derecelerindeki fındık zurufunun süs bitkisi yetiştirme ortamı olarak kullanılabilirliğini araştırmıştır. Bu amaçla, hasattan hemen sonra başlamak üzere çeşitli düzeylerde ayırılmış dört farklı fındık zurufu numunesinin, fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri incelenmiş ve sonuçları torf ve ideal yetiştirme ortamları için istenen limit değerlerle karşılaştırmışlardır. Elde edilen sonuçlar, fındık zurufunun yüksek stabilitesi ile saksılı üretimde yetiştirme ortamı olarak kullanılması açısından büyük bir potansiyele sahip olduğu ve bir çok özelliğinin ideal yetiştirme ortamları için literatürde belirtilen sınır değerleri karşıladığını göstermiştir. Bunun yanında fındık zurufunun yetiştirme ortamı olarak kullanılmasında dikkat edilmesi gereken en önemli özelliğinin partikül boyut dağılımı ve hidrolik özellikleri olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonuçları hasattan hemen sonra hiç ayırılmamış olarak alınan numunelerin büyük boyutlu partiküllerden oluştuğu ve hidrolik özelliklerinin zayıf olduğu, ancak ayırma derecesi yükseldikçe partikül boyutunun da azalması ile birlikte hidrolik özelliklerde önemli bir iyileşme olduğu sonucuna varılmıştır.

Özdemir ve ark., (2017) tarafından yapılan çalışmada, evsel atık su arıtma çamurları ve bazı tarımsal kökenli organik atıkların sürdürülebilir bertarafına katkı sunmak amacıyla; fındık zurufu, mısır samanı, prinç kabuğu ve ağaç talaşını hacimce 1:1 (v/v) oranında evsel atık su arıtma çamuru ile karıştırarak kompostlamışlar ve elde edilen kompostların süs bitkisi yetiştiriciliğinde kullanılabilirliğini araştırmışlardır. Bu amaçla elde edilen kompostları yaygın olarak üretimi yapılan süs bitkisi türlerinden *Cupressus macrocarpa* ve *Thuja occidentalis* bitkilerinde iki büyüme yılı boyunca denemişler ve sonuçları kontrol uygulaması olarak kullanılan torf yetiştirilen bitkilerle

kıyaslamışlardır. Ayrıca kompostların yoğunluk, porozite, hava kapasitesi, su tutma kapasitesi, biyolojik stabilite, pH ve EC gibi özelliklerini araştırmışlar ve bu özelliklerin süs bitkisi yetiştiriciliğinde istenen ideal değerleri karşıladığı sonucuna ulaşmışlardır. Tüm kompost uygulamalarında elde edilen bitki büyütme sonuçları, kontrol uygulaması olarak kullanılan torf ve yavaş salımlı kimyasal gübre karışımındaki sonuçlara benzer bulunmuştur. Bu durumun kompostların fiziksel ve hidrolojik özelliklerinin uygun olmasının yanı sıra, atık su arıtma çamurlarının sağladığı bitki besin elementlerinin, bitki büyümesine olan pozitif etkiyi ortaya koymuştur.

Dede ve Özdemir, (2017), yetiştirme ortamı olarak fındık zurufu ve evsel atık su arıtma çamurlarının süs bitkisi yetiştirme ortamı olarak kullanılabilirliğini araştırdıkları çalışmada, fındık zurufuna %12.5, %25 ve %50 oranında arıtma çamuru ile karıştırmışlar ve elde edilen karışımların fiziksel, fiziko-kimyasal ve kimyasal özelliklerini incelemişlerdir. Çalışma sonunda elde edilen bulgular, arıtma çamurlarının içerdikleri mikro ve makro bitki besin elementleri sayesinde fındık zurufu ile hazırlanan yetiştirme ortamının bitki besin elementi ihtiyacını karşılayabileceğini göstermiştir. Yetiştirme ortamı karışımlarında kullanılan arıtma çamuru miktarı arttıkça, buna bağlı olarak yetiştirme ortamının makro ve mikro besin elementi içeriği de artmıştır. Ancak arıtma çamurunun organik maddesi fındık zurufuna göre düşük olduğundan karışımların içindeki arıtma çamuru miktarının artması numunelerin organik madde miktarını düşürmüştür.

Karaaslan, (2017), farklı sürelerde olgunlaştırılmış, farklı tane büyüklüğündeki fındık zurufunun toprak özellikleri ve biber bitkisini gelişimi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada, toprağa fındık zurufu atıklarının karıştırılması, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştirdiğini belirlemiştir. Toprağın 2 yıl bekletilmiş zuruf atıklarının karıştırılması ile bitkide boy, kök-gövde ve meyve ağırlıklarının arttığı ifade edilmiştir.

Özenç ve Şahin, (2018) tarafından, fındık zuruf kompostunun çim alan tesisinde örtü materyali olarak kullanılabilirliği ile ilgili çalışmalarında, zuruf kompostunun örtü materyali olarak tek başına yetersiz olduğu, uygun koşulların sağlanabilmesi için hayvan gübresi ile birlikte (%50 FZK+%50 HG) kullanılması gerektiği ifade edilmiştir.

Sezer ve Özenç, (2018) tarafından, su stresi koşullarında fındık zuruf kompostunun, mısır bitkisinin gelişimi üzerine etkileri ile ilgili çalışmalarında, kompost uygulamalarının bitki boyu, kök-gövde ağırlıklarını artırdığı, kompostun su noksanlığı koşullarında toprakların su tutmasını teşvik etmesinden kaynaklandığı ifade edilmiştir.

Tarakçıoğlu ve ark., (2019) tarafından yürütülen çalışmada, fındık zurufu, fındık kabuğundan üretilen biyokömür ve hayvan gübresi uygulanan kumlu tın toprağın fiziksel, kimyasal ve besin elementi içerikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, pH ve azot hariç, en yüksek etkinin fındık zurufu uygulamasından elde edildiği tespit edilmiştir.

## **2.2 Süs Bitkisi Yetiştiriciliğinde Kullanılan Değişik Atıklara İlişkin Yapılan Çalışmalar**

Aguila ve ark., (1988) tarafından yapılan çalışmada, yetiştirme ortamı olarak bataklıktan çıkarılan siyah torfun temel fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemişlerdir. Elde edilen bulgular çerçevesinde daha sonra bu organik materyalin perlit ve vermikulit ile karışımları hazırlanmış ve süs bitkisi yetiştirme ortamında kullanımı sağlanmıştır. Süs bitkilerine ilişkin gelişim parametreleri göz önünde bulundurulduğunda, siyah torfun yetiştirme ortamlarında başarıyla kullanılabileceği bildirilmiştir.

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

Raviv ve ark., (1998), organik fide yetiştiriciliğinde torf ve vermikulitin büyüme ortamı olarak etkisini araştırdıkları çalışmada, üreticilerin karşılaştıkları en önemli sorunun, fidelerin tarlaya dikiminden 1 hafta sonra yüksek ölümlerin oluşturduğunu belirtmişlerdir. Fide yetiştirme ortamı olarak ahır gübresi, torf ve vermikulit karışımının fidelerde yaş ve kuru ağırlığı artırdığı, tarlaya dikimden sonra lahana fidelerinde görülen ölüm oranının azaldığını ifade etmektedirler. Torf + vermikulit karışımına ahır gübresi ilavesinde ise verim daha da artmaktadır.

Kütük, (2000), çay atığı kompostu (ÇAK), atık mantar kompostu (AMK), torf ve perlitten oluşan 8 farklı karışımda kroton (*Codiaeum variegatum*) yetiştirdiği araştırmada, yetiştirme ortamlarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile süs bitkilerine ilişkin önemli kalite ölçütleri (renk, canlılık, genel görünüm, yaprak alanı ve sayısı, bitki boyu, ağırlık vb.) belirlemiştir. Genel görünüm performansı, toplam yaş-kuru ağırlığı ve bitki boyu yönünden en iyi sonuç ÇAK+Torf+Perlit (1:1:1) ortamında elde edilmiştir. Genel olarak kroton bitkisinin toplam azot, fosfor ve potasyum içeriği çay atığı kompostundan hazırlanan yetiştirme ortamlarında, kalsiyum içeriğinin ise atık mantar kompostu karışımlarında yetiştirilen bitkilerde daha fazla olduğu belirlenmiştir. En yüksek magnezyum içeriği ÇAK+Torf+Perlit (2:2:1) ortamında saptanmıştır. Sonuç olarak değişik ortamlarda yetiştirilen kroton bitkilerinin farklı satış kalitesi düzeylerine ulaştıkları görülmüştür.

Abad ve ark., (2001) tarafından yapılan çalışmada; İspanya' da saksılı süs bitkisi yetiştiriciliğinde kullanılacak organik atıkların envanteri ile ilgili, insan aktiviteleri ve endüstriyel faaliyetlerden oluşan organik katı atıkları incelemişler ve bunlarla ilgili iki veritabanı oluşturmuşlardır. Birinci veri tabanı hazırlanırken 105 farklı materyal incelenmiş ve bunların oluşum noktaları, kullanılabilirliği, maliyeti, ve yönetim giderleri belirlenmiştir. İkinci veri tabanında ise 63 adet materyal seçilerek bunların saksılı süs bitkisi üretiminde yetiştirme ortamı olarak kullanılabilirliğini ortaya koymak için, ana fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri incelenmiş, süs bitkisi yetiştirme ortamı olma potansiyelleri ve kısıtları değerlendirilmiştir.

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

Kahraman ve Özzambak, (2006), farklı ortamların (perlit, zeolit, pomza, kum, torf, hindistan cevizi lifi ve talaş) ağlayan gelin çiçeği soğanı üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında, kum ortamının soğan gelişimine en etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Meral, (2006) tarafından, iki farklı organik atığın begonia bitkisinin gelişimi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada, coco peat ve çay atığını yetiştirme ortamı olarak kullanmış, yosun peat ile birlikte farklı ortamlar hazırlamıştır. Begonya bitkileri, %40'a kadar varan oranlarda coco peat ve çay atığının kullanıldığı ortamlarda birbirlerine yakın gelişimler gösterdiği, özellikle bitkilerin görsel performansları birbirine oldukça yakın bulunmuş ve farklı ortamlarda yetiştirilen bitkilerin tümü satılabilir kaliteye ulaştığı ifade edilmiştir. Ortamlarda coco peat ve çay atığının oranlarının artmasına bağlı olarak bitkilerin yaş-kuru ağırlıkları kontrol ortamı olan yosun peatten daha düşük olmasına neden olmuştur. Begonya bitkisinin kalite ölçütleri göz önüne alındığında coco peat ve çay atığının ortam bileşeni olarak kullanılabileceği gözlenmiştir.

Raviv ve Lieth, (2007), 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 olmuştur. Bu talepler sonucu geniş ölçüde alternatif yetiştiricilik sistemlerinin kullanımına yönelik çalışmaların arttığını ifade etmiştir.

Bağcı ve ark., (2011) tarafından, coco peat, yosun peat ve otsu peat materyalleri ile hazırladıkları dokuz farklı ortamda onbiray bitkisi yetiştirmiştir. %50 coco peat+%50 yosun peat, %25 coco peat+%75 yosun peat ve %100 yosunpeat, bitkisel parametreler göz önüne alındığında en başarılı ortamlar olarak belirlenmiştir.

Çiçek ve ark., (2012), farklı atık mantar kompostu ile hazırlanan farklı yetiştirme ortamlarının krizantemin gelişimine olan etkilerini inceledikleri çalışmalarında, taze atık mantar kompostu (TAMK) ve olgun atık mantar kompostunun (OAMK) yetiştirme bileşeni olarak kullanımı, organik toprak ve perlit ile 13 farklı ortam hazırlanmıştır. Bitki gelişim parametrelerinden çiçek sayısı, ana sürgün sayısı ve bitki yaş ağırlığında ortamlar arasında önemli bir fark olmazken, diğer gelişimi parametrelerinde (tomurcuk sayısı, bitki boyu, kök yaş-kuru ağırlığı, çiçek ağırlığı gibi) en az iki ortam arasında fark olduğu belirlenmiştir.

Gupta ve ark., (2014) tarafından, toprak, inek gübresi vermikompostu ve inek gübresi+evsel atık kompostu ile hazırlanan 7 saksı ortamında, kadife çiçeğinin büyüme

ve çiçeklenmeye etkisini araştırılmıştır. Araştırmacılar, vermikompostlama işleminin atıkları yüksek stabilize edilmiş bir ürüne dönüştürdüğünü, vermikompost içeren ortamlarda yetiştirilen bitki boyunun kontrolden 2.3 kat daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Vermikompostun uygun miktarlarda saksı ortamına eklenmesinin, kadife çiçeğinin büyümesi ve verimi üzerinde sinerjik etkileri olduğu sonucuna varılmıştır.

Sardoei ve Rahbarian, (2014) tarafından, farklı yetiştirme ortamlarının süs bitkilerinin büyüme indeksleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, en yüksek gövde uzunluğu ve dal sayısının %50 peat+%25 kum+%25 perlit ortamında elde edildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, çalışmada elde edilen sonuçlara göre, tarımsal atıkların peate alternative olarak değerlendirilebileceği ifade edilmiştir.

Witcher, (2014), değişik süs bitkilerinin çoğaltılmasında köklendirme ortamı olarak çam kabuğu ve çam talaşını farklı oranlarda torf ile karıştırarak kullanmış, bu materyallerin tüm fiziksel ve biyokimyasal özelliklerinin yanında köklenmedeki başarılarını da saptamıştır. Denemenin 7. gününde ortam pH değeri 6.0-6.9 arasında iken 79. günde 6.9-7.1 arasında yükseldiğini belirleyen araştırmacı, ortam EC değerinin 7. gün hariç diğer tüm ölçümlerde kabul edilebilir aralıkta olduğunu da belirlemiştir. Köklenme oranının ortamlar arasında farklı olmadığını ve kök uzunluğunun ilave edilen torf oranına göre değiştiğini torf oranı arttıkça kök uzunluğunun da arttığını belirlemiştir. Sürgün uzunluğunun ise karışımlara göre değiştiğini belirleyen araştırmacı, bir çok türde saf çam kabuğu ve çam talaşına kıyasla çam kabuğu+torf ve çam talaşı+torf karışımlarının toplam kök uzunluğunu olumlu olarak artırdığını da saptamıştır.

Popescu ve Popescu, (2015), petunya (*P. hybrida grandiflora*) ve süs tütün (*N. alata*) için farklı yetiştirme ortamlarının etkilerini inceledikleri araştırmada, mera toprağı (MT), biolan-peat (BP), asit-peat (AP), yaprak kompostu (YK) ve perlitin (P) farklı oranlarda karıştırılmasıyla ortamlar hazırlanmıştır. BP-AP-P (60:30:10) ortamı, her iki tür için en uygun ortam olarak değerlendirilmiştir.

Fornes ve Belda, (2018), süs bitkisi yetiştiriciliği için yetiştirme ortamı olarak biyokömür ve hidrokömürün kullanılabilirliği üzerine yaptıkları çalışmalarında, orman atıkları ve zeytin atıklarından üretilen biyokömür ve orman atıklarından üretilen hidrokömür kullanılarak petunya (*P.hybrid*) ve portakal nergis (*C. officinalis*) çiçekleri

yetiştirilmiştir. Orman atıklarından üretilen biyokömür, hava-su dengesi, uygun EC' ile en iyi performansı gösterdiği, zeytin atık biyokömürü yüksek tuzluluk nedeniyle düşük kaliteli bulunmuş; bitki gelişimi için orman atıklarından üretilen biyokömür maksimum %25 oranında bulunan ortamların en etkili olduğu ifade edilmiştir.

Chrysargyris ve ark., (2018), peat bazlı yetiştirme ortamlarının ekolojik olarak sürdürülebilir olmadığı açıklanmıştır. Bu nedenle, zeytin ürün atıkları ve kağıt atıklarının süs bitkileri üretiminde peat yerine farklı oranlarda karıştırılarak hazırlanan yetiştirme ortamları kullanılmıştır. Kadife çiçeği, petunya ve matthiola bitkileri yetiştiriciliği yapılmış, peate % 10-30 zeytin ürün atıkları ilave edilmesi, % 100 peat' de yetişenlere kıyasla her üç bitkide de daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

### **2.3 Primula Vulgaris (Çuha Çiçeği) İle İlgili Yapılan Çalışmalar**

Tür üzerindeki geleneksel sistematik çalışmalar daha çok heterositulus, hibritleşmeler, habitat etkisi, sıcaklık etkisi, ekolojik dağılımı, tarımsal yönü (kültürel formları) ve renk polimorfizimi üzerine yoğunlaşmaktadır yapılan literatür çalışmalarında *P. vulgaris* ile ilgili bir çok çalışmaya rastlanmıştır ve bu çalışmaların çoğunun ekolojisi (Selander ve Welander, 1984; Whale, 1984), taksonomisi (Brumitt ve ark., 1993) ve morfolojisi (Curtis ve Curtis, 1985; Webster ve Grant, 1990) ile ilgili olduğu görülmüştür.

Erdoğan, (2004), sera koşullarında gerçekleştirdiği araştırmada; peat ile bira fabrikası atığı (BFA) ve perlit ile karıştırarak 6 farklı yetiştirme ortamı hazırlamıştır. Yetiştirme ortamlarının performansı önemli bir süs bitkisi olan primula (*Primula obconica*) yetiştirerek incelemiştir. Denemede ortamların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yanı sıra primula bitkisinin kalite parametreleri belirlenmiştir. Ayrıca bitkinin beslenme durumunu değerlendirmek için bazı besin maddesi analizleri de yapılmıştır. Sonuçta değişik ortamlarda yetiştirilen primula bitkilerinin farklı satış kalitesi değerlerine ulaştıkları belirlenmiştir.

Bağcı, (2007) tarafından, sera ortamında yürütülen çalışmada; yetiştirme ortamı bileşenleri olarak yosun kökenli peat, otsu peat ve coco peat materyallerini kullanılmıştır. Söz konusu materyaller kendi aralarında belirli oranlarda karıştırılmış, dokuz farklı yetiştirme ortamı hazırlanmış ve dört paralelli olarak toplam 36 saksıdan oluşan bir deneme kurulmuştur. Hazırlanan bu ortamların performansı primula bitkisi

yetiştirilmek suretiyle test edilmiştir. Araştırmada; ortamların hazırlanmasında kullanılan materyallerin çeşitli fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yanı sıra deneme bitkisine ait bitkisel ve kalite parametreleri de değerlendirilmiştir. Sonuç olarak %100 yosun peat, %75 yosun peat +%5 coco peat ve %50 yosun peat+%50 coco peat bitkisel parametreler göz önüne alındığında, primula bitkisi için en başarılı yetiştirme ortamları olarak belirlenmiştir.

Dede ve ark., (2009), fındık zurufu ve arıtma çamurunun değişik oranlarda karıştırılarak hazırlandığı yetiştirme ortamlarında, *Primula Vulgaris* ve *Tagates patula var. nana*'nın bitki gelişimini olumlu etkilediği belirlenmiştir. *Primula Vulgaris* türünde elde edilen değerler ise süs bitkisi kalite kriterleri açısından incelendiğinde; bitki boyunun kontrol uygulamasında en yüksek değere ulaştığı, karışımdaki arıtma çamuru oranının artmasıyla da bitki boyunda artış görüldüğü, gövde çapı, kanopi çapı ve kuru ağırlık değerlerinde de arıtma çamuru içeren ortamlarda en yüksek sonuçlara ulaşıldığı bildirilmiştir. *Tagates patula var. nanatüründe* ise %50 arıtma çamuru oranına kadar kullanılan uygulamalarda bitki büyümesinde gerileme olmadığı sonucuna varmışlardır.

Lazcano ve Dominguez, (2010) tarafından, ticari olarak yetiştiriciliği yapılan hercai menekşe (*Viola ×wittrockiana* subsp. Delta) ve çuha (*Primula acaulis* subsp. Oriental) süs bitkilerinde saksı ortamında vermikompostun (ticari ve domuz atıklarından üretilmiş) uygulanabilirliği değerlendirilmiştir. Her iki türde de vermikompostun artan dozları bitki gelişimine olumsuz etki yapmış; %25' lik oranda bitki ölümleri meydana geldiğini belirlemişlerdir. Bu nedenle, ticari koşullarda vermikompostun kullanımında ekim sistemine dikkat edilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Okan ve ark., (2013) tarafından, çuha bitkisinin antioksidan özelliği yürüttükleri araştırmada, *Primulaceae* (Çuhaçiçeğigiller) familyasından olan çuha çiçeğinin farklı iklim bölgelerine adapte olmuş 426 türü olduğu (Vitalini ve ark., 2011) ifade edilmiştir. Doğu Karadeniz Bölgesinde Giresun, Gümüşhane, Trabzon, ve Rize civarlarında yayılış göstermektedir (Anşin ve ark., 1994). Bölge halkı tarafından yoğun olarak toplanan ve ticareti yapılan bu bitkinin yapraklarından reçel ve şarap yapılmakta olup kurutulmuş çiçeklerinden ise demlenerek tıbbi amaçlar için kullanılan doğal ilaçlar yapılmaktadır (Dara, 2006).

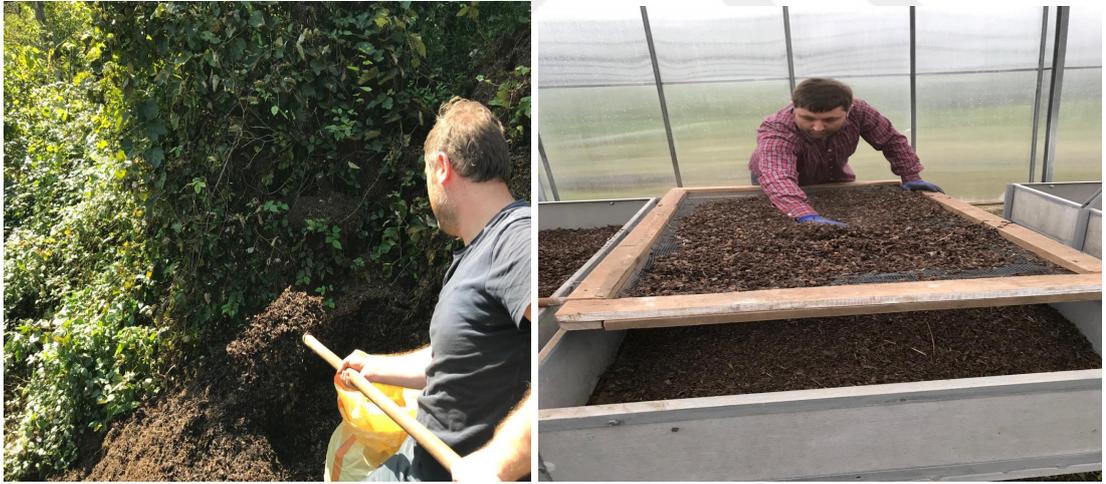
### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1 Deneme Bitkisi

Denemede kullanılan çuha çiçeği (*Primula Vulgaris*) bitkisi, köklü olarak 3-5 yapraklı fide boyutunda, süs bitkisi üretim ve satış firmasından (Çotanak Peyzaj Sanayi Tic. Ltd. Şti., Ordu) sağlanmıştır.

#### 3.2 Yetiştirme Ortamlarının Hazırlanmasında Kullanılan Materyaller

Çuha çiçeği bitkisi için yetiştirme ortamlarının hazırlanmasında ana ortam bileşenleri olarak Karadeniz Bölgesi, Giresun İli doğal koşullarında bir üreticinin fındık bahçesinde yaklaşık iki yıllık taze fındık zuruflu (TFZ) ile aynı bölgede, farklı bir üreticinin fındık bahçesinde beş yıldan fazla süre beklemiş olgun fındık zuruflu (OFZ) (Şekil 3.1), ithal torf (Suli Flor- Propagation Substrate/SF1-Litvanya) kullanılmıştır. Ortam materyali olarak temin edilen fındık zurufları (TFZ ve OFZ), Giresun Fındık Araştırma Enstitüsü Toprak ve Yaprak Analiz Laboratuvarına getirilerek serin ve gölge bir yerde, fazla nemi uzaklaşana kadar kurutulmuş, homojenliği sağlamak için 4 mm'lik elekten elenmiştir (Şekil 3.1).



**Şekil 3.1** Fındık Zuruflarının Toplanması ve Elenmesi

Daha sonra TFZ ve OFZ, torf ile hacimsel olarak aşağıda belirtildiği şekilde karıştırılarak farklı yetiştirme ortamları hazırlanmıştır.

	%100 Torf → (O <sub>1</sub> )	
	%100 TFZ → (O <sub>2</sub> )	
	%100 OFZ → (O <sub>3</sub> )	
%90 Torf + % 10 TFZ → (O <sub>4</sub> )		%90 Torf + % 10 OFZ → (O <sub>9</sub> )
%80 Torf + % 20 TFZ → (O <sub>5</sub> )		%80 Torf + % 20 OFZ → (O <sub>10</sub> )
%70 Torf + % 30 TFZ → (O <sub>6</sub> )		%70 Torf + % 30 OFZ → (O <sub>11</sub> )
%60 Torf + % 40 TFZ → (O <sub>7</sub> )		%60 Torf + % 40 OFZ → (O <sub>12</sub> )
%50 Torf + % 50 TFZ → (O <sub>8</sub> )		%50 Torf + % 50 OFZ → (O <sub>13</sub> )

### 3.3 Denemenin Kurulması

Deneme, Giresun Fındık Araştırma Enstitüsü Toprak ve Bitki Besleme Bölümü araştırma serasında yürütülmüştür. Tesadüf parselleri deneme desenine göre 13 ortam ve 4 tekerrürlü olarak kurulan denemede (52 saksı) (Çizelge 3.1), altlarında drenaj delikleri bulunan 1 lt' lik saksılar kullanılmıştır.

**Çizelge 3.1** Deneme Planı

Yetiştirme Ortamları	Saksı Numaraları			
	I	II	III	IV
1- %100 Torf	1-1*	1-2	1-3	1-4
2- %100 TFZ	2-1	2-2	2-3	2-4
3- %100 OFZ	3-1	3-2	3-3	3-4
4- %90 Torf +%10 TFZ	4-1	4-2	4-3	4-4
5- % 80 Torf +%20 TFZ	5-1	5-2	5-3	5-4
6- %70 Torf +%30 TFZ	6-1	6-2	6-3	6-4
7- %60 Torf + %40 TFZ	7-1	7-2	7-3	7-4
8- %50 Torf + %50 TFZ	8-1	8-2	8-3	8-4
9- %90 Torf +%10 OFZ	9-1	9-2	9-3	9-4
10- %80 Torf + %20 OFZ	10-1	10-2	10-3	10-4
11- %70 Torf + % 30 OFZ	11-1	11-2	11-3	11-4
12- %60 Torf + %40 OFZ	12-1	12-2	12-3	12-4
13- %50 Torf + %50 OFZ	13-1	13-2	13-3	13-4

\*: Paraleller TFZ: Taze Fındık Zurufu, OFZ: Olgun Fındık Zurufu

Hazırlanan yetiştirme ortamları 24.10.2018 tarihinde saksılara doldurulmuş ve nemlendirilmiştir. 29.11.2018 tarihinde her saksıya 1 adet çuha çiçeği fidesi dikilmiş ve can suyu (50 ml saksı<sup>-1</sup>) verilmiştir. Fide dikiminden bitki köklerinin toprağa tutulması sağlanana kadar düzenli aralıklarla sulama yapılmıştır. Bitkiler yetiştirme ortamlarına dikildikten hasat edileceği güne kadar (60 gün) haftada bir defa veya hava

sıcaklığının artış göstermesine göre haftada iki defa olmak üzere çeşme suyu ile sulanmıştır. Deneme süresince bitkilere Hoagland ve Aron,(1950) tarafından önerilen besin çözeltisi verilmiştir. Besin çözeltisi, bitkilerin gelişim durumu göz önüne alınarak dikimden 18 gün sonra 17.11.2018 tarihinde başlamış ve haftada bir gün olmak üzere hasat dönemine kadar uygulanmıştır (29.12.2018) (Şekil 3.2).



**Şekil 3.2** Saksıların Genel Görünüşü ve Gübrenmesi

Deneme süresince 30. gün, 45. gün ve 60. günlerde bitkilerde estetik görünüm, bitki boyu, sürgün sayısı, yaprak sayısı ve toplam çiçek sayısı ve ortalama çiçek ağırlığı gibi

bitkisel özelliklere bakılmış ve hasat öncesi bu özelliklere ait veriler kaydedilmiştir. Deneme sonunda, 60. gün fenolojik ölçümlere ait veriler alındıktan sonra, saksı üzerinden tepe aksamı ara mesafesinin ölçümüyle bitki boyu ölçülmüş ve bitkiler toprak üzerinden kesilip, hassas terazi yardımıyla bitki yaş ağırlıkları alınmıştır. Bitki kök kısmı için, saksılar bir elek üzerine dökülerek köklerin açığa çıkması sağlanmıştır. Elek üzerindeki kökler dikkatlice yıkanarak ortamlardan tamamen ayıklanmış, fazla su kaba kurutma kağıdıyla alındıktan sonra, hassas terazi yardımıyla bitki kök yaş ağırlıkları tartılmıştır. Daha sonra, bu bitki gövde ve kök örnekleri saf suyla yıkanmış, fazla su kaba kurutma kağıdıyla alındıktan sonra 65-70 °C'ye ayarlı kurutma dolabında 48 saat (2 gün) süresince kurutulmuş ve kuru ağırlıkları alınmıştır. Kurutulmuş bitki örneklerinin analizlere hazırlanması için, yapraklar gövdeden ayrılmış ve öğütülmüştür.

### **3.4 Analiz Yöntemleri**

#### **3.4.1 Yetiştirme Ortamlarında Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analizler**

##### **Hacim Ağırlığı**

1 kPa basınca maruz bırakılan organik materyallerde De Boodt ve ark., (1973) tarafından belirtilen formül ile hesaplanarak belirlenmiştir.

##### **Rutubet Karakteristik Değerleri (0, 1.0, 5.0 kPa)**

Suyla doymunluk örneklerin alttan ıslatılarak doymun hale getirilmesi, 1 kPa ve 5 kPa ise doymun örneklerde gerekli tansiyonların yaratılması esasına dayanan yöntemle belirlenmiştir (De Boodt ve ark., 1973).

##### **Kolay Alınabilir Su Yüzdesi**

1 kPa tansiyonda tutulan hacimsel su miktarından, 5 kPa tansiyonda tutulan hacimsel su miktarının çıkartılması ile hesaplanmıştır (De Boodt ve ark., 1973).

##### **Havalanma Kapasitesi**

Toplam gözenek hacminden, 1 kPa tansiyonda tutulan hacimsel su miktarının çıkartılmasıyla hesaplanmıştır (De Boodt ve ark., 1973).

### **Porozite**

Organik materyallerin suyla doygunluk değerlerinin (0 kPa), toplam poroziteyi vermesi esasına göre belirlenmiştir (Munsuz, 1982).

### **Makro Por**

Toplam poroziteden (0 kPa), 5 kPa tansiyonda tutulan hacimsel su miktarının çıkarılması suretiyle hesaplanmıştır (Munsuz, 1982).

### **Mikro Por**

Toplam poroziteden (0 kPa), makro por miktarının çıkarılması suretiyle hesaplanmıştır (Munsuz, 1982).

### **Organik Madde**

(550±25°C)'de 4 saat süreyle yakılması ve organik madde kayıplarının % olarak fırın kuru ağırlık üzerinden hesaplanması esasına dayanan, kuru yakma yöntemiyle, DIN 11542 (1978)'e göre saptanmıştır.

### **pH**

1:3 oranındaki organik materyal-saf su karışımında hidrojen iyon aktivitesinin, pH-metre yardımıyla potansiyometrik olarak ölçülmesiyle saptanmıştır (Gabriels ve Verdonck, 1992).

### **Tuzluluk (Elektriksel İletkenlik)**

1:3 oranında sulandırılan süspansiyonda elektriksel akıma karşı direncin ölçülmesiyle belirlenmiştir (Gabriels ve Verdonck, 1992).

### **3.4.2 Bitkilerde Fenolojik Gözlemler ve Yapılan lmler**

Denemenin dikiminden hasat edilinceye kadar geçen dönem içerisinde farklı ortamlarda yetiştirilen uha ieği (*Primula Vulgaris*) bitkilerinin büyüme ve gelişim sürecinde ortaya çıkan değişimler sürekli izlenerek resimleri çekilmiştir. Besin zeltisi verilmeye başlandıktan sonra bitkilerin durumlarını yansıtan genel görünüm Şekil 3.3' de gösterilmiştir. uha ieği bitkisinin estetik görünüm puanı, iek sayısı, bitki boyu gibi genel süs bitkisi özelliklerini yansıtan parametreleri 30. gün, 45. gün

ve 60. gün ölçümlerinden sonra Kütük ve ark. (1998) tarafından, bildirilen esaslara uygun olarak Erdoğan (2004) tarafından açıklandığı şekilde belirlenmiştir (Şekil 3.4).



**Şekil 3.3** Denemenin Başlangıcında Bitkilerin Genel Görünümleri

### **Estetik Görünüm Puanı**

Denemenin 30. gün, 45. gün ve 60. gün ölçümlerinden sonra bitkilerin genel görünümünü değerlendirmek için çiçeklenme durumu, çiçeklerin sayısı ve görünümü, saksıyı doldurma, vejetatif aksam yapısı, bitki canlılığı ve parlaklığı gibi ölçütlerin göz önünde tutularak, 3 kişilik bir jüri tarafından 1 ile 10 arasında puanların verilmesiyle belirlenmiştir (Erdoğan, 2004).

### **Bitki Boyu**

Erdoğan, (2004) tarafından bildirildiği üzere, 30. gün, 45 gün ve 60. günde saksı yüzeyinden itibaren bitkide belirlenen en yüksek noktanın cetvel ile ölçülmesi ile belirlenmiştir.

### **Sürgün Sayısı**

Deneme süresi boyunca, ölçüm günlerinde toprak yüzeyinden itibaren genç sürgün yaprakların sayılmasıyla belirlenmiştir (Erdoğan, 2004).

### **Yaprak Sayısı**

Denemenin ölçüm günlerinde her saksıdaki bitkilerin tüm yapraklarının sayılmasıyla belirlenmiştir (Erdoğan, 2004).

### **Toplam Çiçek Sayısı**

Deneme süresinde bitkilerin çiçeklenmeye başlamasından itibaren 30., 45. ve 60. günlerde her saksıdaki açmış olan çiçeklerin sayılmasıyla belirlenmiştir (Erdoğan, 2004).

### **Ortalama Çiçek Ağırlığı**

Erdoğan (2004) tarafından belirtilen esaslara göre, hasat döneminde her saksıda açmış çiçeklerin tamamı koparıldıktan ve yapraklarından ayrıldıktan sonra tartılıp ortalamasının hesaplanmasıyla saptanmıştır.

### **Kök ve Bitki Yaş Ağırlıkları**

Hasat sonrası, kök ve gövde kısmı kesilerek ayrılan bitkiler, temizlenip yıkandıktan sonra ağırlıkları kurulanıp tartılarak belirlenmiştir.

### **3.4.3 Bitkilerin Hasat Edilmesi ve Analizlere Hazırlanması**

Bitkilerin büyüme evresini bitirdiği 60. gün olan 28.01.2019 tarihinde, maket bıçağı yardımıyla saksı yüzeyinden kesilmek suretiyle hasat gerçekleştirilmiştir. Hasat sonrası yaprak ve çiçekler birbirinden ayrılarak yaş ağırlıkları hassas terazide belirlendikten sonra bitki yaprakları 1 kez çeşme suyu, 2 kez saf su ile yıkanmış, aşırı suyun uzaklaşması için bir süre havlu üzerinde bekletilmiştir. Bitkiler kurutulmak üzere kese kağıtlarına konulduktan sonra 65-70 °C' de hava dolaşımli kurutma fırınında 48 saat süre ile durağan ağırlığa gelene kadar kurutulmuştur. Kurutma işleminden sonra bitkiler tekrar hassas terazide tartılarak kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Hasat sonrası saksıda yetiştirme ortamları içerisinde kalan kök kısımları da temizlendikten sonra 3 kez çeşme suyu ile yıkanmış, aşırı suyun uzaklaşması için bir süre havlu kağıt üzerinde bekletildikten sonra hassas terazide ağırlıkları alınmış ve kese kağıtlarına konulduktan sonra 65-70 °C' ta hava dolaşımli kurutma fırınında 48 saat süreyle durağan ağırlığa gelene kadar kurutulmuştur. Kurutma işleminden sonra kökler tekrar hassas terazide tartılarak kuru ağırlıkları belirlenmiştir.

### **3.4.4 Yaprak Örnekleri ve Ortam Materyallerinde Besin Elementi Analizleri**

Kurutulup öğütülen yaprak örneklerinden öncelikle porselen krozelere 0.50 g tartılmış ve Kacar ve İnal (2008) tarafından bildirilen, kuru yakma yöntemine göre 500±50 °C' deki fırında kuru yakma işlemi yapılmıştır. Porselen krozeler içindeki yanmış

örneklerin üzerine önce 2 ml 10 N nitrik asit (HNO<sub>3</sub>) ve çok az saf su ilave edilmiş sonra hot plate üzerinde düşük sıcaklıkta ısıtılarak bitki külündeki mineral maddelerin çözünmesi sağlanmıştır. Daha sonra örnekler 50 ml' lik ölçü balonlarına redestile su ile yıkanarak aktarılmış ve derecesine tamamlanmıştır. Filtre kağıdından süzülen balon içerisindeki çözeltiler, plastik ekstrakt kaplarına konulmuş ve ağızları kapatılarak analizlere kadar buzdolabında (4±2 °C) saklanmıştır.

### **Toplam Azot**

Kacar ve İnal, (2008) tarafından açıklanan ilkeler doğrultusunda Kjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir.

### **Toplam fosfor (P), potasyum (K), mikro elementler (Fe, Cu, Mn, Zn)**

Etüvde kurutulmuş ve yaprak değirmeninde öğütülmüş olan yaprak örneklerinden 200 mg tartılarak 550 °C kül fırında yakılmasıyla elde edilmiş ve kül rengini almış yaprak örnekleriyle yapılacaktır. Bu örneklerin üzerine 2 ml 1/3' lük HCl eklenecek ve saf su ile 20 ml' ye tamamlanmıştır. Örnekler daha sonra mavi bant filtre kâğıdından süzülerek ve okuma yapmaya hazır hale getirilecektir. Çözelti halindeki örneklerin atomik absorpsiyon spektrofotometre ile okumaları yapılacaktır (Chapman ve ark., 1961).

### **3.4.5 İstatistik Analizler**

Denemeden elde edilen veriler JMP v.10.0 istatistik paket programında tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre varyans analizi ile analiz edilmiş, istatistiksel olarak önemli bulunan ortalamaların karşılaştırılmasında %5 önem seviyesinde LSD (Least Significance Differences) testine göre gruplandırılmıştır.

## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1 Yetiştirme Ortamlarında Kullanılan Materyallerin Bazı Fiziksel Özellikleri

Primula bitkisi yetiştiriciliği için, taze fındık zurufu ve olgun fındık zurufunun farklı oranlarda torf ile karıştırılması ile hazırlanan yetiştirme ortamlarının incelenen bazı fiziksel özelliklerine ait ortalama veriler Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Bir materyalin ortam olarak kullanılabilmesi için kriterlerden birisi, taşınabilirliği, karıştırılabilirliği için düşük hacim ağırlığına sahip olmasıdır. Ortam için kullanılan materyallerin bu özelliği taşıdığı görülmektedir. En yüksek hacim ağırlığı %100 torf ortamında olup ( $0.123 \text{ g cm}^{-3}$ ), bunu %100 taze zuruf ( $0.107 \text{ g cm}^{-3}$ ) ve yine %100 olgun zuruf ortamı ( $0.085 \text{ g cm}^{-3}$ ) izlemiştir. Taze ve olgun zuruf atıklarının peat ile karıştırılma oranına bağlı olarak ortamların hacim ağırlıkları değişmiş; olgun zuruf atığı karıştırılan ortamlarda daha düşük çıkmıştır (Çizelge 4.1).

Yetiştirme ortamlarının nem içeriklerini ifade eden rutubet karakteristik değerleri bakımından incelendiğinde, 0 kPa basınçta tutulan hacimsel su miktarı, %100 olgun zuruf ortamında (%84.82) en yüksek olduğu, bunu %100 torf (%77.10) ve %100 taze zuruf atığı (%69.50) sırasında belirlenmiştir. Dolayısıyla, olgun fındık zuruf oranı artan ortamlarda saturasyon yüzdesi artmış, %60 Torf+%40 OFZ karışımı olan  $O_{12}$ ' ortamında en yüksek çıkmıştır (%81.54). Olgun zuruf olarak kullanılan materyalin yüksek saturasyon değeri, uzun süre ayrılmaya uğraması sonucu tane büyüklüğünün küçülmesiyle birlikte gözeneklilik oranının artmasının bir sonucu olarak açıklanabilir. Bu durumda olgun fındık zurufunun torf ve taze fındık zurufundan daha fazla gözenekli bir yapıya sahip olduğu görülmektedir.

Yetiştirme ortamlarının havalanma kapasiteleri %18.84 ile %30.31 arasında değişmektedir. Ortamlar içerisinde saturasyon durumundaki suyunu 1 kPa'da en fazla bırakan %18.64 ile %100 torf ortamıdır. Fındık zurufu materyallerinden %27.64 ile %100 olgun zuruf ortamı ve %26.85 ile %100 taze fındık zurufu ortamı olmuştur. Zuruf materyallerinden torf ve olgun zurufun %60 Torf + %40 OFZ ortamı ( $O_{12}$ ) havalanma kapasitesi en yüksek ortam olarak bulunmuştur. Verdonck ve ark., (1984), ideal bir yetiştirme ortamı için havalanma kapasitesinin %20-25 arasında olması gerektiği bildirilmiştir

**Çizelge 4.1** Çuha Yetiştiriciliğinde Kullanılan Yetiştirme Ortamlarının Bazı Fiziksel Özellikleri

Ortamlar	Rutubet Değerleri (% $\theta$ )			Havalanma Kapasitesi (%)	Kolay Alınabilir Su İçeriği (%)	Hacim Ağırlığı (g cm <sup>-3</sup> )	Makropor (%)	Mikropor (%)
	kPa							
	0	1	5					
O <sub>1</sub>	77.10	58.26	31.34	18.84	26.92	0.123	59.35	40.65
O <sub>2</sub>	69.50	42.65	25.05	26.85	17.60	0.107	63.96	36.04
O <sub>3</sub>	84.82	57.18	35.54	27.64	21.64	0.085	58.26	41.74
O <sub>4</sub>	71.69	45.78	25.11	25.91	20.67	0.121	64.97	35.03
O <sub>5</sub>	75.41	46.39	29.65	29.02	16.74	0.119	60.68	39.32
O <sub>6</sub>	72.82	46.30	23.95	26.52	22.35	0.118	67.11	32.89
O <sub>7</sub>	74.13	48.83	33.29	25.30	15.54	0.116	55.08	44.92
O <sub>8</sub>	73.97	54.56	35.04	19.41	19.52	0.119	52.63	47.37
O <sub>9</sub>	74.04	54.28	30.39	19.76	23.89	0.119	58.95	41.05
O <sub>10</sub>	70.96	48.54	27.11	22.42	21.43	0.115	61.80	38.20
O <sub>11</sub>	80.56	53.07	31.11	27.49	21.96	0.111	61.38	38.62
O <sub>12</sub>	81.54	51.23	29.18	30.31	22.05	0.107	64.21	35.79
O <sub>13</sub>	79.30	52.54	30.21	26.76	22.33	0.105	61.90	38.10

**O<sub>1</sub>**=%100 Torf; **O<sub>2</sub>**= %100 TFZ; **O<sub>3</sub>**=%100 OFZ; **O<sub>4</sub>**=%90 Torf + %10 TFZ; **O<sub>5</sub>**= %80 Torf + %20 TFZ; **O<sub>6</sub>**= %70 Torf + %30 TFZ; **O<sub>7</sub>**= %60 Torf + %40 TFZ; **O<sub>8</sub>**=%50 Torf + %50 TFZ; **O<sub>9</sub>**= %90 Torf + %10 OFZ; **O<sub>10</sub>**= %80 Torf + %20 OFZ; **O<sub>11</sub>**= %70 Torf + %30 OFZ; **O<sub>12</sub>**= %60 Torf + %40 OFZ; **O<sub>13</sub>**=%50 Torf + %50 OFZ

Bu bakımdan O<sub>4</sub> (%90 Torf + %10 TZF), O<sub>7</sub> (%60 Torf + %40 TFZ) ve O<sub>10</sub> (%80 Torf + %20 OFZ) havalanma kapasitesi kriterini karşılamaktadır. Yetiştirme ortamları içerisinde saturasyon durumundaki suyunu 5 kPa 'da en fazla bırakan örnek %52.36 ile %60 Torf + %40 OFZ (O<sub>12</sub>) ortamı; en az bırakan örnek % 25.11 ile (%50 Torf + %50 TFZ (O<sub>8</sub>) ortamı olmuştur. Yine olgun zuruftan (%49.28), torf (%45.76) ve taze zuruftan (%44.45) daha yüksek havalanma porozitesine sahip olduğu görülmüştür.

Bitkiler gelişimleri için gerekli olan suyu topraktan ne kadar kolay alabilirler ise, ürün için kullanacakları enerjileri o kadar fazla kalır ki, bu da düşük tansiyonlarda tutulan suyun önemini ortaya koymaktadır. Suyun toprakta tutulması ve bitkiler tarafından kullanılabilirliği fizik kuralları çerçevesinde gerçekleşir. Yani hem toprakta suyun tutulması ve hareketi hem de bitkiler tarafından alınması enerji gerektiren olaylardır. Suyun alınmasında harcanan enerji ne kadar az ise gelişim için kullanılacak enerji miktarı artmaktadır. Bu da verimi etkileyecektir ki, toprak fiziksel özellikleri bunun için bitki gelişiminde çok önemli bir yer tutar. Çizelge 4.1'de görüleceği üzere, ortamların kolay alınabilir su kapsamalarının %15.54 ile %26.92 arasında değişmektedir. Verdonck ve ark., (1984), ideal bir yetiştirme ortamında kolay alınabilir su içeriğinin %20-30 arasında olması gerektiğini belirtmişlerdir. %100 Torf ortamı (%26.92) en yüksek kolay alınabilir su içeriğine sahip olup, %100 TFZ ortamının yetersiz, %100 OFZ ortamının %21.64 ile istenen değerler çerçevesinde olduğu belirlenmiştir. Hazırlanan karışımların büyük bir kısmı bu nem özelliği için uygun bulunmuş, %90 Torf + %10 OFZ (O<sub>9</sub>) ortamında %23.89 olarak bulunmuştur.

Ortamların makro ve mikro porlar yüzdeleri arasında çok büyük farklılıkların olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.1). Makro porlar ortamın havalanmasını sağlarken, mikro porlar suyun tutulmasını sağlayan gözeneklerin oranını vermektedir. Dolayısıyla, havalanmanın yüksek olduğu olgun zuruftan ortamında makro por yüzdesi torf ve taze zuruftan ortamlarına göre daha düşük olması, buna karşın mikro por yüzdesinin yüksek olması beklenen bir sonuç olmuştur. Bu bulgulara göre de, torfa taze zuruftan materyali karıştırılarak hazırlanan ortamların makro ve mikro por yüzdeleri daha yüksek çıkmıştır. Makro por yüzdesi %70 Torf + %30 TFZ (O<sub>6</sub>) ortamında %67.11 ile en yüksek, %50 Torf + %50 TFZ (O<sub>8</sub>) ortamında %52.63 ile en düşük bulunmuştur.

Mikro por oranı ise %50 Torf + %50 TFZ (O<sub>8</sub>) ortamında %47.37 ile en yüksek, %70 Torf + %30 TFZ (O<sub>6</sub>) ortamında %32.89 ile en düşük bulunmuştur.

#### **4.2 Yetiştirme Ortamlarında Kullanılan Materyallerin Bazı Kimyasal Özellikleri**

Primula bitkisi yetiştiriciliği için, taze fındık zurufu ve olgun fındık zurufunun farklı oranlarda torf ile karıştırılarak hazırlanan yetiştirme ortamlarının incelenen bazı kimyasal özelliklerine ait ortalama veriler Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Organik madde, bitkilerin gelişimi için gerekli besin ihtiyacının doğal kaynaklarıdır. Ayrıca, toprak ve ortamların fiziko-kimyasal özelliklerini olumlu yönde etkileyen önemli unsurlardır ki, genellikle yüksek olması istenir. Çizelge 4.2 incelendiğinde en yüksek organik madde miktarı %96.72 ile %100 Torf (O<sub>1</sub>) ortamında, en düşük organik madde miktarı %71.45 ile %100 OFZ (O<sub>3</sub>) ortamında bulunmuştur. Olgun fındık zuruf materyalinin 5 yıldan fazla ayrıışmış olması, organik madde kaybının nedeni olarak açıklanabilir.

Çizelge 4.2 incelendiğinde, en yüksek pH değeri 7.68 ile %100 OFZ ortamında bulunmuş, torf ve taze fındık zuruf ortamlarının pH değerleri birbirine oldukça yakın çıkmıştır. Dolayısıyla da torfa karıştırılan olgun zuruf oranı arttığında ortamın pH değeri de artmış, %50 Torf + %50 OFZ (O<sub>13</sub>) ortamında pH 6.28, %60 Torf + %40 OFZ (O<sub>12</sub>) ortamında 6.02 olarak belirlenmiştir. En düşük pH değeri ise %70 Torf + %30 TFZ (O<sub>6</sub>) ortamında 5.09 olarak ölçülmüştür. Lucas ve ark., (1975) pek çok bitki için yetiştirme ortamlarının 1:3 ortam- su ekstraktında pH değerinin 5.5-6.5 arasında olmasının kabul edilebilir olduğu ifade edilmiştir. Olgun fındık zurufunun yüksek pH’sı, torfla karıştırıldığında tolere edilebildiği görülmektedir.

Yetiştirme ortamlarının EC değerleri incelendiğinde, torf ve olgun zuruf materyallerinin EC değerleri birbirine çok yakın olup, taze fındık zurufu daha yüksek çıkmış, ancak tuzluluk sorunu taşımamaktadırlar. Bu materyallerin farklı oranlarda karıştırılmasıyla hazırlanan ortamlarında en yüksek EC değeri %50 Torf + %50 OFZ (O<sub>13</sub>) ortamında 0.662 dS m<sup>-1</sup>, en düşük EC değeri ise %90 Torf + %10 TFZ (O<sub>4</sub>) ortamında 0.330 dS m<sup>-1</sup> olarak ölçülmüştür.

**Çizelge 4.2** Çuha Yetiştiriciliğinde Kullanılan Yetiştirme Ortamlarının Bazı Kimyasal Özellikleri

Ortamlar	Organik Madde (%)	pH (1/3 ortam:su ekstraktı)	EC (dS m <sup>-1</sup> ) (1/3 ortam:su ekstraktı)
O <sub>1</sub>	96.72	5.13	0.231
O <sub>2</sub>	81.67	5.93	0.561
O <sub>3</sub>	71.45	7.68	0.230
O <sub>4</sub>	93.98	5.15	0.330
O <sub>5</sub>	92.35	5.10	0.351
O <sub>6</sub>	91.96	5.09	0.560
O <sub>7</sub>	91.74	5.19	0.417
O <sub>8</sub>	90.02	5.24	0.445
O <sub>9</sub>	92.55	5.28	0.373
O <sub>10</sub>	88.72	5.49	0.426
O <sub>11</sub>	86.75	5.69	0.505
O <sub>12</sub>	83.42	6.03	0.537
O <sub>13</sub>	80.98	6.28	0.662

O<sub>1</sub>=%100 Torf; O<sub>2</sub>= %100 TFZ; O<sub>3</sub>=%100 OFZ; O<sub>4</sub>=%90 Torf + %10 TFZ; O<sub>5</sub>= %80 Torf + %20 TFZ; O<sub>6</sub>= %70 Torf + %30 TFZ; O<sub>7</sub>= %60 Torf + %40 TFZ; O<sub>8</sub>=%50 Torf + %50 TFZ; O<sub>9</sub>= %90 Torf + %10 OFZ; O<sub>10</sub>= %80 Torf + %20 OFZ; O<sub>11</sub>= %70 Torf + %30 OFZ; O<sub>12</sub>= %60 Torf + %40 OFZ; O<sub>13</sub>=%50 Torf + %50 OFZ

### 4.3 Yetiştirme Ortamlarının Bazı Bitki Besin Maddeleri İçeriği

Primula bitkisi yetiştiriciliği için, taze fındık zurufu ve olgun fındık zurufunun farklı oranlarda torf ile karıştırılarak hazırlanan yetiştirme ortamlarının incelenen bazı bitki besin maddesi kapsamına ait ortalama veriler Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3’de görüleceği üzere, ortamlarda kullanılan materyaller arasında toplam azot içeriği en yüksek olan %1.39 ile olgun fındık zurufu olurken, %0.96 taze fındık zurufu ve %0.89 torf materyalleri izlemiştir. Toplam fosfor içeriği bakımından, materyaller arasında en yüksek toplam fosfor kapsamı %0.12 yine olgun zuruf materyalinde (O<sub>3</sub>) bulunmuş, bunu taze zuruf (%0.05) ve torf (%0.03) materyalleri izlemiştir.

**Çizelge 4.3** Çuha Yetiştiriciliğinde Kullanılan Yetiştirme Ortamlarının Bazı Bitki Besin Maddeleri İçeriği

Ortamlar	Toplam N (%)	Toplam P (%)	Toplam K (%)	Toplam Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	Toplam Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	Toplam Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	Toplam Zn (mg kg <sup>-1</sup> )
O <sub>1</sub>	0.89	0.03	0.04	303.6	14.15	3.6	18.35
O <sub>2</sub>	0.96	0.05	0.16	680.2	112.85	4.3	11.05
O <sub>3</sub>	1.39	0.12	2.04	433	178.35	8.05	17.30

O<sub>1</sub>=%100 Torf; O<sub>2</sub>= %100 TFZ; O<sub>3</sub>=%100 OFZ

Toplam potasyum değeri incelendiğinde de, azot ve fosfordaki sıralama değişmemiş, en yüksek potasyum içeriği %2.04 ile olgun zuruf materyalinde (O<sub>3</sub>) bulunmuştur. % 0.16 ile taze zuruf ve %0.04 ile torf ortamları takip etmiştir.

Materyallerin mikro besin elementi içerikleri, toplam çinko değeri dışında yine zuruf materyalleri daha yüksek çıkarken, torf sadece çinko bakımından yüksek bulunmuştur. Burada, zuruf materyallerinin toplam mangan içeriğinin torfa göre oldukça yüksek olması dikkat çekicidir.

#### 4.4 Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Gelişimine Etkisi

Taze fındık zurufu ve olgun fındık zurufunun farklı oranlarda torf ile karıştırılarak hazırlanan yetiştirme ortamlarının çuha çiçeği gelişimi üzerine etkisini ortaya koymak için 60 günlük gelişme periyodu sonunda bitkiye ait estetik görünüm puanı, toplam sürgün sayısı, toplam yaprak sayısı, toplam çiçek sayısı, toplam çiçek ağırlığı, gövde yaş ve kuru ağırlığı, kök yaş ve kuru ağırlığı ile bitki boyu gibi parametreler değerlendirilmiş ve incelenen özelliklere ait ortalama veriler Çizelge 4.4'te sunulmuştur. Ayrıca, çuha çiçeğinin ticari satış kalite parametreleri olarak değerlendirilen estetik görünüm puanı, sürgün sayısı, yaprak sayısı ve bitki boyu özellikleri dönemsel olarak (30 gün, 45 gün ve 60 gün) değerlendirilmiş ve bunlara ait veriler Çizelge 4.5'te sunulmuştur.

**Çizelge 4.4** Çuha Bitkisinin Hasat Esnasında Belirlenen Bitkisel Parametreler

Yetiştirme Ortamları	Estetik Görünüm (1-10)	Toplam Sürgün Sayısı	Toplam Yaprak Sayısı	Toplam Çiçek Sayısı	Toplam Çiçek Ağırlığı (g)	Gövde Yaş Ağırlığı (g)	Gövde Kuru Ağırlığı (g)	Kök Yaş Ağırlığı (g)	Kök Kuru Ağırlığı (g)	Bitki Boyu (cm)
O <sub>1</sub>	8.87	8.50	10.5	8.50	4.13 f*	14.42 bd*	2.12 ad*	5.14 ce*	0.66 ce*	16.37 a*
O <sub>2</sub>	8.87	16.00	13	10.00	5.10 df	17.41 ac	2.21 ac	5.05 ce	0.64 de	12.25 bd
O <sub>3</sub>	8.37	14.00	12.5	9.25	5.38 cf	12.81 d	1.71 d	3.30 e	0.50 e	10.62 d
O <sub>4</sub>	8.87	10.00	13	12.33	6.81 bf	14.33 cd	2.20 ac	8.05 ab	1.12 ab	13.12 bc
O <sub>5</sub>	8.87	10.50	13.75	10.50	7.32 ae	18.11 ab	2.47 a	5.95 c	0.79 be	13.50 bc
O <sub>6</sub>	9.25	8.50	13	8.75	4.66 ef	15.36 ad	2.12 ad	8.18 a	1.01 ac	12.75 bd
O <sub>7</sub>	9.00	9.25	15	8.50	7.47 ad	16.36 ad	2.06 ad	5.59 cd	0.68 ce	11.75 bd
O <sub>8</sub>	9.12	8.25	12	13.00	7.89 ac	18.47 a	2.53 a	6.22 bc	0.80 be	13.37 bc
O <sub>9</sub>	9.50	9.00	13.75	15.75	9.71 a	13.59 d	1.74 cd	5.01 ce	0.68 ce	11.12 cd
O <sub>10</sub>	9.37	14.00	15.25	12.75	7.45 ad	17.36 ac	2.38 a	7.84 ab	1.17 a	11,62 bd
O <sub>11</sub>	9.62	9.50	10.75	13.00	8.49 ab	14.62 bd	2.25 ab	6.66 ac	0.89 ad	13.62 b
O <sub>12</sub>	8.12	10.91	12	10.00	7.86 ac	14.94 ad	1.87 bd	4.03 de	0.66 ce	11.25 bd
O <sub>13</sub>	8.87	14.00	15.25	13.50	9.27 ab	17.79 ac	2.36 a	5.49 cd	0.70 ce	12.00 bd
LSD	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	1.35256 (p<0.01)	1.85791 (p<0.05)	0.2354 (p<0.05)	0.91146 (p<0.001)	0.17837 (p<0.05)	1.17567 (p<0.01)

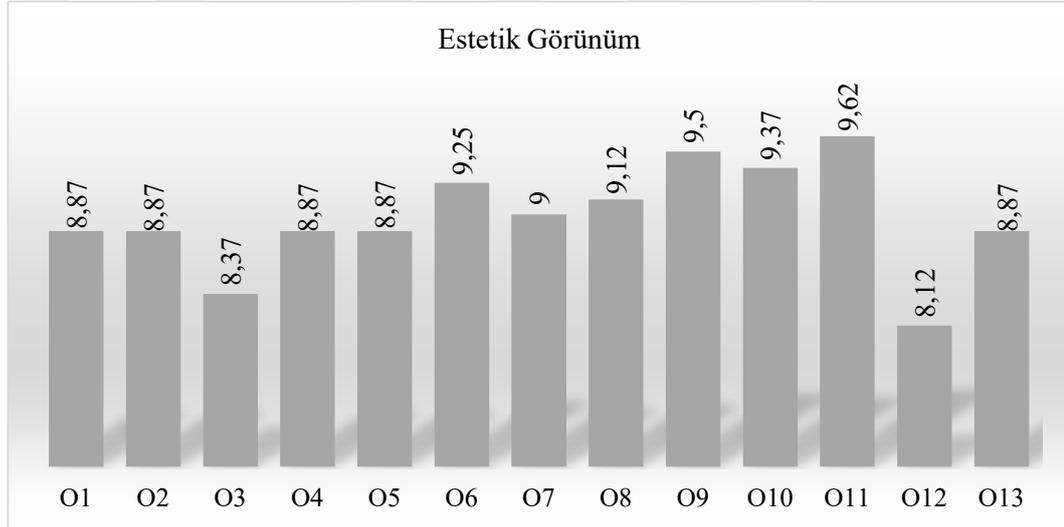
\*Özellikler için yapılan varyans analizi sonucunda en az iki grup ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur. Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

**O<sub>1</sub>**= %100 Torf; **O<sub>2</sub>**= %100 TFZ; **O<sub>3</sub>**= %100 OFZ; **O<sub>4</sub>**= %90 Torf + %10 TFZ; **O<sub>5</sub>**= %80 Torf + %20 TFZ; **O<sub>6</sub>**= %70 Torf + %30 TFZ; **O<sub>7</sub>**= %60 Torf + %40 TFZ; **O<sub>8</sub>**= %50 Torf + %50 TFZ; **O<sub>9</sub>**= %90 Torf + %10 OFZ; **O<sub>10</sub>**= %80 Torf + %20 OFZ; **O<sub>11</sub>**= %70 Torf + %30 OFZ; **O<sub>12</sub>**= %60 Torf + %40 OFZ; **O<sub>13</sub>**= %50 Torf + %50 OFZ

#### 4.4.1 Estetik Görünüm Puanı, Toplam Sürgün, Yaprak ve Çiçek Sayısı

Çuha bitkisinin estetik görünüm puanı, toplam sürgün, yaprak ve çiçek sayısı üzerine yetiştirme ortamlarının etkisi varyans analiz sonuçlarına göre istatistiksel olarak önemli farklılıklar meydana getirmemiştir (EK 1, EK 2, EK 3, EK 4).

Yetiştirme ortamlarının çuha bitkisinin estetik görünüm puanı üzerine etkileri Şekil 4.1' de, ortamların performansları Şekil 4.2' de gösterilmiştir. Hasat öncesi bitkilerin estetik görünüm puanı 8.12-9.62 arasında değişmiş, ortamların bu özellik üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Yine de, %70 Torf + %30 OFZ (O<sub>11</sub>) ortamında en yüksek, %60 Torf + %40 OFZ (O<sub>12</sub>) ortamında en düşük puanlama verilmiştir.



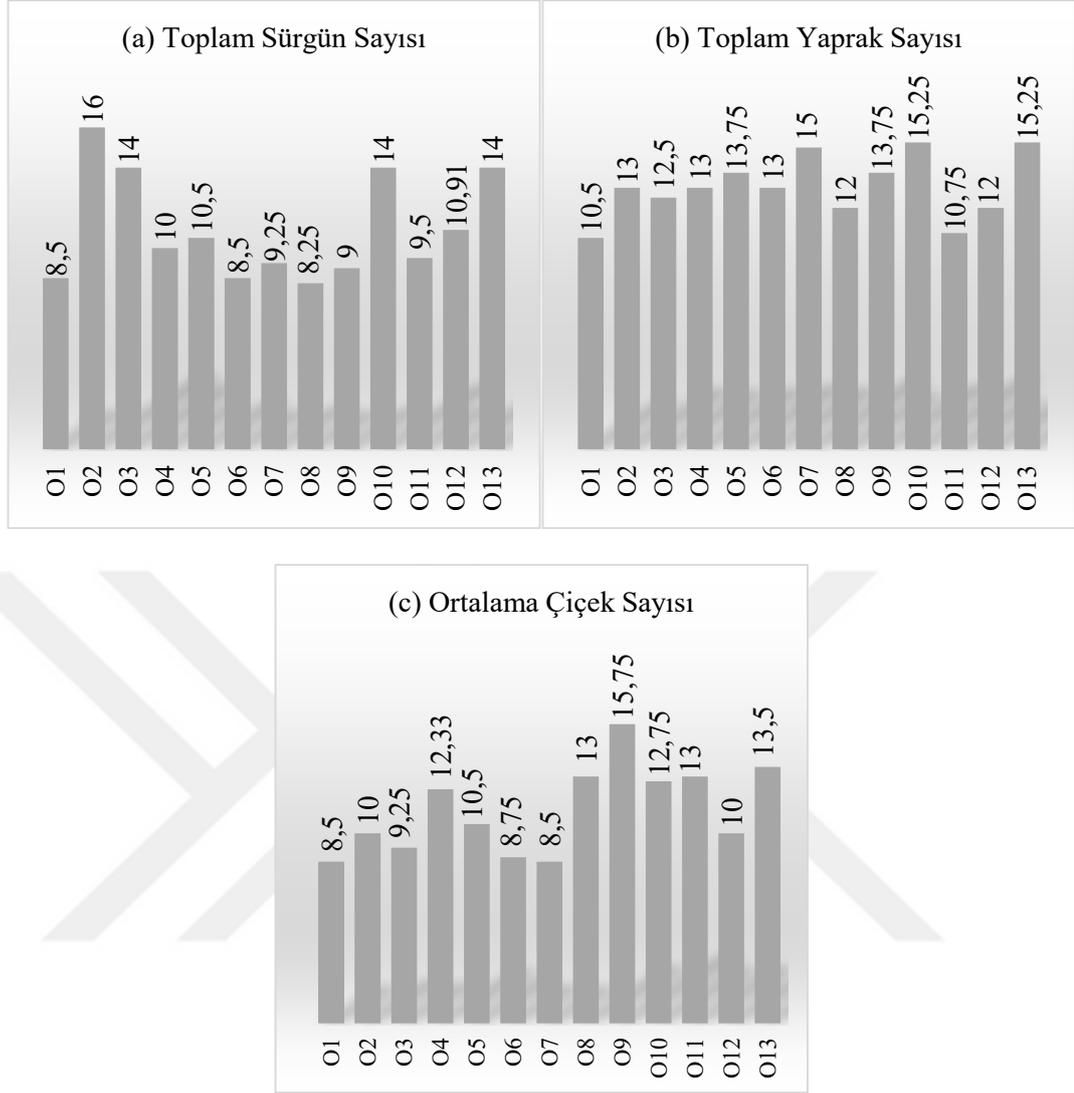
**Şekil 4.1** Farklı Ortamların Çuha Bitkisinin Estetik Görünümü Üzerine Etkisi

Süs bitkilerinin estetik görünüm puanı üzerine yapılan çalışmalarda ortamların etkisi ile ilgili farklı sonuçlar bildirilmiştir. Bağcı, (2007) yetiştirme ortamlarının çuha bitkinin estetik görünüm puanında dikkate değer ayrımların ortaya çıkmasına neden olduğu belirtilirken, Meral, (2006) yetiştirme ortamlarının begonya bitkisinin estetik görünüm puanı üzerine istatistiksel olarak önemli etkide bulunmadığı açıklanmıştır.



**Şekil 4.2** Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Estetik Görünüm Puanlarına Ait Performansları

Yetiştirme ortamlarının çuha bitkisinin toplam sürgün, yaprak ve çiçek sayısı üzerine etkileri Şekil 4.3a, Şekil 4.3b ve Şekil 4.3c’ de gösterilmiştir. Hasat öncesi bitkilerin toplam sürgün sayısı 8.25-16, yaprak sayısı ortalama 10.5-13.75, çiçek sayısı 8.5-10.75 arasında değişmiş, ortamların bu özellikler üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır. Şekillerden de görüldüğü gibi, sürgün, yaprak ve çiçek sayısında zuruf materyalleri torftan daha etkili olmuştur. Sürgün sayısında %100 taze zuruf (O<sub>2</sub>) ortamında en yüksek değerler elde edilmiş, olgun zuruf materyali ve bulunduğu ortamlarında da etkili olduğu görülmüştür (%80 Torf + %20 OFZ ve %50 Torf + %50 OFZ).



**Şekil 4.3** Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Sürgün (a), Yaprak (b) ve Çiçek (c) Sayısı Üzerine Etkisi

Yaprak sayısı en yüksek %80 Torf + %20 OFZ (O<sub>10</sub>) ve %50 Torf + %50 OFZ (O<sub>13</sub>) ortamlarında (15.25) bulunurken, çiçek sayısı %90 Torf + %10 OFZ (O<sub>9</sub>) ortamında bulunmuştur. Her üç özelliğe ait genel görünüşleri Şekil 4.4' te verilmiştir.

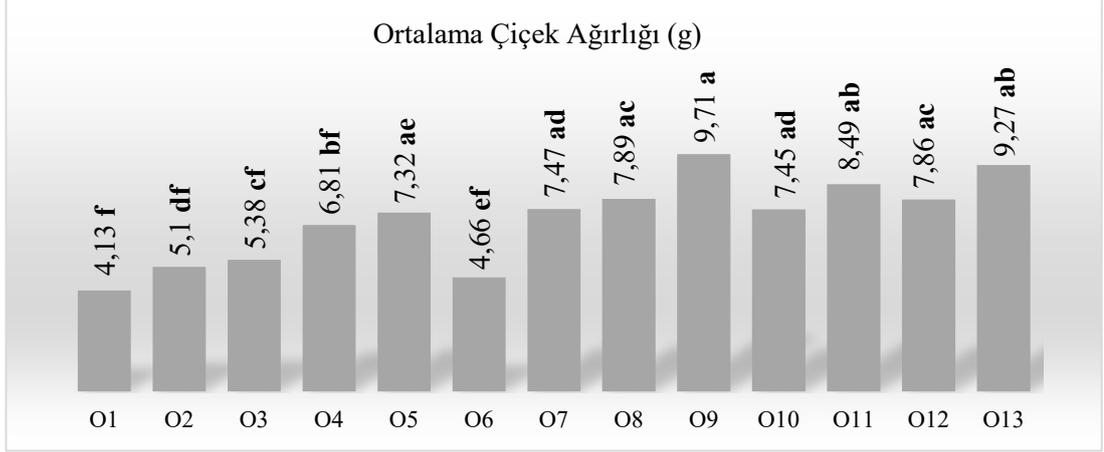
Bulgularımız, Bağcı (2007), Çiçek (2010) ve Najafi (2014) tarafından yapılan değerlendirmelerle uyum içindedir. Araştırmacılar, hindistan cevizi lif atığı ve peat esaslı yetiştirme ortamlarının, torf ve fındık dış kabuğu ortamlarının primula bitkisinin toplam çiçek sayısında belirgin farklılık yaratmadığını, yetiştirme ortamlarının bitkinin kalite parametrelerinden hiç birine etkide bulunmadığını belirtmişlerdir.



**Şekil 4.4** Çuha Bitkisinin Sürgün, Yaprak ve Çiçek Sayısı İle İlgili Genel Görünüm

#### **4.4.2 Ortalama Çiçek Ağırlığı**

Yetiştirme ortamları çuha bitkisinin ortalama çiçek ağırlığı üzerine istatistiksel olarak  $p < 0.01$  düzeyinde önemli farklılıklar meydana getirmiş (EK 5), ortalama veriler Çizelge 4.4' te, ortamların etkisi Şekil 4.5' de sunulmuştur. Şekilden görüleceği üzere, ortalama çiçek ağırlıkları 4.13-9.71 g arasında değişmiş, en düşük ağırlık torfta yetişen bitkilerde bulunurken, zuruf materyalleri olan O<sub>2</sub> ve O<sub>3</sub> ortamlarının torftan daha etkili olduğu görülmüştür.



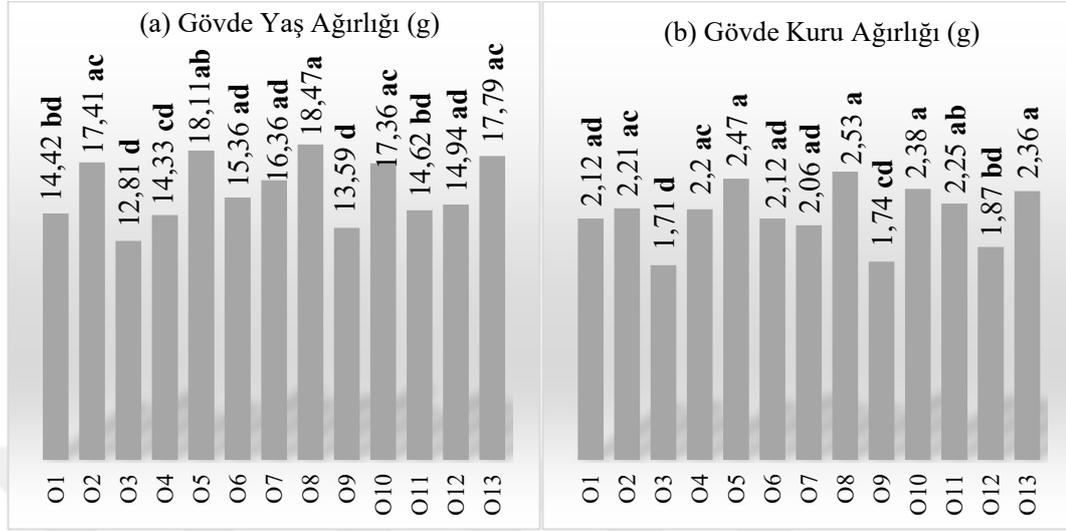
**Şekil 4.5** Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Ortalama Çiçek Ağırlığı Üzerine Etkisi

Ortalama çiçek sayısı üzerine en etkili olan ortamın %90 Torf + %10 OFZ (O<sub>9</sub>) ortamında yetiştirilen bitkilerde elde edilmiştir. Çuha bitkisinin ortalama çiçek ağırlığının fındık zurufu içeren ortamda yüksek bulunması oldukça dikkat çekicidir. Ortalama çiçek ağırlığının yüksek olması söz konusu ortamdaki bitkilerin daha büyük, gösterişli ve kaliteli çiçek oluşturduğunun bir göstergesidir. Ortalama çiçek ağırlığındaki bu farklılığa ortamların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin etkili olduğu düşünülmektedir. Bu konuda Erdoğan (2004), primula bitkisinin ortalama çiçek ağırlığında görülen önemli farklılıkların K'un yanı sıra P ve Fe daha yüksek miktarlarda alınmasıyla ve bunun çiçek oluşumu ile kalitesini olumlu yönde etkilemiş olmasıyla açıklamıştır. Benzer bir çalışmada Najafi (2014), primula bitkisinin ortalama çiçek ağırlığı üzerine fındık dış kabuğu atığının etkisinin önemli düzeyde olduğunu belirtmiştir.

#### 4.4.3 Gövde Yaş ve Kuru Ağırlığı

Çuha bitkisinin gövde yaş ve kuru ağırlıkları üzerine yetiştirme ortamları istatistiksel olarak  $p < 0.05$  düzeyinde önemli farklılıklar meydana getirmiş (EK 6, EK 7), ortalama veriler Çizelge 4.4' de sunulmuştur. Gövde yaş ağırlıkları 12.81-18.47 g, kuru ağırlıkları 1.71-2.53 g arasında değişmiş, her iki özelliğe %100 OFZ ortamında en düşük ağırlıklar alınırken, %50 Torf + %50 TFZ (O<sub>8</sub>) ortamında en yüksek yaş-kuru ağırlıklar elde edilmiştir (Şekil 4.6a, Şekil 4.6b). Bitki gövde kuru ağırlığında, %80 Torf + %20 TFZ (O<sub>5</sub>) (2.47 g), %80 Torf + %20 OFZ (O<sub>10</sub>) (2.38 g) ve %50 Torf + %50 OFZ (O<sub>13</sub>) (2.36 g) ortamları da istatistiki olarak aynı etki düzeyine sahip olmuşlardır. Şekillerde görüleceği üzere, taze zuruf materyali torf ve olgun zuruf

materyalinden daha etkili olup, torfla karıştırıldığı ortamların bu özelliklerdeki etkisi açıkça görülmektedir.



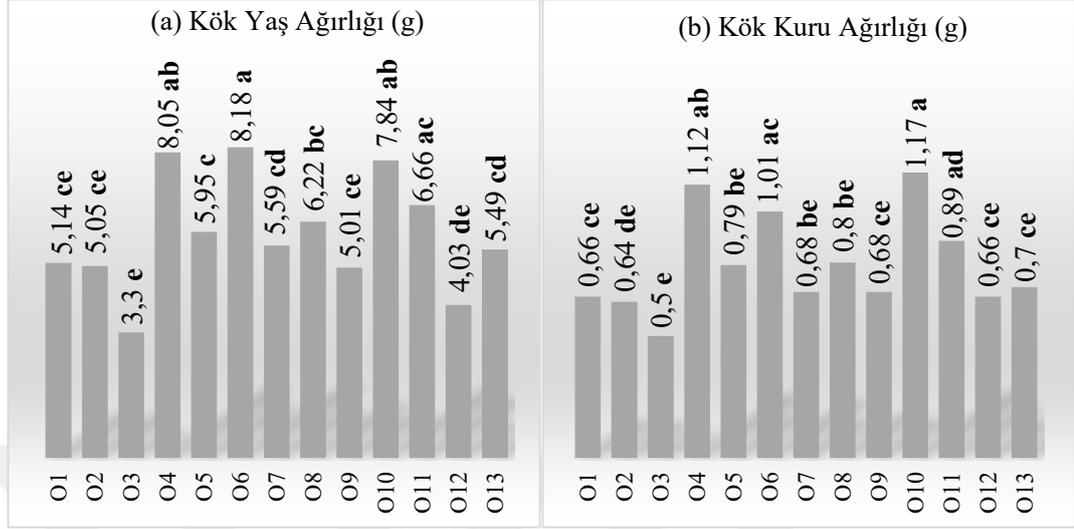
**Şekil 4.6** Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Gövde Yaş (a) ve Kuru (b) Ağırlıkları Üzerine Etkisi

Bulgularımız, Najafi, (2014) ile uyum içerisindedir. Araştırmacı, primula bitkisinin bitki yaş ve kuru ağırlığı üzerine fındık dış kabuğu atığının üzerine etkisinin önemli olduğunu, en yüksek bitki yaş ağırlığını %100 fındık dış kabuğu atığı (88.67 g) ortamında, en yüksek kuru ağırlığı %50 torf + %50 fındık dış kabuğu atığı ortamında bulunduğunu belirtmiştir. Ortamların bitki yaş ve kuru ağırlıklarını etkilediği Meral, (2006) ve Bağcı (2007) tarafından da ifade edilmiş, peat materyalli ortamların daha etkili olduğu belirlenmiştir.

#### 4.4.4 Kök Yaş ve Kuru Ağırlığı

Çuha bitkisinin kök yaş ve kuru ağırlıkları üzerine yetiştirme ortamları istatistiksel olarak  $p < 0.001$  ve  $p < 0.05$  düzeyinde önemli farklılıklar meydana getirmiş (EK 8, EK 9), ortalama veriler Çizelge 4.4' de sunulmuştur. Bitki kök yaş ağırlıkları 3.30-8.18 g, kuru ağırlıkları 0.50-1.17 g arasında değişmiş, en düşük kök ağırlıkları %100 olgun zuruf ortamında elde edilmiştir (Şekil 4.7a, Şekil 4.7b). En yüksek kök yaş ağırlığı %70 Torf + %30 TFZ(O<sub>6</sub>) ortamında yetiştirilen bitkilerde elde edilmiş, bunu sırasıyla %90 Torf + %10 TFZ (O<sub>4</sub>), %80 Torf + %20 OFZ (O<sub>10</sub>) ve %70 Torf + %30 OFZ (O<sub>11</sub>) ortamları izlemiştir. En yüksek kök kuru ağırlığı ise %80 Torf + %20 OFZ (O<sub>10</sub>)

ortamında yetiştirilen bitkilerde elde edilmiş, bunu sırasıyla %90 Torf + %10 TFZ (O<sub>4</sub>) ve %70 Torf + %30 TFZ (O<sub>6</sub>) ortamları izlemiştir.

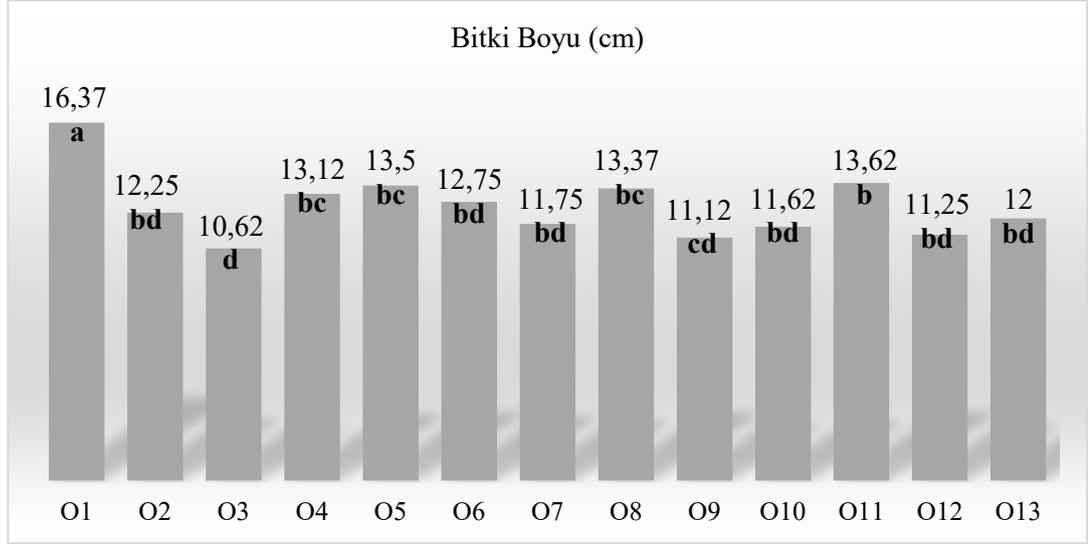


**Şekil 4.7** Yetiştirme ortamlarının çuha bitkisinin kök yaş (a) ve kuru (b) ağırlıkları üzerine etkisi

Kök gelişimi, ortamın fiziksel koşullarıyla yakından ilişkili olup, özellikle de havalanma ve su tutma kapasiteleri köklerin uzama ve yayılma işlevinde önemli bir yer tutmaktadır. Kök yaş ve kuru ağırlıklarında etkili olan ortamlar bu özellikleri bakımından uygun değerlere sahiptir (Çizelge 4.1).

#### 4.4.5 Bitki Boyu

Çuha bitkisinin bitki boyu üzerine yetiştirme ortamları istatistiksel olarak  $p < 0.01$  düzeyinde önemli farklılıklar meydana getirmiş (EK 10), ortalama veriler Çizelge 4.4' de sunulmuştur. Bitki boyu 10.62-16.37 cm arasında değişmiş, en düşük bitki boyu diğer gelişim parametrelerinde olduğu gibi %100 olgun zuruf ortamında elde edilmiştir (Şekil 4.8); ortamın bitki boyu performansına ait görünüm Şekil 4.9' da gösterilmiştir. Şekilde görüleceği üzere, en yüksek bitki boyu %100 Torf (O<sub>1</sub>) ortamında yetiştirilen bitkilerde elde edilmiş, diğer ortamlar aynı düzeyde etkili olmuş %70 Torf + %30 OFZ (O<sub>11</sub>) ve %80 Torf + %20 TFZ (O<sub>5</sub>) ortamları izlemiştir. Bitki boyundaki bulgularımız gövde ve kök gelişim değerleriyle uyumlu olduğu görülmektedir. Bulgularımızın aksine, Meral, (2006) ve Bağcı (2007), primula bitkisinin bitki boyu üzerine peat esaslı ortamların istatistiksel olarak önemli fark yaratmadığını ifade etmişlerdir.



**Şekil 4.8** Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Bitki Boyu Üzerine Etkisi



**Şekil 4.9** Çuha Bitkisinin %100 Torf Ortamında Bitki Boyu Performansı

#### 4.4.6 Estetik Görünüm Puanı, Sürgün ve Yaprak Sayısı, Bitki Boyunun Dönemsel Değişimi

Çuha bitkisinin estetik görünüm puanı, sürgün ve yaprak sayısı, bitki boyu üzerine yetiştirme ortamlarının dönemsel etkisinin incelendiği varyans analiz sonuçlarına göre istatistiksel olarak önemli farklılıklar meydana gelmiştir (EK 11, EK 12, EK 13, EK 14).

Hem yetiştirme ortamları hem de dönemin etkisi estetik görünüm puanı, yaprak sayısı ve bitki boyunda  $p<0.01$  düzeyinde, sürgün sayısında  $p<0.05$  düzeyinde önemli bulunmuş; bu özelliklere ait veriler Çizelge 4.5'te sunulmuştur.

**Çizelge 4.5** Çuha Bitkisinin Dönemsel Olarak Belirlenen Bitkisel Parametreleri

Ortamlar	Estetik görünüm puanı (1-10)	Sürgün Sayısı	Yaprak Sayısı	Bitki Boyu (cm)
O <sub>1</sub>	6.13 bc*	2.83 c*	9.75 f*	13.96 a*
O <sub>2</sub>	5.79 c	5.33 a	11.33 df	10.92 df
O <sub>3</sub>	5.62 c	4.66 ab	11.42 cf	9.54 g
O <sub>4</sub>	6.50 ab	3.33 bc	11.25 df	11.96 bd
O <sub>5</sub>	5.83 c	3.50 bc	12.83 ad	11.71 be
O <sub>6</sub>	5.91 bc	3.50 bc	11.33 df	11.12 cf
O <sub>7</sub>	5.95 bc	2.83 c	13.16 ac	10.50 eg
O <sub>8</sub>	6.00 bc	3.08 bc	10.42 ef	12.25 bc
O <sub>9</sub>	6.25 bc	2.75 c	11.75 be	10.37 fg
O <sub>10</sub>	6.16 bc	4.66 ab	14.08 a	10.79 dg
O <sub>11</sub>	7.00 a	3.16 bc	9.67 f	12.75 ab
O <sub>12</sub>	5.87 bc	3.64 bc	10.50 ef	10.58 eg
O <sub>13</sub>	5.87 bc	4.66 ab	13.42 ab	11.21 cf
LSD	0.3208 (p<0.01)	0.8762 (p<0.05)	0.9079 (p<0.01)	0.6329 (p<0.01)
Dönem				
30 gün	4.23 c	3.04 b	10.36 c	10.13 c
45 gün	4.01 b	3.81 ab	11.40 b	11.37 b
60 gün	8.97 a	4.22 a	13.06 a	12.57 a
LSD	0.1541 (p<0.01)	0.3938 (p<0.05)	0.4361 (p<0.01)	0.3041 (p<0.01)

\*Özellikler için yapılan varyans analizi sonucunda en az iki grup ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur. Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

O<sub>1</sub>= %100 Torf; O<sub>2</sub>= %100 TFZ; O<sub>3</sub>= %100 OFZ; O<sub>4</sub>= %90 Torf + %10 TFZ; O<sub>5</sub>= %80 Torf + %20 TFZ; O<sub>6</sub>= %70 Torf + %30 TFZ; O<sub>7</sub>= %60 Torf + %40 TFZ; O<sub>8</sub>= %50 Torf + %50 TFZ; O<sub>9</sub>= %90 Torf + %10 OFZ; O<sub>10</sub>= %80 Torf + %20 OFZ; O<sub>11</sub>= %70 Torf + %30 OFZ; O<sub>12</sub>= %60 Torf + %40 OFZ; O<sub>13</sub>= %50 Torf + %50 OFZ

Estetik görünüm puanı üzerine ortamların dönemsel olarak etkileri incelendiğinde, gelişimin başlangıcında en az puan alan bitkiler, ilerleyen gelişim dönemleriyle birlikte estetik görünümleri artmıştır. En etkili ortamın %70 Torf + %30 OFZ (O<sub>11</sub>) olduğu görülmüştür. Başlangıçta ortamlar arasında önemli farklılıklar bulunurken,

hasat sırasında bu farkın ortadan kalktığı da belirlenmiş (Çizelge 4.4), estetik görünüm bakımından, züruf materyalleri torfla rekabet edecek etki göstermiştir.

Sürgün sayısı üzerine dönemlerin etkisi yine başlangıçta düşük olurken, 60 günlük ölçümde en yüksek çıkmıştır. En etkili ortam %100 TFZ (O<sub>2</sub>) olmuştur. Bitkilerin gelişimini tamamladığında, ortamlar arasındaki fark ortadan kalksa da, en yüksek toplam sürgün sayısı (Çizelge 4.4) yine aynı ortamda bulunmuştur.

Yaprak sayısı ve bitki boyunun dönemsel değişimi, bitki gelişimiyle doğru orantılı olarak artmış, diğerlerindeki gibi 60 günlük gelişim döneminde en yüksek çıkmıştır. En yüksek yaprak sayısı %80 Torf + %20 OFZ (O<sub>10</sub>) ortamında ölçülmüş, hasat sonunda ortamlar arasındaki fark kapanmıştır. En uzun bitki boyu %100 Torf (O<sub>1</sub>) ortamında ölçülmüş olup, hasat sonrası yine aynı ortamdaki bitkilerde en fazla boy gelişimi meydana geldiği görülmüştür.

#### **4.5 Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Besin Maddesi Kapsamı Üzerine Etkisi**

##### **4.5.1 Toplam Azot, Fosfor ve Potasyum İçerikleri**

Çuha bitkisinin yaprak fosfor ve potasyum içerikleri üzerine yetiştirme ortamları istatistiksel olarak  $p < 0.05$  düzeyinde önemli farklılıklar meydana getirirken (EK 16, EK 17), toplam azot içeriği (EK 15) istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bitkilerin bu özelliklerine ait ortalama veriler Çizelge 4.5' de sunulmuştur.

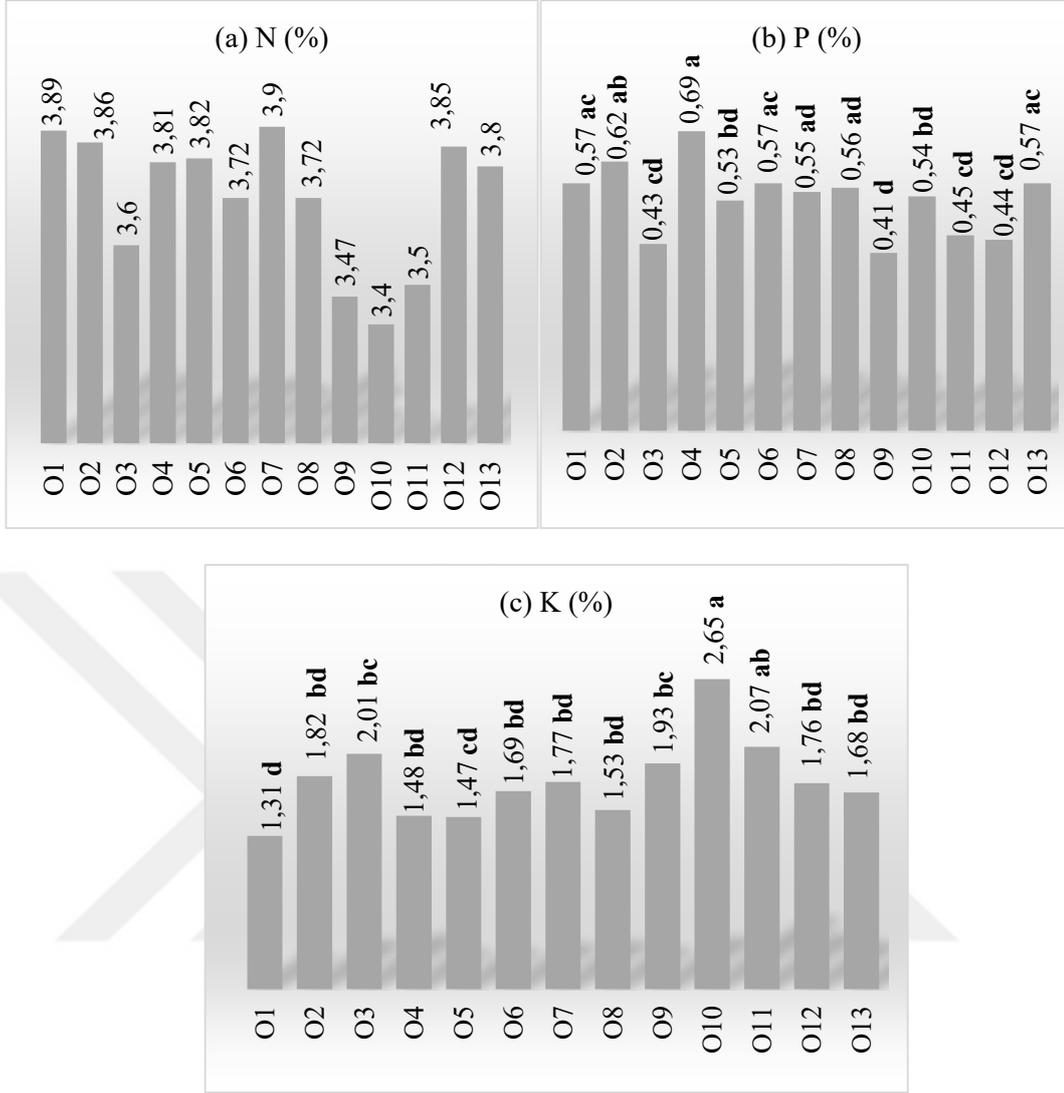
Yetiştirme ortamlarının çuha bitkisinin azot üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmasa da, azot değerleri %3.4-%3.9 arasında değişmiştir (Şekil 4.10a). Bitkilerin azot içerikleri Poole ve ark., (1981) tarafından saksıda yetiştirilen süs bitkileri için optimum düzey olarak nitelenen %1.5-%4.5 aralığında bulunmuştur. Bununla birlikte yetiştirme ortamlarındaki pH değerleri azottan yararlanma düzeyini göstermektedir.

**Çizelge 4.6** Ortamların Çuha Bitkisinin Besin Maddesi Kapsamlarına Etkisi

Yetiştirme Ortamları	Azot (%)	Fosfor (%)	Potasyum (%)	Demir (mg kg <sup>-1</sup> )	Mangan (mg kg <sup>-1</sup> )	Bakır (mg kg <sup>-1</sup> )	Çinko (mg kg <sup>-1</sup> )
O <sub>1</sub>	3.89	0.57ac*	1.31 d*	105.32 ab*	29.40 ab*	10.15 ae*	7.97 d*
O <sub>2</sub>	3.86	0.62 ab	1.82 bd	85.62 bd	18.65 cd	12.15 ab	9.82 cd
O <sub>3</sub>	3.60	0.43 cd	2.01 bc	70.82 df	16.50 d	12.37 a	9.83 cd
O <sub>4</sub>	3.81	0.69 a	1.48 bd	81.72 ce	33.45 a	9.43 be	9.95 cd
O <sub>5</sub>	3.82	0.53 bd	1.47 cd	60.10 ef	31.07 ab	7.90 e	10.17 cd
O <sub>6</sub>	3.72	0.57 ac	1.69 bd	72.60 df	30.97 ab	9.18 ce	13.00 cd
O <sub>7</sub>	3.90	0.55 ad	1.77 bd	52.30 f	21.90 ad	11.73 ac	27.00 a
O <sub>8</sub>	3.72	0.56 ad	1.53 bd	62.25 ef	26.22 ad	11.60 ad	25.67 ab
O <sub>9</sub>	3.47	0.41 d	1.93 bc	58.45 f	28.85 ab	10.05 ae	17.95 ac
O <sub>10</sub>	3.40	0.54 bd	2.65 a	65.62 df	26.80 ac	10.08 ae	27.40 a
O <sub>11</sub>	3.50	0.45 cd	2.07 ab	84.08 bd	26.55 ac	8.80 de	17.22 bd
O <sub>12</sub>	3.85	0.44 cd	1.76 bd	96.05 ac	33.97 a	10.65 ae	17.52 bc
O <sub>13</sub>	3.80	0.57 ac	1.68 bd	111.37 a	26.32 ac	8.60 e	16.30 bd
LSD	ö.d	0.07314 (p<0.05)	0.29909 (p<0.05)	10.7236 (p<0.001)	4.83575 (p<0.05)	1.3884 (p<0.05)	4.68292 (p<0.01)

\*Özellikler için yapılan varyans analizi sonucunda en az iki grup ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur. Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

O<sub>1</sub>= %100 Torf; O<sub>2</sub>= %100 TFZ; O<sub>3</sub>=%100 OFZ; O<sub>4</sub>=%90 Torf + %10 TFZ; O<sub>5</sub>= %80 Torf + %20 TFZ; O<sub>6</sub>= %70 Torf + %30 TFZ; O<sub>7</sub>= %60 Torf + %40 TFZ; O<sub>8</sub>=%50 Torf + %50 TFZ; O<sub>9</sub>= %90 Torf + %10 OFZ; O<sub>10</sub>= %80 Torf + %20 OFZ; O<sub>11</sub>= %70 Torf + %30 OFZ; O<sub>12</sub>= %60 Torf + %40 OFZ; O<sub>13</sub>=%50 Torf + %50 OFZ



**Şekil 4.10** Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Toplam Azot (a), Fosfor (b) ve Potasyum (c) İçerikleri Üzerine Etkisi

Torf ortamına fındık zurufunun eklenmesi ile pH' larının yükselmesi ve uygun olması bitkilerin beslenme düzenini olumlu etkileyebilir. Kütük ve ark. (1998), değişik ortamlarda aynı besin çözeltisi uygulanarak yetiştirilen süs bitkisinin besin maddesi farklılıklarını ortamların fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip olmasına dayanarak açıklamışlardır. Çiçek (2010), değişik ortamların Primula bitkisinin azot içeriğini önemli düzeyde etkilemediğini ve değerlerin %3.39 ile %3.75 arasında değiştiğini belirlerken, Erdoğan (2004), Primula bitkisinin azot içeriğinin ortamlara bağlı olarak %2.54 ile %3.43 arasında dikkate değer farklılıklar gösterdiğini tespit etmiştir. Benzer bir çalışmada Najafi (2014), fındık dış kabuğu içeren ortamlarda yetiştirilen primula

bitkisinin azot içeriklerinin %3.40 ile %4.01 arasında değişim gösterdiğini tespit etmiştir. Bizim bulgularımızın, yapılan bu çalışmalarla uyumlu olduğu görölmektedir. Çuha bitkisinin toplam fosfor içeriği %0.41-0.69 arasında değişmiştir (Şekil 4.10b). Şekilden göröleceği üzere, taze zuruftan materyali bitkilerin fosfor içeriği üzerine torf ve olgun zuruftan daha etkili olmuştur. Olgun zuruftan materyalinin fosfor içeriğinin diğer materyallerden yüksek olmasına rağmen (Çizelge 4.3), bitki tarafından alınabilirliği az olmuştur. Organik maddenin ayrışma ürünlerinden olan fosfohumik bileşenlerin bitkiler tarafından kolay alınabildiği ancak, yine de bu mekanizmanın tam olarak aydınlatılmadığı ifade edilmiştir (Kacar ve Katkat, 2009). Organik materyallerin parçalanma ürünleri olarak açığa çıkan anyonlar Fe ve Al ile immobil bileşikler oluşturmaktadır ki, bunun da fosforun yararlılığını azaltması sonucundan kaynaklandığı düşünölmektedir. Olgun zuruftan karıştırıldığı %90 Torf + %10 OFZ (O<sub>9</sub>) ortamında yetiştirilen bitkilerde en düşük, taze zuruftan karıştırıldığı %90 Torf + %10 TFZ ortamında (O<sub>4</sub>) en yüksek bulunmuştur. Yetiştirme ortamlarının bitkilerin fosfor içeriklerini, Poole ve ark. (1981) tarafından, saksıda yetiştirilen süs bitkileri için optimum düzey olarak ifade edilen %0.15-%0.30 sınır değerlerine göre yüksek çıkmıştır. Jones ve ark. (1991), begonya bitkisi için fosfor düzeyini %0.30-%0.75 olarak bildirmektedir.

Çuha bitkisinin toplam potasyum içeriği %1.31-2.65 arasında değişmiştir (Şekil 4.10c). Şekilden de göröleceği üzere, olgun zuruftan materyali bitkilerin potasyum içeriği üzerine torf ve taze zuruftan daha etkili olmuştur. Olgun zuruftan materyali yüksek potasyum içeriği (%2.04) ile dikkat çeken bir materyal olup (Çizelge 4.3), bitki potasyum içeriğine de yansımıştır. Dolayısıyla olgun zuruftan karıştırılan torf ortamında yetişen bitkilerin potasyum içeriğinin yüksek çıkması beklenen sonuç olarak bulunmuştur.

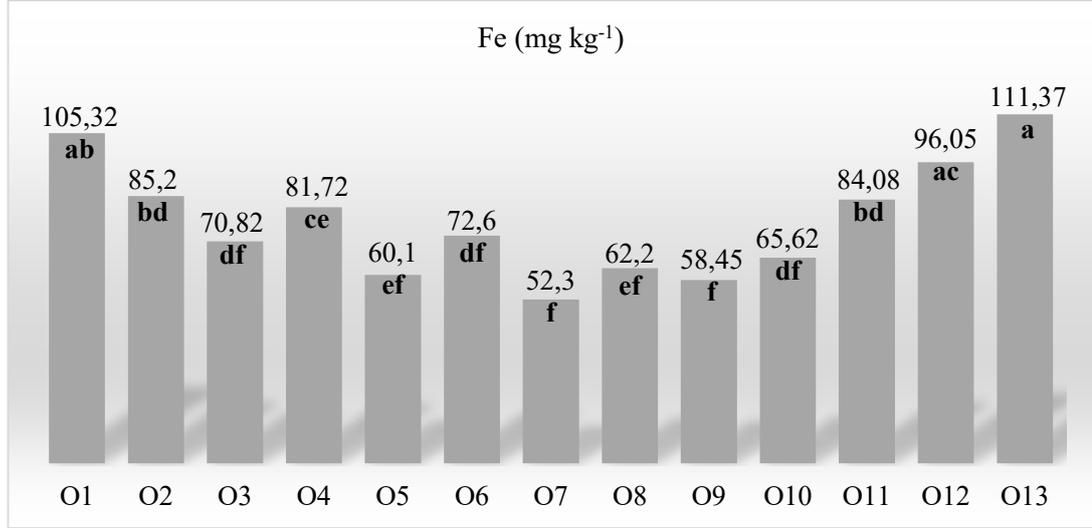
En yüksek potasyum kapsamı %80 Torf + %20 OFZ (O<sub>10</sub>) ortamında yetiştirilen bitkilerde bulunurken, %100 Torf ortamında (O<sub>1</sub>) yetiştirilen bitkiler en düşük potasyum kapsamına sahip olmuştur. Poole ve ark. (1981), saksıda yetiştirilen süs bitkilerinde optimum potasyum düzeyi %1.50-%5.00 arasında değişebileceğini rapor etmişlerdir. Bizim bulgularımız, bu sınır değerleri ile karşılaştırıldığında yeter düzeyde olduğu görölmektedir. Fındık zuruftanının yüksek potasyum içeriği bakımından özel bir

materyal olduğu birçok çalışmada ortaya konulmuştur (alışkan ve ark., 1996; zen, 2005; Kacar ve Katkat, 2009). Potasyumun bitkilerin kalite özelliklerini etkilediği bilinmektedir, nk bitkiler potasyumun büyük kısmını vejetatif gelişme döneminde alırlar (Kacar ve Katkat, 2009). uha çiçeğinin incelenen bitkisel parametrelerdeki sonuçlar ile karşılaştırıldığında bu bulguların uyumlu olduğu grlmektedir. iek (2010), farklı ortamlarda yetiştirilen bitkilerde potasyumun %2.66 ile %5.18 arasında değiştiğini, Jones ve ark. (1991), begonya bitkisi için K besin maddesi yeterli düzeyini %2.50-%6.00 olarak bildirmektedir. Potasyumun bitkiler tarafından alımını etkileyen bir çok faktör bulunmaktadır. Bitki eşidi dışında, ortamların yarayışlı su içeriği ve havalanma kapasitesi önemli fiziksel faktörler olup; bitki kökleri ile alınan su miktarı arttıa, K alımının artmakta, havalanmanın yetersiz olması durumunda ise bitkilerde K alımının önemli düzeyde azalmaktadır (Kacar ve Katkat, 2009). uha bitkilerinin K içeriklerini bu özelliklere sahip ortamların olumlu etkilediği görülmüştür.

#### **4.5.2 Toplam Demir, Mangan, Bakır ve inko İçerikleri**

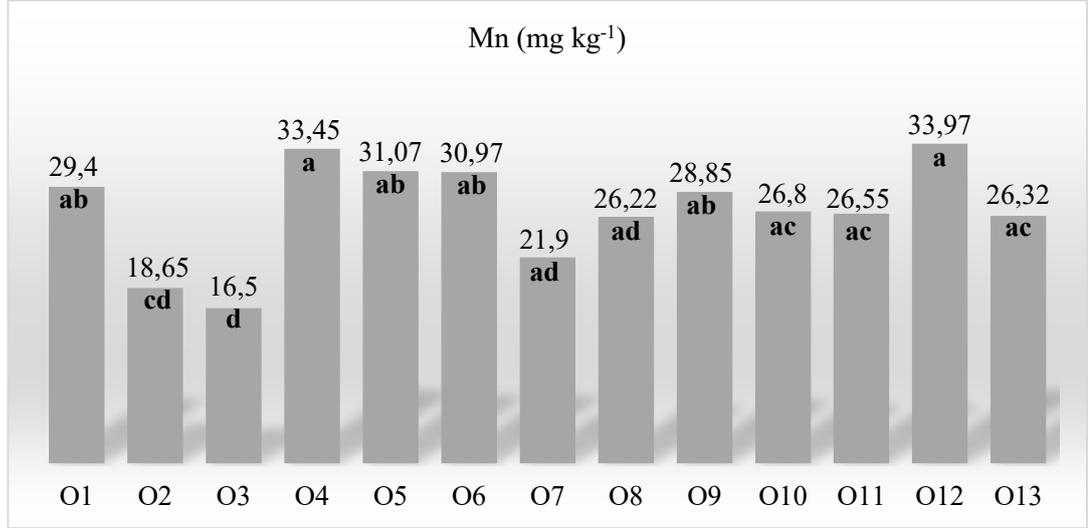
Yetiştirme ortamları uha bitkisinin yaprak demir içeriği ( $p<0.001$ ), mangan ve bakır içerikleri ( $p<0.05$ ), çinko içeriği ( $p<0.01$ ) zerine istatistiksel olarak önemli farklılıklar meydana getirmiş (EK 18, EK 19, EK 20 EK 21); bu özelliklere ait ortalama veriler izelge 4.6' da sunulmuştur.

uha bitkisinin toplam demir içeriği  $52.3-111.37 \text{ mg kg}^{-1}$  arasında değişmiştir (şekil 4.11). şekilden grleceği üzere, torf materyali, zuruf materyallerinden daha etkili olmuştur. En yüksek demir kapsamı %50 Torf + %50 OFZ ortamında ( $O_{13}$ ), en düşük ise %60 Torf + %40 TFZ ( $O_7$ ) ortamında yetiştirilen bitkilerde bulunmuştur. Jones ve ark. (1991), begonya bitkisi için Fe sınır değerlerini 50-200 ppm arasında yeterli düzey olarak ifade etmişlerdir. Bu değerler dikkate alındığında uha bitkisinin Fe yönünden normal olduğu anlaşılmaktadır. Bitkiler Fe'i aktif kök uçları tarafından almaktadırlar, dolayısıyla yeterli nem bulunmayan koşullarda bitki köklerinin zarar görmesine bağlı olarak Fe alımı zayıflar. Bu değerlendirmeye göre,  $O_{13}$  ortamının yeterli havalanma ve su kapasitesine sahip olması Fe alımını teşvik ederken,  $O_7$  ortamının yetersiz su içeriği (izelge 4.1) nedeniyle bitkilerin var olan Fe'i alamadığı düşünülebilir.



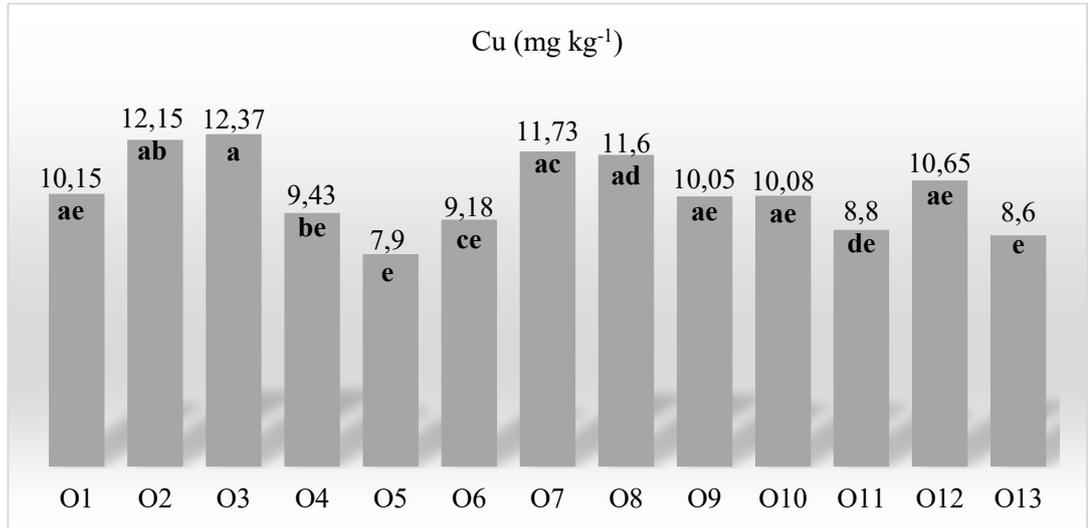
**Şekil 4.11** Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Toplam Demir İçeriği Üzerine Etkisi

Çuha bitkisinin toplam mangan içeriği 16.5-33.97 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmiştir (Şekil 4.12). Şekilden görüleceği üzere, torf materyali, zuruf materyallerinden daha etkili olmuş; ortamlar arasında keskin bir ayrım görülmemiştir. Yine de en yüksek mangan kapsamı %60 Torf + %40 OFZ (O<sub>12</sub>) ve %90 Torf + %10 TFZ (O<sub>4</sub>) ortamında yetiştirilen bitkilerde belirlenirken, en düşük ise %100 OFZ (O<sub>3</sub>) ortamında yetiştirilen bitkilerde bulunmuştur. Oysa, zuruf materyallerinin mangan içeriği torfa göre oldukça yüksek olmasına rağmen, pH'sının da yüksek olması nedeniyle bitkiler tarafından alınabilir formda olmadığı görülmüştür. Ayrıca, 5 yıldan fazla ayrışan zuruf materyalinde mikrobiyal aktivitenin de azalması, mangan komplekslerinin oluşumunu olumsuz etkilemiş olabilir. Jones ve ark. (1991), begonya bitkisi için Mn sınır değerlerini 50-200 ppm arasında yeterli düzey olarak ifade etmişlerdir. Bu değerler dikkate alındığında çuha bitkisinin Mn yönünden yetersiz olduğu anlaşılmaktadır.



**Şekil 4.12** Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Toplam Mangan İçeriği Üzerine Etkisi

Çuha bitkisinin toplam bakır içeriği 7.9-12.37 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmiştir (Şekil 4.13). Şekilden görüleceği üzere, züruf materyalleri ve özellikle olgun züruf materyali torftan daha etkili olmuştur. Olgun züruf materyalinin Cu kapsamı, diğer iki materyalden daha yüksektir (Çizelge 4.3). Bu, bitki alımını olumlu etkilemiş ve bu ortamlarda yetişen bitkilerde yüksek Cu kapsamı bulunmuştur.

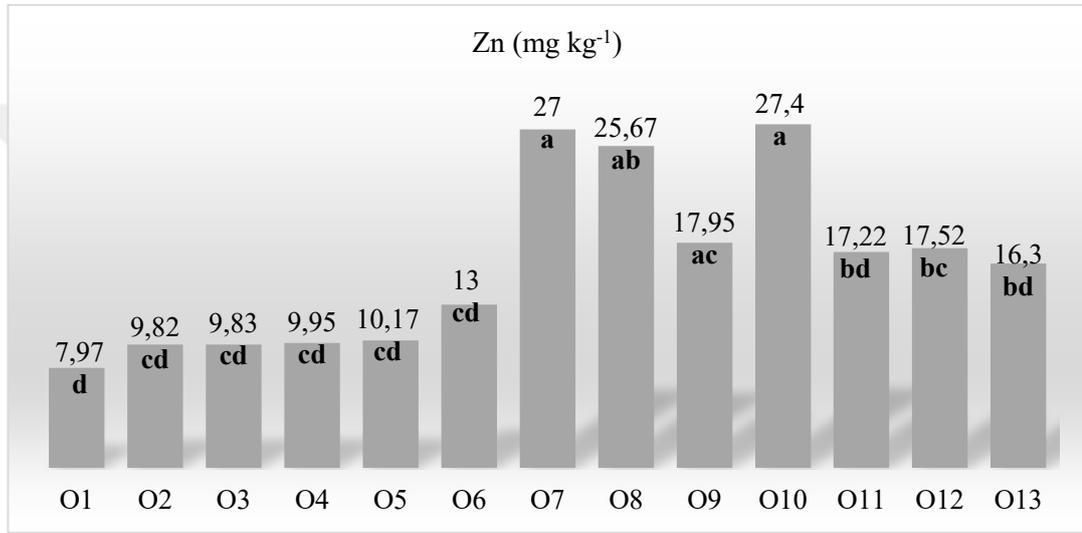


**Şekil 4.13** Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Toplam Bakır İçeriği Üzerine Etkisi

En yüksek bakır kapsamı %100 OFZ (O<sub>3</sub>) ortamında, en düşük %50 Torf + %50 OFZ (O<sub>13</sub>) ve %80 Torf + %20 TFZ (O<sub>5</sub>) yetiştirilen bitkilerde bulunmuştur. Bitkilerin bakır kapsamı, diğer mikro elementlere göre daha azdır. Çünkü, Cu organik maddeye daha

güçlü bağlanmakta ve yarayırlılığı buna göre değişmektedir. Olgun fındık zuruf materyalinin ileri derecede ayrışarak humus olarak adlandırılan yapıya dönüşmüş olması, Cu'ın yarayırlılığını artırdığının göstergesidir.

Çuha bitkisinin toplam çinko içeriği 7.97-27.4 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmiştir (Şekil 4.14). Şekilden görüleceği üzere, kullanılan materyaller etkisi birbirlerin önüne geçememiş, benzer önem grubunda yer almışlardır. En yüksek çinko kapsamı %80 Torf + %20 OFZ (O<sub>10</sub>) ve %60 Torf + %40 TFZ (O<sub>7</sub>), en düşük % 100 Torf (O<sub>1</sub>) ortamlarında yetiştirilen bitkilerde bulunmuştur.



**Şekil 4.14** Yetiştirme Ortamlarının Çuha Bitkisinin Toplam Çinko İçeriği Üzerine Etkisi

Çinko yarayırlılığı, organik madde ile doğrudan ilişkili olup, fulvik ve humik asit bileşenleri ile yaptığı komplekslere göre artar ya da azalır (Kacar ve Katkat, 2009). Buna göre, hem taze hem de olgun zuruf materyallerinin bulunduğu yetiştirme ortamlarının, sahip oldukları organik bileşenlere göre etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, Fe ile Zn arasındaki antogonistik etki, çalışmamızda net olarak ortaya çıkmıştır. Fe içeriği yüksek olan çuha bitkilerinin Zn içeriğinin düştüğü görülmektedir. Benzer şekilde, birçok çalışmada ortak sonuç olarak ifade edilen P' un Zn alımını azalttığı (Kacar ve Katkat, 2009), çuha çiçeğinde de karşılaşılan bir diğer sonuç olmuştur. Çok keskin bir ayırım olmamakla birlikte, P içeriği yüksek olan bitkilerin Zn içeriklerinin düşük olduğu görülmüştür. Çuha bitkisinin çinko içeriği, Jones ve ark. (1991) tarafından, begonya için yeterli düzey sınır değerlerine göre (25-200 ppm), genelde düşük olduğu anlaşılmaktadır. Bitkilere gelişim süresi boyunca düzenli olarak

verilen besin çözültisinin içinde ayrıca bu elementinde bulunması dikkate alındığında yetiştirme ortamlarının Zn değerlerinin düşük çıkmasındaki durumun; gerek besin çözültisiyle gerekse ortamlarda kullanılan materyallerde bulunan Zn'dan bitkilerin yeterince yararlanamadığı anlaşılmaktadır.



## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Fındık zurufunun tarımda kullanımının üreticilerin kaynak arama sorununa çözüm olabileceğinin düşünüldüğü bu çalışmada, taze fındık zurufu ve olgun fındık zuruf materyalleri hacimsel olarak farklı oranlarda torf ile karıştırılarak 13 farklı yetiştirme ortamı hazırlanmış, bu ortamlarda, park ve bahçelerde çevre düzenlemesinde kullanılan ticari bir öneme sahip çiçekli süs bitkisi kategorisine giren çuha çiçeği (*Primula vulgaris*) bitkisinin gelişim, ticari kalite özellikleri ve besin elementi içerikleri incelenmiştir.

Çuha yetiştiriciliği için kullanılan yetiştirme ortamlarında %100 OFZ ayrışmaya bağlı olarak en düşük hacim ağırlıklı olup, karıştırıldığı ortamların hacim ağırlığı da daha düşük çıkmıştır. Aynı ortam havalanma kapasitesi, kolay alınabilir su içeriği ve por dağılımı bakımından da torf ve taze zuruf ortamına göre ideal sınırlar içerisinde yer almaktadır. Ortamların hazırlanmasında kullanılan ana materyaller kimyasal özellikler bakımından incelendiğinde en yüksek organik madde miktarı torfta bulunurken, olgun zurufta en düşük çıkmıştır ki bu da ayrışmanın bir sonucu olarak düşünülmektedir. Tüm materyaller tuzluluk sorunu taşımamakta, torf ve taze zuruf düşük pH'ya sahipken, olgun zurufun pH'sı nötr-hafif alkalın sınıfında bulunmaktadır. Olgun fındık zurufunun toplam Fe ve Zn içeriği dışında, N, P, K, Mn ve Cu kapsamı diğer materyallerden yüksek bulunmuştur.

Hazırlanan ortamlarda yetiştirilen çuha çiçeğinin, süs bitkisi kalite parametrelerinden estetik görünüm puanı, sürgün sayısı, yaprak sayısı ve bitki boy gelişimi 30, 45 ve 60 günlük dönemlerde incelenmiş, hem yetiştirme ortamları hem de dönemin bu özellikler üzerine önemli farklılıklar meydana getirdiği belirlenmiştir. Bitkiler gelişim dönemlerini tamamladıkça incelenen özelliklerde artış meydana gelmiştir. Yetiştirme ortamlarının etkileri estetik görünüm puanında %70 Torf + %30 OFZ (O<sub>11</sub>) ortamı, sürgün sayısında %100 TFZ (O<sub>2</sub>) ortamı, yaprak sayısında %80Torf + %20 OFZ (O<sub>10</sub>) ortamı en etkili olup, hasat sırasında bu özelliklerde ortamlar arasındaki fark kapanmıştır. Bitki boyu, hem dönemsel olarak hem de hasat esnasında en etkili ortam %100 Torf (O<sub>1</sub>) ortamı olarak belirlenmiştir. Toplam çiçek sayısı ve çiçek ağırlığında %90 Torf + %10 OFZ (O<sub>9</sub>), gövde yaş ve kuru ağırlıkları üzerine %50 Torf + %50 TFZ (O<sub>8</sub>), kök yaş ve kuru ağırlıkları üzerine ise %70 Torf + %30 TFZ (O<sub>6</sub>) ve %80

Torf + %20 OFZ (O<sub>10</sub>) en etkili ortamlar olmuş, taze ve olgun zurufun bitki gelişimi üzerine olumlu etkilerde bulunduğu görülmüştür.

Taze ve olgun fındık zuruf materyali kullanılarak hazırlanan yetiştirme ortamlarının, çuha çiçeği bitkisinin besin maddesi içeriği üzerine önemli etkileri olmuştur. Yetiştirme ortamları bitkilerin toplam azot içeriği üzerine farklılık meydana getirmese de optimum değer içerisinde bulunmuştur. Bitkilerin toplam fosfor ve potasyum içerikleri yüksek ve yeter değerlerde bulunmuş, P içeriğinde %90 Torf + %10 TFZ (O<sub>4</sub>), K içeriği %80 Torf + %20 OFZ (O<sub>10</sub>) ortamlarında en yüksek belirlenmiştir. Bitkilerin demir, mangan, çinko ve bakır içerikleride kendi içlerinde istatistiksel fark görünse bile optimum değerler içerisinde veya yakın değerlerde bulunmuştur. Bu kapsamda söz konusu besin maddelerinin bitkideki düzeyleri arzu edilen sınır değerler aralığında olması nedeniyle bitkinin beslenmesi yönünden sakıncalı bir durum görülmemiştir. En yüksek Fe içeriği %50 Torf + %50 OFZ (O<sub>13</sub>), Mn içeriği %90 Torf + %10 TFZ (O<sub>4</sub>) ve %70 Torf + %30 OFZ (O<sub>11</sub>), Cu içeriği %100 OFZ (O<sub>3</sub>), Zn içeriği ise %80 Torf + %20 OFZ (O<sub>10</sub>) ve %60 Torf + %40 TFZ (O<sub>7</sub>) ortamlarında belirlenmiştir.

Tüm bulgular değerlendirildiğinde, ortamların genel fiziko-kimyasal özelliklerinde olgun fındık zurufunun daha ön plana çıktığı; ancak bitki gelişimi ve bitki besin elementi içerikleri bakımından çok fazla farklılık yaratmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, tüm bitkisel veriler ele alındığında, torf ile %20 oranında olgun fındık zuruf karışımından oluşan (O<sub>10</sub>) ortamın dikkati çeken sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Süs bitkileri yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan torf, ithal edilen bir ürün olup pahalı bir kaynak olması, fındık zurufu gibi tarımsal üretim sonucu her yıl kendiliğinden büyük miktarlarda ortaya çıkan atıkların süs bitkilerinin yetiştirme ortamında kullanılarak önemli bir ekonomik getiri sağlayacağı gibi çevre ve doğal zenginliklerin korunması açısından da faydalar sağlayacaktır.

## 6. KAYNAKLAR

- Abad, M., Noguera, P., & Bures, S. (2001). National inventory of organic wastes for use as growing media for ornamental potted plant production: case study in Spain. *Bioresource Technology*, 77, 197-200.
- Anşin, R. Okatan, A. & Özkan, Z. C. (1994). Doğu Karadeniz Bölgesi'nin önemli yan ürün veren odunsu ve otsu bitkileri. TUBİTAK. Trabzon.
- Augila, V.J., Alvarez, A., Sastre, J.L., & Aguila, J.F. (1988). The use of black peat mixture in horticultural growth media. *Acta Horticulturae*, 221, 85-104.
- Ay, R., (2009). Süs bitkileri ihracatı sorunları ve çözüm önerileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(3), 423-443.
- Bağcı, S. (2007). Hindistan cevizi lif atığı ve peat esaslı yetiştirme ortamlarında onbiray (*Primula*) bitkisinin gelişimi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Ankara.
- Bağcı, S., Çaycı, G., & Kütük, C. (2011). Growth of primula plant in coir dust and peat-based growing media. *Journal of Plant Nutrition*, 34, 909-919.
- Birben H. (1998). Atık Mantar Kompostunun Begonya (*Begonia semperflorens*) Bitkisinin Gelişim Üzerine Etikisi. /Yüksek Lisans Tezi/ Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Ankara.
- Brohi, A.R., Aydeniz, A. & Karaman, M.R. (1996). Tobacco-waste obtained from cigarette factories to be used as organic fertilizer. *Fertilizers and Environment*, 327-330.
- Brumitt B., R. C. Coulter, A. Kelly, & A. Stenz (1993). A system for autonomous cross-country navigation. Intelligent Components and Instrument JS for Control. Proc. SICICA'92 IFAC Symposium, 20-22 May, Spain, Malaga.
- Chapman, H.D., P. F. Pratt, & F. Parker. (1961). Methods of analysis for soils, plant and waters. University of California, Division of Agricultural Sciences, California, USA, 309 pp.
- Chrysargyris, A., Antoniou, O., Tzionis, A., Prasad, M., & Tzortzakis, N. (2018). Alternative soilless media using olive-mill and paper waste for growing ornamental plants. *Environmental Science and Pollution Research International*, 25(36), 35915-35927.
- Curtis, J. & Curtis, C., F., (1985). Homostyl Primroses re-visited. I. Variation in time and space. *Heredity*, 54, 227-234.
- Çiçek, N. (2010). Sakarya-Akgöl organik toprağının bitki yetiştirme ortamında kullanımı. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Ankara.
- Çiçek, N., Kütük, C., Arıcı, Y.K., & Bilgili, B.C. (2012). Krizantem (*Chrysanthemum morifolium*)'in gelişim parametreleri üzerine farklı atık mantar kompostu ile hazırlanan değişik yetiştirme ortamlarının etkisi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5 (2), 68-75.

- Çokuysal, B. (1994). Karanfil üretiminde beslenme durumunun belirlenmesi ve yetiştirme ortamlarının gelişmeye ve besin maddesi alınmasına etkisi. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, İzmir.
- Dara R. (2006). Vefalı dostlarım şifalı otlarım. Alfa Yayınları, No:1665, İstanbul.
- De Boodt, M. & Verdonck, O. (1972). The physical properties of the substrates in horticulture. *Acta Horticulture*, 26, 37-44.
- Dede, H.Ö., Köseoğlu, G., Özdemir, S. & Çelebi, A. (2006). Effects of organic waste substrates on the growth of impatiens. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 30, 375-381.
- Dede, Ö.H., S. Özdemir & G. Dede. (2009). Fındık zürufu ve arıtma çamurlarının tek yıllık süs bitkisi yetiştiriciliğinde kullanılması. II. Ulusal Arıtma Çamurları Sempozyumu, 04-06 Kasım, İzmir.
- Dede, O.H., Dede, G, Ozdemir, S., & Abad, M. (2011). Physicochemical Characterization of hazelnut husk residues with different decomposition degrees for soilless growing media preparation. *Journal of Plant Nutrition*, 34, 1973-1984.
- Dede, G, Ozdemir, S., Dede, OH., Altundag, H., Dundar, MS., & Kiziloglu, FT. (2017). Effects of biosolid application on soil properties and kiwi fruit nutrient composition on high-pH soil. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 14(7), 1451-1458.
- Demirbaş, A.R., (2010). Süs bitkileri yetiştiriciliği. *Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayını*, Samsun.
- Erdal, T., & Tarakçıoğlu, C. (2000). Değişik organik materyallerin mısır bitkisinin (*Zea mays L.*) gelişimi ve mineral madde içeriği üzerine etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(2), 80-85.
- Erdoğan, A. (2004). Bira fabrikası atığının Primula' nın yetiştirme ortamında kullanılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Ankara.
- Fornea, F., & Belda, R.M. (2018). Biochar versus hydrochar as growth media constituents for ornamental plant cultivation. *Scientia Agricola*, 75(4), 304-312.
- Gupta, R., Yadav, A., & Garg, V.K. (2014). Influence of vermicompost application in potting media on growth and flowering of marigold crop. *Int J Recycl Org Waste Agricult*, 47(3),1-7.
- Hoagland, D.R. & Arnon, D.I., (1950). The water culture method for growing plants without soil. Calif. Agric. Exp. Stn. New York, 347, 32 pp.
- İlbay, M.E. & Okay, Y. (1996) Pleurotus sajor-caju (Fr) Singer yetiştiriciliğinde fındık zürufu kullanım olanakları üzerine bir araştırma. Türkiye V. Yemeklik Mantar Kongresi Kitabı, Yalova.
- Jones, J.B., Wolf, B. & Mills, H.A. (1991). Plant analysis handbook. Micro-Macro Publishing Inc. USA, 213 pp.

- Kahraman, Ö., & Özzambak, E. (2006). Topraksız kültür, sera koşullarında organik ve inorganik ortamların ağlayan gelin (*Fritillaria imperialis*) soğanları üzerine etkileri. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6(2), 65-70.
- Kütük, C., Çaycı, G., & Baran, A. (1995). Çay atıklarının bitki yetiştirme ortamı olarak kullanılma olanakları. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 1(1), 35-40.
- Kütük, C., Topçuoğlu, B., & Çaycı, G. (1998). The Effect Of Different Growing Medium Growth of Croton (*Codiaeum Cariegatum 'Petra'*) Plant. M. Şefik Yeşilsoy International Symposium on Arid Region Soil. 21-24 September, Menemen, İzmir.
- Kütük, C. & Çaycı, G. (2000). Ağaç kabuğunun yetiştirme ortamı olarak begonya (*Begonia semperflorens*) bitkisi yetiştiriciliğinde kullanılması. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 6(2), 54-58.
- Kütük, C., Çaycı, G., Baran, A., Başkan, O. & Hartmann, R. (2003). Effects of beer factory sludge on soil properties and growth of sugar beet (*Beta vulgaris saccharifera* L.). *Bioresource Technology*, 90, 75-80.
- Lazcano C. & Dominguez J. (2010). Effects of vermicompost as a potting amendment of two commercially-grown ornamental plant species. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 8(4), 1260-1270.
- Lohr, V.I. & Coffey, D.L. (1987). Growth responses of seedlings to varying rates of fresh and ged spent mushroom compost. *Hort Science*, 19, 681-683.
- Lucas, R.E, Rieke, P.E., Shickluna, J.C. & Cole, A. (1975). Lime and fertilizer requirements for peats. In: peat in horticulture. Academic Press, London, 51-70.
- Meral, N. (2006). İki farklı organik atığın begonya (*begonia*) bitkisinin gelişimi üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Ankara.
- Munsuz, N. (1982). Toprak-Su İlişkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi., Yay. No. 798, Ankara.
- Najafi, M. (2014). Fındık dış kabuğu atığının süs bitkisi yetiştirme ortamında kullanılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Ankara.
- Okan, O. T. Varlıbaş, H, Mehmet, Ö. Z, & Deniz, İ. (2013). Antioksidan analiz yöntemleri ve Doğu Karadeniz Bölgesinde antioksidan kaynağı olarak kullanılabilir odun dışı bazı bitkisel ürünler. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 13(1), 48-59.
- Özenç, D.B. (2005). Usage of hazelnut husk compost as a Growing medium. Karadeniz Technical University Faculty of Agriculture Department of Soil Science. Proceeding of The Sixth International Congress on Hazelnut, Acta Horticulture. 14-18 June, Tarragona-Reus, Spain.
- Özenç, D. B. (2006). Effects of composted hazelnut husk on growth of tomato plants. *Compost Science & Utilization*, 14(4), 271-275.

- Özenç, D.B. (2007). The effect of hazelnut husk compost and some organic and inorganic media on root growth of kiwifruit. *Journal of Agronomy*, 6 (1), 113-118.
- Özenç, D.B. (2008). Growth and transpiration of tomato seedlings grown in hazelnut husk compost under water-deficit stress. *Compost Science and Utilization*, 16(2), 125-131.
- Özenç, D.B., Şahin, M. (2018). Fındık Zuruf Kompostunun yeşil alan tesisinde örtü materyali olarak kullanımı. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 8(1), 79-90.
- Özenç, N., Çalışkan, N., Koç, N., Kaya, A. & Şenses, T. (1999). Fındık zurufundan kompost elde edilmesi bunun verim ve kaliteye etkileri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Giresun.
- Özenç, N. & Çaycı, G. (2005). The effects of hazelnut husk and the other organic materials on hazelnut yield, some soil and quality properties. Proceeding of The Sixth International Congress on Hazelnut, Acta Horticulture, 14-18 June, Tarragona-Reus, Spain.
- Pekşen, A. (2001). Fındık zurufundan hazırlanan yetiştirme ortamlarının Pleurotus sajorcaju mantarının verimine ve bazı kalite özelliklerine etkisi. *Bahçe*, 30(1-2), 37-43.
- Poole, R.T., Conover, C.A. & Joiner, J.N. (1981). Soils and Potting Mixtures. Foliage plant production. Prentice Hall. Inc., Englewood Cliffs, N.J., USA.
- Popescu, G.C., & Popescu, M. (2015). Effects of different potting growing media for *Petunia grandiflora* and *Nicotiana alata* Link & Otto on photosynthetic capacity, leaf area, and flowering potential. *Chilean Journal Of Agricultural Research*, 75(1), 21-26.
- Raviv, M., Reuveni, R. & Zaidman, B.Z. (1998). Improved Medium for Organic Transplants. *Biological Agriculture & Horticulture*, 16(1), 53-64.
- Raviv, M. & Lieth, H. (2007). Soilless Culture: Theory and Practice. Elsevier Science, USA, 608 pp.
- Özdemir, S., Dede, O. H., & Yaqub, M. (2016). Assessment of LongTerm Nutrient Effective Waste-Derived Growth Media for Ornamental Nurseries. *Waste and Biomass Valorization*, 8(8), 2663-2671.
- Sardoei, A. S. & Rahbarian, P. (2014). Effect of different media on growth indexes of ornamental plants under system mist. *European Journal of Experimental Biology*, 4(2), 361-365.
- Selander, C. S., & Welander, N., T., (1984). effect of temperature on flowering in *primula vulgaris*. *Scientia Horticulturae*, 23, 195-200.
- Sevgican, A., Tüzel, Y., Gül, A., & Eltez, R. Z. (2002). Örtüaltı Sebzeçiliği II (Topraksız Tarım. [http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/0192e936ba11d0a\\_ek.pdf](http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/0192e936ba11d0a_ek.pdf)-Erişim tarihi: 09.05.2019).

- Sezer, E.K. & Özenç, D.B. (2018). Su stresi koşulları altında fındık zuruf kompostu uygulamalarının mısır bitkisinin gelişim parametreleri üzerine etkileri. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 6(1), 52–60.
- Tarakçıoğlu, C., Özenç, D.B., Yılmaz, F.I., Kulaç, S. & Aygün, S. (2019). Fındık kabuğundan üretilen biyokömürün toprağın besin maddesi kapsamı üzerine etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 34(1), 107-117.
- Vitalini S, Flamini G, Valaguzza A, Rodondi G., Iriti M., & Fico G. (2011). *Primula spectabilis* Tratt. Aerial parts: Morphology, volatile compounds and flavanoids. *Phytochemistry*, 72, 1371-1378.
- Webster, M., A. & Grant, C., J. (1990). The Inheritance of Calyx Morph Variants in *Primula vulgaris* (Huds.). *Heredity*, 64, 121-124.
- Whale, D. M. (1984). Habitat Requirements in *Primula* Species. *New Phytologist*, 97, 665- 679.
- Witcher, A. L., Blythe, E. K., Fain, G. B., (2014). Stem cutting propagation in whole Pine tree substrates. *Horttechnology*, 24(1), 30-37.
- Zeytin, S., & Baran, A. (2003). Influences of composted hazelnut husk on some physical properties of soils. *Bioresource Technology*, 88, 241-244.



# **EKLER**

**EK 1:** Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin estetik görünümüne ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	F Değeri	P
Yetiştirme Ortamı (YO)	12	8.5192308	0.5629	0.8578
Hata	39	49.487500		
Toplam	51	57.706731		

**EK 2:** Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin toplam sürgün sayısına ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	F Değeri	P
Yetiştirme Ortamı (YO)	12	330.42360	1.2117	0.3098
Hata	39	886.2667		
Toplam	51	1216.6903		

**EK 3:** Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin toplam yaprak sayısına ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	F Değeri	P
Yetiştirme Ortamı (YO)	12	115.07692	1.8002	0.0826
Hata	39	207.7500		
Toplam	51	32282692		

**EK 4:** Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin toplam çiçek sayısına ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	F Değeri	P
Yetiştirme Ortamı (YO)	12	255.63359	1.0602	0.4179
Hata	39	783.6667		
Toplam	51	1039.3003		

**EK 5:** Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin toplam çiçek ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	F Değeri	P
Yetiştirme Ortamı (YO)	12	146.72357	3.3418	0.0021**
Hata	39	142.69372		
Toplam	51	289.41730		

\*\*işaretli değerler  $p < 0.01$  düzeyinde önemlidir.

**EK 6:** Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin gövde yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	F Değeri	P
Yetiştirme Ortamı (YO)	12	167.93103	2.0271	0.048*
Hata	39	269.24202		
Toplam	51	437.17305		

\*işaretli değerler  $p < 0.05$  düzeyinde önemlidir.

**EK 7:** Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin gövde kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	F Değeri	P
Yetiştirme Ortamı (YO)	12	3.2095077	2.4133	0.0189*
Hata	39	4.3221750		
Toplam	51	7.5316827		

\*işaretli değerler  $p < 0.05$  düzeyinde önemlidir.

**EK 8:** Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin kök yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	F Değeri	P
Yetiştirme Ortamı (YO)	12	107.57922	5.3956	<.0001**
Hata	39	64.79922		
Toplam	51	172.37843		

\*\*işaretli değerler  $p < 0.01$  düzeyinde önemlidir

**EK 9:** Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin kök kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	F Değeri	P
Yetiştirme Ortamı (YO)	12	1.9400231	2.5407	0.0139*
Hata	39	2.4816750		
Toplam	51	4.4216981		

\*işaretli değerler  $p < 0.05$  düzeyinde önemlidir.

**EK 10:** Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	F Değeri	P
Yetiştirme Ortamı (YO)	12	108.20192	3.2617	0.0025**
Hata	39	107.81250		
Toplam	51	216.01442		

\*\*işaretli değerler  $p < 0.01$  düzeyinde önemlidir.

**EK 11:** Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin dönemsel fenolojik gözlemlere ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	F Değeri	P
Yetiştirme Ortamı (YO)	12	18.51603	2.4987	0.0059**
Dönem (D)	2	672.04167	544.1445	<.0001**
YO x D	24	10.91667	0.7366	0.8046
Hata	117	72.25000		
Toplam	155	773.72436		

\*\*işaretli değerler  $p < 0.01$  düzeyinde önemlidir.

**EK 12:** Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin dönemsel yaprak sayısına ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	F Değeri	P
Yetiştirme Ortamı (YO)	12	282.39744	4.7575**	<.0001**
Dönem (D)	2	191.74359	19.3814**	<.0001**
YO x D	24	18.25641	0.1538	1.000
Hata	117	578.7500		
Toplam	155	1071.1474		

\*\*işaretili değerler  $p < 0.01$  düzeyinde önemlidir.

**EK 13:** Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin dönemsel sürgün sayısına ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	F Değeri	P
Yetiştirme Ortamı (YO)	12	105.09043	2.1712	0.0174*
Dönem (D)	2	37.63533	4.6654	0.0112*
YO x D	24	39.81394	0.4113	0.9930
Hata	117	471.91670		
Toplam	155	654.45640		

\*işaretili değerler  $p < 0.05$  düzeyinde önemlidir.

**EK 14:** Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin dönemsel bitki boy gelişimine ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	F Değeri	P
Yetiştirme Ortamı (YO)	12	194.06410	6.7276**	<.0001**
Dönem (D)	2	153.88782	32.0087**	<.0001**
YO x D	24	21.69551	0.3761	0.9963
Hata	117	281.25000		
Toplam	155	650.89744		

\*\*işaretili değerler  $p < 0.01$  düzeyinde önemlidir.

**EK 15:** Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin N içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	F Değeri	P
Yetiştirme Ortamı (YO)	12	1.4050399	1.5858	0.1363
Hata	39	2.8795227		
Toplam	51	4.2845626		

**EK 16:** Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin P içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	F Değeri	P
Yetiştirme Ortamı (YO)	12	0.32530529	2.5341	0.0141*
Hata	39			
Toplam	51			

\*işaretili değerler  $p < 0.05$  düzeyinde önemlidir.

**EK 17:** Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin K içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	F Değeri	P
Yetiştirme Ortamı (YO)	12	5.6631220	2.6378	0.0110*
Hata	39	6.977425		
Toplam	51	12.640547		

\*işaretli değerler  $p < 0.05$  düzeyinde önemlidir.

**EK 18:** Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin Fe içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	F Değeri	P
Yetiştirme Ortamı (YO)	12	16543.143	5.9941	<.0001**
Hata	39	8969.682		
Toplam	51	25512.824		

\*\*işaretli değerler  $p < 0.01$  düzeyinde önemlidir.

**EK 19:** Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin Mn içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	F Değeri	P
Yetiştirme Ortamı (YO)	12	1356.4600	2.4169	0.0187*
Hata	39	1823.9925		
Toplam	51	3180.4525		

\*işaretli değerler  $p < 0.05$  düzeyinde önemlidir.

**EK 20:** Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin Cu içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	F Değeri	P
Yetiştirme Ortamı (YO)	12	97.960823	2.1174	0.0386*
Hata	39	150.35667		
Toplam	51	248.31750		

\*işaretli değerler  $p < 0.05$  düzeyinde önemlidir.

**EK 21:** Farklı ortamlarda yetiştirilen çuha bitkisinin Zn içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	F Değeri	P
Yetiştirme Ortamı (YO)	12	2288.4280	4.3480	0.0002**
Hata	39	1710.5211		
Toplam	51	3998.9491		

\*\*işaretli değerler  $p < 0.01$  düzeyinde önemlidir.

## ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Kökten ÖZ
Doğum Yeri	Dereli
Doğum Tarihi	23.01.1984
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	0543 667 22 22
E-Posta Adresi	kokten.oz@tarimorman.gov.tr
	
Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Fakülte	Ziraat Fakültesi
Bölümü	Toprak
Mezuniyet Yılı	03.03.2009
Yüksek Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Programı	Program Adı
Mezuniyet Tarihi	06.08.2019
Doktora	
Üniversite	
Enstitü Adı	
Anabilim Dalı	
Programı	
Mezuniyet Tarihi	
Yayımlar	