

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

**FARKLI YÜKSELTİLERE AİT *RHODODENDRON PONTICUM* L. VE
RHODODENDRON LUTEUM SWEET. TOHUMLARININ ÇİMLENME
BAŞARILARININ VE FİDE GELİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Peyzaj Mimarı Asena Şule KAMBER

**OCAK 2018
TRABZON**



KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

FARKLI YÜKSELTİLERE AİT *RHODODENDRON PONTICUM L.* VE *RHODODENDRON LUTEUM SWEET.* TOHUMLARININ ÇİMLENME BAŞARILARININ VE FİDE GELİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ

Asena Şule KAMBER

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünce

"PEYZAJ YÜKSEK MİMARİ"

Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 02 / 01 / 2018

Tezin Savunma Tarihi : 31 / 01 / 2018

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Müberra PULATKAN

Trabzon 2018

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalında
Asena Şule KAMBER Tarafından Hazırlanan

FARKLI YÜKSELTİLERE AİT *RHODODENDRON PONTICUM* L. VE *RHODODENDRON*
LUTEUM SWEET. TOHUMLARININ ÇİMLENME BAŞARILARININ VE FİDE
GELİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ

başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 09 / 01 / 2018 gün ve 1735 sayılı
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda
YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Cengiz ACAR

Üye : Doç. Dr. Banu BEKÇİ

Üye : Yrd. Doç. Dr. Müberra PULATKAN


.....

.....

.....

Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Farklı Yükseltilere Ait *Rhododendron ponticum* L. ve *Rhododendron luteum* Sweet. Tohumlarının Çimlenme Başarılarının ve Fide Gelişimlerinin Belirlenmesi” adlı bu çalışma K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Konu seçiminde ve tez çalışmamın her aşamasında bilgi ve tecrübelerini paylaşan, güler yüzü ve anlayışıyla çalışmamın başından itibaren yardımlarını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, büyük bir özveri ve titizlikle çalışmamı yönlendiren çok değerli danışman hocam sayın Yrd. Doç. Dr. Müberra PULATKAN’a sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmamda bilgi ve yönlendirmesiyle yardımını esirgemeyen sayın Prof. Dr. İbrahim TURNA’ ya katkılarından dolayı teşekkür ederim. Ayrıca tez çalışması süresince yardımlarından faydalandığım Arş. Gör. Nebahat YILDIRIM ve Arş. Gör. Ali BAYRAKTAR’a teşekkürü bir borç bilirim.

K.T.Ü Orman Fakültesi serasında gerçekleştirilen bu çalışmada yardımlarını esirgemeyen Güllizar ÖZYURT’a ve sera çalışanlarından başta Azmi TANRIVER ve İbrahim DUMAN olmak üzere tüm çalışanlara teşekkür ederim.

Son olarak çok kıymetli aileme; manevi destekleri, ilgi ve anlayışları ile çalışmamın her aşamasında yanımda oldukları için sonsuz teşekkür ederim.

Asena Şule KAMBER
Trabzon 2018

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Farklı Yükseltilere Ait *Rhododendron ponticum* L. ve *Rhododendron luteum* Sweet. Tohumlarının Çimlenme Başarılarının ve Fide Gelişimlerinin Belirlenmesi ” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Yrd. Doç. Dr. Müberra PULATKAN’ ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 31/01/2018

Asena Şule KAMBER

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	VIII
SUMMARY	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
TABLolar DİZİNİ.....	XIII
KISALTMALAR DİZİNİ	XV
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş	1
1.2. Orman Gülü (<i>Rhododendron</i> L.) Tanıtımı ve Sistematığı	2
1.3. Orman Güllerinin Dünya Üzerindeki Yayılışı	5
1.4. Türkiye’ de Doğal Yayılışı Olan Orman gülleri (<i>Rhododendron</i> L.).....	6
1.4.1. <i>Rhododendron luteum</i> Sweet., Sarı Çiçekli Orman Gülü (Syn.: <i>R. flavum</i> G. Don., <i>Azalea pontica</i> L.).....	8
1.4.2. <i>Rhododendron ungeronii</i> Trautv.	10
1.4.3. <i>Rhododendron smirnovii</i> Trautv., Pembe Çiçekli Orman Gülü	11
1.4.4. <i>Rhododendron caucasicum</i> Pallas, Kafkas Orman Gülü, Dağ Kumarı	13
1.4.5. <i>Rhododendron ponticum</i> L., Mor Çiçekli Orman Gülü (Syn.: <i>R. baeticum</i> Boiss. Et Huet.).....	15
1.4.6. <i>Rhododendron x sochadzeae</i> Charadze & Davlianidze (<i>R. ponticum</i> X <i>R. caucasicum</i> Pallas.)	19
1.4.7. <i>Rhododendron x rosifaciens</i> R. Milne (<i>R. ungeronii</i> Trautv. X <i>R. smirnovii</i> Trautv.)	19
1.4.8. <i>Rhododendron x davisianum</i> R. Milne (<i>Rhododendron smirnowii</i> Trautv. x <i>Rhododendron caucasicum</i> Pallas).....	19
1.4.9. <i>Rhododendron x filidactylis</i> R. Milne (<i>Rhododendron ponticum</i> L. x <i>Rhododendron ungeronii</i> Trautv.).....	19
1.5. Orman Güllerinin Yetiştirme Ortamı İstekleri.....	20
1.5.1. Toprak Özellikleri	20
1.5.1.1. Toprağın pH Değeri.....	20

1.5.1.2.	Toprak Drenajı ve Nemi	21
1.5.1.3.	Organik Madde	22
1.5.2.	Işık İhtiyacı	22
1.5.3.	Sıcaklık İhtiyacı	22
1.5.4.	Rüzgar	23
1.6.	Orman Güllerinin Çoğaltım Teknikleri	23
1.6.1.	Vejetatif (Eşeysiz) Üretim	24
1.6.1.1.	Çelikle Üretim	24
1.6.1.2.	Aşı ile Üretim	24
1.6.1.3.	Daldırma ile Üretim	25
1.6.1.4.	Doku Kültürü ile Üretim	25
1.6.2.	Generatif (Eşeyli) Üretim	25
1.7.	Orman Güllerinin Peyzaj Mimarlığı'nda Kullanımı	26
1.7.1.	Estetik Kullanımları	27
1.7.1.1.	Vurgu Bitkisi Olarak Kullanımı	27
1.7.1.2.	Soliter Bitki Olarak Kullanımı	29
1.7.1.3.	Grup Halinde Kullanımı	29
1.7.1.4.	Kaya Bahçelerinde Kullanımı	30
1.7.1.5.	Bonsai Sanatında Kullanımları	31
1.7.2.	Fonksiyonel Kullanımı	32
1.7.2.1.	Bordür ve Sınır Bitkisi Olarak Kullanımı	33
1.7.2.2.	Perde ve Çit Bitkisi Olarak Kullanımı	34
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR	36
2.1.	Materyal	36
2.1.1.	Materyallerin Temini	36
2.2.	Yöntemler	37
2.2.1.	Tohum Materyallerinin Toplanması, Kurutulması ve Saklanması	37
2.2.2.	Tohumların 1000 Tane Ağırlıkları	38
2.2.3.	Çimlenme Ortamının Hazırlanması	39
2.2.4.	Tohumların Çimlenme Ortamına Ekilmesi	40
2.2.5.	Sulama ve Bakım	41
2.2.6.	Ölçümler	41
2.2.7.	Verilerin Değerlendirilmesi ve İstatistik Analizler	42

3.	BULGULAR	43
3.1.	Tohumların 1000 Adet Ağırlığına İlişkin Bulgular.....	43
3.1.1.	<i>Rhododendron luteum</i> Sweet'in 1000 Adet Ağırlığına İlişkin Bulgular.....	43
3.1.2.	<i>Rhododendron ponticum</i> L.'nin 1000 Adet Ağırlığına İlişkin Bulgular	43
3.2.	Çimlenmeye İlişkin Bulgular	44
3.2.1.	<i>Rhododendron luteum</i> Sweet Tohumlarının Çimlenmesine İlişkin Bulgular	44
3.2.2.	<i>Rhododendron ponticum</i> L. Tohumlarının Çimlenmesine İlişkin Bulgular	49
3.3.	Fide Gelişimlerine İlişkin Bulgular	54
3.3.1.	<i>Rhododendron luteum</i> Sweet'in Fide Gelişimine İlişkin Bulgular	54
3.3.1.1.	Bitki Boyuna İlişkin Bulgular	54
3.3.1.2.	Kök Uzunluğuna İlişkin Bulgular	57
3.3.1.3.	Yaprak Sayısına İlişkin Bulgular.....	60
3.3.2.	<i>Rhododendron ponticum</i> L.'nin Fide Gelişimine İlişkin Bulgular.....	63
3.3.2.1.	Bitki Boyuna İlişkin Bulgular	63
3.3.2.2.	Kök Uzunluğuna İlişkin Bulgular	66
3.3.2.3.	Yaprak Sayısına İlişkin Bulgular.....	69
4.	TARTIŞMA.....	73
5.	SONUÇ VE ÖNERİLER	77
6.	KAYNAKLAR.....	79

ÖZGEÇMİŞ

Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

FARKLI YÜKSELTİLERE AİT *RHODODENDRON PONTICUM* L. VE
RHODODENDRON LUTEUM SWEET. TOHUMLARININ ÇİMLENME
BAŞARILARININ VE FİDE GELİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ

Asena Şule KAMBER

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Müberra PULATKAN
2018, 83 Sayfa

Bu çalışmada, Peyzaj Mimarlığı bitkisel tasarım çalışmalarında önemli yeri olan *Ericaceae* familyasına ait *Rhododendron* L. (Orman gülü) cinsinin ülkemizdeki doğal türlerinden olan *Rhododendron ponticum* L. ve *Rhododendron luteum* Sweet'in tohumla üretimi ve Peyzaj Mimarlığı çalışmalarına kazandırılması hedeflenmiştir. Orman güllerinin peyzaj tasarımında kullanımına yer verilen bu çalışmada orman güllerinin fonksiyonel ve estetik kullanımları araştırılmıştır. Çalışmada *Rhododendron ponticum* L.'nin 4 farklı yükseltiden (54 m, 592 m, 1234 m, 1744 m), *Rhododendron luteum* Sweet'in 3 farklı yükseltiden (1586 m, 1760 m, 2100 m) toplanan tohumlarının, sera koşullarında (25±2 C°, %70±2 nem) çimlenme başarıları araştırılmıştır. Tohumların çimlenme başarıları karşılaştırıldığında; *Rhododendron ponticum*'da en iyi çimlenme değerinin (%78,91) 1234 m'den toplanan tohumlarda, *Rhododendron luteum*'da ise en iyi çimlenme değerinin (%76,69) en yüksek rakım olan 2100 m'den toplanan tohumlarda olduğu görülmüştür. Aynı zamanda tohum ağırlıklarının da çimlenme başarısında etkili olduğu belirlenmiştir. Tohumların 6 farklı çimlenme ortamındaki çimlenme değerlerine bakıldığında turba ve toprak karışımı (5:5) ortamındaki tohumların çimlenme değerlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Rhododendron ponticum* L., *Rhododendron luteum* Sweet., Tohumla üretim, Yükselti farkı

Master Thesis

SUMMARY

THE EFFECT OF ALTITUDE VARIATION ON SEED GERMINATION AND
SEEDLING GROWTH OF *RHODODENDRON PONTICUM* L. AND
RHODODENDRON LUTEUM SWEET.

Asena Şule KAMBER

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Landscape Architecture Program
Supervisor: Assist. Prof. Müberra PULATKAN
2018, 83 Pages

In the present study, the aim is to achieve seed propagation of *Rhododendron ponticum* L. and *Rhododendron luteum* Sweet' which are the natural types of *Rhododendron* (belonging to *Ericaceae* family which has an importance in plant design studies of Landscape Architecture) in our country and also to include it among Landscape Architecture studies. In this study, the germination success of *Rhododendron ponticum* L. seeds obtained from 4 different altitudes (54m, 592m, 1234m, 1744m) and *Rhododendron luteum* Sweet seeds obtained from 3 different altitudes (1586m, 1760m, 2100m) were investigated under greenhouse conditions (25 ± 2 °C, $70 \pm 2\%$ Humidity). When the germination rate of the seeds was compared, it is observed that the highest germination rate for *Rhododendron ponticum* (%78,91) was obtained with the seeds collected at 1234 m, while the highest germination rate for *Rhododendron luteum* (%76,69) was obtained with the seeds collected at 2100 m which is the highest altitude. At the same time, it is specified that seed weights have an influence on the germination rate. When the germination rate of the seeds was observed under 6 different conditions, it was determined that germination rate of the seeds under Peat + Soil (5:5) conditions are higher.

Keywords: *Rhododendron ponticum* L., *Rhododendron luteum* Sweet., Seed propagation, Altitude difference

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Çeşitli renkleriyle Orman gülü çiçekleri.....	2
Şekil 2. Dolgun ve kompakt formuyla orman gülü bitkisi	3
Şekil 3. Orman güllerinin dünya üzerindeki yayılışı	6
Şekil 4. Trabzon'un doğal bitki kompozisyonunda orman gülleri.....	7
Şekil 5. Yayvan ve sık dallı bir çalı olan <i>Rhododendron luteum</i> Sweet	8
Şekil 6. <i>Rhododendron luteum</i> Sweet.' in çiçek formu.....	9
Şekil 7. <i>Rhododendron luteum</i> Sweet bitkisinin sonbahar renklenmesi	9
Şekil 8. Alpin vejetasyonda araziye halı gibi örten sarı çiçekli orman gülleri.	10
Şekil 9. <i>Rhododendron luteum</i> Sweet' im Türkiye'deki yayılışı.	10
Şekil 10. <i>Rhododendron ungeronii</i>	11
Şekil 11. <i>Rhododendron ungeronii</i> 'in Türkiye'de ki yayılışı.	11
Şekil 12. <i>Rhododendron smirnovii</i> 'nin pembe çiçekleri	12
Şekil 13. <i>Rhododendron smirnovii</i> 'nin yaprakları ve tomurcuğu.	12
Şekil 14. <i>Rhododendron smirnovii</i> 'nin Türkiye'de ki yayılışı.....	13
Şekil 15. Bodur bir çalı türü olan <i>Rhododendron caucasicum</i>	13
Şekil 16. <i>Rhododendron caucasicum</i> 'un pas rengindeki yaprak altları	14
Şekil 17. <i>Rhododendron caucasicum</i> 'un dekoratif sarımsı beyaz çiçekleri	14
Şekil 18. <i>Rhododendron caucasicum</i> 'un Türkiye'de ki yayılışı	15
Şekil 19. Doğal yayılışları ile <i>Rhododendron caucasicum</i>	15
Şekil 20. <i>Rhododendron ponticum</i> L.....	16
Şekil 21. Dere içlerinde nemli topraklarda gelişen <i>Rhododendron ponticum</i>	17
Şekil 22. <i>Rhododendron ponticum</i> 'un Türkiye'de ki dağılışı	18
Şekil 23. <i>Rhododendron ponticum</i> L. subsp. <i>ponticum</i> forma <i>album</i> ' un beyaz renkli çiçekleri	18
Şekil 24. PH seviyesinin değişimine bağlı olarak toprakta bulunan bitki besin elementlerinin değişim oranları.	21
Şekil 25. Çiçek güzellikleri ve diğer bitkilerle kullanımı	27
Şekil 26. Canlı pembe renkteki çiçekleri ile vurgu amaçlı kullanılan orman gülü	28
Şekil 27. Herdem yeşil bitkilerle birlikte kullanılan orman gülleri.....	28
Şekil 28. Formu ve çiçeklenmesi ile örnek bitkisi olarak orman gülü.	29

Şekil 29. Yol kenarında orman güllerinden oluşan grup bitkilendirmesi.	30
Şekil 30. Su ögesi ve kayalarla birlikte kullanılan orman gülleri	31
Şekil 31. Orman güllerinin bonsai sanatında kullanımı	32
Şekil 32. Yaya yolu kenarında orman gülleri ile oluşturulan bordür.	33
Şekil 33. Orman güllerinin sınır bitkisi olarak kullanımı (Okayama-Japonya)	34
Şekil 34. Bina ile yol arasındaki kötü görüntüyü perdeleyen orman gülleri	35
Şekil 35. Taşıt yolu kenarında çit bitkisi olarak kullanılan orman gülleri	35
Şekil 36. <i>Rhododendron ponticum</i> L. (A) ve <i>Rhododendron luteum</i> Sweet (B) bitkilerinin tohum kapsülleri	36
Şekil 37. Laboratuvarında kurumaya bırakılan orman gülü tohum kapsülleri.....	37
Şekil 38. Kuruyan kapsüllerin kırılarak tohumların çıkarılması	38
Şekil 39. Hassas elektronik tartı ile tartılan <i>Rhododendron ponticum</i> L. (A) ve <i>Rhododendron luteum</i> Sweet (B) tohumları	39
Şekil 40. Sera ortamındaki kasalara ekilen <i>Rhododendron ponticum</i> L. ve <i>Rhododendron luteum</i> Sweet tohumları	40
Şekil 41. Uygun nemin sağlanabilmesi için üzeri polietilen örtü ile kapatılan çimlenme kasaları	41
Şekil 42. Zigana mevki 2100 m orijinli <i>Rhododendron luteum</i> tohumlarının çimlenme durumları	45
Şekil 43. Farklı yükseltilerden alınan <i>Rhododendron luteum</i> tohumlarının farklı ortamlardaki çimlenme yüzdeleri.....	48
Şekil 44. Yükseltiye bağlı farklı orijinlerden alınan <i>Rhododendron luteum</i> tohumlarının ölçüm zamanlarına göre ortalama çimlenme yüzdeleri.	49
Şekil 45. <i>Rhododendron ponticum</i> L. tohumlarının çimlenme durumları	50
Şekil 46. İlk sayım haftasında çimlenen <i>Rhododendron ponticum</i> L. tohumları.....	52
Şekil 47. Farklı mevki ve yükseltiden toplanan <i>Rhododendron ponticum</i> L. tohumlarının farklı ortamlardaki çimlenme yüzdeleri	53
Şekil 48. Yükseltiye bağlı farklı orijinlerden alınan <i>Rhododendron ponticum</i> L. tohumlarının ölçüm zamanlarına göre ortalama çimlenme yüzdeleri	54
Şekil 49. Farklı orijinlerden alınan <i>Rhododendron luteum</i> tohumlarının çimlenme sonrası farklı ortamlardaki ortalama bitki boyu değerleri	56
Şekil 50. Farklı yükseltilerden toplanan <i>Rhododendron luteum</i> tohumlarından gelişen fidelerde kök oluşumları	58
Şekil 51. Farklı orijinlerden alınan <i>Rhododendron luteum</i> tohumlarının çimlenme sonrası farklı ortamlardaki ortalama bitki kök uzunluğu değerleri	59
Şekil 52. Farklı orijinlerden alınan <i>Rhododendron luteum</i> tohum fidelerinin farklı ortamlardaki ortalama yaprak sayısı değerleri	62

Şekil 53. Farklı orjinlerden alınan <i>Rhododendron ponticum</i> tohumlarının çimlenme sonrası farklı ortamlardaki ortalama bitki boyu değerleri	65
Şekil 54. Farklı yükseltiilerden toplanan <i>Rhododendron ponticum</i> tohumlarından gelişen fidelerde kök oluşumları	67
Şekil 55. Farklı orjinlerden alınan <i>Rhododendron ponticum</i> tohumlarının çimlenme sonrası farklı ortamlardaki ortalama bitki kök uzunluğu değerleri	68
Şekil 56. Farklı orjinlerden alınan <i>Rhododendron ponticum</i> tohum fidelerinin farklı ortamlardaki ortalama yaprak sayısı değerleri	71



TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. <i>Rhododendron ponticum</i> L. ve <i>Rhododendron luteum</i> Sweet tohumlarının toplandığı orjinlere ilişkin bilgiler.	37
Tablo 2. <i>Rhododendron luteum</i> Sweet tohumlarının 1000 tane ağırlığı (gr)	43
Tablo 3. <i>Rhododendron ponticum</i> tohumlarının 1000 tane ağırlığı (gr)	43
Tablo 4. <i>Rhododendron luteum</i> tohumlarının çimlenme yüzdesine ilişkin Varyans analizi (Univariate) sonuçları	44
Tablo 5. Zigana mevki farklı yükseltilerden alınan <i>Rhododendron luteum</i> tohumlarının çimlenme yüzdeleri	45
Tablo 6. Duncan testi sonucunda çimlenme yüzdeleri açısından ortamlara göre oluşan gruplar.....	46
Tablo 7. Farklı yükseltilerden alınan <i>Rhododendron luteum</i> tohumlarının ölçüm zamanına göre farklı ortamlardaki çimlenme yüzdeleri	47
Tablo 8. <i>Rhododendron ponticum</i> L. tohumlarının çimlenme yüzdesine ilişkin Varyans analizi (Univariate) sonuçları	49
Tablo 9. Farklı mevki ve yükseltilerden alınan <i>Rhododendron ponticum</i> L. tohumlarının çimlenme yüzdeleri	50
Tablo 10. <i>Rhododendron ponticum</i> L. bitkisinin ortamlara göre çimlenme yüzdeleri ve Duncan testi sonucunda oluşan gruplar	51
Tablo 11. Farklı yükseltilerden alınan <i>Rhododendron ponticum</i> tohumlarının ölçüm zamanına göre farklı ortamlardaki çimlenme yüzdeleri	52
Tablo 12. <i>Rhododendron luteum</i> bitkisinin çimlenme sonrası bitki boylarına ilişkin Varyans analizi (Univariate) ve Duncan testi sonuçları	55
Tablo 13. Çimlenme ortamlarının <i>Rhododendron luteum</i> fidelerinin bitki boyları üzerine etkisine ilişkin Varyans analizi (Univariate) ve Duncan testi sonuçları	55
Tablo 14. <i>Rhododendron luteum</i> tohumlarının çimlenme sonrası bitki boylarına ilişkin Varyans analizi sonuçları	57
Tablo 15. <i>Rhododendron luteum</i> bitkisinin kök uzunluklarına ilişkin Varyans analizi (Univariate) ve Duncan testi sonuçları	57
Tablo 16. Çimlenme ortamlarının <i>Rhododendron luteum</i> fidelerinin kök uzunlukları üzerine etkisine ilişkin Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları	58
Tablo 17. <i>Rhododendron luteum</i> tohumlarının çimlenme sonrası bitki kök uzunluklarına ilişkin Varyans analizi (Univariate) sonuçları	60
Tablo 18. <i>Rhododendron luteum</i> bitkisinin yaprak sayılarına ilişkin Varyans analizi (Univariate) sonuçları	60

Tablo 19. Çimlenme ortamlarının <i>Rhododendron luteum</i> fidelerinin yaprak sayıları üzerine etkisine ilişkin Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları	61
Tablo 20. <i>Rhododendron luteum</i> tohumlarının çimlenme sonrası bitki yaprak sayısına ilişkin Varyans analizi (Univariate) sonuçları	63
Tablo 21. <i>Rhododendron ponticum</i> bitkisinin çimlenme sonrası bitki boylarına ilişkin Varyans analizi (Univariate) ve Duncan testi sonuçları	63
Tablo 22. Çimlenme ortamlarının <i>Rhododendron ponticum</i> fidelerinin bitki boyları üzerine etkisine ilişkin Varyans analizi (Univariate) ve Duncan testi sonuçları	64
Tablo 23. <i>Rhododendron ponticum</i> tohumlarının çimlenme sonrası bitki boylarına ilişkin Varyans analizi sonuçları	65
Tablo 24. <i>Rhododendron ponticum</i> bitkisinin kök uzunluklarına ilişkin Varyans analizi (Univariate) ve Duncan testi sonuçları	66
Tablo 25. Çimlenme ortamlarının <i>Rhododendron ponticum</i> fidelerinin kök uzunlukları üzerine etkisine ilişkin Varyans analizi (Univariate) ve Duncan testi sonuçları	67
Tablo 26. <i>Rhododendron ponticum</i> tohumlarının çimlenme sonrası bitki kök uzunluklarına ilişkin varyans analizi (Univariate) sonuçları	69
Tablo 27. <i>Rhododendron ponticum</i> bitkisinin yaprak sayılarına ilişkin Varyans analizi (Univariate) ve Duncan testi sonuçları	69
Tablo 28. Çimlenme ortamlarının <i>Rhododendron ponticum</i> fidelerinin yaprak sayıları üzerine etkisine ilişkin Varyans analizi (Univariate) ve Duncan testi sonuçları	70
Tablo 29. <i>Rhododendron ponticum</i> tohumlarının çimlenme sonrası bitki yaprak sayılarına ilişkin Varyans analizi (Univariate) sonuçları	72

KISALTMALAR DİZİNİ

mm : Milimetre
cm : Santimetre
g : Gram



1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Orman gülleri (*Rhododendron* L.) Fundagiller (*Ericaceae*) familyasına mensup herdem yeşil veya yaprağını döken çalı, ağaççık ve nadiren de ağaç formundaki odunsu bitkilerdir (Küçük ve Topçu, 1993; Anşın vd., 2004).

Rotherham (1983)'e göre familyanın en büyük cinsi olan *Rhododendron* yaklaşık 1200 türe sahiptir. Dünya'da çok geniş alanlara yayılmış olan orman gülleri Kuzey Amerika, Avrupa'da Alp Dağları; doğuda Himalaya ve Kafkas Dağları, Güneydoğu Asya'da Tayland, Vietnam, Malezya, Filipinler; daha güneyde Endonezya adalarında ve Kuzey Avustralya'da yayılış gösterir (Avcı, 2004).

Ülkemizde orman gülleri Karadeniz sahilleri boyunca doğuda Artvin Hopa'dan batıda Istranca Dağları'na kadar dağların kuzey yamaçlarında doğal olarak yetişme ortamı bulsa da Doğu Karadeniz Bölgesi tür bakımından daha yoğundur (Avcı, 2004).

Odun hammaddesi ve yakacak olarak kullanılan orman gülleri dik yamaçlarda ve ormansız alanlarda toprağı örterek toprak kaymasını ve erozyonu önleyici fonksiyonlar üstlenir. Ayrıca bu örtü yaban hayvanlarına saklanma ve korunma imkânı sağlar. Bunların yanında orman güllerinin gençleştirme çalışmalarında olumsuz etkilerinin varlığından söz etmek mümkündür. Özellikle tahrip edilmiş ormanlarda orman alt tabakasını halı gibi örterek tohumların toprağı ulaşmasında engel teşkil ederler (Küçük vd., 2008). Literatürdeki çalışmalarda, *Rhododendron ponticum*'un özellikle meşe ve kayın ormanları olmak üzere, karışık orman altlarında istilacı bir tür olduğu belirtilerek yayılmasına karşı alınan önlemler araştırılmıştır (Thomson vd., 1993; Erfmeier ve Bruelheide, 2004; Esen vd., 2004; Tyler vd., 2006; Harris vd., 2009)

Bu çalışmada gösterişli çiçekleri ve formuyla birçok ülkede peyzaj uygulamalarının vazgeçilmez bir elemanı olarak kullanılan orman güllerinin Peyzaj Mimarlığı'da estetik ve fonksiyonel olarak kullanımı ve ülkemizdeki doğal orman gülü taksonlarından olan *Rhododendron ponticum* L. ve *Rhododendron luteum* Swett'in farklı mevki ve yükseltilerden temin edilen tohumları ile üretimi gerçekleştirilmiştir.

1.2. Orman gülü (*Rhododendron L.*) Tanıtımı ve Sistematığı

Orman gülleri herdem yeşil veya kışın yaprağını döken çalı, ağaççık nadiren de ağaç formunda olan odunsu bitkilerdir. Tomurcuklar kiremitvari dizilmiş olan çok sayıda pulla örtülüdür. Yapraklar sürgüne almaçlı dizilmiş, saplı, sade, dişli veya tam kenarlıdır (Kayacık, 1966). İlkbahar ve yaz başlarında açan mor, kırmızı, sarı, pembe, beyaz gibi çeşitli renklerde, katmerli, yarım katmerli ya da düz çiçekleri vardır (Ürgeç, 1992) (Şekil 1). Meyve yumurta biçiminde, 8-10 mm boyunda kapsüldür. Tohumlar küçük ve bol miktardadır. Rüzgarla uçup etrafa dağılma özelliğindedir (Kayacık, 1966).



Şekil 1. Çeşitli renkleriyle orman gülü çiçekleri (Brüksel Botanik Bahçesi, Belçika)

Orman gülleri genellikle sığ köklüdür. Sığ köklenme nem kontrolü için uygun bir durum oluştururken kurak yaz aylarında bitkiye fayda sağlamaktadır. Organik yaprak tabakası altındaki kökler, toprağın dışında toprak tabakasındaki materyallerle de gelişerek yüzeyde çabuk ve geniş bir dağılım yaparlar (Clarke, 1982).

Orman gülü taksonlarının budama gereksinimi yoktur ancak geç ilkbahar veya yazın çıkan yeni sürgünler budanarak, bitkinin kompakt bir form alması sağlanabilir (Şekil 2). Solan çiçeklerin uzaklaştırılması bir sonraki çiçeklenme oranını artırır (Ürgeç, 1992).



Şekil 2. Dolgun ve kompakt formuyla orman gülü bitkisi

Yunanca bir kelime olan *Rhododendron*'un anlamı 'Gülağacı' dır (Clarke, 1982). Bilimsel anlamda ilk isimlendirilen ve Alp Gülü (the Alpen rose) olarak bilinen orman gülü türü olan *Rhododendron hirsutum* 16. yy. da Charles L'ecluse tarafından bulunmuştur. Ayrıca *Rhododendron hirsutum* 1656 yılında Avrupa Alplerinden İngiltere'ye götürülüp kültüre edilen ilk orman gülü türüdür (Avcı, 2004).

Orman güllerinin taksonomik sınıflandırmasında başlangıç olarak Linnaeus'un çalışmaları kabul edilir. Carolus Linnaeus (Carl von Linne) 1753 yılında derlediği *Species Plantarum* (Bitki Türleri) adlı eserinde yaklaşık 10.000 bitki türünü adlandırmış ve eserinde 9 *Rhododendron* türüne (*R. indicum*, *R. ponticum*, *R. luteum*, *R. viscosum*, *R. lapponicum*, *R. ferrugineum*, *R. dauricum*, *R. hirsutum*, *R. maximum*) yer vermiştir. Daha sonra Joseph Hooker'ın Sikkim (Doğu Hindistan ve Çin'in güneyi) florasında yaptığı çalışmalardan oluşan *Rhododendrons of Sikkim Himalaya* (1849-1851) adlı eserinde çoğu yeni olan 43 tür saptanmıştır (Cullen, 2005). 1920'lerde orman güllerinin yeni taksonları İngiltere ve İskoçya'da bulunmuş ve tanımlanmıştır. Bu taksonlar Prof. Isac Bayley Balfour tarafından oluşturulan ve kendi adıyla anılan Balfour Sistemi'ne göre sınıflandırılmıştır. 1980'li yıllara kadar kullanılan bu sistemde *Rhododendron*'ların 44 serisinde 1200 takson isimlendirilmiştir. Son olarak 1970'li yıllarda *Rhododendron* cinsi J. J. Cullen ve D.F. Chamberlain tarafından yeni bir sisteme dahil edilmiştir (Gelderen, 1992).

Rhododendron cinsinin taksonomik sınıflandırılması aşağıdaki gibidir: (Pulatkan, 2001; Anşın ve Özkan, 2006; Altun, 2011).

Alem	: <i>Plantae</i>
Alt Alem	: <i>Tracheobionta</i>
Üst Bölüm	: <i>Spermatophyta</i>
Bölüm	: <i>Magnoliophyta</i>
Sınıf	: <i>Magnoliopsida</i>
Alt sınıf	: <i>Dilleniidae</i>
Takım	: <i>Ericales</i>
Familya	: <i>Ericaceae</i>
Cins	: <i>Rhododendron</i> L.

Rhododendron L. cinsi 8 veya 9 alt cinse ayrılır. Bazı araştırmacılar (Argent, 2006) *Vireya* orman güllerini alt cins olarak kabul ederken bazıları (Craven vd., 2008, 2011) bölüm olarak kabul etmektedir. Bu alt cinsler de kendi içinde bölümlere, bölümler de kendi içinde alt bölümlere ayrılır. Cullen (2005)'e göre bu sınıflandırma şöyle ifade edilmiştir:

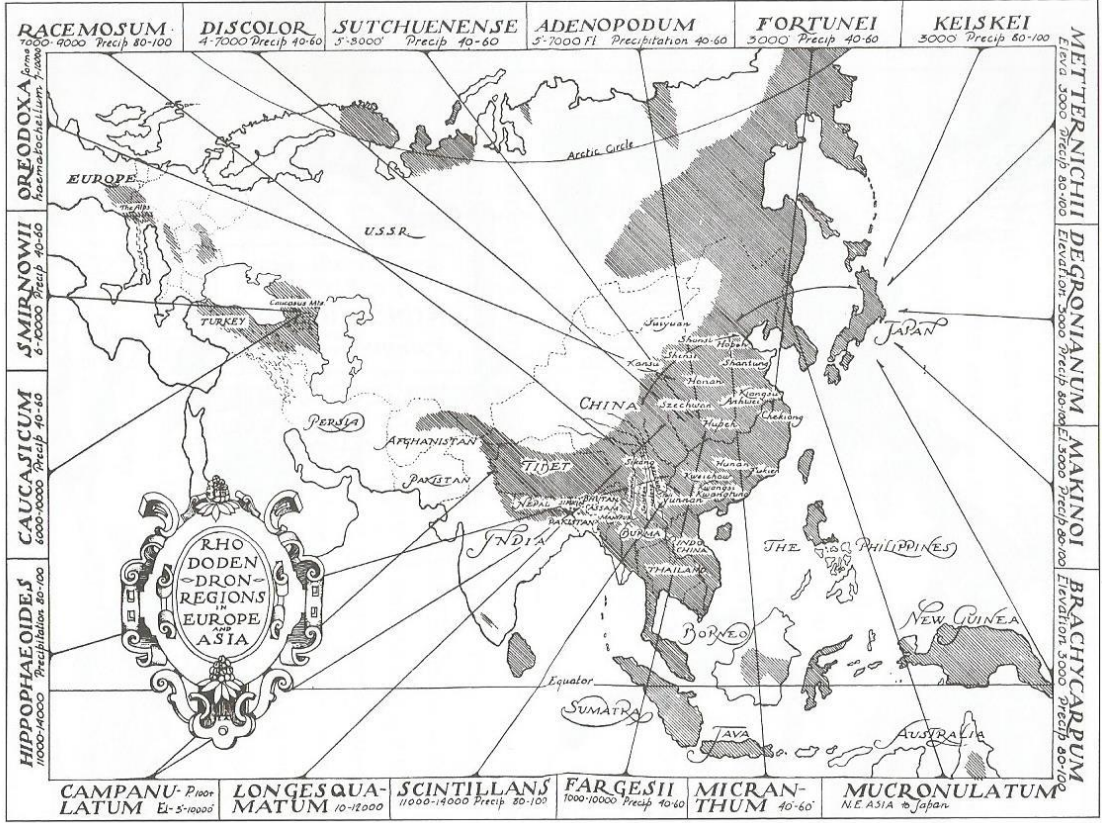
Cins	<i>Rhododendron</i>
Alt Cins	<i>Hymenantes</i>
Bölüm	<i>Pontica</i>
Alt Bölüm	<i>Fortunea, Auriculata, Grandia, Falconera, Williamsiana, Campylocarpa, Maculifera, Selensia, Glischra, Venatora, Irrorata, Pontica, Argyrophylla, Arborea, Taliensia, Fulva, Lanata, Campanulata, Griersoniana, Parishia, Barbata, Neriiflora, Fulgensia, Thomsonia</i>
Alt Cins	<i>Tsutsusi</i>
Bölüm	<i>Tsutsusi</i>
Bölüm	<i>Brachycalyx</i>
Alt Cins	<i>Penthantera</i>
Bölüm	<i>Rhodora</i>
Bölüm	<i>Sciadorhodion</i>
Bölüm	<i>Viscidula</i>
Bölüm	<i>Pentanthera</i>
Alt Cins	<i>Therorhodion</i>
Alt Cins	<i>Azaleastrum</i>

Bölüm	<i>Azaleastrum</i>
Bölüm	<i>Choniastrum</i>
Alt Cins	<i>Candidastrum</i>
Alt Cins	<i>Mumeazalea</i>
Alt Cins	<i>Rhododendron</i>
Bölüm	<i>Rhododendron</i>
Alt Bölüm	<i>Edgeworthia, Maddenia, Moupinensia, Monantha, Triflora, Scabrifolia, Heliolepida, Caroliniana, Lapponica, Rhododendron, Rhodorastra, Saluenensia, Fragariflora, Uniflora, Cinnabarina, Tephropepla, Virgata, Micrantha, Boothia, Camelliiflora, Glauca, Campylogyna, Genestieriana, Lepidota, Bailey, Trichoclada, Afghanica</i>
Bölüm	<i>Pogonanthum</i>
Alt Cins/Bölüm	<i>Vireya</i>

Türkiye’de doğal yayılışı olan türlerden *Rhododendron ponticum* L., *Rhododendron caucasicum* Pallas, *Rhododendron smirnovii* Trautv. ve *Rhododendron ungeronii* Trautv. türleri *Hymenantes* alt cinsi *Pontica* bölümünün *Pontica* alt bölümünde yer alırken *Rhododendron luteum* Sweet türü ise *Pentanthera* alt cinsi içerisinde bulunan *Pentanthera* bölümünde yer almaktadır.

1.3. Orman Güllerinin Dünya Üzerindeki Yayılışı

Kuzey yarım kürede 850’den fazla türle temsil edilen orman güllerinin yaklaşık 1200 taksonu ve 2000 varyetesi olduğu düşünülmektedir. Dünya’da çok geniş alanlara yayılmış olan orman gülleri Kuzey Amerika, Avrupa’da Alp Dağları; doğuda Himalaya ve Kafkas Dağları; Güneydoğu Asya’da Tayland, Vietnam, Malezya, Filipinler; daha güneyde Endonezya adalarında ve Kuzey Avustralya’da yayılış gösterir (Rotherham, 1983; Avcı, 2004) (Şekil 3). Heywood (2007)’ye göre Güneydoğu Asya ve Malezya’da 300 kadar *Rhododendron* türünün olduğu ve orman güllü çeşitliliğinin en yoğun olduğu batı Çin, Tibet, Myanmar ve Assam’da 700 türün olduğu belirtilmiştir.



Şekil 3. Orman güllerinin dünya üzerindeki yayılışı (Reiley, 2004)

Yatay yöndeki yayılışının yanında orman güllerinin dikey yöndeki yayılışı da oldukça geniştir. Orman gülleri deniz seviyesine yakın alanlarda yetişebildiği gibi Himalaya Dağları'nda 5000 m yükseltilere kadar çıkabilmektedir (Avcı, 2004).

1.4 Türkiye'de Doğal Yayılışı Olan Orman Gülleri (*Rhododendron* L.)

Dünyada üç floristik bölgenin ve o bölgelere ait iklimlerin görüldüğü nadir ülkelerden olan Türkiye, ılıman iklim kuşağında biyolojik çeşitliliğin en zengin olduğu ülkelerdendir (Ekim, 2014). Türkiye'nin konumu ve coğrafi özelliklerinden kaynaklanan iklim farklılıkları doğal bitki örtüsünde orman, ağaççık, çalı ve ot gibi çeşitli bitki formasyonlarının oluşumunu sağlamıştır. Türkiye'de 12.000 civarında bitki taksonu (tür, alttür ve varyete düzeyinde) bulunmaktadır (Güner vd., 2012).

Türkiye Avrupa-Sibiryaya, Akdeniz ve İran-Turan olmak üzere üç ana floristik bölgenin kesişme noktasında yer almaktadır. Karadeniz Bölgesi'nin tamamı ve Marmara Bölgesi'nin kuzey kesimleri Avrupa-Sibiryaya flora bölgesi içerisindedir. Özellikle Kolşik

kesim olarak nitelendirilen Doğu Karadeniz’de Türkiye’deki mevcut orman güllerinin hepsine rastlanır (Ekim, 2014).



Şekil 4. Trabzon’un doğal bitki kompozisyonunda orman gülleri (Maçka-Trabzon)

Stevens (1978)’ e göre Türkiye’ de *Rhododendron* cinsine ait 5 tür ve 1 melez tür tespit edilmiş ancak sonraki yıllarda yapılan araştırmalarda yeni melez türler ve varyeteler olduğu da tespit edilmiştir (Milne vd., 1999; Terzioğlu vd., 2000)

Terzioğlu (2000)’e göre Türkiye’de bulunan *Rhododendron* taksonları:

1. *Rhododendron luteum* Sweet
2. *Rhododendron ungerii* Trautv.
3. *Rhododendron smirnovii* Trautv.
4. *Rhododendron caucasicum* Pallas
5. *Rhododendron ponticum* L. subsp. *ponticum* var. *ponticum*
6. *Rhododendron ponticum* L. subsp. *ponticum* var. *heterophyllum* Anşin
7. *Rhododendron ponticum* L. subsp. *ponticum* forma *album* (Sweet) Zab.
8. *Rhododendron ponticum* L. subsp. *baeticum* (Boiss. & Reut.) Hand.-Mazz.
9. *Rhododendron x sohadzeae* Charadze & Davlianidze
(*Rhododendron ponticum* L. x *Rhododendron caucasicum* Pallas)
10. *Rhododendron x rosifaciens* R. Milne
(*Rhododendron smirnovii* Trautv. x *Rhododendron ungerii* Trautv.)
11. *Rhododendron x davisianum* R. Milne

(*Rhododendron smirnowii* Trautv. x *Rhododendron caucasicum* Pallas)

12. *Rhododendron x filidactylis* R. Milne

(*Rhododendron ponticum* L. x *Rhododendron ungerii* Trautv.)

1.4.1. *Rhododendron luteum* Sweet. (Sarı Çiçekli Orman Gülü (Syn.: *R. flavum* G. Don., *Azalea pontica* L.))

Türkiye'nin kışın yaprağını döken tek orman gülü türü olan *R. luteum* en çok 3-4 m'e kadar boylanan, çoğunlukla yatık ve yayvan formlu, sık dallı bir çalıdır (Şekil 5). Yapraklar değişik boyut ve şekillerde olmakla birlikte genellikle geniş şerit ve mızrak şeklindedir. Yaprak kenarları ince dişli ve her iki yüzü ipek gibi yumuşak tüylüdür (Anşin ve Özkan, 2006).



Şekil 5. Yayvan ve sık dallı bir çalı olan *Rhododendron luteum* Sweet (Ayder-Rize) (Pulatkan, 2015)

Çiçekler yapraklanmadan önce açmaya başlar. Bitki üzerinde çok yoğun olan çiçekler parlak sarı renkte ve kokuludur (Şekil 6). Ovaryum, çanak, taç ve çiçek sapında bezeli tüyler bulunur. Yaprakları sonbaharda dökülmeden güzel kırmızı bir renk alır (Anşin ve Özkan, 2006).



Şekil 6. *Rhododendron luteum* Sweet.' in çiçek formu
(Köprübaşı-Trabzon, Bilgin, 2016)

Sonbahar renklenmesi çok dekoratiftir. Aynı türe ait bitkilerde sarı-turuncu, kırmızı ve bordo renklerinde çeşitli renklemeler görülür. İlkbaharda çiçek renklemeleri sonbaharda çeşitli yaprak renklemeleri ile peyzajda güzel bir bezeme elemanı olarak kullanılmaya uygundur (Var, 1992) (Şekil 7).



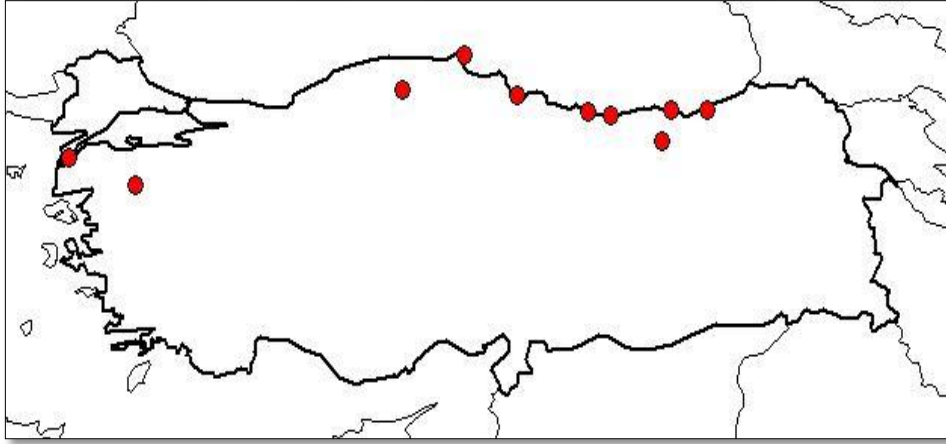
Şekil 7. *Rhododendron luteum* Sweet bitkisinin sonbahar renklenmesi
(Zigana-Trabzon, Pulatkan, 2015)

Türkiye'de Karadeniz sahilleri boyunca yaygın olarak orman altlarında ve orman sınırı üstünde alpin kesimlerde halı gibi bulunur (Anşin ve Özkan. 2006) (Şekil 8).



Şekil 8. Alpin vejetasyonda araziye halı gibi örten sarı çiçekli orman gülleri (Zigana-Trabzon)

Türkiye’de Rize, Trabzon, Gümüşhane, Giresun, Ordu, Samsun, Sinop, Kastamonu, Balıkesir ve Çanakkale illerinde doğal yayılış gösterir (Şekil 9). Farklı yörelerde zifin, cifin, sarı ağu, sifin, zifina veya yel çiçeği gibi farklı isimleri vardır (TÜBİVES, 2011).



Şekil 9. *Rhododendron luteum* Sweet’ im Türkiye’deki yayılışı (TÜBİVES, 2011)

1.4.2. *Rhododendron ungerii* Trautv.

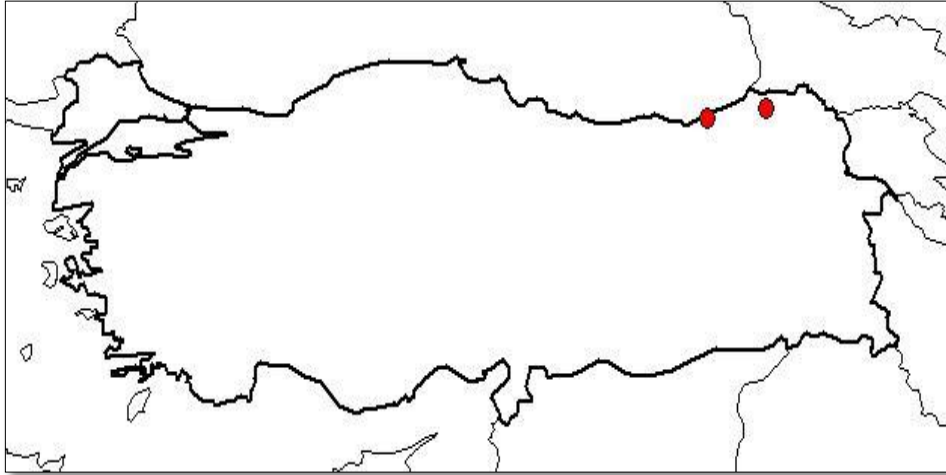
Çalı ya da 7 m’ye kadar boylanabilen ağaççık formunda bir bitkidir. Genç sürgünleri beyaz tüylüdür (Cullen, 2005). Yaprakları koyu ve parlak yeşildir. Kışın yaprağını

dökmez. Çiçekler soluk pembemsi-beyaz renginde, şemsiye formunda salkımlar halinde oldukça dekoratiftir (Var, 1992) (Şekil 10).



Şekil 10. *Rhododendron ungeronii*

Rhododendron smirnovii'ye benzer. Ancak yapraklarının düz kenarlı ve uçlarının sivri çiçeklerinin ise açık pembe ya da beyaz üzerinde yeşil benekli oluşu ile ayrılmaktadır. Çiçek sapları tüylüdür (Anşin ve Özkan, 2006). Türkiye'nin kuzeydoğusunda (Rize ve Artvin illerinde) ve Gürcistan'da yayılışa sahiptir (Şekil 11).



Şekil 11. *Rhododendron ungeronii*'in Türkiye'de ki yayılışı (Tübives, 2011)

1.4.3. *Rhododendron smirnovii* Trautv. (Pembe Çiçekli Orman Gülü)

Genellikle 2-3 m, bazen de 5-6 m boylarında herdem yeşil çalı veya ağaççıktır. Koyu yeşil yaprakları vardır (Var, 1992). Üst yüzü parlak koyu yeşil olan yapraklar önce tüylü daha sonra da çıplaktır, alt yüzü ise pamuk gibi yumuşak tüylerle örtülüdür. Uzun ve kenarları ince dişli olan yaprakların ucu sivri ya da küttür. Yaprak sapı tüylüdür (Kayacık, 1966; Anşin ve Özkan, 2006) (Şekil 12, 13).



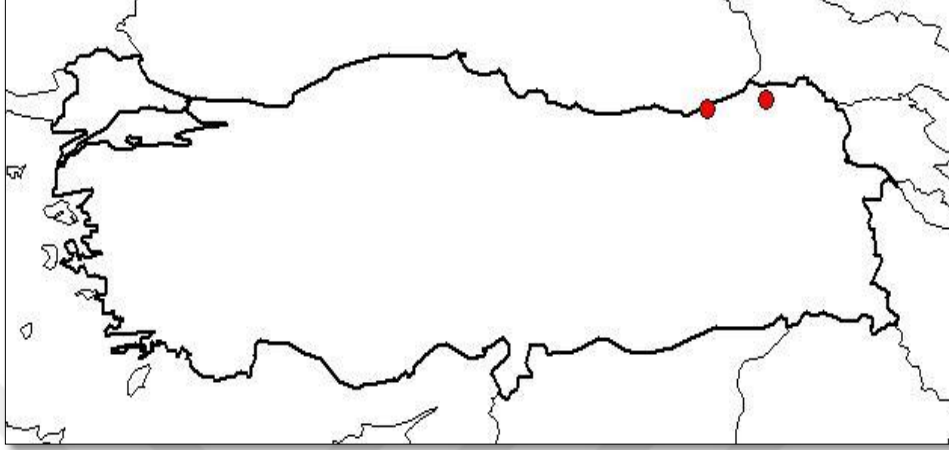
Şekil 12. *Rhododendron smirnovii*'nin pembe çiçekleri (Gelderen, 1992)



Şekil 13. *Rhododendron smirnovii*'nin yaprakları ve tomurcuğu (Gelderen, 1992)

Gül pembesi veya erguvani çiçeklerin 8-10 tanesi şemsiyemsi kurullar oluşturur. Mayıs-Haziran aylarında çiçek açar (Kayacık, 1966; Var, 1992; Anşin ve Özkan, 2006).

Türkiye'nin Doğu Karadeniz bölümünde (Rize, Artvin) bulunur (Şekil 14). Dekoratif çiçekleri nedeni ile kültüre alınmıştır.



Şekil 14. *Rhododendron smirnovii*'nin Türkiye'de ki yayılışı

1.4.4 *Rhododendron caucasicum* Pallas (Kafkas Orman Gülü, Dağ Kumarı)

Herdem yeşil fazla boylanmayan bodur bir çalıdır (Şekil 15). Yapraklar deri gibi, çoğunlukla dar elips şeklinde ortadan her iki uca doğru daralır ve kenarları içe doğru kıvrıktır. Yaprakların üstü parlak koyu yeşil alt yüzü pas renginde tüylüdür (Kayacık, 1966; Anşin ve Özkan, 2006) (Şekil 16).



Şekil 15. Bodur bir çalı türü olan *Rhododendron caucasicum* (Zigana-Trabzon)



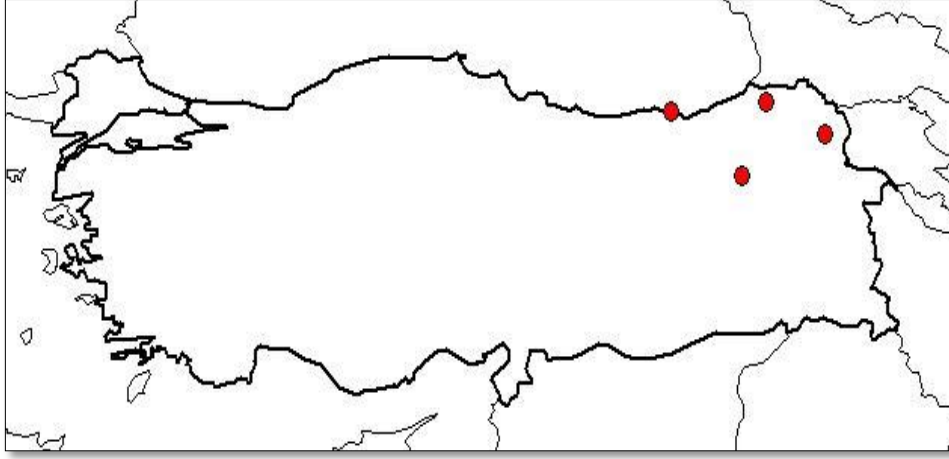
Şekil 16. *Rhododendron caucasicum*'un yaprakları (Gelderen, 1992)

Sarımsı- beyaz renkli salkım şeklindeki çiçekler Haziran- Ağustos aylarında açar (Şekil 17). Dikkat çeken çiçekleri nedeni ile kültüre alınmıştır (Kayacık, 1966) (Anşin ve Özkan, 2006).



Şekil 17. *Rhododendron caucasicum*'un dekoratif sarımsı beyaz çiçekleri (Zigana-Trabzon)

Türkiye'nin kuzey doğu kesimlerinde (Kars, Artvin, Erzurum, Rize, Trabzon) ve Kafkasya da yayılış gösterir (Stevens, 1978; Anşin ve Özkan, 2006) (Şekil 18). Ülkemizde genellikle 2000-3000 m'de orman sınırı üstündeki çalılıklarda, açık alanlarda ve kayalıkların üzerinde bulunur (Stevens, 1978; Var, 1992) (Şekil 19).



Şekil 18. *Rhododendron caucasicum*'un Türkiye'de ki yayılışı (Tübives, 2011)



Şekil 19. Doğal yayılışları ile *Rhododendron caucasicum* (Ayder-Rize, Pulatkan, 2015)

1.4.5. *Rhododendron ponticum* L. (Mor Çiçekli Orman Gülü (Syn.: *R. baeticum* Boiss. Et Huet.))

8 m'ye kadar boylanabilen çalı ya da küçük bir ağaç formunda herdem yeşil bir türdür. Genç sürgünlerin üzerini kaplayan tüyler bitki geliştikçe dökülür. Yapraklar deri gibi sert, tam kenarlı, geniş şerit ya da eliptik, nadiren de uzun yumurta biçimindedir. Üst yüzü parlak koyu yeşil, alt yüzü soluk ve tüsüzdür (Kayacık, 1966; Cullen, 2005)

Pembe-leylak ve mor tonlarında dekoratif çiçekleri vardır (Şekil 20). Mayıs-Haziran aylarında açan çiçekler bileşik salkım halinde kurullar oluşturur. (Kayacık, 1966; Cullen,

2005; Anşin ve Özkan, 2006) Çiçeğin üst kısmında koyu sarı veya açık kahverengi lekeler bulunur (Var, 1992).



Şekil 20. *Rhododendron ponticum* L. (Çaykara-Trabzon)

Çiçeklerinde bulunan *Ericolin* ve *Andromedoksin* glikozitleri nedeni ile bu çiçeklerden üretilen balın fazla yenildiği takdirde zehirlenmelere yol açabildiği görülmüştür. Bu nedenle bu bala Karadeniz yöresinde deli bal adı verilmiştir. Bitkiye ise Ağu ya da Komar denilmektedir (Anşin ve Özkan, 2006).

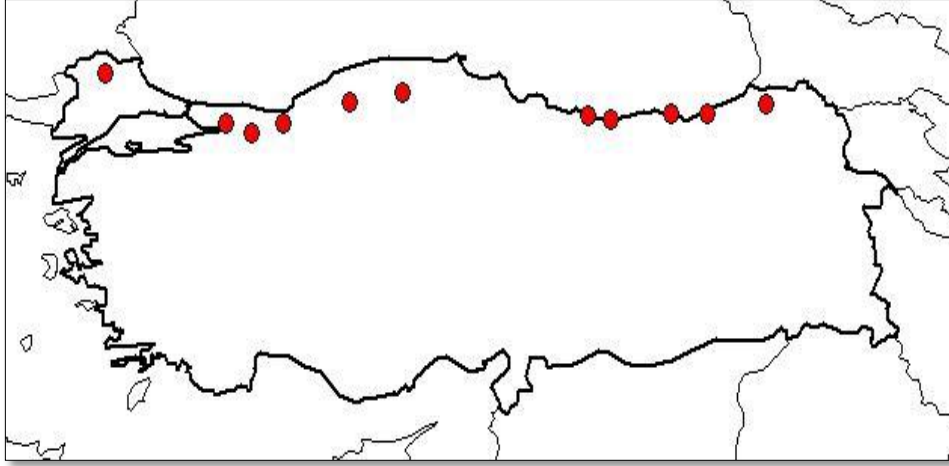
Gölgeli mekanlarda derin ve drenajı iyi nemli topraklarda gelişim gösterirler (Şekil 21). Asidik toprakları severler. Kireçli topraklara karşı çok hassaslardır. Deniz kıyısı ve tuzlu topraklara dayanabildikleri gibi hava kirliliğine karşı da toleranslılardır (Var, 1992).



Şekil 21. Dere içlerinde nemli topraklarda gelişen *Rhododendron ponticum* (Çayeli-Rize)

Diğer orman gülleri arasında dikey ve yatay yönde en geniş yayılışa sahip türlerdendir. Deniz seviyesinde, pseudomaki orman ve bazen de orman üst sınırına kadar çıkabilmektedir (Var, 1992). Türkiye’de yatay yöndeki yayılışı batıda Istranca Dağları’ndan doğuda Gürcistan sınırına kadar uzanır. Karadeniz sahil şeridi boyunca dağların kuzeye bakan yamaçlarında yayılışını sürdürür. Dikey yönde ise deniz seviyesinden 1800 m bazen de 2000 m yükseltilere kadar çıkabilmektedir (Stevens, 1978; Avcı, 2004).

Rhododendron ponticum L. subsp. *ponticum* var. *heterophyllum* Anşin : Mor çiçekli orman gülünün, Prof. Dr. Rahim Anşin tarafından saptanan yeni bir varyetesidir. Trabzon’da Of ve Maçka, Rize- Çamlıhemşin, Artvin- Murgul’da yayıldığı görülmüştür (Terzioğlu vd., 2000) (Şekil 22).



Şekil 22. *Rhododendron ponticum*'un Türkiye'de ki dağılışı

Rhododendron ponticum L. subsp. *ponticum* forma *album* (Sweet) Zab. : Mor çiçekli orman gülünün beyaz çiçekli formudur. 1-3 m kadar boylanabilir. Haziran-Temmuz aylarında çiçeklenir (Davidian, 1989) (Şekil 23).



Şekil 23. *Rhododendron ponticum* L. subsp. *ponticum* forma *album*' un beyaz renkli çiçekleri (Gelderer, 1992)

Rhododendron ponticum L. subsp. *baeticum* (Boiss. & Reut.) Hand.-Mazz.: *Rhododendron ponticum*'un iki alt türünden biridir. Güneybatı İspanya ve Portekiz'in orta ve güney kesimlerinde sınırlı bir yayılışa sahiptir (Çolak, 1997). Daha dar olan yaprakları ve çiçek saplarındaki farklılıklardan dolayı subsp. *ponticum*' dan ayrılır (Stevens, 1978).

1.4.6. *Rhododendron x sochadzeae* Charadze & Davlianidze

Rhododendron ponticum L. ve *Rhododendron caucasicum* Pallas. türlerinin doğal bir hibritidir. Çiçekler soluk pembe, beyaz nadiren de leylak rengidir. 1700-2400 m yükseltilerde, orman gülü çalılıklarında, çoğunlukla ağaç sınırı üzerinde nadiren de Kayın ormanlarında bulunur (Stevens, 1978).

1.4.7. *Rhododendron x rosifaciens* R. Milne

Rhododendron ungerii ve *Rhododendron smirnowii* türlerinin doğal hibritidir (Terzioğlu vd., 2000). Bu hibrit tür Artvin Tiryal Dağı'nda (1650 m) bulunmuştur (IPNI).

1.4.8. *Rhododendron x davisianum* R. Milne

Rhododendron smirnowii Trautv. ve *Rhododendron caucasicum* Pallas. türlerinin doğal bir hibritidir (Terzioğlu vd., 2000).

1.4.9. *Rhododendron x filidactylis* R. Milne

Rhododendron ponticum L. ve *Rhododendron ungerii* Trautv. türlerinin doğal hibritidir (Terzioğlu vd., 2000).

1.5. Orman Güllerinin Yetiştirme Ortamı İstekleri

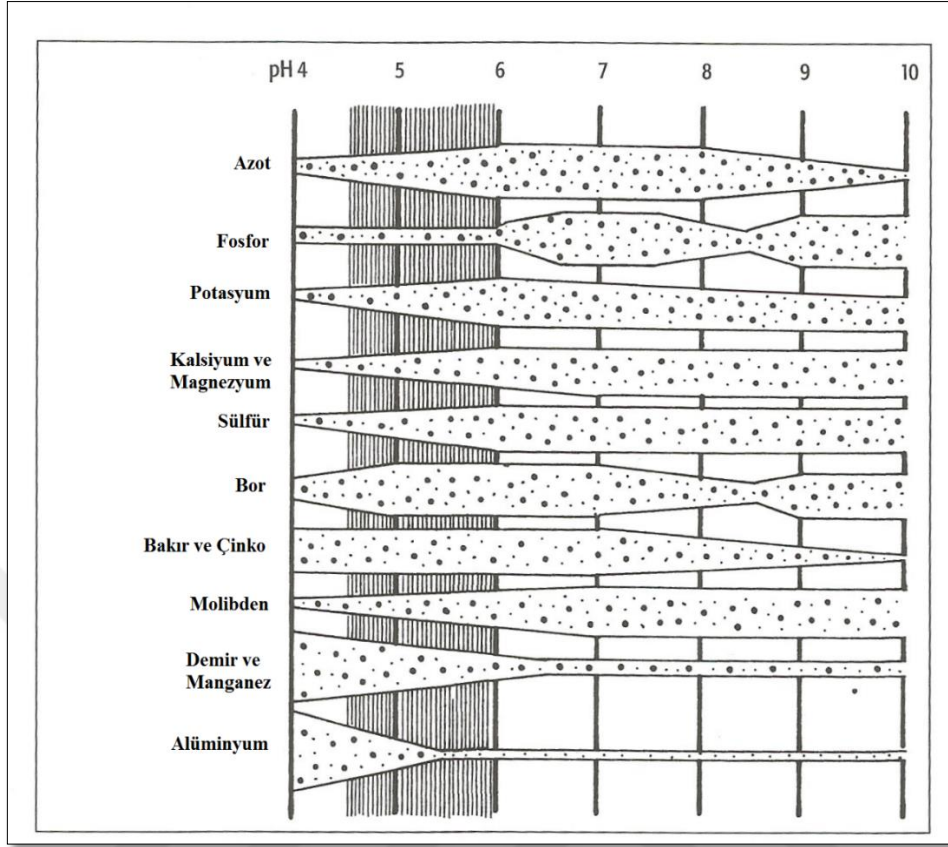
1.5.1. Toprak Özellikleri

1.5.1.1. Toprağın pH Değeri

Yetiştirme ortamı istekleri bakımından toprağın reaksiyonu yani onun asit, nötral ya da alkalın oluşu bitkiler açısından önemli bir husustur. Bitkilerin ihtiyaç duyduğu besin maddeleri toprakta bol miktarda olsa bile ancak toprağın belirli pH derecesinde olması halinde bitkiler bu besin elementlerinden faydalanabilmektedir (Ürgenç, 1992).

Türlere göre optimal pH seviyeleri değişiklik göstermektedir. İğne yapraklılarda 4.5-6.0 iken yapraklılarda 7.0-7.5 ideal seviyeler olarak kabul edilmektedir (Genç, 1995). Diğer yapraklıların tersine orman gülleri asidik toprakları tercih ederler. Reiley (2004)'e göre orman gülleri pH değerinin 4.5-6 (ideal değer pH 5.5) olduğu ortamlarda en iyi gelişimi gösterirler.

Orman güllerinin iyi gelişimi için pH değerinin 4.5-6.0 olmasının sebebi bitkilerin gelişiminde gerekli olan minerallerin bu pH değeri aralığında toprakta çözünür durumda olmasıdır. Toprak pH'ı bitki hücre özsuynunun pH'ını da etkiler. Toprak pH'ı değiştiğinde toprakta bulunan bitki besin elementlerinin oranları da değişir (Şekil 24) (Reiley,2004).



Şekil 24. pH seviyesinin değişimine bağlı olarak toprakta bulunan bitki besin elementlerinin değişim oranları (Reiley, 2004)

1.5.1.2. Toprak Drenajı ve Nemi

Orman gülleri için en ideal toprak iyi drene edilmiş nemli topraklardır. Bunun nedeni orman güllerinin yıl boyunca yüksek neme ve kök çevresinde yüksek miktarda oksijene ihtiyaç duymalarıdır. İyi drene olmuş topraklar yeterli nem ve bitki besin elementlerini içerirler böylece bitkinin kök gelişimini sağlarlar (Reiley, 2004).

Orman güllerinin sığ ve ince kök yapısının, suya doymuş ıslak topraklara karşı toleransı yoktur daha çok nemli toprakları tercih eder. Zayıf drenaja sahip ıslak topraklarda kökler çürümeye maruz kalırlar. (URL 1, 2017)

Kök çevresinin serin ve nemli olması orman güllerinin daha iyi gelişimi için önemlidir. Toprağı serin tutmak için en verimli yöntem toprak yüzeyinin gölgelenmesidir. Ağaçlar, küçük bitkiler veya organik bir malç tabakası ile bunu sağlamak mümkündür (Reiley, 2004).

1.5.1.3. Organik Madde

Organik madde yüzdesi yüksek olan kumlu tınlı topraklar genellikle orman gülleri için ideal kabul edilmektedir. Organik madde; toprağın su ve hava tutma kapasitesini artırır, bitki besin elementlerinin alımını sağlar ve toprağın asiditesini etkiler (Nelson, 2000).

Organik madde aynı zamanda mikoriza mantarı ve rizosfer bakterileri gibi yararlı organizmalar için toprakta yaşam ortamı oluşturur. Mikorizal mantarlar ile bitki kökleri arasındaki simbiyotik ilişki, bitki kök sisteminin geniş alanlara yayılmasına olanak verir ve bu sayede bitki besin elementlerinin ve suyun topraktan alımında verimli olur. Rizosfer bakterileri ise atmosferdeki azotu bağlar ve fosfor gibi toprakta çözülmeyen minerallerin bitkiler tarafından absorbe edilmesini sağlar (Reiley, 2004).

1.5.2. Işık İhtiyacı

Orman gülü türlerinin çoğu nemli ve sisli ortamdaki ağaçların gölgesinde veya düşük sıcaklık ve yüksek nem miktarına sahip olan dağların yüksek kesimlerindeki açık alanlarda gelişir. Güneş ışığının miktarı bitkinin çiçeklerinin bolluğu, bitki gelişiminin yoğunluğu ve yapraklarının renk kalitesinde belirgin etkilere sahiptir (Reiley, 2004).

Genellikle tüm gün ağaçların arasından süzülen güneş ışığı veya 6 saat güneş ve 6 saat gölge orman güllerinin sevdiği ortamdır. Aşırı gölge bitkinin uzun ve cılız bir form oluşturmasına ve çiçek miktarının az olmasına, gereğinden fazla güneş ışığı alması ise yaprak yanıklarına neden olur (Nelson, 2000).

Ağaç altlarına dikilmeleri bilhassa tavsiye edilir çünkü ağaç yapraklarının sağladığı rutubet hem nemi artırır hem de yakın çevredeki sıcaklık seviyesini düşürür. Binaların kuzey ve doğu tarafları orman güllerinin gölge isteği için idealdir (Reiley, 2004).

1.5.3. Sıcaklık İhtiyacı

Orman gülü türleri en iyi gelişimini ılıman sıcaklıklarda gösterirler. Orman gülünün birçok tür ve kültivarının çiçek tomurcukları sıcaklık -26°C 'nin altına düştüğünde

dökülür. 32 °C'nin üzerindeki uzun süreli sıcaklıklarda, tam güneş altında hemen hemen bütün orman gülleri zarar görür (Reiley, 2004).

Kış aylarındaki düşük sıcaklıklarda bitkide iki şekilde hasar meydana gelir. Kabukta çatlamlar ve çiçek tomurcuklarında hasar oluşabilir. Kabuktaki çatlamlar gövdede yayılmışsa genellikle bitkide ölüm gerçekleşir. Hasar gören tomurcuklar ise kahverengiye dönüşür (Galle, 1987).

Bitkiler tamamen güneş altında düşük sıcaklıklarda gelişebilirler. Fakat 32 °C' nin üzerindeki sıcaklıklarda daha fazla gölgeye ihtiyaç vardır (Reiley, 2004).

1.5.4. Rüzgâr

Orman gülleri güçlü rüzgarlara karşı dayanıksızdır. Yaz aylarında ve donma sıcaklıklarının altındaki durumlarda nem kaybının önlenmesi hayati önem taşır (Reiley, 2004).

Rüzgârlı kışların olduğu bölgelerde yaprak döken orman gülleri kışın yaprağını döktüğünden herdem yeşil türlere oranla daha az neme ihtiyaç duyarlar bu sebepten hayatta kalma kabiliyetleri daha yüksektir (Reiley, 2004).

1.6. Orman Güllerinin Üretim Teknikleri

Orman güllerinin üretimi iki şekildedir.

1. Vejetatif (Eşeyssiz) üretim

- Çelikle üretim
- Aşı ile üretim
- Daldırma ile üretim
- Doku kültürü ile üretim

2. Generatif (Eşeyli) üretim

1.6.1. Vejetatif (Eşseysiz) Üretim

1.6.1.1. Çelikle Üretim

Çelikle üretim, orman güllerinin de içinde bulunduğu pek çok odunsu bitkinin çoğaltılmasında başarılı sonuçlar veren bir yöntemdir. Çelikle üretimde genetik farklılıklar görülmez, çoğaltılan fideler anaç bitkinin birer kopyası şeklindedir (Reiley, 2004).

Orman gülü çeliklerinin alınması için en ideal zaman yaz aylarının ortası veya sonlarıdır. Sıcak ve kuru havalarda çelikler sabahın erken saatlerinde alınmalıdır. Sürgünler yumuşak ve esnek, sürgün ucundaki filizler tamamen olgunlaşmamış olmalıdır. Eğer çeliklerde çiçek tomurcukları varsa bunlar uzaklaştırılmalıdır (Clarke, 1982). Çeliklerin kurumasını önlemek için dikime kadar nemli bir gazete, bez veya sphagnum yosununa sarılarak polietilen torbalarda saklanmalıdır (Galle, 1987).

Çeliklerin köklenme başarısı için bazı kriterlere dikkat edilmelidir. Bunlar; çelik alınan bireyin dinç ve sağlıklı olması, köklenme ortamının yeterli neme sahip olması, köklendirme ortamının ve kabın patojenik organizmalardan arınmış olması, köklendirme hormonu uygulamasıdır (Reiley, 2004).

Pulatkan, (2001), *Rhododendron luteum* Sweet'in değişik kültür ortamlarında çoğaltılması ile ilgili çalışmasında yeşil çeliklerin perlit ve çakıl ortamlarında daha başarılı sonuçlar verdiğini tespit etmiştir.

1.6.1.2. Aşı ile Üretim

Aşılama, üretilmek istenen bitkiden alınan sürgünlerin veya kalemlerin anaç bitki olan bir başka orman gülünün köklü kısmıyla kaynaştırılmasıdır (Clarke, 1982). Ender görülen ağaç formundaki orman güllerinde ve çelikle köklendirme işlemi zor olan nadir bitkilerde sık sık uygulanan bir yöntemdir (Galle, 1987).

Aşılama için en uygun zaman kalemde gözlerin hala uyku durumunda olduğu Aralık ve Ocak aylarıdır. Orman güllerinde en sık uygulanan aşılama yöntemleri kalem aşısı, yarma aşısı ve kenar (yan) aşısıdır (Reiley, 2004). Bunun yanında yaz başlarında yaprak tomurcukları ile yapılan göz aşısı köklenme başarısı düşük olan orman gülü kültürlerinde olumlu sonuçlar verir (Hartmann vd., 2002).

1.6.1.3. Daldırma ile Üretim

Daldırma ile üretim yavaş işleyen bir süreçtir ve bir ana bitkiden yalnızca sınırlı sayıda yeni bireyler üretilebilir. Yavaş olmasına rağmen özellikle yaprak dökken veya nadir formu türlerde az sayıda çoğaltım yapmak için elverişli bir yöntemdir (Galle, 1987; Reiley, 2004)

Daldırma yöntemi için en uygun zaman yaz aylarının sonlarıdır. Yaklaşık on sekiz ay kadar sonra yeterli kök gelişimi sağlanır ve bu aşamada yeni bireyi anaç bitkiden ayırmak gerekir (Clarke, 1982).

1.6.1.4. Doku Kültürü ile Üretim

Doku kültürü, kitlesel üretim için oldukça başarılı sonuçlar vermiş ve zamanla geleneksel yöntemlerle üretimi zor ve yavaş olan bazı bitkilerin çoğaltılmasında başvurulan standart bir yöntem haline gelmiştir (Hartmann vd., 2002).

Orman güllerinin laboratuvarlarda doku kültürü ile üretimi yapılmakta ve bu yöntem hızla ticari üretime uyarlanmaktadır (Galle, 1987). Orman gülü kùltivarları satılabilecek form ve boyutlara 7-10 yılda gelebilirken doku kültürü yöntemiyle 3-4 yılda satışa hazır boyutlara gelebilmektedirler (Ürgenç, 1992).

1.6.2. Generatif (Eşeyli) Üretim

Generatif üretim doğrudan tohuma dayalıdır. Çok miktarda ve kolay fidan üretmenin yanında maliyeti ucuz olan bir yöntemdir. Tohumdan geçen hastalıklar vejetatif üretime oranla daha düşüktür. Genetik açılım nedeniyle üretilen bitki anaç bitkinin özelliklerini nadiren taşır. Süs bitkileri üretiminde yeni hibrit türlerin oluşması bakımından önemli bir yöntemdir (Ürgenç, 1992).

Orman gülleri tohumdan kolaylıkla üretilebilir. Ancak ormangülü kùltivarlarında düzgün bir gelişim sağlanamadığından bu yöntemin kullanılması önerilmez. Melez türlerde ise hibrit tohumlar anaç bitkinin özelliklerini göstermez ve bitkiyi tanımlayabilmek için ekildikten sonra fidenin olgunlaşmasını beklemek gerekir (Reiley, 2004). Bunun yanında

çelikle ve diğere vejetatif yöntemlerle üretimi zor olan birçok yaprak döken orman gülü türü ve kùltivarları için tercih edilen bir yöntemdir (Galle, 1987).

Tohum kapsùlleri sonbaharın ortasından sonuna doğru kahverengiye dönüştüğünde toplanır. Tohumlar kapsùllerden çıkarılmadan önce bir hafta veya daha fazla bir süre oda sıcaklığında üstü açık kaplarda veya kâğıt zarflarda bekletilmelidir (Galle, 1987).

Tohumların seralara ekimi için en ideal zaman kış ve erken bahar aylarıdır. Çimlenmenin başarısı için en ideal sıcaklıklar 21-24 °C'dir. Ekim yapılan kasaların temiz olmasına özen gösterilmeli, toprağın pH değerinin 4,5-5,5 değerinde ve sıcaklığının 15-18 °C olmasına dikkat edilmelidir. Ekim kasalarına serpilerek ya da çizgiler halinde ekilen tohumların üzeri örtülmemelidir. Nem seviyesini artırmak için üzeri cam veya polietilen örtü ile örtülmelidir (Reiley, 2004; Gültekin, 2010). Çimlenme, çoğu durumda iki haftadan sekiz haftaya kadar gerçekleşir. Filizlerde 2-4 yaprak görüldüğünde şaşkırtma kaplarına alınmalıdır (Reiley, 2004).

Cross (1975), *Rhododendron ponticum* L.'nin her yıl ortalama 0,063 gr ağırlığında yüzbinlerce tohum ürettiğini belirtmektedir. Tohumlarının çimlenme engelinin olmaması ve çimlenme başarısının iyi olmasından dolayı özellikle kitlesel üretimlerde generatif üretimin önemi fazladır. Bu sebeple, bu çalışmada ülkemizin doğal orman gülü türlerinden olan *Rhododendron ponticum* L. ve *Rhododendron luteum* Sweet' in Peyzaj Mimarlığı bitkisel tasarım çalışmalarında daha çok yer bulması ve kitlesel üretimlerinin desteklenmesi için tohumla üretimi üzerine çalışılmıştır. Farklı mevki ve yükseltilerden toplanan tohumların çimlenme başarıları ve çimlenme sonrası gelişimleri karşılaştırılarak kitlesel üretim çalışmalarına yardımcı olunması hedeflenmiştir.

1.7. Orman Güllerinin Peyzaj Mimarlığı'nda Kullanımı

Orman gülleri; formu, çiçek renkleri, yaprak dokusu, boyutları ve çiçeklenme zamanı ile peyzaj tasarımında oldukça geniş kullanım alanına sahiptir. Peyzaj tasarımında; vurgu bitkisi ve soliter bitki olarak, gruplar halinde, kaya bahçelerinde, bosai, espalier ve topiary sanatında orman gülleri estetik olarak yer alırlar. Bordür, perde ve çit bitkilendirmeleriyle peyzajda fonksiyonel kullanımları yaygındır.

1.7.1. Estetik Kullanımları

Bitkiler; gövde, yaprak ve çiçeklerinde barındırdıkları form, renk ve doku gibi tasarım bileşenleri ile estetik değerlere sahiplerdir. Sürekli gelişimleri ve mevsimsel çeşitlilikleri ile peyzajın estetik değerini artırır (Walker, 1985).

Orman gülleri peyzaj tasarımı için oldukça estetik değerler taşır. İlkbaharda açan çiçekleri, yaz aylarında yaprak dokuları, sonbaharda yaprak renklenmeleri ve kış silüetleri ile orman gülleri yıl boyunca aktiflerdir (Nelson, 2000) (Şekil 25).



Şekil 25. Çiçek güzellikleri ve diğer bitkilerle kullanımı ile orman gülleri (Londra-İngiltere) (Pulatkan, 2015)

1.7.1.1. Vurgu Bitkisi Kullanımı

Orman gülleri peyzajda vurgu amaçlı kullanım için mükemmel bitkilerdir. Kırmızı, pembe ve saf beyaz renkteki parlak ve canlı çiçekleri ile öne çıkarlar (Clarke, 1982) (Şekil 26).



Şekil 26. Canlı pembe renkteki çiçekleri ile vurgu amaçlı kullanılan orman güllü (Kyoto-Japonya) (Pulatkan, 2015)

Vurgu bitkisi olarak kullanılacak orman gülleri peyzajda uygun yerlere yerleştirildiğinde, özellikle boylu herdem yeşil bitkilerin önünde veya koyu yeşil çim alanların arka planında konumlandırıldıklarında oldukça etkili sonuçlar ortaya çıkarırlar (Reiley, 2004) (Şekil 27).



Şekil 27. Herdem yeşil bitkilerle birlikte kullanılan orman gülleri (Kyoto-Japonya) (Pulatkan, 2015)

1.7.1.2. Soliter Bitki Kullanımı

Soliter bitki mutlaka form, doku ve çiçek gibi bütün özellikler bakımından üstün birey olmalıdır. Çoğu orman gülü türü yıl boyunca sergilediği çekici güzellikleriyle tekil bitki olarak peyzajda değerlendirilmeye adaydır (Nelson, 2000). Yapraklar ve mevsiminde açan çiçekler zeminden tepeye doğru iyi bir uyum sağlamaktadır (Clarke, 1982).

Soliter bitkiler dikkati kendilerine ve buldukları alana çekerler. Peyzajda yaya yollarının etrafında, aktivite alanlarının yakınında veya binadan ve yoldan görülebilecek şekilde konumlandırılmalıdır (Reiley, 2004) (Şekil 28).



Şekil 28. Formu ve çiçeklenmesi ile soliter bitki olarak orman gülü (Kyoto-Japonya) (Pulatkan, 2015)

1.7.1.3. Grup Halinde Kullanımı

Orman gülleri en etkileyici performanslarını grup bitkilendirmelerinde ortaya çıkarır. Grup halindeki bitkilendirme gölge oluşturur ve rüzgârı engeller ayrıca düşen yapraklar malç tabakası oluşturarak toprağın nemli kalmasını sağlar (Reiley, 2004).

Özellikle geniş arazilerde kitle bitkileri araziyi örterek oldukça etkili manzaralar meydana getirir. Bu amaçla orman gülleri kendilerini çiçeklerle tamamen örttüğünden belirgin avantajlara sahiptirler (Clarke, 1982).

Grup bitkilendirmeleri binaların çevresinde, yaya yolları veya cadde boyunca yol kenarlarında kullanılabilir (Şekil 29). Ayrıca peyzajda bir alanı çevrelemek, perdelemek veya vurgu etkisi yaratmak için kullanılabilir (Reiley, 2004). Tek bir varyeteyle yapılan grup bitkilendirmeleri karışık renklerdeki gruplara oranla daha etkileyici sonuçlar ortaya çıkarır (Clarke, 1982).



Şekil 29. Yol kenarında orman güllerinden oluşan grup bitkilendirmesi (Nelson, 2000)

1.7.1.4. Kaya Bahçelerinde Kullanımları

Bir kaya bahçesi doğada bulunan doğal kaya çıkıntıları ile tasarlanabildiği gibi bu tür doğal oluşumlara benzer şekilde de planlanabilir. Kayaçların tasarımdaki öncelikli işlevi estetik bir görsel sunmak olsa da aynı zamanda bitkilerin köklerini ve yapraklarını gölgeler ve drenajı destekler (Nelson, 2000).

Dünyadaki en iyi planlanmış kaya bahçesi örneklerinin bazılarında orman gülleri etkili bir şekilde öne çıkar ve yetiştirme ortamı istekleri benzer olan diğer bitkilerle iyi bir uyum sergilerler (Clarke, 1982) (Şekil 30).



Şekil 30. Su ögesi ve kayalarla birlikte kullanılan orman gülleri (Kyoto-Japonya) (Pulatkan, 2015)

Kaya bahçesi tasarımında birliği sağlayabilmek açısından en önemli nokta ölçektir. Bitki grupları ve bitkilerin formu bahçe ve kayaçların boyutlarına göre ölçeklendirilmelidir. Bu bakımdan alpin orman gülleri bodur formları ve kayaçlarla ölçek bakımından uyumlu olması nedeniyle kaya bahçeleri için estetik açıdan uygundur (Nelson, 2000).

1.7.1.5. Bonsai Sanatında Kullanımları

Orman gülleri budanarak ilginç formlara kavuşabilirler. Örneğin; minyatür bir bonsai, duvara tırmanan kafesli bir espalier ya da yapay biçimler verilmiş topiary sanatına uygunlardır (Nelson, 2000).

Herdem yeşil, küçük yapraklı ve bodur orman gülleri bonsai için ideal bitkilerdir. Özellikle kıvrımlı, eğri gövdelere sahip olan olgun bitkiler daha uygundur (Nelson, 2000; Reiley, 2004) (Şekil 31).



Şekil 31. Orman güllerinin bonsai sanatında kullanımı (Chelsea-İngiltere) (Pulatkan, 2015)

1.7.2. Fonksiyonel Kullanımları

Bitkiler, peyzajda çoğunlukla bir estetik eleman olarak görülse de bu potansiyellerinin ötesinde birçok fonksiyonel özelliğe sahiplerdir. Peyzaj Mimarlığında bitkilerin; mimari ve mühendislik bakımından fonksiyonel işlevleri vardır. Bitkiler tavan, zemin ve duvar gibi mimari formlarla mekân yaratmakta kullanılırlar. Örneğin; yer örtücü bitkiler zemin etkisi yaratırken, perdeleme ve bariyer işlevi ile kullanılan bitkiler duvar etkisi yaratır. Geniş tepe tacına sahip bitkiler ise örtücü özellikleri ile tavan etkisi yaratmaktadırlar. Mühendislik bakımından erozyon kontrolünde, göz alıcı ışıkların perdelenmesinde, hareketin yönlendirilmesinde ve gürültü seviyesinin kontrolünde bitkilerden yararlanır. Ayrıca hava kirliliğinin düşürülmesinde, gölge temininde, rüzgârı perdelemek ve yönlendirmek için de bitkiler önemli birer tasarım elemanıdır. (Walker, 1985; Austin, 2001; Ayaşlıgil, 2004; Seçkin vd., 2011)

Peyzaj tasarımında estetik kullanımının yanı sıra orman güllerinden fonksiyonel olarak da hem bordür bitkilendirmelerinde hem de perde ve çit bitkisi olarak yararlanılmaktadır.

1.7.2.1. Bordür ve Sınır Bitkisi Kullanımları

Bordür bitkilendirmeleri peyzajdaki alanları tanımlamak için kullanılır. Bir aktivite alanını, otoparkı veya bir çim alanı sınırlandırarak peyzajın geri kalan kısmından ayırmak ve kapalı alan oluşturmak için kullanılırlar (Reiley, 2004) (Şekil 32). Orman güllerinin boyutları, formları ve renkleri bakımından sahip olduğu çeşitlilik, bordür bitkilendirmelerinde çok çeşitli ve ilginç kompozisyonlar oluşturur (Clarke, 1982).



Şekil 32. Yaya yolu kenarında orman gülleri ile oluşturulan bordür (Kyoto-Japonya) (Pulatkan, 2015)

Sınır bitkilendirmelerinde genellikle ağaçlar, çalılar ve otsu bitkiler birlikte kullanılır (Clarke, 1982). Ağaçların arka fonda olduğu, en alt katmanda otsu bitkilerin yer aldığı bir kompozisyonda orman gülleri de diğer çalılarla birlikte ara katmanda yer alır (Nelson, 2000) (Şekil 33).



Şekil 33. Orman güllerinin sınır bitkisi olarak kullanımı (Okayama-Japonya) (Pulatkan,2015)

1.7.2.2. Perde ve Çit Bitkisi Kullanımları

Peyzaj planlamalarında gözü rahatsız eden görüntüleri perdelemek, kuvvetli kış rüzgarlarını engellemek ve mahremiyet için bitkilerden yararlanır. Perdelemenin, kesintisiz yıl boyunca istendiği durumlarda herdem yeşil bitkiler tercih edilmelidir. Ancak görsel monotonluktan kaçınılmalıdır (Walker, 1985; Austin, 2001).

Perde bitkisi, dekoratif yaprak ve çiçeklere sahip olabilir ancak perdelemede öncelikli amaç kötü görüntüyü gizlemektir. Bu sebeple yoğun bir forma sahip olan orman gülü türleri seçilmelidir (Nelson, 2000). Orman gülleri, aşırı rüzgarlara karşı dayanıklı olmadığından rüzgâr perdesi olarak kullanılmaları önerilmemektedir (Clarke, 1982; Nelson, 2000; Reiley, 2004) (Şekil 34).



Şekil 34. Bina ile yol arasındaki kötü görüntüyü perdeleyen orman gülleri (Kyoto-Japonya) (Pulatkan, 2015)

Orman gülleri, formal ya da informal çit bitkilendirmelerinde kullanılmaktadır. Bazı orman gülü türlerinin yoğun, sık dallı ve dik bir forma sahip olması budanarak geometrik formlar elde edilmesine olanak verir. Çitlerin informal tasarımında ise orman gülleri oldukça önemli birer bitkisel materyaldir. Doğal gelişimlerine izin vererek veya diğer çalılarla kombine edilerek karma bir çit bitkilendirmesi oluşturulabilir (Nelson, 2000). Herdem yeşil ve küçük yapraklı orman gülleri kısa boylu çitler için oldukça uygundur (Reiley, 2004) (Şekil 35).



Şekil 35. Taşıt yolu kenarında çit bitkisi olarak kullanılan orman gülleri (Kyoto-Japonya) (Pulatkan, 2015)

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

Çalışmada yükseltiye bağlı farklı orjinlerden alınmış *Rhododendron ponticum* L. ve *Rhododendron luteum* Sweet bitkilerinin tohumları araştırma materyali olarak kullanılmıştır.

2.1.1. Materyallerin Temini

Rhododendron ponticum L. ve *Rhododendron luteum* Sweet bitkilerinin tohum kapsülleri (Şekil 36) farklı yükseltilerdeki orjinlerden olgunlaşıp kahverengine dönüştüğünde sonbaharda toplanmıştır (Galle, 1987). Bitki materyalleri Trabzon ilinin üç farklı mevkiinden temin edilmiştir. Tohum kapsülleri; 6 Kasım 2015'te Zafanos mevki, 10 Kasım 2015'te Maçka mevki ve 18 Kasım 2015'te Zigana mevkiindeki ondan fazla bireyden karma olarak elle toplanmıştır. Tohum kapsülleri, toplandıkları mevki ve yükseltilere göre ayrı ayrı poşetlere koyulmuş ve poşetler etiketlenmiştir. *Rhododendron luteum* ve *Rhododendron ponticum* tohum kapsüllerinin toplandığı bitkilerin bulunduğu orjinlere ait bilgiler Tablo 1'de verilmektedir.



Şekil 36. *Rhododendron ponticum* L. (A) ve *Rhododendron luteum* Sweet (B) bitkilerinin tohum kapsülleri

Tablo 1. *Rhododendron ponticum* L. ve *Rhododendron luteum* Sweet tohumlarının toplandığı orjinlere ilişkin bilgiler

Bitki	Mevki	Rakım (m)	Doğu boylamları	Kuzey enlemleri
<i>Rhododendron ponticum</i> L.	K.T.Ü Kampüs	54	039°46.608	40°59.603
	Zafanos	592	039°46.135	40°56.663
	Maçka	1234	039°39.392	40°41.133
	Zigana	1744	039°24.919	40°39.964
<i>Rhododendron luteum</i> Sweet	Zigana	1586	039°26.597	40°40.786
	Zigana	1760	039°24.919	40°39.964
	Zigana	2100	039°24.830	40°39.676

2.2. Yöntemler

2.2.1. Tohum Materyallerinin Toplanması, Kurutulması ve Saklanması

Farklı orjinlerden toplanan *Rhododendron ponticum* L. ve *Rhododendron luteum* Sweet bitkilerinin tohum kapsülleri, laboratuvarında ince bir tabaka halinde serilip oda sıcaklığında ve nem ortamında kurumaya bırakılmıştır (Reiley, 2004) (Şekil 37).



Şekil 37. Laboratuvarında kurumaya bırakılan Ormangülü tohum kapsülleri

Kuruyan kapsüller elde kırılarak açılıp tohumlar çıkarılmıştır (Şekil 38). Her bir orjine ait, rastgele seçilen tohumlar büyüteç yardımı ile sayılarak 8x100 tohumun 1000

adet ağırlıkları hesaplanmıştır (İsta, 1996). Ayıklanan tohumlar orjinlerine göre ayrılarak ağzı kapalı kaplarda, karanlıkta, 2-4 C° sıcaklıkta ekimin yapıldığı şubat ayına kadar muhafaza edilmiştir (Reiley, 2004).



Şekil 38. Kuruyan kapsüllerin kırılarak tohumların çıkarılması (A: *Rhododendron ponticum* L., B: *Rhododendron luteum* Sweet)

2.2.2. Tohumların 1000 Tane Ağırlıkları

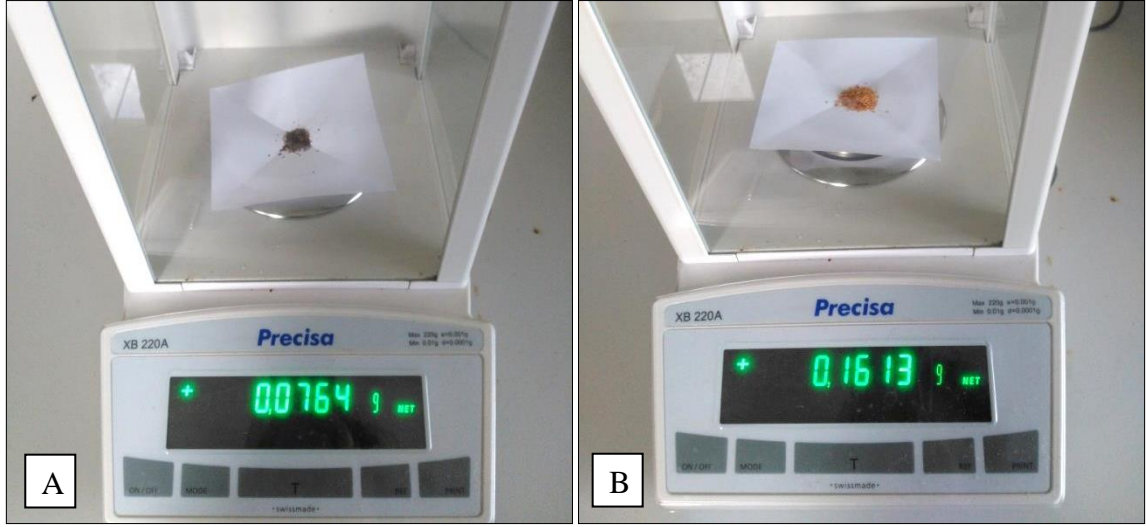
Çalışma materyali olan *Rhododendron ponticum* L. ve *Rhododendron luteum* Sweet tohumlarının 1000 tane ağırlığı laboratuvar ortamında hassas terazi ile ölçülmüştür (Şekil 39). Her yükseltiden alınan tohum gruplarından rastgele seçilen 8x100 tohumun 1000 tane ağırlıkları aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (İsta, 1996).

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n=8}$$

X_i : Her bir yinelemenin 100 adet tohum ağırlıkları (g)

n : Yineleme sayısı

\bar{X} : Aritmetik ortalama



Şekil 39. Hassas elektronik tartı ile tartılan *Rhododendron ponticum* L. (A) ve *Rhododendron luteum* Sweet (B) tohumları

2.2.3 Çimlenme Ortamının Hazırlanması

Rhododendron ponticum L. ve *Rhododendron luteum* Sweet bitkilerinin tohumlarının çimlendirme denemeleri KTÜ Orman Fakültesi serasında, 25 ± 2 C° sıcaklık ve 70 ± 2 nem oranı şartları altında yapılmıştır. Çalışmada 6 farklı çimlenme ortamı hazırlanmıştır. Hazırlanan ortamlar aşağıda verilmiştir:

- Orman toprağı
- Turba
- Orman toprağı + Turba (5:5)
- Orman toprağı + Dere kumu (7:3)
- Turba + Dere kumu (7:3)
- Turba + Orman toprağı + Dere kumu (4:4:2)

Bu ortamlar 59x39x14cm (boy x en x yükseklik) boyutlarındaki köpük malzemenen oluşan ekim kaplarına konulmuş ve sera ortamına yerleştirilerek tohum ekimine hazır hale getirilmişlerdir.

2.2.4. Tohumların Çimlenme Ortamına Ekilmesi

Rhododendron ponticum L. ve *Rhododendron luteum* Sweet bitkilerinin farklı yükseltideki orjinlerden toplanan tohumların ekim işlemi için sera ortamında 6 farklı ortamın yerleştirildiği kasalar hazırlanmıştır. 27 Şubat 2016 tarihinde, her bir bitki ve her bir yükselti için 3 yinelemeli olmak üzere 3x100'er adet tohum, 6 farklı ortamın yerleştirildiği kasalara serpilerek ekilmiştir (Toplam 7200 adet *Rhododendron ponticum* ve 5400 adet *Rhododendron luteum* tohumu) (Şekil 40). Kasalara, içerisinde oluşturulan bölümlere ekilen tohumların yükselti orjinlerinin yazıldığı etiketler yerleştirilmiştir.



Şekil 40. Sera ortamındaki kasalara ekilen *Rhododendron ponticum* L. ve *Rhododendron luteum* Sweet tohumları (27.02.2016)

Ekim işleminden sonra kasalardaki ortamlar hafifçe sıkıştırılmış ve her bir kasaya eşit miktarda su gelecek şekilde yağmurlama sistemi ile sulama işlemi yapılmıştır. Çimlenme işlemi gerçekleşene kadar uygun nemin sağlanabilmesi için kasaların üzeri polietilen örtü ile örtülmüştür (Clarke, 1982) (Şekil 41).



Şekil 41. Uygun nemin sağlanabilmesi için üzeri polietilen örtü ile kapatılan çimlenme kasaları (27.02.2016)

2.2.5. Sulama ve Bakım

Çalışma süresince, ekim kasaları düzenli aralıklarla sulanmıştır. Sulama işlemi tohumlara zarar verilmemesi için yağmurlama şeklinde yapılmış ve her bir kasaya eşit miktarda su verilmesine dikkat edilmiştir. Ayrıca çalışma süresince yabancı otlar da ortamlardan temizlenmiştir.

2.2.6. Ölçümler

Çimlenmenin başladığı ilk gün olan 14 Mart 2016 tarihinden itibaren, 1 hafta aralıklarla, 6 hafta boyunca bütün ortamlardaki çimlenen tohumların sayımı yapılmıştır. Çalışmanın sonunda, her bir yükselti ve ortamdaki çimlenen tohumların sayıları tespit edilerek çimlenme yüzdeleri hesaplanmıştır.

Çimlenen tohumların fide gelişimlerinin tespit edilmesi aşamasında, her bir yükselti ve ortamdaki çimlenen tohum fideciklerinin boy, kök uzunluğu ve yaprak sayılarını belirlemek için 6 Ekim 2016 tarihinde ölçümler yapılmıştır.

Fideciklerin boy ölçüm değerlerini alabilmek için, 1 mm duyarlılıkta bir cetvel ile her bir fideciğin kök boğazından tepe sürgününün ucuna kadar ölçülerek bitki boyları

“mm” cinsinden, fideciğın kök boğazından itibaren de bitkilerin toplam kök uzunlukları ölçülmüş ve değerler “cm” olarak kaydedilmiştir. Ayrıca, her bir fideciğın yaprak sayıları “adet” olarak belirlenmiştir.

2.2.7. Verilerin Değerlendirilmesi ve İstatistik Analizler

Bu çalışma kapsamında, çimlenen tohumlar üzerinde yapılan ölçümlerde elde edilen değerlerin, tohumların toplandığı yükselti ve çimlenme ortamı bakımından farklılıkları ortaya koymak amacıyla çok yönlü Varyans analizi yapılmıştır. İstatistiksel anlamda farklılıkların belirlendiğı özellikler için homojen alt grupların belirlenmesinde ise Duncan analizi yapılmıştır. Bu analizlerin gerçekleştirilmesinde SPSS istatistik paket programı kullanılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Tohumların 1000 Adet Ağırlığına İlişkin Bulgular

3.1.1. *Rhododendron luteum* Sweet'in 1000 Adet Ağırlığına İlişkin Bulgular

Rhododendron luteum tohumlarının yükseltiye göre 1000 tane ağırlığı gram cinsinden Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. *Rhododendron luteum* Sweet tohumlarının 1000 tane ağırlığı (gr)

Orijin	Yükselti (m)	1000 tane ağırlığı (gr)
Zigana	1586	0,1149
Zigana	1760	0,1272
Zigana	2100	0,1613

En yüksek tohum ağırlığının Zigana mevki 2100 m orijinli tohumlarda (0,1613 gr), en düşük tohum ağırlığı Zigana mevki 1586 m orijinli tohumlarda (0,1149 gr) olduğu tespit edilmiştir.

3.1.2. *Rhododendron ponticum* L.'nin 1000 Adet Ağırlığına İlişkin Bulgular

Rhododendron ponticum tohumlarının yükseltilere göre 1000 tane ağırlığı gram cinsinden Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. *Rhododendron ponticum* tohumlarının 1000 tane ağırlığı (gr)

Orijin	Yükselti (m)	1000 tane ağırlığı (gr)
K.T.Ü Kampüs	54	0,0889
Zafanos	592	0,0764
Macka	1234	0,0944
Zigana	1744	0,0805

En yüksek tohum ağırlığı Maçka mevkii 1234 m orijinli tohumlarda (0,0944 gr), en düşük tohum ağırlığı Zafanos mevkii 592 m orijinli tohumlarda (0,0764 gr) görülmüştür.

3.2. Çimlenmeye İlişkin Bulgular

3.2.1. *Rhododendron luteum* Sweet Tohumlarının Çimlenmesine İlişkin Bulgular

Bu çalışmada *Rhododendron luteum* Sweet türünün yükseltiye bağlı farklı orjinlerden alınan tohumlarının, farklı ortamlardaki çimlenme değerleri üzerinde ne gibi etkilerinin olduğunu araştırmak amacıyla Varyans analizi (Univariate) yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre çimlenme verileri açısından orjin, ortam ve orjin×ortam faktörlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ($P < 0.01$) ortaya çıkmıştır (Tablo 4).

Tablo 4. *Rhododendron luteum* tohumlarının çimlenme yüzdesine ilişkin Varyans analizi (Univariate) sonuçları

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Orjin	2217,479	2	1108,739	1108,739	0,000*
Ortam	3858,510	5	771,702	771,702	0,000*
Orjin×Ortam	1723,567	10	172,357	172,357	0,000*
* Önem düzeyi ($P < 0.01$) istatistiksel olarak fark var					

Zigana mevkii üç farklı yükseltiden toplanan tohumların çimlenme değerlerinin aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine ilişkin sonuçlar Tablo 5’de verilmiştir. Ayrıca veriler arasındaki farklılıklar Duncan testine göre sütun bazında karşılaştırılmıştır. Duncan testi sonuçlarına bakıldığında, çimlenme verileri açısından yükseltiye bağlı orjinlere göre 3 farklı grup olduğu tespit edilmiştir. En yüksek çimlenme değerine sahip olan Zigana mevkii 2100 m yükseltiden alınan tohumlar %76,69 çimlenme yüzdesi ile birinci grubu oluşturmuştur. Zigana mevkii 1586 m yükseltiden alınan tohumlar ikinci grupta yer almıştır. En düşük çimlenme değerine sahip olan Zigana mevkii 1760 m yükseltiden alınan tohumlar %62,05 çimlenme yüzdesi ile üçüncü ve son grubu oluşturmuştur (Şekil 42).

Tablo 5. Zigana mevki farklı yükseltilerden alınan *Rhododendron luteum* tohumlarının çimlenme yüzdeleri

Orjin	Yükselti (m)	Çimlenme Yüzdesi (%)	F	P
Zigana	1586	74,28 ± 9,14 b**	1108,739	0,000*
Zigana	1760	62,05 ± 14,05 c**		
Zigana	2100	76,69 ± 7,02 a**		

* Önem düzeyi (P)<0,01 istatistiksel olarak fark var
 **Çimlenme yüzde değerleri arasındaki farklılıklar Duncan testine göre sütun bazında karşılaştırılmıştır.



Şekil 42. Zigana mevki 2100 m orijinli *Rhododendron luteum* tohumlarının çimlenme durumları

Çimlenme ortamlarının tohumların çimlenme yüzde değerleri üzerine etkisini ortaya koyan Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri ile Tablo de verilmiştir. Duncan testi sonuçları incelendiğinde 5 farklı grubun olduğu tespit edilmiştir. En yüksek çimlenme değerine sahip olan Turba ortamı %79,22 çimlenme yüzdesi değeriyle, Turba+Kum ortamı ise %78,94 çimlenme yüzdesi değeri ile birinci grubu oluşturmuştur. Turba+Toprak (%75,16) ortamı ikinci grupta, Turba+Toprak+Kum (%72,72) ortamı üçüncü grupta, Toprak+Kum (%64,22) dördüncü grupta yer almıştır. En düşük çimlenme yüzdesi değerine sahip olan Toprak ortamı %55,77 çimlenme yüzdesi değeri ile beşinci ve son grubu oluşturmuştur (Tablo 6).

Tablo 6. Duncan testi sonucunda çimlenme yüzdeleri açısından ortamlara göre oluşan gruplar

Ortam	Çimlenme Yüzdesi (%)	F	P
Toprak	55,77 ± 18,17 e**	771,702	0,000*
Turba	79,22 ± 3,59 a**		
Turba+Toprak (5:5)	75,16 ± 9,79 b**		
Turba+Kum (7:3)	78,94 ± 4,40 a**		
Toprak+Kum (7:3)	64,22 ± 2,84 d**		
Turba+Toprak+Kum (4:4:2)	72,72 ± 5,57 c**		
* Önem düzeyi (P)<0,01 istatistiksel olarak fark var			
**Çimlenme verileri arasındaki farklılıklar Duncan testine göre sütun bazında karşılaştırılmıştır.			

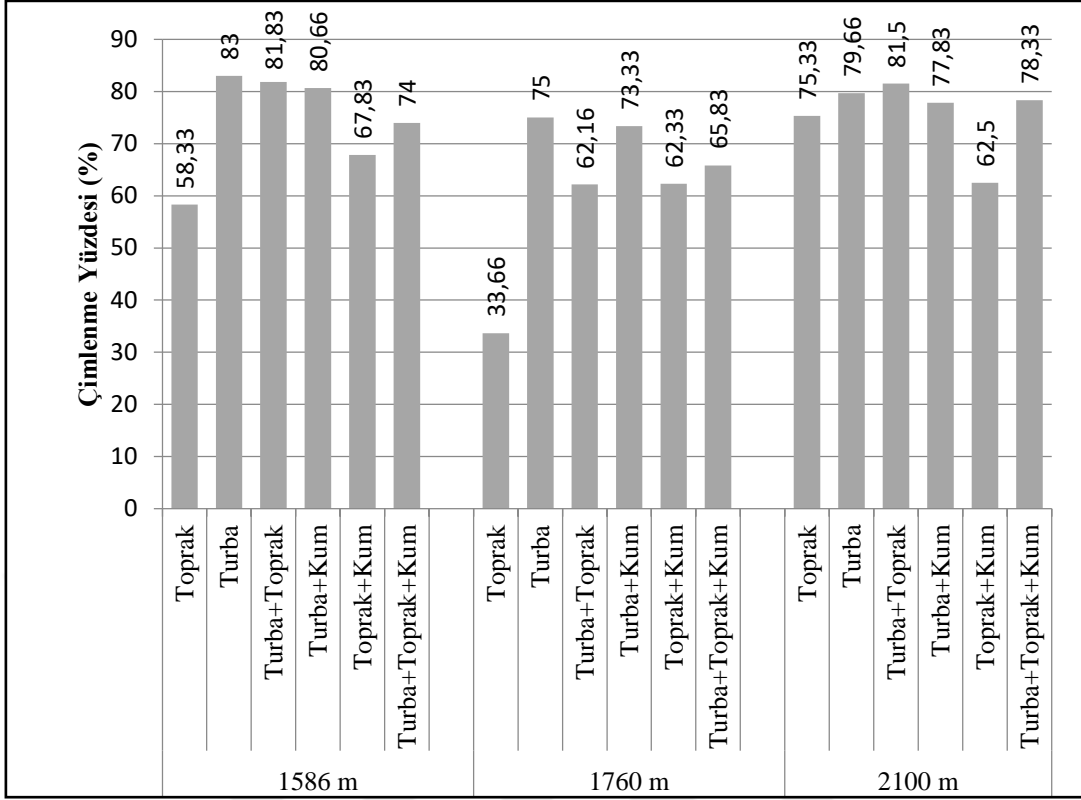
Çimlenmeyi takip eden 6 sayım periyodunda, yükseltiye bağlı farklı orijinlerden alınan *Rhododendron luteum* tohumlarının farklı ortamlardaki çimlenme yüzdeleri hesaplanmıştır. Her sayım periyodunda ölen fidelikler sayım esnasında kasalardan uzaklaştırılmıştır. Çimlenme verileri incelendiğinde 1586 m ve 1760 m orijinli tohumların Toprak ve Turba+Toprak ortamlarında çimlenen fideliklerinde 2. ve 3. sayım periyodundan itibaren ölümler görülmüştür (Tablo 7).

Tablo 7. Farklı yükseltilerden alınan *Rhododendron luteum* tohumlarının ölçüm zamanına göre farklı ortamlardaki çimlenme yüzdeleri

Mevkii	Yükselti	Ortam	Ölçüm zamanına göre çimlenme yüzdesi (%) *					
			1	2	3	4	5	6
Zigana	1586 m	Toprak	65,5	67,8	59,5	55,8	57	58,3
		Turba	49,6	75,6	81,5	80,1	83,3	83,0
		Turba+Toprak	69	77,5	80,8	81,5	81,5	81,8
		Turba+Kum	69,3	80	80,8	80,6	80,6	80,6
		Toprak+Kum	69,3	69,5	68	67,8	67,8	67,8
		Toprak+Turba+Kum	63,3	73,6	74	74	74	74
Zigana	1760 m	Toprak	57	44,3	41,6	37	35,6	33,6
		Turba	58,3	75,5	75,5	75,5	75,6	75,0
		Turba+Toprak	52,8	57,8	58	59,3	62,3	62,1
		Turba+Kum	68	75,6	74,8	74,8	74,3	73,3
		Toprak+Kum	63	63,6	64,5	63,6	63,6	62,3
		Toprak+Turba+Kum	60,1	61	63,1	63,6	64,6	65,8
Zigana	2100 m	Toprak	59,3	70,3	71	73,1	75,3	75,3
		Turba	55,5	71,8	78,8	79,6	79,6	79,6
		Turba+Toprak	58,5	74	78,6	79,3	81,5	81,5
		Turba+Kum	66,3	79,5	81	82	82,8	82,8
		Toprak+Kum	61,3	61	62,6	62,3	62,5	62,5
		Toprak+Turba+Kum	62,5	72,3	74,6	78,3	78,3	78,3

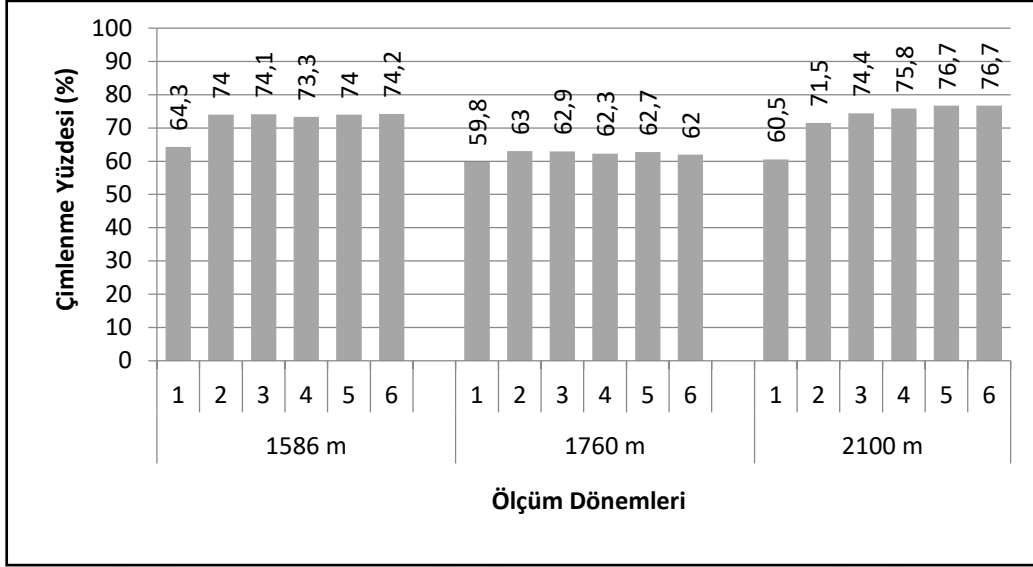
* Çimlenmenin başladığı ilk gün olan 14.03.2016 da 1. ölçüm, birinci sayımı takip eden ölçümler de birer hafta aralıklarla yapılmıştır.

Yükseltiye bağlı farklı orijinlerden alınan *Rhododendron luteum* tohumlarının 6 farklı ortamdaki son ölçüm dönemindeki çimlenme yüzdeleri incelendiğinde en yüksek çimlenme değeri (%83) Zigana mevki 1586 m yükseltiden alınan Turba ortamındaki tohumlarda görülmüştür. En düşük çimlenme yüzdesi (%33,6) ise 1760 m'den alınan Toprak ortamındaki tohumlarda tespit edilmiştir (Şekil 43).



Şekil 43. Farklı yükseltilerden alınan *Rhododendron luteum* tohumlarının farklı ortamlardaki çimlenme yüzdeleri

Yükseltiye bağlı farklı orijinlerden alınan *Rhododendron luteum* tohumlarının ölçüm zamanlarına göre ortalama çimlenme yüzdeleri Şekil 44'te verilmektedir. İlk sayım döneminde en yüksek çimlenme yüzdesinin (%64,3) Zigana mevki 1586 m yükseltiden alınan tohumlarda olduğu tespit edilmiştir. En düşük çimlenme değerinin ise Zigana mevki 1760 m'den alınan tohumlarda (%59,8) olduğu görülmüştür. Son sayım değerlerine bakıldığında, en yüksek çimlenme yüzdesi değerinin (%76,7) 2100 m'den toplanan tohumlarda olduğu tespit edilmiştir. En düşük çimlenme yüzdesi değerinin ise (%62) 1760 m'den alınan tohumlarda görülmüştür.



Şekil 44. Yükseltiye bağlı farklı orijinlerden alınan *Rhododendron luteum* tohumlarının ölçüm zamanlarına göre ortalama çimlenme yüzdeleri

3.2.2 *Rhododendron ponticum* L. Tohumlarının Çimlenmesine İlişkin Bulgular

Bu çalışmada *Rhododendron ponticum* L. türünün yükseltiye bağlı farklı orijinlerden alınan tohumlarının, farklı ortamlardaki çimlenme değerleri üzerinde ne gibi farklılıkların olduğunu araştırmak amacıyla Varyans analizi (Univariate) yapılmıştır. Elde edilen Varyans analizi (Univariate) sonuçlarına göre çimlenme yüzdeleri açısından orjin, ortam ve orjin x ortam faktörlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ($P < 0.01$) ortaya çıkmıştır (Tablo 8).

Tablo 8. *Rhododendron ponticum* L. tohumlarının çimlenme yüzdesine ilişkin Varyans analizi (Univariate) sonuçları

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Orjin	4321,400	3	1440,467	576,187	0,000*
Ortam	720,863	5	144,173	57,669	0,000*
Orjin x Ortam	4234,076	15	282,272	112,909	0,000*

* Önem düzeyi (P) < 0.01 istatistiksel olarak fark var

Tohumların toplandığı dört farklı mevki ve yükseltilerin çimlenme değerlerinin aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine ilişkin sonuçlar Tablo 9'da verilmiştir. Ayrıca veriler arasındaki farklılıklar Duncan testine göre sütun bazında

karşılaştırılmışlardır. Duncan testi sonuçlarına bakıldığında, çimlenme verileri açısından yükseltiye bağlı orjinlere göre 4 farklı grup oluştuğu görülmüştür. En yüksek çimlenme değerine sahip olan Maçka mevki 1234 m yükseltiden alınan tohumlar %78,91 çimlenme yüzdesi ile birinci grubu oluşturmuştur. Zigana mevki 1744 m yükseltiden alınan tohumlar ikinci grubu, KTÜ Kampüsü 54m yükseltiden alınan tohumlar ise çimlenme yüzde değerleri ile üçüncü grubu oluşturmuşlardır. En düşük çimlenme değerine sahip olan Zafanos mevki 592 m yükseltiden alınan tohumlar %59,47 çimlenme yüzdesi ile dördüncü ve son grupta yer almışlardır. Maçka mevki 1234 m orijinli tohumlar ve Zigana mevki 1744 m orijinli tohumların çimlenme durumları Şekil 45’de verilmektedir.

Tablo 9. Farklı mevki ve yükseltilerden alınan *Rhododendron ponticum* L. tohumlarının çimlenme yüzdeleri

Orijin	Yükselti	Çimlenme Yüzdesi (%)	F	P
KTÜ Kampüs	54 m	60,78±7,93 c**	576,187	0,000*
Zafanos	592 m	59,47±7,25 d**		
Maçka	1234 m	78,91±8,58 a**		
Zigana	1744 m	68,64±10,46 b**		

* Önem düzeyi (P)<0,01 istatistiksel olarak fark var
**Çimlenme verileri arasındaki farklılıklar Duncan testine göre sütun bazında karşılaştırılmıştır.



Şekil 45. *Rhododendron ponticum* L. tohumlarının çimlenme durumları (A: Maçka mevki 1234 m orijinli tohumlar, B: Zigana mevki 1744 m orijinli tohumlar)

Çimlenme ortamlarının tohumların çimlenme yüzde değerleri üzerine etkisini ortaya koyan Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri ile Tablo 10'da verilmiştir. Duncan testi sonuçları incelendiğinde 4 farklı grubun olduğu belirlenmiştir. En yüksek çimlenme değerine sahip olan Toprak ortamı %71,04 çimlenme yüzdesi değeriyle, Turba+Toprak ortamı ise %70,33 çimlenme yüzdesi değeri ile birinci grubu oluşturmuştur. Turba (%67,38) ve Turba+Kum (%66,54) ortamları ikinci grupta, Turba+Toprak+Kum (%64,54) ortamı üçüncü grupta yer almıştır. %61,87 en düşük çimlenme yüzdesi değerine sahip olan Toprak+Kum ortamı son grubu oluşturmuştur.

Tablo 10. *Rhododendron ponticum* L. bitkisinin ortamlara göre çimlenme yüzdeleri ve Duncan testi sonucunda oluşan gruplar

Ortam	Çimlenme Yüzdesi (%)	F	P
Toprak	71,04 ± 5,09 a**	57,669	0,000*
Turba	67,38 ± 8,05 b**		
Turba+Toprak (5:5)	70,33 ± 16,65 a**		
Turba+Kum (7:3)	66,54 ± 14,96 b**		
Toprak+Kum (7:3)	61,87 ± 6,12 d**		
Turba+Toprak+Kum (4:4:2)	64,54 ± 12,63 c**		
* Önem düzeyi (P)<0,01 istatistiksel olarak fark var			
**Çimlenme verileri arasındaki farklılıklar Duncan testine göre sütun bazında karşılaştırılmıştır.			

Çimlenmeyi takip eden 6 sayım periyodunda, yükseltiye bağlı farklı orijinlerden alınan *Rhododendron ponticum* tohumlarının farklı ortamlardaki çimlenme yüzdeleri hesaplanmıştır. Her sayım periyodunda ölen fidelikler sayım esnasında kasalardan uzaklaştırılmıştır. Şekil 46'da ilk sayım haftasında çimlenen *Rhododendron ponticum* tohumları görülmektedir. Çimlenme verileri incelendiğinde 54 m ve 592 m orijinli tohumların Turba+Toprak ortamında çimlenen fideliklerinde 4. ve 5. sayım periyodundan itibaren ölümler görülmüştür. Aynı şekilde 1234 m ve 1744 m orijinli tohumların Toprak+Kum ortamında çimlenen fideliklerinde de 3. ve 4. sayım periyodundan itibaren ölümler gözlenmiştir (Tablo 11).

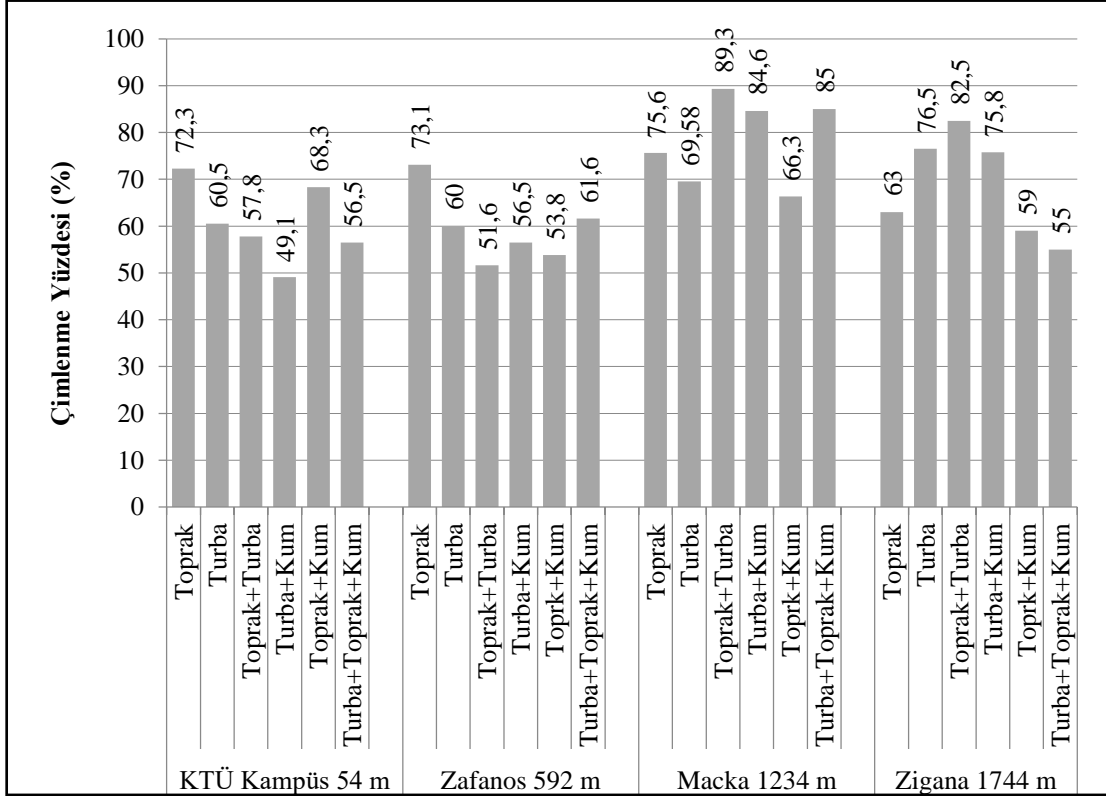


Şekil 46. İlk sayım haftasında çimlenen *Rhododendron ponticum* L. tohumları

Tablo 11. Farklı yükseltilerden alınan *Rhododendron ponticum* tohumlarının ölçüm zamanına göre farklı ortamlardaki çimlenme yüzdeleri

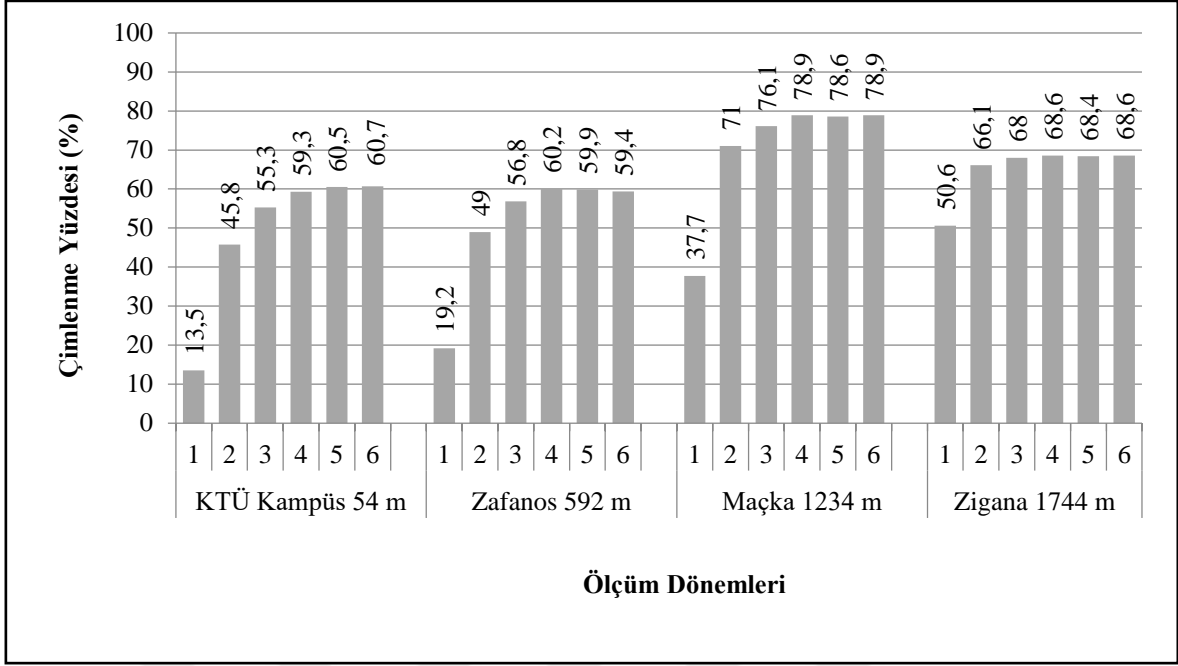
Mevkii	Yükselti	Ortam	Ölçüm zamanına göre çimlenme yüzdesi (%)					
			1	2	3	4	5	6
KTÜ Kampüs	54 m	Toprak	37	67,8	69,3	70	72,3	72,3
		Turba	3,1	28	43,8	54,1	56,1	60,5
		Turba+Toprak	17,5	52,6	58,3	61,3	61,6	57,8
		Turba+Kum	6,3	32,1	40,5	49,1	49,1	49,1
		Toprak+Kum	11,5	53,5	65,5	66,1	68,3	68,3
		Toprak+Turba+Kum	5,8	40,6	54,5	55,1	55,8	56,5
Zafanos	592 m	Toprak	45,1	68,6	68,8	70,6	73	73,1
		Turba	8,8	37,1	50,6	56	58,5	60
		Turba+Toprak	23	56,5	60,1	62,1	54	51,6
		Turba+Kum	13	44,8	53,3	58,6	59	56,5
		Toprak+Kum	15,8	41,8	52,6	53,3	53,8	53,8
		Toprak+Turba+Kum	9,3	45	55,5	60,3	61,1	61,6
Maçka	1234 m	Toprak	50	75	77,1	78,1	77,8	75,6
		Turba	29,3	57,3	63	67	67,1	69,5
		Turba+Toprak	37,1	79,8	86,6	88,3	89,3	89,3
		Turba+Kum	42,3	76,1	80,5	84,6	84,6	84,6
		Toprak+Kum	43,1	70,3	71,6	72,3	69,8	66,3
		Toprak+Turba+Kum	24,5	67,5	78	83	83	85
Zigana	1744 m	Toprak	44,5	60,1	63	61,6	62	63
		Turba	49,5	68,6	73,1	75,1	75,5	76,5
		Turba+Toprak	70,6	80,6	79,6	82,5	82,5	82,5
		Turba+Kum	42	69,8	73,5	75,8	75,8	75,8
		Toprak+Kum	49,5	60,5	61,6	61,3	58,3	59
		Toprak+Turba+Kum	47,5	57	57,3	55,3	56,1	55

Yükseltiye bağılı farklı orijinlerden alınan *Rhododendron ponticum* türüne ait tohumların 6 farklı ortamdaki son ölçüm dönemindeki çimlenme yüzdeleri incelendiğinde en yüksek çimlenme değeri (%89,33) 1234 m'den alınan Turba+Toprak ortamındaki tohumlarda tespit edilmiştir. En düşük çimlenme yüzdesi (%49,1) ise 54 m'den toplanan Turba+Kum ortamındaki tohumlarda görülmüştür (Şekil 47).



Şekil 47. Farklı mevki ve yükseltiden toplanan *Rhododendron ponticum* L. tohumlarının farklı ortamlardaki çimlenme yüzdeleri

Yükseltiye bağılı farklı orijinlerden alınan *Rhododendron ponticum* tohumlarının ölçüm zamanlarına göre ortalama çimlenme yüzdeleri Şekil 48'de verilmektedir. İlk sayım döneminde en yüksek çimlenme yüzdesinin (%50,6) Zigana mevki 1744 m yükseltiden alınan tohumlarda olduğu görülmüştür. En düşük çimlenme değerinin ise K.T.Ü Kampüs mevki 54 m'den alınan tohumlarda (%13,5) olduğu saptanmıştır. Son sayım değerlerine bakıldığında, Maçka 1234m'den toplanan tohumlardan en yüksek çimlenme yüzdesi değerinin (%78,9) alındığı görülmüştür. En düşük çimlenme yüzdesi değeri (%59,4) ise Zafonos mevki 592 m'den alınan tohumlarda tespit edilmiştir.



Şekil 48. Yükseltiye bağlı farklı orijinlerden alınan *Rhododendron ponticum* L. tohumlarının ölçüm zamanlarına göre ortalama çimlenme yüzdeleri

3.3. Fide Gelişimlerine İlişkin Bulgular

3.3.1. *Rhododendron luteum* Sweet'in Fide Gelişimine İlişkin Bulgular

3.3.1.1. Bitki Boyuna İlişkin Bulgular

Rhododendron luteum tohumlarının toplandığı yükselti farklılıklarının çimlenme sonrası bitki boy değerleri üzerine etkisini ortaya koyan Varyans analizi sonuçları ile aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine ilişkin sonuçlar Tablo 12'de verilmektedir. Elde edilen Varyans analizi sonuçlarına göre yükseltilerin *Rhododendron luteum* fideciklerinin bitki boyları üzerine etkisinin istatistiksel önem düzeyinde ($P < 0.01$) olduğu saptanmıştır. Duncan testi ile homojen alt gruplar belirlenmiştir.

Tablo 12. *Rhododendron luteum* bitkisinin çimlenme sonrası bitki boylarına ilişkin Varyans analizi (Univariate) ve Duncan testi sonuçları

Yükselti (m)	Bitki Boyu (mm)	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
1586	5,52 ± 2,66 b**	45,565	2	22,282	9,110	0,000*
1760	5,63 ± 2,44 b**					
2100	6,13 ± 2,42 a**					
* Önem düzeyi (P)<0,01 istatistiksel olarak fark var **Bitki boyları arasındaki farklılıklar Duncan testine göre sütun bazında karşılaştırılmıştır.						

Duncan testi sonucunda yükseltiye bağlı farklı orjinlere göre bitki boyları açısından 2 farklı grup oluşmuştur. 2100 m 'den toplanan tohumlardan gelişen fidelerin 6,13 mm ile en yüksek bitki boyuna sahip olduğu görülmüştür. 1760 m'den toplanan tohumlardan gelişen fideler 5,63 mm ve 1586 m' den toplanan tohumlardan gelişen fideler ise 5,52 mm boy uzunluğu ile ikinci grubu oluşturmuşlardır.

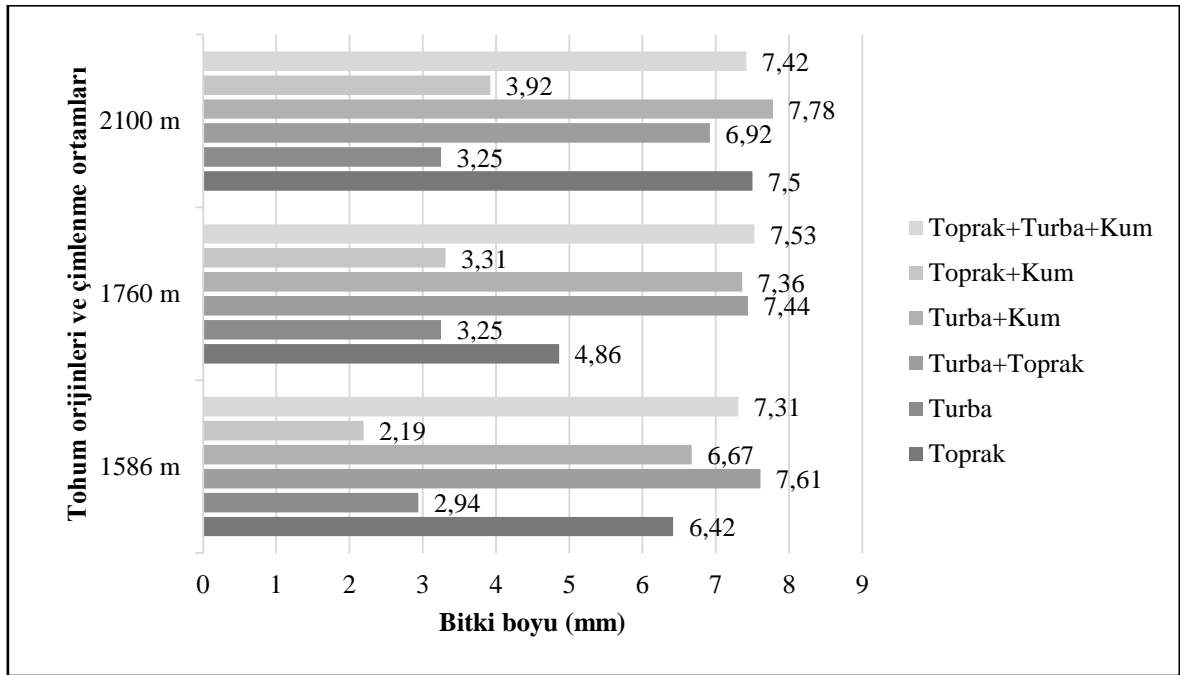
Rhododendron luteum tohumlarının çimlenme ortamlarının fidelerin boy değerleri üzerine etkisini ortaya koyan Varyans analizi sonuçları ile aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine ilişkin sonuçlar Tablo 13' te verilmektedir. Ortamların *Rhododendron luteum* fidelerinin bitki boyları üzerine etkisine ilişkin Varyans analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar (P<0,01) ortaya çıkmıştır. Duncan testi ile homojen alt gruplar saptanmıştır.

Tablo 13. Çimlenme ortamlarının *Rhododendron luteum* fidelerinin bitki boyları üzerine etkisine ilişkin Varyans analizi (Univariate) ve Duncan testi sonuçları

Ortam	Bitki Boyu (mm)	F	P
Toprak	6,26 ± 2,39 b**	184,898	0,000*
Turba	3,15 ± 0,73 c**		
Turba+Toprak (5:5)	7,32 ± 1,90 a**		
Turba+Kum (7:3)	7,27 ± 2,08 a**		
Toprak+Kum (7:3)	3,14 ± 0,93 c**		
Turba+Toprak+Kum (4:4:2)	7,42 ± 1,32 a**		
* Önem düzeyi (P)<0,01 istatistiksel olarak fark var **Bitki boyları arasındaki farklılıklar Duncan testine göre sütun bazında karşılaştırılmıştır.			

Ortamlara bağılı olarak Duncan testi sonucunda *Rhododendron luteum* fidelerinin boy değerleri incelendiğinde 3 farklı grup oluştuğu saptanmıştır. Turba+Toprak+Kum, Turba+Toprak ve Turba+Kum ortamlarındaki fideler birinci oluşturmuştur. Toprak ortamındaki fideler ikinci grubu, Turba ve Toprak+Kum ortamlarındaki fideler ise üçüncü ve son grubu oluşturmuşlardır.

Yükseltiye bağılı farklı orijinlerden toplanan *Rhododendron luteum* tohumlarının farklı çimlenme ortamlarında gelişen fidelerinin ortalama bitki boyları Şekil 49'da verilmiştir.



Şekil 49. Farklı orijinlerden alınan *Rhododendron luteum* tohumlarının çimlenme sonrası farklı ortamlardaki ortalama bitki boyu değerleri

Elde edilen veriler incelendiğinde en yüksek ortalama bitki boyu değerinin (7,78mm) 2100 m orijinli Turba+Kum ortamında gelişen fidelerde olduğu görülmüştür. En düşük ortalama bitki boyu değeri (2,19mm) ise 1586 m orijinli tohumların Toprak+Kum ortamındaki fidelerinde tespit edilmiştir. Tohumların orijin gruplarına ayrı ayrı bakıldığında, 1586 m orijinli tohumlardan gelişen fidelerin en yüksek bitki boyu değerine (7,61mm) Turba+Toprak ortamında ulaştığı görülmüştür. 1760 m orijinli tohumların fidelerinde ise en yüksek bitki boyu değerinin (7,53mm) Turba+Toprak+Kum ortamında olduğu belirlenmiştir.

Rhododendron luteum tohumlarının toplandığı yükseltilerin, çimlenme ortamlarının ve yükselti-ortam etkileşimlerinin çimlenme sonrası bitki boylarına ilişkin Varyans analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ($P < 0,01$) ortaya çıkmıştır (Tablo 14).

Tablo 14. *Rhododendron luteum* tohumlarının çimlenme sonrası bitki boylarına ilişkin Varyans analizi sonuçları

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Orjin	45,565	2	22,782	9,110	0,000*
Ortam	2312,037	5	462,407	184,898	0,000*
Orjin×Ortam	171,287	10	17,129	6,849	0,000*

* Önem düzeyi ($P < 0,01$) istatistiksel olarak fark var

3.3.1.2. Kök Uzunluğuna İlişkin Bulgular

Rhododendron luteum tohumlarının toplandığı yükseltilerin çimlenme sonrası fidelerin kök uzunluklarına ilişkin Varyans analizi ile aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 15’de verilmiştir. Duncan testi ile homojen alt gruplar saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda yükseltinin bitki kök uzunluğu üzerine etkisinin istatistik önemlilik düzeyinde etkili olduğu ($P < 0,05$) ortaya çıkmıştır.

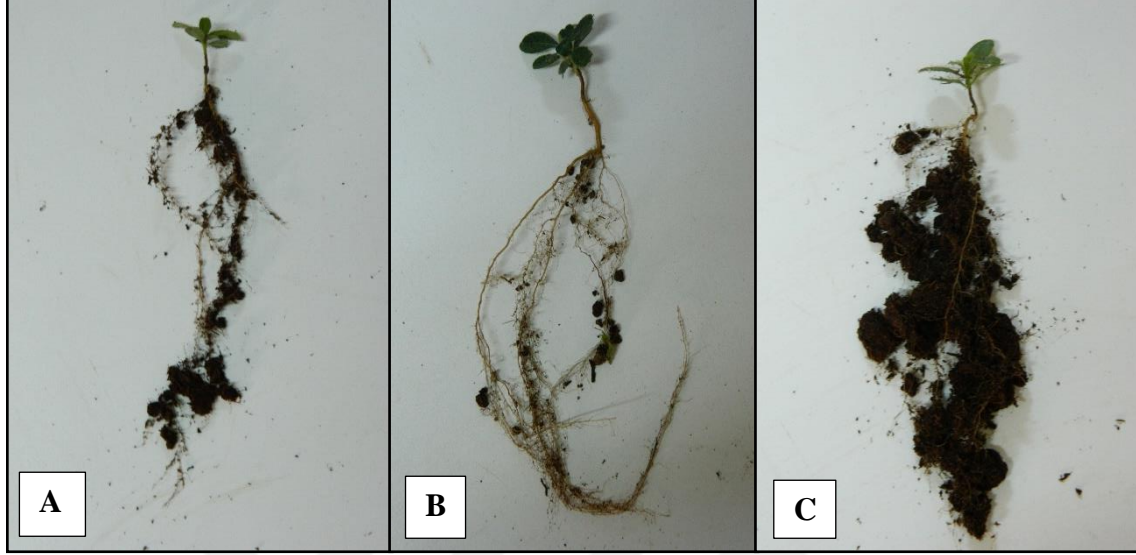
Tablo 15. *Rhododendron luteum* bitkisinin kök uzunluklarına ilişkin Varyans analizi (Univariate) ve Duncan testi sonuçları

Yükselti (m)	Kök Uzunluğu (cm)	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
1586	8,29 ± 2,69 b**	36,386	2	18,193	4,199	0,015*
1760	8,14 ± 2,76 b**					
2100	8,70 ± 2,39 a**					

* Önem düzeyi ($P < 0,05$) istatistiksel olarak fark var
**Kök uzunlukları arasındaki farklılıklar Duncan testine göre sütun bazında karşılaştırılmıştır.

Duncan testi sonucunda yükseltiye bağlı farklı orijinlere göre kök uzunlukları açısından 2 farklı grup oluşmuştur. 2100 m orijinden elde edilen tohumlardan gelişen fidelerin 8,70cm kök uzunluğu ile en yüksek değere sahip olduğu görülmüştür. 1586 m orjinli fideler 8,29cm, 1760 m orjinli fideler ise 8,14cm kök uzunluğu ile ikinci grubu

oluşturmuştur. Farklı yükseltilerden alınan tohumların fidelerinin kök durumları Şekil 50'de verilmektedir.



Şekil 50. Farklı yükseltilerden toplanan *Rhododendron luteum* tohumlarından gelişen fidelerde kök oluşumları (A: 2100 m, B: 1760 m, C: 1586 m)

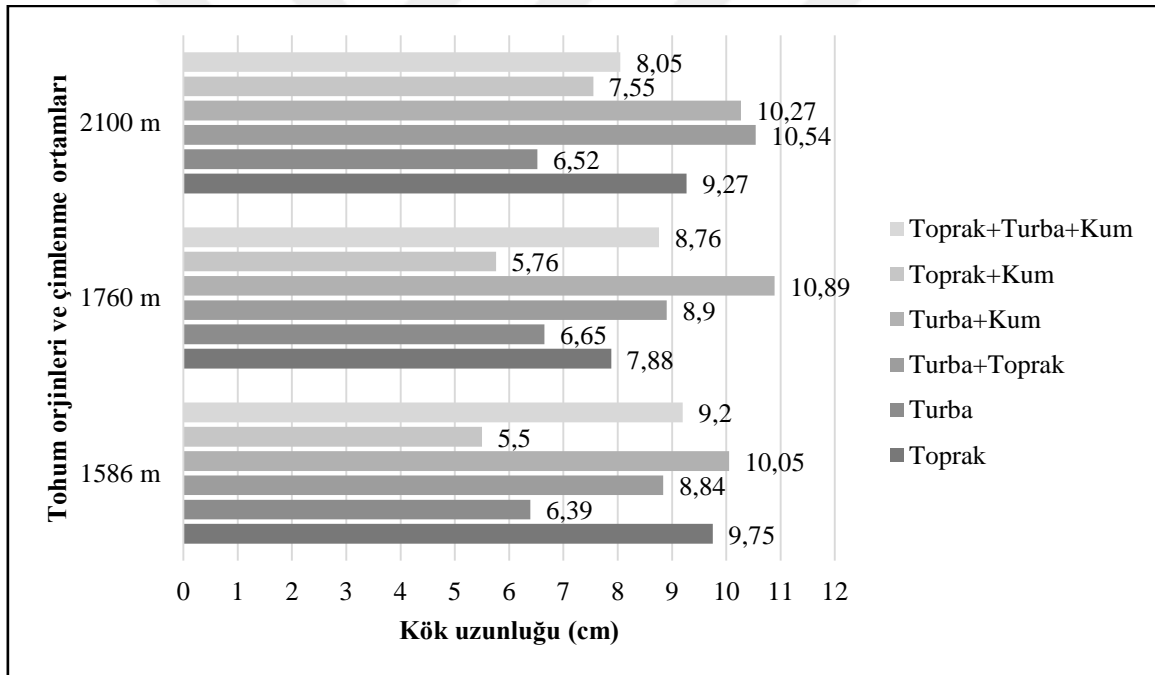
Rhododendron luteum tohumlarının çimlenme ortamlarının, fidelerin kök uzunluğu değerleri üzerine etkisini ortaya koyan Varyans analizi sonuçları ile aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine ilişkin sonuçlar Tablo 16'da verilmiştir. Duncan testi ile homojen alt gruplar belirlenmiştir. Ortamların *Rhododendron luteum* fidelerinin kök uzunlukları üzerine etkisine ilişkin Varyans analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ($P < 0,01$) ortaya çıkmıştır.

Tablo 16. Çimlenme ortamlarının *Rhododendron luteum* fidelerinin kök uzunlukları üzerine etkisine ilişkin Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları

Ortam	Ortalama Kök Uzunluğu (cm)	F	P
Toprak	8,97 ± 2,25 bc**	67,407	0,000*
Turba	6,52 ± 1,16 d**		
Turba+Toprak (5:5)	9,43 ± 2,57 b**		
Turba+Kum (7:3)	10,40 ± 2,73 a**		
Toprak+Kum (7:3)	6,27 ± 1,67 d**		
Turba+Toprak+Kum (4:4:2)	8,67 ± 2,16 c**		
* Önem düzeyi (P)<0,01 istatistiksel olarak fark var			
**Kök uzunlukları arasındaki farklılıklar Duncan testine göre sütun bazında karşılaştırılmıştır.			

Ortamlara bağılı olarak Duncan testi sonucunda *Rhododendron luteum* fidelerinin ortalama kök uzunluğu değerleri 5 farklı grup oluşturmuştur. Turba+Kum ortamındaki fideler en yüksek ortalama kök uzunluk değeri (10,4cm) ile birinci grubu oluşturmuştur. Turba+Toprak ortamındaki fideler 9,43cm ortalama kök uzunluğu ile ikinci grubu, Toprak ortamındaki fideler 8,97cm ortalama kök uzunluğu ile üçüncü grubu, Turba+Toprak+Kum ortamındaki fideler 8,67cm ile dördüncü grubu oluşturmuştur. Turba ortamındaki fideler 6,52cm, Toprak+Kum ortamındaki fideler ise 6,27cm ortalama kök uzunluğu ile beşinci ve son grubu oluşturmuşlardır.

Rhododendron luteum türünde yükseltiye bağılı farklı orijinlerden toplanan tohumların farklı çimlenme ortamlarında gelişen fidelerindeki ortalama bitki kök uzunluk değerleri Şekil 51’de verilmiştir.



Şekil 51. Farklı orjinlerden alınan *Rhododendron luteum* tohumlarının çimlenme sonrası farklı ortamlardaki ortalama bitki kök uzunluğu değerleri

Elde edilen sonuçlara bakıldığında, farklı ortamlardaki kök uzunluklarının en yüksek değerinin 10,89cm ile Turba+Kum çimlenme ortamında gelişen 1760 m’den toplanan tohum fidelerinde olduğu görülmektedir. En düşük kök uzunluğu değerinin ise 5,5cm ile 1586 m’den toplanan tohumların geliştiği Toprak+Kum çimlenme ortamındaki fidelerde olduğu belirlenmiştir. Tohumların orjin gruplarına ayrı ayrı bakıldığında, 1586 m

yükseltiden alınan tohumlardan gelişen fidelerde en yüksek kök uzunluğu değerine (10,05cm) yine Turba+Kum ortamında ulaştığı belirlenmiştir. 2100 m orijinli tohumların fidelerinin ise en yüksek kök uzunluğu değerinin (10,54cm) Turba+Toprak ortamındaki fidelerde olduğu görülmüştür.

Rhododendron luteum tohumlarının toplandığı yükseltelerin, çimlenme ortamlarının ve yükselti-ortam etkileşimlerinin Varyans analizi sonuçlarına göre çimlenme sonrası kök uzunluğu üzerine etkisinin istatistik önem düzeyinde ($P<0,01$) anlamlı olduğu belirlenmiştir (Tablo 17).

Tablo 17. *Rhododendron luteum* tohumlarının çimlenme sonrası bitki kök uzunluklarına ilişkin Varyans analizi (Univariate) sonuçları

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Orjin	42,676	2	21,338	12,713	0,000*
Ortam	131,036	2	65,518	39,035	0,000*
Orjin*Ortam	40,174	4	10,043	5,984	0,000*

* Önem düzeyi ($P<0,01$) istatistiksel olarak farklılıklar var

3.3.1.3. Yaprak Sayısına İlişkin Bulgular

Rhododendron luteum tohumlarının toplandığı yükseltelerin çimlenme sonrası fidelerin yaprak sayılarına ilişkin Varyans analizi ile aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 18'de verilmiştir. Duncan testi ile homojen alt gruplar belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre yükseltinin ortalama yaprak sayısı değerleri üzerine etkisinin istatistik önemlilik düzeyinde anlamlı olduğu ($P<0,01$) ortaya çıkmıştır.

Tablo 18. *Rhododendron luteum* bitkisinin yaprak sayılarına ilişkin Varyans analizi (Univariate) sonuçları

Yükselti (m)	Yaprak sayısı (adet)	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
1586	6,73 ± 2,90 b**	170,753	2	85,377	19,046	0,000*
1760	7,02 ± 3,13 b**					
2100	7,94 ± 3,04 a**					

* Önem düzeyi ($P<0,01$) istatistiksel olarak fark var
**Yaprak sayıları arasındaki farklılıklar Duncan testine göre sütun bazında karşılaştırılmıştır.

Duncan testi sonucunda yükseltiye bağlı farklı orjinlere göre yaprak sayısı açısından 2 farklı grup oluşmuştur. En fazla yaprak sayısının (7,94) 2100 m yükseltiden toplanan tohum fidelerinde, en düşük yaprak sayısının (6,73) ise 1586 m orjinli fidelerde olduğu görülmüştür.

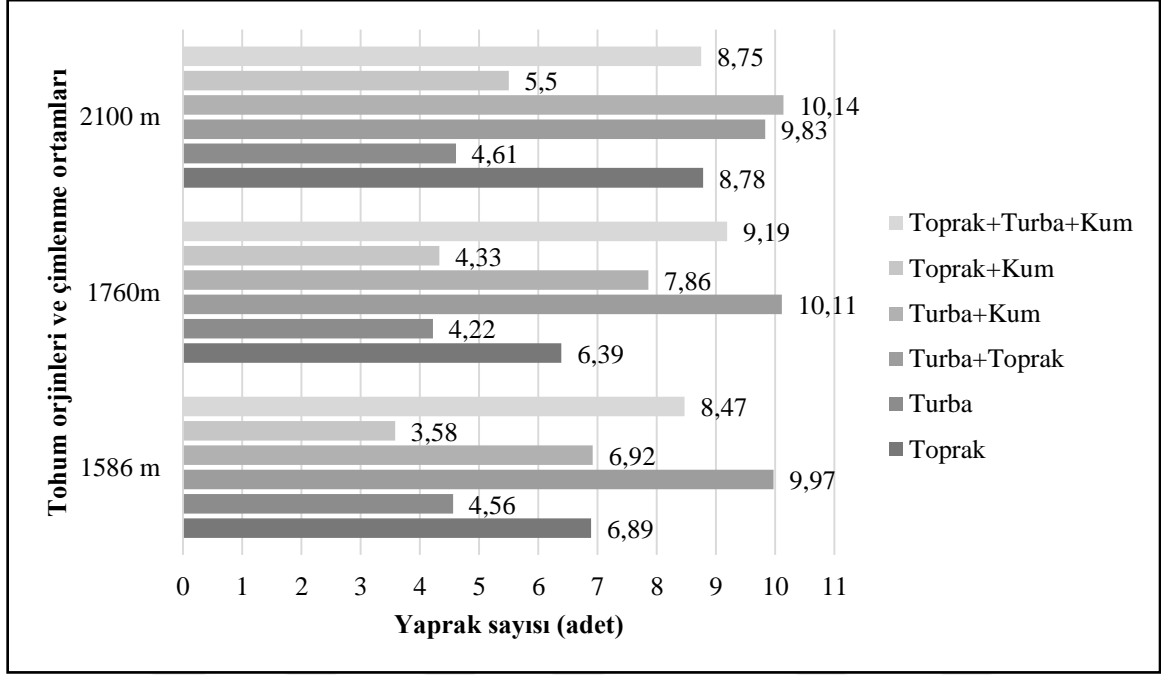
Rhododendron luteum tohumlarının çimlenme ortamlarının, fidelerin yaprak sayısı değerleri üzerine etkisini ortaya koyan Varyans analizi sonuçları ile aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine ilişkin sonuçlar Tablo 19’da verilmektedir. Duncan testi ile homojen alt gruplar belirlenmiştir. Ortamların *Rhododendron luteum* fidelerinin yaprak sayı değerleri üzerine etkisine ilişkin Varyans analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ($P<0,01$) ortaya çıkmıştır.

Tablo 19. Çimlenme ortamlarının *Rhododendron luteum* fidelerinin yaprak sayıları üzerine etkisine ilişkin Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları

Ortam	Ortalama Yaprak Sayısı (adet)	F	P
Toprak	7,35 ± 2,68 c**	127,385	0,000*
Turba	4,46 ± 1,56 d**		
Turba+Toprak (5:5)	9,97 ± 2,22 a**		
Turba+Kum (7:3)	8,31 ± 2,88 b**		
Toprak+Kum (7:3)	4,47 ± 1,65 d**		
Turba+Toprak+Kum (4:4:2)	8,81 ± 2,37 b**		
*Önem düzeyi ($P<0,01$) istatistiksel olarak fark var **Yaprak sayıları arasındaki farklılıklar Duncan testine göre sütun bazında karşılaştırılmıştır.			

Ortamlara bağlı olarak Duncan testi sonucunda *Rhododendron luteum* fidelerinin ortalama yaprak sayı değerleri 4 farklı grup oluşturmuştur. Turba+Toprak ortamındaki fideler en yüksek ortalama yaprak sayısı değeri (9,97adet) ile birinci grubu oluşturmuştur. Turba+Toprak+Kum ortamındaki fideler 8,81adet, Turba+Kum ortamındaki fideler ise 8,31adet ortalama yaprak sayısı değeri ile ikinci grubu oluşturduğu görülmüştür. Toprak ortamındaki fideler 7,35 adet ortalama yaprak sayısı değeri ile üçüncü grubu oluşturmuştur. Toprak+Kum ortamındaki fideler 4,47adet, Turba ortamındaki fideler ise 4,46adet ortalama yaprak sayısı değeri ile dördüncü ve son grubu oluşturduğu görülmüştür.

Rhododendron luteum türünde yükseltiye bağlı farklı orijinlerden toplanan tohumların farklı çimlenme ortamlarında gelişen fidelerinin ortalama yaprak sayısı değerleri Şekil 52’de verilmiştir.



Şekil 52. Farklı orijinlerden alınan *Rhododendron luteum* tohum fidelerinin farklı ortamlardaki ortalama yaprak sayısı değerleri

Farklı yükselti ve ortamların, fidelerin yaprak sayısı değerleri üzerindeki etkisine genel olarak bakıldığında, en yüksek ortalama değer 10,14 adet ile Turba+Kum çimlenme ortamında gelişen 2100 m yükseltiden toplanan tohum fidelerinden alındığı gözlenmiştir. En düşük ortalama yaprak sayısı değerinin ise 3,58 adet ile 1586 m’den toplanan tohumların geliştiği Toprak+Kum ortamındaki fidelerde olduğu görülmüştür. Tohumların toplandığı yükselti ve geliştiği ortamlara ayrı ayrı bakıldığında, 1586 m yükseltiden alınan tohumlardan gelişen fidelerde en yüksek ortalama yaprak sayısı değerine (9,97 adet) Turba+Toprak ortamında ulaştığı saptanmıştır. 1760 m orijinli tohumların fidelerinin ise en yüksek ortalama yaprak sayısı değerinin (10,11 adet) yine Turba+Toprak ortamında ulaştığı belirlenmiştir.

Rhododendron luteum tohumlarının toplandığı yükseltilerin, çimlenme ortamlarının ve yükselti-ortam etkileşimlerinin Varyans analizi sonuçlarına göre çimlenme sonrası bitki

yaprak sayıları üzerine etkisinin istatistik önem düzeyinde ($P<0,01$) anlamlı olduğu görülmüştür. Varyans analizi sonuçları Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. *Rhododendron luteum* tohumlarının çimlenme sonrası bitki yaprak sayısına ilişkin Varyans analizi (Univariate) sonuçları

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Orjin	170,753	2	85,377	19,046	0,000*
Ortam	2855,049	5	571,010	127,385	0,000*
Orjin×Ortam	222,395	10	22,240	4,961	0,000*
**Önem düzeyi ($P<0.01$) istatistiksel olarak farklılıklar var					

3.3.2. *Rhododendron ponticum* L.’nin Fide Gelişimine İlişkin Bulgular

3.3.2.1. Bitki Boyuna İlişkin Bulgular

Rhododendron ponticum tohumlarının toplandığı yükselti farklılıklarının çimlenme sonrası bitki boy değerleri üzerine etkisini ortaya koyan varyans analiz sonuçları ile aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine ilişkin sonuçlar Tablo 21’de verilmektedir. Varyans analizi sonuçlarına göre yükseltelerin *Rhododendron ponticum* fidelerinin boyları üzerine etkisinin istatistiksel önem düzeyinde ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir. Duncan testi ile homojen alt gruplar belirlenmiştir.

Tablo 21. *Rhododendron ponticum* bitkisinin çimlenme sonrası bitki boylarına ilişkin Varyans analizi (Univariate) ve Duncan testi sonuçları

Yükselti (m)	Bitki Boyu (mm)	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
592	6,91 ± 3,2 a**	209,852	2	104,926	86,272	0,000*
1234	5,09 ± 1,41 b**					
1744	5,33 ± 1,48 b**					
* Önem düzeyi ($P<0,01$) istatistiksel olarak fark var						
**Bitki boyu değerleri arasındaki farklılıklar Duncan testine göre sütun bazında karşılaştırılmıştır.						

Duncan testi sonucunda yükseltiye bağlı farklı orijinlere göre bitki boyları açısından 2 farklı grup oluşmuştur. 592 m'den toplanan tohumlardan gelişen fidelerin 6,91 mm ile en yüksek bitki boyuna sahip olduğu görülmüştür. 1744 m'den toplanan tohumlardan gelişen fideler 5,33 mm ve 1234 m'den toplanan tohumlardan gelişen fideler ise 5,09 mm boy uzunluğu ile ikinci grupta yer almışlardır.

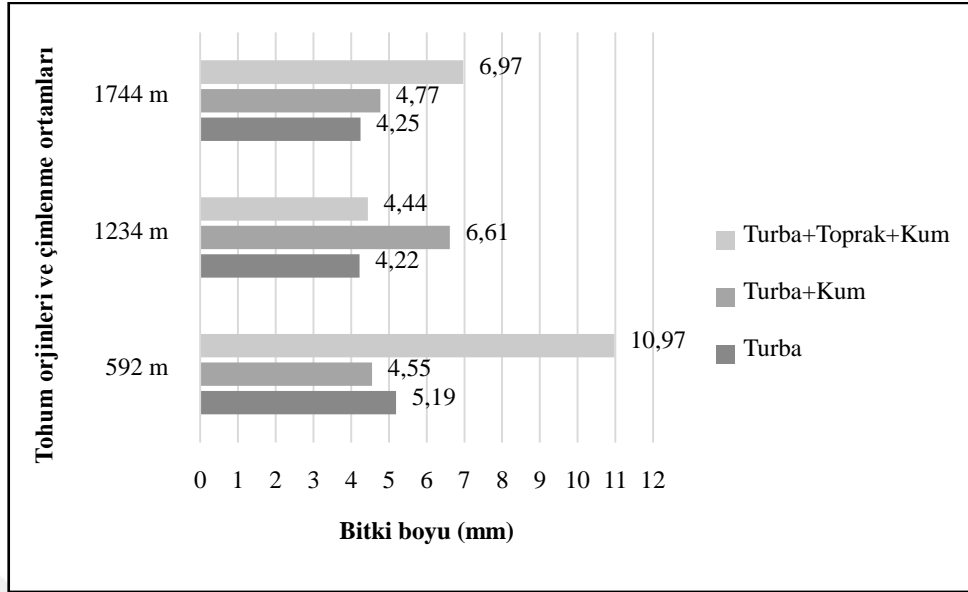
Rhododendron ponticum tohumlarının çimlenme ortamlarının fidelerin boy değerleri üzerine etkisini ortaya koyan varyans analiz sonuçları ile aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine ilişkin sonuçlar Tablo 22'de verilmektedir. Ortamların *Rhododendron ponticum* fidelerinin bitki boyları üzerine etkisine ilişkin Varyans analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ($P < 0.01$) ortaya çıkmıştır. Duncan testi ile homojen alt gruplar belirlenmiştir.

Tablo 22. Çimlenme ortamlarının *Rhododendron ponticum* fidelerinin bitki boyları üzerine etkisine ilişkin Varyans analizi (Univariate) ve Duncan testi sonuçları

Ortam	Bitki Boyu (mm)	F	P
Turba	4,56 ± 1,06 b**	386,015	0,000*
Turba+Kum	4,59 ± 0,62 b**		
Turba+Toprak+Kum	8,19 ± 2,50 a**		
* Önem düzeyi (P)<0,01 istatistiksel olarak fark var			
**Bitki boy değerleri arasındaki farklılıklar Duncan testine göre sütun bazında karşılaştırılmıştır.			

Ortamlara bağlı olarak Duncan testi sonucunda *Rhododendron ponticum* fidelerinin boy değerleri 2 farklı grup oluşmuştur. Turba+Toprak+Kum ortamındaki fideler en yüksek değerdeki ortalama bitki boyları ile birinci grubu oluşturmuştur. Turba ve Turba+Kum ortamlarındaki fideler ise ikinci grubu oluşturmaktadır.

Rhododendron ponticum türünde yükseltiye bağlı farklı orjinlerden toplanan tohumların farklı çimlenme ortamlarında gelişen fidelerindeki ortalama bitki boyları Şekil 53'te verilmiştir.



Şekil 53. Farklı orjinlerden alınan *Rhododendron ponticum* tohumlarının çimlenme sonrası farklı ortamlardaki ortalama bitki boyu değerleri

Elde edilen veriler incelendiğinde 592 m orjinli Turba+Toprak+Kum ortamında gelişen fidelerin, ortalama bitki boy değerinin (10,97mm) diğer ortamlarda gelişen fidelerin boylarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. En düşük ortalama bitki boyu değeri (4,22mm) ise 1234m orjinli tohum fidelerinde tespit edilmiştir. Tohumların orjin gruplarına ayrı ayrı bakıldığında, 1744m orjinli tohumlardan gelişen fidelerde en yüksek bitki boyu değerine (6,97mm) yine Turba+Toprak+Kum ortamında ulaştığı görülmüştür. 1234m orjinli tohumların fideleri de en yüksek bitki boyu değerine (6,61mm) Turba+Kum ortamında ulaşmıştır.

Rhododendron ponticum tohumların toplandığı yükseltelerin, çimlenme ortamlarının ve yükselti-ortam etkileşimlerinin çimlenme sonrası bitki boylarına ilişkin Varyans analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ($P < 0.01$) ortaya çıkmıştır (Tablo 23).

Tablo 23. *Rhododendron ponticum* tohumlarının çimlenme sonrası bitki boylarına ilişkin Varyans analizi sonuçları

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Orjin	209,852	2	104,926	86,272	0,000*
Ortam	938,963	2	469,481	386,015	0,000*
Orjin*Ortam	236,074	4	59,019	48,526	0,000*

* Önem düzeyi ($P < 0.01$) istatistiksel olarak farklılıklar var

3.3.2.2. Kök Uzunluğuna İlişkin Bulgular

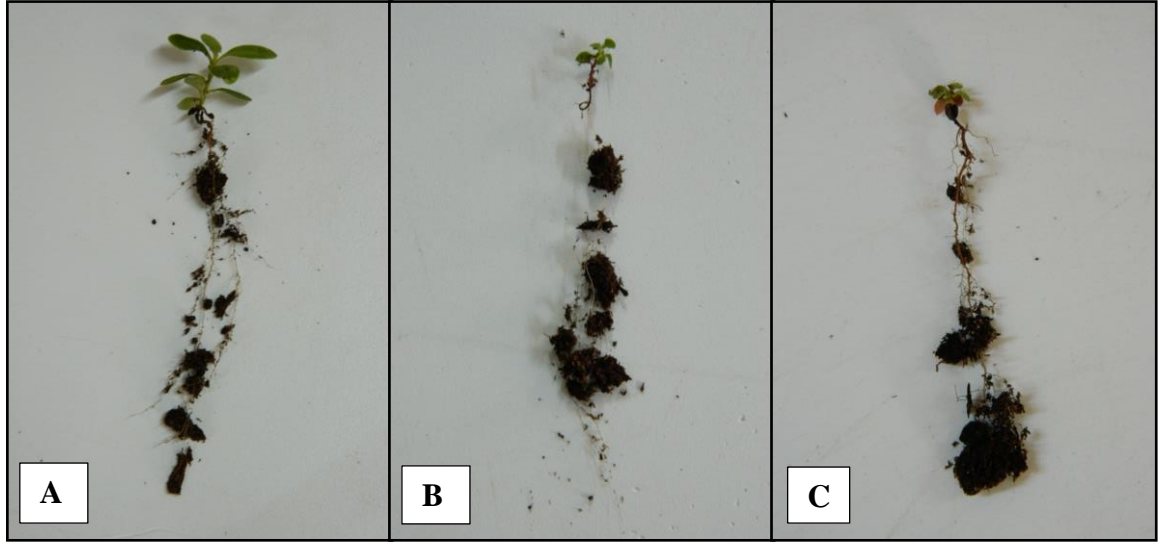
Rhododendron ponticum tohumlarının toplandığı yükseltilerin çimlenme sonrası fidelerin kök uzunluklarına ilişkin Varyans analizi ile aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 24'te verilmiştir. Duncan testi ile de homojen alt gruplar belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrutusunda yükseltinin bitki kök uzunluğu üzerine etkisinin istatistik önemlilik düzeyinde etkili olduğu ($P < 0.01$) ortaya çıkmıştır.

Tablo 24. *Rhododendron ponticum* bitkisinin kök uzunluklarına ilişkin Varyans analizi (Univariate) ve Duncan testi sonuçları

Yükselti (m)	Kök Uzunluğu (cm)	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
592	6,13 ± 1,53 a**	42,676	2	21,338	12,713	0,000*
1234	5,25 ± 1,35 c**					
1744	5,70 ± 1,55 b**					

* Önem düzeyi ($P < 0.01$) istatistiksel olarak fark var
**Kök uzunluğu değerleri arasındaki farklılıklar Duncan testine göre sütun bazında karşılaştırılmıştır.

Duncan testi sonucunda yükseltiye bağlı farklı orijinlere göre kök uzunlukları açısından 3 farklı grup oluşmuştur. 592 m orijinden elde edilen tohumlardan gelişen fideler 6,13cm kök uzunluğu ile en yüksek değere sahip olduğu görülmüştür. 1744 m orjinli bitkiler 5,70cm kök uzunluğu değeri ile ikinci grubu oluştururken 1234 m orijinden elde edilen tohumlardan gelişen bitkiler ise 5,25cm kök uzunluğu değeri ile üçüncü grubu oluşturmuştur. Farklı yükseltilerden alınan tohumların fidelerinin kök durumları Şekil 54'te verilmektedir.



Şekil 54. Farklı yükseltilerden toplanan *Rhododendron ponticum* tohumlarından gelişen fidelerde kök oluşumları (A: 592 m, B:1234 m, C: 1744 m)

Rhododendron ponticum tohumlarının çimlenme ortamlarının, fidelerin kök uzunluğu değerleri üzerine etkisini ortaya koyan varyans analiz sonuçları ile aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine ilişkin sonuçlar Tablo 25’de verilmektedir. Duncan testi ile homojen alt gruplar belirlenmiştir. Ortamların *Rhododendron ponticum* fidelerinin bitki boyları üzerine etkisine ilişkin Varyans analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ($P < 0.01$) ortaya çıkmıştır.

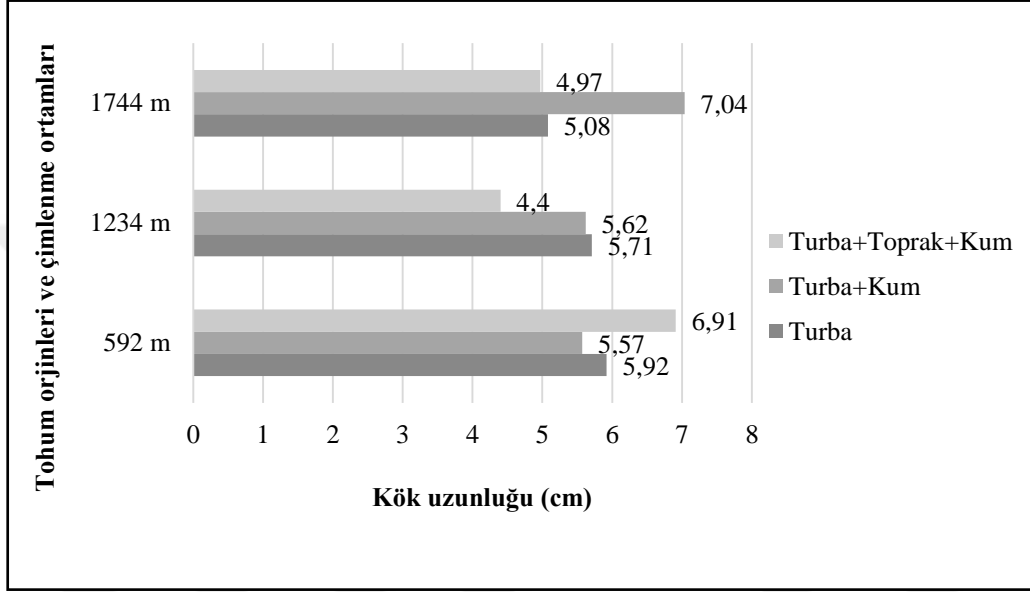
Tablo 25. Çimlenme ortamlarının *Rhododendron ponticum* fidelerinin kök uzunlukları üzerine etkisine ilişkin Varyans analizi (Univariate) ve Duncan testi sonuçları

Ortam	Ortalama Kök Uzunluğu (cm)	F	P
Turba	5,57 ± 1,44 b**	39,035	0,000*
Turba+Kum	4,98 ± 1,18 c**		
Turba+Toprak+Kum	6,53 ± 1,50 a**		
* Önem düzeyi ($P < 0,01$) istatistiksel olarak fark var			
**Kök uzunluğu değerleri arasındaki farklılıklar Duncan testine göre sütun bazında karşılaştırılmıştır.			

Ortamlara bağlı olarak Duncan testi sonucunda *Rhododendron ponticum* fidelerinin ortalama kök uzunluğu değerleri 3 farklı grup oluşturmuştur. Turba+Toprak+Kum ortamındaki fideler en yüksek ortalama kök uzunluk değeri (6,53cm) ile birinci grubu oluşturmuştur. Turba ortamındaki fideler 5,57cm ortalama kök uzunluğu değeri ile ikinci

grubu, Turba+Kum ortamındaki fideler ise 4,98 cm ortalama kök uzunluğu değeri ile üçüncü gruba oluşturmuştur.

Rhododendron ponticum türünde yükseltiye bağlı farklı orjinlerden toplanan tohumların farklı çimlenme ortamlarında gelişen fidelerindeki ortalama bitki kök uzunluk değerleri Şekil 55’de verilmiştir.



Şekil 54. Farklı orjinlerden alınan *Rhododendron ponticum* tohumlarının çimlenme sonrası farklı ortamlardaki ortalama bitki kök uzunluğu değerleri

Elde edilen sonuçlara genel olarak bakıldığında, farklı ortamlardaki kök uzunluklarının en yüksek değerinin 7,04cm ile Turba+Kum çimlenme ortamında gelişen 1744m yükseltiden toplanan tohum fidelerinden alındığı görülmektedir. En düşük kök uzunluğu değerinin ise 4,4cm değeri ile 1234m den toplanan tohumların geliştiği Turba+Toprak+Kum ortamındaki fidelerde olduğu belirlenmiştir. Tohumların orjin gruplarına ayrı ayrı bakıldığında, 592m orjinli tohumlardan gelişen fidelerde en yüksek kök uzunluğu değerine (6,91cm) Turba+Toprak+Kum ortamında ulaştığı tespit edilmiştir. 1234m orjinli tohumların fidelerinin de en yüksek kök uzunluğu değerinin (5,71cm) Turba ortamından alındığı belirlenmiştir.

Rhododendron ponticum tohumların toplandığı yükseltelerin, çimlenme ortamlarının ve yükselti-ortam etkileşimlerinin Varyans analizi sonuçlarına göre çimlenme sonrası bitki

kök uzunluğu üzerine etkisinin istatistik önem düzeyinde ($P<0.01$) anlamlı olduğu belirlenmiştir (Tablo 26).

Tablo 26. *Rhododendron ponticum* tohumlarının çimlenme sonrası bitki kök uzunluklarına ilişkin varyans analizi (Univariate) sonuçları

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Orjin	42,676	2	21,338	12,713	0,000*
Ortam	131,036	2	65,518	39,035	0,000*
Orjin*Ortam	40,174	4	10,043	5,984	0,000*

* Önem düzeyi ($P<0.01$) istatikselsel olarak farklılıklar var

3.3.2.3. Yaprak Sayısına İlişkin Bulgular

Rhododendron ponticum tohumlarının toplandığı yükseltelerin çimlenme sonrası fidelerin yaprak sayılarına ilişkin Varyans analizi ile aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 27’de verilmiştir. Duncan testi ile de homojen alt gruplar belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda yükseltinin ortalama yaprak sayısı değerleri üzerine etkisinin istatistik önemlilik düzeyinde anlamlı olduğu ($P<0.01$) ortaya çıkmıştır.

Tablo 27. *Rhododendron ponticum* bitkisinin yaprak sayılarına ilişkin Varyans analizi (Univariate) ve Duncan testi sonuçları

Yükselti (m)	Yaprak Sayısı (adet)	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
592	5,30 ± 1,89 a**	57,636	2	28,818	30,089	0,000*
1234	4,33 ± 1,49 b**					
1744	4,49 ± 1,47 b**					

* Önem düzeyi ($P<0.01$) istatikselsel olarak fark var
**Yaprak sayısı değerleri arasındaki farklılıklar Duncan testine göre sütun bazında karşılaştırılmıştır.

Duncan testi sonuçlarında yükseltiye bağlı farklı orijinlere göre yaprak sayısı açısından 2 farklı grup oluşmuştur. En fazla yaprak sayısının 592 m yükseltiden toplanan tohum fidelerinde, en düşük yaprak sayısının ise 1234 m yükseltiden toplanan tohum fidelerinde olduğu gözlenmiştir.

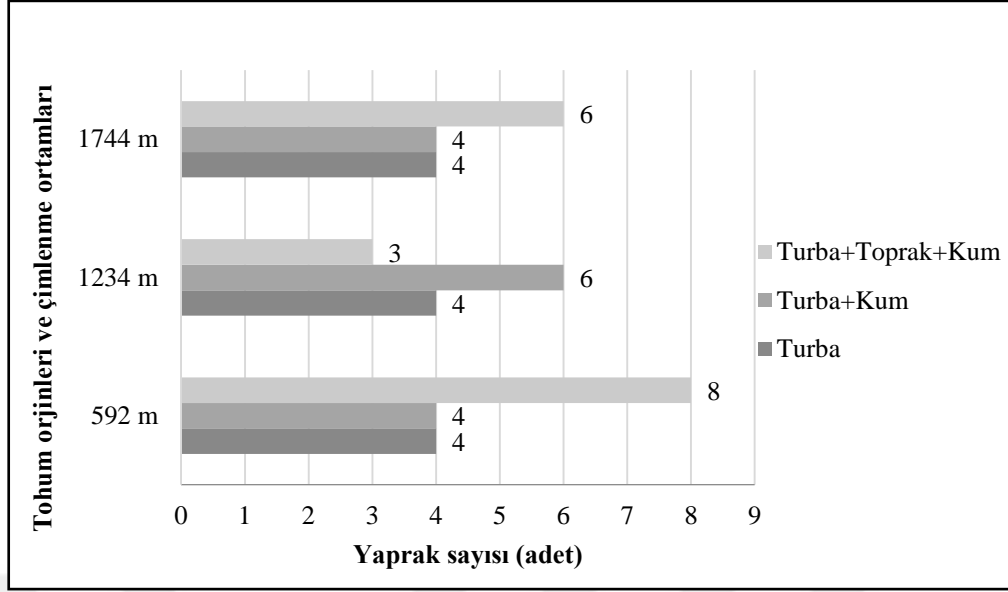
Rhododendron ponticum tohumlarının çimlenme ortamlarının, fidelerin yaprak sayıları değerleri üzerine etkisini ortaya koyan varyans analiz sonuçları ile aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine ilişkin sonuçlar Tablo 28’de verilmektedir. Duncan testi ile homojen alt gruplar belirlenmiştir. Ortamların *Rhododendron ponticum* fidelerinin yaprak sayı değerleri üzerine etkisine ilişkin Varyans analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ($P < 0.01$) ortaya çıkmıştır.

Tablo 28. Çimlenme ortamlarının *Rhododendron ponticum* fidelerinin yaprak sayıları üzerine etkisine ilişkin Varyans analizi (Univariate) ve Duncan testi sonuçları

Ortam	Yaprak Sayısı	F	P
Turba	3,79 ± 0,79 b**	277,619	0,000*
Turba+Kum	3,81 ± 0,71 c**		
Turba+Toprak+Kum	6,52 ± 1,55 a**		
* Önem düzeyi (P)<0,01 istatistiksel olarak fark var			
**Yaprak sayısı değerleri arasındaki farklılıklar Duncan testine göre sütun bazında karşılaştırılmıştır.			

Ortamlara bağlı olarak Duncan testi sonucunda *Rhododendron ponticum* fidelerinin ortalama yaprak sayı değerleri 3 farklı grup oluşturmuştur. Turba+Toprak+Kum ortamındaki fideler en yüksek ortalama yaprak sayısı değeri 6,52adet ile birinci grupta yer almıştır. Turba+Kum ortamındaki fideler 3,81adet ortalama yaprak sayısı değeri ile ikinci grubu, Turba ortamındaki fideler ise 3,79 adet ortalama yaprak sayısı değeri ile de üçüncü grubu oluşturmuştur.

Rhododendron ponticum türünde yükseltiye bağlı farklı orjinlerden toplanan tohumların farklı çimlenme ortamlarında gelişen fidelerinin ortalama yaprak sayısı değerleri Şekil 56’da verilmiştir.



Şekil 56. Farklı orjinlerden alınan *Rhododendron ponticum* tohum fidelerinin farklı ortamlardaki ortalama yaprak sayısı değerleri

Farklı yükselti ve ortamların, fidelerin yaprak sayı değerleri üzerindeki etkisine genel olarak bakıldığında, en yüksek ortalama değer 8 adet ile Turba+Toprak+Kum çimlenme ortamında gelişen 592m yükseltiden toplanan tohum fidelerinden alındığı görülmektedir. En düşük ortalama yaprak sayısı değerinin ise 3 adet ile 1234m den toplanan tohumların geliştiği Turba+Toprak+Kum ortamındaki fidelerde olduğu belirlenmiştir. Tohumların toplandığı yükselti ve geliştiği ortamlara ayrı ayrı bakıldığında, 1234m orjinli tohumlardan gelişen fidelerde en yüksek ortalama yaprak sayısı değerine (6 adet) Turba+Kum ortamında ulaştığı tespit edilmiştir. 1744m orjinli tohumların fidelerinin de en yüksek ortalama yaprak sayısı değerinin (6 adet) Turba+Toprak+Kum ortamından alındığı belirlenmiştir.

Rhododendron ponticum tohumlarının toplandığı yükseltilerin, çimlenme ortamlarının ve yükselti-ortam etkileşimlerinin Varyans analizi sonuçlarına göre çimlenme sonrası bitki yaprak sayıları üzerine etkisinin istatistik önem düzeyinde ($P < 0.01$) anlamlı olduğu belirlenmiştir (Tablo 29).

Tablo 29. *Rhododendron ponticum* tohumlarının çimlenme sonrası bitki yaprak sayılarına ilişkin Varyans analizi (Univariate) sonuçları

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Orjin	57,636	2	28,818	30,089	0,000*
Ortam	531,784	2	265,892	277,619	0,000*
Orjin*Ortam	18,031	4	4,508	4,707	0,001*

* Önem düzeyi ($P < 0.01$) istatistiksel olarak farklılıklar var

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada *Rhododendron ponticum* L. ve *Rhododendron luteum* Sweet türlerinin farklı yükselti ve mevkiilerden toplanan tohumlarının çimlenme başarıları ve çimlenme sonrası bitki boyu, kök uzunluğu ve yaprak sayıları gözlemlenmiştir.

Gutterman 1992, tohumların çimlenmesinde; çevre koşullarının, ışık, sıcaklık ve tuzluluk gibi faktörlerin yanı sıra tohumların toplandığı alanların da etkili olduğunu ifade etmektedir. Farklı türlerle yapılan çalışmalarda farklı orijinlerden temin edilen tohumların çimlenme başarısı üzerindeki etkileri ortaya konmuştur (Vera, 1997; Keller ve Kollman, 1999; Anderson vd., 2008; Singh, 2010; Vecchio, 2012).

Rhododendron ponticum tohumlarında en yüksek çimlenme değeri Maçka mevki 1234 m'den alınan tohumlarda (%78,91), en düşük çimlenme değeri ise Zafanos mevki 592 m'den temin edilen tohumlarda (%59,47) görülmüştür. *Rhododendron luteum* Sweet tohumlarının çimlenme verileri üzerine etkilerine bakıldığında da 2100 m'den alınan tohumların, 1586 m ve 1760 m'den temin edilen tohumlara göre çimlenme yüzdelerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. *Calluna vulgaris* ve *Erica cinerea* türlerinin tohumlarının çimlenme verileri üzerine yapılan benzer bir çalışmada, yüksek rakımdan toplanan tohumların çimlenme yüzdelerinin yüksek olduğu belirlenmiştir (Vera, 1997). Rowe vd., 1994, 5 farklı orijinden toplanan *Rhododendron catawbiense* tohumları ile yaptıkları benzer bir çalışmada, en yüksek rakımdan toplanan tohumların farklı ışık ve sıcaklıkta daha iyi çimlenmeye sahip olduğunu rapor etmişlerdir.

Singh vd. 2010, farklı yüksekliklerden *Quercus glauca* tohumlarının çimlenme başarılarının yükseklikle birlikte arttığını belirtmişlerdir. Dağlık ormanlık alanlardan 2600m-3381m'ler arasındaki yükseltilerden toplanan *Abies guatemalensis* tohumlarının çimlenmeleri ve fide gelişiminin araştırıldığı bir çalışmada, 3102 m'den alınan tohumlarda en iyi çimlenme yüzdesi tespit etmişlerdir. Ayrıca 3381 m'den alınan tohumların fidelerinin hayatta kalma başarılarının diğer yükseltilere göre daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir.

Rhododendron ponticum tohumlarının 1000 adet ağırlıklarına bakıldığında Maçka mevki 1234 m'den toplanan tohumların en fazla (0,0944 gr) ağırlığa sahip olduğu görülmüştür. K.T.Ü Kampüs mevki 54 m'den alınan tohumlar 0,089 gr, Zafanos mevki 592 m'den toplananlar 0,0764 gr, Zigana mevki 1744 m'den elde edilen tohumlar ise

0,805 gr olarak hesaplanmıştır. *Rhododendron luteum* tohumlarının 1000 adet ağırlıkları incelendiğinde ise Zigana mevki en yüksek rakım olan 2100 m'den elde edilen tohumların 0,1613 gr ile en fazla ağırlık değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. En düşük tohum ağırlığı 0,1149 gr ise en düşük yükselti olan 1586 m'den temin edilen tohumlarda ölçülmüştür. Cross, (1975) *Rhododendron ponticum*'un her yıl ortalama 0,063 gr ağırlığında yüzbinlerce tohum ürettiğini belirtmektedir. Küçük tohum boyutu, tohumların uzun mesafeye dağılmasını sağlayarak bitkinin çoğalma potansiyelini de arttırmaktadır (Higgins vd., 1996; Rejmanek ve Richardson, 1996).

Pluess vd. (2005), farklı türler ile yaptıkları çalışmada, türler arasında yükselen rakımla birlikte tohum ağırlığının da arttığına dair sonuçlar tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda yüksek rakımlardaki bitkilerin tohumlarının daha büyük olmasını, bitkilerin stresli ortamlardaki adaptasyon yeteneğine bağlamışlardır. Wang vd. (2014), Tibet'in kuzeydoğusunda 42 *Rhododendron* türü üzerinde yaptıkları çalışmada, tohum kütle ve morfolojisinin yükseklik, habitat ve bitki gelişimi ile ilişkisini incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda tohum kütle artışını yükseklik artışı ile ilişkilendirmiş ve önemli farklılıklar tespit etmişlerdir.

Tohum ağırlıklarının çimlenme yüzdesi üzerine etkilerine bakıldığında; *Rhododendron ponticum* L. türünde en yüksek çimlenme yüzdesi, Maçka mevkiinden toplanan 1000 gr ağırlığı en fazla (0,944 gr) olan tohumlarda belirlenmiştir. *Rhododendron luteum* türüne bakıldığında yine en yüksek çimlenme yüzdesi Zigana mevkiinden temin edilen 1000 gr ağırlığı en fazla (0,1613 gr) olan tohumlarda tespit edilmiştir. Bu çalışmada tohum ağırlığının çimlenmeyi teşvik ettiği görülmüştür. Tripathi ve Khan, (1990) *Quercus dealbata* ve *Quercus griffithii* tohumları ile yaptıkları benzer bir çalışmada tohum ağırlıkları ve çimlenme değerleri arasında önemli bir ilişki olduğunu rapor etmişlerdir. Ağırlığı fazla olan tohumların çimlenme başarısının hafif tohumlara kıyasla daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. *Quercus semiserrata* tohumları ile yapılan bir çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Khan ve Shankar, 2001).

Bu çalışmada yükselti ile birlikte ortamların da çimlenme yüzdesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Çimlenme ortamları açısından sonuçlar incelendiğinde *Rhododendron ponticum* türünde en yüksek çimlenme yüzdesi değerinin %89,33 ile Toprak+Turba (5:5) ortamındaki Maçka mevki 1234 m'den alınan tohumlarda gerçekleştiği belirlenmiştir. Zigana mevki 1744 m'den temin edilen tohumların en yüksek çimlenme yüzdesinin (%82,5) yine Toprak+Turba (5:5) olduğu görülürken, Zafanos mevki 592 m'den alınan

tohumların en iyi çimlenme değerine (%73,1) Toprak ortamında ulaştığı görülmüştür. *Rhododendron luteum* Sweet tohumlarında ise en yüksek çimlenme yüzdesi değerinin %81,83 ile Toprak+Turba (5:5) ortamındaki Zigana mevki 2100 m'den alınan tohumlarda olduğu tespit edilmiştir. 2100 m'den temin edilen tohumların en yüksek çimlenme yüzdesinin (%81,5) yine Toprak+Turba (5:5) gerçekleştiği belirlenmiştir. 1760 m'den alınan tohumlar ise en yüksek çimlenme değerine (%75) Turba ortamında ulaşmıştır.

Rhododendron cinsi en iyi gelişimlerini orman topraklarında ve zengin organik madde içeriği olan topraklarda yapmaktadır (Clark, 1982; Brenzel, 1997; Reiley, 2004). Bu çalışmada çimlenmenin en yüksek olduğu ortamlar Toprak+Turba olarak belirlenmiştir. Yine *Rhododendron ponticum* ile yapılan benzer bir çalışmada, fidanların hayatta kalma oranlarının organik madde içeriği zengin olan topraklarda daha iyi olduğunu göstermektedir (Var ve Dinçer, 2006).

Çimlenme sonrası verilerine bakıldığında, Zafanos mevki 592 m'den alınan *Rhododendron ponticum* tohumlarından gelişen fideler, diğer yükseltilere göre daha yüksek boy ve kök uzunluğu oluşturmuş ve daha fazla yaprak sayısına ulaşmıştır. 1000 adet tohum ağırlığı ve çimlenme başarısı en düşük olan Zafanos mevki 592 m fideleri en iyi boy ve kök gelişimini yapmışlardır. 1000 gr ağırlığı en yüksek olan ve çimlenmenin en başarılı olduğu Maçka mevki 1234 m'den alınan tohumlar da en düşük fide boyu, kök uzunluğu ve yaprak sayısı değerini vermişlerdir. Farklı yükseltilerdeki popülasyonlarda bulunan *Carpinus betulus*'un tohumları üzerine yapılan bir çalışmada da benzer sonuçlar alınmıştır. Yüksek rakımlardaki popülasyonlardan alınan tohumlardan gelişen fidelerin en düşük boy değerlerinin ölçüldüğü rapor edilmiştir (Hatipoğlu, 2013). *Rhododendron ponticum* tohum ağırlıklarının ve çimlenme başarılarının, fidelerinin boy ve kök gelişimlerine etkili olmadığı görülmüştür.

Bu çalışmada, 1000 gr ağırlığı en fazla olan ve çimlenmenin en başarılı olduğu Zigana mevki 2100 m'den alınan *Rhododendron luteum* tohumları; en yüksek fide boyu, kök uzunluğu ve yaprak sayısı değerini vermişlerdir. *Pinus brutia* Ten.'de fidan karakteristikleri ile dikim başarısı arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada tohum iriliğinin hem fidan boyu hem de boğazı çapı üzerinde etkili olduğu rapor edilmiştir. Büyük tohumlardan yetişen fidanların daha iyi gelişim göstermesinde, bu tohumların daha kuvvetli bir embriyo ve zengin besin maddeleri içeren bir endosperme sahip olmalarından kaynaklandığı belirtilmiştir (Dirik, 1993).

Ortamların fidelerin çimlenme sonrası değerleri üzerine etkilerine bakıldığında *Rhododendron ponticum* fidelerinde en yüksek boy (10,97mm) ve en fazla yaprak sayısı (8adet) değerleri, Turba+Toprak+Kum ortamında gelişen 592 m'den alınan tohum fidelerinde görülmüştür. En yüksek kök uzunluğu değerine (7,04cm) ise Turba+Kum ortamında gelişen 1744 m'den alınan tohumların fidelerinin ulaştığı tespit edilmiştir. *Rhododendron luteum* fidelerinin ise en iyi gelişimlerini Turba+Kum ortamında yaptığı tespit edilmiştir. En yüksek boy (7,78mm) ve en fazla yaprak sayısı (10,14adet) değerlerinin, 2100 m'den temin edilen tohumların fidelerinde, en yüksek kök uzunluğu değerinin (10,89cm) ise 1760 m'den alınan tohumların Turba+Kum ortamlarında gelişen fidelerinde olduğu belirlenmiştir. Marin vd. 2013, *Rhododendron luteum* Sweet fidelerinin boy, kök uzunluğu ve kök sayısı üzerine yaptıkları çalışmada Turba(%60)+Yaprak çürüğü(%30)+Kum(%10) ortamının diğer çalışma ortamlarına göre daha başarılı sonuçlar verdiğini tespit etmişlerdir. Literatürde, *Rhododendron*'ların en iyi gelişimlerini orman topraklarında ve zengin organik madde içeriği olan topraklarda yaptıkları rapor edilmiştir (Clark, 1982; Brenzel, 1997; Reiley, 2004).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında farklı yükselti ve mevkilerden toplanan *Rhododendron ponticum* L. ve *Rhododendron luteum* Sweet tohumlarının çimlenme başarısı ve çimlenme sonrası gelişimleri araştırılmıştır. Tohumların 1000 tane ağırlıkları hesaplanarak, tohum ağırlıklarının çimlenme başarısı üzerine etkileri incelenmiştir. Ayrıca her bir yükselti grubunun farklı ortamlardaki çimlenme değerleri ve çimlenme sonrası gelişimleri karşılaştırılmıştır.

Farklı yükseltiilerden alınan *Rhododendron ponticum* ve *Rhododendron luteum* tohumlarının 1000 tane ağırlıklarına bakıldığında yüksek rakımlardan toplanan tohumların ağırlığının düşük rakımdan alınanlara kıyasla daha fazla olduğu görülmüştür.

Tohum ağırlıklarının çimlenme başarısı üzerine etkilerine bakıldığında hem *Rhododendron ponticum* hem de *Rhododendron luteum* tohum ağırlıklarının, tohumların çimlenme başarısında etkili olduğu tespit edilmiştir.

Farklı yükseltiilerin çimlenme başarısı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Yüksek rakımdan toplanan tohumların çimlenme yüzdelerinin düşük rakımlardan alınan tohumlara kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Rhododendron ponticum L. türünde tohum ağırlığı ve çimlenme başarısının, çimlenen bireylerde bitki boyu ve kök uzunluğuna etkisinin olmadığı görülmüştür. Tohum ağırlığı en az olan çimlenme yüzdesi değerinin en düşük olduğu tohumların çimlenme sonrası bitki boy, kök uzunluğu ve yaprak sayısı değerlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Rhododendron luteum Sweet türünde ise tohum ağırlığının hem çimlenme yüzdesi hem de çimlenme sonrası bitki boyu, kök uzunluğu ve yaprak sayısı değerleri ile doğru orantılı olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmada farklı çimlenme ortamlarının da çimlenme yüzdesi üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. *Rhododendron ponticum* ve *Rhododendron luteum* tohumlarında çimlenmenin en yüksek olduğu ortamlar toprak ve turba karışımı (5:5) olarak belirlenmiştir. Çimlenme başarısının en düşük olduğu ortamlar ise toprak ve toprak ile kum karışımı (7:3) olduğu tespit edilmiştir.

Çimlenme ortamlarının; fidelerin boy, kök uzunluğu ve yaprak sayısı değerleri üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Genel olarak bakıldığında fidelerin en iyi gelişimlerini turba ve kum karışım (7:3) ortamında yaptığı tespit edilmiştir.

İki tür karşılaştırıldığında *Rhododendron luteum* tohumlarının *Rhododendron ponticum* tohumlarından daha büyük olduğu ve 1000 tane ağırlıklarının daha fazla olduğu görülmüştür. Çimlenme başarıları açısından bakıldığında *Rhododendron ponticum* tohumlarının çimlenme yüzdesinin *Rhododendron luteum*'dan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. *Rhododendron ponticum* turba ve toprak karışımı ile toprak ortamlarında daha başarılı çimlenme gösterirken *Rhododendron luteum* ise en iyi çimlenme yüzdesine turba ve turba ile kum karışımı ortamlarında erişmiştir.

Bu çalışma, yüksek rakımlardan alınan tohumların düşük rakımlara kıyasla çimlenme başarısının daha iyi olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca tohum ağırlıklarının da çimlenmeyi pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Bu sebepten *Rhododendron ponticum* ve *Rhododendron luteum* tohumlarının çimlendirilmesi üzerine yapılacak çalışmalarda yüksek rakımlardan toplanan tohumlarının seçilmesi önerilmektedir. Özellikle kitlesel üretim amaçlanan çalışmalarda tohum ağırlıklarının da göz önünde bulundurulması ve mümkün olduğunca ağırlığı fazla olan tohumların seçilmesi başarıyı arttıracığı düşünülmektedir. Literatürde değinildiği ve bu çalışmada da belirlendiği gibi organik madde içeriği yüksek olan topraklarda çimlenmenin ve çimlenen fidelerin gelişimlerinin daha iyi olacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Türkiye florasında bulunan diğer doğal *Rhododendron* türleri üzerine de üretim ve adaptasyon çalışmalarının yapılması da önerilmektedir. Ayrıca Peyzaj Mimarlığı bitkisel tasarım çalışmalarında önemli değere sahip olan *Ericaceae* familyasına mensup doğal türler üzerine de çalışmalar yapılmasının gerekliliği düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Altun B., 2011, Türkiye Ormangüllerinin Toplanması ve Kültüre Alınması, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Andersen, U.S., Cordova J.P.P., Nielsen N.B. ve Kollmann J., 2008, Provenance variation in germination and seedling growth of *Abies guatemalensis* Rehder, *Forest Ecology and Management* 255, 1831–1840.
- Anşin R., Palabaş S. ve Uzun A., 2004, Angiosperms: (Closed-seeded plants), Karadeniz Technical University, Trabzon, 169-173.
- Anşin R. ve Özkan Z. C., 2006, Tohumlu Bitkiler Odunu Taksonlar, K.T.Ü, Trabzon.
- Argent G., 2006, *Rhododendrons of subgenus Vireya*, Royal Horticultural Society, London.
- Austin, R. L., 2001, *Elements of Planting Design*, John Wiley & Sons, Inc., U.S.A.
- Avcı M., 2004, Ormangülleri (*Rhododendron* L.) ve Türkiye'deki Doğal Yayılışları, İ.Ü. Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Dergisi, 12, 13-29.
- Ayaşlıgil, Y., 2004, Bitkisel Tasarım Ders Notları, İ.Ü. Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İstanbul.
- Brenzel, K.N., 1997, *Sunset National Garden Book*, by The Editors of *Sunset Book and Sunset Magazine*, USA.
- Bilgin, S., 2016, *Fotoğraf Arşivi*.
- Clarke J. H., 1982, *Getting Started with Rhododendrons and Azaleas*, Timber Press.
- Craven LA, Goetsch LA, Hall BD ve Brown GK., 2008, Classification of the *Vireya* group of *Rhododendron* (Ericaceae), *Blumea* 53, 435–442.
- Craven LA, Danet F, Veldkamp JF, Goetsch LA ve Hall BD., 2011, *Vireya Rhododendrons: their monophyly and classification (Ericaceae, Rhododendron section Schistanthe)*. *Blumea* 56, 153–158.
- Cross, J.R., 1975, Biological flora of the British Isles: *Rhododendron ponticum*. *Journal of Ecology*, 63, 1, 345-364.
- Cullen J., 2005, *Hardy Rhododendron Species: A Guide to Identification*, Timber Press.

- Çolak, A., 1997, *Rhododendron ponticum* L. (Mor çiçekli ormangülü)' un Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Davidian, H.H., 1989, *The Rhododendron Species*, vol:2, Timber Press.
- Dirik, H., 1993, Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.)'da Bazı Önemli Fidan Karakteristikleri ile Dikim Başarısı Arasındaki İlişkiler, İ.Ü. Orman Fakültesi, Silvikültür Anabilim Dalı, Doktora Tezi Özeti.
- Erfmeier, A., 2004, Bruelheide, H., Comparison of native and invasive *Rhododendron ponticum* populations: Growth, reproduction and morphology under field conditions. *Flora* 199, 120–133.
- Esen, D., Zedakerb, S.M., Kirwanb, J.L. ve Mouc, P., 2004, Soil and site factors influencing purple-flowered rhododendron (*Rhododendron ponticum* L.) and eastern beech forests (*Fagus orientalis* Lipsky) in Turkey, *Forest Ecology and Management* 203, 229–240.
- Galle, F. C., 1987, *Azaleas*, Timber Press.
- Gelderer D. M. ve Smith J. R. P., 1992, *Rhododendron Portraits*, Timber Press.
- Genç, M., 1995, Bitki Yetiştirme ve Plantasyon Tekniği: ders notu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Gutterman, Y., 1992, Maternal effects on seeds during development. In M. Fenner (Ed.), *Seeds: The ecology of regeneration in plant communities*, 27–59, Melksham: Redwood Press.
- Gültekin, H. C., 2010, Kapalı Tohumlu (Angiospermae) Ağaç ve Çalılarının Eşey Özellikleri, El Kitabı, Ankara.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç M.T. (edlr.), 2012, Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul.
- Güner, A. ve Ekim, T. (edlr), 2014, Resimli Türkiye Florası, cilt 1. NGBB Yayınları Flora Dizisi 2, Flora Araştırmaları Derneği ve Türkiye İş Bankası Yayınları yayını, İstanbul.
- Harris, C.M., Park, K.J., Atkinson, R., Edwards, C. ve Travis, J.M.J., 2009, Invasive species control: Incorporating demographic data and seed dispersal into a management model for *Rhododendron ponticum*. *Ecological Informatics* 4, 226–233.
- Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies, Jr. F. T. ve Geneve, R. L., 2002, *Plant propagation: principles and practices*, 7th ed., New Jersey: Prentice-Hall.

- Hatipoğlu, E., 2013, Doğu Gurgeni (*Carpinus orientalis* Miller)'nde Yukseltiye Bagli Olarak Bazı Morfolojik Karakterlerin ve Cimlenme Özelliklerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Heywood, V. H., Brummitt, R. K., Culham, A. ve Seberg, O., 2007, Flowering Plant Families of the World, Firefly Books, Ontario, Canada.
- Higgins, S.I., Richardson, D.M. ve Cowling, R.M., 1996, Modeling invasive plant spread: The role of plant-environment interactions and model structure, *Ecol*, 77, 2043–2054.
- IPNI, 2015, The International Plant Name Index. <http://www.ipni.org>. 11.02.2017
- ISTA, 1996, International Seed Testing Association, International Rules for Seed Testing. Rules Seed Sci., Technol. 24 (Supplement), 241-335.
- Kayacık H., 1966, Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, C.3, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, İ.Ü. Yayın No: 1189, O.F. Yayın No: 106, İstanbul.
- Keller, M. ve Kollmann, J., 1999, Effects of seed provenance on germination of herbs for agricultural compensation sites. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 72, 87-99.
- Khan M. L. ve Shankar U., 2001, Effect of seed weight, light regime and substratum microsite on germination and seedling growth of *Quercus semiserrata* Roxb. *Tropical Ecology* 42, 117-125.
- Küçük M. ve Topçu M., 1993, Doğu Karadeniz Ormangülleri ve Ekonomik Önemleri, *Yunus İlim, Kültür, Sanat ve Çevre Dergisi*, 4, 22-25.
- Küçük M., Ülgen H. ve Finkral A., 2008, Orman Biyolojik Çeşitliliğinin Fazla Bilinmeyen Yönleri, 63.
- Milne, RI, Abbott, RJ, Wolff K ve Chamberlain DF., 1999, Hybridization among sympatric species of *Rhododendron*: (Ericaceae) in Turkey: morphological and molecular evidence, *American Journal of Botany*, 86, 1776-1785.
- Nelson S., 2000, *Rhododendrons in the Landscape*, Timber Press.
- Pluess A.R., Schütz W. ve Stöcklin J., 2005, Seed weight increases with altitude in the Swiss Alps between related species but not among populations of individual species, *Oecologia*, 144, 55–61.
- Pulatkan M., 2001, Ormangülü Taksonlarının Peyzaj Mimarlığında Değerlendirilmesi ve *Rhododendron luteum* Sweet'in Değişik Kültür Ortamlarında Yetiştirilmesi Üzerine Araştırmalar, Yüksek lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

- Pulatkan, M., 2015, Ormangülü Fotoğraf Arşivi.
- Reiley, E. H., 2004, Success with Rhododendrons and Azaleas, Revised Edition, Timber Press, Portland.
- Rejmanek, M. ve Richardson, D.M., 1996, What attributes make some plant species more invasive?, *Ecology*, 77, 1655–1661.
- Rotherham I., D., 1983, The Ecology of *Rhododendron ponticum* L. with Special Reference to its Competitive and Invasive Capabilities, Doktora Tezi, University of Scheffiel, Scheffiel, UK.
- Rowe, D.B., Blazich, F.A., Warren, S.L. ve Ranney, T.G., 1994, Seed Germination of Three Provenances of *Rhododendron catawbiense*: Influence of Light and Temperature, *Journal of Environmental Horticulture*, 12, 155-158.
- Seçkin N. P., Seçkin, Y. Ç. ve Seçkin Ö. B., 2011, Sürdürülebilir Peyzaj Tasarımı ve Uygulama İlkeleri, Literatür Yayınları, İstanbul.
- Singh B., Bhatt B.P. ve Prasad P., 2004, Effect of seed source and temperature on seed germination of *Celtis australis* L.: a promising agroforestry tree-crop of Central Himalaya, *Forests Trees and Livelihoods*, 14, 53–60.
- Stevens, P.F., 1978, ‘*Rhododendron* L.’, *Flora of Turkey and East Aegean Islands* (Ed.): P.H. Davis. Edinburgh Univ. Press., 6.
- Terzioğlu, S, Merev, N. ve Anşin, R., 2000, A Study on Turkish *Rhododendron* L. (*Ericaceae*), *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 25, 311-317.
- Thomson, A.G., Radford, G.L., Norris, D.A. ve Good, J.E.G., 1993, Factors affecting the distribution and spread of *Rhododendron* in North Wales, *Journal of Environmental Management*, 39, 199–212.
- Tripathi, R.S. ve Khan M. L., 1990, Effects of seed weight and microsite characteristics on germination and seedling fitness in two species of *Quercus* in a subtropical wet hill forest, *Oikos*, 57, 289-296.
- TUBIVES, 2011, Turkish Plants Data Service, <http://www.tubives.com>., 20.01.2017
- Tyler, C., Pullin, A.S. ve Stewart, G.B., 2006, Effectiveness of Management Interventions to Control Invasion by *Rhododendron ponticum*, *Environmental Management*, Vol. 37, 513–522.
- URL 1., <https://www.rhododendron.org/soil.htm> 28.02.2017.
- Ürgenç S., 1992, Ağaç ve Süs Bitkileri Fidanlık Yetiştirme Tekniği, İ.Ü. Basımevi, İstanbul.

- Var, M., 1992, Kuzebatı Karadeniz Bölgesi Doğal Odunsu Taksonlarının Peyzaj Mimarlığı Yönünden Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, K.T.Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Var M. ve Dincer D., 2006, The Replication of the Purple-flowered Rhododendron (*Rhododendron ponticum* L.) by Seed and Chances of Survival in Replanting in Different Media. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 30, 145-152.
- Vecchio, S. D., Mattana, E., Acosta, A.T.R. ve Bacchetta, G., 2012, Seed germination responses to varying environmental conditions and provenances in *Crucianella maritima* L., a threatened coastal species, *Comptes Rendus Biologies*, 335, 26–31.
- Vera M.L., 1997, Effects of altitude and seed size on germination and seedling survival of heathland plants in North Spain, *Plant Ecology*, 133, 101–106.
- Walker, T. D., 1985, *Planting Design*, PDA Publishers Corporation, Arizona.
- Wang, Y., Wang, J., Lai, L., Jiang, L., Zhuang, L., Zhang, L., Zheng, Y., Baskin, J.M. ve Baskin, C.C., 2014, Geographic variation in seed traits within and among forty-two species of *Rhododendron* (Ericaceae) on the Tibetan plateau: relationship with altitude, habitat, plant height and phylogeny, *Ecology and Evolution*, 4, 1913-1923

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Trabzon'da doğdu. İlköğrenimini İskender Paşa İlkokulu'nda, orta ve lise öğrenimini Kanuni Anadolu Lisesi'nde tamamladı. Lisans eğitimini İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı bölümünde tamamlayarak, 2011 yılında Peyzaj Mimarı olarak mezun oldu. 2015 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim dalında yüksek lisans eğitimine başladı. İngilizce bilmektedir.

