



T.C
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

İSTANBUL VE ÇEVRESİNDE DOĞAL YAYILIŞ GÖSTEREN
***RUSCUS* TÜRLERİNİN KÜLTÜRE ALINMASI,**
ÇOĞALTIMASI VE SÜS BİTKİLERİ SEKTÖRÜNE
KAZANDIRILMASI

Doktora Tezi

Fatih KEBELİ

Danışman
Prof. Dr. Fisun Gürsel ÇELİKEL

SAMSUN
2021

T.C
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI



İSTANBUL VE ÇEVRESİNDE DOĞAL YAYILIŞ
GÖSTEREN *RUSCUS* TÜRLERİNİN KÜLTÜRE ALINMASI,
ÇOĞALTILMASI VE SÜS BİTKİLERİ SEKTÖRÜNE
KAZANDIRILMASI

Doktora Tezi

Fatih KEBELİ

Danışman

Prof. Dr. Fisun Gürsel ÇELİKEL

Bu doktora tez çalışması, PYO.ZRT.1904.17.038 nolu Bilimsel Araştırma Projesi olarak Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından desteklenmiştir

SAMSUN
2021

TEZ KABUL VE ONAYI

Fatih KEBELİ tarafından, Prof. Dr. Fisun Gürsel ÇELİKEL danışmanlığında hazırlanan “İstanbul ve Çevresinde Doğal Yayılış Gösteren *Ruscus* Türlerinin Kültüre Alınması, Çoğaltılması ve Süs Bitkileri Sektörüne Kazandırılması” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 27.1.2021 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	İmza	Sonuç
Başkan (Danışman)	Prof. Dr. Fisun Gürsel ÇELİKEL Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı		<input type="checkbox"/>
			Kabul
			<input type="checkbox"/>
			Ret
Üye	Prof. Dr. Hüseyin ÇELİK Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı		<input type="checkbox"/>
			Kabul
			<input type="checkbox"/>
			Ret
Üye	Prof. Dr. Hatice BOZOĞLU Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı		<input type="checkbox"/>
			Kabul
			<input type="checkbox"/>
			Ret
Üye	Prof. Dr. Şevket ALP Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı		<input type="checkbox"/>
			Kabul
			<input type="checkbox"/>
			Ret
Üye	Doç. Dr. Songül SEVER MUTLU Akdeniz Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı		<input type="checkbox"/>
			Kabul
			<input type="checkbox"/>
			Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

ONAY

...../...../.....

Prof. Dr. Ali BOLAT
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım doktora tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

İmza

...../...../2021

Fatih KEBELİ

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı : İstanbul ve Çevresinde Doğal Yayılış Gösteren *Ruscus* Türlerinin Kültüre Alınması, Çoğaltılması ve Süs Bitkileri Sektörüne Kazandırılması

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 14.12.2020 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 19 (Kaynaklar Dahil)

Tek kaynak oranı : % 2 çıkmıştır.

İmza

.../.../2021

Prof. Dr. Fisun Gürsel ÇELİKEL

ÖZET

İSTANBUL VE ÇEVRESİNDE DOĞAL YAYILIŞ GÖSTEREN *RUSCUS* TÜRLERİNİN KÜLTÜRE ALINMASI, ÇOĞALTILMASI VE SÜS BİTKİLERİ SEKTÖRÜNE KAZANDIRILMASI

Fatih KEBELİ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı

Doktora, Ocak/2021

Danışman: Prof. Dr. Fisun Gürsel ÇELİKEL

Bu çalışmanın amacı İstanbul-Beykoz çevresinde doğal olarak yayılış gösteren *Ruscus hypoglossum*, *Ruscus racemosus* ve *Ruscus aculeatus* türlerinin kültüre alınmaları, çoğaltma ve yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi ve kesme yeşillik olarak değerlendirme olanaklarının araştırılması amaçlanmıştır. Doğal habitatlarından toplanan bitkilerde mikoriza inokulasyonunun ve farklı gölgeleme koşullarının etkileri araştırılmıştır. Mikoriza inokulasyonu ve farklı gölgeleme seviyelerinin (kontrol, %50, %70 ve %90) sürgün sayısı, sürgün boyu, sürgün çapı, kladot sayısı ve yan dallanma gibi bazı bitkisel özellikler üzerine etkileri belirlenmiştir. Çalışmada en iyi sonuçlar (sürgün boyu hariç) üç tür içinde mikoriza inokulasyonu yapılmış %70 gölgeleme altında yetişen bitkilerden elde edilmiştir. Mikoriza inokulasyonu ve %90 gölgeleme uygulamaları sürgün uzunluğunu kontrol bitkilerine göre *R. aculeatus* türünde 18.6 cm artırarak 50 cm'ye, *R. racemosus* türünde 13.6 cm artışla yaklaşık 39 cm'ye ve *R. hypoglossum* türünde 16.3 cm artışla 39.2 cm'ye çıkarmıştır. Ayrıca rizom ile yapılan çoğaltmada mikoriza ve yetiştirme ortamının (Torf+Perlit:3:1, Torf+Bahçe toprağı:1:1 ve Torf+Perlit+Bahçe toprağı: 4:1:1) sürgün sayısı, sürgün boyu ve sürgün çapı üzerine etkileri araştırılmıştır. Denemelerde farklı yetiştirme ortamlarının bitkisel özellikler üzerine etkileri türlere göre değişkenlik göstermekle birlikte en iyi sonuçlar T+P ortamından elde edilmiştir. *Ruscus aculeatus* türünde kurulan tohumla çoğaltma denemesinde sıcak su uygulaması, mekanik aşındırma yöntemleri ile promalin (0, 1500, 3000 ve 6000 ppm), sodyum nitroprusid (SNP) (0, 100 ve 200 µM) ve KNO₃ (0, 4 ve 8 mg/L) uygulamalarının etkileri incelenmiştir. Kontrolde %50 olan çimlenme oranı 8 mg/L KNO₃ ön uygulaması ile %68'e, 100 µM SNP ön uygulaması ile %65'e ve 48 h 1500 ppm promalin daldırma ön uygulaması ile %64'e çıkmıştır. Çalışmada son olarak, farklı gölgeleme (%0, 50, 70, 90) koşulları ve mikoriza uygulamasının sürgünlerin vazo ömrü üzerine etkileri saptanmıştır. *Ruscus* türleri arasında en uzun vazo ömrü 106 gün ile *R. aculeatus* türünden, en kısa vazo ömrü ise 25 gün ile *R. racemosus* türünden elde edilmiştir. Mikoriza inokulasyonu ve %70 gölgeleme kesme yeşilliklerin vazo ömürlerini *R. aculeatus*, *R. racemosus* ve *R. hypoglossum* türlerinde sırasıyla 62, 17 ve 37 gün uzatmıştır.

Anahtar Sözcükler: *Ruscus*, kültüre alma, gölgeleme, çoğaltma, yetiştirme ortamı, vazo ömrü, mikoriza, kesme yeşillik

ABSTRACT

THE STUDIES ON PROPAGATION AND GROWING TECHNIQUES OF *RUSCUS* SPECIES GROWN IN FLORA OF ISTANBUL AND INTRODUCING TO ORNAMENTAL PLANT SECTOR

Fatih KEBELİ

Ondokuz Mayıs University
Institute of Graduate Studies
Department of Horticulture

Ph. D., June/2021

Supervisor: Prof. Dr. Fisun Gürsel ÇELİKEL

The objective of this project is to take *Ruscus hypoglossum*, *Ruscus racemosus* and *Ruscus aculeatus* species into culture, which naturally spread around Istanbul-Beykoz, to determine their propagation and cultivation techniques and to investigate the possibilities of utilization as cut foliage. The effects of mycorrhiza inoculation and different shading levels on plants collected from their natural habitats were investigated. The effects of mycorrhiza inoculation and different shading levels (control, 50%, 70% and 90%) on some vegetative characteristics such as shoot number, shoot length, shoot diameter, cladode number and side branching were determined. In this study the best results (except shoot length) for three *Ruscus* species were obtained from plants grown under 70% shading level, which were inoculated with mycorrhiza. Mycorrhiza inoculation and 90% shading treatments increased shoot length to 50 cm by increasing 18.6 cm in *R. aculeatus* species compared to control plants. Similarly, shoot length increased to 38.8 cm with an increase of 13.6 cm in *R. racemosus* species and 39.2 cm with an increase of 16.3 cm in *R. hypoglossum* species. For vegetative propagation with rhizome parts, the effects of mycorrhiza and growing mediums (Peat+Perlite: 3:1, Peat+Garden soil: 1:1 and Peat+Perlite + garden soil: 4:1:1) on shoot number, shoot length and shoot diameter were investigated. Although the effects of different growing mediums on vegetative characteristics vary according to the species in the study, the best results were obtained from Peat+ Perlite medium. In the seed experiment established by using *R. aculeatus* seeds, hot water application, mechanical scarification technique, promaline (0, 1500, 3000 and 6000 ppm), sodium nitropruside (SNP (0, 100 and 200 µM) and KNO₃ (0, 4 and 8 mg / L) applications were investigated. The germination rate, which was 50% in control plants, increased to 68% with 8 mg/L KNO₃ pretreatment, 65% with 100 µM SNP pretreatment and 64% with 48 h 1500 ppm promaline pretreatment. Finally, the effects of different shading (%0, 50, 70 90) levels and mycorrhiza application on the vase life of the shoots were determined in the study. Among *Ruscus species*, the longest vase life was measured in *R. aculeatus* with 106 days and the shortest vase life was obtained from *R. racemosus* with 25 days. Mycorrhiza inoculation and 70% shading extended the vase life of cut foliage according to control plants by 62, 17 and 37 days in *R. aculeatus*, *R. racemosus* and *R. hypoglossum* species, respectively.

Keywords: *Ruscus*, cultivation, shading, propagation, growing medium, vase life, mycorrhiza, cut green

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Eğitim, insanın dünyaya gözlerini açması ile başlayan ve tüm yaşamı boyunca devam eden bir zamanı kapsar. Hayatın her aşamasında, bir işe iyi bir motivasyon ile başlamak, başarıyı etkileyen önemli bir unsurdur. Şahsım adına öğrenim hayatımın ilk dönemlerinde bana okumayı sevdiğim ilköğretim öğretmenim başta olmak üzere, tüm okul yaşantım süresince üzerime titreyen anneme ve babama minnet borçluyum.

Lisansüstü eğitim sürecinde yüksek lisans ve doktora tez danışmanlığımı yapan, gerek doktora tez konumun belirlenmesi gerek projemin şekillenmesi aşamalarında bana yol gösteren, denemelerimin yürütülmesi ve tezimin hazırlanmasında tecrübesi ile her daim yanımda olan ve değerli bilgilerini benimle paylaşan, iyi bir araştırmacı olabilmem adına ilgisini ve desteğini eksik etmeyen, üzerimde büyük emeği olan değerli hocam Prof. Dr. Fisun Gürsel ÇELİKEL'e en kalbi duygularla teşekkürü bir borç bilirim.

Doktora tezimin hazırlığı, denemelerin şekillenmesi ve elde edilen verilerin anlam kazanması adına gerek mesailerini ayırarak gerekse de yapılan rutin toplantılarda fikirleri ile tezime yön veren Tez İzleme Komitesi üyelerim Prof. Dr. Hatice BOZOĞLU ve Prof. Dr. Hüseyin ÇELİK hocalarıma en derin teşekkürlerimi sunarım.

Tez savunma sınavımda jüri üyesi olarak yer almayı kabul eden değerli hocalarım Prof. Dr. Şevket ALP ve Doç. Dr. Songül SEVER MUTLU'ya katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Tezimin belirli bölümlerinin yürütülmesi için gerekli olan laboratuvar altyapısına ulaşım imkânı sağlayan, bilgi ve tecrübesi ile desteğini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Ahmet BALKAYA'ya şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmamın birçok aşamasında yanımda olan ve yardımlarını esirgemeyen manevi kardeşim Dr. Sevim DEMİR'e ve sevgili dostum Dr. Mehmet TÜTÜNCÜ'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Bu eseri; beni her zaman cesaretlendiren ve destekleyen sevgili eşim Hatice LAÇIN KEBELİ'ye ve yaşam enerjim, kızım İnci Gönül'üme, kardeşim Füsun KEBELİ PORTAKALCI'ya ve rahmetli annem Gönül KEBELİ'ye ithaf ediyorum.

Bu doktora tez çalışması, PYO.ZRT.1904.17.038 nolu Bilimsel Araştırma Projesi olarak Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından desteklenmiştir.

Fatih KEBELİ (Ocak, 2021)

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
ŞEKİLLER.....	ix
TABLolar.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	14
2.1. Kültüre Alma.....	14
2.2. Üretim ve Çoğaltma.....	15
2.3. Vazo Ömrü.....	34
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	37
3.1. Bitkisel Materyal.....	37
3.1.1. <i>R. aculeatus</i> L. (Tavşan Kirazı, Tavşan Memesi, Butcher's Broom).....	37
3.1.2. <i>R. hypoglossum</i> L. (At Dili).....	38
3.1.3. <i>R. racemosus</i> L. (syn. <i>Danae racemosa</i>) (İskenderiye Defnesi).....	38
3.2. Kimyasal Materyal.....	39
3.3. Yetiştirme Ortamları.....	40
3.4. Ölçüm ve Gözlem Yöntemleri.....	40
3.5. Doğadan Kültüre Alma Çalışmaları.....	42
3.5.1. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanı.....	42
3.5.2. Dikim öncesi ve sonrası bitki uygulamaları.....	43
3.6. Çelik ve Rizom Bölme ile Çoğaltma – Farklı Ortam Denemesi.....	45
3.6.1. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanı.....	46
3.6.2. Dikim öncesi ve sonrası bitki uygulamaları.....	46
3.7. Rizom Bölme ile Elde Edilen Sürgünlerin Yetiştirilmesi.....	50
3.7.1. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanı.....	50
3.7.2. Dikim öncesi ve sonrası bitki uygulamaları.....	50
3.8. Tohum Çimlendirme Testleri.....	52
3.8.1. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanı.....	52
3.8.2. Ekim öncesi ve sonrası tohum uygulamaları.....	52
3.8.3. Tohum yüzey dezenfeksiyonu.....	52
3.8.4. Çimlendirme denemeleri.....	53
3.8.4.1. Sodyum nitroprusid (SNP) uygulaması.....	53
3.8.4.2. Promalin (GA ₄₊₇ +BA) uygulaması.....	53

3.8.4.3. Skarifikasyon (mekanik aşındırma) uygulaması	53
3.8.4.4. Osmotik koşullandırma (Priming) uygulaması	53
3.8.4.5. Sıcak su uygulaması	54
3.8.4.6. Genel kontrol.....	54
3.9. Vazo Ömrünün Belirlenmesi	56
3.9.1. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanı.....	56
3.9.2. Vazo denemesi öncesi bitki uygulamaları.....	56
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	57
4.1. Doğadan Kültüre Alma Çalışması	57
4.1.1. <i>R. aculeatus</i> türüne ait ölçümler	57
4.1.2. <i>R. racemosus</i> türüne ait ölçümler.....	61
4.1.3. <i>R. hypoglossum</i> türüne ait ölçümler.....	63
4.1.4. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının etkileri.....	66
4.2. Rizom Bölme İle Çoğaltma – Farklı Ortam Denemesi.....	69
4.2.1. <i>R. aculeatus</i> türüne ait ölçümler	69
4.2.2. <i>R. racemosus</i> türüne ait ölçümler.....	76
4.2.3. <i>R. hypoglossum</i> türüne ait ölçümler.....	81
4.2.4. Yetiştirme ortamı ve mikoriza uygulamasının üretim üzerine etkileri	88
4.3. Rizomdan Bölme İle Elde Edilen Sürgünlerin Yetiştirilmesi	91
4.3.1. <i>R. aculeatus</i> türüne ait ölçümler	91
4.3.2. <i>R. racemosus</i> türüne ait ölçümler.....	93
4.3.3. <i>R. hypoglossum</i> türüne ait ölçümler.....	96
4.3.4. Mikoriza ve gölgeleme uygulamalarının bitki gelişimi üzerine etkileri ..	98
4.4. Tohum Çimlendirme Testleri.....	100
4.4.1. Uygulamaların çimlenmeye etkileri.....	104
4.5. Vazo Ömrünün Belirlenmesi	107
4.5.1. Mikoriza ve farklı gölgeleme uygulamalarının türlerin vazo ömürleri üzerine etkileri	111
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	113
6. KAYNAKLAR	122
ÖZGEÇMİŞ	134

SİMGELER VE KISALTMALAR

SİMGELER

°C: Santigrad Derece

cm: Santimetre

h: Saat

g: Gram

mg: Miligram

L: Litre

ppm: Milyonda Kısım

µM: Mikromol

mm: Milimetre

syn: Synonym

lux: Aydınlatma Birim

%: Yüzde

KISALTMALAR

BA: Benzil Adenin

BT: Bahçe Toprağı

GA: Giberellik Asit

NaClO: Sodyum Hipoklorid

P: Perlit

SE: Standart Hata (±)

SNP: Sodyum Nitroprusid

T: Toprak

ŞEKİLLER

Şekil 3.1. <i>R. aculeatus</i>	37
Şekil 3.2. <i>R. hypoglossum</i>	38
Şekil 3.3. <i>R. racemosus</i>	39
Şekil 3.4. Işık şiddeti ölçümü.....	42
Şekil 3.5. Ormanlık alandan bitki sökümü.....	44
Şekil 3.6. Sera içi dikim.....	44
Şekil 3.7. Deneme parsellerinin gölgelenmesi.....	45
Şekil 3.8. Deneme ortamlarının konulacağı kasa alanının hazırlanması.....	47
Şekil 3.9. Deneme ortamlarının hazırlanması.....	47
Şekil 3.10. <i>R. racemosus</i> rizomları.....	48
Şekil 3.11. <i>R. aculeatus</i> rizomları.....	48
Şekil 3.12. <i>R. hypoglossum</i> rizomları.....	49
Şekil 3.13. Dikim yapılacak rizomların kesilerek hazırlanması (a, b ve c).....	49
Şekil 3.14. Rizomların hazırlanan ortamlara dikilmesi.....	49
Şekil 3.15. Dikim sonrası can suyu uygulaması ve ikinci mikoriza inokulasyonu.....	50
Şekil 3.16. Deneme alanının hazırlanması.....	51
Şekil 3.17. Rizomdan üretilen bitkilerin sökümü.....	51
Şekil 3.18. Bitki dikimleri ve can suyunun verilmesi.....	51
Şekil 3.19. Tohum hasadı.....	54
Şekil 3.20. Tohum temizliği.....	54
Şekil 3.21. Tohumların elek içerisinde kurutulması ve toplam tohum ağırlığı ölçümü.....	55
Şekil 3.22. Promalin ve sıcak su uygulamaları.....	55
Şekil 3.23. Skarifikasyon.....	55
Şekil 3.24. KNO ₃ ve SNP uygulamaları.....	55
Şekil 3.25. <i>R. aculeatus</i> tohum ekimi.....	55
Şekil 3.26. Vazo denemesi sürgün hazırlığı.....	56
Şekil 4.1. Farklı yetiştirme ortamı ve mikoriza uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> türünün toplam sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi.....	71
Şekil 4.2. Mikoriza ve T+P (3:1) uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> türünün aylık sürgün boyu uzaması üzerine etkisi.....	72
Şekil 4.3. Mikoriza ve T+B (1:1) uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> türünde aylık sürgün boyu uzaması üzerine etkisi.....	73
Şekil 4.4. Mikoriza ve T+B+P (4:1:1) uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> türünde aylık sürgün boyu uzaması üzerine etkisi.....	73
Şekil 4.5. Mikoriza ve T+P (3:1) uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> türünde aylık sürgün çapı gelişimi üzerine etkisi.....	74

Şekil 4.6. Mikoriza ve T+B (1:1) uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> türünde aylık sürgün çapı gelişimi üzerine etkisi	75
Şekil 4.7. Mikoriza ve T+B+P (4:1:1) uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> türünde aylık sürgün çapı gelişimi üzerine etkisi	75
Şekil 4.8. Farklı yetiştirme ortamı ve mikoriza uygulamalarının <i>R. racemosus</i> türünün toplam sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi	77
Şekil 4.9. Mikoriza ve T+P (3:1) uygulamalarının <i>R. racemosus</i> türünde aylık sürgün boyu uzaması üzerine etkisi	78
Şekil 4.10. Mikoriza ve T+B (1:1) uygulamalarının <i>R. racemosus</i> aylık sürgün boyu uzaması üzerine etkisi	78
Şekil 4.11. Mikoriza ve T+B+P (4:1:1) uygulamalarının <i>R. racemosus</i> türünde aylık sürgün boyu uzaması üzerine etkisi	79
Şekil 4.12. Mikoriza ve T+P (3:1) uygulamalarının <i>R. racemosus</i> türünde aylık sürgün çapı gelişimi üzerine etkisi	80
Şekil 4.13. Mikoriza ve T+B (1:1) uygulamalarının <i>R. racemosus</i> türünde aylık sürgün çapı gelişimi üzerine etkisi	81
Şekil 4.14. Mikoriza ve T+B+P (4:1:1) uygulamalarının <i>R. racemosus</i> türünde aylık sürgün çapı gelişimi üzerine etkisi.....	81
Şekil 4.15. Farklı yetiştirme ortamı ve mikoriza uygulamalarının <i>R. racemosus</i> türünün toplam sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi	83
Şekil 4.16. Mikoriza ve T+P (3:1) uygulamalarının <i>R. hypoglossum</i> türünde aylık sürgün boyu uzaması üzerine etkisi	84
Şekil 4.17. Mikoriza ve T+B (1:1) uygulamalarının <i>R. hypoglossum</i> türünde aylık sürgün boyu uzaması üzerine etkisi	85
Şekil 4.18. Mikoriza ve T+B+P (4:1:1) uygulamalarının <i>R. hypoglossum</i> türünde aylık sürgün boyu uzaması üzerine etkisi	85
Şekil 4.19. Mikoriza ve T+P (3:1) uygulamalarının <i>R. hypoglossum</i> türünde aylık sürgün çapı gelişimi üzerine etkisi	86
Şekil 4.20. Mikoriza ve T+B (1:1) uygulamalarının <i>R. hypoglossum</i> türünde aylık sürgün çapı gelişimi üzerine etkisi	87
Şekil 4.21. Mikoriza ve T+B+P (4:1:1) uygulamalarının <i>R. hypoglossum</i> türünde aylık sürgün çapı gelişimi üzerine etkisi.....	88
Şekil 4.22. <i>R. racemosus</i> türünde mikoriza uygulamasının bitki gelişimine etkisi	90
Şekil 4.23. <i>R. aculeatus</i> türünde mikoriza uygulamasının bitki gelişimine etkisi	90
Şekil 4.24. <i>R. hypoglossum</i> türünde mikoriza uygulamasının bitki gelişimine etkisi.....	90
Şekil 4.25. SNP uygulaması.....	102
Şekil 4.26. Sıcak su uygulaması.....	102
Şekil 4.27. Skarifikasyon uygulaması.....	102
Şekil 4.28. Promalin 48 h uygulaması	103
Şekil 4.29. Promalin 24 h uygulaması	103

Şekil 4.30. KNO_3 uygulaması	103
Şekil 4.31. Genel kontrol	104

TABLolar

Tablo 3.1 Çalışma özet tablosu	42
Tablo 4.1. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> türünün sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	58
Tablo 4.2. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> türünün sürgün boyu (cm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	58
Tablo 4.3. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> türünün sürgün çapı (mm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE.....	59
Tablo 4.4. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> türünün yan dallarında bulunan kladot sayıları (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE.....	60
Tablo 4.5. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> türünün yan dal sayıları (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	60
Tablo 4.6. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. racemosus</i> türünün sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	61
Tablo 4.7. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. racemosus</i> türünün sürgün boyu (cm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	62
Tablo 4.8. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. racemosus</i> türünün sürgün çapı (mm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE.....	62
Tablo 4.9. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. racemosus</i> türünün yan dallarında bulunan kladot sayıları (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE.....	63
Tablo 4.10. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. racemosus</i> türünün yan dal sayıları (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	63
Tablo 4.11. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. hypoglossum</i> türünün sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	64
Tablo 4.12. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. hypoglossum</i> türünün sürgün boyu (cm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	64
Tablo 4.13. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. hypoglossum</i> türünün sürgün çapı (mm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	65
Tablo 4.14. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. hypoglossum</i> türünün kladot sayıları (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	66
Tablo 4.15. Farklı yetiştirme ortamları ve mikoriza uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> türünün sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	70
Tablo 4.16. Farklı yetiştirme ortamları ve mikoriza uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> türünün sürgün boyu (cm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	72
Tablo 4.17. Farklı yetiştirme ortamları ve mikoriza uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> türünün sürgün çapı (mm) üzerine etkisi \pm SE.....	74
Tablo 4.18. Farklı yetiştirme ortamları ve mikoriza uygulamalarının <i>R. racemosus</i> türünün sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	76
Tablo 4.19. Farklı yetiştirme ortamları ve mikoriza uygulamalarının <i>R. racemosus</i> türünün sürgün boyu (cm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	77

Tablo 4.20. Farklı yetiştirme ortamları ve mikoriza uygulamalarının <i>R. racemosus</i> türünün sürgün çapı (mm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	80
Tablo 4.21. Farklı yetiştirme ortamları ve mikoriza uygulamalarının <i>R. hypoglossum</i> türünün sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	82
Tablo 4.22. Farklı yetiştirme ortamları ve mikoriza uygulamalarının <i>R. hypoglossum</i> türünün sürgün boyu (cm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	84
Tablo 4.23. Farklı yetiştirme ortamları ve mikoriza uygulamalarının <i>R. hypoglossum</i> türünün sürgün çapı (mm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	86
Tablo 4.24. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> türünün sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	91
Tablo 4.25. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> türünün sürgün boyu (cm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	92
Tablo 4.26. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> türünün sürgün çapı (mm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	92
Tablo 4.27. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> türünün yan dalları üzerinde bulunan kladot sayıları (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE.....	93
Tablo 4.28. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> türünün yan dal sayısı (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	93
Tablo 4.29. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. racemosus</i> türünün sürgün sayısı (ad) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	94
Tablo 4.30. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. racemosus</i> türünün sürgün boyu (cm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	94
Tablo 4.31. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. racemosus</i> türünün sürgün çapı (mm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	95
Tablo 4.32. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. racemosus</i> türünün yan dallarında bulunan kladot sayıları (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE.....	95
Tablo 4.33. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. racemosus</i> türünün yan dal sayısı (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	96
Tablo 4.34. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. hypoglossum</i> türünün sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	96
Tablo 4.35. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. hypoglossum</i> türünün sürgün boyu (cm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	97
Tablo 4.36. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. hypoglossum</i> türünün sürgün çapı (mm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE.....	97
Tablo 4.37. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. hypoglossum</i> türünün kladot sayısı (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE	98
Tablo 4.38. Farklı tohum uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> türüne ait tohumlarda çimlenme oranları üzerine etkisi.....	101
Tablo 4.39. <i>R. aculeatus</i> türüne ait sürgünlerde vazo ömrü denemesi başlama ve bitiş tarihleri.....	108
Tablo 4.40. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. aculeatus</i> türüne ait sürgünlerde vazo ömrü üzerine etkisi (gün).....	108

Tablo 4.41. <i>R. racemosus</i> türüne ait sürgünlerde vazo ömrü denemesi başlama ve bitiş tarihleri.....	109
Tablo 4.42. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. racemosus</i> türüne ait sürgünlerde vazo ömrü üzerine etkisi (gün).....	109
Tablo 4.43. <i>R. hypoglossum</i> türüne ait sürgünlerde vazo ömrü denemesi başlama ve bitiş tarihleri.....	110
Tablo 4.44. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının <i>R. hypoglossum</i> türüne ait sürgünlerde vazo ömrü üzerine etkisi (gün).....	110
Tablo 5.1. <i>Ruscus</i> türlerinin bazı özellikler yönünden karşılaştırılması	121

1. GİRİŞ

Dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi süs bitkileri sektörü; Türkiye’de de son yıllarda ekonomiye önemli katkılar sağlayan ve kullandığı iş gücü miktarı bakımından da sosyal yaşamdaki etkisi çok fazla olan önemli bir tarımsal üretim koludur (Özçelik vd, 2006; Aydınşakir, 2009; Çelikel, 2014).

Çiçekleri, meyveleri, yaprakları veya formu ile görsel etkinlik sergileyen veya bu özellikleri ile ön plana çıkan bitkilere süs bitkisi denir (Anonim, 2020d).

Kentleşme olgusunun yaygınlaşmasına paralel olarak, bitkisel üretim sektörü içinde yer alan süs bitkileri alt sektöründe hızlı bir artış söz konusu olmuştur (Karagüzel vd, 2010). Kullanım alanlarına göre süs bitkileri; kesme çiçekler, iç mekân (saksılı) süs bitkileri, dış mekân süs bitkileri ve çiçek soğanları olarak dört ana faaliyet grubu içinde tanımlanmıştır. Süs bitkileri çevreyi ve hayatı güzelleştiren bir kavram olmanın ötesinde, tüm dünyada yaklaşık 1.5 milyon ha alan ve 50 milyar euro üretim değeri ile gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülkede ciddi düzeyde gelir getiren önemli bir tarımsal faaliyet alanı haline dönüşmüştür (Karagüzel vd, 2010; Kazaz vd, 2015).

Süs bitkileri ticaretinde Hollanda, Kolombiya, Belçika, Almanya, İtalya, Ekvator, Kenya, Danimarka, ABD, İspanya, Kanada, Çin, Etopya, Tayvan, Fransa, İsrail ve Japonya ilk sıralarda gelmektedir. Süs bitkisi ticareti yapan bu ülkeler incelendiğinde, gelişmiş ülkelerin yeni teknik ve teknolojilerin üretimde kullanılmasından, gelişmekte olan ülkelerin ise doğal kaynak, uygun iklim ve ekoloji ile ucuz işçilik gibi avantajlardan faydalanarak ülke ekonomilerine katkı sağladıkları görülmektedir (Gürsan, 2002; Yazgan vd, 2005; Çelikel, 2014; Kazaz vd, 2015; Erken, 2016).

Ülkemizde ticari üretimin 1940’lı, ihracatın 1980’li yıllarda başladığı süs bitkileri sektörü en hızlı gelişen sektörler arasındadır (Çelikel, 2013 ve 2020). Üretim alanları yıldan yıla artarak 50.089 dekar alana genişlemiştir. 1999 yılında ürün grupları içinde en yüksek üretim alanına sahip olan kesme çiçekler (7.597 da), tüm süs bitkileri üretim alanlarının %55.2’sini oluştururken, son yıllarda yoğun üretim artışı ile birlikte ilk sıraya yükselen dış mekan süs bitkileri, ülkemizde tüm süs bitkileri üretim alanları içinde %73.4 paya sahiptir (Erken, 2016).

Ülke floramızda süs bitkisi özelliği taşıyan birçok doğal bitki türü bulunmasına rağmen yetiştiriciliği yapılan dış mekân süs bitkilerinin büyük çoğunluğu yurt dışından temin edilmektedir (Demir vd, 1998; Erken, 2016). Günümüzde ticari olarak yetiştiriciliği yapılan çoğu süs bitkisi türünün ülkemizde üretimi çok az ya da hiç yapılmamaktadır. Özellikle dış mekân süs bitkileri yetiştiriciliği çoğunlukla yurt dışından fidan, fide, çelik vs. olarak ithal edilerek ve ülkemizde büyütülmekte veya doğrudan satışı yapılmaktadır (Karakurt ve Gümüş, 1998; Çelikel, 2014; Erken, 2016).

Ülkemiz; Akdeniz ve Yakın Doğu olmak üzere iki önemli gen merkezinin ve üç ana biyocoğrafik bölgenin (Avrupa-Sibirya, Akdeniz, İran-Turan) çakıştığı bir noktada bulunması, üç farklı biyo iklim tipinin görülmesi, topoğrafik, jeolojik, jeomorfolojik yapısı, toprak çeşitlilikleri, farklı coğrafik koşulları, deniz, göl, akarsu, tatlı, tuzlu ve sodalı göller gibi değişik sulak alan tiplerinin varlığı ile birlikte farklı ekosistem tiplerine sahip olması sebebi ile pek çok ülkede bulunmayan bir biyolojik çeşitliliğe sahiptir. Bu nedenle farklı familya ve cinslere ait yaklaşık 12.000 takson Türkiye’de doğal olarak yayılış göstermektedir. Bu duruma kıyasla; tüm Avrupa kıtasında 12.500 bitki türünün barındığı ve Avrupa kıtası yüz ölçümünün ülkemizin yüz ölçümünden yaklaşık 15 kat büyüklüğe sahip olduğu düşünüldüğünde Anadolu florasının dünyada oldukça önemli bir yere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, bahsi geçen 12.000 bitki taksonunun yaklaşık 3.500’ü endemik türlerden meydana gelmektedir (Anonim, 2007).

Ülkemiz bitki çeşitliliğinin önemli bir kısmını geofit olarak adlandırılan ve süs bitkileri sektörü içinde ekonomik öneme sahip olan soğanlı, yumrulu ve rizumlu bitkiler grubu oluşturmaktadır. Bu bitkiler içerdikleri alkaloidlerden dolayı parfümeri ve ilaç sanayisinde önemli bir potansiyele sahiptir. Bununla birlikte; sahip oldukları çiçeklerin kış, sonbahar ve ilkbahar aylarında açması nedeniyle süs bitkisi olarak da değerlendirilmektedirler. Geofit türü bitkilerin birçoğu yurtdışında çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılmaktadır. Ülkemizden sökülen soğanların çoğunluğu Hollanda’ya ihraç edilmekte ve buradan diğer ülkelere satılarak peyzaj çalışmalarında ve bahçe düzenlemelerinde kullanılmaktadırlar (Karaoğlu, 2010; Özzambak vd, 2007; Ergun vd, 1997; Haspolat, 2011; Çelikel, 2014).

Türkiye’nin bitki türleri ve özellikle geofitler yönünden bilinen zenginliği 18. yüzyılın ortalarına doğru başta Hollanda olmak üzere çeşitli ülkelere doğal çiçek soğanı, yumru ve rizomlarının ihracatına başlanmasını sağlamıştır. Doğal çiçek

soğanlarının ilk ihracatı ülkemizde 1885 yılında başlamıştır. İhraç edilen türler ve bu türlerin miktarları artarak 1975 yılına kadar sürmüştür. Ticareti yapılan türlerdeki bilinçsiz ve aşırı toplamanın yanında nüfus artışı, şehirleşme, aşırı otlatma, tarla açma, yol genişletme, yeni yol yapımı, baraj yapımı, turizm faaliyetleri ve orman yangınları gibi değişik nedenlerle doğanın tahrip edilmesi, doğal popülasyonlarda bozulmalara ve bazı türlerin doğadaki nesillerinin tehlike altına girmesine neden olmaktadır (Önder, 1997; Haspolat, 2011).

Doğanın tahrip edilmesinin önüne geçmek için çevre örgütleri ve bilim adamları toplumu bilinçlendirmeyi hedeflemiştir. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı (yeni ismi ile Tarım ve Orman Bakanlığı) kontenjan sınırlamaları ve bazı yıllarda söküm yasakları uygulamıştır. Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Bitki ve Hayvan Türlerinin Uluslararası Ticaretini düzenleyen “CITES” anlaşması 1994 yılında Türkiye Büyük Millet Meclisi’nde onaylanmış ve resmi üyelik prosedürü 1996 yılında tamamlanarak Türkiye resmen CITES üyesi olmuştur. Böylece ülkemizdeki ihracat kontrol altına alınmıştır (Karagüzel vd, 2007; Zencirkıran, 2002; Haspolat, 2011; Çelikel, 2015).

Doğal kaynakların ekonomiye kazandırılması ve doğal bitkilerin kültüre alınması çalışmaları son yılların üzerinde fazlaca durulan konularından birisidir. Bu konularda çok sayıda çalışma yapılmış olmasına rağmen Türkiye florasında kültüre alınarak ticari olarak piyasada yer almış tür sayısı çok fazla değildir. Türkiye florasında doğal olarak yetişen birçok bitki türünün ticari çeşitleri yurt dışından ithal edilerek peyzaj çalışmalarında kullanılmaktadır. Kültüre alma çalışmalarının pratiğe yansıtılmamasının başlıca nedenleri; ticari kaygılar, alışkanlıklar, bilinçsiz bitki kullanımı yanında bu bitkiler konusunda arz ve talep oluşturulmaması olarak sıralanabilir (Erken ve Özzambak, 2018).

Ülkemizdeki genetik kaynakların tanımlanıp özelliklerinin yeterince ortaya konulmaması, ıslah amaçlı değerlendirilmemesi ve tescil edilmemiş olması bu türlerin korunmasını güçleştirmekte ve ekonomik faydaya dönüşmelerini engellemektedir. Bu süreçte genetik kaynaklarımız diğer ülkeler tarafından yurt dışına götürülüp geliştirildikten sonra başka ülkeler adına tescil edilmektedir. Hem toplumsal bilincin yetersizliği hem de ekolojideki değişimler sebebiyle genetik kaynaklarımız gün geçtikçe kaybolmaktadır. Ülkemiz bitki çeşitliliği bakımından çok avantajlı olduğu bu alanda genetik kaynaklarından yeterince fayda sağlayamadığı gibi üretim materyallerinin büyük bir çoğunluğunu yurt dışından temin ederek ciddi miktarda

döviz harcamak zorunda kalmakta ve stratejik ürünlerde dışa bağımlılık artmaktadır (Anonim, 2003; Erken, 2016).

Türkiye dünyanın en önemli üç gen merkezinin kesişme noktasında bulunması sebebiyle bitki gen kaynakları bakımından büyük bir potansiyele sahiptir. Kesme çiçek yetiştiriciliği açısından önem taşıyan çok sayıda türün doğal formları ve ıslah edilmemiş hatları bulunmaktadır. Önemli bir genetik potansiyele sahip olan ülkemizde bu kaynaklardan yeterince yararlanıldığını söylemek oldukça güçtür (Karagüzel vd, 2001; Karagüzel, 2005).

Bitki çeşitliliği, başta gıda olmak üzere temel ihtiyaçların karşılanmasında vazgeçilmez bir yeri olan doğal kaynakların temelini oluşturmaktadır. Yabani türler tıp alanına da önemli katkıda bulunmaktadır. Tıp alanında kullanılan ilaçların %30'una yakın bir kısmı bitkilerden geliştirilmiştir. Tarımsal üretimin artırılabilmesi için çeşitli hastalık ve zararlılara dayanıklı, adaptasyonu geniş türlerin yetiştirilmesi gerekmektedir. Bunun için gerekli kalıtsal bilgiler; yetiştirilen yerel bitkiler ve bunların akrabası yeni türlerde bulunabilir. Dolayısı ile bitki çeşitliliği, ileride tarımsal amaçlı biyoteknoloji uygulamalarında gerekli olabilecek genetik kaynakları oluşturmaktadır. Bu açıdan büyük önem taşıyan bitkisel kaynaklar bir ülkenin sahip olabileceği en önemli avantajlar arasında yer almaktadır (Kence, 1992; Uysal, 2004; Atik vd, 2010; Uyanık vd, 2013)

Ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren çoğu bitki türü; tıbbi - aromatik ve koku özelliklerinin yanı sıra süs bitkisi özelliklerinden dolayı doğadan yoğun bir şekilde toplanmaktadır. Ayrıca tarım, ormancılık, şehirleşme ve su kaynaklarının kullanımına yönelik çeşitli projelerin başlatılmasında “önce doğa” denmemesi nedeniyle ekonomik potansiyeli olabilecek bitkilerimizin kaybolma riski gün geçtikçe artmaktadır (Kostak, 1998; Özhatay, 2006; Erken, 2016).

Ülkemizde 1963 yılında başlatılan bitki genetik kaynakları çalışmalarıyla önemli sayıda bitki türünün toplama ve teşhis çalışmaları yapılmıştır. Ancak bu türlerden ıslah materyali olarak yararlanılması veya ticari anlamda üretimde kullanılmaları konularındaki gelişmeler sınırlı kalmıştır. Dünya pazarında son yıllarda doğal formu süs bitkisi ürünlerine olan ilginin artıyor olması ülkemizdeki bitki genetik kaynakları potansiyelinden bu amaçla yararlanılması için yoğun çalışmaların yapılmasını zorunlu kılmaktadır (Karagüzel, 2001; Karagüzel, 2005)

Ülke olarak 1992 yılında imzaladığımız ‘Biyolojik Çeşitliliğin Korunması Anlaşması’ (Rio Konferansı) ve bitki genetik kaynaklarının korunması ve muhafazası amacıyla yürürlüğe konulan Ulusal Bitki Genetik Kaynakları Projesi (BGKP) ve Uluslararası İşbirliği Çalışmaları (IPGRI) bu bitkilerin korunmasındaki sorumluluklarımızı oluşturmaktadır (Çakıroğlu vd, 2000; Karagüzel, 2005).

İstanbul, bitkisel biyoçeşitlilik yönünden ülkemizde oldukça önemli bir konuma sahiptir. Yaklaşık 511.000 ha alan üzerinde yaklaşık 2.500 yabancı çiçekli bitki ve eğreltiye ev sahipliği yapmaktadır. Bitki türlerinin sayısı ve habitat çeşitliliği bakımından İstanbul bazı ülkelere çok daha zengindir. Bunun sebepleri arasında; İstanbul’un toprak çeşitliliği, iki deniz ve iki kıta arasındaki coğrafi konumu, topografyası ve geleneksel arazi kullanımını nedeniyle olağanüstü bir biyoçeşitlilik içerir (Özhatay vd, 2012;Anonim, 2019h; Anonim, 2021a).

Bütün bitki türleri süs bitkisi olarak kullanılabilir. Kiraz ağacı meyveleri ile şeftali ağacı çiçekleri ile dış mekân bitkisi olarak kullanılabilir gibi doğal çiçek soğanları (geofitler) bahçelerin süslenmesinde, tropik ormanlarda doğal olarak yetişen bitkiler salon bitkisi olarak iç mekânlarımızı süsleyebilir (Çelikel, 2015)

Süs bitkileri sektöründe kesme yeşillikler; sepet, buket, çelenk, aranjman gibi düzenlemelerde kesme çiçekler ile veya tek başlarına kullanılan çiçekli, çiçeksiz, meyveli, meyvesiz, sürgün, dal ve yaprak gibi bitki kısımlarıdır. Bu grup bitkiler uluslararası alanda ‘cut foliage, florist, greens, cut greens, decorative greens, filler’ olarak bilinmektedir. Hollanda’da yapılan bir araştırma; 15 yıl önce buketlerde %5 olan kesme yeşillik kullanım oranının günümüzde %25-30’lara ulaştığını göstermiştir. Renkleri nedeniyle sağlıklı imajı sunmaları nedeniyle gelecek dönemlerde kesme yeşillik kullanımının daha da artması beklenmektedir (Ergür vd, 2016).

Dünya süs bitkileri ihracatı 22.5 milyar dolar olup ihracatta en büyük payı 9.7 milyar dolar ile kesme çiçekler almaktadır. Kesme yeşilliklerin dünya ihracat değeri ise 1.2 milyar dolardır. Dünya’da 19.9 milyar dolar değerinde süs bitkileri ithalatı gerçekleşmekte olup bunun 8.5 milyar dolarlık kısmını kesme çiçekler oluşturmaktadır. Kesme yeşilliklerin dünya ithalat değeri ise 1.2 milyar dolardır. Dünyada en fazla kesme yeşillik ihracatı yapılan ülkeler sırasıyla Hollanda, Danimarka, ABD, İtalya, Belçika, Almanya, Çin, Kanada, ve Kosta Rika, en fazla

kesme yeşillik ithalatı yapan ülkeler ise Hollanda, Almanya, ABD, Japonya, İngiltere, Fransa, İsviçre, Belçika, ve Kanada'dır (Ergür vd, 2016).

Ülkesel düzeyde süs bitkileri sektörünün gelişmesi ve dinamizminin korunması pazara yeni ürünlerin dahil edilmesi ayrıca üretim ve pazarlama politikalarının oluşturulması ile ilişkilidir (Karagüzel vd, 2010). Bu anlamda kültüre alınmamış formları floramızda doğal olarak yayılış gösteren türler arasında olan *R. aculeatus*, *R. hypoglossum* ve *Ruscus hypophyllum* türleri dünyada en fazla ticareti yapılan otsu kesme yeşillik türleri arasında yer almaktadır (Ergür vd, 2016). *Ruscus* türleri kesme yeşillik olarak sepet, buket, çelenk ve aranjman gibi çiçek düzenlemelerinde dokuyu zenginleştirmek, yeşil bir fon oluşturmak ve birlikte kullanıldıkları kesme çiçekleri ön plana çıkarmak için kullanılırlar. Bununla birlikte kurutulup farklı renklerde boyandıktan sonra iç mekânda dekoratif amaçlı tasarımlarda veya yeşil olarak vazo içerisinde soliter olarak değerlendirilen ürünlerdir.

Ruscus cinsi *Liliaceae* familyasında yer almakta ve Türkiye'de *R. aculeatus* L., *R. hypoglossum* L., *R. colchicus* P. F. Yeo ve *R. hypophyllum* L. olmak üzere 4 tür (5 takson) ile temsil edilmektedir. *R. aculeatus* ise (*R. aculeatus* var. *aculeatus* ve *R. aculeatus* var. *angustifolius* Boiss.) varyeteleri ile Türkiye florasında yer almaktadır (Güvenç vd, 2011). *Ruscus* cinsi birçok kaynakta *Asparagaceae* familyasına dahil edilmiştir (Anonim, 2019b).

Çiçekli bitkiler sınıfında yedi tür ile temsil edilen *Ruscus* cinsi; İngiltere'nin kuzey ve güneyini de içine alacak şekilde Batı ve Güney Avrupa'da, Makaronezya'da (Azor adaları, Madeira adaları, Kanarya adaları ve Kuzey Atlantik'in doğusunda yer alan Cape Verde adalarını da içine alan fitocoğrafik bir bölge), Kuzeybatı Afrika ve Güneybatı Asya'dan Doğu Kafkasya'ya kadar olan alanda yayılış göstermektedir (Anonim, 2019a).

Ülkemizde yayılış gösteren ve çalışmanın konusunu oluşturan türlerin bölgelere göre dağılışı bakımından *R. hypoglossum* türü ülkemizin kuzey kesimlerinde Trakya'dan Orta Karadeniz Bölümü'ne kadar olan alanda doğal olarak yayılış göstermektedir. *R. aculeatus* türü ise Karadeniz, Ege ve Akdeniz'e kıyısı olan bölgelerimizin florasında yayılış göstermektedir. *R. racemosus* (syn: *Danae racemosa* türü ise bu iki türden farklı olarak İstanbul- Adapazarı arası ve Mersin, Adana,

Osmaniye ve Hatay illerini kapsayan daha dar bir alanda dağılışı göstermektedir (Anonim, 2019b).

Ruscus cinsine giren bitkiler herdem yeşil çalı benzeri çok yıllık bitkilerdir. Yaklaşık olarak bir metreye kadar boylanabilmektedirler. Üzerinde çok sayıda kladot (filokat olarak bilinen düz yaprak benzeri sap dokusu) oluşturan dallanmış gövde yapıları meydana getirirler. Kladotlar 2 ila 18 cm boy, 1 ila 8 cm genişliğe ulaşabilmektedirler. Gerçek yapraklar küçük, pul benzeri yapılar olup fotosentetik özellikte değildirler. Çiçekleri küçük, merkezleri koyu menekşe rengine sahip beyaz renkli yapıda olup kladotların orta noktasında bulunurlar. Meyveleri kırmızı renkli, 5 ila 10 mm çapındadır. Bazı türleri tek evcikli iken bazı türleri çift evciklidir. Tohum veya toprak altı rizomlarıyla çoğalırlar. Toprak yüzeyinde geniş alanlarda kolonize olurlar (Anonim, 2019a). Asimilasyon organları ilginç bir morfolojiye sahip olup orjinleri hakkında farklı görüşler vardır. Bazı araştırmacılar bu yapıların yaprak orjinli olduğunu savunmuşlardır. Karşıt görüş olarak ise bu yapıların yassılaştırmış çiçek sapı olduğu ve filodia ya da filokat oldukları öne sürülmüştür. Bu tür yarı gölge ortamlara adapte olmuştur ancak kuvvetli rizomları ve sert yaprak yapıları bu türün kurak dönem geçişlerinde ve hızlı ışık değişimlerinin olduğu alanlarda da yaşamını devam ettirmesini sağlayacağı belirtilmiştir (Halada, 2005).

Ruscus türleri toprak altında rizom olarak adlandırılan ve yatay doğrultuda gelişim gösteren silindirik gövdelere sahiptirler. Bu gövdelerin üzerlerinde boğumlar ve boğumların üzerlerinde gözler yer alır. Bitki toprak altı bu gövde sayesinde hem besin depolamakta hem de sahip olduğu sürgün gözleri ile üretimleri yapılabilmektedir. Bitki sahip olduğu toprak altı gövdeleri ile botanik olarak 'geofit' grubu bitkiler içerisinde yer almaktadır.

Geofit grubu bitkiler; yaprakları her yıl yeniden çıkan, gövdesi toprak altında depo organı olarak görev yapan, çok yıllık bitkiler olarak tanımlanmıştır. Toprak altındaki gövde yapılarının soğan, yumru, kormus veya rizom olabileceğine değinilmiştir. Dünyada geofitlerin yoğunlukta olduğu yerler kışların nemli ve ılık yazları ise kurak ve sıcak olan Akdeniz ikliminin hakim olduğu bölgelerdir. Bu bölgeler: Kap Bölgesi, Akdeniz Havzası; Avustralya, Şili ve Kaliforniya'dır. Ülkemizin merkezin de yer aldığı Akdeniz Havzası dünyanın en zengin ikinci geofit bölgesidir (Özhatay, 2013).

Kesme yeşillik olarak değerlendirme imkanlarının yanında geofit grubu içinde yer alan *R. aculeatus* (tavşan kirazı) türü içerdiği ruscogenin ve neuroruscogenin gibi bazı bioaktif saponinler gibi sekonder metabolitlerin sentezlenmesinden dolayı türün tıbbi özellikleri ile ilişkili birçok çalışma bulunmaktadır (Güvenç vd, 2007; Mari et al, 2012; Manole and Banciu, 2015).

Tavşan kirazının meyvesi, yaprak ve kökleri, tipik olarak, devamlı olarak tekrar eden bacak rahatsızlıkları, basur tedavisi, kan pıhtılaşması ve tromboz riskini azaltmak amaçlı kullanılmaktadır. Ayrıca, romatizma ve eklem iltihaplarına bağlı olan ağrı ve şişkinlikleri azaltmak için faydalıdır. Genç sürgünler bazen gıda olarak da tüketilebilmektedir. Eski dönemlerde üriner problemlerin tedavisinde idrar söktürücü olarak kullanılmıştır. Tavşan kirazı uzun yıllardır idrar tıkanıklığı ve peklikten kaynaklanan ağrıları rahatlatmak için kullanılmaktadır. Ritin gibi flavonoidlerce zengin olan tavşan kirazı, dolaşım sistemindeki kılcal damar ve damar sertliğinin giderilmesini destekler. Bilek ve eklem iltihabı, romatizma ve varis kaynaklı ağrıları tedavi eder. Böbrek ve mesanenin sağlığını korur. Saponin glikozidi olarak isimlendirilen ruscogenin içeriği yönünden zengindir. Bu glikozitin damar daraltıcı özelliği mevcuttur. Bu glikozit, insan vücudunda steroid hormonu için bileşikleri başlatıcı özellikte görev alır. Tavşan kirazı içerdiği glycolic asit nedeniyle kilo verdirici ve idrar söktürücü özellik taşımaktadır. Bitkinin kökleri ayrıca; müshil olarak, tıkanıklıkları açıcı, taş ve kum döktüren, ateş düşürücü ve damar daraltan olarak faydalıdır. Tavşan kirazı dahili olarak kullanıldığında, sarılık, gut (damla), böbrek ve mesane taşları, toplar damar yetersizliği ve hemoroit gibi hastalıklara oldukça faydalı olduğu belirtilmektedir. Ayrıca bitkinin meyveleri kurutularak kavrulmakta ve kahve olarak kullanılmaktadır. Olgun dallarının kasap kütüklerinin üzerini temizlemek için kullanılabilirdiği de bildirilmiştir (Anonim, 2019c).

Venoaktif ilaçlar bitkisel kökenli ya da sentetik olabilmektedir. *Ruscus* ekstreleri (*R. aculeatus*) venoaktif ilaç grupları içinde yer alan doğal preparatlar arasında yer alır (Eriş, 2010).

R. aculeatus türü üzerinde yapılan çalışmalar bitkinin köklerindeki etkinin iki primer steroidal saponinden kaynaklandığı bildirilmiştir (*Ruscogenin* ve *Neuroruscogenin*). *R. aculeatus* türünden elde edilen primer steroidal saponinleri (ruscogenin ve neuroruscogenin) farklı oranlarda taşıyan formülasyonlar ve topik preparatların venöz rahatsızlıklarında ve venöz yetmezliğinde (varis ve hemoroid

rahatsızlıkları) kullanımları klinik çalışmalar ile doğrulanmış ve Alman Komisyon E (The German Commision E) kronik venöz yetmezliklerde ve hemoroitlerde *Ruscus* formülasyonlarının kullanılmasını uygun olduğunu bildirmiştir. Söz konusu bileşiklerin damar sağlamlığını arttırdığı ayrıca damar duvarlarının esnekliğini de arttırarak kanın damar dışına sızmasını engellediği belirlenmiştir Ülkemizde *R. aculeatus* köklerinden elde edilen ekstreleri içeren formülasyonlar yanında saf olarak *Ruscogenin* taşıyan ürünlerde mevcuttur. Abdi İbrahim ilaç firması tarafından üretilen ve hemoroid tedavisinde kullanılan ‘Proctolog’ isimli ilacın krem formülasyonu 0.5 g ruscogenin, supozituar (fitil) formülasyonu ise 10 mg *Ruscogenin* içermektedir (Anonim, 2021b).

Benzer şekilde; Başer (2013) Tavşan Memesi (*R. aculeatus*) isimli yayınında bitkinin en az 2000 yıllık geleneksel bir kullanımının olduğunu vurgulamıştır. Buna göre; birinci yüzyılda ‘Materia Medica’yı yazmış olan hekim Dioscorides bitkinin toprak altı kısımlarının laksatif ve diüretik özelliklerinden bahseder. Kök ve rizomların suyla veya şarapla dekoksasyonu (sıcak su ile kaynatma) geleneksel Avrupa tıbbında karın bölgesi ile ilgili sorunların tedavisinde kullanıldığından bahsetmiştir. Ayrıca kök ve rizomlarının diüretik, antiinflamatuvar, hemoroid, arterioskleroz, varis ve diğer damar bozukluğu sorunlarına karşı kullanıldığı, veteriner hekimlerce mastitis hastalığında antikongestan ve antiinflamatuvar olarak pomat halinde kullanıldığından bahsedilmiştir.

Ruscus aculeatus türünün tıbbi değerinin yanı sıra bitkinin sahip olduğu herdem yeşil, parlak, mızrak şekilli kladotları ve sonbahar - kış mevsimlerinde oluşturdukları parlak kırmızı meyveleri nedeniyle ortaya koydukları dekoratif özelliklerinden dolayı park ve bahçelerde yaygın olarak kullanılmaktadır (Manole and Banciu, 2015).

D’Antuano ve Lovato (2003) yayınlarında yemek geleneklerinin geri kazanılması ve ürün çeşitlendirme gereksinimi yönündeki eğilimlerin yeni ürünlerin kültüre alınması yönünde fırsat oluşturabileceğinden bahsetmişlerdir. Ayrıca *R. aculeatus* L., *Smilax aspera* L. and *Tamus communis* L., türlerinin çoğunlukla diğer özellikleri ile bilinmelerine karşın İtalya’nın belirli bölgelerinde genç sürgünleri pişirilerek gıda olarak tüketilen, yenilebilir bitkiler arasında yer aldıklarını bildirmişlerdir

Bitkinin rizomları ve kökleri eczacılık alanında ve klinik çalışmalarda harici olarak aktif içerikleri yönünden çalışılmaktadır (başlıca steroidall saponinler olarak). Geleneksel olarak *R. aculeatus* iltihap giderici, damar hastalıklarını giderici ve hemoroid tedavisinde bitkisel ilaç olarak kullanılmaktadır. Ayrıca *R. aculeatus* ve diğer *Ruscus* türleri gölge alanlarda süs bitkisi ve kesme yeşillik kaynağı olarak değerlendirilmektedir (D'Antuano and Lovato, 2003).

Ruscus aculeatus türüne ait köklerin kumaş ile kaynatılması neticesinde kumaşa sarı renk kazandırdığı ve bu yönüyle türün doğal (bitkisel) bir boya kaynağı olarak kullanıldığı bildirilmiştir (Nath ve Kültür, 2016).

Longo ve Vasapallo (2005) *R. aculeatus* L. meyvelerinde yaptıkları çalışmada *Ruscus* meyvelerinin yiyecek endüstrisinde yeni bir renklendirici olarak kullanılabilceğini öne sürmüşlerdir (Yılmaz, 2012).

Tavşan kirazı bitkisi kış aylarında ve özellikle de yılbaşlarında dallarının uç kısımlarına Silcan (*S. excelsa* L.) meyveleri bağlanarak başta İstanbul olmak üzere büyük şehirlerde 'kokina' adı ile süs bitkisi olarak satılmaktadır (Çelikboyun, 2015). Bunun yanı sıra kesme yeşillik olarak da kullanılan tavşan kirazının vazo ömrünün uzun olduğu bildirilmiştir. Rüzgara ve gölge koşullara dayanıklı olan *R. aculeatus* önemli bir peyzaj tasarım bitkisi olup bu sebeple de ev bahçelerinde, parklarda ve tatil köylerinde özellikle ağaç altları, yarı gölge ve gölge yerlerde kullanılabilir (Baytop, 1997; Çelikel ve Canpalat, 2016; Baktır ve Yılmaz, 2010).

Trabzon ilinde 2015 yılında düzenlenen Tıbbi Aromatik Bitkiler Çalıştay Sonuç Raporlarında, Karabük ormanlarında doğal olarak bulunan tavşanmemesi (*R. aculeatus*) bitkisinin yaprak, sürgün ve meyveleri gıda ve süs amaçlı kullanılması ve köklerinin ise boyacılıkta kullanıldığı ve hatta süs bitkisi olarak da kullanılabilcek bitkilerden biri olduğundan yakından ilgilenilmesi gereken bitkilerden biri olarak ifade edilmiştir (Anonim, 2015). Ayrıca, tavşan kirazı orman bitki örtüsü içinde önemli bir yere sahiptir. Orman altı örtüsü tür kompozisyonu içerisinde özellikle kızılçam altlarında gölgelik alanları tolere edebilen az sayıda ki türlerden biridir. Yüzeyi kapatan yastık formu ve yoğun dokusu ile çok sayıda yaban hayatı türüne (yılan, fare vb.) üreme ve barınma mekânı sağlamaktadır (Yılmaz, 2012).

Ruscus cinsine giren türlerin boyalı, kurutulmuş veya soliter olarak vazo içerisinde dekoratif amaçlı kullanımlarına ait sunum ve satışları da yapılmaktadır (Anonim, 2019d, e ve f).

Baktır ve Yılmaz (2010)'a göre ülkemizde kesme çiçek sektörünün son yıllarda ciddi bir ivme kazanmasına karşın kesme yeşillik üretimine yeterince önem verilmemektedir. Kesme yeşilliklerin neredeyse tamamı doğadan toplanmaktadır. Yakın bir gelecekte doğadan canlı materyal teminini sınırlandırılacağı veya yasaklanacağı dikkate alındığında kesme yeşillik üretiminin de sektör içerisinde yerini alacağı kuşkusuzdur. Türkiye doğasının da bulunan ve kesme yeşillik olabilme özelliğini büyük ölçüde karşılayabilen ümitvar bitkilerin başında tavşan kirazı gelmektedir. Gölge, yarı gölge alanlarda ve deniz rüzgârının etkin olduğu mekânlarda kullanılabilen bitki sayısının sınırlı olması tavşan kirazının önemini bir kat daha arttırdığını vurgulamışlardır.

Tavşan memesi (*R.aculeatus*) Portekiz'den İran'a kadar olan bölgede yayılış gösterir. Ülkemizde, özellikle sahil kesimlerinde doğal olarak yetişir ve toprak altı kısımları ihraç ürünlerimiz arasında bulunur. Ağustos-Aralık aylarında başlıca üç bölgede; Orta ve Batı Karadeniz Bölgesi (Samsun- Adapazarı arası), Ege Bölgesi (Balıkesir, Çanakkale, Bursa, Aydın), Akdeniz Bölgesi (Osmaniye, Adana, Antakya, Maraş) sökümlü yapılır (Başer, 2013).

Biyolojik çeşitliliğimizi oluşturan ve kırsalda yaşayan nüfusun çeşitli şekillerde faydalandığı odun dışı orman ürünleri (ODOÜ) üzerinde yoğun bir sosyal baskı bulunmaktadır. Ülkemizde doğal olarak yetişen bu bitkilerin pek çoğu gerek ihracat gerekse iç tüketim için bilinçsizce söküldüklerinden yok olma tehlikesi içindedirler. *R.aculeatus* türü de bu bitkilerden birisidir. Türkiye ekonomisi ve ekolojisi açısından önemlilik arz eden tavşan memesi türünün tehdit altında olması, içerdiği ruscogenin ve neuroruscogenin ilaç etken maddelerinin eczacılık alanında sıklıkla kullanılması sebebiyle ihracat alanında da değerli bir türdür (Sezgin vd, 2017). Tavşan memesi olarak da adlandırılan *R. aculeatus* türü Türkiye'nin orman dışı ürünü olarak elde edilen tıbbi ve aromatik bitkileri arasında yer alır. Bu türün üretimi 2000 yılında 126.3 ton olarak gerçekleşmiş, 2015 yılına gelindiğinde ise bu rakam %5 oranında artış ile 132.7 ton olarak revize edilmiştir (Temel vd, 2018).

R. aculeatus türü Akdeniz orjinli olup Batı ve Güney Avrupa'nın orman, çayır ve kayalık alanlarında gelişim gösterir (Manole and Banciu, 2015). Bu türün doğal habitatındaki değişimler, sahip olduğu tozlanma problemi sonucu olarak tohum oluşum oranının düşüklüğü, tıbbi amaçlı ve çiçek buketlerinde kullanılmak üzere doğadan yoğun olarak hasat edilmesi sonucu popülasyonundaki azalma neticesinde tehlike altında olan bir türdür (Martinez Palle ve Aronne, 2000; Manole and Banciu, 2015).

Kısa adı FAO olan Uluslararası Gıda ve Tarım Örgütü'nün 2019 yayınında Avrupa ve Akdeniz Bölgesi bitkilerinin yaklaşık %80'ninin halen sosyo-ekonomik amaçlarla kullanıldığı veya kullanılma potansiyeline sahip olduğu belirtilmiştir. Ancak, bu türlerin tohumlarının, meyvelerinin, köklerinin, rizomlarının, soğan ve yumrularının, popülasyonlarını sürdürmeyecekleri ölçüde ve kontrolsüz bir şekilde hasat edildiğine değinilmiştir. Ülkemizde *R. aculeatus* türünün kökleri Eskişehir, Hatay ve Mersin civarlarında kaynatılarak üriner sistem bozukluklarında ve böbrek taşı tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu türlere ait bitkilerin kökleri taze ya da kurutulmuş olarak yıllık 200-1000 ton arasında ihraç edilmektedir (Güvenç vd, 2011). Köklerin ve yumruların aşırı toplanmasının *Gentiana lutea* (sarı afat), *Acorus calamatus* (eğirotu), *Gypsophila bicolor* (alaca çöven), *Glycyrrhiza glabra* (meyan), *R. aculeatus* (tavşan memesi) ve orkide türlerinin doğadaki varlıklarını tehdit ettiği bildirilmiştir (Anonim, 2019g).

R. aculeatus türü sağlık açısından sahip olduğu faydalar sebebiyle farmasötik endüstrisi tarafından yüksek talep görmektedir. Artan talebi karşılamak için toprak altı kısımları (kökler ve rizomlar) yaklaşık 30 yıldır doğadan kontrolsüz olarak toplanmaktadır. *R. aculeatus* türüne ait bitkilerden elde edilerek yurt dışına satışı yapılan *Radix Rusci aculeati* drog'unun yurt dışına satış miktarı yıllara göre değişkenlik göstermekle birlikte ortalama kuru ve temizlenmiş kök olarak 900 ton kadar olduğu bu rakamın 4.500 ton yaş kök ağırlığına karşılık geldiği bildirilmiştir. Türün yüksek miktarlarda doğadan sökülmesinin doğal popülasyonlarına zarar verdiği ayrıca farklı bölgelerden sökümüleri yapılmasına rağmen Batı ve Orta Karadeniz'de bulunan bazı sökülme alanlarında *Ruscus* popülasyonlarının yok olduğu bildirilmiştir. *R. aculeatus* türünün toprak altı kısımları Türkiye'de çoğunlukla üç coğrafi bölgeden hasat edilmektedir: Orta ve Batı Karadeniz Bölgesi (Samsun-Adapazarı), Ege Bölgesi (Balıkesir, Çanakkale, Bursa, Aydın) ve Akdeniz Bölgesi (Osmaniye, Antakya, K.

Maraş ve Adana). Yürütülen çalışmada türün toprak altı aksamalarının en çok Adapazarı ilçesinden toplandığı ve ihracat için ana adresin Fransa olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2021b; Özer vd, 2018).

Aromatik ve tıbbi bitkiler içerisinde de değerlendirilen tavşan kirazı doğadan kontrolsüz şekilde toplandığından ülkemizde tehlike altında bulunan tıbbi-aromatik bitkiler arasında 10. sırada yer almaktadır. Ülkemizden ‘diken kökü’ adı ile ihraç edilmektedir (Özhatay vd, 1997; Yılmaz, 2012).

Dünyada kesme yeşillik olarak kullanılan *Ruscus* türü İsrail *Ruscus*’u olarakta bilinen *Ruscus hypophyllum* türüdür. Ülkemizde ise özellikle Orta ve Batı Karadeniz bölgesindeki orman altlarında doğal olarak yetişen *R. hypoglossum* türü doğada yetişen bitkilerden kesilen sürgünleri kullanılarak ticareti yapılmaktadır (Kazaz, 2018). Bir diğer *Ruscus* türü olan *R. racemosus* (İskenderiye defnesi) yaprakları kış aranjmanlarında kesme yeşillik olarak tercih edilmektedir. Amerika Birleşik Devletleri çiçek düzenlemelerinde kullanılmak üzere İtalya ve diğer ülkelerde üretilen İskenderiye defnesi yapraklarının neredeyse tamamını ithal etmektedir (Bellardi et al, 2007).

Samsun florasında yetişen *R. aculeatus* türü üzerinde yapılan kültüre alma çalışmasından (Çelikel ve Canpalat, 2016) sonra, bu çalışmada farklı alanlarda değerlendirilme potansiyeline sahip (kesme yeşillik, tıp, gıda ve bitkisel boya eldesi) diğer *Ruscus* türleri de ele alınmıştır. Bu amaçla: İstanbul florasında doğal olarak yayılış gösteren üç türün (*R. aculeatus*, *R. hypoglossum* ve *R. racemosus* (syn: *Danae racemosa*) kültüre alma, çoğaltma ve vazo ömrü çalışmaları yapılmıştır. Böylece katma değere sahip olan ancak genellikle doğadan toplayıcılık şeklinde pazarda yerini alan bu türlerin yetiştirme istekleri belirlenmeye çalışılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Kültüre Alma

Doğal bitkilerin kültüre alma çalışmalarına öncelikle çoğaltma yöntemlerinin belirlenmesi çalışmaları ile başlanması gereklidir (Karagüzel vd, 2002; Erken, 2011).

Doğal bitki örtüsünde yer alan farklı bölgelerde yetişebilecek türlerin kültüre alınarak süs bitkisi olarak üretimi ve çevre düzenleme çalışmalarında kullanım olanaklarının araştırılması, doğal çevrenin korunması açısından olduğu kadar ekonomik açıdan da oldukça önemlidir (Kostak, 1992).

Bitki genetik kaynaklarının korunması amacıyla hazırlanan 'Türkiye Bitki Genetik Çeşitliliğinin Yerinde Korunması Ulusal Planı'nda; doğadan bilinçsiz şekilde toplanan ve ticareti yapılan bitkilerin doğal populasyonlarındaki genetik yapının bozulmaması için, bu türlerin ıslah ve yetiştirme yöntemlerinin geliştirilmesine (kültüre alma) dönük araştırmalar yapılması öncelikli konular olarak bildirilmiştir (Erken, 2016).

Doğal bitkilerin süs bitkisi olarak kullanımı için kök, yaprak, çiçek durumu, meyve, tohum, habitat gibi genel özellikleri, ışık, sıcaklık, su, beslenme, toprak özellikleri nem ve diğer yetiştirme koşulları, çoğaltma teknikleri, olası pazarlanabilme şekli kullanımı ve uygulanabilirliği gibi kriterlerin öncelikli olarak araştırılması gerekmektedir (Aşur, 2006; Hentig, 1998; Erken, 2016).

Kültüre alma işlemi çoğunlukla uzun yıllar devam edecek zor bir süreç olup en basit şekli ile tohum toplama ve tohumdan yetiştirme ile başlar. Kültüre alma işlemi genel olarak 3 aşamadan meydana gelmektedir. Birincisi; bitkinin doğal çevresi ve bitki hakkında yayınlanmış bilgileri toplayarak taksonomi, teşhis, iklim, toprak ve floristik özellikler, morfoloji, büyüme ve gelişme hasat ve sonrası işlemleri hakkında bilgi edinilmesidir. İkincisi; çoğaltma yöntemlerinin araştırılmasıdır. Bu süreç kültüre alma işleminin en zor basamağı olup zaman ve kaynak gerektirmektedir. Üçüncüsü ise elit tiplerin seçilmesidir (Webber and Johnon, 1998; Grimshaw, 2002).

Ülkemiz floristik zenginlik yönünden sahip olduğu doğal tür sayısı ile dünya sıralamasında başta gelen ülkelerden birisidir. Bu türlerin bazıları aromatik, farmakolojik, tıbbi ve besin olarak kullanımlarının yanı sıra peyzaj mimarlığı açısından potansiyel süs bitkisi olarak oldukça değerlidir. Bu doğal türlerimizin büyük bir çoğunluğu henüz kültüre alınmamış ya da sadece kırsal peyzajda kalmış yabancı

türler şeklindedir. Ayrıca artan nüfus ve gelişen endüstrileşme bu doğal bitki türlerinin büyüme ortamlarının bozulmasına ve hatta bazı türlerin doğadan yoğun bir şekilde toplanması nedeni ile neslinin tehlikeye girmesine neden olmuştur. Bu olumsuzlukların ortadan kaldırılması için yabancı türlerimizin kültüre alınması gerekmektedir. Seleksiyon aşamasından sonra yabancı türlerin kültüre alınmasının en önemli adımların birisi etkili bir vejetatif çoğaltma metodunun geliştirilmesidir (Dinçer vd, 2016).

Süs bitkisi olarak ticarete konu olacak bitkilerde ilk çalışmalar, bitkinin vejetatif gelişimiyle ilgili verilerin toplanması ve üretim çalışmalarıdır. Çiçekli bitkilerde potansiyel süs bitkisi değerini etkileyen unsurlar; ticarete konu olacak miktarda üretim ve ticari değer üretimidir. Genç bitkilerin gelişim özellikleri, fotoperiyodizm, ışık istekleri ve düşük sıcaklık istekleri (vernalizasyon veya dormansi) ilk çalışılması gereken konulardandır (Erwin, 2007; Erken, 2011).

Birçok hastalığın tedavisinde kullanılan tıbbi bitkilerin kaybolmaya başlamış türlerini çoğaltmanın, yabancı türleri kültüre alarak gerekirse ıslah etmenin hem ülkemiz hem de tüm dünya için gerçekten önemi vardır. Yapılacak araştırmalarla ulusal bir servet olan tıbbi bitkilerimiz değerlendirilerek hammadde veya alkaloidler halinde gerek yurt içinde kullanılması gerekse dış ülkelere satılmasıyla her yıl milyarlarca lirayı bulan dış alım önlenebilecek ve gelir sağlanacak, ayrıca bu çalışmalarla iş sahalarının açılması da mümkün olabilecektir. Bu amaçla Antalya yöresinde yapılan bir çalışmada, pek çok bitki türünün belirlenmesinin yanı sıra bu türlerden *Sideritis condersata* L., *Laurus nobilis* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Thymbra spicata* L. *Equisetum* sp., *Foeniculum vulgare* Mili., *Mandragora officinarum* L., *R. aculeatus* L., *Solanum nigrum* L., *Mentha* sp., *Ocimum basilicum* L., un yerinde korunmaları ve kültüre alınmalarının yararlı olacağı bildirilmiştir. (Ayanoğlu vd, 1999; Cesur ve Özgüven, 1987).

2.2. Üretim ve Çoğaltma

Tohum; genellikle dölllenme sonucu oluşmuş (apomiktik tohumlar hariç), embriyo içeren olgunlaşmış bir yumurtalıktır. Her tohum bir embriyo, besin dokusu ve kabuk gibi üç ana bölümden oluşan ve bitkide genetik bilginin tamamını taşıyan kısımdır (Dole and Wilkins, 2005; Kramer, 1999; Schnelle et al, 1964; Kumar et al, 2009; Mutlu, 2015)

Ruscus cinsine ait bitkilerin tohumlarında belirgin bir dormansi durumu söz konusudur. Günümüzde çalışmalar devam ettirilmekle beraber cins içerisindeki türlerin tohumlarının hızlı bir biçimde çimlenmelerinin uyarılması üzerine etkili bir yöntem bilinmemektedir (Cesari, 2003).

Tohum dormansisi olarak adlandırılan durum, normal olarak tohumun çimlenmesi gereken koşullarda (yeterli nem, sıcaklık, oksijen ve bazı durumlarda ışık) canlı tohumların çimlenmemesi durumudur (Schmidt, 2000). Tohum dormansisi bitkilerde içsel ve dışsal etmenler sebebiyle meydana gelen, tohumların çimlenme için en uygun şartlarda dahi çimlenmesini engelleyen fizyolojik bir olgu olarak ifade edilmektedir. Çiçekli bitkilerdeki tohum dormansisi hem tohum üretimini hem de tohum çimlenmesini etkilemektedir. Bu türlerde tohum dormansisi sert tohum kabuğu, olgunlaşmamış embrio ve tohum içi engelleyiciler gibi farklı etmenlere göre değişiklik göstermektedir. Tohum dormansisi doğal şartlarda toprağın erimesi ve donması, mikroorganizma aktiviteleri, orman yangınları, toprak aktiviteleri, hayvanlar tarafından yenilerek yeniden toprakla buluşması gibi etmenler ile doğal olarak kırılabilir (Tiwari et al, 2016). Dormansiyi kırmak ve uygun olmayan koşullarda ekimi yapılan tohumlar için hasat sonrası ve öncesi uygulanan yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemler katlama, ekim öncesi ıslatma, büyüklüklerine göre sınıflandırma, asitle aşındırma, osmotik çözeltilerde tutma ve kaplama gibi uygulamalardan söz edilebilir (Hartmann et al, 1990; Demirkaya, 2006; Kanmaz, 2013)

Ruscus cinsi içerisinde yer alan türlerin üretimleri vejetatif ve generatif yöntemler kullanılarak yapılabilmektedir. Bitkilerden elde edilen tohumlar kullanılarak yapılacak generatif üretimler, tohumlarda görülen derin dormansi nedeniyle istenilen düzeyde olmayıp çimlenme sürecine olumsuz etki etmektedir.

Yabani türlere ait olan tohumların ekim öncesi teknikler kullanılarak çimlenme oranlarının ve üniformitelerinin iyileştirilmesine yönelik uygulamalar oldukça yaygın olmasına (Akoumianaki et al, 2019) rağmen kültürü yapılan türlerde normal çimlenme yüzdesinin altındaki tohumların çimlenme oranlarının iyileştirilmesinde de ekim öncesi teknikler kullanılmaktadır (Bilalis et al, 2012; Katsenios et al, 2019).

R. aculeatus türü ortodoks/derin dormansi görülen tohum yapısına sahiptir. *Ruscus* türlerine ait tohumlar hasat edildikten sonra belirli süreler ile farklı uygulamalardan geçirildikten sonra yeniden çimlenebilmektedirler. Tohumlarda

görülen dormansi sebebi ile bitkinin generatif yöntemlerle kısa sürelerde hızlı bir biçimde üretilmesi mümkün olamamaktadır. Bu tohumlarda dormansinin kırılarak çimlenmenin uyarılması amacıyla birbirini takip eden farklı sıcaklıklara maruz bırakılması gereklidir. Bunun için tohumlar 15 °C sıcaklıkta 8-12 hafta sonrasında 4 °C sıcaklıkta 12-20 hafta tutulmalıdır. Uygulamalara başlama için 1 Mart ekim tarihi olarak alındığında 11 Ekim tarihinde tohum ön uygulamalarına başlanmalıdır (Anonim, 2020a; Gosling, 2007).

İskenderiye defnesi (*Danae racemosa* L. syn *R. racemosus*) popüler herdem yeşil bir çalı bitkisidir. Bununla birlikte tohumlarının çimlenmesi sıklıkla 12 ila 18 aya kadar çıkmakta ve tohum çimlenme oranları sadece %20 seviyesinde olmaktadır. Ayrıca yavaş bitki gelişim oranı nedeniyle bir galonluk (1 galon = 3.78 l) satışa hazır bitki üretimi tipik olarak altı yıla kadar süre almaktadır (Yang and Lu, 2011).

Tohumlarda çimlenmenin teşvik edilmesi amacıyla Duman (2002) tarafından yürütülen çalışmada soğan (*Allium cepa* L.) tohumlarına yapılan farklı kimyasal uygulamalarda (342 g/L PEG-6000 (PEG: Polietilen Glikol) ve %2 KNO₃ (Potasyum nitrat) tohumlar hazırlanan solüsyonlarda sırasıyla 14 gün ve 3 gün süre ile petri kaplarında Bubble-kolon içinde hava ilaveli ve yine bubble kolon içinde zenginleştirilmiş oksijen ilaveli uygulamalar yapılmıştır. Çalışma sonrasında polietilen glikol ve KNO₃, kontrol uygulamalarına göre daha etkili olduğu bildirilmiştir. KNO₃ uygulamasının ise PEG uygulamasına göre çimlenme, çıkış oranı ve hızını arttırdığı ortaya konulmuştur.

Tohum çimlendirilmesi amacıyla osmopriming uygulaması olarak tanımlanan yöntem tohumların düşük su potansiyeline sahip osmotik bir çözelti içerisinde kontrollü su alımının sağlanması esasına dayanır. Böylece tohumluk bitki üzerine farklı gelişme düzeylerindeki tohum embriyolarının eşit seviyeye getirilmesi sağlanır. Bu yöntemde tohumlar, ekim öncesi farklı osmotik basınca sahip ve farklı molekül ağırlığındaki değişik potasyum tuzları ile muamele edilir. Bu uygulama sırasında tohum hızla su alır. Ancak diğer uygulama ajanlarına göre bu uygulamada suyun tohum tarafından alınımı kontrollü (osmotik basınca bağlı) olmaktadır. Bu sırada embriyoda hücre bölünmesi ile birlikte embrio büyümekte ancak kökçüğün (radicil) tohum kabuğu dışına çıkışına izin verilmemektedir (Duman ve Gökçöl, 2018).

Potasyum, hücre uzaması toprak altı organların büyümesi ve protein sentezinde önemli etkilere sahiptir. Bu nedenle potasyum başlı başına çimlenmeyi teşvik edici bir maddedir. Çimlendirme ön uygulamalarında potasyum tuzları kullanılırken kökçük çıkışına dikkat edilmelidir. Çünkü potasyum tuzları tohum üzerinde ozmotik bir basınç oluşturmaz, dolayısı ile tohum içine alınan suyu kontrol edemez (Duman, 2005; Kanmaz, 2013)

D'antuano ve Lavato (2003) yürüttükleri çalışmada *R. aculeatus* L., *Tamus Communis* L. ve *S. aspera* L. türlerine ait tohumlarda farklı kimyasalların çimlenme üzerine etkileri belirlemek üzere denemeler yapılmıştır. Bu amaçla konsantre H₂SO₄ içerisinde 5 ve 10 dakika bekletme, 500 ppm GA₃ uygulaması, H₂SO₄ ve 500 ppm GA₃ uygulaması beraber ya da H₂SO₄ içermeden, ethrel 1 ve 3 mM, KNO₃ %0.2 ve %0.4 mg/l, doğal katlama ve kontrol uygulamaları ele alınmıştır. Yapılan denemeler neticesinde uygulamaların türlere ait tohumlarda çimlenme sürelerini kısaltmak üzerine belirgin bir etkilerinin olmadığı gözlemlenmiş olup *R. aculeatus* tohumlarına uygulanan KNO₃ kimyasalının farklı her iki dozunun da çimlenme süresini kısaltmak üzerine etkili olmadığı bildirilmiştir.

Papaya tohumlarıyla yapılan bir başka çalışmada ekim öncesinde tohumların belirli sürelerde su, sıcak su, H₂SO₄, alkol, GA₃, etilen, sitokinin, KNO₃ ve vitamin içerisinde bekletilmelerinin tohum çimlenme yüzdelerini arttığı saptanmıştır (Güneş ve Gübbük, 2006; Karakurt, 2010).

R. hypoglossum ve *R. aculeatus* türlerine ait tohumlarda yapılan çalışmada, çimlenme yüzdelerinin arttırılması üzerine etkili olacak yöntem tespit edilmeye çalışılmıştır. Denemede H₂SO₄, KNO₃ (2 mg/L ve 4mg/L), GA₃ (1000 ppm ve 500 ppm) nemli ve soğuk ortamda katlama (5 °C de 3 ve 5 hafta) uygulamalarına yer verilmiştir. Deneme sonucunda *R. aculeatus* türüne ait tohumların çimlenme yüzdelerinin KNO₃ uygulaması ile artış gösterdiği tespit edilmiştir (Özden vd, 2016).

Tohumlarında çimlenme engeli olan türlerde mekanik aşındırma (skarifikasyon) yöntemi, tohum çimlenmesinin uyarılması amacıyla kullanılabilecek basit ve aynı zamanda etkili bir tekniktir (Hartmann et al, 2011; Katsenios, 2019). Mekanik aşındırma olarak da tanımlanan bu işlem; tohum kabuklarının su ve gazlara karşı geçirgen hale gelmesini sağlar. Kesme, üzerini çizme ve tohum kabuğunun mekanik olarak durumunun değiştirilmesi işlemlerini içine alır (Mutlu, 2015).

Uzun ve Aydın (2004) yürüttükleri denemede *Medicago arabica* tohumlarının mekanik olarak zımpara kağıdı ile aşındırılması işleminin tohumlarda %97 çimlenme oranı sağladığını bildirmişlerdir.

Başka bir çalışmada ise; baru fıstığı tohumlarında görülen dormansinin kırılması ve çimlenmenin teşvik edilmesi amacıyla farklı dormansi kırma yöntemleri denenmiştir. Denemelerde, erken dönemde ve bir örnek tohum çimlenmesi üzerine tohumların 48 saat süresince oda sıcaklığındaki su içinde tutulmalarının ve zımparalama şeklindeki yaralama uygulamalarının başarılı sonuç verdiği bildirilmiştir (Zuffo et al, 2016).

Qadir ve Khan (2018) *Baliospermum montanum* Willd. türüne ait tohumlarda görülen dormansi durumunun tohumların mekanik olarak aşındırılması neticesinde kırıldığı ve ekimi takip eden 17. günde çimlenme oranının %88 olarak hesaplandığı bildirilmiştir.

Üretim problemi olan *Asparagus* bitkilerinin doğadaki yayılışlarının önündeki en büyük engel tohumlarındaki çimlenme oranlarının düşük olmasıdır ki bu durum bitkinin çoğalması için gerekli fide üretimini kısıtlamaktadır (Conversa and Ehliä, 2009; Katsenios et al, 2019). *Asparagus* bitkisinin tohumlarındaki çimlenme probleminin giderilmesi üzerine yürütülen çalışmada üç ayrı sıcaklık seviyesinde (15° C, 20 °C ve 25 °C) farklı ekim öncesi yöntemler uygulanmıştır. Sırasıyla katlama (stratifikasyon), mekanik ve sülfirik asit ile kimyasal yaralama (skarifikasyon) teknikleri denenmiştir. Denemeler iç ortam laboratuvar ve dış ortam şartlarında yürütülmüştür. En yüksek çimlenme oranları mekanik olarak aşındırılmış olan tohumların hem iç hem de dış ortamda katlanması neticesinde elde edilmiştir. Denemede taze olarak toplanan yabani *Asparagus* tohumlarında yalnız başına skarifikasyon uygulamasının tohum çimlenmesi üzerine etkili olmadığı görülmüştür. Bunun yanı sıra mekanik ve kimyasal skarifikasyon uygulamalarının skarifikasyon yapılmadan katlamaya alınan tohum uygulamalarına kıyasla tohum kök uzunluğu üzerine olumlu etki yaptığı saptanmıştır (Katsenios et al, 2019).

Uzun ve Aydın (2004) *Medicago* ve *Trifolium* cinsine ait bazı türlerin tohum dormansilerinin kırılması üzerine farklı yöntemler denedikleri çalışmada tohumların 75 °C sıcaklıktaki su da 5 dakika süre ile daldırılmalarının çimlenme üzerine olumlu etki ettiğini bildirmişlerdir. *Trifolium meneghinianum* türüne ait tohumlarda kontrol

uygulanmasında çimlenme oranı %11 düzeyinde iken bu oran sıcak su uygulanmış tohumlarda %82.8 seviyelerine kadar çıkmıştır.

Tohum dormansisinin kırılması amacıyla kullanılan sıcak su uygulaması genellikle kalın tohum kabuğuna sahip olup bünyesine suyu kolay alamayan tohumlar için uygulanan bir tekniktir. Bu yöntemde tohumlar belirli bir süre sıcak su da (genellikle 77-98 °C) bekletilerek suyu bünyesine alması sağlanır (Mutlu, 2015).

Doğal karanfil türlerinden *Dianthus calocephalus* Boiss, tohumlarına yapılan bazı ön uygulamaların çimlenme üzerine etkilerini araştırılmıştır. Çalışmada ön uygulama olarak 10, 50, 100, 250, 500, 1000, ve 2500 ppm GA₃ çözeltileri ve sıcak suda 2 ve 5 dakika, 10 °C'de 10 ve 40 gün bekletilmiştir. Deneme sonucunda GA₃ ve sıcak su uygulamalarının tohumların çimlenme oranını azalttığı, en yüksek çimlenme oranının kontrol gruplarından elde edildiğini bildirilmiştir (Hazar ve Baktır, 2006; Erken, 2010).

Al-Absi (2010) mahlep tohumlarında çimlenmenin uyarılması amacıyla 90 °C sıcak suda 10, 20 ve 30 dakikalık sürelerde tohumları bekletip ardından tohumları katlamaya almıştır. Deneme sonucunda sıcak su uygulamasının mahlep tohumlarının katlama süresince çimlenmesi üzerine etkili olmadığı bildirilmiştir.

Benzer bir çalışmada, *Azalia africana* türüne ait tohumlarda çimlenmenin uyarılması için oda sıcaklığındaki suda bekletme (1, 12 ve 24 saat süre ile), 100 °C suda bekletme (1, 12 ve 24 saat süre ile) ve % 10, %50 ve % 98 yoğunluktaki H₂SO₄ içerisinde 5, 10 ve 30 dakika süre ile bekletme işlemleri uygulanmıştır. Deneme sonucunda oda sıcaklığında bekletilen tohumlarda çimlenme oranında artış gözlemlenirken sıcak su uygulamasının tohum çimlenmesi üzerine olumsuz etki ettiği bildirilmiştir (Amusa, 2011).

Manisa katırtırnağı (*Genista lydia* var. *lydia* Boiss.) türünün tohumlarında yürütülmüş olan çimlenme denemelerinde farklı fiziksel ve kimyasal uygulamalar ve bunların kombinasyonlarına yer verilmiştir. Çimlenmenin uyarılması amacıyla tohumlara uygulanan 10 saniye süre ile sıcak suda bekletme ve 24 saat oda sıcaklığındaki suda bekletme testlerinin tohumlarda çimlenmeyi olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir (Erken ve Özzambak, 2013).

Çimlendirme denemelerinde kullanılan sodyum nitroprusit (SNP) uygulamaları ise bitkilerde nitrik oksit donörü olarak görev almaktadır. Dışarıdan nitrik oksit (NO)

uygulamasının bitkilerde tohum çimlenmesini, bitki gelişimini, çiçeklenme, kök gelişimini iyileştirmekte, bunlarla birlikte patojenlere karşı koruyucu ve abiyotik stres şartlarına karşılık olarak rol almaktadır (Salachna and Zawadzinska, 2018; Abdel-Kader, 2007; Hayat et al, 2011; An et al, 2005; Niu et al, 2015; Wang et al, 2015; Arun et al, 2016). Bitkiler kuraklık, tuzluluk, yüksek ve düşük sıcaklık, radyasyon, ağır metaller, oksidatif stres, rüzgâr, besin maddesi eksikliği abiyotik stres faktörlerine maruz kalabilmektedir. Nitrik oksit (NO) bitkilere dışarıdan verilerek tohum çimlenmesi ve fide büyümesinin iyileştirilmesi üzerine etkilerinin yanı sıra metal toksisitesi, sıcaklık, kuraklık ve tuzluluk gibi farklı abiyotik stres koşullarına karşı koruyucu bir rol oynamaktadır (Ekici vd, 2018).

Bitkiler sirkadiyen ve mevsimsel çevre koşullarındaki dalgalanmalara tepki veren yerleşik mekanizmalara sahiptir. Abiyotik stresler oksidatif strese veya reaktif oksijen türlerinin ROS (Reactive Oxygen Species) oluşumuna yol açan hücrel redoks dengesini bozmaktadır. Oksidatif stres sırasında, bitki hücresinin farklı yerlerinde (mitokondri, kloroplast, peroksizom ve nukleus) meydana gelen ROS oluşumu yaralanma ve hücre ölümüne neden olur. Diğer taraftan ROS, hücre içi redoks sinyal sistemleri ve antioksidan direnç mekanizmalarının aktivasyonunda hayati bir rol oynar. Nitrik oksit (NO) molekülünde eşlenmemiş bir elektronun varlığı onu reaktif bir tür yapar. NO'nun ROS ile kombinasyonu, koşullara bağlı olarak toksik veya koruyucu olarak tanımlanabilir. Düşük miktarda mevcut olduğunda, ROS savunma yanıtlarının aktivasyonu için sinyal görevi görür. Bununla birlikte, kontrolsüz ROS üretimi tarafından üretilen yüksek konsantrasyonlarda ciddi zararlanmalara neden olabilir. Bu anlamda NO, bitkilerde aynı anda farklı fizyolojik fonksiyonlar ve savunma mekanizmalarında rol almada biyokimyasal reaktiviteye sahiptir (Ekici vd, 2018; Kopyra and Gwozd, 2004). Bitkilerde NO'nun sinyal rolünün, normal ve stres koşullarında bitki büyümesini regüle ettiği de bildirilmiştir (Ekici vd, 2018; Arora and Bhatla, 2017).

Hücrel zararlanmaların ağırlıklı olarak ROS'dan kaynaklandığı bir sistemde NO, bir zincir kırıcı görevi görebilir. (Ekici vd, 2018; Lipton et al, 1993). NO, ROS'un modülasyonuna aracılık eder ve çeşitli abiyotik streslere maruz kalan bitkilerde anti oksidan savunma sistemlerini geliştirir NO, ROS ve hormonların seviyesini ve toksisitesini düzenleyerek aynı zamanda sinyal iletimi, savunma ve hücre ölümü, taşınım, temel metabolizma ile ROS üretimi ve parçalanması gibi farklı süreçleri

kontrol eden genlerin ifadesini indükleyerek hücrel koruyucu olarak önemli bir rol oynamaktadır (Ekici vd, 2018; Siddiqui et al, 2011).

Panicum virgatum L. tohumlarının çimlendirilmesi amacıyla nitrik oksit donörü olarak SNP kimyasalının 30, 200 ve 500 µM seviyelerinde hazırlanan solüsyonları ile tohum uygulamaları yapılmıştır. Çalışmanın neticesinde; uygulamayı takip eden 6. günde en yüksek çimlenme yüzdesini 200 µM SNP uygulanan tohum gruplarından elde edildiği (%71.2) bildirilmiştir (Sarath et al, 2006)

Domates bitkisinde tohum çimlenme durumları ve antioksidant aktivitesinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüş olan çalışmada kontrol olarak distile su kullanılmış olup SNP kimyasalının farklı dozları hazırlanarak domates tohumları 8 saat süre ile hazırlanan çözeltilerde bekletilmiştir. Deneme sonucunda SNP kimyasalının düşük dozlarının (10^{-8} , 10^{-7} , 10^{-6} , 10^{-5} , 10^{-4} M) kontrol grubuna göre çimlenme, kök ve sürgün uzunluklarını belirgin şekilde arttırdığı bildirilmiştir. Denemede en iyi sonuçların 10^{-5} M SNP uygulamasından alındığı, kontrol grubuna kıyasla çimlenme oranını %31.8, kök boyunu %35.0 ve sürgün uzunluğunu %42.0 oranında arttırdığı bildirilmiştir (Hayat et al, 2014).

Başka bir çalışmada; *Solanum lycopersicum* türünde 250 µM SNP dozunun (0.5, 1.0 ve 1.5 mM) benzoik asit (BA) ile birlikte ya da tek başına uygulanmasının bitkisel özellikler üzerine etkileri incelenmiştir. *Solanum lycopersicum* tohumları 3 saat süre ile SNP çözeltilisine daldırılmıştır. Ardından tohumlar petri kaplarına alınmıştır. Çimlenme ve radisil uzunlukları yapılan gözlemler ile kayıt altına alınmıştır. Deneme sonucunda tohum çimlenmesi ve radisil boyu üzerine SNP uygulamasının olumlu etkide bulunduğu bildirilmiştir (Singh et al, 2014).

Buğday tohumlarının çimlenme kabiliyetlerindeki artışı belirlemek üzere yürütülen çalışmada; buğday tohumlarını 75, 100 ve 125 µM SNP içeren solüsyonda 8 saat süre ile bekletildikten sonra tohum ekimleri yapılmıştır. Deneme neticesinde uygulama yapılan tohumlarda çimlenmenin iyileşmesinin yanı sıra çimlenme sonrası oluşan bitki gelişimlerinin de olumlu yönde etkilendiği bildirilmiştir (Hameed et al, 2015).

Bir diğer denemede; *Senna macranthera* tohumlarının tuz stresi altındaki koşullarda çimlenme durumlarının belirlenmesi amacıyla 100, 200, 300 ve 400 µM SNP dozlarının etkinlikleri test edilmiştir. Deneme sonucunda 100 µM SNP

solüsyonunda 8 saat süre ile muamele edilen tohumların stres koşullarında çimlenme yeteneklerini korudukları bildirilmiştir (Silva et al, 2015).

Lupines termis bitkisinde yürütülen bir çalışmada; harici olarak dışarıdan farklı dozlarda (0, 0.2, 0.4, 0.6 ve 0.8 mM) SNP uygulamalarının *Lupines termis* bitkisinde tohum çimlenmesi, bitki gelişimi ve fotosentetik pigmentler üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırma neticesinde çimlenme teşviki amacıyla tohumlara SNP uygulanmasının tohum çimlenmesi ve canlılığı üzerine olumsuz etki yaptığı bildirilmiştir (Esmail et al, 2018).

Tohum çimlendirmede kullanılan bir diğer kimyasal olan Promalin: Giberellik asit 4 ve 7 ile Benzil Adenin (BA) eşit hacimli birlikteliklerinden elde edilmiş bir kimyasaldır. Giberellinler tohum ve tomurcuk dormansisinin kırılmasında, bitkilerde bodurluğun ortadan kaldırılmasında, soğuklama ihtiyaçlarının giderilmesinde, partenokarpik meyve tutumunda ve çimlenmeyi teşvik etmede oldukça etkilidirler (Algül vd, 2016; Tyler et al, 2004; Olszewski et al, 2002). Benzil adenin (BA) ise sitokinin grubu bir hormon olup hücre bölünmesinde etkili olarak doku ve organ farklılaşmasında görev yapar (Algül ve Dalkılıç, 2016; Çetin, 2002).

Shatat (1990) yürüttüğü çalışmada ‘Klabi’ şeftali çekirdekleri üç ayrı dönemde (Şubat, Mayıs ve Ağustos) giberellik asit (2000, 3000 ve 4000 ppm), tiyoüre (5000, 10000, 20000 ppm) ve promalin (100, 500 ve 2500 ppm) kimyasallarının farklı dozları uygulanmıştır. Farklı dönemlerde çimlenme testlerine alınan şeftali çekirdeklerinde Şubat döneminde GA₃ ve promalin uygulamalarının tohumlarda çimlenme üzerine belirgin bir etkileri görülmezken Mayıs ve Ağustos aylarında yapılan uygulamalarda GA₃ ve promalin uygulamalarının çimlenme üzerine olumlu etkide bulunduğu bildirilmiştir. Kullanılan GA₃ ve promalin dozları arasında ise belirgin bir farklılık tespit edilememiştir.

Protea aristata ve *Protea repens* tohumlarının çimlenmesi üzerine GA₃ (100 ppm) ve Promalin (100, 200, 400 ppm) kimyasallarının etkileri incelenmiştir. Uygulama öncesi tohumlar dezenfeksiyon amaçlı 50 °C sıcaklıktaki suya 30 dakika süre ile daldırılıp ardından kimyasal uygulamaları yapılmıştır. Araştırma sonucunda en yüksek çimlenme değerleri %62.5 ile GA₃ 100 ppm dozundan elde edilmiştir. Promalin uygulaması sonucunda ise en yüksek %47.5 çimlenme oranına

ulaşılabilmiştir. Ayrıca denemede artan promalin dozlarının çimlenme üzerine belirgin olmamakla birlikte olumsuz etki ettiği bildirilmiştir (Rodriquez – Perez et al, 2009).

Fischer ve Fachinello (2010) yaban mersini çeşitlerine (Bluegem, Powderblue ve Bluebelle) ait tohumlarda yürüttükleri çimlendirme testlerinde GA₃ ve Promalin (100, 200 ve 300 mg/L) kimyasallarının farklı dozları ile tohumlar muamele edildikten sonra 30, 60 ve 90 gün süresince katlamaya alınmıştır. Deneme sonucunda en iyi çimlenme verileri 200 mg/L GA₃ uygulamasından (%78.25) elde edilirken 100 ve 200 mg/L promalin dozlarından düşük çimlenme değerleri elde edildiğini bildirmişlerdir.

Scolowski ve Cicero (2011), çalışmalarında *Xylopiya aromatica* bitkisinin tohum dormansisini kırmak üzere Promalin (GA₄₊₇+BA) kimyasalının 250, 500 ve 1000 ppm dozları denenmiştir. Denemede tohumlar 48 saat süresince solüsyonda tutulduktan sonra ekimleri yapılmıştır. Araştırma neticesinde tohum dormansisinin kırılması üzerine 250 ve 500 ppm Promalin dozlarının en iyi sonucu verdiği bildirilmiştir.

Macadamia ceviz ağacının tohumlarının çimlendirilmesi amaçlı yürütülen denemede; Promalin (200 ml/L ve 400 ml/L), GA₃+IBA+Kinetin (5 ml kg⁻¹ tohum ve 10 ml kg⁻¹ tohum) kimyasalları tohumlara 24 saat süre ile uygulanmıştır. Deneme sonucunda en yüksek çimlenme verilerinin %75.7 ile 400 ml/L promalin uygulamasından elde edildiği bildirilmiştir (Garbelini et al, 2016).

Tohum dormansisinin kırılması ve çimlenmenin teşvik edilmesi amacıyla *Bauhinia rufescens* türüne ait tohumlarda farklı dormansi kırma yöntemleri denenmiştir. Çalışmada; 65 °C suda 10 ve 60 dakika bekletme, %95 saflıktaki sülfürik asit içerisinde (H₂SO₄) önceden 24 saat süre ile suda bekletilmiş olan tohumların 10, 20, 30, 45 ve 60 dakika süre ile aşındırılması, 24 saat süre ile GA₃ dozlarının uygulanması (500, 750 ve 1000 ppm), promalin (500, 750, 1000 ppm) kimyasalına daldırma uygulamaları ele alınmıştır. Deneme sonrasında 1000 ppm promalin uygulanan tohumlarda %81 oranında çimlenme sağlandığı bildirilmiştir (Opoku et al, 2018).

Farklı toprak altı depo organları arasında yer alan rizomlar, sahip oldukları boğum ve boğum araları ile köklerden ayrılırlar. Toprak altında yatay olarak gelişirler, üzerlerinde pul yapraklı toprakaltı sürgünleri ve alt kısımlarında adventif kökleri vardır. Başlıca fonksiyonları vejetatif üretim ve besin depolamaktır. Depoladıkları besinler bu bitkilere kurak dönemlerde ve uzayan kış şartlarında hayatta kalmalarını

sağlar. Birçok rizom çok yıllık olup boğumlarından yeni sürgünler oluşturur. Rizomlar çoğunlukla terminal tomurcukları dik şekilde gelişerek çiçeklenirler (Anonim, 2020b).

Tavşan kirazının tohumla çoğaltılması çok sınırlıdır. Bitkinin meyve bağlama oranı oldukça düşüktür. Bu durumun en önemli nedeni; türde polen taşınmasının çok sınırlı olmasıdır. Bu da yoğun sökümün olduğu ülkemizde bitkinin tehlike altında olmasının temel nedenidir. Tavşan kirazları vejetatif yöntemlerle çoğaltılmaktadır. Pratikte an fazla başvuru olan çoğaltma yöntemi rizomlarını bölünmesi yöntemidir. Rizom bölünmesinde başarıya ulaşmak için her bir bölümün üzerinde en az bir adet gözün bulunması gerekmektedir. Tavşan kirazının doku kültürü yöntemi ile çoğaltılması konusunda az sayıda çalışma bulunmaktadır. Doku kültürü çalışmaları ağırlıklı olarak *R. racemosus* L. üzerinde yoğunlaşmış ve genelde başarılı sonuçlar alınmıştır. *R. racemosus* L. süs bitkileri endüstrisi açısından önemli bir türdür (Baktır ve Yılmaz, 2010).

Genel olarak, geofit türü bitkilerin generatif olarak tohumla ya da vejetatif olarak soğan, yumru ve rizomların bölünmesi ile üretilebilecekleri belirtilmiştir (Ulus ve Seyidoğlu, 2006; Nasırcılar, 2016).

Stamps (2001) *Ruscus hypophyllum* türünün geleneksel olarak aseksüel üretiminin toprak altındaki rizomların ayrılması ile olduğunu bildirmiştir. Rizomların üzerindeki vejetatif tomurcukların büyüyerek bitkiye dönüşeceğini ve bu şekilde ana bitki ile aynı karakteristik özelliklere sahip yeni bitkilerin oluşacağını belirtmiştir.

Halada ve Erdelska (2005) *R. hypoglossum* L türünün çoğalma biyolojisi üzerine yürüttükleri çalışmada türün vejetatif üretiminin rizomların bölünmesi ile yapılabileceği bildirilmiştir.

İskenderiye defnesi olarak da bilinen türün (*R. racemosus* syn. *Danae racemosa*) hiç ya da çok az bakım isteyen, hastalık ve zararlı kontrollerine, sulama ve yabancı hayvanlardan doğacak zararlara karşı dayanıklı olduğu ve türün doğal olarak çoğaltımının tohumla ya da ayırma şeklinde yapıldığı bildirilmiştir (Yang and Lu, 2011).

Beş farklı orman altı bitkisinde (*Asarum canadense* L., *Caulophyllum thalictroides* L., *Sanquinaria canadensis* L., *Trillium grandiflorum* Michx., *Oplopanax horridus* Sm.) hızlı ve etkili bir vejetatif üretim yönteminin belirlenmesi amacıyla rizom ve bitkilere ait saplardan alınan parçalar kullanılmıştır. Köklenmenin

sağlanması için IBA, kinetin, IBA+Kinetin kimyasallarının farklı dozları (1000 mg/L ve 3000 mg/L) uygulanmıştır. Deneme sonucunda toprak üstü ve toprak altı organlar (rizom) kullanılarak yapılan üretimlerin *A. canadense*, *C. thalictroides*, *O. horridus* ve *S. canadensis* türleri için oldukça etkili olduğu bildirilmiştir. Ayrıca *A. Canadense* ve *S. canadensis* türlerinde IBA, IBA+Kinetin uygulamasının kontrol gruplarına kıyasla rizomlardaki köklenme oranını üç ila dört kat kadar arttırdığı bildirilmiştir (Nivot et al, 2008).

Vaccinium membranaceum ve *Vaccinium myrtilloides* türlerinde vejetatif (rizom parçası ve odun çeliği) ve generatif (tohum) üretim şekilleri üzerine yürütülmüş olan denemede rizom çelikleri hazırlanırken her biri iki adet boğum içerecek şekilde 8-10 cm uzunluğunda hazırlanmıştır. Rizomlar tavalara yatay olarak yerleştirilip üzerleri 1 cm kalınlığında vermikülit ya da 1:1 oranında hazırlanmış torf+perlit karışımı ile kapatılmıştır. Deneme sonucunda *V. myrtilloides* türüne ait rizomlarda %85 oranında köklenme başarısı elde edilmiş, köklenme ortamları arasında ise belirgin bir fark gözlemlenmemiştir. Çalışma sonucunda *Vaccinium* türlerinde klonal bir üretim tercih edilecekse rizom çeliklerinin kullanılmasının iyi bir tercih olacağı belirtilmiştir (McKechnie et al, 2012).

Himalaya bölgesindeki tehlike altındaki tıbbi bitkilerin vejetatif yöntemler ile üretilmeleri üzerine yürütülen çalışmada; *Paris polyphlla* Smith türü ile denemeler yapılmıştır. Denemede türe ait bitkilerden elde edilen rizomlar musluk suyu altında yıkanıp temizlendikten sonra her bir rizom, üzerinde apikal tomurcuklar olacak şekilde küçük parçalara ayrılmıştır. Bu parçaların her biri farklı dozlardaki (0, 50, 100 ve 150 mg/L) köklendirme hormonlarına (GA₃ ve IBA) 24 saat süre ile batırılmıştır. Uygulamaların ardından her bir rizom parçası 3:2:1 oranında hazırlanan toprak + tınlı toprak ve kum içeren ortama aktarılmıştır. Kontrol uygulaması olarak yalnızca toprak ortamı kullanılmıştır. Deneme sonucunda en iyi kök gelişimi ve sürgün veriminin 100 mg/L GA₃ + 100 mg/L IBA ile yapılan uygulamadan elde edildiği bildirilmiştir. Ayrıca hazırlanan ortam karışımının yalnızca toprak kullanılarak oluşturulan kontrol uygulamasına kıyasla sürgün ve kök gelişim oranı yönünden daha iyi sonuçlar verdiği belirtilmiştir (Danu et al, 2015).

Curcuma domestica ve *Curcuma aromatica* türüne ait bitkilerden elde edilen rizomlar ile yürütülmüş olan denemede farklı ağırlık gruplarına ayrılan (10, 20 ve 30 g) rizomlar ile çalışılmıştır. Çalışma sonucunda her iki türde de ağırlık olarak büyük

olan rizomlardan en kuvvetli bitkilerin elde edildiği ayrıca toplam verim, karbonhidrat ve esansiyel yağ oranları yönünden de en iyi sonuçları verdikleri bildirilmiştir (Mohammed et al, 2017).

Van Der Boon (1975) lale bitkisinde yetiştirme ortamının bitki gelişimi ve çiçek kalitesi üzerine önemli etkiye sahip olduğunu ve torf ortamının yetiştiricilik için uygun olduğunu ayrıca torf+kum karışımının da olumlu etki yaptığını bildirmiştir.

R. aculeatus türünün çoğaltılması ve kesme yeşillik olarak değerlendirilme imkânlarının belirlenmesi amacıyla başlayan çalışma dört farklı aşamada yürütülmüştür. Birinci aşamada rizomlar 50, 100 ve 250 ppm IBA içine daldırıldıktan sonra torf+perlit (1:1) ortamına dikilmiş ancak köklenme oranlarının kontrol grubu bitkilerinin gerisinde kaldığı raporlanmıştır. İkinci aşamada rizomlar doku kültürü ortamında çoğaltılmaya çalışılmış en iyi köklenme ortamının 0.01 ppm BA x 5 ppm IBA kombinasyonundan elde edildiği raporlanmıştır. Üçüncü aşamada generatif üretim denenmiş ancak tohumlarda çimlenme sağlanamamıştır. Denemenin son aşamasında vazo ömrü tespit edilmeye çalışılmış ancak 2 mM STS çözeltisi içinde tutulan sürgünlerin vazo ömürlerinin kontrol grubunun gerisinde kaldığı bildirilmiştir (Yılmaz, 2012).

Stamps ve Boone (1992) farklı ortam ve gübreleme seviyelerinin *Ruscus hypophyllum* türünün kalite kriterleri üzerine etkilerini inceledikleri denemede topraksız ortam (Vergro saksı karışımı A) ve 3:1 oranında sazlık turbası: kum karışımına yer vermişlerdir. Gübreleme olarak ikişer aylık periyotlarda 5, 10 ve 15 g 17N+1.6P+ 10K uygulaması yapılmıştır. Deneme sonucunda hasat edilen sürgünlerde yapılan gözlemlerde sürgün sayısı ve taze sürgün ağırlığı üzerine ortam ve gübreleme uygulamalarının etkili olduğu bildirilmiştir. En yüksek sürgün sayısı yüksek dozda gübreleme yapılan ticari saksı karışımındaki bitkilerden elde edilirken en yüksek sürgün ağırlıklarının ise turba+kum karışımında yetişen bitki gruplarından elde edildiği bildirilmiştir.

Köse ve Kostak (2000) Panaşalı zakkum türünde (*Nerium oleander* L. cv. Variegata) çelik köklenmesi üzerine IBA (0, 4000, 6000 ve 8000 ppm) ve paclobutrazol (yapraktan:0, 125, 250, 500 ve 1000 ppm, topraktan: 0, 10, 20, 30, 50 mg/saksı) kimyasallarının farklı dozlarını denemiştir. Köklenme ortamı olarak perlit ve perlit+torf karışımı karşılaştırılmıştır. Elde edilen veriler neticesinde *Nerium*

oleander türünün köklenmesi açısından köklenme ortamları arasında istatistiksel yönden anlamlı bir farklılığın oluşmadığı bildirilmiştir.

R. hypoglossum türünün kesme yeşillik amacına yönelik üretiminde topraksız yetiştirmede koşullarında farklı ortamların etkisi araştırılmıştır. Bu kapsamda bitkiler genleştirilmiş kil, pomza ve perlit ortamlarında yetiştirilmiştir. Deneme sonucunda bitkilerde sürgün sap uzunlukları ve sayılarında artış görülmemiştir. Ancak taze ağırlık ve yaprak sayılarında, yaprak/sap oranlarında artışlar belirlenmiştir. En iyi sonuç 40 – 56.5 cm sap/bitki ortalama uzunluğu ile pomza ortamından elde edilmiştir. Kullanılan farklı yetiştirme ortamlarının ise sürgün sayısı üzerine etkili olmadığı bildirilmiştir (Fascella et al, 2003).

Merhaut ve Newman (2005) yürüttükleri çalışmada zambak yetiştiriciliği üzerine torf, hindistan cevizi lifi, torf+Hindistan cevizi lifi (1:1) ve kumlu tınlı toprak ortamlarının etkilerini incelenmiştir. Denemede bitki gelişimi açısından en iyi sonuçların torf+Hindistan cevizi lifi (1:1) karışımında yetişen bitkilerden elde edildiği bunu torf ortamında yetişen bitkilere ait verilerin izlediği bildirilmiştir.

Kösa ve Karagüzel (2012) *Alnus orientalis* fidanlarının büyüme özellikleri ve yaprak besin elementi içerikleri üzerine farklı ortamların etkilerini incelemiştir. Denemede torf+kum (2:1) ve torf+çiftlik gübresi+kum (2:1:1) ortamları kullanılmıştır. Deneme sonucunda bitki büyümesi yönünden en iyi verilerin torf+çiftlik gübresi+kum (2:1:1) ortamında yetişen bitkilerden elde edildiği bildirilmiştir.

Durak (2015) yürüttüğü denemede çitlembik (*Celtis australis*) türünde tohumdan elde edilen bitkilerinin bitkisel özellikleri üzerine farklı yetiştirme ortamlarının etkilerini incelemiştir. Denemede kök ortamı olarak torf+kum (2:1), mantar kompostu atığı+kum (2:1), torf+perlit (2:1) ve kullanılmıştır. Deneme sonucunda bitki gelişimi için en iyi ortamların mantar kompostu atığı+kum (2:1), tınlı toprak+çiftlik gübresi+kum (2:1:1) olduğu bildirilmiştir.

Kılıç (2018) kordes gülünde farklı ortamların bitki gelişimi ve bitkisel özellikleri üzerine etkisini araştırdığı çalışmada gübresiz ortamlar arasında torf ortamının bitki boyu ve çiçek rengi üzerine en iyi sonucu veren ortam olduğunu bildirmiştir.

Mikoriza terimi; toprak kökenli mantarlar ile yüksek bitkilerin kökleri arasında karşılıklı yararlanmaya dayanan, bitki kökleri ile belirli mantar türleri arasında kurulmuş simbiyotik yaşam şekline verilen isimdir. Mikorizalar ortak yaşam

kurdukları bitkilerin besin maddesi alımlarını, su alımlarını, çevresel ve toprak kaynaklı hastalık ve zararlı faktörlerin neden olduğu stres koşullarına dayanımlarını arttırdıkları ve bitki gelişimine olumlu etki ederek daha kaliteli bitki, meyve elderleri üzerine olumlu etkiler yaptıkları ortaya konulmuştur (Pekşen, 2012).

Akdeniz kıyı havzasında doğal olarak yetişen bitkilerin hangi mikoriza tipleri ile birliktelik kurduklarının araştırıldığı denemede *R. aculeatus* türünün arbüsküler mikoriza grubundaki türler ile simbiyotik ilişki içinde olduğu tespit edilmiştir (Maremmani et al, 2003).

Tüfekçi (2007) yürüttüğü denemede sedir (*Cedrus libani* A. Rich) fidanının büyüme, gelişme ve besin maddesi alımı üzerine mikoriza inokulasyonunun etkisini belirlemek üzere sera şartlarında steril edilmiş ve edilmemiş üç farklı yetiştirme ortamında farklı mikoriza mantarı türlerinin tohum ekim ve fide dikimi süreçlerinde inokulasyonları yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda mikoriza inokulasyonunun sedir fidanlarının gelişme ve besin elementi alımları üzerine önemli etkilerde bulunduğu bildirilmiştir.

Pulatkan (2010) yürüttüğü çalışmada farklı iklim ve ortam şartlarının *Forsythia x intermedia* ve *Cotoneaster franchetti* bitkilerinin gelişimi üzerine etkilerini araştırmıştır. Denemede sera koşullarında mikoriza ile inoküle edilen bitkilerin gelişimleri incelenmiştir. Denemenin diğer bir aşamasında ise seradan alınan bitkiler dış ortama dikilerek farklı ortamlarda mikorizalı ve mikorizasız bitkilerin gelişim ve yaşama durumları gözlemlenmiştir. Çalışma sonucunda mikoriza inokulasyonunun bitki gelişimini teşvik ettiği, inokulasyon yapılmış bitkilerin yapılmamış bitkilere oranla kurak şartlara daha dayanıklı oldukları raporlanmıştır.

Matysiak ve Falkowski (2010) *Physocarpus opulifolius*, *Spiraea japonica* ve *Potentilla fruticosa* türlerine ait bitkilerde, arbüsküler mikoriza inokulasyonunun, torf katkılı kompost ortamının ve kontrollü salınlı gübre uygulamasının bitkilerde mikoriza kolonizasyonu, besin elementi alımı ve bitkisel gelişim üzerine etkileri incelenmiştir. Denemenin ilk yılında her üç tür için mikoriza ile inoküle edilmiş bitkilerde sürgün yaş ağırlıkları üzerine mikoriza inokulasyonunun etkili olduğu ikinci yılda ise inokulasyon yapılan ve yapılmayan bitkiler arasındaki farkın azaldığı bildirilmiştir. Çalışmada ayrıca mikoriza gelişiminin torf katkılı kompost içerisinde daha iyi olduğu belirtilmiştir.

Schmidt ve Şumalan (2011) arbüsküler mikoriza ile inokule edilmiş *Tagetes patula* L. türüne ait bitkierde toplam yaprak alanı, yan sürgün sayısı, çiçek tomurcuğu ve tam olgunlaşmış çiçek sayılarındaki değişimi araştırmıştır. Deneme neticesinde inokulasyon yapılan ve yapılmayan bitkiler arasında ele alınan tüm bitkisel özellikler yönünden belirgin farkların oluştuğu bildirilmiş ve mikoriza uygulamasının süs bitkisi özelliklerinde iyileşme sağladığı belirtilmiştir.

Scagel (2012) mikorizal mantarların odunsu yapıdaki bahçe bitkilerinde köklenme üzerine etkilerini araştırmıştır. Deneme sonucunda minyatür gül çeşitlerine ait (Jolly Cupido, Candy Sunblaze, Mini wonder, Orange Cupido, Cherry Cupido, Scarlet Cupido, Favorite Cupido) çeliklerde mikoriza inokulasyonunun köklenme yüzdelerini ve kök ağırlıklarını artırdığı bildirilmiştir. Aynı denemede kullanılan orman güllerine ait (*Rhododendron spp.* ‘Snowcap’) çeliklerde ise köklenme ortamına eklenen mikoriza ve ericoid mikoriza mantarı karışımının benzer şekilde köklenme üzerine olumlu etki ettiği bildirilmiştir.

Zingiber officinale Rosc. (zencefil) türünde farklı organik gübreler ve arbüsküler mikoriza inokulasyonu ile bu iki faktörün birlikte etkileri incelenmiştir. Denemede farklı organik gübre dozları arasında bitki büyümesi üzerine belirgin bir farkın ortaya konulmadığı belirtilmiştir. Mikoriza uygulamasının ise farklı dozlarının (5, 10, 15 gr/bitki) zencefil bitkisinde bitki boyu, yaprak sayısı, sürgün sayısı ve rizom taze ağırlığında artış sağladığı bildirilmiştir (Samanhudi et al, 2014; Çelikel ve Canpalat, 2016).

Kınık ve Çelikel (2015 ve 2020) tarafından odunsu süs bitkilerinden *Rosa* ‘Little Rambler’ *Rosa chinensis* ‘Minima’, *Rosa korgazell*, *Rosa korschloss*, *Rosa canina*, *Rhododendron obtusum* ‘Hino crimson’ ve *Gardenia jasmonoides* türlerinde mikoriza uygulamalarının çelikle çoğaltma üzerine etkileri incelenmiştir. Denemede çeliklerin köklenme oranları ve köklenme derecesi (kök yumağının eni, boyu ve kök sayısı) özellikleri incelenmiştir. Deneme neticesinde *Rosa* türlerine ait çeliklerin köklenmeleri üzerine mikorizanın olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir.

Ticari olarak öneme sahip birçok süs bitkisi türünde yürütülen denemelerin sonuçlarına göre; arbüsküler mikoriza kullanımının çiçek verimini arttırdığı, bitkilerin ticari özelliklerinde iyileşme sağladığı ve kimyevi gübre kullanımını azaltması nedeniyle çiçek üreticileri için olumlu ekonomik sonuçları olduğu vurgulanmıştır.

Ayrıca mikoriza kullanımı ile gübre maliyetinin azaldığı, daha sağlıklı bitkiler elde edildiği için pestisit kullanımının azaldığı, bitkilerde köklenme ve yaşam oranını iyileştirdiği için tohumluk ve küçük bitki kayıplarını azalttığı, bitki kültürlerindeki hızlı gelişim ile büyüme döngüsünü kısalttığını ve daha iyi vejetatif gelişim ve çiçek sayısı ile bitkilerin çiçek verimi ve ticari özelliklerini iyileştirdiği gibi konular maddeler halinde belirtilmiştir (Crişan et al, 2017).

Ruscus türleri genel olarak gölge ve soğuk alanlarda yetişen dayanıklı bitkilerdir. Yüksek sıcaklıklara toleransları yoktur bu nedenle düşük ışık gereksinimlerinden dolayı genellikle ağaç altlarında gelişirler (Fascella et al, 2003).

Her bitkinin en iyi şekilde çiçeklenebildiği bir güneş ışığı ve gölge gereksinimi vardır. Optimum iklim şartlarını oluşturmak için doğru gölgeleme oranının seçilmesi bitkisel üretimin artırılması için çok önemlidir. Gölgeleme örtüleri vejetatif gelişimin, verimin, vazo ömrünün ve kalitenin iyileştirilmesi için geliştirilmiştir (Stamps, 1997b; Gaurav et al, 2015).

Kesme yeşillik olarak yetiştirilen bitkiler düşük ışık yoğunluğunda büyüyebilseler de kaliteli bitki üretimi için ışık yoğunluğu kadar fotoperiyodunda önemli olduğu bildirilmiştir (Singh, 2015).

Armitrage (1991) ele aldığı tek yıllık bitki *Centaurea*, çok yıllık bitkilerden *Echinops*, *Eryngium* ve soğanlı bitkilerden *Anemone*, *Zantedeschia* türlerine ait bitkilerde gölgeleme uygulamalarının (%55, %67 ve tam güneş altında) verim (çiçek sapı başına çiçek sayısı) ve çiçek sapı uzunluğu üzerine etkilerini incelemiştir. Denemede *Anemone* türünün en düşük ışık yoğunluğu altında verimde düşüklük olmadan en uzun çiçek sapını oluşturduğu, *Centurea* türünde gölgeleme uygulamasının verim ve çiçek sapı gelişimini olumsuz etkilediğini ve %55 üzeri gölgeleme oranının herhangi bir fayda sağlamadığını, *Echinops* türünde ise ölçülen tüm bitkisel değerlerin %55 gölgeleme ile artış gösterdiği (çiçek sayısı ve çiçek sapı uzunluğu), *Eryngium* türünde gölgelemenin verim ve çiçek sapı üzerine olumsuz etki ettiği ve %67 gölgeleme oranının verimi düşürdüğü çiçek sapını uzattığını ancak pazarlanabilir kalitede çiçek meydana getirmesini engellediğini, *Zantedeschia* türlerinde ise gölgelemenin olmadığı denemelerden en yüksek verim değerlerinin alındığı bildirilmiştir. Denemede sonuç olarak gölgelemenin etkilerinin türlere göre değiştiği belirtilmiştir.

Stamps ve Boone (1992) yürüttükleri çalışmada *Ruscus hypophyllum* türünde farklı yetiştirme ortamı, gübreleme oranları ve gölgeleme seviyelerinin verim, kladot rengi ve vazo ömrü gibi kalite kriterleri üzerine etkileri incelenmiştir. Deneme sonucunda sürgünler üzerinde yer alan kladotların renk değerleri üzerine gübreleme uygulamasının etkili olmadığı buna karşılık gölgeleme seviyelerinin ve yetiştirme ortamlarının etkili olduğu bunların arasında da gölgeleme seviyesinin oldukça önemli bir faktör olarak rol oynadığı bildirilmiştir.

Bir başka çalışmada; aralarında *Ruscus hypophyllum* türünde yer aldığı sekiz bitki türünün farklı gölgeleme düzeyleri altındaki (%0, %30, %50 ve % 80) yaşama kabiliyetleri ve gelişim durumları incelenmiştir. Denemede *Aspidistra* ve *Ruscus hypophyllum* türüne ait bitkilerde artan gölgeleme seviyeleri ile birlikte bitki gelişimlerinin de doğrusal olarak artış gösterdiği tam güneş altında ise gelişim göstermedikleri bildirilmiştir. Ayrıca bu iki türün kesme yeşillik olarak ticari üretimlerinde %70 ya da daha yüksek gölgeleme düzeylerinin kullanıldığı belirtilmiştir (Stamps et al, 1994).

Bir diğer denemede ise; *Ruscus* cinsi içerisinde yer alan *Ruscus hypophyllum* türü açıkta (%0 gölgeleme) ve %30, %50 ve %80 gölgeleme sağlayan örtü materyalleri altında yetiştirilmiştir. Deneme kurulduktan bir yıl sonra vazo ömrünün incelenmesi için *Ruscus* sürgünleri hasat edilmiştir. *Ruscus* türüne ait bitki gelişimi gölge seviyesinin artması ile artış göstermiştir. Çalışmada yaprak/sap uzunlukları ve ağırlıkları %50 - %80 gölge aralığında en yüksek değerleri vermiştir (Stamps, 1997a).

R. racemosus (*Danae racemosa*) türü üzerine yürütülen bir çalışmada bu tür; ılıman iklime sahip alanlarda tarımı yapılan, yaprakları taze, kurutulmuş ve renklendirilmiş olarak üzerlerinde meyveli ya da meyvesiz şekilde satılan bir bitki olarak tanımlanmıştır. Ayrıca bu denemede türün yetiştiriciliğinde ağır gölge ortamlarına ihtiyaç duyan bir tür olduğu (en az %70) belirtilmiştir (Guda et al, 2003).

Bir diğer çalışmada; %50, %70 ve %80 gölgeleme altında ve saksıda yetiştiricilikleri yapılan *Ficus benjamina* ve *Codiaeum variegatum* türleri üzerinde gözlemler alınmıştır. Denemede gölgeleme seviyelerinin bitki gelişimi ve kalitesini değiştirdiği bildirilmiştir. Deneme süresince bitkinin görsel kalitesinin ışık azalmasından etkilendiği; yaprak rengi üzerine ise özellikle yüksek gölgeleme düzeyinin olumlu etki ettiği belirtilmiştir (Scuderi et al, 2008).

Hlatshwayo ve Wahome (2010) yaptıkları çalışmada; *Dianthus caryophyllus* türünün %20, %40, %60 ve %70 gölgeleme altında yapılan yetiştiriciliğinde en uzun bitki boylarının %70 gölgeleme altında büyüyen bitkilerden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Youssef ve Mandy (2013) *Aspidistra* bitkisinin (%63 ve %73) gölgeleme altında yetiştirilmeleri neticesinde bitki boyu, bitki başına yaprak sayısı, yaprak kuru ve taze ağırlıklarında tam güneş altında yetiştirilen kontrol bitkilerine oranla oldukça fazla artışın olduğu gözlemlenmiştir. En yüksek bitki boyunun, yaprak alanının, yaprak kuru ve taze ağırlığının %73 gölgeleme şartlarında yetiştirilen bitkilerden elde edildiği bildirilmiştir.

Salisbury ve Ross (1985) ve Singh, (2015) gölge bitkilerinin klorofil a'ya kıyasla yüksek oranda klorofil b içerdiğini belirtmişlerdir. Klorofil b sarımsı yeşil bir renk ve klorofil a mavi-yeşil bir renk olduğundan klorofil b içeriği klorofil a içeriğinden fazla olan bir bitkinin koyu yeşil yaprakları yansıtaacağını bildirmişlerdir.

Stamps (1985) ve Singh (2015) gölgelemenin klorofil içeriği üzerine etkisinin birçok odunsu kesme yeşillik ürünlerinde gözlemlendiği gibi türden türe değişkenlik gösterdiği bildirilmiştir. Özellikle kesme yeşillik olarak değerlendirilen türlerde önemli bir kalite unsuru olarak hasat zamanında yeşil yapraklarının olgunlaşmış ve türe özgü yeşil renklerini almış olmaları pazarlanabilirlikleri yönünden önem arz etmektedir (Çelikel, 2017).

Cordyline terminalis bitkisinde farklı gölgeleme uygulamalarının türün bitkisel özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Denemede gölgeleme olarak %35, %50, %75 ve %90 gölge sağlayan örtüler kullanılmıştır. Deneme sonucunda %50 gölgeleme altında yetişen bitkilerin morfolojik özellikleri ve yaprak özellikleri yönünden en iyi sonuçları verdikleri bildirilmiştir (Gaurav et al, 2015).

Srikrishnah ve Sutharsan (2015) tarafından zerdaçal bitkisinin (*Curcuma longa* L.) %0, %50, %70 ve %80 gölgeleme seviyeleri altında yapılan yetiştiriciliklerinin bitkisel veriler üzerine etkileri incelenmiştir. Deneme sonucunda yaprak alanı, biokütle ve verim bakımından %50 gölgeleme seviyesinin etkili olduğu bunu %70 gölgeleme seviyesine ait verilerin takip ettiği bildirilmiştir.

2.3. Vazo Ömrü

R. hypoglossum türünün vazo ömrünü ve bu süre içerisinde vazo solüsyonu içerisindeki mikroorganizma oluşumunu belirlemek üzere bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada kesme yeşillik *R. hypoglossum* türünün vazo ömrünün uzun olduğu ancak uzayan bu sürenin vazo suyu içerisinde mikroorganizma oluşumuna neden olduğunu bildirmiş ayrıca vazo süresinin uzamasının bozulmalara ve vazo içerisinde kötü koku oluşumuna neden olduğu belirtilmiştir. Denemede *R. hypoglossum* türünün içerisinde 8- HQC (koruyucu kimyasal) ile hazırlanan vazo solüsyonunda vazo ömrünün 85.9 güne kadar uzadığı raporlanmıştır (Nooh et al, 1986).

Stamps ve Boone (1992) tarafından yürütülen çalışmada farklı aylarda hasat edilen *Ruscus hypophyllum* L. türünün kesme yeşillik olarak vazo ömrü incelenmiştir. Yapılan çalışmada vazo ömrünün aylara, yetiştirme ortamına ve gölgeleme koşullarına göre değişim gösterdiği gözlemlenmiştir. Çalışmada %70 gölgeleme altında Mayıs ayında yapılan hasattan elde edilen sürgünlerin vazo ömürlerinin 107 gün, Mart ayında yapılan hasatların vazo ömürlerinin 202 gün, Şubat döneminde yapılan hasatlardan elde edilen sürgünlerin vazo ömürlerinin ise 46 gün olduğu bildirilmiştir.

Stamps (1997a) yürüttüğü çalışmada farklı gölgeleme oranları (%0, %30, %50 ve %80 gölgeleme) altında yetiştirdiği *Ruscus hypopphyllum* bitkilerinden elde ettiği sürgünlerde vazo ömrünün 121 güne kadar uzadığını ayrıca vazo ömrünün gölgeleme yüzdesindeki artışa bağlı olarak doğrusal artış gösterdiğini bildirmiştir.

Süs bitkilerinin kalitesi öncelikle hasat öncesi üretim koşullarına ve üreticilerin uyguladıkları kültürel işlemlere bağlıdır. Nitekim kesme karanfil çiçeği üzerinde yapılan araştırma çalışmaları genetik faktör olan çeşit dışında mevsim, örtü materyali, bitki yaşı, yöre gibi hasat öncesi faktörlerin çiçeğin kalitesi (sap boyu, kalınlığı, çiçek büyüklüğü vb.) ve dayanım gücü (sap ve petalin kuru madde ve şeker içeriği vb) ile ilişkili özelliklerini ve vazo ömrünü önemli derecede etkilediğini göstermiştir (Çelikel, 1993; Çelikel ve Karaçalı, 1991 ve 1995; Çelikel, 2013).

Yaprak rengi yoğunluğu klorofil içeriğine bağlı olup yaşlanma ile birlikte genellikle azalış göstermektedir. Depolama süresinin uzunluğu, bazal metabolizmanın devamını sağlamak için kullanılan karbonhidrat içeriğine bağlıdır. Karbonhidratlar ise depolama sıcaklığına bağlı olarak solunum ile birlikte harcanırlar. Yüksek sıcaklık değerleri bitkilerde yüksek solunum oranlarına sebep olurlar (Atkin and Tjolker,

2003). Bitki depo rezervlerinin fazla miktarda tüketimi ise kesme çiçeklerde vazo ömrünü kısaltır (Reid, 1991; Pacifici et al, 2013).

Kesme çiçekler kesim sonrası dinlenme sürecinde olsalar da hayatsal faaliyetleri için gereksinimleri olan enerji ihtiyaçlarını solunum yolu ile karşılarlar. Kesme çiçeklerin hasat edildikten sonra pazara ulaşıncaya kadar geçen süreçte ya da vazo içinde buldukları sürelerdeki ortam sıcaklığı bu bitkilerin solunum hızlarını ve dolayısı ile vazo ömürlerini etkileyen en önemli ve belirleyici faktördür (Çelikel, 2013 ve 2020).

Başka bir denemede kesme yeşillik olarak değerlendirilen *R. racemosus* (syn: *Danae racemosa*) türü bitkilerin potansiyel depolama sürelerini ve bu süreler sonrasındaki vazo ömürleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bitkiye ait sürgünler 14, 21 ve 28 gün boyunca farklı sıcaklıklarda (4°C ve 10°C) içinde distile su bulunan vazolarda muhafaza edilmiştir. Bu sürelerin sonunda bitkiler 20 °C sıcaklık, %60-70 oransal nem ve 12 saatlik periyotta 10-15 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-2}$ PPFD (fotosentetik foton akış yoğunluğu) düzeyinde ışık sağlanan büyüme kabine transfer edilerek vazo ömürleri gözlemlenmiştir. Vazo ömrü, sürgünler vazoya konulduğu günden itibaren hesaplanmaya başlanmış olup yaprak sararması ya da yaprak dökülmesi görüldüğünde sonlandırılmıştır. Deneme sonucunda *R. racemosus* türüne ait sürgünlerin 28 güne kadar depolanabildikleri ve her iki sıcaklık derecesinde de depolanan sürgünlerin ölçülen vazo ömürlerinin 10 günden fazla olduğu, bu sürenin de buket yapımı ve çiçek kompozisyonlarında kullanılmak amaçlı tatmin edici bir süre olduğu bildirilmiştir (Pacifici et al, 2013).

Singh (2015) *Nephrolepis exaltata* türünün %75 gölgeleme altında yetişen bitkilerinden alınan sürgünlerin vazo ömürlerinde artış gözlemlendiğini bildirmiştir.

Başka bir çalışmada; *Danae racemosa* L. Moench. (syn: *R. racemosus*) türünün vazo ömrü üzerine farklı kimyasalların birlikte ve ayrı ayrı kullanımlarının etkileri incelenmiştir. Denemede iki ay süresince 4°C sıcaklıkta depolanan sürgünler bu sürenin bitiminde depodan çıkarılarak içerisinde 20°C sıcaklık, %50-60 oransal nem ve 20 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ortam şartlarının sağlandığı büyüme kabine yerleştirilmiştir. Deneme sonucunda en uzun vazo ömrü içerisinde 10 μM TDZ ve 10 mM gliserol olan solüsyonda 33.6 gün olarak ölçülmüştür (Bulgari et al, 2015).

Kesme çiçeklerin vazo ömürlerinin ortam koşullarına bağlı olduğu bilinmektedir. Vazo ömrü çalışmalarında ortamın sıcaklığı, oransal nemi, ışıklandırma durumu, hava dolaşım hızı ve etilen konsantrasyonunun kontrol edilmesi önerilmektedir. Dayanımın ölçüldüğü en uygun laboratuvar koşulları 20-23°C sıcaklık, % 40-80 oransal nem, 1000-2500 lux ışık ile 12 saat ışıklandırma ve düşük hızda sürekli havalandırma olarak bildirilmiştir (Halevy and Mayak, 1979; Çelikel, 1993).

Arslan (2016) yürüttüğü çalışmada Ordu – Fatsa lokasyonundan hasat ettiği *Ruscus hyoglossum* türüne ait sürgünlerde vazo ömrü üzerine denemeler yürütmüştür. Denemeler oda sıcaklığında sürdürülmüş olup içerisinde yalnızca çeşme suyu olan vazolar kullanılmıştır. Vazolar içerisindeki sürgünler her 10 günde bir çıkarılarak dip kısımlarından itibaren 0.5 cm uzunluğunda kesilerek yeniden vazolara yerleştirilmiştir. Sürgünlerde ilk sararmaların 40. günde görüldüğü bildirilmiştir. Deneme kladotlar tamamen yeşilliklerini kaybedinceye kadar devam ettirilmiştir. Çalışma sonucunda *R. hypoglossum* türüne ait sürgünlerin vazo ömrünün 105 gün olarak ölçüldüğü bildirilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Bitkisel Materyal

Çalışmada kullanılan bitkisel materyaller İstanbul – Beykoz ilçesi çevresindeki karışık bitki örtüsüne sahip ormanlık alanlardan sökülerek (05-07.06.2016) elde edilmiştir. Bitkiler halihazırda kapatılmış olan Bitkisel Biyoçeşitlilik Geofit Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü'ne ait arazi üzerinde hazırlanan araştırma parsellerine dikilerek bakımları yapılmıştır. Merkezin faaliyetlerinin durdurulmasının ardından sökümleri yapılan bitkiler Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü Süs Bitkileri Anabilim Dalı'na ait üretim serasına 28.04.2018 tarihinde yeniden dikilerek çalışmalara bu alanda devam edilmiştir. Denemelerde kullanılan türler;

3.1.1. *R. aculeatus* L. (Tavşan Kirazı, Tavşan Memesi, Butcher's Broom)

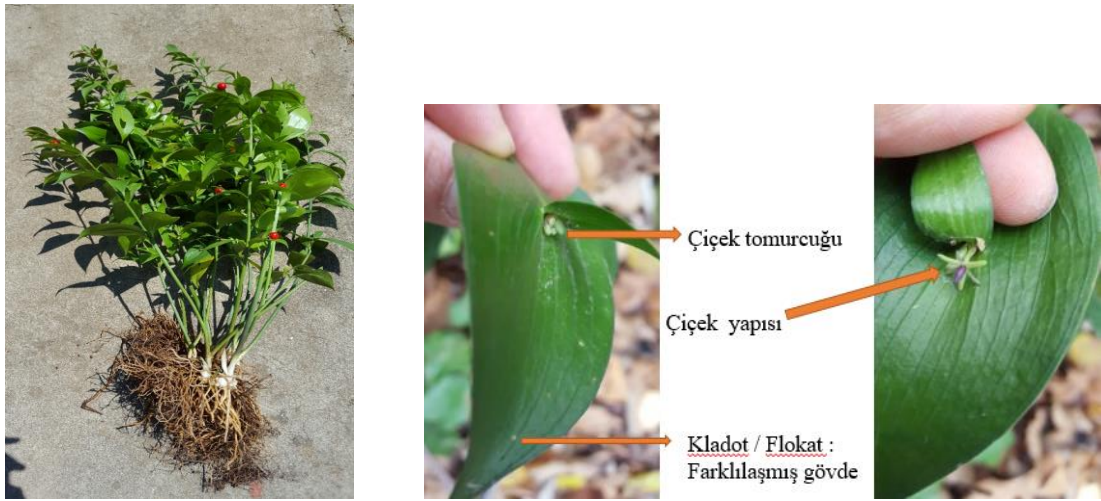
R. aculeatus L. (Tavşan kirazı, Tavşan Memesi) herdem yeşil, çok yıllık, kladot uçları dikenli bir çalıdır. 20-80 cm arasında boylanabilmektedir. Yeşilimsi beyaz renkte çiçekler ve parlak kırmızı renkli meyveler oluşturur. Kış soğuklarına duyarlı olup gölge ve yarı gölge alanlara uyum sağlayabilmektedir (Tamer ve Baktır, 2013; Ergür vd, 2016.) *R. aculeatus* türü *Asparagaceae* familyası içinde sınıflandırılmaktadır (Şekil 3.1). Dioik bir türdür. Toprak altında rizom yapıları meydana getirir. Rizomların üzerinde bulunan gözlerden her yıl yeni sürgünler oluşturur. Genç sürgünler bir yıl içerisinde olgun hale gelirler. Sürgünler, üzerlerinde yan dallar meydana getirir ve kladotlar bu yan dalların üzerlerinde yer alırlar. Kladotlar fotosentez yapma özelliğine sahip yassılaştırmış gövde yapıları olarak tanımlanırlar. Türün meyveleri kladot yapıları üzerinde oluşur. Tohumlarında dormansi durumu gözlenir.



Şekil 3.1. *R. aculeatus*

3.1.2. *R. hypoglossum* L. (At Dili)

R. hypoglossum türünün anavatanı İtalya, Avustralya, Slovakya ve Türkiye'dir. Çok yıllık herdem yeşil bir bitkidir. Bu tür yaklaşık 46 cm kadar boylanabilmektedir. Yaprakları oval ve uca doğru dardır. Küçük sarı çiçekler ve kırmızı renkte üzümşü meyveler oluşturur (Halada, 1994; Ergür vd, 2016). Bu tür çoğunlukla *Liliaceae* familyası ile ilişkilendirilir fakat bazı araştırmacılar tarafından *Asparagaceae* familyası içerisinde alt familya olarak *Ruscoideae* grubu ile ilişkilendirilmiştir (Şekil 3.2). *R. hypoglossum* L. çok yıllık, çift evcikli (dioik), herdem yeşil rizomlu bir geofittir. Türün kromozom sayısı $2n:40$ olarak bildirilmiştir (Halada, 2005). Her yıl rizom üzerindeki gözlerden yeni sürgünler meydana getirir. Sürgünler oluştuktan bir yıl sonra olgun hale gelirler ve ortalama dört ila beş yıl arasında canlılıklarını sürdürürler. Bu tür sürgünleri üzerinde yan dal oluşturmaz. Kladot yapıları doğrudan sürgün üzerinden meydana gelir. Kladotları *R. aculeatus* türüne göre daha uzun ve geniş, uçları dikensiz ve kısmen daha yumuşaktır. Meyveler kladot yapılarının üzerinde genellikle tekli bazen çiftli çok nadir olarak da üçlü olarak bulunur. Tohumlarında dormansi durumu gözlenir.



Şekil 3.2. *R. hypoglossum*

3.1.3. *R. racemosus* L. (syn. *Danae racemosa*) (İskenderiye Defnesi)

R. racemosus L. *Asparagaceae* familyası içerisinde çok yıllık, herdem yeşil bir bitki olup üzerinde kladotlar olan dallanmış çiçek sapları ve simpodial gelişim gösteren kısa bir rizomu vardır (RHS, 1990). Koyu yeşil parlak yapraklarının süs bitkisi değeri bulunmaktadır (Şekil 3.3). Günümüzde en önemli kesme yeşillik türlerinden bir tanesidir, genellikle açık havada gölgeleme altında sıcaklık değerlerinin

-5°C'nin altına düşmediği alanlarda yetiştirilir (Carvelli et al, 2003). Tohum çimlenmesi ve çoğaltılması güç olan bir türdür. Bu tür çalimsı yapıda, koyu renkli, geniş, herdem yeşil yaprakları olan, kavisli dal yapısına sahip bir türdür (Sacco et al, 2000; Schmid, 2002; Yang and Lu, 2011). Türün meyveleri yan dalların uç kısımlarında salkım şeklinde meydana gelir. Kladotlarda dikenlilik durumu yoktur. Rizomlu bir türdür.



Şekil 3.3. *R. racemosus*

3.2. Kimyasal Materyal

Etil alkol (Etanol): Çimlendirme testlerinde tohumların yüzey dezenfeksiyonları amacıyla saf etanol seyreltilerek %70'lik oranda kullanılmıştır.

Sodyum hipoklorid (NaClO): İçeriğinde %5 sodyum hipoklorid bulunan ticari bir üründen deneme gruplarına göre farklı oranlarda seyreltilerek bitki aksamalarının yüzey dezenfeksiyonunda kullanılmıştır. Ayrıca vazo denemesinde vazo solüsyonuna katılarak ortamın zararlı organizmalardan arındırılması amacıyla kullanılmıştır.

Fungusit: Parsellerde dikili olan bitki gruplarının periyodik ilaçlamalarının yapılmasında %50 CAPTAN etken maddesi içeren ticari bir fungusit üretici tavsiyelerine göre hazırlanarak parsellere sırt pülvarizatörü ile uygulanmıştır.

Potasyum nitrat (KNO₃): Tohum dormansisinin kırılması, tohumların su alımının artırılması amacıyla toz haldeki KNO₃ farklı dozlarda hazırlanarak tohum uygulamalarında kullanılmıştır.

Sodyum nitroprusid (SNP): Nitrik oksit donörü olan ve bitkilerde stres anlarında ortaya çıkan SNP, çimlenmenin uyarılması amacıyla farklı dozlarda hazırlanarak tohum denemelerinde kullanılmıştır.

Promalin: İçeriğinde GA₄₊₇ ve Benzil adenin bulunduran kimyasal karışım tohumlardaki uyku durumunun sonlandırılması ve çimlenmenin uyarılması amacıyla tohum testlerinde kullanılmıştır.

Mikoriza: BIOGLOBAL firmasına ait ‘ERS Endo Root Soluble’ isimi ile ticari olarak satışı yapılan toz formülasyonlu hazır preparat mikoriza inokulasyonunda kullanılmak amacıyla temin edilmiştir. Kullanılan ticari preparat *Glomus* cinsine ait dokuz tür mikoriza mantarını içermektedir (*Glomus intraradices*, *G. aggregatum*, *G. mosseage*, *G. clarum*, *G. monosporus*, *G. deserticola*, *G. brasilianum*, *G. etunicatum*, *G. margarita*). Denemelerde kök sisteminin etkinliğinin artırılması amacıyla karışım şeklinde hazırlanarak bitki kök kısımlarına uygulanmıştır.

3.3. Yetiştirme Ortamları

Tohum kapları: Tohum testlerinde çimlenme ortamları için taşıyıcı olması amacıyla en:9 cm, boy:19 cm ve yükseklik: 5 cm ölçülerine sahip, kapaklı, şeffaf, plastik kaplar kullanılmıştır.

Plastik kasalar: Rizom denemelerinde hazırlanan köklenme ortamlarının taşıyıcısı olarak en:37 cm, boy: 52 cm ve yükseklik: 18 cm ölçülerindeki plastik kasalar kullanılmıştır.

Gölgeleme malzemesi: Denemelerde gölge alanların oluşturulması amacıyla %50, %70 ve %90 gölgeleme oranlarına sahip siyah renkli, file örtü malzemesi kullanılmıştır.

Torf: Rizom denemelerinde Klansmann marka TS 1 kodlu torf kullanılmıştır.

Bahçe toprağı: Kampus arazisinden temin edilmiş olan tınlı toprak malzemenin yaklaşık 1 cm teller arası açıklığa sahip elek telinden geçirilmesi ile elde edilmiştir.

Perlit (İri tarım perliti): Perlit, yetiştirme ortamı ve rizom parçaları kullanılarak yapılacak çoğaltma denemelerinde dikim ortamlarının hacim kazanması ve havalanma kabiliyetinin artırılması amacıyla karışımlarda kullanılmıştır. Bünyesindeki gözenekler sayesinde filtrasyonu artırıcı ve buharlaşmayı azaltıcı özelliğinden yararlanılmıştır (Anonim, 2020c).

3.4. Ölçüm ve Gözlem Yöntemleri

Deneme analiz yöntemi: Deneme verileri SPSS paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Analizlerde 0.05 önem düzeyinde DUNCAN çoklu karşılaştırma testi

uygulanarak, uygulamalar arasındaki farkların ortaya konulduğu gruplar oluşturulmuştur.

Sürgün sayısı (adet): Dikimi yapılan her bir rizomdan dikim sonrası dönemde gözlerin sürmesi sonucu toprak üstüne çıkan sürgünlerin sayılması ile elde edilmiştir.

Sürgün boyu (cm): Rizomların üzerinde oluşan sürgünlerin toprak seviyesinden başlanarak en uç kısmına kadar olan mesafenin ölçülmesi ile elde edilmiştir. Bu amaçla 30 cm ye kadar olan bitki boyları plastik cetvel kullanılarak, 30 cm den daha yüksek bitki boyları ise 100 cm uzunluktaki plastik mezura kullanılarak ölçülmüştür.

Sürgün çapı (mm): Sürgünün toprak yüzeyi ile ilk dallanmanın ya da kladot oluşumunun başladığı mesafenin orta noktasından yapılan ölçümler ile elde edilmiştir. Ölçümler 150 mm ölçüm aralığına sahip dijital kumpas kullanılarak yapılmıştır.

Kladot sayısı (adet): *R. hypoglossum* türünde sürgün üzerindeki toplam kladot miktarının sayılması ile elde edilmiştir. *R. racemosus* ve *R. aculeatus* türlerinde ise olgun yan dallar üzerindeki kladot sayılarının belirlenmesi ile elde edilmiştir.

Yan dal sayısı (adet): *R. racemosus* ve *R. aculeatus* türlerinde tek bir sürgün üzerindeki yan dal sayılarının belirlenmesi ile elde edilmiştir.

Süren tohum sayısı (adet): Tohumların ekim sonrası dönemde toprak yüzeyine çıkardıkları sürgünlerin sayılması ile elde edilmiştir.

Vazo ömrü (gün): Sürgünlerin vazo içerisine yerleştirildikleri günden başlayarak her bir kesme yeşilliğin sararıp albenisini kaybettiği güne kadar devam ettirilmiş ve vazoya ilk yerleştirildikleri gün sıfır kabul edilerek vazodan çıkarıldıkları güne kadar geçen sürenin hesaplanması ile standart koşullarda (Çelikel, 1993) belirlenmiştir.

Gölgeleme (lux): Denemede yer alan türler gölge alanlara uyum sağlamış bitki türleridir. Bu sebeple bitki parsellerinin bulunduğu örtü altı alan ile örtü dışında kalan ortamın ışık kesim oranlarının karşılaştırılması ve örtü altındaki bitkilerin ışıklandırma şiddetlerinin belirlenmesi amacıyla C.E.M DT 1301 model lux metre kullanılarak ölçümler yapılmıştır. (Şekil 3.4). Çalışmanın yapıldığı sera ortamında lux değerleri ortalama 2400-2600 lux aralığında ölçülmüştür. Yetiştiricilik yapılan örtü altı ortamlarda ise sırasıyla; %50 gölgeleme şartlarında 1220-1300 lux, %70 gölgeleme şartlarında 720-780 lux ve %90 gölgeleme şartlarında 250-270 lux aralığında ışıklandırma değerleri gözlemlenmiştir.



Şekil 3.4. Işık şiddeti ölçümü

Tez kapsamında yürütülmüş olan denemeler Tablo 3.1’de başlıklar halinde özetlenmiştir.

Tablo 3.1 Çalışma özet tablosu

Çalışma Başlıkları		Uygulama Faktörleri
1- Doğadan kültüre alma çalışmaları		4 gölgeleme * 2 mikoriza
2- Çoğaltma ve kültüre alama		
a-	Çelik ve Rizom bölme ile çoğaltma – Farklı ortam denemesi	3 ortam * 2 mikoriza
b-	Rizom bölme ile elde edilen sürgünlerin yetiştirilmesi	2 gölgeleme * 2 mikoriza
c-	Tohum çimlendirme testleri	18 uygulama
3- Vazo ömrünün belirlenmesi		4 gölgeleme * 2 mikoriza

3.5. Doğadan Kültüre Alma Çalışmaları

3.5.1. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanı

Deneme 3 ayı türde 4 farklı gölgeleme (%0, %50, %70 ve %90) seviyesi altında ve 2 mikoriza uygulaması (kontrol, mikoriza) ele alınarak faktöriyel düzende tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü ve her parselde altı adet bitki olacak şekilde tesis edilmiştir. Denemede kullanılacak bitkisel materyal doğadan (06.06.2016) toplanmıştır (Şekil 3.5). Denemenin kurulacağı alan bitki dikimleri öncesi toprak frezesi ile yaklaşık 20 cm derinden iki defa sürülerek yumuşatılmıştır. Ardından tırmık çekilerek dikim için düz bir satır oluşturulmuştur. Toprak işlemenin sonrasında alan üzerinde dört farklı dikim parseli hazırlanmıştır. Oluşturulan parsellerin üzerleri siyah renkli file gölgeleme örtüleri ile kapatılmıştır.

Bakımları yapılan bitkiler denemenin yürütüldüğü araştırma kuruluşuna ait arazinin farklı bir kuruma devredilmesi sebebiyle 28.04.2018 tarihinde buldukları parsellerden sökülerek deneme gruplarına uygun şekilde demetler haline getirilmiştir. Hazırlanan bitki demetleri denemenin bundan sonraki süreçlerinin yürütüleceği Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi süs bitkileri serasına taşınmıştır (29.04.2018). Dikim öncesi toprak hazırlığı ve tesviyesi yapılarak parseller oluşturulmuştur. Bitkiler burada yan ve tepe havalandırma sistemine sahip, polietilen örtü malzemesi ile kaplı, ısıtmasız, gotik sistemde inşaa edilmiş seraya sökülme sırasındaki uygulama gruplarına göre yeniden dikilmiş ve üzerlerine deneme desenine uygun olarak siyah gölgeleme örtüleri çekilmiştir (Şekil 3.6 ve Şekil 3.7).

3.5.2. Dikim öncesi ve sonrası bitki uygulamaları

Doğadan toplanan bitkiler deneme parsellerine aktarılmadan önce toprak üstü yeşil aksamının, rizom ve kök bölgelerinin çeşme suyu altında temizliği yapılmıştır. Toprak üstü aksamlarında zarar görmüş olan sürgünler ve kladotlar keskin bir budama makası yardımı ile bitki üzerinden uzaklaştırılmıştır.

Benzer biçimde rizom ve kök bölgesinde de ölü, zarar görmüş olan kısımlar budama makası ile temizlenmiştir. Dikim sırasında bitki homojenitesinin sağlanması amacıyla her bir rizom üzerinde 3 adet sürgün kalacak şekilde rizomlarda bölme işlemi uygulanmıştır. Hazırlanan bitkisel materyaller üretici tavsiyelerine göre hazırlanan içerisinde %50 CAPTAN etken maddesi olan 10L hacimli fungusit çözeltisi içerisinde yalnızca toprak üstü aksamları çözelti ile temas edecek şekilde 10 dakika süre ile bekletilmiştir. Bitkilerde mikoriza inokulasyonu yapılacağı için rizom kısımlarının fungusit çözeltisi ile temas etmesinden kaçınılmıştır. Uygulama sonrası bitkiler, üzerlerindeki fazla çözeltinin uzaklaşması amacıyla bir süreliğine kurumaya bırakılmıştır. Kurumanın ardından bitkilere mikoriza inokulasyonu yapılmıştır. Bu amaçla üretici firma tavsiyeleri doğrultusunda 10L çeşme suyu içerisine BİOGLOBAL firmasından temin edilen hazır mikoriza preparatından 40 g eklenerek su içerisinde homojen bir şekilde dağılması sağlanmıştır. Deneme planı dahilinde mikoriza inokulasyonu yapılacak sayıda bitkinin rizom kısımları hazırlanan solüsyona 10 dakika süre ile daldırılmış ve rizom yüzeylerinin solüsyon ile kaplanması sağlanmıştır. Bu işlemin ardından inokule edilen bitki materyalleri arazide hazırlanan parsellere dikilmiştir. Dikimi takiben inokule edilen bitkilerin köklerine bu amaçla hazırlanmış ve arta kalan mikoriza solüsyonu bir kap yardımı ile eşit miktarda sulama

şeklinde dağıtılmıştır. Deneme alanına bütün uygulama bitkileri dikildikten sonra parseller çeşme suyu kullanılarak hortum yardımı ile sulanıp can suları verilmiştir. Deneme süresince toprak nem durumu dikkate alınarak bitkilerde sulama zamanları belirlenmiştir. Bununla birlikte parselde insan gücü kullanılarak yabancı ot mücadelesi yapılmış ve iki defa %50 CAPTAN içeren fungusit çözeltisi ile toprak üstü aksamalarının ilaçlaması yapılmıştır. Kültüre alınan bitkilerde sürgün boyu, sürgün çapı, sürgün sayısı, yan dal sayısı ve kladot sayılarına ait ölçüm ve gözlemler alınmıştır. Denemeye ait ölçüm ve gözlemlerin toplanması süreci 30.06.2019 tarihinde sonlandırılmıştır.



Şekil 3.5. Ormanlık alandan bitki sökümü



Şekil 3.6. Sera içi dikim



Şekil 3.7. Deneme parsellerinin gölgelenmesi

3.6. Çelik ve Rizom Bölme ile Çoğaltma – Farklı Ortam Denemesi

Rizom bölme ile üretim öncesinde diğer vejetatif üretim yöntemlerinden olan çelikle çoğaltma denenmiştir. Bu amaçla *R. hypoglossum* türüne ait sürgünlerden yaklaşık 10 cm uzunlukta ve üzerinde bir adet olgun kladot bulunduracak şekilde çelikler hazırlanmıştır. *R. aculeatus* ve *R. racemosus* türleri içinse çelik olarak olgunlaşmış yan dallar kullanılmıştır. Yan dallar üzerinde bulunan kladot sayılarında azaltma yapılarak köklenme ortamı içinde kalacak sürgün kısmı temizlenmiştir. Ayrıca tez kapsamında yaprak çeliği denenmiş, bu amaçla yalnızca *R. hypoglossum* türünün olgun kladotları kullanılarak deneme tesis edilmiştir. Denemede kullanılan kladotlar sürgün ile birleştikleri noktadan keskin bir bıçak ile kesilerek hazırlanmıştır. Denemede kontrol, 1000 ppm IBA, mikoriza (4g/L) ve 1000 ppm IBA+ mikoriza olmak üzere 4 uygulama yapılmış köklenme ortamı olarak perlit tercih edilmiştir. Çalışma, üzerinde %70 gölgeleme özelliğine sahip plastik örtü çekilerek alçak tünel şeklinde hazırlanmış olan alttan ısıtmalı ve mini spring sulama sistemi kurulu köklendirme tavalarında yürütülmüştür. Deneme neticesinde hazırlanan 900 adet sürgün çeliği ve 300 adet yaprak çeliğinde herhangi bir kallus oluşumu ve buna bağlı olarak köklenme görülmemiştir. Hazırlanmış olan çeliklerde kurumalar gözlemlenmiştir. Bu çalışmanın sonuçları doğrultusunda türün toprak altı depo organları olan ve üzerinde sürgün gözleri yer alan rizom parçaları ile üretim planlanmış ve çalışmalar bu doğrultuda devam ettirilmiştir.

3.6.1. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanı

Deneme faktöriyel düzende tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü ve her parselde dört rizom olacak şekilde tesis edilmiştir. Denemede üç farklı ortam (torf+perlit (3:1), torf + elenmiş bahçe toprağı (1:1) ve torf+perlit+elenmiş bahçe toprağı (4:1:1) ve 2 farklı uygulama (mikoriza ve kontrol) denenmiştir.

Rizom bölme ile üretim denemeleri kültüre alma çalışmasının yürütüldüğü sera şartlarında tesis edilmiştir. Bu amaçla sera içerisinde toprak işleme ve yüzey tesviyesi yapılan 7 m uzunluğunda ve 1.50 m genişliğinde deneme alanı hazırlanmıştır. Hazırlanan dikim alanının üzerine yabancı ot çıkışını önleyebilmek amaçlı jüt örtülmüştür. Hazırlanan bu alana içerisine farklı gelişme ortamlarının konulacağı 37x52x18 cm ebatlarındaki plastik kasalar ikişerli gruplar halinde yerleştirilmiştir. Kasalara hazırlanan yetiştirme ortamları deneme desenine uygun olarak doldurulmuştur (Şekil 3.8 ve Şekil 3.9). Dikim parsellerinin üzerleri sürgün oluşumu gözlemlendikten sonra %70 gölgeleme sağlayan siyah plastik örtü malzemesi ile örtülmüştür.

3.6.2. Dikim öncesi ve sonrası bitki uygulamaları

Denemede kullanılacak bitkisel materyal 17.01.2018 tarihinde toplanmıştır. Toplanan bitkilerin toprak altı aksamaları çeşme suyu ile temizlendikten sonra plastik kasalara istiflenerek üzerleri rootball bezi ile örtülüp nemlendirilmiş ve bağlanarak sabitlenmiştir. Bu işlemlerin ardından hazırlanmış olan kasalar İstanbul ilinden denemenin yapılacağı alana transfer edilmiştir. Bitki hazırlığı aşamasında öncelikli olarak rizomların toprak üstü yeşil aksamaları keskin bir budama makası yardımı ile uzaklaştırılmıştır. Elde edilen rizomlar da kök budamaları yapılarak ölü ya da zarar görmüş olan kökler temizlenmiştir. Temizlik işleminin ardından rizomlar yaklaşık 10 cm uzunluğunda ve üzerlerinde göz içerecek şekilde parçalara ayrılmıştır (Şekil 3.10, Şekil 3.11, Şekil 3.12 ve Şekil 3.13). Elde edilen rizom parçaları tür düzeyinde gruplandırılarak yüzey dezenfeksiyonu amacı ile içerisinde çeşme suyu kullanılarak hazırlanmış %1'lik NaClO çözeltisi içeren 10L hacimli plastik kova içerisinde 1 dakika süre ile bekletilmiştir. Süre bitiminde rizom parçaları yine çeşme suyu kullanılarak durulanmıştır. Rizom parçaları gölge bir alanın altında üzerlerindeki fazla suyun uzaklaşması amacıyla kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan rizom parçaları kök gelişimi ve sürgün sayısı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla denemeye alınan, 4 g/L hesabı ile hazırlanan mikoriza solüsyonuna 10 dakika süre ile daldırılmıştır. Bu

işlemleri takiben önceden hazırlanmış olan ortamlara dikim işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.14). Dikim sonrasında daldırma yapılan mikoriza solüsyonu inokule edilmiş rizomların olduğu kasalara sulama şeklinde eşit miktarda verilmiştir (Şekil 3.15). Aynı parsellere dikimi takip eden yedinci günde ikinci defa sulama şeklinde mikoriza inokulasyonu yapılmıştır. Parsellerde deneme süresi boyunca yabancı ot temizliğine özen gösterilmiştir. Sulamalar toprak nemi dikkate alınarak yapılmıştır. Deneme 13.10. 2018 tarihinde sonlandırılmıştır.



Şekil 3.8. Deneme ortamlarının konulacağı kasa alanının hazırlanması



Şekil 3.9. Deneme ortamlarının hazırlanması



Şekil 3.10. *R. racemosus* rizomları



Şekil 3.11. *R. aculeatus* rizomları



Şekil 3.12. *R. hypoglossum* rizomları



Şekil 3.13. Dikim yapılacak rizomların kesilerek hazırlanması (a, b ve c)



Şekil 3.14. Rizomların hazırlanan ortamlara dikilmesi



Şekil 3.15. Dikim sonrası can suyu uygulaması ve ikinci mikoriza inokulasyonu

3.7. Rizom Bölme ile Elde Edilen Sürgünlerin Yetiştirilmesi

3.7.1. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanı

Deneme 3 ayrı tür ve 2 mikoriza uygulaması (kontrol ve mikoriza) ele alınarak tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlı ve her parselde on üç adet bitki bulunacak şekilde tesis edilmiş ve sera şartlarında yürütülmüştür. Denemenin kurulduğu sera içi alan bellenerak yumuşatılmış ardından tırmık çekilerek toprak yüzeyinin tesviyesi yapılmıştır. Deneme için 10 m x 1.50 m ebatlarında bir alan hazırlanmıştır (Şekil 3.16). Toprak bünyesinin yumuşatılması amaçlı iri tarım perlitli kullanılmıştır. Parselin üzeri dikim sonrası bitkilerin gölge ihtiyaçlarını karşılamak için siyah renkli % 70'lik plastik gölgeleme malzemesi ile örtülmüştür.

3.7.2. Dikim öncesi ve sonrası bitki uygulamaları

Bölme yöntemine ait denemenin sona erdirilmesinin ardından bu çalışmadan elde edilen bitkiler kullanılarak 13.10.2018 tarihinde yeni bir deneme tesis edilmiştir (Şekil 3.17 ve Şekil 3.18). Mikoriza inokulasyonu yapılarak yetiştirilmiş olan bitkiler yeni yerlerine dikilmeden önce bir kez daha 4 g/L hacminde hazırlanan mikoriza solüsyonuna 10 dakika süre ile daldırılarak kök kısımlarının inokulasyonu yapılmıştır. Önceki denemede mikoriza inokulasyonu yapılmamış sürgünlere ise yine herhangi bir inokulasyon uygulaması yapılmamıştır. Bitkiler hazırlanan parsellerde sınavari olarak doğrudan toprağa dikilmiştir. Dikim öncesinde bitkilerin sürgün sayılarının eşitlenmesi amacıyla her bir rizom üzerinde iki adet kalacak şekilde sürgün kesimleri yapılmıştır. Dikimden bir hafta sonra mikoriza inokulasyonu yapılmış olan bitkilere bir kez daha mikoriza uygulaması yapılmıştır. Bu amaçla 4 g/L üretici tavsiyesine

bağlı kalınarak hazırlanan mikoriza içerikli solüsyon daha önceden inokulasyon yapılmış olan parsellere sulama şeklinde uygulanmıştır. Parsellerde sürgün sayısı, sürgün boyu, sürgün çapı, yan dal sayısı ve kladot sayılarına ait ölçüm ve gözlemler alınmıştır. Deneme parsellerinden ölçüm ve gözlem alma süreci 30.06.2019 tarihinde sonlandırılmıştır.



Şekil 3.16. Deneme alanının hazırlanması



Şekil 3.17. Rizomdan üretilen bitkilerin sökülmesi



Şekil 3.18. Bitki dikimleri ve can suyunun verilmesi

3.8. Tohum Çimlendirme Testleri

3.8.1. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanı

Deneme faktöriyel düzende tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her parselde 25 adet tohum olacak şekilde tesis edilmiştir. Denemede KNO₃, SNP ve Proamlin kimyasallarının farklı dozları ile sıcak su ve mekanik aşındırma yöntemleri ele alınmıştır. Denemede kullanılan tohumlar Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit yerleşkesine ait arazi üzerindeki ağaçlık alanlarda doğal olarak yetişen *R.aculeatus* türüne ait bitkilerden 17.01.2019 tarihinde toplanmıştır (Şekil 3.19). Toplanan tohumlar: 12 saat gece 12 saat gündüz ışıklanma periyodunun oluşturulduğu, gün ışığı özelliği gösteren 1000 lux aydınlatma değerindeki florasan lambalar altında ve klima sistemi ile 20 °C sabit sıcaklığa sahip laboratuvar ortamında denemeye alınmıştır. Deneme 31.08.2019 tarihine kadar sürdürülmüştür.

3.8.2. Ekim öncesi ve sonrası tohum uygulamaları

Ormanlık alandan hasat edilen tohumlar, öncelikle laboratuvar şartlarında meyve etlerinden ayrılmış ve kurutma sırasında üzerlerinde meyve eti kalıntılarında kaynaklanabilecek herhangi bir mantari etmen oluşumunun önüne geçilebilmesi için çeşme suyu altında iyice yıkanarak temizlenmiştir (Şekil 3.20). Yıkanan tohumlar kurutma kağıdı üzerine serilerek üzerlerindeki fazla su uzaklaştırılmıştır. Ardından bütün tohumlar hassas terazi üzerine konularak tartılmıştır (Şekil 3.21). Tartım işlemi sonrasında tohumlar alt ve üst yüzeyinden hava sirkülasyonu kolaylıkla sağlanabilecek bir elek içerisinde bir hafta süre ile laboratuvar ortamında kurutulmuştur (26.01.2019 tarihine kadar). Kurutma işlemi süresince elek içerisindeki tohumlar gün içerisinde birkaç kez alt üst edilerek daha homojen bir kuruma sağlanmıştır. Süre bitiminde tohumlar bir kez daha hassas terazi kullanılarak tartılmıştır. Kapaklı, şeffaf plastik kaplara (9x19x5 cm ebatlarında) torf doldurularak tohum ekimlerinin yapılacağı ortamlar hazırlanmıştır (Şekil 3.25). Tohumlarda ekim öncesinde farklı ön işlemler uygulanmıştır.

3.6.3. Tohum yüzey dezenfeksiyonu

Kurutma işlemi bitiminde tohumlar yüzey dezenfeksiyonu amacıyla farklı kimyasallara maruz bırakılmıştır. Bu amaçla tohumlar öncelikle üç defa distile su ile yıkanmıştır. Ardından %2'lik sodyum hipoklorid (NaOCl) içerisinde 20 dakika bekletme ve sonrasında üç defa distile su ile durulama işlemi yapılmıştır. Bir sonraki aşamada %70'lik etanol içerisinde 90 sn boyunca çalkalama ve sonrasında üç defa

distile su ile durulama yapılmıştır (Dayan, 2006). Bu işlemlerin bitiminde tohumlar kurutma kağıdı üzerine yayılmış ve üzerlerindeki fazla suyun uzaklaşması sağlanmıştır.

3.8.4 Çimlendirme denemeleri

3.8.4.1. Sodyum nitroprusid (SNP) uygulaması

Tohumlarda dormasini kırılması ve çimlenmenin uyarılması amacıyla farklı SNP dozları denenmiştir. Bu amaçla: 0 μM , 100 μM ve 200 μM dozunda hazırlanan çözeltiler kullanılmıştır. Tohumlar bu çözeltiler içerisinde laboratuvar şartlarında bir hafta süre ile ağzaları kapatılarak parafilmlemlenmiş 10 cm çaplı steril plastik petri kapları içerisinde bekletilmiştir. Süre bitiminde tohumlar önceden hazırlanmış olan çimlenme ortamlarına aktarılmıştır (02.02.2019). Kontrol uygulaması olarak tohumlar distile su içerisinde bir hafta süre ile bekletilmiştir (Şekil 3.24).

3.8.4.2. Promalin (GA₄₊₇+BA) uygulaması

Formülasyonundaki giberellik asit (GA₄ ve GA₇) ve benzil adenin (BA) içeriği nedeniyle çimlenme üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla denenmiştir. Tohumlar: 0, 1500, 3000 ve 6000 ppm dozlarında hazırlanan çözeltiler içerisinde 24 h (27.01.2019 tarihine kadar) ve 48 h (28.01.2019 tarihine kadar) iki farklı süre boyunca bekletilmiştir. Kontrol uygulamasında kullanılan tohumlar ise 24 h ve 48 h süre ile distile su içinde bekletilmiştir (Şekil 3.22).

3.8.4.3. Skarifikasyon (mekanik aşındırma) uygulaması

Tohumlarda görülen dormansi kaynağının geçirimsiz tohum kabuğu kaynaklı olabileceği düşüncesinden hareketle tohum içerisine su ve gazların girişine izin verebilmek için aşındırma uygulaması denenmiştir. Bu amaçla su zımparası olarak da adlandırılan 2100 numara ince yapılı zımpara kağıdı kullanılmıştır. Tohumlar iki zımpara kağıdı arasına konularak 1 dakika süresince zımparalanmıştır. Kontrol uygulamasında kullanılan tohumlara ise ekim öncesi herhangi bir mekanik işlem uygulanmamıştır. Deneme 26.01.2019 tarihinde kurulmuştur (Şekil 3.23).

3.8.4.4. Osmotik koşullandırma (Priming) uygulaması

Tohumların bünyelerine sıvı alımını sağlayarak çimlenmenin uyarılması amaçlı potasyum nitrat (KNO₃) çözeltisinin etkisi test edilmiştir. Tohumlar 0 mg L⁻¹, 4 mg L⁻¹ ve 8 mg L⁻¹ dozlarında hazırlanan çözeltiler içerisinde altı saat süre ile

bekletilmiştir. Kontrol uygulaması tohumları ise distile su içerisinde aynı süre boyunca bekletilmiştir (Şekil 3.24). Deneme 26.01.2019 tarihinde kurulmuştur.

3.8.4.5. Sıcak su uygulaması

Tohumların dormansilerinin kırılması amacıyla 100 °C sıcaklıktaki su içerisinde konularak 24 h süre ile bekletilmiştir. Suyun sıcaklığı laboratuvar ortamının sıcaklığına (20 °C) göre zaman içinde azalmıştır. Kontrol tohumları ise aynı süre boyunca oda sıcaklığındaki distile su içinde bekletilmiştir. Deneme 27.01.2019 tarihinde kurulmuştur (Şekil 3.22).

3.8.4.6. Genel kontrol

Uygulamaların genel bir kontrolü olarak tohumlar yüzey dezenfeksiyonu haricinde herhangi bir ön uygulamaya tabi tutulmadan plastik kaplar içerisinde bulunan torf ortamına doğrudan ekilerek laboratuvar şartlarında (20 °C) çimlenme denemesine alınmıştır. Deneme 26.01.2019 tarihinde kurulmuştur.



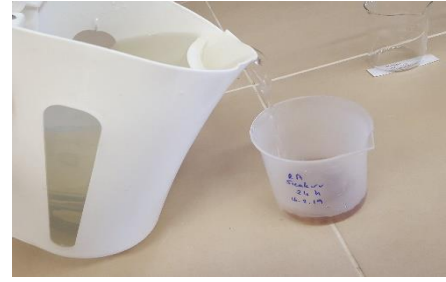
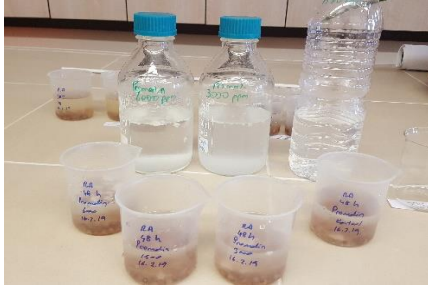
Şekil 3.19. Tohum hasadı



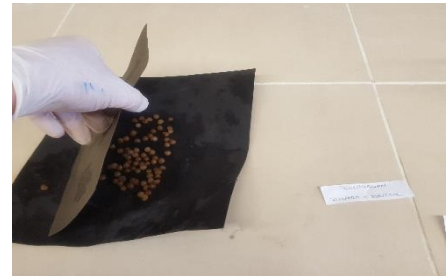
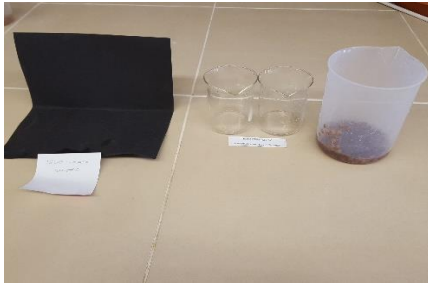
Şekil 3.20. Tohum temizliği



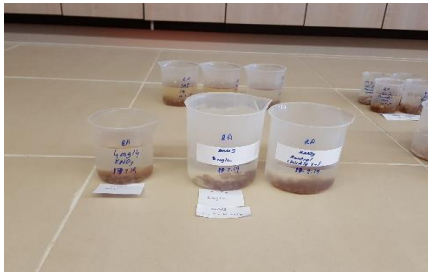
Şekil 3.21. Tohumların elek içerisinde kurutulması ve toplam tohum ağırlığı ölçümü



Şekil 3.22. Promalin ve sıcak su uygulamaları



Şekil 3.23. Skarifikasyon



Şekil 3.24. KNO₃ ve SNP uygulamaları



Şekil 3.25. *R. aculeatus* tohum ekimi

3.9. Vazo Ömrünün Belirlenmesi

3.9.1. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanı

Deneme 30.09.2019 tarihinde tesis edilmiştir. Sürgünlerin kesim günü sıfır olmak üzere vazo içerisinde solmaya kadar geçen gün sayısı hesaplanmıştır. Denemede, kültüre alma çalışmasında mikoriza ve farklı gölgeleme uygulamaları yapılmış olan üç türe ait sürgünler kullanılmıştır. Deneme deseni, 3 tekerrürlü ve her parselde 5 sürgün olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlenmiştir. Çalışma kültüre alma denemesinde yetiştirilen bitkilerden hasat edilen sürgünler ile laboratuvar şartlarında kurulmuştur. Sürgünler vazo içerisinde 12 saat gündüz 12 saat gece olacak biçimde fotoperiyodun sağlandığı, 1000 lux değerinde gün ışığı veren florasan lambalar altında ve klima aracılığı ile hava hareketinin ve 20 °C sabit ortam sıcaklığının sağlandığı şartlarda (Çelikel, 1993) gözlemler alınmıştır.

3.9.2. Vazo denemesi öncesi bitki uygulamaları

Sürgünler farklı gölgelemelerin yapıldığı mikoriza inokule edilmiş ve mikoriza inokulasyonu yapılmamış bitkilere ait parsellerden ayrı ayrı hasat edilmiştir. Hasat sırasında sağlıklı ve üzerlerinde fiziksel herhangi bir zarar olmayan sürgünler seçilmiştir. Hasat sonrası sürgünler öncelikle laboratuvarında çeşme suyu altında yıkanarak üzerlerinde bulunan toz ve kirlere arındırılmıştır. Ardından sürgünlerin dip kısımlarından vazo suyuna koymadan önce yaklaşık 2 cm boyunda olacak şekilde kesim yapılmıştır. Ayrıca vazoya yerleştirildiklerinde solüsyon içinde kalacak olan kladot ve yan dallarda alınmıştır. Hazırlanan kesme yeşillikler içinde 50 ppm NaOCl olan plastik vazolara yerleştirilmiştir (Şekil 3.26). Vazo ömrünün sonlandırılmasında sürgün ve kladotlarda yeşil rengin kaybolması, sararması ve kurumalar dikkate alınmıştır.



Şekil 3.26. Vazo denemesi sürgün hazırlığı

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada; İstanbul ili Beykoz İlçesi florasında bulunan *Ruscus* cinsine ait üç tür doğal ortamlarından sökülerek kontrollü şartlara taşınmıştır. Toplanan bitkilerin köklerine bu türler ile simbiyotik yaşam özelliği gösteren biyolojik preparat uygulamasının ve farklı gölgeleme şartları altında yetiştirilmelerinin bitkisel bazı özellikler üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Denemede ayrıca generatif (tohum) ve vejetatif (rizom) bitki kısımları kullanılarak çimlendirme ve yeni bitki eldesi ile ilgili ön bilgilerin oluşturulmasına, türlerin kesme yeşillik olarak kullanım potansiyeli nedeniyle vazo denemeleri yapılarak türlerin vazo ömürleri hakkında bulguların elde edilmesine çalışılmıştır. Bahsedilen çalışmalardan elde edilen bulgular ana başlıklar halinde aşağıda verilmiştir.

4.1. Doğadan Kültüre Alma Çalışması

Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının yapıldığı parsellerden elde edilen sürgün sayıları, sürgün boyları, sürgün çapları yan dal sayıları ve kladot sayılarına ilişkin tablolar tür düzeyinde başlıklar halinde listelenmiştir.

4.1.1. *R. aculeatus* türüne ait ölçümler

Yapılan varyans analizi sonucu sürgün sayısına mikoriza uygulaması, gölgeleme ve interaksiyonun çok önemli ($P < 0.01$) etkisi olduğu belirlenmiştir. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. aculeatus* türünün sürgün sayısına etkileri Tablo 4.1' de verilmiştir. Sürgün sayısı üzerine en iyi sonuçlar 10.1 adet ortalama ile mikoriza inokule edilmiş olan %70 gölgeleme altında yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir. Bu değeri sırası ile 8.57 adet ve 8.33 adet sürgün ile mikoriza inokule edilmiş %90 ve %50 gölgeleme altında yetişen bitki grupları izlemiştir. En düşük sürgün sayısı 5.85 adet sürgün ile mikoriza inokulasyonunun yapılmadığı kontrol gruplarından elde edilmiştir. İnokulasyon yapılmamış olan parsellerdeki sürgün sayılarının 5.85 – 6.67 adet arasında yer aldığı gözlemlenmiştir.

Tablo 4.1. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. aculeatus* türünün sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Gölgeleme				Mikoriza Ortalamaları **
	Kontrol	%50	%70	%90	
M₀	5.85 \pm 0.12	4.67 \pm 0.10	8.56 \pm 0.72	6.67 \pm 0.53	6.44 \pm 0.43 b
M₁	7.36 \pm 0.59	8.33 \pm 0.04	10.1 \pm 0.60	8.57 \pm 0.61	8.59 \pm 0.37 a
Gölgeleme Ortalamaları **	6.60 \pm 0.40c	6.50 \pm 0.75c	9.33 \pm .40a	7.62 \pm 0.46b	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

R. aculeatus türünde sürgün boyu üzerine mikoriza ve gölgeleme uygulamalarının etkilerine ait veriler Tablo 4.2’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucu sürgün boyuna mikoriza uygulaması, gölgeleme ve interaksiyonun çok önemli (P<0.01) etkisi olduğu belirlenmiştir. Tabloda en yüksek boy değerleri 50.12 cm ile mikoriza inokulasyonu yapılmış olan %90 gölgeleme altında yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir. Mikoriza inokulasyonu yapılan bitkiler inokulasyon yapılmamış olan bitki gruplarına oranla daha uzun boylu sürgünler meydana getirmiştir. İnokulasyon işlemi yapılmış ve %90 gölgeleme altındaki bitkiler ile kontrol grubu bitkilerin sürgün boyu ortalamaları arasında 14.85 cm boy farkının olduğu tespit edilmiştir. İnokulasyon yapılmamış olan parsellerde en yüksek sürgün boyları 44.28 cm ile %90 gölgeleme altında yetişen bitkilerden elde edilmiştir. Mikoriza aşısız bitkilerde en düşük bitki boyu kontrol gruplarında 31.55 cm olarak ölçülmüştür.

Tablo 4.2. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. aculeatus* türünün sürgün boyu (cm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Gölgeleme				Mikoriza Ortalamaları **
	Kontrol	%50	%70	%90	
M₀	31.55 \pm 0.14	34.83 \pm 0.64	39.55 \pm 0.15	44.28 \pm 0.30	37.55 \pm 1.45 b
M₁	35.27 \pm 0.02	39.39 \pm 0.60	43.98 \pm 0.08	50.12 \pm 0.01	42.19 \pm 1.67 a
Gölgeleme Ortalamaları **	33.41 \pm 0.7d	37.11 \pm 0.96c	41.77 \pm 0.91b	47.20 \pm 1.20a	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

Mikoriza ve gölgeleme uygulamalarının *R. aculeatus* türünde sürgün çapı üzerine etkisi Tablo 4.3’de gösterilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucu sürgün

çapına mikoriza uygulaması ile gölgelemenin çok önemli ($P<0.01$) etkisi, interaksiyonun ise önemli ($P<0.05$) etkisi olduğu belirlenmiştir. Tabloda en düşük sürgün çapı değerleri 3.82 mm ile mikoriza inokulasyonu yapılmamış olan kontrol gruplarından elde edilmiştir. En yüksek sürgün çapı değeri olan 5.12 mm ise %70 gölgeleme altında yetişen mikoriza inokule edilen bitkilerden elde edilmiştir. Mikoriza inokulasyonu ve %90 gölgelemenin *R. aculeatus* türü bitkiler için boy uzaması yönünden olumlu etkide bulunduğu buna karşın sürgün çapı yönünden beklenen bitki gelişiminin sağlanamadığı gözlemlenmiştir.

Tablo 4.3. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. aculeatus* türünün sürgün çapı (mm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Gölgeleme				Mikoriza Ortalamaları **
	Kontrol	%50	%70	%90	
M₀	3.82 \pm 0.01	4.20 \pm 0.01	4.70 \pm 0.03	4.36 \pm 0.017	4.27 \pm 0.09 b
M₁	4.01 \pm 0.01	4.49 \pm 0.04	5.12 \pm 0.02	4.77 \pm 0.02	4.62 \pm 0.11 a
Gölgeleme Ortalamaları **	3.96 \pm 0.06d	4.34 \pm 0.06c	4.91 \pm 0.09a	4.57 \pm 0.08b	

** İşlemler arasında $P<0.01$ olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. aculeatus* türüne ait bitkilerde kladot sayıları üzerine etkileri Tablo 4.4’de gösterilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucu türün yan dallarında bulunan kladot sayılarına mikoriza uygulaması, gölgeleme ve interaksiyonun çok önemli ($P<0.01$) etkisi olduğu belirlenmiştir. Tabloda sürgün üzerindeki en fazla kladot sayısı 23.20 adet ile inokulasyon yapılmış olan %70 gölgeleme altında yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir. En az kladot sayısı ise 17.40 adet ile inokule edilmemiş kontrol gruplarına ait bitkilerden elde edilmiştir. İnokulasyon yapılmayan ve farklı gölgeleme oranları altında yetiştirilen bitkilerde kladot sayıları 17.40 adet ile 19.80 adet arasında değişim göstermiştir.

Tablo 4.4. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. aculeatus* türünün yan dallarında bulunan kladot sayıları (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Gölgeleme				Mikoriza Ortalamaları **
	Kontrol	%50	%70	%90	
M₀	17.40 \pm 0.60	17.21 \pm 0.10	20.51 \pm 1.00	19.80 \pm 0.62	18.73 \pm 0.52 b
M₁	16.40 \pm 0.08	19.70 \pm 0.03	23.20 \pm 0.05	21.30 \pm 0.05	20.15 \pm 0.75 a
Gölgeleme Ortalamaları **	16.90 \pm 0.32d	18.45 \pm 0.51c	21.86 \pm 0.69a	20.55 \pm 0.40b	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

R. aculeatus türünün yan dal sayısı üzerine farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının etkilerine ait veriler Tablo 4.5’de yer almaktadır. Yapılan varyans analizi sonucu türün yan dal sayılarına mikoriza uygulaması, gölgeleme ve interaksiyonun çok önemli (P<0.01) etkisi olduğu belirlenmiştir. En yüksek yan dal sayısı 9.20 adet ile mikoriza inokulasyonu yapılan %70 gölgeleme altında yetişen sürgünlerden elde edilmiştir. Buna karşın en düşük yan dal sayısı 4.50 adet ile mikoriza inokulasyonu yapılmamış olan kontrol gruplarından elde edilmiştir. Denemede gölgeleme yapılan parsellerden elde edilen ortalamalar arasında farklı istatistik gruplar oluşmuştur. Bu gruplar arasında en yüksek ortalamalar %70 gölgeleme örtüsü altında yetişen inokule edilmiş bitkilerden elde edilmiştir.

Tablo 4.5. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. aculeatus* türünün yan dal sayıları (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Gölgeleme				Mikoriza Ortalamaları **
	Kontrol	%50	%70	%90	
M₀	4.50 \pm 0.96	5.20 \pm 0.19	7.20 \pm 0.47	6.00 \pm 0.31	5.73 \pm 0.32 b
M₁	4.90 \pm 0.57	5.90 \pm 0.23	9.20 \pm 0.20	7.30 \pm 0.15	6.83 \pm 0.49a
Gölgeleme Ortalamaları **	4.70 \pm 0.09d	5.55 \pm 0.18c	8.20 \pm 0.43a	6.65 \pm 0.29b	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

4.1.2. *R. racemosus* türüne ait ölçümler

R. racemosus türünde farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının sürgün sayısı üzerine etkisini gösteren değerler Tablo 4.6'da verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün sayısına mikoriza uygulaması, gölgeleme ve interaksiyonun çok önemli ($P<0.01$) etkisi olduğu belirlenmiştir. Tabloda en yüksek sürgün sayısı mikoriza inokulasyonu yapılmış olan %70 gölgeleme altındaki bitkilerden elde edilmiştir (5.49 adet). Bu değeri 4.63 adet ile %90 gölgeleme altında yetişen mikoriza ile inokule edilmiş bitki grupları takip etmiştir. En düşük sürgün sayısı olan 2.63 adet ise inokulasyonun yapılmadığı kontrol gruplarına ait bitkilerde gözlemlenmiştir.

Tablo 4.6. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. racemosus* türünün sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Gölgeleme				Mikoriza Ortalamaları **
	Kontrol	%50	%70	%90	
M ₀	2.63 \pm 0.08	3.05 \pm 0.03	4.11 \pm 0.06	3.66 \pm 0.07	3.36 \pm 0.17 b
M ₁	3.45 \pm 0.06	3.93 \pm 0.01	5.49 \pm 0.09	4.63 \pm 0.05	4.37 \pm 0.23 a
Gölgeleme Ortalamaları **	3.04 \pm 0.17d	3.49 \pm 0.18c	4.80 \pm 0.29a	4.14 \pm 0.20b	

** İşlemler arasında $P<0.01$ olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. racemosus* türü için sürgün boyu üzerine etkilerini gösteren bulgular Tablo 4.7'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün boyuna mikoriza uygulaması, gölgeleme ve interaksiyonun çok önemli ($P<0.01$) etkisi olduğu belirlenmiştir. Denemede en yüksek sürgün boyu değerleri 38.89 cm ile %90 gölgeleme altında yetişen mikoriza inokulasyonu yapılmış bitkilerden elde edilmiştir. En düşük boy değerleri ise 25.30 – 33.54 cm aralığında olup mikoriza inokulasyonu yapılmamış olan gölgeleme parsellerinden elde edilmiştir.

Tablo 4.7. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. racemosus* türünün sürgün boyu (cm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Gölgeleme				Mikoriza Ortalamaları **
	Kontrol	%50	%70	%90	
M₀	25.30 \pm 0.05	28.33 \pm 0.01	31.50 \pm 0.05	33.54 \pm 0.03	29.67 \pm 0.95 b
M₁	29.67 \pm 0.02	31.64 \pm 0.02	33.70 \pm 0.03	38.89 \pm 0.29	33.47 \pm 1.03 a
Gölgeleme Ortalamaları **	27.49 \pm 0.8d	29.98 \pm 0.67c	32.60 \pm 0.49b	36.21 \pm 1.10a	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

Yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün çapına mikoriza uygulaması, gölgeleme ve interaksiyonun çok önemli (P<0.01) etkisi olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.8). *R. racemosus* türü için sürgün çapı yönünden en yüksek değerler (5.13 mm) mikoriza inokulasyonu yapılmış olan %70 gölge altında yetişen bitkilerden elde edilmiştir. Bu değeri ortalama 4.60 mm sürgün çapı ile mikoriza inokulasyonu yapılmış, %90 gölgeleme altında yetişen bitkiler takip etmiştir. En düşük sürgün çapı değeri 3.52 mm ile mikoriza inokulasyonu yapılmayan kontrol gruplarından elde edilmiştir.

Tablo 4.8. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. racemosus* türünün sürgün çapı (mm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Gölgeleme				Mikoriza Ortalamaları **
	Kontrol	%50	%70	%90	
M₀	3.52 \pm 0.02	3.97 \pm 0.01	4.39 \pm 0.08	4.24 \pm 0.08	4.03 \pm 0.99b
M₁	3.78 \pm 0.01	4.05 \pm 0.14	5.13 \pm 0.02	4.60 \pm 0.03	4.40 \pm 0.02 a
Gölgeleme Ortalamaları **	3.65 \pm 0.05d	4.01 \pm 0.06c	4.76 \pm 0.15a	4.41 \pm 0.07b	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. racemosus* türüne ait bitkilerin yan dallarında bulunan kladot sayısı üzerine etkilerini gösteren bulgular Tablo 4.9'da verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucu türün yan dallarında bulunan kladot sayılarına mikoriza uygulaması ile gölgelemenin çok önemli (P<0.01) etkisi tespit edilirken interaksiyonun istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Denemede %70 gölgeleme ve mikoriza inokulasyonu 6.30 adet kladot ortalaması ile parseller

arasındaki en yüksek değeri vermiştir. *R. racemosus* türü için en düşük kladot ortalamaları 4.40 adet ile mikoriza inokulasyonu yapılmamış olan kontrol grubu bitkilerden elde edilmiştir.

Tablo 4.9. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. racemosus* türünün yan dallarında bulunan kladot sayıları (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Gölgeleme				Mikoriza Ortalamaları **
	Kontrol	%50	%70	%90	
M₀	4.40 \pm 0.05	4.70 \pm 0.05	5.50 \pm 0.12	5.20 \pm 0.11	4.95 \pm 0.13b
M₁	4.70 \pm 0.58	5.30 \pm 0.10	6.30 \pm 0.13	5.90 \pm 0.03	5.55 \pm 0.18 a
Gölgeleme Ortalamaları **	4.55 \pm 0.07d	5.00 \pm 0.13c	5.90 \pm 0.18a	5.55 \pm 0.15b	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

Yapılan varyans analizi sonucu türün yan dal sayılarına mikoriza uygulaması, gölgeleme ve interaksiyonun çok önemli (P<0.01) etkisi tespit edilmiştir (Tablo 4.10). Yan dal sayısı üzerine %70 gölgeleme ve mikoriza uygulamasının olumlu sonuç verdiği gözlemlenmiştir. Buna göre en yüksek yan dal sayısına (14.40 adet) sahip bitki grupları %70 gölgeleme altında yetiştirilen ve mikoriza inokulasyonu yapılmış olan bitkilerden elde edilmiştir. En düşük yan dal sayısı (9.00 adet) inokulasyon yapılmayan bitkilerin yer aldığı kontrol gruplarından elde edilmiştir.

Tablo 4.10. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. racemosus* türünün yan dal sayıları (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Gölgeleme				Mikoriza Ortalamaları **
	Kontrol	%50	%70	%90	
M₀	9.00 \pm 0.07	10.20 \pm 0.11	12.30 \pm 0.10	11.60 \pm 0.12	10.78 \pm 0.39b
M₁	10.00 \pm 0.20	12.40 \pm 0.21	14.40 \pm 0.13	13.70 \pm 0.05	12.63 \pm 0.51 a
Gölgeleme Ortalamaları **	9.50 \pm 0.22d	11.30 \pm 0.46c	13.54 \pm 1.43a	12.65 \pm 0.43b	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

4.1.3. *R. hypoglossum* türüne ait ölçümler

Yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün sayısına mikoriza uygulaması ile gölgelemenin çok önemli (P<0.01) etkisi, interaksiyonun ise önemli (P<0.05) etkisi

olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.11). *R. hypoglossum* türü için farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamaları arasında en yüksek sürgün sayısı 3.95 adet ile %70 gölgeleme altında yetişen bitkilerden elde edilmiştir. En düşük sürgün sayısı değerleri (1.80 adet) kontrol grubu bitkilerin bulunduğu inokulasyon yapılmayan parsellerde gözlemlenmiştir.

Tablo 4.11. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. hypoglossum* türünün sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Gölgeleme				Mikoriza Ortalamaları **
	Kontrol	%50	%70	%90	
M ₀	1.80 \pm 0.29	2.15 \pm 0.32	2.70 \pm 0.58	2.30 \pm 0.61	2.24 \pm 0.01b
M ₁	2.15 \pm 0.30	2.80 \pm 0.06	3.95 \pm 0.38	3.40 \pm 0.21	3.08 \pm 0.22 a
Gölgeleme Ortalamaları **	1.98 \pm 0.08d	2.48 \pm 1.14c	3.33 \pm 0.30a	2.85 \pm 0.24b	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

Yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün boyuna mikoriza uygulaması ile gölgelemenin çok önemli (P<0.01) etkisi belirlenmiş ancak interaksiyon istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır (Tablo 4.12). *R. hypoglossum* türü için farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının sürgün boyu üzerine etkilerini gösteren bulgulara yer verilmiştir. Tabloda en yüksek sürgün boyu 39.27 cm ile %90 gölgeleme ve mikoriza inokulasyonu yapılmış olan parsellerden elde edilmiştir. Bu değeri 34.46 cm ile %70 gölgeleme ve mikoriza inokulasyonu yapılan bitki grupları izlemiştir. En düşük sürgün boyu ortalamaları ise 22.92 cm ile mikoriza inokulasyonu yapılmamış olan kontrol gruplarından elde edilmiştir.

Tablo 4.12. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. hypoglossum* türünün sürgün boyu (cm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Gölgeleme				Mikoriza Ortalamaları **
	Kontrol	%50	%70	%90	
M ₀	22.92 \pm 1.16	25.07 \pm 0.78	30.28 \pm 0.50	33.59 \pm 0.62	27.96 \pm 1.35 b
M ₁	26.21 \pm 0.21	30.06 \pm 1.15	34.46 \pm 0.51	39.27 \pm 0.47	32.50 \pm 1.50 a
Gölgeleme Ortalamaları **	24.57 \pm 0.83d	27.56 \pm 1.17c	32.37 \pm 0.90b	36.43 \pm 1.20a	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

Yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün çapına mikoriza uygulaması, gölgeleme ve interaksiyonun çok önemli ($P<0.01$) etkisi olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.13). *R. hypoglossum* türü için farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının sürgün çapı üzerine etkilerini gösteren bulgular yer almaktadır. Tablo verileri arasında en yüksek sürgün çapı (5.24 mm) değerlerinin %70 gölgeleme altında yetişen ve mikoriza inokulasyonu yapılmış olan bitkilerden elde edildiği görülmüştür. En düşük sürgün çapına (3.44 mm) sahip bitkilerin mikoriza inokulasyonu yapılmamış kontrol grubunda yetişen bitkiler oldukları belirlenmiştir.

Tablo 4.13. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. hypoglossum* türünün sürgün çapı (mm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Gölgeleme				Mikoriza Ortalamaları **
	Kontrol	%50	%70	%90	
M₀	3.44 \pm 0.01	3.72 \pm 0.02	4.45 \pm 0.01	4.13 \pm 0.13	3.94 \pm 0.12 b
M₁	3.54 \pm 0.03	4.11 \pm 0.05	5.24 \pm 0.01	4.36 \pm 0.06	4.31 \pm 0.18 a
Gölgeleme Ortalamaları **	3.49 \pm 0.02d	3.92 \pm 0.09c	4.85 \pm 0.16a	4.24 \pm 0.05b	

** İşlemler arasında $P<0.01$ olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

Yapılan varyans analizi sonucu türün kladot sayısına mikoriza uygulaması ile gölgelemenin çok önemli ($P<0.01$) etkisi, interaksiyonun ise önemli ($P<0.05$) etkisi tespit edilmiştir. Tablo 4.14'de yer alan bulgular arasında en yüksek kladot sayıları mikoriza inokulasyonu yapılmış olan %70 gölgeleme altında yetişen bitkilerden elde edilmiştir (15.60 adet). *Ruscus hypoglossum* türü için denemede elde edilen en düşük kladot sayısı (5.90 adet) mikoriza inokulasyonu yapılmamış olan kontrol parsellerinde yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir.

Tablo 4.14. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. hypoglossum* türünün kladot sayıları (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Gölgeleme				Mikoriza Ortalamaları **
	Kontrol	%50	%70	%90	
M ₀	5.90 \pm 0.30	11.10 \pm 0.70	13.00 \pm 0.37	11.60 \pm 0.17	10.40 \pm 0.83 b
M ₁	7.10 \pm 0.32	12.30 \pm 0.20	15.60 \pm 0.51	13.60 \pm 0.40	12.15 \pm 0.96 a
Gölgeleme Ortalamaları **	6.50 \pm 0.30d	11.70 \pm 0.40c	14.30 \pm 0.60a	12.60 \pm 0.45b	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

4.1.4. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının etkileri

Kültüre alınan türlere ait parsellerde bitkilerin sürgün oluşturma sayıları, sürgün çapları, sürgün boyları, kladot sayıları ve *R. aculeatus* ile *R. racemosus* türleri için sürgün üzerinde oluşturdukları yan dal sayıları incelenmiştir. *R. aculeatus* türünde kontrol grubu bitkilere kıyasla sürgün sayısı yönünden en yüksek (10.1 adet) sonuçlar %70 gölgeleme altında yetiştirilen ve mikoriza inokulasyonu yapılmış olan bitkilerden elde edilmiştir (Tablo 4.1). *Ruscus* türlerinden *Ruscus hypophyllum* türünün yetiştiriciliğinde artan gölge seviyeleri ile bitki gelişiminde doğrusal bir artış olduğu ve türün üretiminde %70 ya da daha yüksek gölge şartların sağlanması gerektiği bildirilmiştir (Stamps et al, 1994). Benzer şekilde, *R. racemosus* (syn. *Danae racemosa*) türünün yetiştiriciliği için ağır gölge ortamlara ihtiyaç duyduğu (en az %70) belirtilmiştir (Guda et al, 2003). En düşük sürgün sayısı ortalamaları (5.85 adet) mikoriza inokulasyonu yapılmamış açıkta yetiştirilen kontrol bitkilerinden elde edilmiştir. Tablo 4.1’de sürgün sayısı bakımından en yüksek ikinci değer (8.57 adet) mikoriza inokulasyonu yapılan ve %90 gölgeleme altında yetiştirilen bitkilerde gözlemlenmiştir. Bununla birlikte mikoriza inokulasyonu yapılmayan %70 gölgeleme altındaki bitkilerden elde edilen ortalama sürgün değerlerinin mikoriza ile inokule edilen ve %90 gölge şartlarında yetişen bitkilerin sürgün ortalamalarına oldukça yakın değerlerde olduğu tespit edilmiştir. Tablo 4.1’de mikoriza inokulasyonu yapılmış veya yapılmamış olan bitki gruplarında genel olarak %70 gölgeleme seviyesine kadar bir artışın olduğu ancak %90 gölgeleme altındaki bitkilerde sürgün sayısının azaldığı tespit edilmiştir. Armitage (1991) farklı gölgeleme şartlarının verim ve kalite değerleri üzerine türler arasında değişkenlik gösterdiğini bildirmiştir. Sürgün sayısı üzerine *R. racemosus* (Tablo 4.6) ve *R. hypoglossum* (Tablo 4.11) türlerine ait verilerin yer

aldığı tablolarda da benzer bitki gelişimlerinin olduğu gözlemlenmiştir. Her üç tür içinde yapılan istatistik analizlerinde mikoriza inokulasyonu ve gölgelemenin sürgün sayısı üzerine çok önemli düzeyde ($P<0.01$) etkisinin olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte elde edilen tablolar karşılaştırıldığında denemenin yürütüldüğü alanda *Ruscus* türlerinin sürgün sayısı yönünden optimum gölgeleme seviyesinin %70 olduğu, ışık intensitesinin ve güneşlenme süresinin azaltılmasına yönelik yapılacak diğer uygulamaların ise bitki gelişimini olumsuz yönde etkilediği gözlemlenmiştir.

Bitkilerin sürgün boylarına ait verilerin yer aldığı Tablo 4.2, Tablo 4.7 ve Tablo 4.12 karşılaştırıldığında en uzun sürgün ortalamalarına sahip bitkilerin (Tablo sıralamasına göre; 50.12 cm, 38.89 cm ve 39.27 cm) mikoriza inokulasyonu yapılmış olan %90 gölgeleme altında yetişen bitkilerden elde edildiği saptanmıştır. Mikoriza inokulasyonu yapılmış %70 gölgeleme seviyesinin bitki boyu üzerine her üç tür içinde en yüksek ikinci değeri verdiği belirlenmiştir. Denemelerde mikoriza inokulasyonu yapılmamış olan %50 gölgeleme altındaki bitki gruplarının ise mikoriza inokulasyonu yapılan kontrol grupları ile birbirlerine yakın ortalamalar verdikleri gözlemlenmiştir. Mikoriza inokulasyonu yapılmış ve %50 gölgeleme altında yetiştirilen *R. aculeatus* bitkilerinin sürgün boy artışlarının kontrol gruplarına göre daha belirgin olduğu bildirilmiştir (Çelikel ve Canpalat, 2016). Bununla birlikte gölgeleme uygulamasının yalnız başına mikoriza inokulasyonu yapılan ve yapılmayan bitkilerde kademeli olarak sürgün boyunda artış sağladığı belirlenmiştir. Bitki boylarındaki bu artışın uygulanan mikoriza inokulasyonu ile daha yukarılara taşındığı saptanmıştır.

Ruscus cinsinde yer alan bitkiler aynı rizom üzerinde birden çok sürgün oluşturma özelliğine sahip türlerdir. Oluşan bu sürgünler yarı odunsu yapıdadır. Denemede gelişimini tamamlamış bir yıllık sürgünlerde çap ölçümleri yapılmıştır. Parsellerde, mikoriza inokulasyonu yapılan bitkilerin (kontrol grupları da dahil olmak üzere) inokulasyon yapılmamış olan bitkilere oranla sürgün çapı gelişimlerinin daha iyi sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Bununla birlikte %70 gölgeleme altında yetişen ve mikoriza inokule edilmiş bitkilerin en yüksek sürgün çaplarına sahip oldukları gözlemlenmiştir (sırasıyla Tablo 4.3, Tablo 4.8 ve Tablo 4.13). Çalışmada %90 gölgeleme altında yetişen mikoriza ile inokule edilen bitkilerin çap değerlerinin %70 gölgeleme altında yetişen bitkilerin çap değerlerine kıyasla düşük olduğu belirlenmiştir. Her üç türde de sürgün boyu üzerine etkili olan %90 gölgeleme seviyesinin sürgün çapı gelişimi üzerine aynı etkiyi göstermediği saptanmıştır. Sonuç

olarak %90 gölgeleme altında yetişen bitkilerin sürgün boylarının uzun ancak sürgün çaplarının daha ince yapılı olduğu belirlenmiştir.

Kesme yeşillik olarak kullanım özellikleri sebebiyle *Ruscus* türlerinin sürgünleri üzerinde oluşacak kladot yapılarının kalitesi ve sayısı önem kazanmaktadır. Sürgün üzerinde kaliteli ve sayıca fazla olacak kladotların homojen bir şekilde dağılması sepet, buket, çelenk ve arajman gibi çiçek düzenlemelerinde dokuyu daha iyi doldurmalarını sağlayacaktır. *R. hypoglossum* türü diğer iki türden farklı olarak sürgün üzerinde dallanma yapmadan, geniş ve büyük yapılı, uç kısma doğru sivrileşen kladotlar meydana getirir. *R. aculeatus* ve *R. racemosus* türleri ise aynı sap üzerinde dallanma yaparak bu dallar üzerinde bileşik yaprak görünümünde daha küçük yapılı kladotlar oluştururlar. Denemede sürgün üzerindeki kladotlar (*R. aculeatus* ve *R. racemosus* türleri için yan dallar üzerindeki kladotlar) adet olarak hesaplanmıştır. Her üç türün kladot ortalamalarına ait verilerin yer aldığı tablolarda (Tablo 4.4, Tablo 4.9 ve Tablo 4.14) sürgün başına en fazla kladot sayısı (sırasıyla 23.20, 6.30 ve 15.60 adet) mikoriza inokulasyonu yapılmış olan %70 gölgeleme altında yetişen bitkilerden elde edilmiştir. Srikrishnah ve Sutharsan (2015) yaprak alanı, biyokütle ve verimim gibi bitkisel özellikler üzerine %50 ve %70 gölge şartların etkili olduğu bildirilmiştir. Denemelerde mikoriza inokulasyonu yapılan %90 gölgeleme altında yetiştirilen bitkiler bu değerleri takip etmiştir. Tablolarda mikoriza inokulasyonunun genel olarak gelişim üzerine pozitif etkide bulunduğu gözlemlenmiştir. Bununla birlikte mikoriza inokulasyonu yapılmamış uygulama grupları arasında %70 gölgeleme altında yetiştirilen bitkilerin kladot sayıları yönünden en yüksek değerleri verdiği saptanmıştır. Yapılan bir çalışmada bitki gelişimi, kalitesi ve yaprak renklenmesinin %50, %70 ve %80 gölgeleme altında yapılan yetiştiricilikten olumlu etkilendiği bildirilmiştir (Scuderi et al, 2008). Elde edilen veriler ışığında bitkisel gelişim üzerine yetiştiricilik yapılan alan için optimum gölgelemenin tespit edilmesinin önemli bir faktör olduğu, yapılan mikoriza inokulasyonu ise bitki beslenmesine katkı sağlayarak bitki gelişimini arttırdığı gözlemlenmiştir.

Sürgün üzerinde yer alan kladot sayılarının önemi gibi kladotların üzerinde bulunduğu yan dal sayıları da önem kazanmaktadır. Denemede yer alan türler arasında yapısal olarak yan dallanma yalnızca *R. aculeatus* ve *R. racemosus* türlerinde görülmektedir. Tablo 4.5 ve Tablo 4.10'da yer alan veriler incelendiğinde mikoriza uygulamalarının kladot sayılarında olduğu gibi sürgün üzerindeki verimliliği de

arttırdığı görülmüştür. Tür düzeyinde en yüksek yan dal sayıları (*R. aculeatus* türü için 9.20 adet, *R. racemosus* türü için 14.40 adet) %70 gölgeleme altında yetiştirilen mikoriza inokulasyonu yapılmış bitkilerden elde edilirken en düşük değerler inokulasyon yapılmamış olan kontrol grubu bitkilerinden elde edilmiştir. Bununla birlikte mikoriza inokulasyonu yapılmamış bitkilerde %70 gölgelemenin en etkili gölge seviyesi olduğu bu değer mikoriza inokulasyonu ile yan dal verimliliğinde artış sağladığı belirlenmiştir. Bitki büyüme, gelişme ve besin maddesi alımı (Zn, Mn, N ve Fe) üzerine mikoriza mantarlarının olumlu yönde etkide bulunduğu bildirilmiştir (Tüfekçi, 2007).

Çalışma sonucunda elde edilen veriler ile yapılan istatistiki analizlerde mikoriza ve gölgeleme uygulamalarının bitki büyüme ve gelişimi üzerine pozitif yönde etkide bulunduğu belirlenmiştir. Yapılan mikoriza inokulasyonu bitkilerin kök yüzey alanlarını arttırarak topraktaki su ve suda çözünen besin elementlerinden daha iyi yararlanmalarını sağlamıştır. Bitkilerin topraktan kaldırdıkları besin elementlerini fotosentezde kullanmaları sonucu yapılarındaki kuru madde birikimi artmıştır. Ayrıca gölgeleme uygulaması ile bitkilerin doğal ortamlarında adapte oldukları gölge koşullar sağlanarak büyüme ve gelişmelerini olumsuz yönde etkileyen abiyotik stres faktörü ortadan kaldırılmıştır.

4.2. Rizom Bölme İle Çoğaltma – Farklı Ortam Denemesi

Ruscus türü bitkilerin vejetatif yollar ile çoğaltılmalarına yönelik farklı ortam ve mikoriza inokulasyonunun etkileri bu başlık altında hazırlanmış tablolar ve oluşturulan grafikler ile incelenmiştir.

4.2.1. *R. aculeatus* türüne ait ölçümler

Farklı yetiştirme ortamları ve mikoriza uygulamalarının *R. aculeatus* türü için rizomdan yetiştirilen bitkilerdeki sürgün sayısı üzerine etkisi Tablo 4.15’de gösterilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün sayısına mikoriza uygulaması ile ortamların çok önemli ($P < 0.01$) etkisi belirlenmiş ancak uygulamalar arasında interaksiyon istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Tabloda en yüksek sürgün sayısı (6.75 adet) T+P ortamında yetiştirilen mikoriza inokulasyonu yapılmış rizomlarda saptanmıştır. İkinci en yüksek sürgün sayısı (4.75 adet) T+B ortamında mikoriza inokulasyonu yapılmış olarak yetişen rizomlarda saptanmıştır. Denemede en düşük sürgün sayısı (2.25 adet) T+B+P ortamında yetişen mikoriza ile inokule edilmemiş bitkilerden elde edilmiştir.

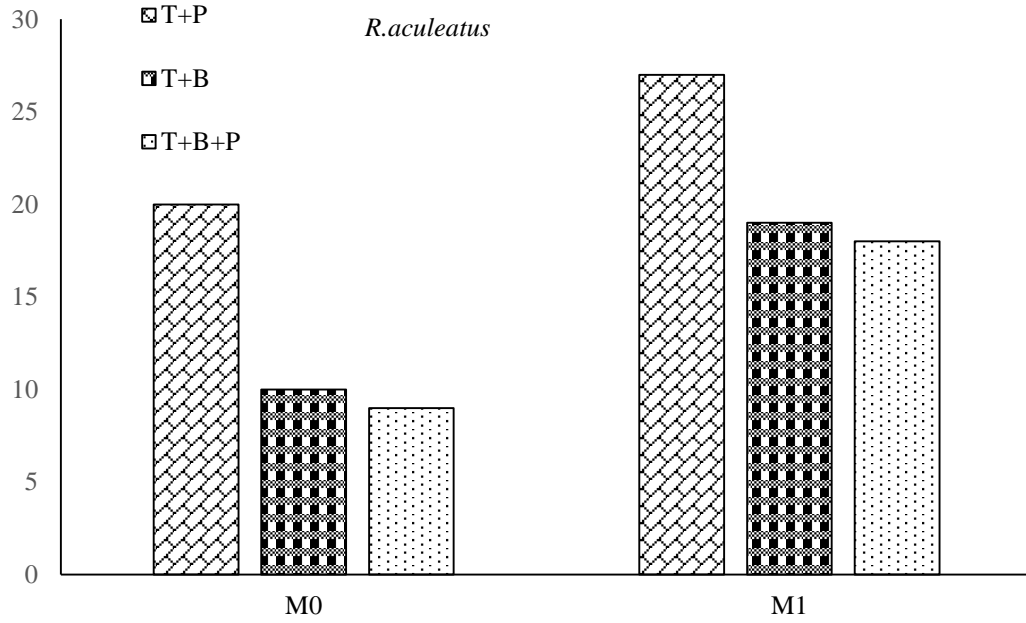
Tablo 4.15. Farklı yetiştirme ortamları ve mikoriza uygulamalarının *R. aculeatus* türünün sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Yetiştirme Ortamı			Mikoriza Ortalamaları **
	T+P	T+B	T+B+P	
M₀	5.00 \pm 1.08	2.50 \pm 0.29	2.25 \pm 0.25	3.25 \pm 0.51 b
M₁	6.75 \pm 1.11	4.75 \pm 0.25	4.50 \pm 0.29	5.33 \pm 0.47 a
Ortam Ortalamaları **	5.87 \pm 0.21 a	3.63 \pm 0.45 b	3.38 \pm 0.47 b	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır.

T+P: Torf + perlit (3:1), T+B: Torf + Bahçe Toprağı (1:1), T+B+P: Torf + Bahçe Toprağı + Perlit (4:1:1), M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

Farklı yetiştirme ortamlarında çoğaltmaya alınan mikoriza inokulasyonu yapılmış ve yapılmamış rizomlardan elde edilen toplam sürgün sayıları Şekil 4.1’de görülmektedir. Grafikte T+P ortamında yetiştirilen ve mikoriza inokulasyonu yapılmamış olan rizomların oluşturdukları sürgün sayılarının diğer iki ortamda yetişen rizomlara oranla daha fazla olduğu saptanmıştır. Mikoriza inokulasyonu yapılmış olan rizomların, her üç ortamdan elde edilen sürgün sayıları yönünden kontrol grubu bitkilere kıyasla belirgin bir artış gösterdikleri saptanmıştır. Mikoriza ile inokule edildikten sonra T+P ortamına dikilen her bir rizomdan elde edilen toplam sürgün sayısı 27 adet olarak hesaplanmıştır. Mikoriza ile inokule edildikten sonra T+B ve T+B+P ortamlarına dikilen rizom parçalarından ise sırasıyla toplamda 19 adet ve 18 adet sürgün oluştuğu belirlenmiştir.



Şekil 4.1. Farklı yetiştirme ortamı ve mikoriza uygulamalarının *R. aculeatus* türünün toplam sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi

T+P: Torf + perlit (3:1), T+B: Torf + Bahçe Toprağı (1:1), T+B+P: Torf + Bahçe Toprağı + Perlit (4:1:1), Kontrol (M₀): 0 g/L, Mikoriza (M₁): 4 g/L

Yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün boyuna mikoriza uygulamasının çok önemli ($P < 0.01$) etkisi belirlenmiş, ortam ve interaksyonun etkileri ise istatistiki olarak anlamlı çıkmamıştır (Tablo 4.16). Sürgün boyu üzerine en yüksek değerler T+P ortamında 17.05 cm olarak elde edilmiştir. En düşük değer olan 11.30 cm ile T+P ortamında ancak mikoriza inokulasyonu yapılmamış olan parsellerden elde edilmiştir. Mikorizalı ve mikorizasız T+P ortamları kıyaslandığında mikoriza inokulasyonunun T+P ortamı için rizom gelişimi üzerine olumlu etkide bulunduğu saptanmıştır.

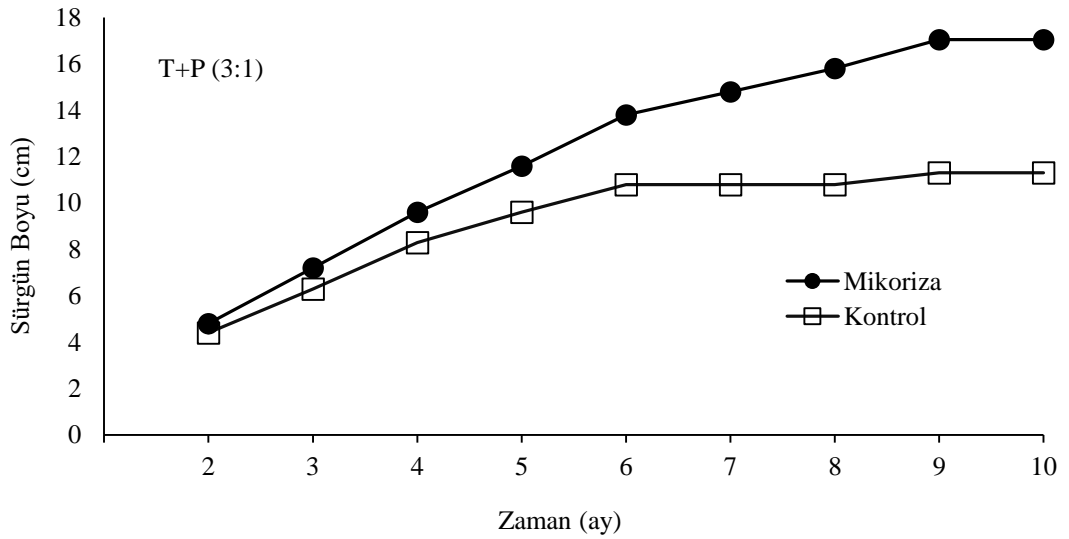
Tablo 4.16. Farklı yetiştirme ortamları ve mikoriza uygulamalarının *R. aculeatus* türünün sürgün boyu (cm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Yetiştirme Ortamı			Mikoriza Ortalamaları **
	T+P	T+B	T+B+P	
M ₀	11.30 \pm 0.55	12.60 \pm 0.84	12.78 \pm 0.53	12.23 \pm 0.39 b
M ₁	17.05 \pm 0.93	16.85 \pm 0.35	16.43 \pm 0.32	16.78 \pm 0.33 a
Ortam Ortalamaları	14.18 \pm 0.33	14.73 \pm 0.26	14.61 \pm 0.45	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır.

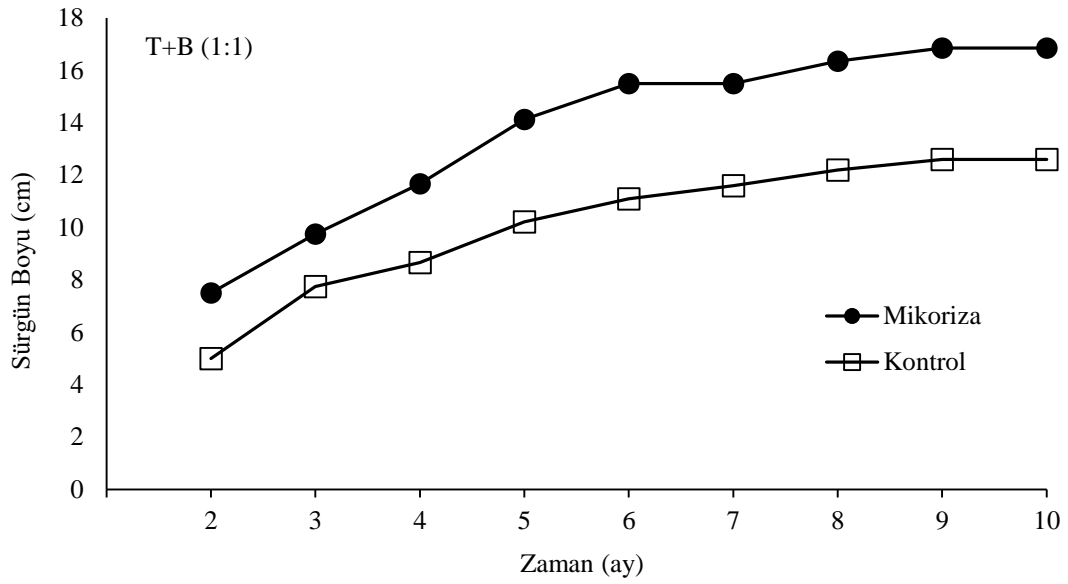
T+P: Torf + perlit (3:1), T+B: Torf + Bahçe Toprağı (1:1), T+B+P: Torf + Bahçe Toprağı + Perlit (4:1:1), M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

Mikoriza inokulasyonu yapılmış rizomlar ve kontrol grupları arasında sürgün boyu gelişimi yönünden yıl içerisinde T+P (3:1) ortamında özellikle Nisan ayından sonra farkın giderek arttığı Şekil 4.2’de belirlenmiştir. Bu artış Eylül ayına kadar devam etmiş ardından denemenin sonlandırıldığı döneme kadar gruplar arasında değişim saptanmamıştır.



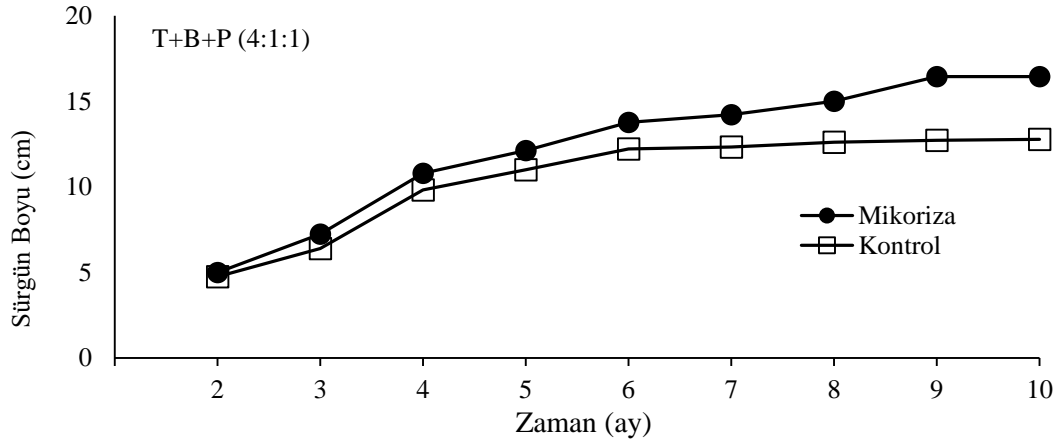
Şekil 4.2. Mikoriza ve T+P (3:1) uygulamalarının *R. aculeatus* türünün aylık sürgün boyu uzaması üzerine etkisi

Köklendirme amaçlı hazırlanmış olan T+B (1:1) ortamında Şubat ayı itibari ile sürgün boylarında değişimler gözlenmeye başlanmıştır (Şekil 4.3). Bu değişimler Haziran dönemine kadar devam etmiş ardından kısmen bir azalma ve sonrasında yeniden bir artış belirlenmiştir. Mikoriza ile inokule edilen bitkiler bu dönemlerde kontrol bitkilerine göre daha iyi bir gelişim göstermiştir.



Şekil 4.3. Mikoriza ve T+B (1:1) uygulamalarının *R. aculeatus* türünde aylık sürgün boyu uzaması üzerine etkisi

Mikoriza inokule edilmiş olarak yetiştirilen rizomların T+B+P (4:1:1) ortamında boy gelişimleri üzerine kontrol bitkilerine kıyasla büyüme dönemlerinde daha aktif oldukları saptanmıştır (Şekil 4.4). Mikoriza ile inokule edilmiş bitki gruplarının Haziran dönemi sonrasında da boy artışı bakımından kontrol gruplarına kıyasla daha iyi bir performans ortaya koydukları belirlenmiştir. Buna karşın aynı dönemde kontrol grubuna ait bitkilerde sürgün boyu artışında yavaşlama olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.4. Mikoriza ve T+B+P (4:1:1) uygulamalarının *R. aculeatus* türünde aylık sürgün boyu uzaması üzerine etkisi

Sürgün çapları yönünden en yüksek değer (4.03 mm) mikoriza inokulasyonu yapılmış olan T+B ortamında yetişen bitkilerden elde edilmiştir (Tablo 4.17). Bu

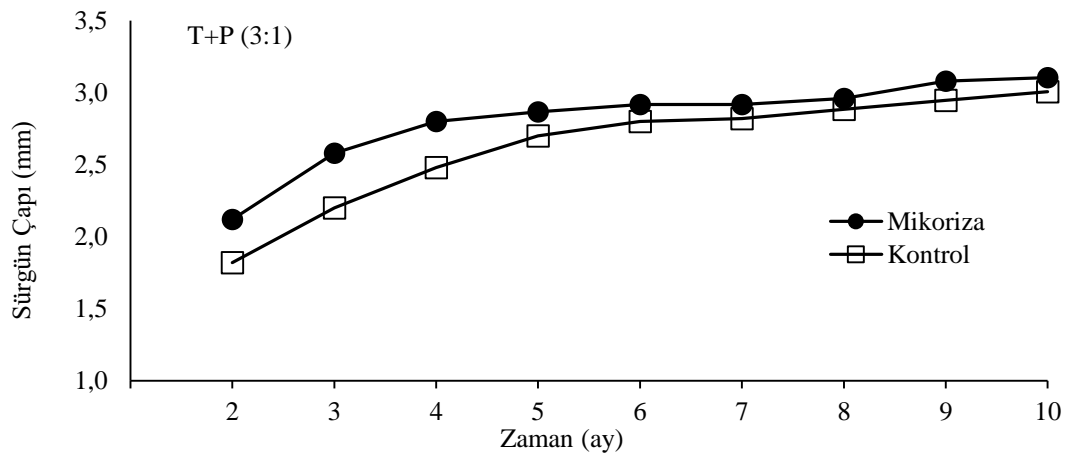
değeri mikoriza inokulasyonu yapılan T+B+P ortamında yetişen (3.68 mm) bitkiler takip etmiştir. En düşük çap değeri olan 3.01 mm ise *R. aculeatus* türü için T+P ortamından elde edilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün çapı gelişimi üzerine mikoriza uygulaması, ortamlar ve interaksyonun istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 4.17. Farklı yetiştirme ortamları ve mikoriza uygulamalarının *R. aculeatus* türünün sürgün çapı (mm) üzerine etkisi \pm SE

Uygulamalar	Yetiştirme Ortamı			Mikoriza Ortalamaları
	T+P	T+B	T+B+P	
M₀	3.01 \pm 0.90	3.34 \pm 0.35	3.20 \pm 0.12	3.18 \pm 0.12
M₁	3.10 \pm 0.19	4.03 \pm 0.30	3.68 \pm 0.40	3.60 \pm 0.20
Ortam Ortalamaları	3.05 \pm 0.18 b	3.69 \pm 0.15 a	3.44 \pm 0.09 ab	

T+P: Torf + perlit (3:1), T+B: Torf + Bahçe Toprağı (1:1), T+B+P: Torf + Bahçe Toprağı + Perlit (4:1:1), M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

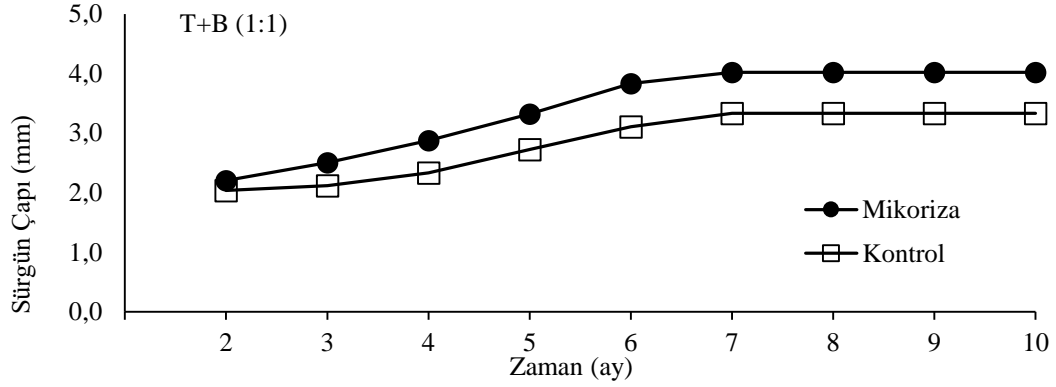
R. aculeatus türüne ait rizomlardan yıl içinde oluşan sürgünlerin çap gelişimlerinin T+P (3:1) ortamında kontrol gruplarına kıyasla fazla olduğu saptanmıştır (Şekil 4.5). Ancak mevcut çap gelişimi üzerine farklılıkların mikoriza inokulasyonu yapılan ve yapılmayan rizomlardan elde edilen sürgünler arasında yıl içerisinde mevsimsel olarak büyük değişimler göstermediği belirlenmiştir.



Şekil 4.5. Mikoriza ve T+P (3:1) uygulamalarının *R. aculeatus* türünde aylık sürgün çapı gelişimi üzerine etkisi

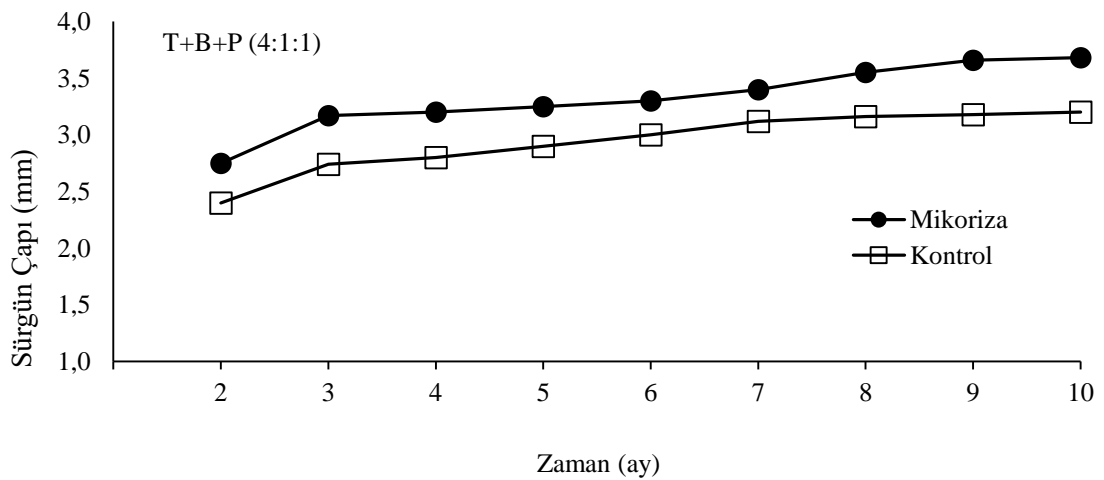
Çoğaltma uygulaması yapılan T+B (1:1) ortamında yetiştirilen mikoriza inokulasyonu yapılmış ve yapılmamış olan rizomlardan elde edilmiş olan sürgünlerin

yıl içindeki çap gelişimlerine ait eğrilere Şekil 4.6’de yer verilmiştir. Şekil 4.6’da her iki uygulama grubunda da mevsimsel olarak birbirlerine oldukça yakın çap gelişimleri belirlenmiştir. Çap gelişimlerine ait en aktif dönemlerin Nisan-Temmuz ayları arası olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.6. Mikoriza ve T+B (1:1) uygulamalarının *R. aculeatus* türünde aylık sürgün çapı gelişimi üzerine etkisi

R. aculeatus türüne ait sürgünlerin T+B+P (4:1:1) ortamında mikoriza inokule edilmiş bitki gruplarının yıl içindeki sürgün çapı gelişim durumlarının hızlı bir artış göstermediği saptanmıştır (Şekil 4.7). Buna karşın çap gelişimleri mikoriza inokule edilmiş olan bitkilerin sürgünlerinde neredeyse deneme sonlandırılınca kadar devam etmiştir. Bu bakımdan ortam ve mikoriza inokulasyonunun sürgünlerde çap artışı yönünden olumlu bir grafik çizdiği belirlenmiştir.



Şekil 4.7. Mikoriza ve T+B+P (4:1:1) uygulamalarının *R. aculeatus* türünde aylık sürgün çapı gelişimi üzerine etkisi

4.2.2. *R. racemosus* türüne ait ölçümler

R. racemosus türünde farklı yetiştirme ortamları ve mikoriza uygulamalarının sürgün sayısı üzerine etkilerine ilişkin bulgulara Tablo 4.18’de yer verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün sayısına mikoriza uygulaması ile ortamların çok önemli ($P<0.01$) etkisi belirlenirken, interaksiyonun istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir. Tabloda *R. racemosus* türünün sürgün sayısı üzerine en etkili ortam ve uygulamanın (5 adet) mikoriza inokulasyonu yapılmış olan T+P ortamı olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte mikoriza inokulasyonunun denemenin yürütüldüğü parsellerde sürgün sayısı üzerine olumlu etki ettiği belirlenmiştir. En düşük sürgün sayısı (1.50 adet) ise mikoriza ile inokule edilmemiş olan T+B parsellerinden elde edilmiştir.

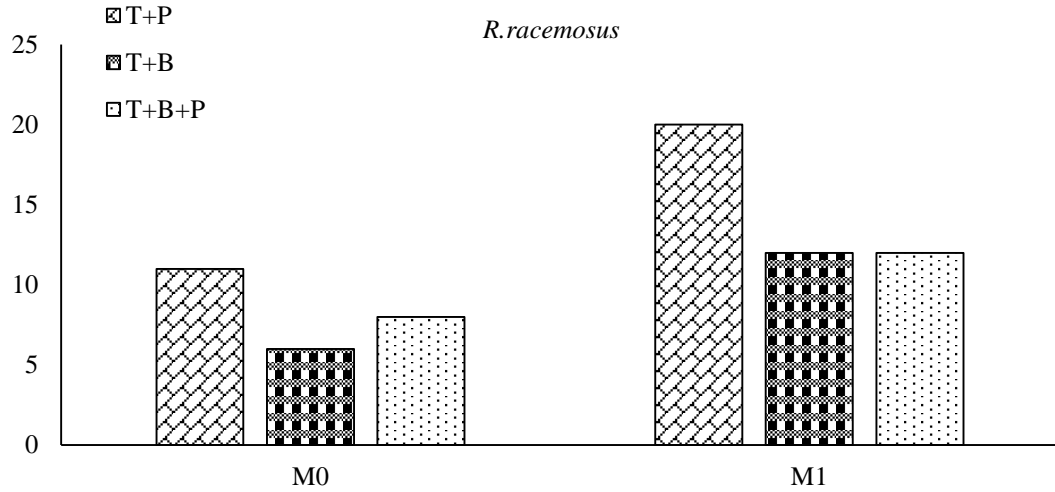
Tablo 4.18. Farklı yetiştirme ortamları ve mikoriza uygulamalarının *R. racemosus* türünün sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Yetiştirme Ortamı			Mikoriza Ortalamaları **
	T+P	T+B	T+B+P	
M ₀	2.75 \pm 0.49	1.50 \pm 0.29	2.00 \pm 0.02	2.08 \pm 0.21 b
M ₁	5.00 \pm 0.41	3.00 \pm 0.42	3.00 \pm 0.58	3.67 \pm 0.38 a
Ortam Ortalamaları **	3.87 \pm 0.28 a	2.25 \pm 0.18 b	2.50 \pm 0.22 b	

** İşlemler arasında $P<0.01$ olasılıkla farklılık vardır.

T+P: Torf + perlit (3:1), T+B: Torf + Bahçe Toprağı (1:1), T+B+P: Torf + Bahçe Toprağı + Perlit (4:1:1), M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

R. racemosus türü için farklı yetiştirme ortamlarında mikoriza inokulasyonu yapılan ve yapılmayan rizomlardan elde edilen toplam sürgün sayılarının karşılaştırılması Şekil 4.8’de görülmektedir. Grafikte mikoriza inokulasyonu yapılmamış kontrol grubu bitkilerden 6 adet ile en düşük sürgün sayısı T+B ortamından elde edilmiştir. Aynı grupta yer alan T+P ortamında ise en yüksek sürgün oluşumu 11 adet olarak saptanmıştır. Ortamlara mikoriza inokulasyonu sonrası yapılan rizom dikimlerinde ise deneme bitiminde T+P ortamında yetişen rizolardan toplamda 20 adet sürgün elde edilirken T+B ve T+B+P ortamlarında bu sayı her bir ortam için 12 adet sürgün ile sınırlı kalmıştır.



Şekil 4.8. Farklı yetiştirme ortamı ve mikoriza uygulamalarının *R. racemosus* türünün toplam sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi

T+P: Torf + perlit (3:1), T+B: Torf + Bahçe Toprağı (1:1), T+B+P: Torf + Bahçe Toprağı + Perlit (4:1:1), Kontrol (M₀): 0 g/L, Mikoriza (M₁): 4 g/L

R. racemosus türünün sürgün boyu gelişimi üzerine en iyi sonuçlar (34.33 cm) mikoriza inokulasyonu yapılmış olan T+P ortamından elde edilmiştir (Tablo 4.19). Yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün boyuna mikoriza uygulaması ile ortamların çok önemli ($P < 0.01$) etkisi belirlenirken, interaksiyonun istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir. T+B ve T+B+P ortamlarında ise sürgünlerde boy gelişimleri birbirlerine oldukça yakın değerler vermiştir (sırasıyla 27.13 cm ve 27.86 cm). Deneme de en düşük sürgün boyu olan 22.60 cm ise mikoriza inokulasyonu yapılmamış olan T+B ortamında yetişen rizomlardan elde edilmiştir.

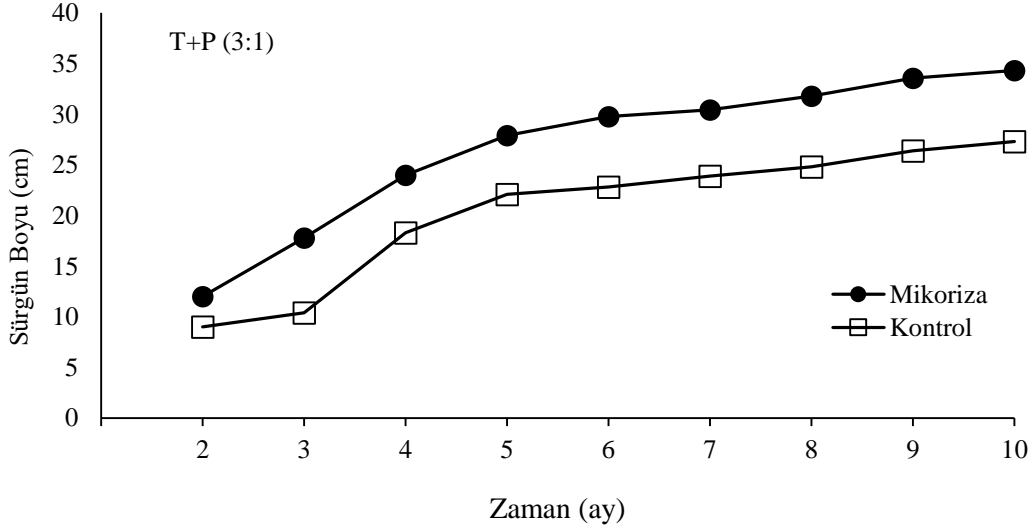
Tablo 4.19. Farklı yetiştirme ortamları ve mikoriza uygulamalarının *R. racemosus* türünün sürgün boyu (cm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Yetiştirme Ortamı			Mikoriza Ortalamaları **
	T+P	T+B	T+B+P	
M ₀	27.30 \pm 0.75	22.60 \pm 0.82	23.50 \pm 0.92	24.47 \pm 0.75 b
M ₁	34.33 \pm 1.21	27.13 \pm 0.56	27.86 \pm 0.99	29.77 \pm 1.09 a
Ortam Ortalamaları **	30.82 \pm 0.62 a	24.86 \pm 0.58 b	25.68 \pm 0.64 b	

** İşlemler arasında $P < 0.01$ olasılıkla farklılık vardır.

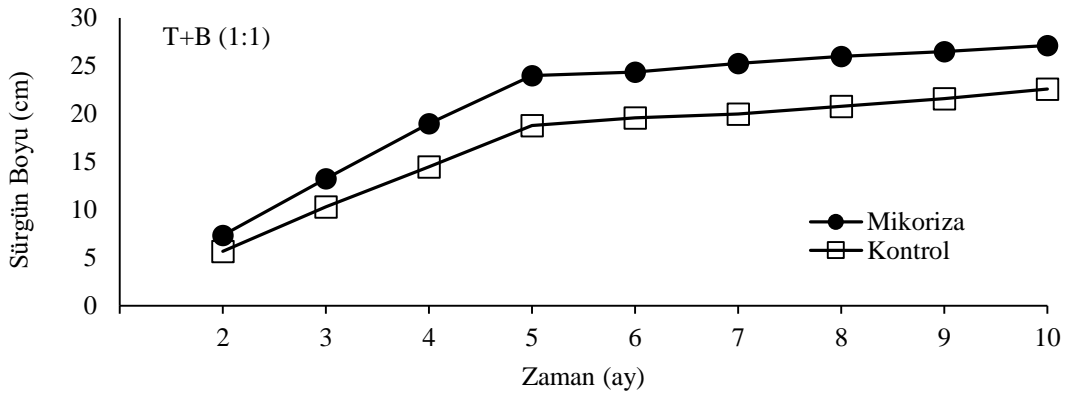
T+P: Torf + perlit (3:1), T+B: Torf + Bahçe Toprağı (1:1), T+B+P: Torf + Bahçe Toprağı + Perlit (4:1:1), M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

Vejetatif çoğaltmanın yapıldığı T+P (3:1) ortamındaki mikoriza inokule edilmiş bitkilerde Şubat ayı itibari ile başlayan sürgün boyu artışları denemenin sonlandırıldığı tarihe kadar devam etmiştir (Şekil 4.9). Kontrol grubundan elde edilen sürgünlerde ise Mart ayında görülen hızlı artış Nisan ve Mayıs aylarında kısmen yavaşlama eğilimi göstermiştir. Buna karşın boy artışı mikoriza uygulanmış olan parsellerden alınan sonuçlara benzer şekilde deneme bitimine kadar devam etmiştir.



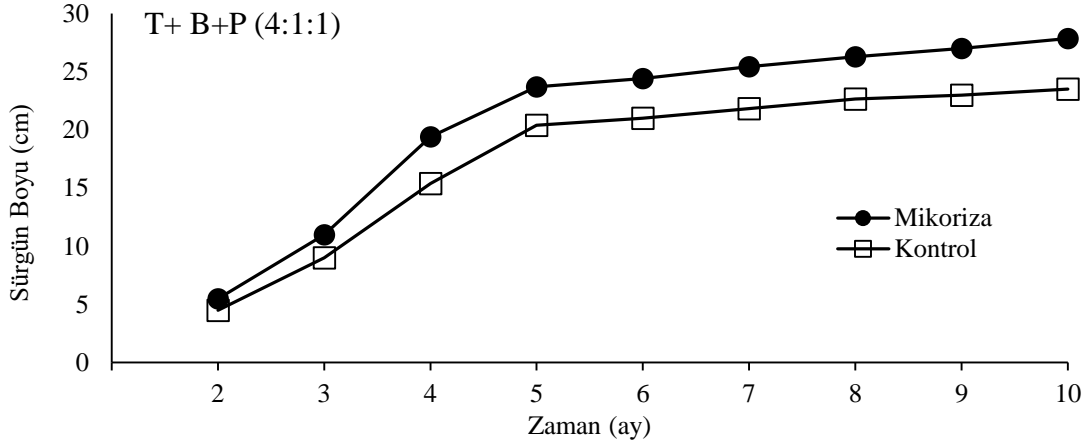
Şekil 4.9. Mikoriza ve T+P (3:1) uygulamalarının *R. racemosus* türünde aylık sürgün boyu uzaması üzerine etkisi

Aktif büyümenin gözlemlendiği Mart, Nisan ve Mayıs ayları da dahil olmak üzere T+B (1:1) ortamında yetişen bitkiler yıl içerisinde benzer bir gelişim grafiği göstermiştir (Şekil 4.10). Buna karşın mikoriza inokulasyonu yapılan bitkilerden elde edilmiş sürgünler boy artışı yönünden daha başarılı sonuçlar vermiştir.



Şekil 4.10. Mikoriza ve T+B (1:1) uygulamalarının *R. racemosus* aylık sürgün boyu uzaması üzerine etkisi

Çalışmada T+B+P (4:1:1) karışımında büyüyen sürgünlerin boy artışlarının çoğaltma ortamından olumlu etkilendiği gözlemlenmiştir (Şekil 4.11). Sürgün boy artışlarının Şubat ayı itibari ile başladığı ve denemenin sonlandırıldığı döneme kadar yükselen bir grafik çizdiği saptanmıştır. Aynı ortamda mikoriza inokule edilmiş bitkilerden elde edilen sürgün boy artışlarının daha iyi sonuç verdiği belirlenmiştir.



Şekil 4.11. Mikoriza ve T+B+P (4:1:1) uygulamalarının *R. racemosus* türünde aylık sürgün boyu uzaması üzerine etkisi

Farklı yetiştirme ortamları ve mikoriza uygulamalarının *R. racemosus* türünün sürgün çapı gelişimi üzerine etkilerine ait bulgular Tablo 4.20’de gösterilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün çapına mikoriza uygulaması ile ortamların önemli ($P<0.05$) etkisi belirlenirken, interaksiyonun istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir. En yüksek sürgün çap değeri ortalaması olan 4.79 mm T+P ortamında yetiştirilen mikoriza ile inokule edilmiş bitkilerden elde edilmiştir. En düşük çap değeri (3.57 mm) mikoriza inokulasyonu yapılmamış ve T+B ortamında yetişen bitkilerde saptanmıştır.

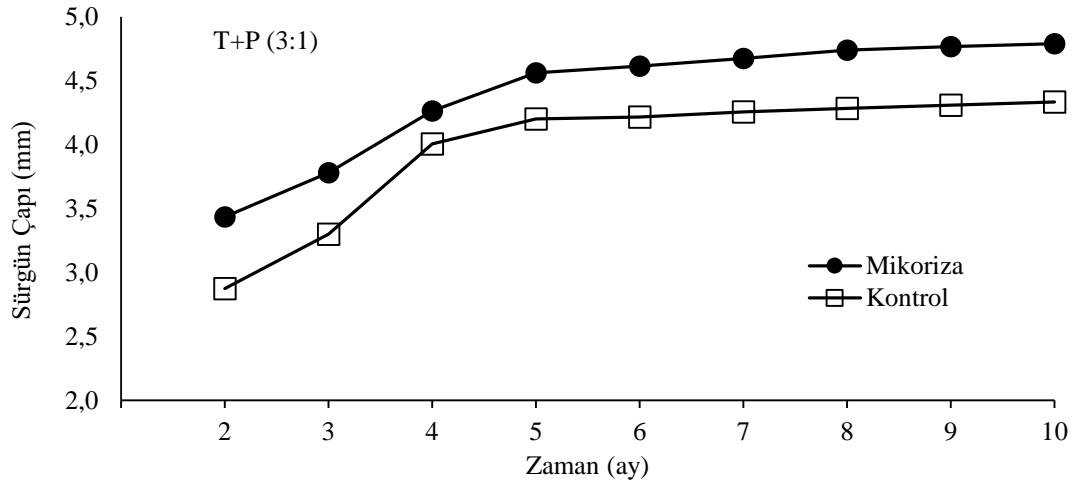
Tablo 4.20. Farklı yetiştirme ortamları ve mikoriza uygulamalarının *R. racemosus* türünün sürgün çapı (mm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Yetiştirme Ortamı			Mikoriza Ortalamaları *
	T+P	T+B	T+B+P	
M ₀	4.33 \pm 0.87	3.57 \pm 0.46	3.67 \pm 0.49	3.86 \pm 0.71 b
M ₁	4.79 \pm 0.21	4.00 \pm 0.41	4.28 \pm 0.47	4.36 \pm 0.23 a
Ortam Ortalamaları *	4.56 \pm 0.19 a	3.78 \pm 0.25b	3.98 \pm 0.25ab	

* İşlemler arasında P<0.05 olasılıkla farklılık vardır.

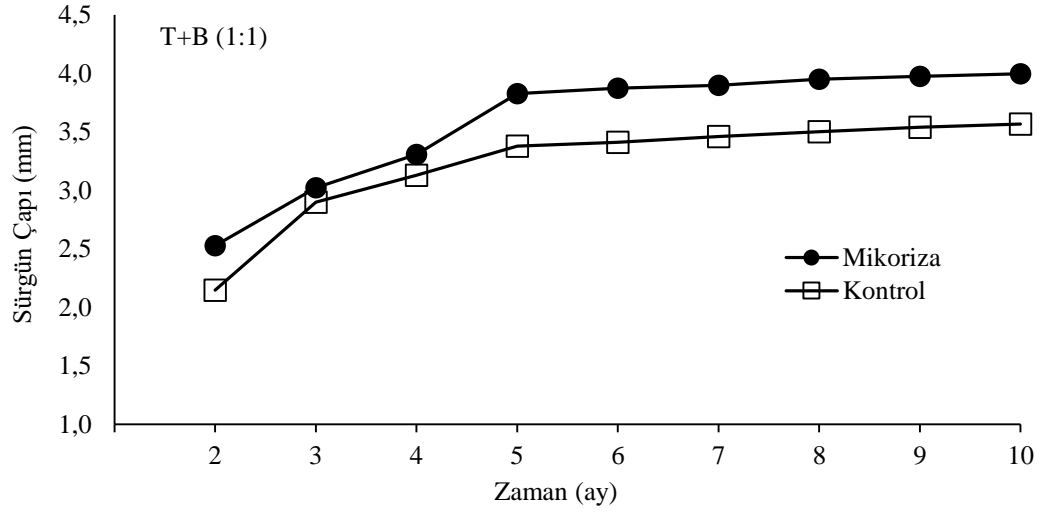
T+P: Torf + perlit (3:1), T+B: Torf + Bahçe Toprağı (1:1), T+B+P: Torf + Bahçe Toprağı + Perlit (4:1:1), M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

Bitkilerin T+P (3:1) ortamında sürgün çaplarındaki artış eğilimlerinin yıl içinde benzer değişimler gösterdikleri gözlemlenmiştir (Şekil 4.12) Buna karşın mikoriza uygulanan bitkilerde sürgün çapı gelişimlerinin kontrol grubu bitkilere ait sürgünlere oranla daha iyi sonuç verdiği saptanmıştır.



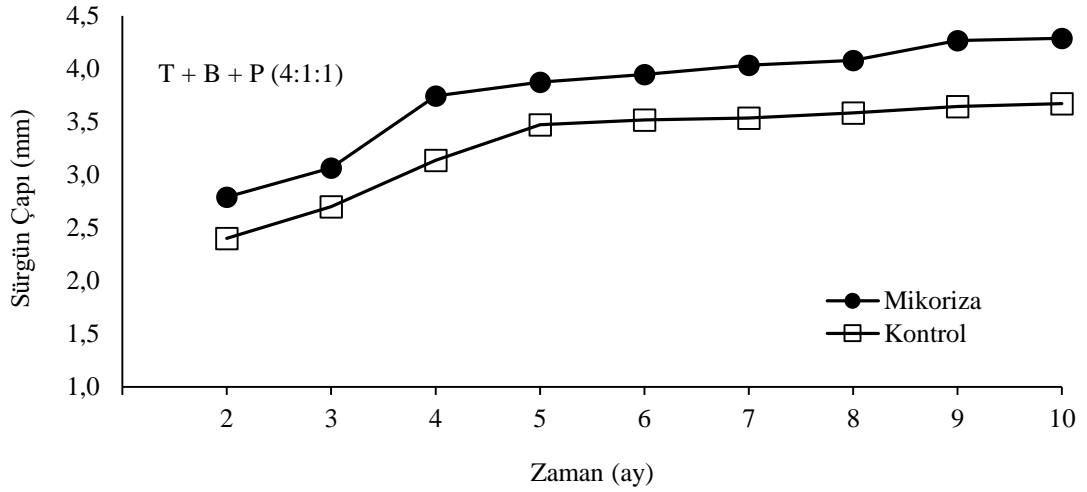
Şekil 4.12. Mikoriza ve T+P (3:1) uygulamalarının *R. racemosus* türünde aylık sürgün çapı gelişimi üzerine etkisi

R. racemosus türüne ait sürgünlerdeki çap artışlarının T+B (1:1) ortamında mikoriza inokulasyonu yapılmış ve yapılmamış olan bitki grupları arasında Mart ve Nisan ayları arasında azaldığı belirlenmiştir (Şekil 4.13). Ancak gelişim yönünden uygulama grupları arasındaki farkın mikoriza ile inokule edilen bitkiler lehine Nisan ayı sonu itibari ile ivme kazandığı ve deneme bitimine kadar artışın devam ettiği belirlenmiştir.



Şekil 4.13. Mikoriza ve T+B (1:1) uygulamalarının *R. racemosus* türünde aylık sürgün çapı gelişimi üzerine etkisi

Mikoriza uygulamasının T+B+P (4:1:1) ortamında sürgün çapı üzerine olumlu etkide bulunduğu Şekil 4.14’da saptanmıştır. Mikoriza inokulasyonunun sürgün çapı artışı üzerine etkisi denemenin sonlandırıldığı döneme kadar devam etmiştir.



Şekil 4.14. Mikoriza ve T+B+P (4:1:1) uygulamalarının *R. racemosus* türünde aylık sürgün çapı gelişimi üzerine etkisi

4.2.3. *R. hypoglossum* türüne ait ölçümler

R. hypoglossum türüne ait bitkilerin farklı yetiştirme ortamları ve mikoriza uygulamaları neticesinde sürgün sayısı üzerine olan etkileri Tablo 4.21’de verilmiştir. Deneme sonrasında yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün sayısına ortamların çok önemli ($P < 0.01$) etkisi belirlenirken, mikoriza uygulamaları ve interaksiyonun

istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir. Tabloda en yüksek sürgün sayısı 3.25 adet ile mikoriza ile inokule edilen rizomlar yer aldığı T+P ortamından elde edilmiştir. En düşük sürgün sayıları ise mikoriza inokulasyonunun yapılmadığı T+B ve T+B+P ortamlarında yetişen bitkilerden edilmiştir (sırasıyla; 1.00 ve 1.00 adet) elde edilmiştir.

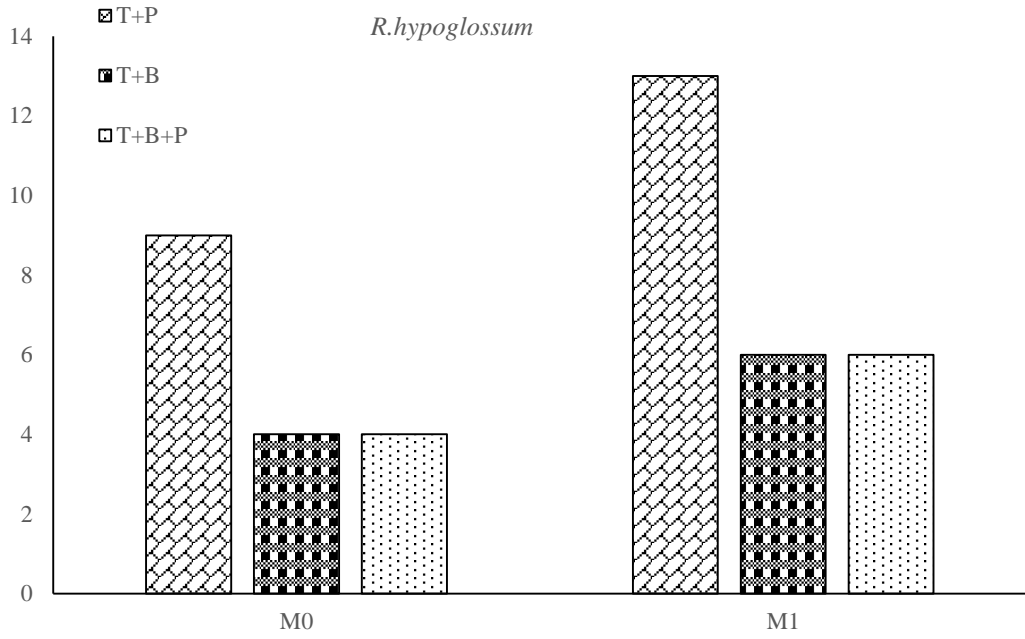
Tablo 4.21. Farklı yetiştirme ortamları ve mikoriza uygulamalarının *R. hypoglossum* türünün sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Yetiştirme Ortamı			Mikoriza Ortalamaları
	T+P	T+B	T+B+P	
M₀	2.25 \pm 0.63	1.00 \pm 0.00	1.00 \pm 0.00	1.42 \pm 0.26
M₁	3.25 \pm 0.75	1.50 \pm 0.29	1.50 \pm 0.29	2.08 \pm 0.36
Ortam Ortalamaları **	2.75 \pm 0.32 a	1.25 \pm 0.30b	1.25 \pm 0.29b	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır.

T+P: Torf + perlit (3:1), T+B: Torf + Bahçe Toprağı (1:1), T+B+P: Torf + Bahçe Toprağı + Perlit (4:1:1), M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

R. hypoglossum türü için toplam sürgün sayıları Şekil 4.15’de yer almaktadır. Mikoriza inokulasyonu yapılmamış olan T+P ortamında yetişen bitkilerin toplam sürgün sayılarının diğer ortamlara kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Mikoriza inokulasyonu yapılmamış olan T+P ortamındaki rizomlardan toplamda 9 adet sürgün elde edilmiştir. Bu sayı T+P ortamına mikoriza inokulasyonu sonrası dikilen bitkilerde toplamda 13 adet sürgüne ulaşmıştır. Mikoriza inokulasyonu yapılmış olan T+B ortamından 6 adet ve T+B+P ortamından 6 adet olacak şekilde sürgün oluşumları belirlenmiştir. Mikoriza inokulasyonu, parsellerde toplam sürgün sayısı üzerine olumlu etki ederek artış sağlamış olmasına rağmen *R. hypoglossum* türünün diğer türlere oranla yavaş gelişim göstermesi aynı yetiştirme süresi içinde daha az sayıda sürgün oluşumuna neden olmuştur (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Farklı yetiştirme ortamı ve mikoriza uygulamalarının *R. racemosus* türünün toplam sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi

T+P: Torf + perlit (3:1), T+B: Torf + Bahçe Toprağı (1:1), T+B+P: Torf + Bahçe Toprağı + Perlit (4:1:1), Kontrol (M₀): 0 g/L, Mikoriza (M₁): 4 g/L

R. hypoglossum türü için en yüksek sürgün boy uzunluğu 13.12 cm ile T+B ortamında yetiştirilen mikoriza inokulasyonu yapılmış sürgünlerden elde edilmiştir (Tablo 4.22). Bu değeri mikoriza inokulasyonu yapılmış T+P ortamında yetişen sürgünler (12.10 cm) takip etmiştir. İstatistik analiz sonucunda T+P ve T+B ortamlarına ait ortalamaların aynı istatistikî grup içinde yer aldıkları belirlenmiştir. Denemedeki en düşük sürgün boyu değerleri (8.75 cm) üçlü karışımın kullanıldığı inokulasyon yapılmamış olan T+B+P ortamında yetişen bitkilerden elde edilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün boyuna mikoriza uygulaması ile ortamların çok önemli ($P < 0.01$) etkisi belirlenirken, interaksiyon istatistikî olarak önemli çıkmamıştır.

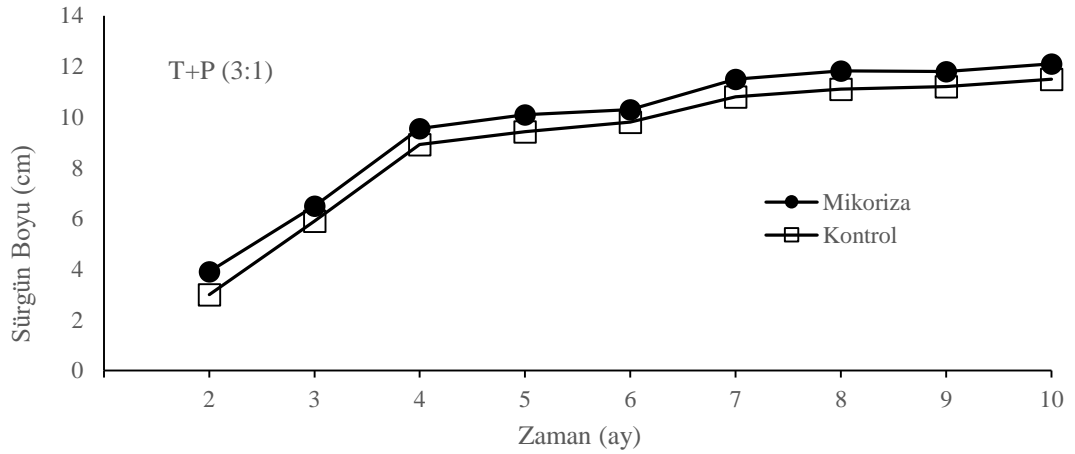
Tablo 4.22. Farklı yetiştirme ortamları ve mikoriza uygulamalarının *R. hypoglossum* türünün sürgün boyu (cm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Yetiştirme Ortamı			Mikoriza Ortalamaları **
	T+P	T+B	T+B+P	
M ₀	11.50 \pm 0.29	11.25 \pm 0.38	8.75 \pm 0.22	10.50 \pm 0.41 b
M ₁	12.10 \pm 2.27	13.12 \pm 0.78	10.85 \pm 0.78	12.03 \pm 1.64 a
Ortam Ortalamaları **	11.80 \pm 0.40 a	12.19 \pm 0.39 a	9.80 \pm 0.36 b	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır.

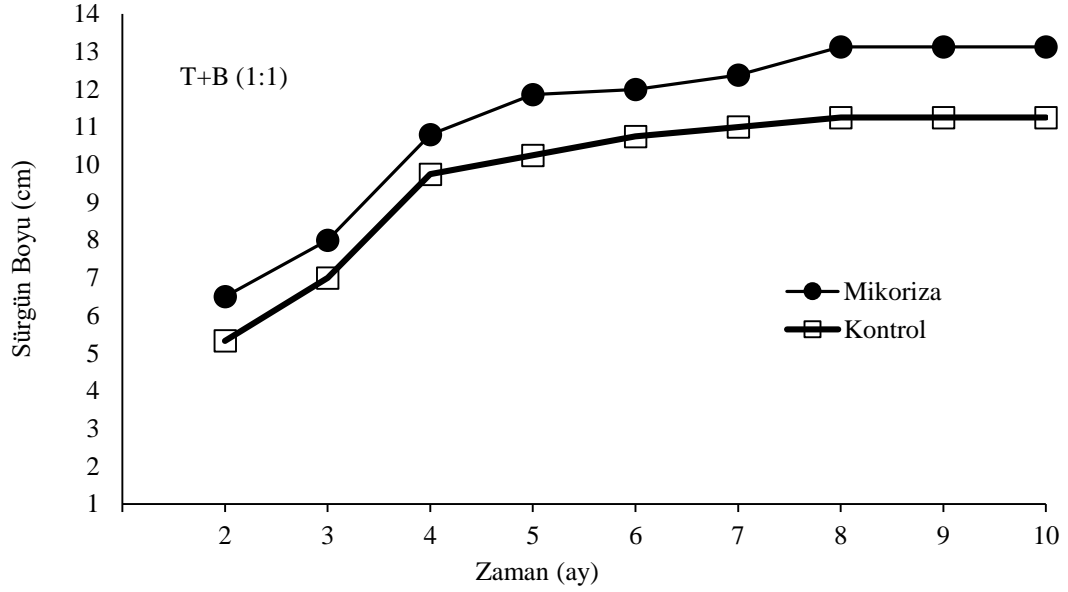
T+P: Torf + perlit (3:1), T+B: Torf + Bahçe Toprağı (1:1), T+B+P: Torf + Bahçe Toprağı + Perlit (4:1:1), M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

R. hypoglossum türü bitkilerde mikoriza inokulasyonu yapılmış ve yapılmamış olan rizomların oluşturduğu sürgünlerin boy değişimlerini gösteren eğriler Şekil 4.16'da verilmiştir. Tabloda her iki grup içindeki bitkilerin boylarında Şubat ve Mart aylarında hızlı bir artışın olduğu ancak bu artışın diğer aylarda azalış eğiliminde olduğu belirlenmiştir. Sürgün boyu artışlarının her iki grup için başlangıca oranla yavaşlıyor olmasına karşın deneme sonlandırılıncaya kadar devam ettiği saptanmıştır.



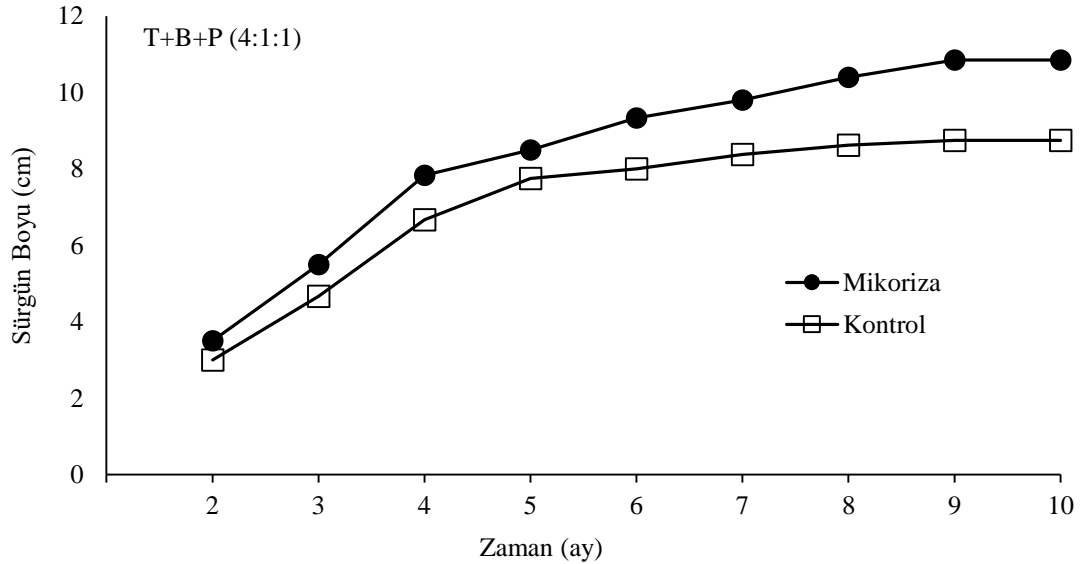
Şekil 4.16. Mikoriza ve T+P (3:1) uygulamalarının *R. hypoglossum* türünde aylık sürgün boyu uzaması üzerine etkisi

R. hypoglossum türü için mikoriza uygulamasının sürgün boyu artışı üzerine olumlu etki ettiği belirlenmiştir (Şekil 4.17). Sürgün boyundaki artışların Ağustos ayı sonuna kadar devam ettiği ancak bundan sonraki dönemde deneme sonlandırılıncaya kadar sabit kaldığı saptanmıştır.



Şekil 4.17. Mikoriza ve T+B (1:1) uygulamalarının *R. hypoglossum* türünde aylık sürgün boyu uzaması üzerine etkisi

Mikoriza inokulasyonu yapılmış T+B+P (4:1:1) ortamında yetişen bitkilerin sürgünleri kontrol grubu bitkilere kıyasla daha iyi gelişmiştir (Şekil 4.18). Sürgünlerdeki gelişim Şubat ayı itibari ile başlamış olup Ekim ayına kadar devam etmiştir. Bundan sonraki dönemde ise deneme sonlandırılıncaya kadar boy artışı yönünden bir değişiklik saptanmamıştır.



Şekil 4.18. Mikoriza ve T+B+P (4:1:1) uygulamalarının *R. hypoglossum* türünde aylık sürgün boyu uzaması üzerine etkisi

Denemelerde *Ruscus hypoglossum* türü için en yüksek sürgün çapı ortalamaları (3.97 mm) T+B ortamında yetişen mikoriza uygulanan bitkilere ait sürgünlerden elde

edilmiştir (Tablo 4.23). Mikoriza ile inokule edilen bitki grupları içinde en düşük çap ortalaması değerleri 2.97 mm ile T+B+P ortamından elde edilmiştir. Kontrol grupları içinde en düşük sürgün çapı değeri 2.72 mm ile T+B+P ortamından elde edilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün çapına ortamların çok önemli ($P<0.01$) etkisi belirlenirken, mikoriza uygulaması ile interaksiyonun istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir

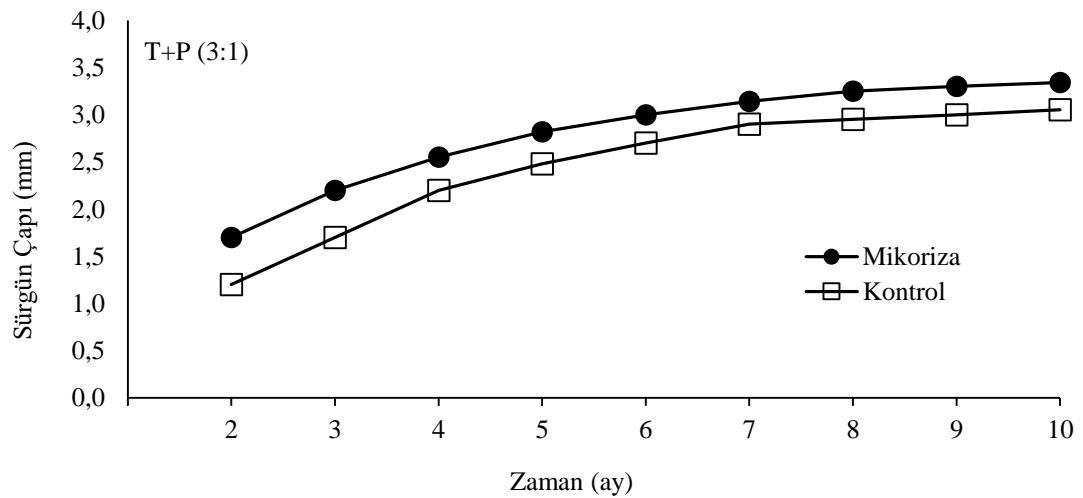
Tablo 4.23. Farklı yetiştirme ortamları ve mikoriza uygulamalarının *R. hypoglossum* türünün sürgün çapı (mm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Yetiştirme Ortamı			Mikoriza Ortalamaları
	T+P	T+B	T+B+P	
M₀	3.05 \pm 0.02	3.49 \pm 0.50	2.72 \pm 0.18	3.08 \pm 0.18
M₁	3.34 \pm 0.02	3.97 \pm 0.08	2.97 \pm 0.20	3.43 \pm 0.14
Ortam Ortalamaları **	3.20 \pm 0.17 b	3.73 \pm 0.15 a	2.85 \pm 0.19 b	

** İşlemler arasında $P<0.01$ olasılıkla farklılık vardır.

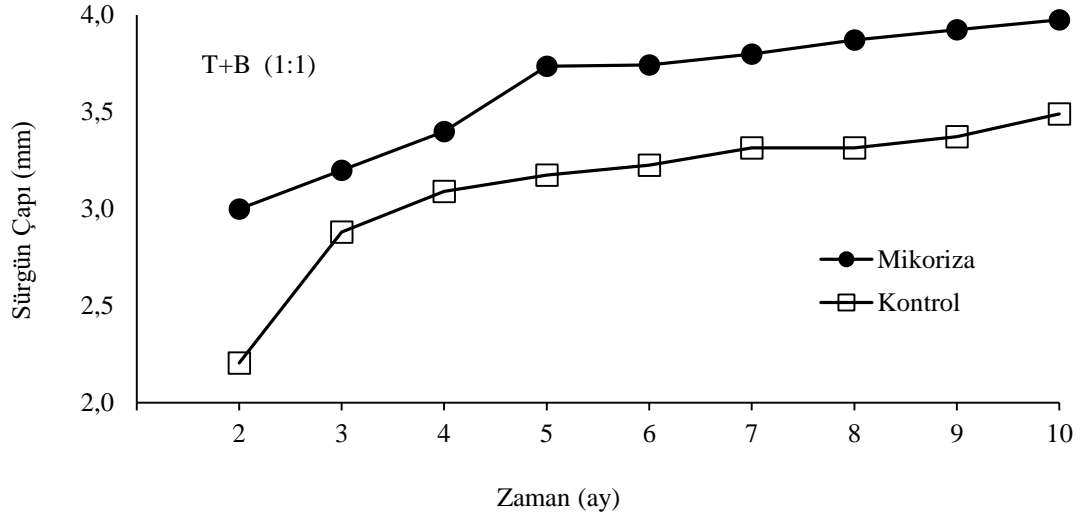
T+P: Torf + perlit (3:1), T+B: Torf + Bahçe Toprağı (1:1), T+B+P: Torf + Bahçe Toprağı + Perlit (4:1:1), M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

R. hypoglossum türüne ait mikoriza uygulanmış bitki grupları ile kontrol grubu bitkilerin yıl içindeki sürgün çapı değişimleri Şubat ayından itibaren denemenin sonlandırıldığı Ekim ayına kadar artarak devam etmiştir (Şekil 4.19). Mikorizalı bitkilerde sürgün çapı artışlarının kontrol gruplarına kıyasla daha fazla olduğu belirlenmiştir.



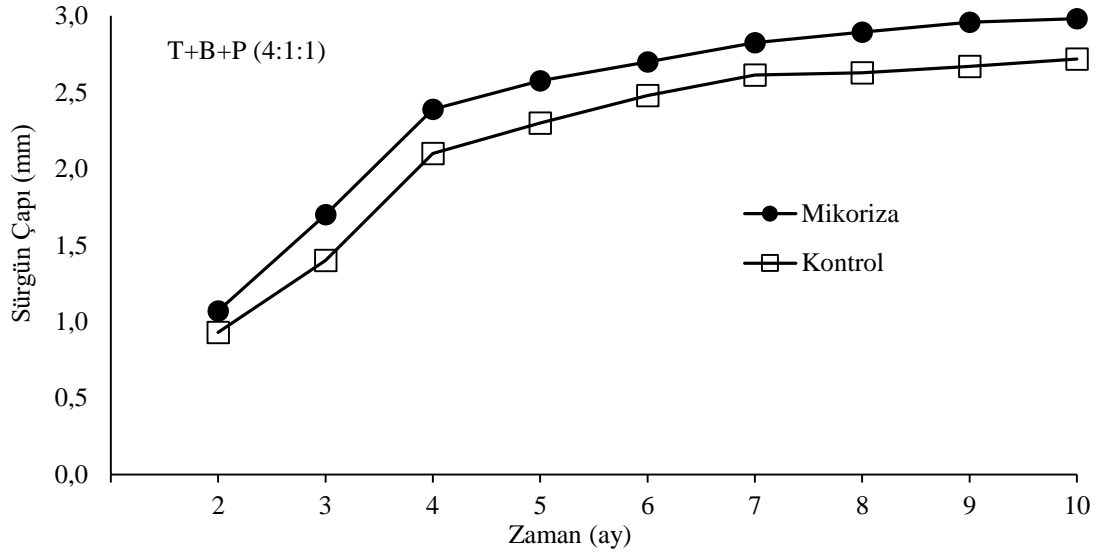
Şekil 4.19. Mikoriza ve T+P (3:1) uygulamalarının *R. hypoglossum* türünde aylık sürgün çapı gelişimi üzerine etkisi

Denemelerde T+B (1:1) ortamında yetişen bitkilerde Şubat ayında başlayan sürgün çapı gelişimlerinin Nisan ve Mayıs ayları arasında arttığı ardından çap gelişim hızının yavaşladığı fakat kademeli olarak denemenin sonlandırıldığı tarihe kadar devam ettiği saptanmıştır (Şekil 4.20). T+B ortamında yetişen mikoriza uygulanmış bitkilerin çap artışı yönünden daha iyi performans gösterdikleri belirlenmiştir.



Şekil 4.20. Mikoriza ve T+B (1:1) uygulamalarının *R. hypoglossum* türünde aylık sürgün çapı gelişimi üzerine etkisi

Denemede T+B+P (4:1:1) ortamında yetişen bitkilerde sürgün çapı gelişimlerinin Nisan ayına kadar hızlı bir şekilde arttığı, yaz aylarında ise çap gelişiminin azaldığı saptanmıştır. İlkbahar dönemindeki çap artış hızın genel olarak deneme bitimine kadar kademeli olarak azalan biçimde devam ettiği belirlenmiştir (Şekil 4.21). Deneme bitiminde mikoriza inokulasyonu yapılmış bitkilerin çap gelişimi yönünden kontrol grubu bitkilerin sürgünlerine kıyasla daha kalın oldukları saptanmıştır.



Şekil 4.21. Mikoriza ve T+B+P (4:1:1) uygulamalarının *R. hypoglossum* türünde aylık sürgün çapı gelişimi üzerine etkisi

4.2.4. Yetiştirme ortamı ve mikoriza uygulamasının üretim üzerine etkileri

R. aculeatus türüne ait rizomların denemeye alındığı üretim parsellerinde rizom başına sürgün sayısı yönünden en yüksek değerlerin (6.75 adet) mikoriza inokulasyonu yapılmış olan T+P ortamında yetişen rizomlardan elde edildiği, T+B ve T+B+P ortam karışımlarında ise sürgün sayılarının birbirlerine yakın değerlerde oldukları (sırasıyla 4.75 ve 4.50 adet) saptanmıştır (Tablo 4.15). Mikoriza inokulasyonu yapılmayan bitki grupları arasında da en iyi sonuçlar (5 adet) yine T+P ortamından elde edilmiştir. Tablo 4.15 değerleri incelendiğinde, genel olarak ortamlar arasında mikoriza uygulanmış olan parsellerde sürgün sayısının olumlu yönde etkilendiği belirlenmiştir. *R. racemosus* türüne ait sürgün verim değerlerinin gösterildiği Tablo 4.18'de de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Türler arasında en düşük sürgün sayısı ortalamaları (3.25 adet) ise *R. hypoglossum* türünden elde edilmiştir (Tablo 4.21). Bu durumun deneme süresince yapılan gözlemler neticesinde *R. hypoglossum* türünün bitki gelişiminin diğer iki türe kıyasla daha yavaş olmasından kaynaklandığı belirlenmiştir. Bununla birlikte 3.25 adet en yüksek sürgün sayısı ortalaması, mikoriza inokule edilmiş bitkilerin olduğu T+P ortamından elde edilmiştir. T+B ve T+B+P ortamlarının ise aynı sürgün sayısına (1.50 adet) sahip oldukları gözlemlenmiştir. Arbüsküler mikoriza inokulasyonunun sürgün yaş ağırlıkları üzerine etkili olduğu ayrıca mikoriza gelişiminin torf katkılı kompost içerisinde daha iyi olduğu belirtilmiştir (Matysiak and Falkowski, 2010). Arbüsküler mikoriza ile inokulasyonun bitkilerde toplam yaprak alanı, yan sürgün

sayısı gibi süs bitkisi özelliklerinde olumlu yönde gelişmelere neden olduğu bildirilmiştir (Schmidt and Şumalan, 2011).

Sürgün boylarına ilişkin verilerin yer aldığı Tablo 4.16'da *R. aculeatus* türü için en yüksek değerlerin 17.05 cm ile mikoriza inokulasyonu yapılmış olan T+P ortamından elde edilmiştir. Mikoriza inokulasyonu yapılmış bitkilerin yer aldığı diğer iki ortama ait ortalama değerlerin ise birbirlerine yakın (T+B: 16.85 ve T+B+P: 16.43 cm) olduğu belirlenmiştir. Mikoriza inokulasyonu yapılmamış olan bitki grupları yönünden Tablo 4.16 ile Tablo 4.15 kıyaslandığında Tablo 4.16'da görülen T+B ve T+B+P ortam verilerinde T+P ortamına kıyasla pozitif yönde iyileşme olduğu saptanmıştır. Çelikel ve Canpalat (2016) *R. aculeatus* türü üzerinde yürüttükleri çalışmada köklenme amaçlı torf+perlit karışımı kullanımının rizomlarda daha yüksek sürgün çıkış oranı (%75) sağladığı bildirilmiştir

R. racemosus türü için en yüksek sürgün boyu değerleri (34.33 cm) T+P ortamında yetişen mikoriza inokulasyonu yapılmış bitkilerden elde edilmiştir (Tablo 4.19). En düşük ortalama değerler ise (22.60 cm) mikoriza inokule edilmemiş olan T+B ortamından elde edilmiştir. Yapılan bir çalışmada torf ortamının kordes gülünde bitki boyu ve çiçek rengi üzerine en iyi sonucu veren ortam olduğu bildirilmiştir (Kılıç, 2018). Farklı ortam ve gübreleme seviyeleri *Ruscus hypophyllum* türünde bitkisel özelliklerde iyileşme sağlamıştır (Stamps and Boone, 1992). Genel olarak rizom dikimi sırasında yapılan mikoriza inokulasyonunun sürgün boyu üzerine olumlu etkide bulunduğu belirlenmiştir. *R. hypoglossum* türü için mikoriza uygulanmış bitkilerin olduğu T+B ortamında en yüksek (13.12 cm) sürgün boyu ortalamalarına ulaşılmıştır. En düşük ortalama değerler (8.75 adet) T+B+P ortamındaki mikoriza uygulaması yapılmamış bitkilerden elde edilen sürgünlerde ölçülmüştür. Buna karşın T+B+P ortamında yetiştirilen bitkilere mikoriza inokulasyonu ile ortalama değerlerde artış olduğu (10.85 adet) saptanmıştır (Tablo 4.22). Mikoriza uygulamasının köklü çeliklerde yaşama oranını arttırdığı köklenme kalitesini (kök yumağı eni, boyu ve kök sayısı) önemli derecede yükselttiği bildirilmiştir (Scagel 2012; Kınık ve Çelikel, 2015 ve 2020).

Rizomdan elde edilen sürgünlerde yapılan bir diğer gözlem olan sürgün çapları bakımından *R. aculeatus* ve *R. hypoglossum* türleri için (Tablo 4.17 ve Tablo 4.23) en yüksek sürgün çapları mikoriza (sırasıyla 4.03 mm ve 3.97 mm) inokulasyonu

yapılmış olan T+B yetiştirme ortamından elde edilmiştir. *R. racemosus* türü için en yüksek sürgün çapı değerleri (4.79 mm) mikoriza inokulasyonu yapılmış olan T+P ortamından elde edildiği belirlenmiştir (Tablo 4.20).

Elde edilen bulgular doğrultusunda yetiştirme ortamları arasında bitki gelişimi yönünden türlere göre farklılıkların olduğu saptanmıştır (Şekil 4.22, Şekil 4.23 ve Şekil 4.24). Denemede *R. aculeatus* ve *R. hypoglossum* türlerinde mikoriza uygulanan bitkilerde belirli özellikler yönünden T+P ve T+B ortamları ön plana çıkarken *R. racemosus* türü için T+P ortam karışımının en etkili ortam olduğu belirlenmiştir. Buna karşın mikoriza uygulanan bitkilerde verim değerlerine ilişkin genel ortalamalar karşılaştırıldığında belirgin artışların olduğu tespit edilmiştir. *R. hypoglossum* türünde ise gelişimin yavaş olması bazı bitkisel özellikler yönünden düşük değerlerin elde edilmesine neden olmuştur.



Şekil 4.22. *R. racemosus* türünde mikoriza uygulamasının bitki gelişimine etkisi



Şekil 4.23. *R. aculeatus* türünde mikoriza uygulamasının bitki gelişimine etkisi



Şekil 4.24. *R. hypoglossum* türünde mikoriza uygulamasının bitki gelişimine etkisi

4.3. Rizomdan Bölme İle Elde Edilen Sürgünlerin Yetiştirilmesi

Çalışmada, rizomların vejetatif olarak çoğaltılması neticesinde elde edilen yeni bitkilerin mikoriza inokulasyonu sonrası doğrudan toprak ortamına dikimleri yapılmış ve %70 gölgeleme şartlarında bitkisel gelişimleri gözlemlenmiştir. Deneme süresince ölçüm ve gözlemleri yapılan bitkisel özelliklere ilişkin verilerin yer aldığı tablolar bu başlık altında incelenmiştir.

4.3.1. *R. aculeatus* türüne ait ölçümler

R. aculeatus türünde gölgeleme ve mikoriza uygulamasının rizomdan yetiştirilen bitkilerin sürgün sayıları üzerine etkisi Tablo 4.24’de gösterilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün sayısına mikoriza uygulaması, gölgeleme ve interaksiyonun çok önemli ($P<0.01$) etkisi olduğu belirlenmiştir. Denemede en fazla sürgün sayısı (1.62 adet) %70 gölgeleme altında yetişen ve mikoriza ile inokulasyonu yapılmış olan bitkilerden elde edilmiştir. Kontrol grubunda yer alan mikoriza inokulasyonu yapılmış ve yapılmamış olan bitkiler ise ortalama 1.00 adet sürgün ile en düşük deneme sonuçlarını vermiştir.

Tablo 4.24. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. aculeatus* türünün sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Kontrol	%70 Gölgeleme	Mikoriza Ortalamaları **
M ₀	1.00 \pm 0.02	1.25 \pm 0.05	1.13 \pm 0.14 b
M ₁	1.00 \pm 0.03	1.62 \pm 0.01	1.31 \pm 0.15 a
Gölgeleme Ortalamaları **	1.00 \pm 0.13 b	1.44 \pm 0.11 a	

** İşlemler arasında $P<0.01$ olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

R. aculeatus türü için en yüksek sürgün boyu ortalaması 11.73 cm ile mikoriza uygulanmış olan %70 gölge altında yetişen bitkilerden elde edilmiştir (Tablo 4.25). En düşük sürgün boyu ortalamaları ise inokulasyonun yapılmadığı kontrol grubuna ait bitkilerin yetiştirildiği parsellerden elde edilmiştir (8.53 cm). Varyans analizi sonucu türün sürgün boyuna mikoriza uygulaması, gölgeleme ve interaksiyonun çok önemli ($P<0.01$) etkisi olduğu belirlenmiştir

Tablo 4.25. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. aculeatus* türünün sürgün boyu (cm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Kontrol	%70 Gölgeleme	Mikoriza Ortalamaları **
M ₀	8.53 \pm 0.17	9.80 \pm 0.12	9.16 \pm 0.03 b
M ₁	9.44 \pm 0.04	11.73 \pm 0.18	10.58 \pm 0.51 a
Gölgeleme Ortalamaları **	8.98 \pm 0.43 b	10.77 \pm 0.39 a	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

R. aculeatus türüne ait sürgün çapları arasında en yüksek değerler 3.12 mm ile mikoriza ile inokulasyonu yapılmış %70 gölge altında yetişen bitkilerden elde edilmiştir (Tablo 4.26). En düşük çap değeri ortalaması (2.37 mm) inokulasyon yapılmayan kontrol grubundan elde edilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün çapına mikoriza uygulaması ile gölgelemenin çok önemli (P<0.01) etkisi belirlenirken, interaksiyonun istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir

Tablo 4.26. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. aculeatus* türünün sürgün çapı (mm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Kontrol	%70 Gölgeleme	Mikoriza Ortalamaları **
M ₀	2.37 \pm 0.02	2.98 \pm 0.01	2.68 \pm 0.14 b
M ₁	2.44 \pm 0.01	3.12 \pm 0.03	2.78 \pm 0.16 a
Gölgeleme Ortalamaları **	2.41 \pm 0.01 b	3.05 \pm 0.02 a	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

R. aculeatus türünün kladot sayıları bakımından mikorizalı ve mikorizasız uygulamalarına ilişkin veriler Tablo 4.27’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucu türün yan dallarında bulunan kladot sayılarına mikoriza uygulaması, gölgeleme ve interaksiyonun çok önemli (P<0.01) etkisi olduğu belirlenmiştir. En yüksek kladot sayısı 16.40 adet ile %70 gölgeleme altındaki mikoriza ile inokule edilmiş parsellerden elde edilmiştir. En düşük kladot sayısı 11.67 adet ile aşısız kontrol parsellerinde yetişen bitki gruplarından elde edilmiştir.

Tablo 4.27. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. aculeatus* türünün yan dalları üzerinde bulunan kladot sayıları (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Kontrol	%70 Gölgeleme	Mikoriza Ortalamaları**
M ₀	11.67 \pm 0.02	15.80 \pm 0.05	13.74 \pm 0.92 b
M ₁	13.67 \pm 0.18	16.40 \pm 0.12	15.04 \pm 0.62 a
Gölgeleme Ortalamaları**	12.67 \pm 0.58 b	16.10 \pm 0.51 a	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

R. aculeatus türünün yan dallanma durumları bakımından en yüksek yan dal sayısı 10.40 adet ile %70 gölgeleme altındaki mikoriza inokulasyonu yapılmış olan parsellerden elde edilmiştir (Tablo 4.28). Bu değeri inokulasyon yapılmamış olan %70 gölgeleme altındaki bitki grupları (9.40 adet) takip etmiştir. Yapılan varyans analizi sonucu türün yan dal sayısına gölgelemenin çok önemli (P<0.01) etkisi belirlenirken, mikoriza uygulaması ile interaksyonun istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.28. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. aculeatus* türünün yan dal sayısı (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Kontrol	%70 Gölgeleme	Mikoriza Ortalamaları
M ₀	6.00 \pm 1.15	9.40 \pm 0.12	7.70 \pm 0.92
M ₁	6.33 \pm 0.17	10.40 \pm 0.14	8.37 \pm 0.91
Gölgeleme Ortalamaları**	6.17 \pm 0.59 b	9.90 \pm 0.53 a	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

4.3.2. *R. racemosus* türüne ait ölçümler

R. racemosus türü için en yüksek sürgün sayısı ortalaması (1.92 adet) gölgeleme ve mikoriza inokulasyonu sonucunda elde edilmiştir (Tablo 4.29). En düşük değer olan 1.00 adet sürgün ortalaması ise inokulasyonun yapılmadığı kontrol grubu bitkilerden elde edilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün sayısına mikoriza uygulaması, gölgeleme ve interaksyonun çok önemli (P<0.01) etkisi olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.29. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. racemosus* türünün sürgün sayısı (ad) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Kontrol	%70 Gölgeleme	Mikoriza Ortalamaları **
M ₀	1.00 \pm 0.08	1.67 \pm 0.17	1.34 \pm 0.15 b
M ₁	1.43 \pm 0.19	1.92 \pm 0.12	1.68 \pm 0.11 a
Gölgeleme Ortalamaları **	1.22 \pm 0.12 b	1.80 \pm 0.10 a	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

Yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün boyuna mikoriza uygulaması, gölgeleme ve interaksyonun çok önemli (P<0.01) etkisi olduğu belirlenmiştir. *R.racemosus* türü için 28.40 cm ile en uzun sürgün boyu gölgeleme ve mikoriza inokulasyonu yapılmış olan bitkilerden elde edilmiştir (Tablo 4.30). Bu değeri 26.80 cm ile gölgeleme yapılan ancak inokulasyon yapılmayan bitkiler takip etmiştir. En düşük sürgün boyu 20.93 cm ile inokulasyon yapılmamış olan kontrol gruplarında yetişen bitkilerden elde edilmiştir.

Tablo 4.30. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. racemosus* türünün sürgün boyu (cm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Kontrol	%70 Gölgeleme	Mikoriza Ortalamaları **
M ₀	20.93 \pm 0.04	26.80 \pm 0.23	23.87 \pm 1.32 b
M ₁	23.73 \pm 0.02	28.40 \pm 0.01	26.05 \pm 0.45 a
Gölgeleme Ortalamaları **	22.33 \pm 0.08 b	27.60 \pm 0.05 a	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

R. racemosus türünde sürgün çapları arasında en yüksek değerler 4.03 mm ile gölgeleme altındaki mikoriza uygulanmış bitkilerden elde edilmiştir (Tablo 4.31). En düşük çap değerleri ise gölgeleme yapılmayan kontrol gruplarında 2.92 mm olarak ölçülmüştür. Yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün çapına mikoriza uygulaması ile gölgelemenin çok önemli (P<0.01) etkisi belirlenirken, interaksyonun istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.31. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. racemosus* türünün sürgün çapı (mm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Kontrol	%70 Gölgeleme	Mikoriza Ortalamaları **
M ₀	2.92 \pm 0.04	3.37 \pm 0.01	3.15 \pm 0.10 b
M ₁	3.47 \pm 0.05	4.03 \pm 0.18	3.75 \pm 0.13 a
Gölgeleme Ortalamaları **	3.20 \pm 0.02 b	3.70 \pm 0.03 a	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

Yapılan varyans analizi sonucu türün yan dallarında bulunan kladot sayılarına mikoriza uygulaması ile gölgelemenin çok önemli (P<0.01) etkisi belirlenirken, interaksiyonun istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir. *R. racemosus* türü için en fazla (7.80 adet) kladot sayısı diğer gözlemlerde olduğu gibi gölgeleme altında yetişen mikoriza inokulasyonu yapılmış bitkilerden elde edilmiştir (Tablo 4.32). Kontrol grubu bitkilerde 5.20 adet kladot sayısı ortalaması ile en düşük değerler saptanmıştır.

Tablo 4.32. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. racemosus* türünün yan dallarında bulunan kladot sayıları (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Kontrol	%70 Gölgeleme	Mikoriza Ortalamaları **
M ₀	5.20 \pm 0.12	6.40 \pm 0.14	5.80 \pm 0.28 b
M ₁	6.60 \pm 0.17	7.80 \pm 0.13	7.20 \pm 0.28 a
Gölgeleme Ortalamaları **	5.90 \pm 0.09 b	7.10 \pm 0.08 a	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

Yapılan varyans analizi sonucu türün yan dal sayısına mikoriza uygulaması ile gölgelemenin çok önemli (P<0.01) etkisi belirlenirken, interaksiyonun istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Yan dal sayısı yönünden 18 adet ile *R. racemosus* türü için en yüksek ortalamalar gölgeleme yapılan ve mikoriza inokulasyonu yapılmış olan parsellerden elde edilmiştir. Bu değeri Tablo 4.33'de gölgeleme yapılmış ancak mikoriza inokule edilmemiş bitkilerin yetiştirildiği parsellerin ortalamaları (15.20 adet) takip etmiştir.

Tablo 4.33. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. racemosus* türünün yan dal sayısı (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Kontrol	%70 Gölgeleme	Mikoriza Ortalamaları **
M ₀	12.00 \pm 0.58	15.20 \pm 0.12	13.60 \pm 0.76 b
M ₁	14.40 \pm 0.23	18.00 \pm 0.59	16.20 \pm 0.85 a
Gölgeleme Ortalamaları **	13.20 \pm 0.30 b	16.60 \pm 0.33 a	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

4.3.3. *R. hypoglossum* türüne ait ölçümler

R. hypoglossum türünde sürgün sayısı ortalamalarının oldukça düşük olduğu saptanmıştır (Tablo 4.34). Çalışmada en yüksek sürgün sayısı değeri 1.40 adet sürgün ortalaması ile gölgeleme ve mikoriza inokulasyonu yapılan bitkilerden elde edilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün sayısına mikoriza uygulaması, gölgeleme ve interaksiyonun çok önemli (P<0.01) etkisi belirlenmiştir.

Tablo 4.34. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. hypoglossum* türünün sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Kontrol	%70 Gölgeleme	Mikoriza Ortalamaları **
M ₀	1.00 \pm 0.00	1.00 \pm 0.00	1.00 \pm 0.00 b
M ₁	1.00 \pm 0.00	1.40 \pm 0.06	1.20 \pm 0.09 a
Gölgeleme Ortalamaları **	1.00 \pm 0.25 b	1.21 \pm 0.21 a	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

R. hypoglossum türü için sürgün boyları yönünden en düşük değer 5.80 cm ile kontrol grubundan en yüksek değer 13.40 cm ile gölgeleme altındaki mikoriza uygulanmış bitkilerden elde edilmiştir (Tablo 4.35). Parsel verileri ile yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün boyuna mikoriza uygulaması ile gölgelemenin çok önemli (P<0.01) etkisi belirlenirken, interaksiyonun istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.35. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. hypoglossum* türünün sürgün boyu (cm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Kontrol	%70 Gölgeleme	Mikoriza Ortalamaları **
M ₀	5.80 \pm 0.12	11.22 \pm 0.05	8.51 \pm 1.23 b
M ₁	8.22 \pm 0.01	13.40 \pm 0.06	10.81 \pm 1.16 a
Gölgeleme Ortalamaları **	7.01 \pm 0.35b	12.31 \pm 0.49 a	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

R. hypoglossum türü için en yüksek sürgün çapı (5.02 mm) değeri önceki gözlemlerde de olduğu gibi %70 gölgeleme altındaki mikoriza uygulanmış bitkilerden elde edilmiştir (Tablo 4.36). Yapılan varyans analizi sonucu türün sürgün çapına mikoriza uygulaması, gölgeleme ve interaksiyonun çok önemli (P<0.05) etkisi olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.36. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. hypoglossum* türünün sürgün çapı (mm) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Kontrol	%70 Gölgeleme	Mikoriza Ortalamaları **
M ₀	2.22 \pm 0.01	4.14 \pm 0.03	3.18 \pm 0.43 b
M ₁	2.79 \pm 0.02	5.02 \pm 0.01	3.91 \pm 0.50 a
Gölgeleme Ortalamaları **	2.51 \pm 0.19 b	4.58 \pm 0.15 a	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

R. hypoglossum türünün kladot sayısı üzerine gölgeleme ve mikoriza inokulasyonu uygulamaları olumlu sonuç vermiştir (Tablo 4.37). En fazla kladot sayısı 10.20 adet olarak belirlenmiştir. Denemede en düşük kladot sayısı 4.80 adet ile mikoriza inokulasyonu yapılmamış olan kontrol gruplarından elde edilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucu türün kladot sayısına mikoriza uygulaması ile gölgelemenin çok önemli (P<0.01) etkisi belirlenmiş, interaksiyon ise istatistiki olarak önemli çıkmamıştır.

Tablo 4.37. Gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. hypoglossum* türünün kladot sayısı (adet) üzerine etkisi. Ortalama \pm SE

Uygulamalar	Kontrol	%70 Gölgeleme	Mikoriza Ortalamaları**
M ₀	4.80 \pm 0.12	9.00 \pm 0.58	6.90 \pm 0.98 b
M ₁	6.67 \pm 0.04	10.20 \pm 0.06	8.44 \pm 0.79 a
Gölgeleme Ortalamaları**	5.74 \pm 0.21 b	9.60 \pm 0.23 a	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

4.3.4. Mikoriza ve gölgeleme uygulamalarının bitki gelişimi üzerine etkileri

R. aculeatus türünde %70'lik gölgeleme ve mikoriza uygulaması kontrole göre bitkilerde sürgün sayısını arttırmıştır (Tablo 4.24). Sürgün sayısı yönünden birincil faktörün gölgeleme olduğu yapılan mikoriza inokulasyonunun ise bitkilerde sürgün sayısını olumlu yönde etkilediği saptanmıştır. Açıkta yetiştiriciliği yapılan kontrol gruplarında ise sürgün sayısının düşük olduğu, bu parsellerde mikoriza inokulasyonunun tek başına sürgün sayısını arttırmak yönünde etkili olmadığı belirlenmiştir. *R. hypoglossum* türünde en yüksek değerler (1.40 adet) *R. aculeatus* türüne benzer şekilde mikoriza inokulasyonu yapılmış olan %70 gölge altında yetişen bitkilerden elde edilmiştir (Tablo 4.34). Mikoriza inokulasyonu bitkilerde gelişimi teşvik etmektedir (Pulatkan, 2010). *R. racemosus* türüne ait verilerin yer aldığı Tablo 4.29'da gölgeleme ve mikoriza uygulamasının verimlilik yönünden olumlu etkide bulunduğu görülmüştür. *R. racemosus* türünün mikoriza ile inokule edilmiş olan kontrol parsellerinden elde edilen verilerin diğer iki türün aynı parsellerine ait verileri ile karşılaştırıldığında ortalama verilerin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Diğer iki türe kıyasla *R. racemosus* türünün sürgün sayısındaki bu farklılık, mikoriza inokulasyonundan ziyade türün botanik bir özelliği olarak sürgün verimliliğinin yüksek olmasından ileri gelmektedir. Benzer şekilde *R. hypoglossum* türüne ait bitkilerde deneme süresince yapılan gözlemler neticesinde abiyotik stres etmenlerine karşı (aşırı güneş ışığı ve sıcaklık) diğer iki türe kıyasla daha hassas olduğu, bitki büyüme ve gelişiminin olumsuz şartlara çok hızlı tepkiler verdiği görülmüştür. Ayrıca türün sürgün verimliliğinin diğer türlere kıyasla düşük olduğu saptanmıştır.

Sürgün boylarına ait verilerin yer aldığı Tablo 4.25, Tablo 4.30 ve Tablo 4.35'de her üç tür içinde mikoriza inokulasyonu yapılmış olan ve %70 gölgeleme altında

yetiştirilen bitkilerde ortalama en yüksek (sırasıyla 11.73, 28.40 ve 13.40 cm) boy değerleri elde edilmiştir. Tablolarda gölgelemenin tek başına gelişim üzerine pozitif etkide bulunduğu, mikoriza inokulasyonunun ise gölgelemenin etkisini arttırdığı belirlenmiştir. En düşük ortalama sürgün boyu değerleri inokulasyon yapılmamış, açıkta yetiştirilen bitkilerin yer aldığı parsellerde saptanmıştır. Yetiştiricilikte sürgün boyu uzunluğu üzerine mikoriza ve uygun gölgeleme şartlarının birlikte kullanımının bitki gelişimi üzerine olumlu etkide bulunduğu belirlenmiştir. Stamps ve Boone (1992) farklı ortam, gübreleme ve gölgeleme uygulamalarının bazı bitkisel özellikler üzerine etkilerini inceledikleri *Ruscus hypophyllum* türünde: ortalama sürgün ağırlığının gölgeleme seviyesinden etkilenmediğini ancak sürgün boyunun %70 gölgeleme altında yetişen bitkilerde %50 gölgeleme altında yetişen bitkilere kıyasla %10 daha uzun olduğunu raporlamıştır. Stamps (1997a) bir diğer çalışmada *Ruscus hypophyllum* türünün gelişiminin artan gölge şartları ile doğrusal olarak artış gösterdiğini bildirmiştir.

Sürgün çaplarına ait veriler incelendiğinde, mikoriza uygulamasının gölgelemenin etkisini arttırdığı ve daha kalın sürgünlerin oluşmasını sağladığı saptanmıştır (Tablo 4.26, Tablo 4.31 ve Tablo 4.36). Açıkta yetiştiriciliğin bitkiler üzerinde oluşturduğu stres nedeni ile mikoriza inokulasyonunun büyüme üzerine etkisinin daha az olduğu tablolarda görülmüştür. En kalın gövde çapına sahip sürgünler (5.02 mm) *R. hypoglossum* türünde elde edilmiştir. *R. hypoglossum* türüne ait bitkilerde genel olarak gelişimin ve boylanmanın düşük olması nedeniyle daha kısa ancak kalın gövdeli bitkilerin oluştuğu saptanmıştır. *Cupressus atlantica* bitkisinde yürütülen çalışmada arbüsküler mikoriza inokulasyonunun sürgün boyu, sürgün çapı ve biokütle ve bitkisel gelişim üzerine olumlu etki ettiği bildirilmiştir. Ayrıca aynı denemede arbüsküler mikoriza inokulasyonunun topraktan mineral alımını belirgin biçimde iyileştirdiği raporlanmıştır (Zarik et al, 2016).

R. hypoglossum türü için sürgünleri üzerinde yer alan, *R. aculeatus* ve *R. racemosus* türleri için ise yan dalları üzerinde oluşan kladotların birinci derecede gölgelemenin varlığından etkilendiği, kladotların sayısal dağılımlarının ise bitkilere inokule edilen mikoriza ile artış gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 4.27, Tablo 4.32 ve Tablo 4.37). Benzer şekilde yan dallanma görülen *R. aculeatus* ve *R. racemosus* türlerinde gölgeleme ve mikoriza uygulaması yan dal sayısını arttırmıştır (Tablo 4.28 ve Tablo 4.33).

Denemelerden elde edilen sonuçlar neticesinde, yetiştiriciliğin yapıldığı alanda uygun gölgeleme ortamının oluşturulmasının bitki gelişimi üzerine temel düzeyde etkili olduğu, biyolojik preparat olarak mikoriza inokulasyonunun ise ölçülen bitkisel özellikler yönünden pozitif yönde etkide bulunduğu belirlenmiştir.

4.4. Tohum Çimlendirme Testleri

Tohum çimlendirme üzerine *R. aculeatus* tohumları kullanılarak yapılan farklı denemeler sonucunda en yüksek tohum çimlenme sayıları sırasıyla: 8 mg/L KNO₃ uygulamasında 17 adet (%68 çimlenme oranı), 100 µM SNP 16.34 adet (%65 çimlenme oranı) ve 1500 ppm Promalin (48 h) 16 adet (%64 çimlenme oranı) olarak belirlenmiştir. Denemede ekimden sonra ilk tohum çıkışları; 8 mg/L KNO₃ uygulamasında 134. günde, 100 µM SNP uygulamasında 127. günde ve 1500 ppm promalin (48 h) uygulamasında 132. günde gözlemlenmiştir. Tohum çıkışları diğer denemeler de dahil olmak üzere 17.08.2019 tarihine kadar devam etmiştir. Bundan sonraki yaklaşık iki haftalık süreçte tohumlardan yeni çıkışlar gözlemlenmediği için deneme 31.08.2019 tarihinde sonlandırılmıştır. Denemede 100 µM SNP uygulaması kontrol uygulamasına göre çimlenme bakımından 15 günlük bir erkencilik sağlamıştır. Mekanik aşındırma uygulaması 184 gün ile denemedeki en uzun çimlenme süresine ulaşmıştır (Tablo 4.38).

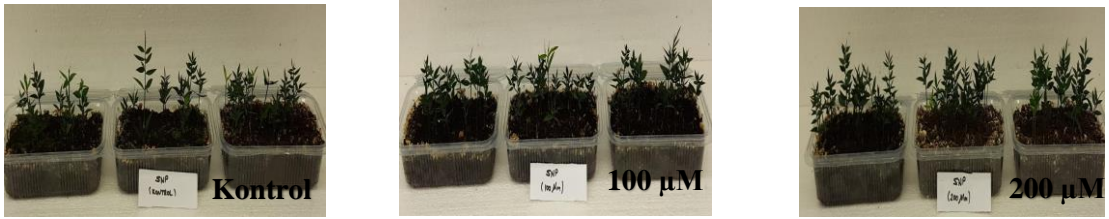
Tablo 4.38. Farklı tohum uygulamalarının *R. aculeatus* türüne ait tohumlarda çimlenme oranları üzerine etkisi

Uygulama	Çimlenme Ortalamaları	Çimlenme Yüzdeleri (%)	İlk Tohum Çıkış Tarihi	Ekimden Çıkışa Kadar Geçen Gün Sayısı
Genel Kontrol	12.67±0.98ab	50.68	16.06.2019	142
KNO₃				
Kontrol	13.00±0.47 ab	52.00	14.06.2019	140
4 mg/L	14.00±0.45 ab	56.00	15.06.2019	141
8 mg/L	17.00±0.46 a	68.00	08.06.2019	134
SNP				
Kontrol	14.33±1.52 ab	57.32	22.06.2019	141
100 µM	16.34±0.82 a	65.36	08.06.2019	127
200 µM	15.00±0.27 ab	60.00	15.06.2019	134
Sıcak Su Uygulaması				
Kontrol	12.34±1.52 ab	49.36	14.06.2019	140
24 h	13.67±1.44 ab	54.68	07.07.2019	163
Mekanik Aşındırma				
Kontrol	12.67±0.98 ab	50.68	16.06.2019	142
Zımparalama	3.00±0.47 c	12.00	28.07.2019	184
Promalin 48 h				
Kontrol	12.35±0.98 ab	49.40	16.06.2019	140
1500 ppm	16.00±0.47 a	64.00	08.06.2019	132
3000 ppm	14.00±0.82 ab	56.00	15.06.2019	139
6000 ppm	13.69±0.95 ab	54.76	06.07.2019	160
Promalin 24 h				
Kontrol	10.68±0.78 ab	42.72	14.06.2019	139
1500 ppm	13.34±0.23 ab	53.36	23.06.2019	148
3000 ppm	13.66±0.09 ab	54.64	13.07.2019	168
6000 ppm	13.67±0.52 ab	54.68	27.07.2019	182

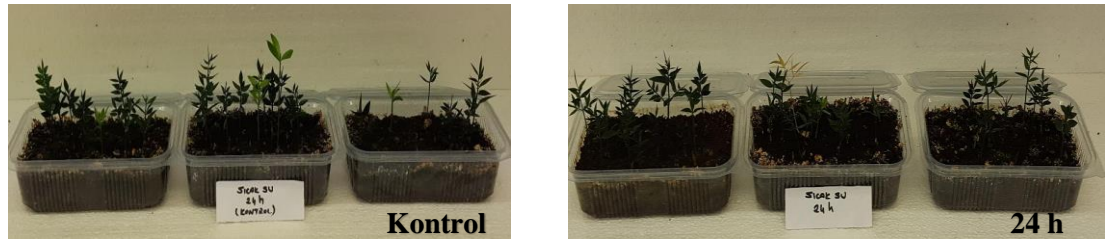
** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır.

Varyans analizi sonucu tohum çimlenmesi amacıyla yapılan uygulamaların çimlenme üzerine çok önemli ($P<0.01$) etkisi belirlenmiştir (Tablo 4.38).

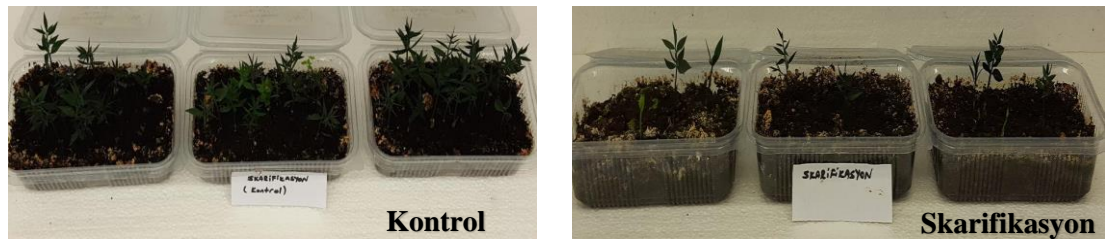
Tohumlar, denemeler kurulmadan önce bir hafta süresince laboratuvar şartlarında doğal yollarla kurutularak nem içerikleri düşürülmüştür. Kurutma öncesi yapılan ilk tartımdaki tohum ağırlığı 453.22 g/1440 adet tohum, kurutma sonrası ise nem kaybı ile birlikte tohum ağırlığı 280.16 g/1440 adet tohum olarak ölçülmüştür. İki tartım arasında tohumlarda 173.06 g ağırlık kaybı (%38.18) olduğu belirlenmiştir. Çalışma bitiminde deneme parsellerinden elde edilen *R. aculeatus* fidelerine ilişkin görsellere Şekil 4.25, Şekil 4.26, Şekil 4.27, Şekil 4.28, Şekil.29, Şekil 4.30 ve Şekil 4.31’de yer verilmiştir.



Şekil 4.25. SNP uygulaması



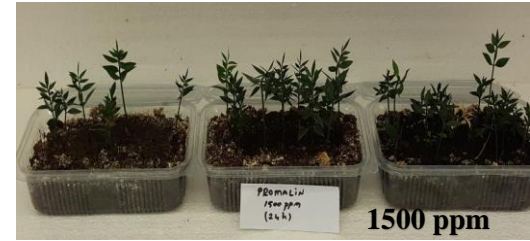
Şekil 4.26. Sıcak su uygulaması



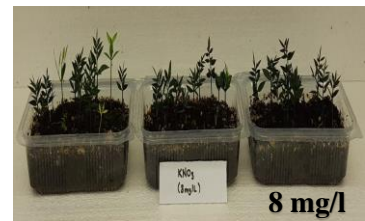
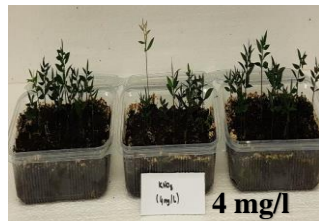
Şekil 4.27. Skarifikasyon uygulaması



Şekil 4.28. Promalin 48 h uygulaması



Şekil 4.29. Promalin 24 h uygulaması



Şekil 4.30. KNO₃ uygulaması



Şekil 4.31. Genel kontrol

Tohum denemelerine ait verilerin yer aldığı Tablo 4.38’de yer verilmeyen ancak tez dahilinde denenmiş fakat olumlu sonuç alınamamış uygulamalar mevcuttur. Söz konusu çimlendirme çalışmaları dahilinde KNO_3 kimyasalının farklı dozları (kontrol, 2 mg/L ve 4 mg/L), ayrıca çimlenme uyarıcı olarak GA_3 hormonunun farklı dozları (kontrol, 500 ppm ve 1000 ppm) ile soğuk katlama (24 h oda sıcaklığında distile su içinde bekletme ardından 12 hafta $4^\circ C$ sıcaklıkta muhafaza ve süre bitiminde ekim uygulaması) ve sıcak katlama (8 hafta $15^\circ C$ +12 hafta $4^\circ C$ ve süre bitiminde ekim) uygulamalarına yer verilmiştir. Denemeler laboratuvar şartlarında yürütülmüştür. Çimlenmeyi uyarıcı kimyasal uygulamalarda tohumlar petri kaplarına yerleştirilmiş ve bu kaplar $20^\circ C$ sabit sıcaklığa ayarlı çimlendirme kabinine yerleştirilmiştir. Deneme bitiminde çimlenen tohum sayısının neredeyse yok denecek kadar az olduğu tespit edilmiştir. Denemelerde elde edilen bu neticeler sonrasında çalışmada revizyona gidilerek farklı uygulamalara yer verilmiş ve çalışma sonucunda Tablo 4.38’deki veriler elde edilmiştir.

4.4.1. Uygulamaların çimlenmeye etkileri

R. aculeatus tohumlarında KNO_3 kimyasalının 0 mg/L, 4 mg/L ve 8 mg/L uygulamaları arasında en yüksek tohum çimlenme ortalamaları 8 mg/L (%68) kimyasal ile muamele edilen tohum gruplarından elde edildiği görülmüştür (Tablo 4.38 ve Şekil 4.30). Yapılan bir çalışmada; *R. aculeatus* türüne ait tohumlarda KNO_3 kimyasalının farklı dozları (2 mg/L, 4mg/L) denenmiş olup KNO_3 uygulamasının tohumlarda çimlenme oranını arttırdığı bildirilmiştir. Çalışmada ilk tohum çıkışları ekimden sonraki 50. günde saptanmış olup çimlenme oranlarının 2 mg/L KNO_3 uygulamasında %50, 4 mg/L KNO_3 dozunda %65 olarak bildirilmiştir. Bununla birlikte tohumlarda ilk çıkışınların ekimden sonraki 50. günde gözlemlendiği

bildirilmiştir (Özden vd, 2016). Bir diğer çalışmada benzer şekilde *R. aculeatus* tohumları için KNO_3 kimyasalının %0.2 mg/L ve %0.4 mg/L dozları denenmiştir. Çalışma sonucunda uygulama dozlarının çimlenme süresinin kısaltılması üzerine etkili olmadığı, elde edilen bulguların kontrol uygulaması ile benzerlik gösterdiği bildirilmiştir. Denemede kontrol tohumları 149 günde çimlenirken %0.4 mg/L KNO_3 uygulanan tohumların 154 günde çimlendikleri raporlanmıştır (D'antuano and Lavato, 2003). Martinez Palle ve Aronne (2000) saksı ekimi yaptıkları *R. aculeatus* tohumlarının %45'i ekimden sonraki 11. ayda çimlenmiştir. Kum zambağı tohumlarında yürütülen bir diğer çalışmada ise %2'lik KNO_3 çözeltilinde 3 gün süre ile bekletilen tohumlarda %70 oranında çimlenme elde edilmiştir. Elde edilen veriler ve önceki çalışmalar karşılaştırıldığında tohumlarda belirlenen çimlenme oranı ve çimlenme gün sayıları arasındaki farklılıkların kaynağı olarak; farklı araştırmacılar tarafından yürütülmüş olan çalışmalarda tohumlara yapılan ön uygulamaların, çimlendirme için kullanılan ortamların farklılıklarının ve tohum hasat zamanlarının etkili olmuş olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmada ayrıca bitkilerde stres faktörlerinde ortaya çıkan nitrik oksit kimyasalının donörü olarak kullanılan SNP, dışarıdan uygulanarak tohumlarda görülen dormansinin kırılması amaçlanmıştır. Kullanılan 0 μM , 100 μM ve 200 μM dozları içinde en iyi sonuçlar 100 μM SNP uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.25). 200 μM SNP uygulaması denemede %60 tohum çimlenmesi sağlamıştır. Çalışmada 100 μM SNP uygulaması tohumlarda kontrol uygulamasına göre çimlenme bakımından 14 günlük bir erkencilik sağlamıştır. Yapılan bir çalışmada buğday tohumlarının farklı dozlardaki SNP çözeltileri içinde belirli süreler ile muamele edilmelerinin tohumların çimlenme kabiliyetlerinde iyileşme sağlamıştır (Hameed et al, 2015). SNP kimyasalının 200 μM dozundaki çözeltilisinin *Panicum virgatum* L. tohumlarında %71.2 ile en yüksek çimlenme oranını vermiştir (Sarath et al, 2006). *Solanum lycopersicum* türünde 200 μM SNP dozunun 0.5, 1.0 ve 1.5 mM benzoik asit ile birlikte (BA) ya da tek başına tohum çimlenmesi üzerine olumlu etkide bulunduğu bildirilmiştir (Sing et al, 2014). Domates tohumları üzerine yürütülen başka bir çalışmada 10^{-5} M SNP dozu ile hazırlanan çözeltilinin çimlenmeyi olumlu yönde etkilediği ve kontrol grubuna kıyasla %31.8 oranında artış sağladığı bulgusuna ulaşılmıştır (Hayat et al, 2014). Bu denemeler de elde edilen pozitif yönlü etkilerin aksine SNP uygulamasının (0, 0.2, 0.4, 0.6 ve 0.8 mM) *Lupines termis* bitkisinde

tohum çimlenmesi ve canlılık üzerine olumsuz etkide bulunduğu bildirilmiştir (Esmail et al, 2018).

Denemede GA₄₊₇ ve benziladenin içeren promalin kimyasalının 1500 ppm dozunda hazırlanan çözeltisinde 48 saatlik tohum daldırmasının tohumlarda %64 oranında çimlenme ve kontrol uygulamasına göre 8 günlük bir erkencilik sağladığı belirlenmiştir (Şekil 4.28 ve Şekil 4.29). Yapılan bir çalışmada; *Bauhinia rufescens* türüne ait tohumlarda 1000 ppm promalin uygulaması %81 oranında çimlenme sağlamıştır (Opoku et al, 2018). Socolowski ve Cicero (2011) tarafından yürütülmüş olan bir başka çalışmada ise *Xylopiya aromatica* bitkisinin tohumlarının çimlenmesinde 250 ppm (%63) ve 500 ppm (%47.5) promalin dozlarının etkili olduğu raporlanmıştır. Başka bir çalışmada; *Protea aristata* ve *Protea repens* tohumlarında 100 ppm seviyesinde promalin içeren çözelti uygulamasının tohumlarda %47.5 oranında çimlenmeyi sağladığı buna karşın artan promalin dozlarının belirgin olmamakla birlikte çimlenmeyi olumsuz etkilediği bildirilmiştir (Rodriguez-Perez et al, 2009). Yaban mersini çeşitlerine ait tohumlarda (Bluegem, Powderblue ve Bluebelle) Fischer ve Fachinello (2010) tarafından yapılan çalışmada 100 ve 200 mg/L promalin dozlarında çimlenmenin düşük olduğu bununla birlikte bu dozlarda çimlenme sonrası küçük bitkilerde ölüm oranının arttığı raporlanmıştır.

Çalışma dahilinde denenen sıcak su uygulaması ile %54.68 oranında çimlenme sağlanmış fakat çimlenme süresinin 163 gün gibi oldukça uzun bir döneme yayılmış olması nedeniyle sürenin kısaltılması üzerine olumlu bir etki saptanmamıştır (Şekil 4.26). Erken ve Özzambak (2013) *Genista lydia* var. *Lydia* Boiss. türüne ait tohumlarda çimlenmenin teşviki amacıyla farklı fiziksel ve kimyasal uygulamalar ile bunların birlikte kullanımları denenmiştir. Çalışma sonucunda 10 sn sıcak suda bekletme ve 24 saat oda sıcaklığındaki suda bekletme uygulamalarının çimlenmeyi olumlu etkilediği raporlanmıştır. *Medicago* ve *Trifolium* cinsine ait bazı türlerin tohumlarının 75°C sıcaklıktaki suda 5 dakika süre ile daldırılmalarının çimlenmeyi olumlu etkilediği ve çimlenmeyi %82.8 seviyesine kadar çıkarttığı belirtilmiştir (Uzun ve Aydın, 2004). Hazar ve Baktır (2006) *Dianthus calocephalus* Boiss. tohumlarında farklı süreler ile sıcak suda bekletme denenmiştir. Çalışma sonrasında sıcak su uygulamasının kontrol uygulamasına kıyasla çimlenme oranlarını düşürdüğü belirlenmiştir. Al-Absi (2010) 90°C sıcaklıkta bekletilen mahlep tohumlarında sıcaklığın çimlenme üzerine etkili olmadığı raporlanmıştır. *Afzelia africana*

tohumlarının ise farklı süreler ile oda sıcaklığında bekletme (1, 12 ve 24 saat), 100°C suda bekletme (1, 12 ve 24 saat), farklı yoğunluktaki H₂SO₄ içinde (%10, %50 ve %98) 5, 10 ve 30 dakika süreler ile bekletilmiştir. Çalışma sonucunda oda sıcaklığında bekletilen tohumlarda çimlenmede artış gözlemlenirken sıcak su uygulamasının tohum çimlenmesini olumsuz etkilediği bildirilmiştir (Amusa, 2011).

Skarifikasyon uygulamasına yapılan tohumlarda çimlenme %12 oranına kadar gerilemiş ve en düşük test sonuçlarını vermiştir (Şekil 4.27). Qadir ve Khan (2018) *Baliospermum montanum* Willd. türünde yürüttükleri çalışmada mekanik aşındırmanın çimlenme üzerine olumlu etki ettiği ve %88 çimlenme sağladığı bildirilmiştir. *Medicago arabica* tohumlarında ise skarifikasyon uygulaması çimlenme yüzdesini %97 oranında arttırmıştır (Uzun ve Aydın, 2004). Mekanik aşındırma uygulamasının baru fıstığı tohumlarının dormansilerinin kırılması üzerine önceki çalışmalarda olduğu gibi olumlu sonuç verdiği raporlanmıştır (Zuffo et al, 2016). Mekanik aşındırma uygulamasından elde edilen sonuçlar doğrultusunda, *R. aculeatus* tohumlarının dormansi durumlarının geçirimsiz tohum kabuğundan kaynaklanmadığı ayrıca mekanik aşındırma denemesindeki çimlenme oranlarındaki düşüşün tohum uygulaması sırasında embriyoların muhtemel zararlanmış olması ve canlılıklarını kaybetmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Deneme sonucunda parsellerin tamamında tohum çıkışları gözlemlenmiş ancak çimlenme süresinin kısaltılması üzerine yapılan uygulamaların yeterince etkili olmadığı belirlenmiştir. En erken tohum çıkışları 127 gün ile 100 µM SNP uygulamasından elde edilmiştir. Tohumların erken dönemde çimlenmelerinin sağlanabilmesi için türe ait tohumlarda yeni çalışmaların yapılmasına ihtiyaç olduğu düşünülmektedir (Şekil 4.31).

4.5. Vazo Ömrünün Belirlenmesi

R. aculeatus türünde farklı uygulamalar altında yetişen bitkilerden alınan sürgünlerin vazo denemelerinin başlama ve bitiş tarihleri gösterilmiştir. Deneme bitiş tarihi olarak tekerrürlerdeki son sürgünlerin vazo ömürlerini tamamladıkları tarihler kayıt altına alınmıştır (Tablo 4.39).

Tablo 4.39. *R. aculeatus* türüne ait sürgünlerde vazo ömrü denemesi başlama ve bitiş tarihleri

Uygulama	Gölgeleme	Deneme Başlama Tarihi	Deneme Bitiş Tarihi
M₀	%90	30.09.2019	16.12.2019
	%70		12.01.2020
	%50		06.12.2019
	Kontrol		17.11.2019
M₁	%90	30.09.2019	26.12.2019
	%70		17.01.2019
	%50		11.12.2019
	Kontrol		20.11.2019

Kontrol (M₀): 0 g/L, Mikoriza (M₁): 4 g/L

Vazo ömrü en uzun 106 gün olarak mikoriza inokulasyonu yapılmış ve %70 gölgeleme altında yetişen bitkilerden hasat edilen sürgünlerde belirlenmiştir (Tablo 4.40). İkinci en yüksek değer olan 102 gün ise %70 gölgeleme altında yetiştirilen ve mikoriza inokulasyonu yapılmamış olan bitkilere ait sürgünlerden elde edilmiştir. Mikoriza inokulasyonu yapılmış ve yapılmamış olan bitkilerin yaşam ortamlarındaki gölgeleme oranı bitki gelişimi için en uygun ortam şartlarına ulaştıkça *R. aculeatus* türüne ait sürgünlerde vazo ömürlerinin artış eğiliminde olduğu belirlenmiştir. Gölgelemenin vazo ömrü üzerine birincil düzeyde etkili olduğu mikoriza inokulasyonunun ise sürgün gelişimini iyileştirerek vazo ömründe artış sağladığı saptanmıştır. Yapılan varyans analizi sonucu türün vazo ömrüne mikoriza uygulaması, gölgeleme ve interaksiyonun çok önemli ($P<0.01$) etkisi olduğu belirlenmiştir. Mikoriza inokule edilmiş %70 gölgeleme altında yetişen bitkilerden alınan sürgünlerin inokulasyon yapılmamış kontrol gruplarına kıyasla vazo ömürlerinin 62 gün daha uzun olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.40. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. aculeatus* türüne ait sürgünlerde vazo ömrü üzerine etkisi (gün)

Uygulamalar	Gölgeleme				Mikoriza Ortalamaları **
	Kontrol	%50	%70	%90	
M₀	44.0±0.19	63.0±1.16	102.0±0.25	70.0±0.43	69.7±6.04 b
M₁	48.0±0.33	65.0±0.47	106.0±0.75	79.0±0.62	74.5±6.14 a
Gölgeleme Ortalamaları **	46.0±0.78d	64.0±2.22c	104.0±3.20a	74.5±2.90b	

** İşlemler arasında $P<0.01$ olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

Farklı gölgeleme uygulamaları altında yetiştirilmiş olan mikoriza inokulasyonu yapılmış ve yapılmamış *R. racemosus* bitkilerinden hasat edilen sürgünlerin vazo denemelerine ait başlama ve bitiş tarihleri Tablo 4.41’de yer almaktadır. Deneme bitiş tarihi olarak her bir uygulama için tekerrürdeki son sürgünün solduğu gün dikkate alınmıştır.

Tablo 4.41. *R. racemosus* türüne ait sürgünlerde vazo ömrü denemesi başlama ve bitiş tarihleri

Uygulama	Gölgeleme	Deneme Başlama Tarihi	Deneme Bitiş Tarihi
M₀	%90	30.09.2019	22.10.2019
	%70		23.10.2019
	%50		18.10.2019
	Kontrol		10.10.2019
M₁	%90	30.09.2019	25.10.2019
	%70		28.10.2019
	%50		19.10.2019
	Kontrol		12.10.2019

Kontrol (M₀): 0 g/L, Mikoriza (M₁): 4 g/L

R. racemosus türü için %70 gölgeleme ve mikoriza uygulamasının sürgünlerde vazo ömrü üzerine olumlu etkide bulunduğu ve vazo ömrünü 25 güne kadar uzattığı belirlenmiştir (Tablo 4.42’de). Tabloda en düşük vazo ömrü 8 gün olarak mikoriza inokulasyonu yapılmamış olan kontrol grubu bitkilere ait sürgünlerde saptanmıştır. Yapılan varyans analizi sonucu türün vazo ömrüne mikoriza uygulaması ile gölgelemenin çok önemli (P<0.01) etkisi, interaksiyonun ise önemli (P<0.05) etkisi olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.42. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. racemosus* türüne ait sürgünlerde vazo ömrü üzerine etkisi (gün)

Uygulamalar	Gölgeleme				Mikoriza Ortalamaları **
	Kontrol	%50	%70	%90	
M₀	8.0±0.43	15.0±0.19	21.0±0.09	19.0±0.19	15.75±1.44 b
M₁	10.0±0.47	17.0±0.41	25.0±0.25	23.0±0.24	18.75±1.70 a
Gölgeleme Ortalamaları **	9.0±0.52d	16.0±0.47c	23.0±0.83a	21.0±0.79b	

** İşlemler arasında P<0.01 olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

R. hypoglossum türünün hasat gruplarına göre vazo ömrü denemesinin başlama ve bitiş tarihleri gösterilmiştir (Tablo 4.43).

Tablo 4.43. *R. hypoglossum* türüne ait sürgünlerde vazo ömrü denemesi başlama ve bitiş tarihleri

Uygulama	Gölgeleme	Deneme Başlama Tarihi	Deneme Bitiş Tarihi
M₀	%90	30.09.2019	18.11.2019
	%70		21.11.2019
	%50		05.11.2019
	Kontrol		18.10.2019
M₁	%90	30.09.2019	24.11.2019
	%70		26.11.2019
	%50		08.11.2019
	Kontrol		23.10.2019

Kontrol (M₀): 0 g/L, Mikoriza (M₁): 4 g/L

R. aculeatus ve *R. racemosus* türlerine ait vazo denemelerinden elde edilen sonuçlara benzer veriler Tablo 4.44’de saptanmıştır. Yapılan varyans analizi sonucu türün vazo ömrüne mikoriza uygulaması, gölgeleme ve interaksiyonun çok önemli ($P<0.01$) etkisi belirlenmiştir. Tablo 4.44’de en düşük vazo ömrü (15 gün) değeri mikoriza inokulasyonu yapılmamış olan kontrol grubu bitkilerinin sürgünlerinde gözlemlenirken en yüksek vazo ömrü değeri olan 52 gün mikoriza inokule edilmiş ve %70 gölgeleme altında yetişen bitkilerin sürgünlerinden elde edilmiştir. Tabloda ayrıca %70 ve %90 gölgeleme altındaki bitkilerin vazo ömrü değerlerinin birbirlerine oldukça yakın olduğu tespit edilmiştir. İstatistik analiz neticesinde mikoriza inokulasyonu yapılmış %70 ve %90 gölgeleme altında yetiştirilen bitkilerden elde edilen sürgün vazo ömrü ortalamalarının aynı istatistiki grup içinde yer aldığı belirlenmiştir. Çalışmada en uzun vazo ömrü ile kontrol uygulaması arasında 37 günlük bir fark saptanmıştır.

Tablo 4.44. Farklı gölgeleme ve mikoriza uygulamalarının *R. hypoglossum* türüne ait sürgünlerde vazo ömrü üzerine etkisi (gün)

Uygulamalar	Gölgeleme				Mikoriza Ortalamaları **
	Kontrol	%50	%70	%90	
M₀	15.0±0.25	32.0±0.33	47.0±0.74	46.0±0.50	35.0±3.76 b
M₁	19.0±0.96	36.0±0.57	52.0±0.41	50.0±0.09	39.3±3.84 a
Gölgeleme Ortalamaları **	17.0±1.04c	34.0±2.62b	49.5±3.35a	48.1±4.49a	

** İşlemler arasında $P<0.01$ olasılıkla farklılık vardır. M₀: 0 g/L, M₁: 4 g/L

4.5.1. Mikoriza ve farklı gölgeleme uygulamalarının türlerin vazo ömürleri üzerine etkileri

R. aculeatus türünde vazo ömrü süresi %70 gölgeleme altında yetişen ve mikoriza inokulasyonu yapılmış parsellerden elde edilen sürgünlerde 106 güne kadar çıkmıştır. Yapılan bir çalışmada *R. aculeatus* türüne ait sürgünlerde vazo ömrü 170 gün olarak ölçüldüğü bildirilmiştir (Çelikel ve Canpalat, 2016). En düşük vazo ömrü süresi 44 gün ile mikoriza inokulasyonu yapılmamış bitkilerin sürgünleri ile oluşturulan kontrol grubuna ait bitkilerde saptanmıştır. Gölgeleme yönünden %90 gölge ve %70 gölge altında yetişen mikorizalı sürgünlerin vazo ömürleri arasında 27 günlük bir fark belirlenmiştir (Tablo 4.40).

R. racemosus türü için en uzun vazo ömrü 25 gün ile %70 gölge altındaki mikoriza inokule edilmiş bitkilere ait sürgünlerden elde edilmiştir. En kısa vazo ömrü ise 8 gün ile aşısız kontrol bitkilerine ait sürgünlerde ölçülmüştür. *R. racemosus* (syn: *Danae racemosa*) türüne ait sürgünlerde vazo ömrünün 10 günden fazla olduğu bildirilmiştir (Pacifici et al, 2013). Bir diğer çalışmada ise *Danae racemosa* L Moench türünden elde edilen sürgünlerde en uzun vazo ömrü 33.6 gün olarak ölçülmüştür (Bulgari et al, 2015). Elde edilen sonuçları neticesinde; mikoriza inokulasyonu yapılarak gölgeleme altında yetiştirilen ve mikoriza inokule edilmemiş olan kontrol grubu bitkilerinin vazo ömürleri arasında 17 günlük fark belirlenmiştir. Bu durum; kesme yeşillik olarak değerlendirilmesi düşünülen türlerin üretimlerinde uygun yetiştirme ortamı gereksinimlerinin sağlanmasının, sürgünlerin vazoda kalma sürelerini belirlemede önemli bir üretim kriteri olduğunu göstermektedir (Tablo 4.42).

R. hypoglossum türünde ise vazo ömrü uzunluğu bakımından *R. aculeatus* türünden sonra en yüksek ikinci değerlerin elde edildiği belirlenmiştir. En uzun vazo ömürleri %70 ve %90 gölge altında yetişmiş mikoriza inokulasyonu yapılan bitkilerin sürgünlerinden elde edilmiştir (sırasıyla 52 ve 50 gün). En kısa vazo ömrü (15 gün) kontrol grubu bitkilerden hasat edilmiş olan sürgünlerde saptanmıştır (Tablo 4.44). *R.hypoglossum* türüne ait sürgünlerin vazo solüsyonunda 85.9 güne kadar canlılıklarını muhafaza ettikleri rapor edilmiştir (Nooh et al, 1986).

Tablolarda *R. racemosus* türünün diğer iki türe kıyasla vazo ömrü süresinin kısa olması bu türün yaprak dökme özelliğinden ileri gelmektedir. *R. aculeatus* ve *R.hypoglossum* türlerinde yaprak dökme durumu görülmemektedir. *R. aculeatus* türünün ise vazo içerisinde su alımı sonlansa dahi uzun bir süre sap ve kladotlarının

yeşil rengini muhafaza ettiği belirlenmiştir. *R. hypoglossum* türünde su alımı sekteye uğradığında kladotlarda sararma ve vazo ömründe kısalma saptanmıştır. Genel olarak tüm tablolarda *Ruscus* türünün vazo ömrünün oldukça uzun olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada mikoriza inokulasyonu ve gölgelemenin bitki büyüme ve gelişmesini pozitif yönde etkilemesi vazo ömrünü de arttırıcı etki göstermiştir. Denemelerde gölgeleme ile bitkilerin dikim ortamına daha iyi adapte olabilmeleri sağlanmış ve bitkilerin abiyotik strese girmelerinin önüne geçilmiştir. Mikoriza inokulasyonu sonrası bitkilerin kurdukları simbiyotik ilişki ile kök aktivitesinin artması sağlanmış ve bu şekilde topraktaki su ve besin elementlerinden daha fazla yararlanmasının önü açılmıştır. Bitki besin alımının iyileşmesi ile fotosentez sonrası bitkilerde kuru madde birikiminin olumlu etkilendiği ve hasat edilen sürgünlerdeki kuru madde miktarlarındaki muhtemel artışın (Çelikel, 1993) sürgünlerin vazo ömürlerinde artış sağladığı düşünülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada kullanılan *Ruscus* türleri; İstanbul ve çevresindeki ormanlık alanlarda doğal olarak yetişen ve bu alanlardan yerel halk tarafından toplanarak süs bitkisi olarak değerlendirilen türlerdir. Bununla birlikte denemelerde yer verilen üç *Ruscus* türü arasında özellikle *R. aculeatus* türü toprakaltı ve toprak üstü organlarından sentezlenen ruscogenin ve neuroruscogenin isimli kimyasallar nedeniyle tıbbi olarakta önem kazanmaktadır. Çalışmada öncelikle; ele alınan türlerin yetiştiricilik koşulları değerlendirilmiş ve kullanılan yöntemlerin türlerin bitkisel özellikleri üzerine etkileri belirlenmiştir. Farklı gölgeleme oranlarına sahip ortamlarda yetiştirilen *R. aculeatus*, *R. racemosus* ve *R. hypoglossum* türlerinde kesme yeşillik özelliklerini öne çıkaracak uygun ortam şartları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla deneme süresince yetiştiricilikleri yapılan bitkilerde farklı bitkisel özelliklere ilişkin veriler toplanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular dahilinde; rizom başına sürgün verimlilikleri *Ruscus* türleri arasında farklılık göstermekle birlikte en yüksek sürgün sayısı ortalama 10.1 adet ile *R. aculeatus* türüne ait bitkilerden elde edildiği saptanmıştır. Bunu 5.49 adet sürgün ile *R. racemosus* ve 3.95 adet sürgün ile *R. hypoglossum* türü izlemiştir. Her üç tür için en yüksek sürgün verimleri mikoriza inokulasyonu yapılmış, %70 gölgeleme altındaki parsellerde yetişen bitkilerden elde edilmiştir. Sürgün verimlilikleri kontrol grubunda dahil olmak üzere artan gölgeleme düzeylerine paralel olarak %70 gölgeleme seviyesine kadar artış göstermiş %90 gölgeleme altındaki bitkilerde ise sürgün sayısında azalma belirlenmiştir. Bununla birlikte dikim öncesi yapılan mikoriza inokulasyonu ile sürgün sayısının olumlu etkilendiği belirlenmiştir. *R. aculeatus* türünün köklerinde arbüsküler mikoriza türleri ile simbiyotik bir ilişkinin varlığı önceki çalışmalarda ortaya konulmuştur. Kullanılan ticari mikoriza preparatının içeriğinin *Glomus* cinsine ait mikoriza türlerinden oluşuyor olması ve bu mantar cinsine ait türlerin arbüsküler mikoriza mantarlarına ait grup içinde yer alıyor olması bitki ve kök kısımları arasındaki simbiyotik ilişkinin daha hızlı bir biçimde tesis edilmesini sağladığı düşünülmektedir. Benzer bir durumun çalışmada yer alan diğer iki *Ruscus* türü içinde geçerli olduğu öngörülmüştür. Bununla birlikte bitkilerde sürgün oluşumu yönünden gölgelemenin önemli bir faktör olduğu mikoriza inokulasyonunun ise gölgelemenin etkisini arttırdığı tespit edilmiştir.

Kesme yeşillik olarak değerlendirilecek olan bitki grupları soliter olarak vazo içinde kullanılacaklarsa sürgün boylarının uzun olması dekoratif görünümleri

açısından avantaj sağlayacaktır. Bu sebeple türlerin sürgün boylarındaki değişimler üzerine yapılan gözlemlerde %90 gölgeleme altında yetişen bitkilerin sürgün boylarının diğer deneme parsellerindeki bitkilere kıyasla daha uzun oldukları tespit edilmiştir. Denemelerde %90 gölgelemeye en yakın sürgün boyu değerleri %70 gölgeleme altındaki bitkilerden elde edilmiştir. Parsellerde gölgeleme seviyelerindeki artış ile doğru orantılı olarak boy değerlerinde de artışların olduğu saptanmıştır. Türler arasında en uzun sürgün boyu ortalaması 50.12 cm ile *R. aculeatus* türünde saptanmıştır. *R. racemosus* ve *R. hypoglossum* türlerinde ise sürgün boylarının (sırasıyla 38.89 cm ve 39.27 cm) birbirlerine oldukça yakın olduğu tespit edilmiştir. Mikoriza inokulasyonunun ise sürgün sayısında olduğu gibi sürgün boyu gelişiminin de gölgelemenin etkisini artırıcı şekilde olumlu etkide bulunmuştur.

Kesme yeşillik olarak kullanıldıkları alanlarda (buket, aranjman, vazo gibi) sürgünlerin eğilmeden dik bir biçimde durabilmelerini sağlamak adına iyi gelişmiş bir sürgün avantaj sağlayacaktır. Bu yönüyle sürgünlerde yapılan çap ölçümlerinde *R. aculeatus* türü için ortalama en yüksek çap değeri 5.12 mm olarak ölçülmüştür. *R. racemosus* türünde ise bu değer 5.13 mm olarak *R. aculeatus* türüne ait sürgün çaplarına en yakın değer olarak ölçülmüştür. Türler arasında en kalın sürgün çapı 5.24 mm ile *R. hypoglossum* türünde ölçülmüştür. Denemede en iyi bitkisel veriler %70 gölgeleme altında yetişen ve mikoriza ile inokule edilmiş olan bitkilere ait parsellerden elde edilmiştir.

Ruscus türleri; sürgünler üzerinde yaprağa benzeyen ancak orjin olarak botanik açıdan farklı yapıda olan ve kladot olarak adlandırılan toprak üstü bitkisel yapılara sahiptirler. Sürgün üzerinde bu yapıların gerek sayısı gerekse de dağılımları *Ruscus* türlerinin kesme yeşillik olarak kullanımlarında güzel bir fon oluşturmaları ve dokuyu doldurabilmeleri yönünden önemlidir. *R. aculeatus* ve *R. racemosus* türleri bu yapıları yan dalları üzerinde oluştururken *R. hypoglossum* türünde bu yapılar sürgün üzerinde oluşur ayrıca uzunluk ve genişlik bakımından diğer iki *Ruscus* türüne kıyasla daha gelişmiş yapıdadırlar. Denemede, *R. aculeatus* ve *R. racemosus* türlerinin %70 gölgeleme altında yetişen ve mikoriza inokule edilmiş olan bitkilerinde yan dallar üzerinde sırasıyla ortalama 23.20 adet ve 6.30 adet kladot sayısı ile en yüksek değerler elde edilmiştir. *R. hypoglossum* türünün mikoriza inokulasyonu yapılmış ve %70 gölgeleme altında yetişen bitkilerinde gövde üzerinde ortalama 15.60 adet kladot sayısı ile en yüksek ortalama değere ulaşmıştır. Her üç türde de %70 gölgeleme

düzeyine kadar artış saptanmış olup %90 gölgeleme seviyesinde ise sürgün sayılarında azalma gözlemlenmiştir.

R. aculeatus ve *R. racemosus* türleri yan dal oluşturan türlerdir. Bu türlerde oluşacak yan dal sayıları ve üzerlerindeki kladot yapılarının sayısı kesme yeşillik olarak kullanımları yönünden önemlidir. Bu yapıların düzenli dağılımı ve sayısı bir aranjmanda ya da bukette yeşil bir doku oluşturmak bakımından önem kazanmaktadır. Çalışmada iki tür içinde en yüksek yan dallanma değerlerine %70 gölgeleme altında yetiştirilen ve mikoriza inokulasyonu yapılmış olan bitkilerde ulaşılmıştır. Bu değerler *R. aculeatus* türü için sürgün başına ortalama 9.20 adet, *R. racemosus* türü için sürgün başına ortalama 14.40 adet olarak belirlenmiştir.

Kültüre alma denemesi neticesinde; bölgelere göre değişme potansiyeli olmak ile birlikte kültür ortamında bitkilerin gerek sürgün verimlilikleri gerek sürgün çapları, kladot sayıları ve yan dal verimleri üzerine %70 gölgeleme uygulamasının etkili olduğu sürgün boyu üzerine ise %90 seviyesinde yapılan gölgeleme uygulamasının ön plana çıktığı saptanmıştır. Kültüre alınan bitkilerde deneme sonrası elde edilen veriler incelendiğinde: bölge için uygun gölgeleme şartlarının tespit edilmesinin birinci öncelik olduğu böylece bitki gelişimini olumsuz etkileyecek olan stres faktörlerinin ortadan kaldırılabilirdiği belirlenmiştir. Bununla birlikte bitkilerin toprakta var olan su ve besin maddelerinden daha etkin biçimde faydalanmaları ve bunun toprak üstü aksamalarının büyüme ve gelişmeleri üzerine etkilerini belirlemek üzere bitkilere mikoriza ile inokule edilmiştir. Dikim öncesi yapılan bu uygulama bitki gelişimi üzerinde tek başına genel anlamda olumlu etkide bulunmuş ayrıca gölgelemenin etkisini olumlu yönde arttırdığı tespit edilmiştir. İleriki dönemlerde tür düzeyinde yapılacak çalışmalar ile bakım ve besleme şartlarının ortaya konulması, çalışmadan elde edilen verilerin devamlılığı açısından önemlidir.

Ruscus türlerinin çoğaltma şekilleri ve uygun çoğaltma ortamının tespit edilmesi amacıyla yürütülen denemede rizomlardan sürgün eldesi bakımından en iyi sonuçlar her üç tür içinde T+P (3:1) ortamında ve mikoriza inokulasyonu sonrası dikilen rizomlardan elde edilmiştir. Bu değerler *R. aculeatus* türü için 6.75 adet, *R. racemosus* türü için 5 adet ve *R. hypoglossum* türü için 3.25 adet olarak belirlenmiştir.

Rizomdan çıkış gösteren sürgün boyları incelendiğinde *R. aculeatus* ve *R. racemosus* türleri için en uygun ortamın T+P (3:1) olduğu ve mikoriza

inokulasyonunun sürgün boyu üzerine olumlu etki ettiği saptanmıştır. Elde edilen değerler sırasıyla *R. aculeatus* türü için 17.05 cm, *R. racemosus* türü için 34.33 cm olarak ölçülmüştür. *R. hypoglossum* türü içinse en iyi sonuçlar (13.12 cm) T+B (1:1) ortamından elde edilmiştir. Benzer şekilde mikoriza inokulasyonun ölçülen değerler üzerine olumlu yönde etkide bulunduğu tespit edilmiştir. Türler arasında en hızlı sürgün boyu uzaması *R. racemosus* türünde en yavaş sürgün gelişimi ise *R. hypoglossum* türünde gözlemlenmiştir.

Rizomlardan elde edilen sürgün çapları kıyaslandığında *R. aculeatus* türü için sürgün çap gelişimi yönünden en iyi sonuçlar (4.03 mm) mikoriza inokulasyonu sonrasında T+B (1:1) ortamına yapılan dikimlerden elde edilmiştir. *R. racemosus* ve *R. hypoglossum* türleri içinse sırasıyla en yüksek değerler 4.79 mm ve 3.97 mm çap ile mikoriza inokule edilmiş olan rizomların T+P (3:1) ortamına yapılan dikimlerinden elde edilmiştir.

Çalışmada *Ruscus* türlerinin, toprak altı organları olan rizomlar kullanılarak kolaylıkla vejetatif yollar ile üretilebildikleri belirlenmiştir. Kullanılan yetiştiricilik ortamlarının bazı bitkisel özellikler yönünden tür düzeyinde farklılık gösterdiği buna karşın T+P (3:1) ortamının ve dikim öncesi uygulanan mikoriza inokulasyonunun genel olarak gelişim üzerine olumlu etkide bulunduğu belirlenmiştir.

Tezin çoğaltma bölümü içinde yer alan ve çoğaltma yapılan rizomların kullanılması ile kurulan yeni çalışmada, bitkilerin büyüme ve gelişme durumları gözlemlenmiştir. Bitkiler kontrol ve %70 gölgeleme altına dikilmiştir. Çalışmada %70 gölgeleme altında yetiştirilen bitki gruplarına ait veriler incelendiğinde *R. aculeatus* türünün sürgün sayısı ortalama 1.62 adet olarak ölçülmüştür. Bu değer *R. racemosus* türü için 1.92 adet ve *R. hypoglossum* türü için 1.40 adet olarak belirlenmiştir. Mikoriza inokulasyonu her üç türde de sürgün sayısı üzerine olumlu yönde etki de bulunmuştur.

Aynı çalışmada sürgün boylanması bakımından en hızlı sürgün uzaması ve boy değeri *R. racemosus* türünde 28.40 cm ortalama değer ile %70 gölgeleme altındaki mikoriza inokulasyonu yapılmış bitki gruplarında saptanmıştır. Aynı şartlarda yetiştirilen *R. aculeatus* türünde bu değer 11.73 cm, *R. hypoglossum* türünde ise 13.40 cm olarak ölçülmüştür. Gölgeleme ve mikoriza uygulamasının boy üzerine etkisi en belirgin *R. racemosus* ve *R. hypoglossum* türlerinde gözlemlenmiştir. *R. racemosus*

türünde mikoriza inokulasyonu yapılmamış kontrol bitkilerinin ortalama boy değerleri ile mikoriza inokule edilmiş %70 gölgeleme altında yetiştirilen bitkiler kıyaslandığında her iki gruba ait bitkiler arasında yaklaşık 8 cm boy farkının olduğu saptanmıştır. Bu durum *R. hypoglossum* türü için yaklaşık 7.5 cm olarak tespit belirlenmiştir.

Aynı çalışmada edilen sürgün çapları kıyaslandığında gölgeleme altında yetiştirilen mikoriza inokulasyonu yapılmış *R. hypoglossum* türüne ait bitkilerde 5.02 mm ile en geniş sürgün çapı oluşumu saptanmıştır. Her üç türde de gölgeleme ve mikoriza inokulasyonu bitki gelişimi üzerine olumlu sonuç vermiştir. Stres altında olan kontrol grubu bitkilerde mikoriza inokulasyonu stresin etkilerini azaltmış olmasına karşın uygulama gruplarına kıyasla bitki gelişimlerinin geri kaldığı belirlenmiştir.

Yan dallanma gösteren *R. aculeatus* ve *R. racemosus* türlerinde yan dallar üzerindeki kladot sayıları gölgeleme altında yetişen mikoriza inokule edilmiş bitkilerde sırasıyla 16.40 adet ve 7.80 adet olup en yüksek değerlere ulaşmıştır. Diğer iki türün botanik görünümünden farklı olarak kladotların aynı sürgün üzerinde gelişim gösterdiği *R. hypoglossum* türünde ise bu rakam ortalama 10.20 adet olarak belirlenmiştir. En düşük değerler her üç tür içinde kontrol gruplarından elde edilmiştir.

Gölgeleme ve mikoriza inokulasyonu *R. aculeatus* ve *R. racemosus* türlerinde yan dal verimliliğini de olumlu etkilemiştir. *R. aculeatus* türünde ortalama 10.40 adet yan dal oluşumu gözlemlenirken bu değer *R. racemosus* türünde ortalama 18 adet olarak tespit edilmiştir.

Ruscus türlerinin rizomla üretilmelerinin yanında generatif olarak tohum ile üretilme durumlarının tespit edilmesi amacıyla farklı çimlendirme yöntemleri denenmiştir. *R. aculeatus* türünden hasat edilen tohumlar ile kurulan denemede en iyi sonuçlar %68 çimlenme oranı ile 8 mg/L KNO₃ çözeltilisinden, %65 çimlenme oranı ile 100 µM SNP çözeltilisinden ve %64 çimlenme ile 48 h süreli 1500 ppm promalin uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmada ele alınan mekanik aşındırma (skarifikasyon) yöntemi ise % 12 çimlenme sağlamış ve bu değerle en düşük çimlenme oranının elde edildiği deneme olmuştur. Çalışmada en uzun ve en kısa çimlenme süresi arasında 57 günlük farkın olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada; tohumla yapılacak üretimlerde kullanılacak farklı ön uygulamalar ile çimlenme yüzdelерinde artış sağlanabildiği buna karşın çimlenme sürelerinin deneme dahilinde kısaltılmadığı görülmüştür. Yapılacak olan üretimlerde *Ruscus* türlerinde generatif üretime kıyasla rizom kullanımının pratik, düşük maliyetli ve kısa sürede sonuç alınabilir bir üretim tekniği olduğu belirlenmiştir. Tohumla üretimin ise yeni bitki eldesi üzerine süreyi uzattığı ve bu sebeple pratikte uygulanabilir olmadığı düşünülmektedir. Tohumla üretimde dormansi süresinin kısaltılması amacıyla yeni çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Türlerin vazo ömürleri karşılaştırıldığında en uzun vazo ömürleri %70 gölgeleme altında yetişen ve mikoriza inokulasyonu yapılmış bitkilere ait sürgünlerde saptanmıştır. *R. aculatus* türü için bu değer 106 gün olarak ölçülmüş olup sırasıyla *R. racemosus* türü için 25 gün ve *R. hypoglossum* türü için 51 gün olarak belirlenmiştir. Elde edilen veriler kontrol grupları ile kıyaslandığında vazo ömürleri yönünden *R. aculeatus* türünde 62 gün, *R. racemosus* türünde 17 gün ve türünde 37 gün farkın olduğu belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda; iç mekânlarda vazo bitkisi olarak değerlendirilmeleri bakımından *Ruscus* türlerinin vazo ömürlerinin diğer birçok kesme çiçek ve yeşilliğin vazo ömrüne kıyasla oldukça uzun olduğu görülmüştür. *R. racemosus* türüne özgü yaprak dökme özelliği bu türün vazo ömrünün diğer iki türe oranla daha kısa olmasına neden olmaktadır. Buna karşın kladotlarının yağlı, parlak ve koyu yeşil görüntüsü, yan dalların sürgün üzerindeki dağılımı ve kladotlarının diğer iki türe ait kladotlardan daha yumuşak ve narin yapılı olması türün ön plana çıkan özellikleri arasında yer almaktadır. Rizom başına sürgün sayısının fazla olması sebebiyle gölge alanlarda oluşturulacak çevre düzenlemelerinde ya da bordür gibi uygulama alanlarında dokuyu kısa sürede doldurabilecek olması da türü ön plana çıkaran diğer bir özelliktir. *R. aculeatus* türü ise çiçek düzenlemelerinde kullanımının yanı sıra sık ve dikenli kladot yapısı ve bitkilerinin boylu olması nedeniyle dış mekânda çit bitkisi olarak değerlendirilme potansiyeline sahiptir. Bu iki türden farklı olarak *R. hypoglossum* türünün en büyük dezavantajı, düşük sürgün sayısı ve yavaş bitki gelişimi olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte geniş kladot yapısı türün aranjmanlarda fon olarak kullanımının önünü açmaktadır.

Çalışmalar sonucunda elde edilen veriler, arazi gözlemleri ve deneme süresince yetiştiricilik alanında kazanılan tecrübeler doğrultusunda *Ruscus* türleri için yapılacak

yetiştiricilikte genel olarak göz önünde bulundurulması gereken hususlar şu şekilde sıralanabilir:

Ruscus türleri gölge alanlara adapte olmuş bitki türleridir. Ticari olarak yetiştiriciliğin yapılacağı alanlarda bölgenin ışıklanma durumu ile dikim yapılacak parsellerin güneşe göre konumlarının tespit edilmesi, buna göre uygun gölgeleme örtülerinin seçilmesi birincil öncelikler arasında yer almaktadır. Samsun ilinde çalışmanın yürütüldüğü alanda %70 gölgeleme oranının yetiştiricilik için uygun olduğu daha yüksek ya da daha düşük gölgeleme oranlarının bitki büyüme ve gelişimini olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Doğrudan güneş alan alanlara yapılmış olan dikimlerde bitki uzamasının yavaşladığı, rizom başına sürgün sayısının düştüğü, oluşan sürgünlerde sap kalınlıklarının azaldığı, kladotlarda erken sararmasının olduğu ve *R. racemosus* türü için kladotlarda gözlemlenen parlak yağlı görünümün kaybolduğu ayrıca kladotlarını daha erken dönemde döktüğü görülmüştür. *Ruscus* yetiştiriciliğinde bir diğer önemli konu dikim yapılacak toprağın hazırlanmasıdır. Yetiştiricilik yapılacak olan toprağın: hafif bünyeli ve iyi drenajlı olmasının kök ve rizom gelişimini olumlu etkilediği belirlenmiştir. Sıkışık ve aşırı su tutan topraklarda rizom ve üzerindeki kök sisteminin iyi gelişemediği ve hatta bu durumun devam etmesi halinde bitkilerin kısa sürede strese girerek kök yapılarında bozulma ve çürümelerin olduğu saptanmıştır. Bu sebeple dikim öncesinde toprağın iyice yumuşatılarak havalandırılması, gerekli drenajın sağlanması, kil içeriği düşük dikim alanlarının tercih edilmesi önemlidir. Parsellerde yapılacak sulamalarda toprağın aşırı sulanarak göllendirilmemesi bunun yerine toprağın hafifçe nemlendirilmesi şeklinde yapılacak sulama yöntemlerinin tercih edilmesi bitki gelişimine olumlu etkide bulunacaktır. Dikim yapılacak olan parseller hazırlanırken arazinin masuralar oluşturularak hazırlanması ve dikimlerin bu alanlara yapılmasının doğrudan taban toprağa yapılacak dikimlere kıyasla yetiştiricilik bakımından daha uygun olacağı düşünülmektedir. Yer seçiminde dikkat edilmesi gereken bir diğer unsur ise; üretim yapılacak alanın serin ve havadar olmasıdır. Çalışmada, özellikle sıcak dönemlerde dış ortam sıcaklığına kıyasla birkaç derece daha serin ve hafif bir hava akımı olacak şekilde oluşturulan ortamların bitki gelişimini olumlu etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca, dikim öncesinde yapılacak olan mikoriza inokulasyonunun; bitkilerin kök yüzey alanının genişlettiği böylece topraktaki besin maddelerinden ve sudan daha iyi yararlanmalarını sağladığı saptanmıştır.

Deneme süresince her üç bitki türü için spesifik bir hastalık ya da zararlıya rastlanılmamıştır. Buna karşın belirli aralıklar ile yapılacak fungusit ilaçlaması muhtemel mantari hastalık etmenlerinin engellenmesi yönünden etkili olacaktır. Ayrıca, parsellerde kuruyan ya da mekanik uygulamalar sırasında zarar gören sürgünlerin bitki üzerinden uzaklaştırılması olası hastalıkları ya da konukçuları engellemede alınabilecek basit tedbirler arasındadır.

Ruscus türlerine ait tohumlarda görülen dormansi durumu nedeni ile generatif olarak çoğaltılmalarının oldukça zahmetli ve uzun süreli olduğu yapılan çalışma neticesinde görülmüştür. Bu sebepten dolayı rizom kullanılarak yapılacak vejetatif üretim yöntemlerinin hem daha etkili hem de daha kısa sürede çoğaltmaya olanak sağladığı belirlenmiştir. Bitkilerin rizomlarının yeniden rejenere olabilecekleri büyüklükte (yaklaşık 10 cm) ve üzerlerinde göz barındıracak şekilde parçalara ayrılmaları çoğaltma için ilk aşama olacaktır. Çalışmadan elde ettiğimiz veriler doğrultusunda, rizom parçaların 3:1 oranında hazırlanacak T+P ortamına dikimlerinin rizom, kök gelişimi, sürgün oluşumu ve ele alınan diğer özellikler yönünden olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir. *R. hypoglossum* türüne ait verilerin yer aldığı çoğaltma tablolarında diğer iki türden farklı olarak bazı bitkisel özelliklerin (sürgün çapı ve sürgün boyu) T+B (1:1) ortamında daha sonuçlar verdiği tespit edilmiş olmakla birlikte genel olarak her üç *Ruscus* türü için T+P ortamı ön plana çıkmıştır. Bununla birlikte dikim öncesi mikoriza inokulasyonunun üretim ve bitki gelişimi üzerine olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir.

Ruscus türlerine ait sürgünler genel olarak diğer kesme yeşillik ve kesme çiçeklere kıyasla oldukça uzun vazo ömrüne sahiptir. Yapılan çalışmada sağlıklı ve iyi gelişim göstermiş bitkilerden elde edilen sürgünlerin vazo ömürlerinin uzun olduğu saptanmıştır. Sürgünlerin vazo içinde oldukları sürede çok sıcak olmayan (oda sıcaklığında) ve doğrudan rüzgâr etkisinde kalmadıkları alanlarda bulundurulmaları vazo ömürlerini olumlu etkileyecektir. Çalışma süresince elde edilen veriler doğrultusunda oluşturulmuş olan, *Ruscus* türlerinin bazı bitkisel özelliklerinin karşılaştırıldığı özet bilgilere Tablo 5.1’de yer verilmiştir.

Tablo 5.1. *Ruscus* türlerinin bazı özellikler yönünden karşılaştırılması

	<i>R. racemosus</i>	<i>R. aculeatus</i>	<i>R. hypoglossum</i>
Sürgün verimliliği	Orta	Orta	Düşük
Yan dallanma durumu	Var	Var	-
Meyve durumu	Yan dalların uçlarında salkım şeklinde	Kladotların üzerinde	Kladotların üzerinde
Kladot yapısı	Yan dallar üzerinde, dar, uzun, parlak görünümlü, yağlımsı görünümde, yumuşak, dikensiz	Yan dallar üzerinde, küçük, koyu yeşil renkli, sert yapılı, uç kısımları dikenli	Ana sürgün üzerinde, geniş, uzun, koyu yeşil renkte, orta sertlikte, uçları dikensiz
Çoğaltma	Tohum ve rizom	Tohum ve rizom	Tohum ve rizom
Adaptasyon yeteneği	Orta	Orta	Düşük

Sonuç olarak denemelerden elde edilen veriler doğrultusunda çalışmanın devamlılığı bakımından aşağıdaki öneriler sunulmuştur;

a- *Ruscus* yetiştiriciliğinde gerek topraktan gerekse de yaprak gübrelemesi şeklinde bitki besleme yapılarak ele alınacak uygulamaların bitki büyüme ve gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesi ve periyodik bir besleme çizelgesinin oluşturulması çalışmanın devamlılığı bakımından önemlidir.

b- Bitki gelişimini teşvik için mikoriza dışında PGRB (Plant Growth Promoting Bacteria) gibi çevre ile barışık uygulamalara yer verilmelidir.

c- Tohum dormansisinin kırılması ve çimlenmenin erkene alınması konusundaki araştırmalara devam edilmelidir.

d- *Ruscus aculeatus* türünde tıp ve kozmetik sanayisinde kullanılan ruscogenin ve neuroruscogenin içerikleri üzerine yetiştirme koşullarının etkilerinin tespit edilmesi önemlidir.

e- Kesme yeşillik olarak değerlendirilmesine yönelik çalışmalar geliştirilmelidir.

6. KAYNAKLAR

- Anonim, 2003. TÜBİTAK Vizyon 2023 Bilim ve Teknoloji Öngörüsü Projesi, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, Tarım ve Gıda Paneli Rapor, 55.
- Anonim, 2007. Ulusal biyolojik çeşitlilik stratejisi ve eylem planı, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 176, Ankara, Türkiye.
- Anonim, 2015. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Çalıştayı Sonuç Bildirgesi, 4, 15-16 Eylül 2015.
- Anonim, 2019a. <https://en.wikipedia.org/wiki/Ruscus> 12.04.2020 11:00.
- Anonim, 2019b. <https://www.bizimbitkiler.org.tr/list.html> 03.03.2020 19:00.
- Anonim, 2019c. Keşfedilmeyi Bekleyen Mucizevi Bitki: Tavşan Kirazı. <https://www.turktob.org.tr/tr/bu-bitki-kesfedilmeyi-bekliyor/4478>. 07.04.2020 14:30.
- Anonim, 2019d. <http://www.mirafloflowers.com/products/flowers/grid/Ruscus> 16:00 20.11.2019.
- Anonim, 2019e. <https://glideonline.net/12-coloured-roses-in-a-vase-ruscus.html> 18:10 12.11.2019
- Anonim, 2019f. <https://www.etsy.com/se-en/listing/647604890/fresh-israeli-Ruscus> 16:20 20.11.2019
- Anonim, 2019g. Türkiye'nin Biyoçeşitliliği. Genetik Kaynakların Sürdürülebilir Tarım ve Gıda Sistemlerine Katkısı. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), 145 <http://www.fao.org/3/ca1517tr/CA1517TR.pdf>
- Anonim, 2019h. <https://howtoistanbul.com/en/the-flora-of-istanbul/2764> 12.04.2020 14:00
- Anonim, 2020a. <https://www.forestresearch.gov.uk/tools-and-resources/seed-storage/Ruscus-aculeatus/> 14:00 27.03.2020.
- Anonim, 2020b. <https://www.britannica.com/plant/angiosperm/Shoot-system-modifications> 23:50 12.04.2020.
- Anonim, 2020c. <http://www.perlit.biz/tarimda-perlit>. 16.10 23.05.2020.
- Anonim, 2020d. Kazaz, S. Dış mekan süs bitkileri. Süs bitkisi yetiştiriciliği dersi notları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. web: acikders.ankara.edu.tr 30.05.2020, 14:00.
- Anonim, 2021a. Türkiye bitkileri ve korunması. <https://iste.istanbul.edu.tr/tr/content/turkiye-bitkileri-ve-korunmasi/istanbul%27un-balli-bitkileri>. 20:00 09.01.2021
- Anonim, 2021b. Doğu Karadeniz Bölgesi tıbbi ve aromatik bitkilerin envanterinin çıkarılması, ticari kullanımının araştırılması ve üreticilerin eğitimi projesi laboratuvar analizleri. https://www.dokap.gov.tr/Upload/Genel/dokap-tab-lab-analizleri-pdf-242105-rd_39.pdf 12.01.2021, 19:10
- Abdel-Kader ve D. Z. A. 2007. Role of nitric oxide on iron homeostasis, chlorophyll biosynthesis and antioxidants system in two wheat cultivars. *American Journal of Plant Physiology*, 2:4, 237-250.
- Akoumianaki, I. A., Gerasimidou, E., Salta, A, Roussis, I. and Bilalis, D. 2019. Sexual and vegetative propagation of *Hypericum empetrifolium* Willd. *Supplementum empetrifolium*. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj Napoca*, 47:2, 282-287.
- Al-Absi and K. M. 2010. The effect of different pre-sowing treatments on breaking the dormancy of mahaleb cherries, *Prunus mahaleb* L. Seeds. *Seed Science and Technology*, 38, 332-340.

- Algül, B., Tekintaş F. E. ve Dalkılıç, G. G. 2016. Bitki büyüme düzenleyicilerin kullanımı ve içsel hormonların biyosentezini arttırıcı uygulamalar. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13:2, 87-95.
- Amusa, T. O. 2011. Effects of three pre-treatment techniques on dormancy and germination of seeds *Afzelia africana* (Sm. Ex pers). Journal of Horticulture and Forestry, 3:4, 96-103.
- An, L., Liu, Y., Zhang, M., Chen, T. and Wang, X. 2005. Effects of nitric oxide on growth of maize seedling leaves in the presence or absence of ultraviolet-B radiation. Journal of Plant Physiology, 162, 317-326.
- Armitrage, A. M. 1991. Shade affects yield and stem length of field-grown cut flower species. Hortiscience, 26:9, 1174-1176.
- Arora, D. and Bhatla, S. C. 2017. Melatonin and nitric oxide regulate sunflower seedling growth under salt stress accompanying differential expression of Cu/Zn SOD and Mn SOD. Free Radical Biology and Medicine, 106, 315-328.
- Arslan, M. 2016. Fatsa'da doğal olarak yetişen *Ruscus hypoglossum*'un vazo ömrü üzerine bir araştırma. VI. Süs Bitkileri Kongresi 19-22 Nisan -Antalya, 255-259.
- Arun, M., Radhakrishnan, R., Ai, T.N., Naing, A.H., Lee, I.J. and Kim, C.K. 2016. Nitrogenous compounds enhance the growth of petunia and reprogram biochemical changes against the adverse effect of salinity. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 91:6, 562-572 .
- Aşur, F., 2006, Van ve yakın çevresindeki rizomlu irislerin (*Iris* spp.) peyzaj mimarlığı bitkilendirme çalışmalarında kullanım olanaklarının belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncüyıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. 56.
- Atik, A. D., Öztekin, M. ve Erkoç, F., 2010. Biyoçeşitlilik ve Türkiye'deki endemik bitkilere örnekler. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30:1 219-240.
- Atkin, O. K. and Tjoelker, M. G. 2003. Thermal acclimation and the dynamic response of plant respiration to temperature. Trends in Plant Science, 8:7, 343-351.
- Ayanoğlu, F., Mert, A. ve Kaya, A. A. 1999. Hatay yöresinde halk arasında kullanılan bazı önemli tıbbi ve kokulu bitkilerin tespiti ve toplanması. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt: A Sayı: 1-2, 108-123.
- Aydınşakir, K. 2009. Kesme çiçek karanfil (*Dianthus Caryophyllus* L.) yetiştiriciliğinde farklı sulama programlarının verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 189.
- Baktır, İ. ve Yılmaz, G. 2010. Tavşan kirazı (*Ruscus aculeatus* L.) 'nın süs bitkisi olarak kullanılması. IV. Süs Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı, 542-545, Mersin.
- Başer, K. H. C. 2013. Tavşan memesi (*Ruscus aculeatus* L.). Bağ Bahçe Dergisi, 45, 26-27, <https://www.researchgate.net/publication/291971710>
- Baytop, T. 1997. Türkçe bitki adları sözlüğü, TDK yayınları, 78, 262-263, Ankara, Türkiye.
- Bellardi, M.G., Vicchi, V., Benni, A. and Restuccia, P. 2007. Tospoviruses Infecting *Ruscus racemosa* (*Danae racemosa*) in Liguria. Journal of Plant Pathology. 89:3, 32.
- Bilalis, D., Katsenios, N., Efthimiadou, A., Karkanis, A. and Efthimiadis, P. 2012. Investigation of pulsed electromagnetic field as a novel organic presowing method on germination and initial growth stages of cotton. Electromagnetic Biology and Medicine, 31:2, 143-150.

- Bulgari, R., Negri, M. and Ferrante, A. 2015. Evaluation of postharvest storage and treatments in cut *Ruscus* foliage. *Advances in Horticultural Science*, 29:2-3, 103-108.
- Carvelli, C., Scordo, E., Fadelli, P. G., Tallone, A. and Castello, S. 2003. Plant growth and development characteristics of *Danae racemosa*. *Acta Horticulturae*, 614, 103-108.
- Cesari, G. 2003. Seed propagation of mediterranean trees and shrubs. Agency for the Protection of the Environment and for Technical Services, 120, Italy.
- Cesur, S. ve Özgüven, M., 1987. Antalya yöresi florasındaki tıbbi bitkilerin morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerinde bir araştırma. *Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 1:3, 125-130.
- Conversa, G and Elia, A. 2009. Effect of seed age, stratification and soaking on germination of wild asparagus (*Asparagus acutifolius* L.). *Scientia Horticulturae*, 119:3, 241-245.
- Crişan, I., Vidican, R. and Stoian, V. 2017. Utilization of arbuscular mycorrhiza in the cultivation of ornamental plants. *Research Journal of Agricultural Science*, 49:4, 392-397.
- Çakıroğlu, N., Aksu, E., Gürsan, K., Kostak, S. ve Çelikel, F. 2000. Doğal çiçek soğanları raporu. Sekizinci beş yıllık kalkınma planı bitkisel üretim özel ihtisas komisyonu süs bitkileri alt komisyon raporu, 110-138.
- Çelikel, F. G. 2015. *Ruscus aculeatus* L. *Punica granatum* bitkilerinin ekstrelerinin ve boyanmış kumaş örneklerinin antimikrobiyal özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, 106.
- Çelikel, F. G. ve Karaçalı, İ. 1991. A study of longevity of carnations (*Dianthus caryophyllus* L.) grown in Yalova (İstanbul). V. International Symposium on Postharvest Physiology of Ornamental Plants, France. 11-15 March. *Acta Horticulturae*, 298, 111-118.
- Çelikel, F. G. 1993. Yalova (İstanbul) bölgesinde yetiştirilen karanfillerin kesim sonrası dönemde dayanım güçleri üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi Doktora Tezi. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler, 21, 169.
- Çelikel, F. G. ve Karaçalı, İ. 1995. Effect of postharvest factors on flower quality and longevity of cut carnations (*Dianthus caryophyllus* L.). VI. International Symposium on Postharvest Physiology of Ornamental Plants, Oslo, Norway. *Acta Horticulturae Science*, 405, 156-163.
- Çelikel, F. G. 2013. Süs bitkilerinin hasat sonrası kaliteleri ve yeni teknolojiler (Çağrılı Bildiri). V. Süs Bitkileri Kongresi, 06-09 Mayıs, 1, 17-16. Yalova, Türkiye.
- Çelikel, F. G. 2014. Doğal çiçek soğanları ve süs bitkileri ders notları. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun.
- Çelikel, F.G. 2015. Süs bitkilerinde tohumluk (tohum, fide, fidan, soğan) üretimi ve kullanımı. *Süsbir Dergisi*, 2015:3, 32-33.
- Çelikel, F. G. ve Canpalat, Ö. 2016. Samsun florasında bulunan tavşan kirazı (*Ruscus aculeatus*) türünün rizomla çoğaltılması ve kesme yeşillik olarak vazo ömrünü uzatma olanaklarının araştırılması. BAP Projesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 111.
- Çelikel, F. G. 2017. Bahçe ürünlerinin muhafazası ve pazara hazırlanması. Soğutma Muhafaza Taşıma Bilimleri ve Sanayicileri Derneği (Somtad) Yayınları, 489-506.
- Çelikel, F. G. 2020. Kesme çiçekler ve süs bitkilerinin hasat sonrası kaliteleri ve teknolojileri. *Black Sea Journal of Agriculture*, 3(3), 225-232.

- Çetin, V. 2002. Meyve ve sebzelerde kullanılan bitki gelişmeyi düzenleyiciler. Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi Dergisi, 2, 134-142.
- D'antuano, L. F. and Lovato, A. 2003. Germination trials and domestication of three native species with edible sprouts: *Ruscus aculeatus* L., *Tammus communis* L. and *Smilax aspera* L. Acta Horticulture, 598, 211 – 218.
- Danu, K., Adhikari, R. S., Pande, V., Singh, M. K. and Rawal, P. 2015. Vegetative propagation of an endangered medicinal plant of himalayan region, *Paris polyphylla* Smith. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 4:6, 660-665.
- Dayan, S. 2006. Endemik ve tehlike altındaki *Thermopsis Turcica* (Fabaceae)'nın in-vitro çimlenmesi ve mikroçoğaltımı. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 58.
- Demir, Ş., Çakıroğlu, N. ve Özçelik, A., 1998, Antalya ve çevresinde doğal olarak yayılış gösteren bazı süs ağaç, ağaççık, çalı ve yer örtücü bitki türlerinin çoğaltılması üzerinde araştırmalar, I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 265-270, Yalova, Türkiye.
- Demirkaya, M., 2006. Polietilenglikol ile osmotik koşullandırma ve humidifikasyon uygulamalarının biber tohumlarının çimlenme hızı ve oranı üzerine etkileri. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 22:1-2, 223-228, Kayseri.
- Diñçer, D., Bekçi. B. ve Bekiryazıcı, F. 2016. Türkiye'deki doğal bitki türlerinin üretiminde doku kültürü tekniklerinin kullanımı. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi TARGİD Özel Sayı, 295-302.
- Dole, J.M. and Wilkins, H.F. 2005. Floriculture principles and species. Pearson Education, New Jersey, USA, 1023.
- Duman, İ., 2002. Soğan (*Allium cepa* L.) tohumlarının çimlenmesini iyileştirici farklı osmotik uygulama yöntemlerinin karşılaştırılması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 39:2, 1-8, İzmir, Türkiye.
- Duman, İ. 2005. Tohumda kaliteyi iyileştirici uygulamalar. Ege Üniversitesi Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi (TOTEM), 3:2, 599-636, Bornova, İzmir.
- Duman, İ. ve Gökçöl, A. 2018. Ekim öncesi tohum uygulamaları: Priming. TÜRKTOB Dergisi, 26, 4-7.
- Durak, A. 2015. Çitlembik (*Celtis australis*) genotiplerinin çimlenmesine ekim öncesi işlemlerin etkisi ve farklı yetiştirme ortamlarında fidan büyüme özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 83.
- Ekici, M, Ors, S., Turan, M. ve Yıldırım, E. 2018. Nitrik oksit uygulamalarının bitkilerde abiyotik stres şartlarına toleransı arttırmadaki etkileri. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarla Bitkileri Dergisi, 28:29, 254-265.
- Ergun, M. E., S. Erkal, ve F. Pezikoğlu, 1997, Doğadan Sökülen Çiçek Soğanlarının Sökümü, Üretimi ve Ticaretinin Ekonomik Yönden Değerlendirilmesi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, Yayın No: 108, Yalova.
- Ergür, E. G., Kazaz, S. ve Kılıç, T. 2016. Buket ve çiçek düzenlemelerinin vazgeçilmezi: Keme yeşillikler. VI. Süs Bitkileri Kongresi. Kongre Kitabı, 346-354. Antalya, Türkiye.

- Eriş, H.N. 2010. Alt ekstremite yüzeysel venöz yetmezlik ve varislerin tedavisinde endovenöz lazer ablasyon ve köpük skleroterapi yöntemlerinin etkinliği. Uzmanlık Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, 64.
- Erken, K. 2011. *Sportium junceum* L. *Chamaecytisus hirsutus* (L.) Link. ve *Genista Lydia* Boiss. var. *Lydia* taksonlarının çoğaltım yöntemleri ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi. Doktora Tezi. Ulusal Tez Merkezi, 9.
- Erken, K. ve Özzambak, E. 2013. Manisa Katırtırnağının (*Genista Lydia* var. *Lydia* Boiss. generatif çoğaltımı. V. Süs Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı 06-09 Mayıs, 2, 709-717, Yalova, Türkiye.
- Erken, K. ve Özzambak M. E., 2018. Ormandan bahçeye doğal bitkilerin kültüre alınması. 4th International Non-Wood Forest Products Symposium. Researchgate, 101-102.
- Erken, S. 2010. Türkiye’de ender yayılış gösteren censiyan (*Gentiana lutea* subsp. *symp hyandra* Murb. Hayek)’ın tohumla çoğaltılması ve süs bitkileri özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 82.
- Erken, S. 2016. Bazı *Gentiana* L. türlerinde kültüre alma olanaklarının araştırılması. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü., 253.
- Erwin, J. 2007. Looking for new ornamentals: Flowering studies. VI. International Symposium on New Floricultural Crops, Funchal, Portugal, 11-15 June 2007, Conference Title 813, Acta Horticulturae, 61-66
- Esmail, N. Y., Hashem, H. A. and Hassanein, A. A. 2018. Effect of treatment with different concentrations of sodium nitroprusside on survival, germination, growth, photosynthetic pigments and endogenous nitric oxide content of *Lupinus termis* L. Plants. Acta Scientific Agriculture, 2:5, 48-52.
- Fascella, G. Zizzo, G. V., Costantino, C. and Agnello, S. 2003. Effect of different substrates on soilless cultivation of *Ruscus hypoglossum* for cut foliage production. Acta horticulturae, 614, 211-215.
- Fischer, D. L. O and Fachinello, J. C. 2010. The effect of hormone, stratification period and cultivar on seed germination of blueberry. 8th International Symposium on Temperate Zone Fruits. Acta Horticulturae, 872, 359-364.
- Garbelini, R.C. B. S., Ono, E. O., Rodrigues, J. D., Camili, E. C. and Silva, A. R. B. 2016. Plant growth regulators and shade on emerge in macadamia nut tree. Bioscience Journal Uberlandia, 32:5, 1263-1268.
- Gaurav, A. K., Raju, D. V. S., Janakiram, T., Singh, B., Jain, R. and Krishnan, S. G. 2015. Effect of shade levels on production of cordyline (*Cordyline terminalis*). Indian Journal of Agricultural Sciences. 85:7, 931-935.
- Gosling, P. 2007. Rising trees and shrubs from seed. Forestry Commission, 34, Edinburg.
- Grimshaw, J., 2002, The Gardener’s atlas, 224, ISBN: 1-55297-673-4. USA.
- Guda, C. D., Scordo, E., Allera, C., Castello, S., Di Battista, F. and Farina, E. 2003. Phyllocade morphology related to salt levels in italian *Ruscus (Danae racemosa)*. Acta Horticulturae, 609, 113-118.
- Güneş, E. ve Gübbük, H. 2006. Değişik papaya çeşitlerinde (*Carica papaya* L.) tohumlara yapılan bazı ön işlemlerin tohum çimlenme oranı ve süresi üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19:1, 107-114.
- Gürsan, K., 2002, Türkiye süs bitkileri sektörünün genel durumu, II. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 22-24 Ekim 2002, 1-11, Antalya, Türkiye.

- Güvenç, A., Şatır, E., Coşkun, M. 2007. Determination of ruscogenin in Turkish *Ruscus* L. species by UPLC. Chromatographia, 66,141-145.
- Güvenç, A., Coşkun, M. ve Arıhan, O. 2011. Anatomical structure of cladodes of *Ruscus* L. Taxa (*Liliaceae*) in Turkey. FABAD Journal of Pharmacy Science, 36, 119-128.
- Halada, L. 1994. *Ruscus hypoglossum* L. in Slovakia. Institute of Landscape Ecology. Slovak Academy of Sciences. Academicka 2 Thaiszia Journal of Botany, Kosice, 4, 183:195
- Halada, R. and Erdelska, O. 2005. Reproductive biology of *Ruscus hypoglossum* L. in Slovakia. Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica, 47:1, 213-217.
- Halevy, A. H. and Mayak, S. 1979. Senescence and postharvest physiology of cut flowers. Part 1. Horticultural Reviews, 1, 204-236.
- Hameed, A., Farooq, T., Hameed, A., Ibrahim, M., Sheikh, M. A. and Basra, S. M. A. 2015. Wheat seed germination, antioxidant enzymes and biochemical enhancements by sodium nitroprusside priming. Agrochimica, 59:2, 93-107.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E. and Davies, F.T. 1990. Plant propagation: Principles of propagation by seed, Hall Incorporated. 647.
- Hartmann, HT., Kester, D. E., Davies, F. T. and Geneve, R.L. 2011. Hartman & Kester's plant propagation. principles and practises (8th edition). Prentice Hall. USA.
- Haspolat, G. 2011. Batı Anadolu'da yayılış gösteren bazı *Crocus* L. taksonlarının çoğaltımı ve süs bitkisi olarak değerlendirilmesi üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 135.
- Hayat, S., Yadav, S., Wani, A.S., Irfan, M. and Ahmad, A. 2011. Nitric oxide effects on photosynthetic rate, growth, and antioxidant activity in tomato. International Journal of Vegetation Science, 17:4, 333-348.
- Hayat, S., Yadav, S., Alyemeni, M. N. and Ahmad, A. 2014. Effect of sodium nitroprusside on the germination and antioxidant activities of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Bulgarian Journal and Agricultural Science, 20:1, 156-160.
- Hazar, D. ve Baktır, İ. 2006. Doğal karanfil türlerinden *Dianthus calocephalus* Boiss. tohumlarına yapılan bazı ön uygulamaların ve farklı yetiştirme ortamlarının tohum çimlenmesi üzerine etkileri. III. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 127-135. 8-10 Kasım, İzmir.
- Hentig, W., 1998. Strategies of evaluation and introduction of "new ornamental plants". Third International Symposium on New Floricultural Crops. ISHS Section Ornamental Perth, 65-80, Western Australia.
- Hlatshwayo, M. S. and Wahome, P. K. 2010. Effects of shading on growth, flowering and cut flower quality in carnation (*Dianthus caryophyllus*). Journal of Agriculture and Social Sciences, 6, 34-38.
- Kanmaz, E. 2013. Kum zambağı (*Pancreatium maritimum* L.) nın in vivo ve in vitro koşullarda tohumla üretimi üzerine bir çalışma. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkieleri Anabilim Dalı, 79.
- Karagüzel, Ö., Baktır, İ., Çakmakçı, S., Atik, M. ve Ayanoglu, B. 2001. Gün uzunluğu ekim tarihleri ve paclobutrrolun Gazipaşa yöresi doğal acı baklalarının (*Lupinus varius* L.) büyüme ve çiçeklenmelerine etkileri üzerinde araştırmalar. Proje No: TARP-1814.
- Karagüzel, O., Baktır, İ., Çakmakçı, S., Ortaçesme, V., Aydınoglu, B. ve Atik, M. 2002. Skarifikasyon yöntemleri, sıcaklık ve ekim zamanlarının *Lupinus varius* L.'un bazı çimlenme özelliklerine etkileri. II. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 40-47, 22-24 Ekim, Antalya, Türkiye.

- Karagüzel, Ö. 2005. Süs bitkisi olarak kullanılabilir Antalya yöresinde yetişen üç endemik allium türünün (*A. Junceum subs. Tridentatum*, *A. Robertianum*, *A. Sandrasicum*) kültüre alma ve çoğaltılabilirlik olanaklarının araştırılması. Doktora Tezi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 159
- Karagüzel Ö., Aydınşakir, K., ve Kaya, A. S., 2007, Dünyada ve Türkiye’de çiçek soğanları sektörünün durumu. Derim Dergisi Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 24:1, 1-10
- Karagüzel, O., Korkut, A. B., Özkan, B., Çelikel, F. G. ve Titiz, S., 2010. Süs bitkileri üretiminin bugünkü durumu, geliştirilme olanakları ve hedefleri. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. 11-15 Ocak, Ankara, Türkiye.
- Karakurt, H., Aslantaş, R., ve Eşitgen, A. 2010. Tohum çimlenmesi ve bitki büyümesi üzerine etkili olan çevresel faktörler ve bazı ön uygulamalar. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24:2, 115-128.
- Karakurt, R. ve Gümüş, C., 1998, Batı Karadeniz Bölgesi ekolojik koşullarının süs bitkisi yetiştiriciliği açısından değerlendirilmesi, I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 271-274, Yalova, Türkiye.
- Karaoğlu, C., 2010, Soğanlı bitkiler ve in vitro hızlı çoğaltım. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 19 (1-2): 24-29.
- Katsenios, N., Roussis, I. E., Efthimiadou, A., Kakabouki, I. and Bilalis, D. 2019. Seed treatment techniques to improve germination of wild Asparagus (*Asparagus acutifolius* L.), a potential new crop. Natulae Botanice Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 47:3, 995-1000.
- Kazaz, S., Erken, K., Karagüzel, Ö., Alp, Ş., Öztürk, M., Kaya, A.S., Gülbağ, F., Temel, M., Erken, S., Saraç İzgi Y., Elinç, Z., Salman, A. ve Hocagil, M., 2015. Süs Bitkileri üretiminde değişimler ve yeni arayışlar. Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 1:645-672, 12-16 Ocak 2015, Ankara, Türkiye.
- Kazaz, S. 2018. Kesme çiçek ve dış mekân süs bitkileri yetiştiriciliği ön fizibilite raporu. Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı (BAKKA), 46 <https://www.bakka.gov.tr/site/haber/1107/sus-bitkileri-yetistiriciligi-on-fizibilite-raporu-tanitim-toplantisi-gerceklestirildi>
- Kence, A. 1992. Biyolojik zenginlikler: Sorunlar ve öneriler. Tarım ve Köyişleri Dergisi, Cilt 74
- Kılıç, C. 2018. Farklı yetiştirme ortamlarının kordes gülünün gelişimine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 43.
- Kınık, E. ve Çelikel, F. G. 2015. Bazı odunsu süs bitkilerinin çelikle çoğaltılmaları üzerine oksin, mikoriza ve bakteri uygulamalarının etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi. BAP Tez Projesi, 107.
- Kınık, E. ve Çelikel, F. G. 2020. Mikoriza ve oksin uygulamalarının kuşburnu (*Rosa canina* L.) üzerine etkileri. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi 6(1), 1-7.
- Kopyra, M. and Gwozdz, E. A. 2004. The role of nitric oxide in plant growth regulation and responses to abiotic stresses. Acta Physiologiae Plantarum, 26:4, 459-472.
- Kostak, S., 1992, Türkiye’nin doğal bitki örtüsünde bulunan bazı karanfil türlerinin fenolojik ve morfolojik karakterleri üzerinde araştırmalar, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı, 91, İzmir, Türkiye.
- Kostak, S., 1998, Türkiye florasında doğal olarak bulunan süs bitkilerinin kullanımı, değerlendirilmesi ve muhafazası, I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 31-36, Yalova, Türkiye.

- Kösa, S. ve Karagüzel, O. 2012. Yetiştirme ortamlarının *Alnus orientalis* fidanlarının büyüme özellikleri ve yaprak besin elementi içeriklerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25:1, 39-46.
- Köse, H ve Kostak, S. 2000. Panaşalı zakkumun (*Nerium oleander* L. cv. Variegata) çelikle çoğaltılması ve paclobutrazolun büyüme ve çiçeklenmeye etkisi. Anadolu Journal of AARI, 10:1, 31-42.
- Kramer, J., 1999. Complete houseplants-a foolproof growers' guide. Creative Homeowner. USA, 223.
- Kumar, G.N.M, Larsen, F.E. and Schekel, K.A. 2009. Propagating plants from seed. Pacific Northwest Extension Publication. Washington State University, Oregon state University of Idaho, 24.
- Lipton, S. A., Choi, Y. B., Pan, Z. H., Lei, S. Z., Chen, H. V., Sucher, N. J., Loscalzo, J., Singel, D. J. and Stamler, J. S. 1993. A redox-based mechanism for the neuroprotective and neurodestructive effects of nitric oxide and related nitroso-compounds. Nature, 364, 626-632.
- Longo, L. and Vasapollo, G. 2005. Determination of Anthocyanin in *Ruscus aculeatus* L. Berries. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53, 475-479.
- Manole, A. and Banciu, C. 2015. Optimization of shoot multiplication in *Ruscus aculeatus* L. from long term cultures. Romanian Biological Letters, 20:2, 10200-10204.
- Maremmani, A., Bedini, S., Matosevic, I., Tomei, P. E. and Giovannetti, M. 2003. Type of mycorrhizal associations in two coastal nature reserves of the mediterranean basin. Mycorrhiza, 13, 33-40.
- Mari, A., Napolitano, A., Perrone, A., Pizza, C. and Piacente, S. 2012. An analytical approach to profile steroidal saponins in food supplements. The Case of *Ruscus aculeatus*. Food Chemistry, 134, 461-468.
- Martinez – Palle, E. And Aronne, G. 2000. Polination failure in mediterranean *Ruscus aculeatus* L. Botanical Journal of the Linnean Society, 134, 443-452.
- Matysiak, B. and Falkowski, G. 2010. Response of three ornamental plant species to inoculation with arbuscular mycorrhizal fungi depending on compost addition to peat substrate and the rate of controlled released fertilizer. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 18:2, 321-333.
- McKechnie, I. M., Burton, P. J. and Massicotte, H. B. 2012. Propagation of *Vaccinium membranaceum* and *V. myrtilloides* by seed, hardwood stem, and rhizome cutting methods. Native Plants, 13:3, 223-234.
- Merhaut, D. and Newman, J. 2005. Effects of substrate type on plant growth and nitrate leaching in cut flower production of oriental lily. Hortiscience, 40:7, 2135-2137.
- Mohammed, M. A., Mahfouz, S. A. and Ibrahim, M. E. 2017. Effect of planting rhizome weight on growth and chemical constituents of tumeric varieties. International Journal of Current Pharmaceutical Review and Research, 8:2, 85-87.
- Mutlu, S. S. 2015. Süs bitkilerinde tohumla üretim. Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi (TURKTÖB). 14, 52-55. <https://www.turktob.org.tr/upload/dergi/14/52-55.pdf>
- Nasırcılar, A. G. 2016. Potansiyel süs bitkisi olan endemik geofitlerin mikroçoğaltımı. VI. Süs Bitkileri Kongresi, 269-272, 19-22 Nisan, Antalya, Türkiye.
- Nath, E. Ö. ve Kültür, Ş. 2016. Natural dye plants of Savaştepe (Balıkesir, Turkey). İstanbul Eczacılık Fakültesi Dergisi, 46:2, 89-95.

- Niu, L., Li, B., Liao, W., Zhu, Y., Wang, M., Jin, X. and Xu, Q. 2015. Effect of nitric oxide on dormancy release in bulbs of Oriental lily (*Lilium orientalis*) 'Siberia'. Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 90:6, 594-598.
- Nivot, N., Olivier, A. and Lapointe, L. 2008. Vegetative propagation of five northern forest understorey plant species from either rhizome or stem sections. HortiScience, 43:5, 1531-1537.
- Nooh, A. E., El-Kiey, T. and Khattab, M. 1986. Studies on the quality of cut green *Ruscus hypoglossum* L. and *Nephrolepis exaltata* Schott. Acta Horticulturae, 181, 223-229.
- Olszewski, N., Sun, T., and Gubler, F. 2002. Gibberellin signaling: Biosynthesis, catabolism and response pathways. The Plant Cell, 14, 61-80.
- Opoku, J. A., Amisah, J. N., Essilfie, M. E. and Norman, J. C. 2018. Effect of pre-sowing treatments on seed germination and seedling growth of silver butterfly tree (*Bauhinia rufescens*). Current Agriculture Research Journal, 6:3, 344-354.
- Önder, F., 1997, Türkiye'den yurtdışına kaçırılan biyolojik zenginliklerimiz. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Dergisi, 114, 48-49, Ankara.
- Özçelik, A., Kaya, A.S. ve Aydınşakir, K., 2006, Dış satıma yönelik kesme çiçek üretiminde yetiştiricilik ve ürün çeşitlendirme ile ilgili sorunlar ve çözüm önerileri. III. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 8-10 Kasım 2006, 17-26, İzmir, Türkiye.
- Özden, E., Kazaz, S. ve İbrahim, B. 2016. *Ruscus* spp. tohumlarında çimlenme üzerine farklı uygulamaların etkileri. VI. Süs Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, 97-102, Antalya.
- Özer, G., Güzelmeriç, E., Sezgin, G., Özyürek, E., Arslan, A., Sezik, ve E., Yeşilada, E. 2018. Comparative determination of ruscogenin content in Butcher' broom rhizome samples gathered from the populations grown in different soil conditions in the Marmara Region and attempts for pilot field cultivation of rhizomes. Journal of Chemical metrology, 121, 79-88.
- Özhatay, N., Koyuncu, M., Atay, S. ve Byfield, A. 1997. Türkiye'nin doğal tıbbi bitkilerinin ticareti hakkında bir çalışma. Doğal Hayatı Koruma Derneği. İstanbul, 111-112, ISBN: 975-96081-9-7,
- Özhatay, N., 2006. Türkiye'nin BTC Boru Hattı Boyunca Önemli Bitki Alanları, 9, ISBN: 975-404-777-4,
- Özhatay, N., Koçyiğit, M. ve Bona, M. 2012. İstanbul'un ballı bitkileri. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Botanik Anabilimdalı. Researchgate. 265. https://www.researchgate.net/publication/275340158_Istanbul%27un_Balli_Bitkileri
- Özhatay, N. 2013. Türkiye'nin süs bitkileri potansiyeli: Doğal monokotil geofitler. V. Süs Bitkileri Kongresi, 1, 1-12, Yalova, Türkiye.
- Özzambak, M.E., Zeybekoğlu, E. ve Kahraman, Ö., 2007. Süs bitkileri yetiştiriciliğinde iyi tarım uygulamaları. Ege Üniversitesi Ziratt Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 200, ISBN:978-9944-172-01-1, İzmir.
- Pacifici, S., Burchi, G., Del Carlo, A. and Ferrante, A. 2013. Effect of storage and duration on vase life of cut *Ruscus racemosus* L. Foliage. Acta Horticulturae, 970, 69-74.
- Pekşen, A. 2012. Mikoriza ve tarımdaki önemi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları. 26.
- Pulatkan, M. 2010. Mikorizanın farklı iklim ve ortam koşullarında Forsythia x ZAB. ve *Cotoneaster franchetti* BOIS. bitkilerinin gelişimi üzerine etkileri. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 201.

- Qadir M. and Khan, Fatima. 2018. Effect of various pre-treatments for breaking the dormancy of *Baliospermum montanum* Willd. Indian Journal of Applied and Pure Biology, 33:2, 125-130.
- Reid, M. S. 1991. Effects of low temperatures on ornamental plants. Acta horticulturae, 298, 215-223.
- Rodriguez – Perez, J. A., Leon – Hernandez, A. M., Vera- Batista, M. C., Rodriguez – Hernandez, I. and Alberto-Rodriguez. 2009. Effect of pretreatments with gibberallic acid (GA₃) and promaline (GA₄+GA₇+BA) on germination of *Protea aristata* and *P. repens*. Acta Horticulturae, 813, 441-444.
- Royal Horticultural Society (RHS), 1990. The New RHS Dictionary of Gardening. RHS Enterprise Ltd., Wisley.
- Sacco, M. Paccini, C. D'Aquila, F., Fadelli, P. and Tommasini, M. G. 2000. First experience in Italy of IPM on ornamental cut foliage: *Danae racemosa* and *Fatsia japonica*. International Organisation for Biological and Integrated Control (IOBC). ISBN 92-9067-117-3.
- Salachna, P. and Zawadzinska, A. 2007. Effect of Nitric Oxide on growth, flowering and bulb yield of *Eucomis autumnalis*. Acta Horticulturae VII international on Managing Quality in Chains and II. International Symposium on Ornamentals in Association with XIII. Protea Research Symposium, 635-639.
- Salisbury, F. B. and Ross, C. W. 1985. Plant development. Plant physiology. Wadsworth Publication Company. Belmont, California, 390-391.
- Samanhudi, A. Y., Pujiasmanto, B. and Rahayu, M. 2014. Effect of organic manure and arbuscular mycorrhizal fungi on growth and yield of younger ginger (*Zingiber officinale* Rosc.). Journal of Agriculture and Veterinary Science, 7:5, 1-5.
- Sarath, G., Bethke, P. C., Jones, R., Baird, L. M., Hou, G. and Mitchell, R. B. 2006. Nitric Oxide accelerates seed germination in warm season grasses. Planta, 223, 1154-1164.
- Scagel, C. F. 2012. Effects of mycorrhizal fungi on rooting in woody horticultural crops. Proceeding of the International Symposium on Adventitious Root Formation, 10. <https://eastofedenplants.co.uk/images/db/Rootgrow/Better%20quality%20cuttings.pdf>
- Schimid, W.G. 2002. An encyclopedia of shade perennials. Timber Press, Portland, Cambridge, 374.
- Schmidt, B., Şumalan, R. 2011. The Influence of arbuscular mycorrhizal fungi on ornamental characters of *Tagetes patula* L. Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology, 15:1, 170-174.
- Schmidt, L., 2000. Guide to handling of tropical and subtropical forest seed. Danida Forest Seed Centre, 511, Denmark.
- Schnelle, M., Hillock, D., Dunn, B. and Cole, J. 1964. Propagation of ornamental plants for Oklahoma. Oklahoma Cooperative Extension Service Division Of Agricultural Sciences and Natural Resources Oklahoma State University. <http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-9319/E-917.pdf>
- Scolowski, F. and Cicero, S. M. 2011. Use of growth regulators to overcome seed dormancy in *Xylopia aromatica* (Annonaceae). Seed Science and Technology, 39, 21-28.
- Scuderi, D., Rosi, A. L., Cassaniti, C., Paratore, A. and Romano, D. 2008. The influence of shading levels on foliage plant growth and quality. Acta Horticulturae, 801, 1191-1196.
- Sezgin, G., Tekşen, S., Özyürek, E., Arslan, A., Sezik, E., Yeşilada, E., Güzelmeriç, E., Şahin, N. 2017. Marmara Bölgesinde yayılış gösteren tavşan memesi (*Ruscus aculeatus* L.) Farklı yetiştirme ortamı popülasyonlarındaki etken madde miktarının belirlenmesi ve

üretimi. Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Ormancılık Araştırma Bülteni, 34.

- Shatat, F. A. 1990. Germination of 'Klabi' apricot seeds as affected by gibberallic acid and promalin. Emirates Journal of Food and Agriculture, 2, 51-63.
- Siddiqui, M. H., Al-Wahaibi, M. H. and Basalah, O. M. 2011. Role of Nitric Oxide in tolerance of plants to abiotic stress. Protoplasma. 248, 447-455.
- Silva, A. L., Santos Dias, D. C. F., Borges, E. E. L., Ribeiro, D. M. and Silva, L. J. 2015. Effect of sodium nitroprusside on the germination of *Senna macranthera* seeds (DC. Ex Collad.) H. S. Irwin and baneby under salt stress. Journal of Seed Science, 37:4, 236-243.
- Singh, N. B., Yadav, K. and Amist, N. 2014. Positive effect of nitric oxide on *Solanum lycopersicum*. Journal of Plant Interactions, 9:1, 10-18.
- Singh, P. 2015. Effect of planting density, shade and nitrogen on boston fern (*Nephrolepis exaltat* (L.) Schott) cv. Bostoniensis. Doktora Tezi. Punjab Agricultural University, 119.
- Srikrishnah, S. and Sutharsan, S. 2015. Effect of different shade levels on growth and tuber yield of turmeric (*Curcuma longa* L.) in the Batticaloa district of Sri Lanka. American-Euroasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences, 15:5, 813-816.
- Stamps, R. H. 1985. Effects of production shade level, foliage maturity antitranspirants, floral preservative and cultivar on vase life of woody cut foliage crops. Proceeding of the Florida State Horticulture Society, 98, 99-100.
- Stamps, R. H. and Boone, C. C. 1992. Effects of growing medium shade level and fertilizer rate on cladode color, yield and vase life of *Ruscus hypophyllum*. Journal of Environmental Horticulture, 10:3, 150-152.
- Stamps, R. H., Beall, F. P., Beall, B. W., Carris, J. P., Jackson, M. R., Motley, S. M., Smith, P. S. and Freeman, N. L. 1994. effects of shade level and radiation freezes on survival and growth of ground cover plants. Proceedings of the Florida State Horticulture Society, 107, 423-426.
- Stamps, R. H. 1997a. Effect of shade level on growth and vase life of miky way Aspidistra, variegated mondo grass and Israeli/Holland *Ruscus*. University of Florida, Institution of Food and Agriculture Sciences, 12:1, 6.
- Stamps, R. H. 1997b. Effects of production shade levels on leaf/ stem size and vase life of three herbaceous perennials. Proceedings of Florida State Horticultural Science, 109, 309-310.
- Stamps, R. H. 2001. Florida/Holland/Israeli *Ruscus* production and use. Environmental Horticulture Department Florida Cooperative Extension Service, Institution of Food and Agriculture Sciences, University of Florida. 5. <https://ufdcimages.uflib.ufl.edu/UF/00/08/93/76/00001/EP10400.pdf>
- Tamer, G. ve Baktır, İ. 2013. Akdeniz Bölgesi florasında kesme yeşillik olabilecek türlerin araştırılması. V. Süs Bitkileri Kongresi Kitabı, 2, 799-803. 6-9 Mayıs 2013, Yalova.
- Temel, M., Tınmaz, A. B., Öztürk, M. ve Gündüz, O. 2018. Dünyada ve Türkiye'de tıbbi-aromatik bitkilerin üretimi ve ticareti. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 21 (Özel sayı), 198-214.
- Tiwari, A. K., Tiwari, T.N. and Prasad, S. R. 2016. Seed dormancy in ornamental plants: A review. Indian Journal of Agricultural Sciences, 86:5, 580-92.

- Tüfekçi, S. 2007. Doğal popülasyonlardaki Toros sediri (*Cedrus libani*, A. Rich.) mikorizasının izole edilmesi ve çoğaltılıp fidan üretiminde kullanılması. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 179.
- Tyler, L., Thomas, S. G., Hu, J., Dill, A., Alonso, J. M., Ecker, J. R. and Sun, T. 2004. DELLA proteins and gibberellin-regulated seed germination and floral development in *Arabidopsis*. *Plant Physiology*, 135, 1008-1019.
- Ulus, A. ve Seyidoğlu, N. 2006. Bazı doğal geofitlerin doku kültürü ile üretimi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 56:1, 71-80.
- Uyanık, M., Kara, Ş. M., Gürbüz, B. ve Özgen, Y. 2013. Türkiye’de bitki çeşitliliği ve endemizm. Ekoloji 2013 Sempozyumu, Tekirdağ, Türkiye.
- Uysal, İ. 2004. Canlı doğal kaynaklarımız: Türkiye’de biyoçeşitlilik. Türk Tarım Dergisi, Cilt 155
- Uzun, F. ve Aydın, İ. 2004. Improving germination rate of *Medicago* and *Trifolium* Species. *Asian Journal of Plant Sciences*, 3:6, 714-717.
- Van Der Boon. J. 1975. Peat as a forcing medium for tulips. *Acta Horticulturae*, 50, 69-82.
- Wang, M., Li, B., Zhu, Y. C., Niu, L. J., Jin, X., Xu, Q. Q. and Liao, W.B. 2015. Effect of exogenous nitric oxide on vegetative and reproductive growth of oriental lily ‘Siberia’. *Horticulture, Environment and Biotechnology*, 56:5, 677–686.
- Webber, J. and Johnston, E., 1998, The domestication of the bush-harvested sedge *Caustis blakei*. Third International Symposium on New Floricultural Crops, ISHS Section Ornamental Perth, 105-109, Western Australia.
- Yang, G., Lu, Z. 2011. Balanced seedling development of Alexandrian laurel under different in vitro PGR treatments. Proceeding of The 38th Annual Meeting of The Plant Growth Regulation Society of America Chicago, 158-160, Illinois, USA.
- Yazgan, M.E., Korkut, A.B., Barış, E., Erkal, S., Yılmaz, R., Erken, K., Gürsan, K. ve Özyavuz, M., 2005, Süs bitkileri üretiminde gelişmeler. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 1, 589-607, 3-7 Ocak 2005, Ankara, Türkiye.
- Yılmaz, G. 2012. Akdeniz florasında bulunan tavşan kirazı (*Ruscus aculeatus* L.) türünün çoğaltılması ve kesme yeşillik olarak kullanılabilme özelliklerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 68.
- Youssef, A. S. M. and Mandy, M. A. 2013. Influence of light intensity and benzyladenine on growth performance of *Aspidistra elatior* Blume Plant. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 9:5, 248-257.
- Zarik, L., Meddick, A., Hijri, M., Hafidi, M., Ouhammou, A., Ouahmane, L., Duponnois, R. and Boumezzough, A. 2016. Use of arbuscular mycorrhizal fungi to improve the drought tolerance of *Cupressus atlantica* G. Elsevier. *Plant Biology and Pathology*, 339. 185-196.
- Zencirkıran, M., 2002, Geofitler. Uludağ Rotary Derneği Yayınları, 1, 28-29, Bursa.
- Zuffo, A. M., Junior, J. M. Z., Carvalho, R. M., Santos, A. S., Oliverira, J. B. S., Zambiazzi, E. V., Guilherme, S. R. and Santos, A. S. 2016. Dormancy breaking methods for baru seeds. *International Journal of Current Research*, 8:4, 29212-29215.

ÖZGEÇMİŞ



Fatih KEBELİ 29.05.1983 yılında İstanbul'da doğdu. Yabancı dil ağırlıklı Hayrullah KEFOĞLU Süper Lisesi'ni bitirdikten sonra 2002 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümün'de lisans eğitimine başladı. Lisans Eğitimini 2006 yılında fakülte birinciliği derecesi ile tamamladı. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde 2012 yılında Yüksek Lisans eğitimini 2021 yılında doktora eğitimini tamamladı. Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde Ziraat Mühendisi olarak görev yapmaktadır. İyi derecede İngilizce bilmektedir 01.01.2021.

İletişim Bilgileri

Email: fatihkebeli@gmail.com

fatih.kebeli@tarimorman.gov.tr

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-86588447>

İş Deneyimleri

- 1- 2008-2009/ Ziraat Mühendisi-Tarım Kredi Kooperatifleri Malatya
- 2- 2009-2010/ Ziraat Mühendisi – Fidan Üretim Sorumlusu/Çamlıca Vakfı Dikili A.Ş – İzmir
- 3- 2010-2012/ Ziraat Mühendisi-Üretim Sorumlusu-Sammey A.Ş –Samsun
- 4- 2012-2014/ Ar-ge Personeli/ Kayısı Araştırma İstasyonu Müdürlüğü- Malatya
- 5- 2014-2017/ Arge-Personeli/ Bitkisel Biyoçeşitlilik Geofit Araştırma Ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü
- 6- 2017-Devam/ Ziraat Mühendisi- Göynücek İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü- Amasya

Yayınları

- Kebeli, F. Çelikel F.G.2013. Doğal ve kültür çeşidi nergis soğanında dikim zamanının çiçek kalitesi ve çiçeklenme üzerine etkileri. V. Süs Bitkileri Kongresi, Cilt:2 s: 823-829, Yalova
- Çelikel, F.G., Demir,S., Kebeli, F., Sari, Ö.2016. Kesme çiçekler ve saksılı çiçek soğanı üretimi üzerine bazı araştırmalar. VII. Uluslararası Bahçe Bitkileri Kongresi. Bildiri Kitabı, 873-876.
- Koç, H., Yılmaz, M., Kebeli, F. 2013. Banazı karası klon seleksiyonu. 8. Bağcılık Teknolojileri Sempozyumu, Konya. (Poster)
- Kebeli, F. 2012. Samsunda kesme nergis yetiştiriciliği üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Ulusal Tez Merkezi, 62 (BAP, Proje Yürütücüsü)
- Aslanoy, B., Kebeli, F., Tuzlacı, H.İ., Çelikel F. G.2016. İstanbul ve çevresinde doğal yayılış gösteren tavşan kirazı (*Ruscus hypoglossum* L.) türünün kültüre alınması, çoğaltılması ve süs bitkileri sektörüne kazandırılması, (TAGEM Projesi)
- Kebeli, F. 2021. İstanbul ve çevresinde doğal yayılış gösteren tavşan kirazı *Ruscus* türlerinin kültüre alınması, çoğaltılması ve süs bitkileri sektörüne kazandırılması, Doktora Projesi, 133.
- Yılmaz, M., Özdemir, A., Timurağaoğlu, K.A., Kebeli, F., Tuzlacı, H. İ., Çolak, Ç., Aksoy, E. 2018. Türkiye bitkisel biyoçeşitliliği ve endemizm. Bahçe 47 (Özel Sayı2: Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2018). ISSN: 1300-8943. 335-342.

