

**T.C**  
**KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI TOHUM EKİM YÖNTEMLERİNİN**  
**ORMAN GÜLÜ (*Rhododendron ssp.*)**  
**TOHUMLARININ ÇIKIŞ SIKLIKLARI ve FİDE**  
**GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Tuğba YÜCEL YAZICI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI**

**KIRŞEHİR 2018**

**T.C.**  
**KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI TOHUM EKİM YÖNTEMLERİNİN ORMAN GÜLÜ**  
**(*RHODODENDRON SSP.*) TOHUMLARININ ÇIKIŞ SIKLIKLARI**  
**ve FİDE GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Tuğba YÜCEL YAZICI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI**

**DANIŐMAN**

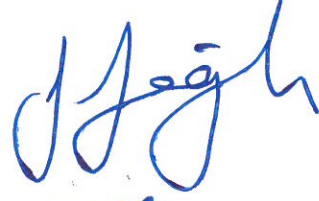
**Dr. Öğretim Üyesi Bahadır ALTUN**

**KIRŞEHİR**  
**2018**

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Bu çalışma jürimiz tarafından TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ Anabilim Dalında  
YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Sevil SAĞLAM YILMAZ



Üye: Dr. Öğr. Üyesi Hamdi ZENGİNBAL



Üye: Dr. Öğr. Üyesi Bahadır ALTUN



Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

...../...../2018

Prof. Dr. Yılmaz ALTUN

Enstitü Müdürü

## **TEZ BİLDİRİMİ**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yaptığımı bildiririm.

Bu tez, 122O500 numaralı TÜBİTAK projesi ile desteklenmiştir.

Tuğba YÜCEL YAZICI

**FARKLI TOHUM EKİM YÖNTEMLERİNİN ORMAN GÜLÜ (*Rhododendron*  
*ssp.*) TOHUMLARININ ÇIKIŞ SIKLIKLARI ve FİDE GELİŞİMİ ÜZERİNE  
ETKİSİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

**Tuğba Yücel Yazıcı**

**Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Temmuz 2018**

**ÖZET**

Bu araştırmada orman gülü türlerinin (*R. ponticum* L., *R. luteum* Sweet, *R. caucasicum* Pallas, *R. simirnovii* Trautv ve *R. ungeronii* Trautv) tohumlarına uygulanan farklı tohum ekim yöntemlerinin fide çıkış sıklıkları, çıkış süresi, gücü ve bitki büyümesine olan etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Tohumlar, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait uygulama laboratuvarında bulunan iklim kabinleri içerisine konulan, 35x50 cm boyutlarındaki köpük kasalara 3 Kasım 2016 tarihinde ekilmiştir. Ekim yöntemi olarak, elle sıraya ekme (kontrol), plant agar ile karıştırma, MS ile karıştırma, ve dere kumu ile karıştırma olmak üzere dört farklı yöntem denenmiştir.

Araştırmamız sonucunda, elde edilen en yüksek tohum çıkışı oranları *R. ponticum* L. türünde %76,00 *R. luteum* Sweet. % 66.60, *R. smirnovii* Trautv %55.33, *R. ungeronii* Trautv %24,00 ve *R. caucasicum* Pallas %15.33 olarak elle sıraya ekme (kontrol) uygulamasından sağlanmıştır. Ekim yönteminin fide çıkış sıklığı üzerine etkileri incelendiğinde ideal tohum dağılımına en yakın değerlerin elle sıraya ekme yönteminden elde edilmiştir. Fide boylarında en iyi sonuç *R. ponticum* (2.11cm), *R. luteum* (3.08cm), *R. smirnovii* (4.07cm), *R. ungeronii* (1.39cm) türlerinde Ms ortamından alınmışken, *R. caucasicum* da ise 1.69cm ile agar ortamından elde edilmiştir.

Sonuç olarak orman gülü türlerinin generatif yöntemle çoğaltılmasında fide çıkış sıklıklarının homojen olarak dağılması için elle kontrollü bir şekilde ekim yönteminin, fide büyümesi dikkate alındığında ise MS ile karıştırarak ekim yönteminin uygun olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Orman gülü, Tohum, ekim ortamı, Ms, Agar, Kum

**EFFECTS OF DIFFERENT SEED SOWING METHODS ON OUTPUT  
FREQUENCY AND SEEDLING GROWTH RHODODENDRON**

**(*Rhododendron* ssp.) SEEDS**

**Master Thesis**

**Tuğba Yücel Yazıcı**

**Kırşehir Ahi Evran University Institute of Natural and Applied Science**

**July 2018**

**ABSTRACT**

In this study, different seed sowing methods applied to the seeds of forest rose species (*R. ponticum* L., *R. luteum* Sweet, *R. caucasicum* Pallas, *R. simirnowii* Trautv and *R. ungeronii* Trautv) seedling emergence rates, exit time, power and plant growth .

The seeds were sown on November 3, 2016 in a 35x50 cm foam box placed in climatic chambers of the application laboratory belonging to the Ahi Evran University Faculty of Agriculture, Department of Horticulture. As a method of planting, four different methods have been tried: manual seeding (control), mixing with plant agar, mixing with MS, and mixing with stream sand.

As a result of our research, the highest seed excretion rates obtained were 76.00% for *R. ponticum* L., *R. luteum* Sweet. 66.60%, *R. smirnovii* Trautv 55.33%, *R. ungeronii* Trautv 24.00% and *R. caucasicum* Pallas 15.33% by manual seeding (control) application. When the effects of the seeding method on the seedling density were examined, the values closest to the ideal seed distribution were obtained by manual seeding method. The best results in the seedlings were obtained from Ms medium in *R. ponticum* (2.11cm), *R. luteum* (3.08cm), *R. smirnovii* (4.07cm), *R. ungeronii* (1.39cm) and agar medium with 1.69 in *R. caucasicum*.

As a result, it has been determined that the seeding method is suitable by hand-controlled seeding method in order to distribute the seedling exit frequencies homogenously in the reproduction of the forest rose species by generative method, and when the seedling growth is considered.

**Key words:** *Rhododendron*, Seed, Sowing medium, MS, Agar, Sand

## **TEŐEKKÜR**

Araştırma çalışmalarımın her aşamasında yakın ilgisini, yönlendirici katkılarını ve sınırsız desteğini benden esirgemeyen, danışman Hocam, Dr. Öğretim Üyesi Bahadır ALTUN'a sonsuz teőekkür ediyorum. Hayatımın her döneminde koşulsuz desteklerini gördüğüm anneme, babama ve bu süre zarfında sabrını ve sevgisini eksik etmeyen eşim Fatih'e teőekkür ediyorum.

Bu tez çalışması 1120500 'nolu TÜBİTAK projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Maddi desteklerinden ötürü TÜBİTAK'a teőekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	vi
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	vii
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	viii
<b>1.GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. KAYNAK ARAŞTIRMASI</b> .....	8
<b>3. MATERYAL VE METOT</b> .....	13
3.1. MATERYAL .....	13
3.1.1. Bitki Materyali .....	13
3.1.2. Tohum Ekimi İçin Kullanılan Materyaller.....	13
3.1.3. Çimlendirme Ortamı .....	14
3.1.4. Denemede Kullanılan Cihazlar ve Kullanım Amaçları.....	14
3.2. METOT .....	14
3.2.1. Tohumların Toplanması ve Ekime Hazır Hale Getirilmesi .....	14
3.2.2. Tohum Ekimi .....	19
3.2.2.1. Kontrol grubu .....	20
3.2.2.2. Kum ile karıştırma .....	21
3.2.2.3. Murashige and Skoog Basal (MS) ile karıştırma .....	22
3.2.2.4. Plant Agarı ile karıştırma .....	25
3.2.3. Tohum Çıkış Çalışmaları .....	26
3.2.4. Tohum Ekim Yöntemlerinin Fide Sıklığı Üzerine Etkisi.....	26
3.2.5. Fide Boylarının Ölçülmesi .....	27
3.2.6. İstatistik Analizler .....	27
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA</b> .....	28
4.1. BULGULAR.....	28
4.1.1. Tohum Çıkış Oranlarına Ait Bulgular.....	28
4.1.2. Tohum Ekim Yöntemlerinin Fide Sıklığı Üzerine Etkisi.....	29
4.1.3. Yapılan Uygulamaların Fide Boylarına Etkisi .....	33
4.2. TARTIŞMA .....	38
4.2.1.Tohum Ekim Yöntemlerinin Çıkış Oranlarına Etkisi .....	38
4.2.2.Tohum Ekim Yöntemlerinin Fide Sıklığı Üzerine Etkisi .....	39



4.2.3.Yapılan Uygulamaların Fide Boylarına Etkisi .....	40
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	42
6.KAYNAKLAR .....	44

## TABLÖLAR DİZİNİ

<b>Çizelge 1.1.</b> Rhododendron cinsinin sınıflandırması	2
<b>Çizelge 3.1.1.1.</b> Orman gülü tohumlarının alındıkları yerlere ait veriler	13
<b>Çizelge 4.1.1.</b> Uygulamaların tohum çıkışına etkisine ait bulgular	33
<b>Çizelge 4.2.</b> Uygulamaların fide boylarına etkisi	34

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.2.1.1. Olgunlaşmış orman gülü tohum kapsülleri	15
Şekil 3.2.1.2. Oda şartlarında tohum kapsüllerinin açtırılması	16
Şekil 3.2.1.3. Kapsüllerden tohumların ayıklanması	16
Şekil 3.1.1.4. Tohumların elenerek temizlenmesi	17
Şekil 3.2.1.5. Tohumların cam kavanozlar içerisinde muhafazası	18
Şekil 3.2.1.6. Tohumların sayımı	19
Şekil 3.2.1.7. Orman gülü tohumlarının binoküler fotoğrafları	19
Şekil 3.2.2.1.1. Kontrol grubu tohumların ekilmesi	20
Şekil 3.2.2.1.2. İklim kabini içerisine yerleştirilmiş kontrol grubu tohumlar	21
Şekil 3.2.2.1.3 Kum grubunun tohumlarının ekimi	22
Şekil 3.2.2.2.2 . İklim kabini içerisine yerleştirilmiş kum grubu tohumlar	23
Şekil 3.2.2.3.1. MS ortamının pH değerinin ayarlanması	24
Şekil 3.2.2.3.2. MS ortamı ile tohum ekimi	24
Şekil 3.2.2.4.1. Plant Agar ortamı ile ekilen tohumlar	25
Şekil 4.2.1. Elle Sıraya Serpme Ekim (Kontrol) uygulaması tohum çıkışlarının dağılımları	30
Şekil 4.2.3. Dere kumu ile karıştırılarak ekim uygulaması tohum çıkışlarının dağılımları	31
Şekil 4.2.2. MS uygulaması tohum çıkışlarının dağılımları	32
Şekil 4.2.4. Plant Agar ile karıştırılarak ekim uygulaması tohum çıkışlarının dağılımları	33
Şekil 4.3.1. <i>R. ponticum</i> türünün fide boylarına uygulamaların etkisi	34
Şekil 4.3.2. <i>R. luteum</i> türünün fide boylarına uygulamaların etkisi	35
Şekil 4.3.3. <i>R. smirnowii</i> türünün fide boylarına uygulamaların etkisi	36
Şekil 4.3.4. <i>R. ungeronii</i> türünün fide boylarına uygulamaların etkisi	37
Şekil 4.3.5. <i>R. caucasicum</i> türünün fide boylarına uygulamaların etkisi	38

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>Simgeler</b>	<b>Açıklama</b>
$^{\circ}C$	santigrad derece
%	yüzde
<i>pH</i>	aktüel asitlik
<i>g</i>	gram
<i>mm</i>	<i>milimetre</i>
<i>cm</i>	<i>santimetre</i>
<i>ml</i>	mililitre
<i>l</i>	litre
ppm	parts per million

<b>Kisaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
MS	Murashige and Skoog Basal Medium
NAOH	Sodyum Hidroksit
HCl	Hidroklorik Asit

## 1. GİRİŞ

Bir çok bitkinin gen merkezi olan Türkiye, Rus Botanik Bilimcisi Vavilov tarafından dünya üzerinde belirlenen 8 gen merkezinden Yakın Doğu ve Akdeniz havzası içerisinde yer almaktadır (Ağaoğlu ve ark., 2001). Coğrafi olarak Asya, Avrupa ve Afrika'nın kesişme merkezinde yer alan Türkiye, bu koordinatları nedeniyle dört mevsimi de çok belirgin olarak yaşayabilen bir ülke konumundadır. Ülkemizi çevreleyen denizler, kıyı bölgelerine düşen yağış miktarlarının artmasına ve bu bölgelerdeki iklimin ılımanlaşmasına neden olmaktadır. Karadeniz ve Akdeniz Bölgeleri'nde kıyı şeridinde paralel olarak uzanan dağlar, denizlerin bu etkisinin iç kesimlere ulaşmasını engelleyerek iç bölgelerde daha karasal bir iklim meydana gelmesine yol açmaktadır. Ülkemiz iklimi üzerine güneyde bulunan çöller ısıtıcı etki yaparken, kuzeyde yer alan Avrupa ve Sibiryaya ise soğutucu etki yapmaktadır. Farklı iklim özelliklerine sahip olan Türkiye, dağlar, ovalar ve platolar gibi yeryüzü şekil özellikleri bakımından da ortalama yükseltisi 1132 m olan dağlık ve engebeli bir arazi yapısına sahiptir (Anonim, 2018a). Kısa mesafelerde dahi çok değişken olabilen bir arazi ve toprak yapısı ve ana kaya çeşitliliği ülkemiz arazi özelliklerini oluşturmaktadır. Türkiye, farklı topografik yapı ve iklim özellikleri nedeniyle 3 floristik bölgeye ayrılır. Bunlar; Avrupa-Sibiryaya, İran-Turan ve Akdeniz bitki coğrafi bölgeleridir. Bütün bu birbirinden farklı iklim ve toprak özellikleri Türkiye'nin biyoçeşitlilik açısından zengin bir ülke olmasına neden olmaktadır. Elde edilen son verilere göre 11.000 civarında bitki taksonu Türkiye florasında doğal olarak yayılış göstermektedir. Bu bitkilerin yaklaşık %35'i ise Türkiye dışında doğal olarak yetişmeyen ve sadece ülkemize özgü olan endemik türlerdir (Aksoy ve ark., 2014). Ülkemizin bu flora zenginliği içerisinde orman gülleri de bu zenginliği oluşturan önemli türler arasında yer almaktadır.

Fundagiller (Ericaceae) familyasının bir üyesi olan Orman gülleri *Rhododendron* cinsi içerisinde yer alır. Dünya üzerinde 1300 civarında doğal tür ile yayılış göstermektedir (Anonim, 2018b). Çalı ve ağaç şeklinde gelişim gösteren orman gülleri herdemyeşil veya yaprağını döken bitkiler meydana getirir (Küçük,

2005). Ülkemiz doğal türlerinden *R. luteum*'da olduğu gibi yaprağını döken bazı orman gülü türlerinde, ilkbahar ve yaz aylarında yeşil olan yapraklar sonbaharda döküm öncesinde yeşilden sarıya sonra da kahverengi ve kızıla dönerek güzel bir sonbahar reni sergilerler. Sürgün uçlarında tek tek veya kurul halinde meydana gelen çiçekler erselik yapıdadır. Kurullardaki çiçek sayıları, çiçek şekilleri (çan, huni, tüp v.b.) ve petal renkleri türler bazında oldukça büyük farklılıklar göstermektedir.

Orman güllerinin morfolojik özellikleri esas alınarak yapılan doğal sınıflandırılması şu şekildedir;

Alem	: Plantae
Alt Alem	: Tracheobionta
Üst Bölüm	: Spermatophyta
Bölüm	: Magnoliophyta
Sınıf	: Magnoliopsida
Alt sınıf	: Dilleniidae
Takım	: Ericales
Familya	: Ericaceae
Cins	: Rhododendron L. cinsine girmektedir.

*Rhododendron* cinsi taksonlar arasındaki farklılıklardan dolayı 9 alt cinse, her bir alt cinsde, bölümlere her bir bölüm de alt bölümlere ayrılmıştır. Türkiye orman güllerinin de içinde bulunduğu *Rhododendron* cinsi 8 alt cinse, 14 bölüme ve 55 alt bölüme ayrılmıştır (Cullen 2005; Anonim, 2018b). Bu sınıflandırma Çizelge 1.1' de verilmektedir.

Çizelge 1.1. Rhododendron cinsinin sınıflandırması

Alt cins	Bölüm	Alt bölüm	Tür Sayısı
Azaleastrum	Azaleastrum		12
Azaleastrum	Choniastrum		21
Candidastrum			02
Hymenanthus	Pontica	Arborea	19
Hymenanthus	Pontica	Argyrophylla	27

Hymenantes	Pontica	Auriculata	02
Hymenantes	Pontica	Barbata	05
Hymenantes	Pontica	Campanulata	05
Hymenantes	Pontica	Campylocarpa	10
Hymenantes	Pontica	Falconera	16
Hymenantes	Pontica	Fortunea	43
Hymenantes	Pontica	Fulgensia	01
Hymenantes	Pontica	Fulva	04
Hymenantes	Pontica	Glischra	11
Hymenantes	Pontica	Grandia	16
Hymenantes	Pontica	Griersoniana	01
Hymenantes	Pontica	Irrorata	31
Hymenantes	Pontica	Lanata	07
Hymenantes	Pontica	Maculifera	16
Hymenantes	Pontica	Neriiflora	47
Hymenantes	Pontica	Parishia	05
<b>Hymenantes</b>	<b>Pontica</b>	<b>Pontica</b>	<b>21</b>
Hymenantes	Pontica	Selensia	11
Hymenantes	Pontica	Taliensia	74
Hymenantes	Pontica	Thomsonia	18
Hymenantes	Pontica	Venatora	01
Hymenantes	Pontica	Williamsiana	02
Mumeazalea			01
<b>Pentanthera</b>	<b>Pentanthera</b>	<b>Pentanthera</b>	<b>21</b>
Pentanthera	Pentanthera	Sinensia	03
Pentanthera	Rhodora		02
Pentanthera	Sciadorhodion		05

Pentanthera	Viscidula		01
Rhododendron	Discovireya		40
Rhododendron	Pogonanthum		28
Rhododendron	Pseudovireya		14
Rhododendron	Rhododendron	Afghanica	01
Rhododendron	Rhododendron	Bailey	01
Rhododendron	Rhododendron	Boothia	08
Rhododendron	Rhododendron	Camelliiflora	01
Rhododendron	Rhododendron	Campylogyna	03
Rhododendron	Rhododendron	Cinnabarina	13
Rhododendron	Rhododendron	Edgeworthia	03
Rhododendron	Rhododendron	Fragariflora	01
Rhododendron	Rhododendron	Genestieriana	01
Rhododendron	Rhododendron	Glauc	10
Rhododendron	Rhododendron	Heliolepid	11
Rhododendron	Rhododendron	Lapponica	53
Rhododendron	Rhododendron	Ledum	09
Rhododendron	Rhododendron	Lepidota	03
Rhododendron	Rhododendron	Madden	61
Rhododendron	Rhododendron	Micrantha	03
Rhododendron	Rhododendron	Monantha	04
Rhododendron	Rhododendron	Moupinens	03
Rhododendron	Rhododendron	Rhododendron	04
Rhododendron	Rhododendron	Rhodorastra	08
Rhododendron	Rhododendron	Saluenens	09
Rhododendron	Rhododendron	Scabrifolia	08
Rhododendron	Rhododendron	Tephrolepa	07



Rhododendron	Rhododendron	Trichoclada	08
Rhododendron	Rhododendron	Triflora	40
Rhododendron	Rhododendron	Uniflora	06
Rhododendron	Rhododendron	Virgata	02
Rhododendron	Vireya	Euvireya	323
Rhododendron	Vireya	Malayovireya	21
Therorhodion			03
Tsutsusi	Brachycalyx		29
Tsutsusi	Tsutsusi		99

*Rhododendron* cinsinin bu taksonomisi içerisinde ülkemizin doğal orman gülü türlerinden *R. ponticum* L., *R. smirnowii* Trautv., *R. ungerii* Trautv. ve *R. caucasicum* Pallas, türleri diğer 21 türün yer aldığı Hymenantes alt cinsi içerisinde bulunan Pontica bölümünün Pontica alt bölümü içerisinde yer alırken; yaprak döken tek türümüz olan *R. luteum* Sweet. ise yine dünya üzerinde yayılış gösteren 21 türün yer aldığı Pentanthera alt cinsi içerisinde bulunan Pentanthera alt cinsinin Pentanthera bölümünde yer almaktadır.

Günümüze kadar tanımlanan orman güllerinin neredeyse tamamı Kuzey Yarımküre’de yayılış gösterirken bu bitkilerin tür bazında yoğunluğun en fazla olduğu başlıca merkezler Batı Çin ve Papua Yeni Gine’dir. Avustralya’nın güney ve kuzeyine kadar yayılan orman gülleri, Japonya’nın kuzeyi, doğu Çin ve doğu Rusya’da doğal olarak bulunmaktadır. Himalayalar’dan, Afganistan ve Pakistan’nın doğusuna kadar uzanan bu bitkiler, Kafkaslar’da, Türkiye’nin Karadeniz kıyı şeridi boyunca, Avrupa’nın doğusu ile merkez kısımlarında, İspanya ile Kuzey Amerika’nın doğusu ve batısında da doğal olarak yetişmektedirler (Cullen, 2005). Türkiye’de ise Kuzey Anadolu’yu ve Trakya Bölgesinin Karadenize bakan kısımlarını kapsayan, ülkemizin en yağışlı iklimine sahip, büyük bir kısmı ormanlarla kaplı olan ve asidik karakterde toprak özellikleri gösteren Avrupa-Sibirya bitki coğrafi bölgesi kapsamında yetişmekte ve bu bölgenin karakteristik bitkileri arasında yer almaktadır (Anonim, 2018c).

Orman gülleri alçak boylu yer örtücüden, orta boylu çalı ve ağaç halinde olabilen bitkilere kadar oldukça farklı büyüklük ve şekle sahiptir. Bazı varyeteler yuvarlak bir habitata oluştururken bazı varyeteler açık çalı veya dik gelişen bir ağaç formunda olabilir. Bu özellikleri sayesinde *Rhododendron* cinsi içerisinde tanımlanan orman gülleri ve açelyalar geniş bir kullanım yelpazesine sahiptirler. Günümüzde özellikle dış mekan peyzaj planlamalarında orman gülleri vurgu bitkisi, diğer çalılarla birlikte veya saf olarak sınır bitkisi ve boylu olanlar ise perde bitkisi olarak kullanılabilir (Anonim, 2018d; Pulatkan, 2001). Günümüzde doğal ve kültüre alınmış orman gülü türleri ile bunlardan çeşitli ıslah metodları ile elde edilmiş olan orman gülü çeşitleri pek çok ülkede bahçeleri süslemekte ve bu bitkilerin önemli bir süs bitkisi haline gelmesine sebep olmaktadır.

Bitkisel üretim içerisinde önemli bir paya sahip olan süs bitkileri, ekonomiye büyük katma değer sağlayan etkili bir sektör olarak kabul edilmektedir. Estetik, fonksiyonel ve ekonomik amaçlarla üretilen iç ve dış mekan düzenlemelerinde kullanılabilen dekoratif bitkilere süs bitkileri denilmektedir. Süs bitkileri genel bir kavram olup; kesme çiçekler, iç mekân (saksı-salon) süs bitkileri, dış mekân süs bitkileri, doğal çiçek soğanları (geofitler) olmak üzere dört alt grupta incelenmektedir (Hekimoğlu ve Altındeğer, 2012). Dünyada süs bitkileri üretim sektörü 20. yy. başlarında önem kazanmaya başlamıştır. Günümüzde bu sektör hızlı bir değişim göstermektedir. Küreselleşme ve bunun dünya üzerinde değişik bölgelerdeki gelire olan etkisine bağlı olarak çoğu ülkede kişi başına düşen süs bitkileri tüketiminin arttığı görülmektedir (Torun ve Aydın, 2014).

Çok değerli bir süs bitkisi olan orman gülleri diğer birçok kültür bitkisinde olduğu gibi generatif veya vejetatif yöntemler ile çoğaltılabilmektedir. Türlerine göre değişmekle birlikte çimlenme yeteneği yüksek ve fazla sayıda tohumlar üreten orman gülleri doğada tohumları ve toprak altı gövdeleri ile çoğalmaktadır. Modern üretim tekniklerinin kullanıldığı günümüzde çelik, aşı, daldırma yöntemleri ve doku kültürü ile de çoğaltılabilmektedir (Altun, 2011).

Yabancı tozlanan ve erselik çiçek yapısına sahip orman gülleri böceklerle tozlanmaktadır. Bu sebeple doğal florada saf türlerin yanında ara türler ve melez bireylerin de bulunabilmesi olağandır (Sekergider, 2002; Altun ve Çelik 2016). Kolay ve doğal bir yöntem olan tohumla çoğaltma, ıslah çalışmalarında yeni melez bitkiler elde etmek amacıyla veya aşı çalışmalarında anaç bitki elde etmeye yönelik yapılan çalışmalar için uygun bir yöntemdir.

Küçük toumlu bitkilerin en büyük problemi düzensiz çıkış, ekim sırasında tohum kayıpları ve şaşırtmadaki fide kayıplarıdır. Bu kayıpları minimum düzeye indirebilmek ve homojen bir çıkış elde edilebilmek için tohumlar kum veya talaş gibi materyalle karıştırılarak ekilmektedir (Mutlu, 2005). Oldukça küçük toumlara sahip olan orman güllerinin, tohumla üretim çalışmalarında homojen bir ekim yapılamamakta ve fide çıkışlarında yine homojen bir çıkış elde edilememektedir. Ayrıca, şaşırtma sırasında da çok sık olan fidelerde fide kayıpları meydana gelmektedir. Bu çalışma farklı tohum ekim yöntemlerinin sıra arası ve sıra üzeri homojenitesine, çıkış süresi ve gücüne ayrıca bitki büyümesine olan etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Doğal açelyaların pH değeri 4.5-6.0 arasında olan asitli topraklarda yetiştiğini bildiren Kobayashi ve Scariot (2008), beş açelya türünün (*R. japonicum* (Gray) Sur., *R. kiusianum* Makino, *R. kaempferi* Planch., *R. macrosepalum* Maxim., *R. ripense* Makino) tohumlarını, 2.0 ile 8.5 arasında değişen 9 farklı pH değerinde çimlendirerek, daha yüksek pH derecelerine dayanıklı genotipleri seçmeyi amaçlamışlardır. Çalışmalarına konu olan yabani açelya genotiplerinin tür ve yetiştirme ortamına göre, farklı pH koşullarına karşı farklı adaptasyon gösterebildiğini bildirmişlerdir.

*R. fortunei* Chun & W.P.Fang orman gülü türünün farklı ortamlarda ve farklı ışık uygulamaları altında tohumların çimlenmesi, fidelerin şaşkırtmadaki tutma oranı ve fidanların büyümeleri incelenmiştir. Ortam olarak yaprak çürüntüsü+ hızar tozu ve yaprak çürüntüsü + yosun kullanılmış ve bu ortamlardan sırasıyla % 38.6 ve % 38.2 çimlenme elde edilmiştir. Orman güllerinin tohumlarının çimlendirilmesinde kullanılan ortamın çok önemli bir faktör olduğunun belirtildiği çalışmada en iyi ortamın yaprak çürüntüsü + hızar tozu ortamı olduğu bildirilmiştir (Jin ve ark. 2007).

Orman gülü tohumlarının çimlenmesi ve fidan gelişimi için en uygun sıcaklığının 16-20 °C arasında olduğunu bildiren Zhang ve ark. (2006), Mayıs ayı başında ektiği tohumlardan *Pentanthera* alt cinsinde en yüksek tohum çimlenme hızı saptamıştır. *Hymenanthes*, *Tsutsusi* ve *Rhododendron* tohumlarının orta derecede çimlenme hızına sahip olduğu, *Azaleastrum* alt cinsinde ise çimlenme hızının en düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmalarının sonucunda Humuslu toprak + yosun karışımının ideal bir tohum ekim ortamı olduğunu, bu ortamda fidanlar humuslu toprağın tek başına kullanıldığı ortama göre daha iyi bir gelişim ve daha yüksek hayatta kalma oranı göstermediğini belirlemişlerdir.

Vologdina (2006), Chita ve Primorsky bölgelerinde (Rusya) doğal orman gülü popülasyonlarından topladığı *R. dauricum* L., *R. mucronulatum* Turcz. ve *R. sichotense* Pojark tohumlarının çimlenmesi üzerine bir çalışma yürütmüştür. Çalıştığı bütün türlerin tohumlarının ışığa duyarlı olduğunu, çimlenme için optimum

sıcaklığın 20-23°C arasında olduğunu ve tohum çimlenme oranının türlere göre değişmekle birlikte % 73-90 arasında olduğunu bildirmiştir.

Var ve Dinçer (2006), mor çiçekli orman gülünün (*R. ponticum* L.) tohumla üretiminde kullanılabilir uygun çimlenme ortamlarını araştırmışlardır. Elde ettikleri fideleri turba ortamına ilk şaşırtmaya almışlar, bu işlemde 4 ay sonra ise 7 farklı ortamda 2. şaşırtmaya almışlar ve fidelerin bu ortamlardaki yaşama oranlarını ve büyüme durumlarını incelemiştir. Araştırmacılar tohumların çimlenme ortamı yüzeyine ince bir tabaka şeklinde ekilmesiyle etkili bir çimlenme meydana geldiğini bildirmiştir. Ayrıca orman gülü fideleri için 1. şaşırtmada turba toprağının uygun olduğunu, 2. şaşırtma için ise asidik (pH 4.5-5.5), organik maddece zengin (% 60-80) toprakların, % 60-80 arasında nemli ve güneş ışığının % 50'sini veya daha fazlasını dolaylı olarak alan yarı gölge alanların ideal ortamlar olduğunu tespit etmişlerdir.

Batı Bengal'den (Hindistan) 2002-2003 yılları arasında, 2260 m rakımdan toplanan *R. arboreum* J.E. Smith tohumlarının çimlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada bu türün çimlenme tipinin epigeal olduğu bildirilmiştir. Ortalama çimlenme yüzdesinin % 69.25 ± 4.871 arasında değiştiği, çimlenmeden 9 ay sonra fidelerin ortalama 247.00 ± 36.0 mm ile en yüksek boya ulaştığı tespit edilmiştir. Bitki büyümelerinin ilkbahar aylarında daha hızlı olduğu bildirilmiştir (Basnet, 2005).

*R. yakushmanum* Nakai. tohumlarının çimlenmesi üzerine yaptığı bir çalışmada Gilkey (1991), tohumlara fungusitli veya fungusitsiz olarak GA<sub>3</sub> uygulamıştır. Araştırmacı *R. yakushmanum* Nakai. ve diğer orman gülü türleri ve çeşitlerinin tohumlarının ekim öncesinde 800 ppm ile 1.600 ppm GA<sub>3</sub> solüsyonuna 24 saat süreyle daldırmanın çimlenme yüzdesini önemli derecede artırdığını bildirmiştir.

Dal ve Kaynak (2002) yaptığı çalışmada "fluid drilling" adı altında geçen sıvı ekim tekniği de denilen yöntemin avantaj ve dezavantajlarını araştırmışlardır. Tohumların jelatine katılmadan önce çimlenmelerinin yüksek ve tek düze olması

için, önce osmotik yöntemlerle çimlenme uyarılıp tek düze bir çimlenmeden sonra jelatine karıştırılmalarını önermişlerdir. Bu yöntemle fidelerin birçok olumsuz koşullardan korunduğunu vurgulamışlardır.

Tiwari ve Chauhan (2007) üniform tohum çimlenmesini arttırmak için çeşitli fiziksel ve kimyasal maddelerin ve bitki büyüme düzenleyicilerinin (PGR'ler) etkilerini incelemişlerdir. Bitkisel materyal olarak *R. maddenii* ve *R. niveum* türlerinin tohumlarını kullandıkları araştırmalarında test ettikleri çeşitli PGR'ler ve kimyasallar arasından, sadece birkaçının tohum çimlenmesini kontrol uygulamasının üzerinde önemli ölçüde etkilediğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar 250 µM GA<sub>3</sub> ilave edilmiş MS ortamında *R. maddenii* ve *R. niveum* tohumlarının maksimum çimlenmeyi kaydettiğini bildirmişlerdir. Benziladenin, *R. maddenii*'de tohum çimlenmesini arttırmazken, 250 µM benziladenin çimlenme üzerine engelleyici etkisinin olduğu bildirilmiştir. Diğer yandan, *R. niveum*'da ise benziladeninin tohum çimlenmesini artırdığı tespit edilmiştir. GA<sub>3</sub> ve benziladeninin kombine uygulamaları *R. maddenii*'de tohum çimlenmesini düşürdüğü ve *R. niveum*'da ise tohum çimlenmesini artırdığı belirlenmiştir.

Yüksek süs ve tıbbi değerlere sahip, Nepal'e özgü bir epifitik orkide olan *Coelogyne flaccida* Lindl., orkide türünün *in vitro* koşullarında tohum çimlenmesi ve fide gelişimi incelenmiştir. Araştırmada % 0.8 (w/v) agar içerisine α-Naftalin asetik asit (NAA) ve 6-Benzylaminopurine (BAP) farklı kombinasyonları ile takviye edilerek katılaştırılmış Murashige ve Skoog (MS) ortamı üzerinde gerçekleştirilmiştir. 0,5 mg / l BAP ve 0.5 mg / l NAA ile desteklenmiş MS ortamı, fidelerin tam gelişimi için ideal koşul olarak bulunmuştur (Parmar ve Pant, 2015).

*Rumex vesicarius* L. (Polygonaceae) 'in *in vitro* koşullarında yetiştirilen fidelerinin büyümeleri ve kimyasal kompozisyonlarındaki farklılıkları üzerine MS ve agar ortamlarının etkilerini belirlemek amacı ile bir çalışma yapılmıştır (El-Bakry ve ark., 2011). Araştırma sonucunda Agar ortamında büyüyen fidelerin, MS ortamı üzerinde yetiştirilen fidelerden daha uzun olduğu belirlenirken, agarda yetişen fidelerin kök oranının, MS ortamında yetiştirilen fidelerden daha az olduğu tespit

edilmiştir. Ayrıca MS ortamında yetiştirilen fidelerin taze ve kuru ağırlıklarının, agar ortamında yetiştirilen fidelerden daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Süs bitkisi olarak kullanılabilme potansiyeli olan Kum Zambağı (*Pancratium maritimum* L.)'nın in vitro ve in vivo koşullarda tohumla üretilmesi amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Üç farklı aşamada gerçekleştirilen çalışmada ilk aşamada tohumların farklı ortamlarda çimlenme performansları, ikinci aşamada tohumlara yapılan farklı ön uygulamaların çimlenme yüzdesi üzerine etkisi ve son aşamada ise doku kültürü ile üretilme olanakları araştırılmıştır. 1. aşamada; tohum çimlendirme ortamı olarak, kum, kestane kabuğu+kum (1:1), yerfıstığı kabuğu+kum (1:1), torf+perlit (1:1), torf+kum (1:1), kum+hindistan cevizi kabuğu (1:1), kum+perlit (1:1), bahçe toprağı+kum+ahır gübresi (1:1:1) ve kontrol (deniz kumu) olmak üzere 9 farklı ortam kullanılmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında ise tohumlara, 250 ppm GA<sub>3</sub>, 1000 ppm GA<sub>3</sub>, Peg (6000), KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, KNO<sub>3</sub>, 100 ppm BAP, 250 ppm BAP, formik asit ve kontrol olmak üzere 9 farklı ön uygulama yapılmıştır. Doku kültürü çalışmalarında, tohumlar önce agar+su ortamında çimlendirilmiş, elde edilen bitkiciklerden alınan eksplantlar farklı dozlarda NAA ve BAP ile 6.5 g/l agar, 30 g/l sakkaroz içeren MS ortamlarında kültüre alınmıştır. Araştırma sonucunda; bahçe toprağı+kum+ahır gübresi (1:1:1) ortamında en yüksek (% 60.25) çimlenme yüzdesi elde edilmiştir. Ön uygulama yapılan tohumlarda ise en yüksek (%75.75) çimlenme 100 ppm BAP uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın doku kültürü ile üretim aşamasında ise 21. gün sonunda; su+agar ortamında yapılan çimlendirme çalışmalarında 3 tekrürde sırası ile % 58.74, % 57.75, % 29.58 çimlenme yüzdeleri elde edilmiştir (Kanmaz, 2013).

Çok küçük tohumlara sahip olan ve çimlenme oranları oldukça düşük olan Zihudie açelya çeşidinin tohum çimlenmesini teşvik etmenin etkili bir yolunu bulabilmek için yürütülen bir çalışmada üç farklı uygulama yapılmıştır. İlk uygulamada tohumlar 6 ile 48 saat boyunca suya batırılmış, ikinci uygulamada 24 saat boyunca ıslatılan 100 ile 2000 mg.L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> solüsyonunda bekletilmiş ve son uygulamada ise NAA, KT, ZT ve GA<sub>3</sub>'ün farklı kombinasyonları ile 1/4 MS ortamında kültürlenmiştir. Yapılan araştırmanın sonucunda 24 saat suda bekletilen

tohumlarda çimlenme oranının% 43 olduğu, 2000 mg.l-1 GA<sub>3</sub> + 0.05 mg.l-1 NAA ile yapılan uygulamada ise çimlenme oranının% 75'e yükseldiği bildirilmiştir. 24 saat süreyle 1600 mg.l<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> ile ıslatılmış tohumlarda çimlenme oranının % 82 olduğu tespit edilmiştir (Cao ve ark., 2016).

Rhododendron tohumlarının çimlenme ve büyüme yüzdesinin, tohumların ekim zamanına, büyüme ortamına, sıcaklığa ve ortam nemine bağlı olduğunun bildirildiği bir çalışmada, en iyi ekim zamanının Mart-Mayıs ayları arasında olduğu tespit edilmiştir. Haziran-Ağustos ayları arasında yapılan tohum ekimlerine göre elde edilen tohum çimlenmesinin Mart-Mayıs ayları arasında yapılan tohum ekimlerine göre % 20-30 daha düşük olduğu bildirilmiştir. En iyi büyüme ortamının tek başına yaprak çürüntüsü veya 1: 1 oranında gri orman toprağı ile karışımı ile elde edilen harç olduğu tespit edilmiştir. En uygun sıcaklığın 9-29 ° C, en uygun hava neminin ise % 60-75 olduğu bildirilmiştir (Zhang ve ark., 1992).

Akimitsu (1973) yapmış olduğu bir çalışmada orman gülü tohumlarını sera koşullarında Kasım ayından Haziran ayına kadar farklı zamanlarda ekmiştir. Bütün tohumların çimlendiğini fakat çimlenmelerin oldukça uzun zaman aldığı ve erken ekim tarihlerinde fide büyümelerinin daha iyi olduğunu bildirmiştir. En iyi tohum ekim ortamının torf olduğunu, kum ortamının ise düşük sonuç verdiğini belirlemiştir.

*Rhododendron protistum* var. *giganteum* türünde tohum ekim ortamlarının, ekim derinliğinin ve sıcaklığın çimlenme ve fide canlılığı üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada GA<sub>3</sub> uygulamasının, çimlenme yüzdesini ve çimlenme hızını artırdığı belirlenmiştir. Optimum çimlenme sıcaklığının 15°C ve 20°C arasında olduğu, daha yüksek sıcaklıkların ise çimlenmeyi negatif yönde etkilediği bildirilmiştir. Toprak tiplerinin fidelerin çıkışı üzerine etkisinin önemli düzeyde olmadığı ancak doğal toprağın fide büyümesini artırdığı tespit edilmiştir. Tohumların toprak yüzeyine ekildiğinde, fide oluşumunun %80'in üzerinde gerçekleştiği, ancak ekim derinliği arttıkça fide gelişiminin azaldığı, 3 cm toprak derinliğinde ise hiçbir fidenin oluşmadığı belirlenmiştir (Shen ve ark., 2015).



### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. MATERYAL

##### 3.1.1. Bitki Materyali

Denemede bitki materyali olarak 112O500 No'lu "Türkiye Orman Güllerinde (*Rhododendron ssp.*) genotipleri belirleme, morfolojik ve moleküler tanımlama, çoğaltma ve ex- situ muhafaza çalışmaları" isimli TÜBİTAK projesi kapsamında Artvin il ve ilçe sınırlarında doğal yayılış alanlarından toplanan 5 adet orman gülü türünün (*R. luteum Sweet*, *R. ponticum L.*, *R. ungeronii Trautv*, *R. simirnovii Trautv*, *R. caucasicum Pallas*) tohumları kullanılmıştır. Tohumlar, arazi çalışmaları sırasında Çizelge 3.1.1.1.' de belirtilen noktalardan toplanmıştır.

Çizelge 3.1.1.1. Orman gülü tohumlarının alındıkları yerlere ait veriler

Tür	Rakım	Koordinatlar	Alındığı yer
<i>R. ponticum L.</i>	1652 m	41° 08''914 K 41° 46''205 D	Artvin
<i>R. luteum Sweet</i>	1671 m	41° 10''424 K 42° 18''943 D	Şavşat
<i>R. simirnovii Trautv</i>	1982 m	40°14''743 K 41°35''699 D	Murgul
<i>R. ungeronii Trautv</i>	1249 m	41°18''870 K 41°53''495 D	Borçka
<i>R. caucasicum Pallas</i>	2289m	41°43''450 K 42°28''376 D	Şavşat

##### 3.1.2. Tohum Ekimi İçin Kullanılan Materyaller

Denemede çimlendirme ortamı olarak kullanılan materyaller;

- pH değeri 3.5-4.5 olan steril asidik torf
- Sigma marka Murashige and Skoog Basal (MS)
- Duchefa Biochemie marka Plant Agar ortamları
- Elenmiş ince dişli dere kumu

### 3.1.3. Çimlendirme Ortamı

Çalışmada Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümüne ait laboratuvarında bulunan 75 x 65 x 60 cm ölçülerindeki dört adet iklim kabini tohum çimlendirme ortamı olarak kullanılmıştır.

### 3.1.4. Denemede kullanılan cihazlar ve kullanım amaçları

- Otoklav
- İklim veri kaydedici (MİC MERTER) Kabinlerin içerisinde ısı nem ve CO<sup>2</sup> değerlerini ölçmek için Air Guardian markalı cihazlar kullanılmıştır.
- Ortamdaki ışık ihtiyacını karşılamak için 1050 lm (18 wat) beyaz ışıklı floresan lamba
- Ortam ısınının 22<sup>0</sup>C altına düşmesini engellemek için fanla ısıtma sistemi

## 3.2. METOT

### 3.2.1. Tohumların Toplanması ve Ekime Hazır Hale Getirilmesi

Denemede kullanılacak olan beş orman gülü (*R. luteum* Sweet, *R. ponticum* L., *R. ungerii* Trautv, *R. simirnovii* Trautv, *R. caucasicum* Pallas) türünün tohumları 1120500 No'lu "Türkiye Orman Güllerinde (*Rhododendron* ssp.) genotipleri belirleme, morfolojik ve moleküler tanımlama, çoğaltma ve ex- situ muhafaza çalışmaları" isimli Tubitak projesi kapsamında yapılan arazi çalışmaları sırasında Artvin ili ve ilçelerinden toplanarak elde edilmiştir.

Meyve yapısı septisit kapsül (Yıldız ve Aktoklu, 2010; Bozcuk, 2013) olan orman gülü tohum kapsülleri olgunlaşarak kahverengine döndükten (Şekil 3.2.1.1) sonra ancak açılıp tohumlar etrafa dağılmadan önce toplanarak kuru kese kağıtlarına alınmıştır (Altun, 2011). Türler bazında tohumların konulduğu kese kağıtları etiketlenerek deneme alanı olan Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi'ne getirilmiştir.



Şekil 3.2.1.1. Olgunlaşmış orman gülü tohum kapsülleri

Deneme alanına getirilen tohum kapsülleri kuru oda şartlarında tür adlarının yazılı olduğu geniş kaplara konulmuş ve aralarında mesafe bırakılarak kapsüllerin tamamen açmaları sağlanmıştır (Şekil 3.2.1.2). Tohum kapsülleri tamamen açılana kadar beklenmiş, açılan kapsüller el ile kap içerisine ters çevrilerek hafifçe sallanmış ve tohumların kapsüllerden ayrılmaları sağlanmıştır (Şekil 3.2.1.3). Dökülen tohumların içerisinde bulunan bitki parçası gibi yabancı maddelerden ayıklanabilmesi için, tohumlar 0.850 mm'lik gözeneklere sahip elekten geçirilmiştir (Şekil 3.2.1.4). Temizlenen tohumlar muhafaza amacıyla kuru cam kavanozlara konulmuştur. Her kavanozun üzerine tohum tür bilgileri ve alınma yılı yazılarak etiketlenmiştir (Şekil 3.2.1.5).



Şekil 3.2.1.2. Oda şartlarında tohum kapsüllerinin açtırılması



Şekil 3.2.1.3. Kapsüllerden tohumların ayıklanması



Şekil3.2.1.4. Tohumların elenerek temizlenmesi



Şekil 3.2.1.5. Tohumların cam kavanozlar içerisinde muhafazası

Kurutma kağıdı üzerine dökülen temizlenmiş tohumlar büyüteç ve kağıt yardımı ile denemedeki her tekerrür için 50'şer adet olacak şekilde sayılarak paketlenmiş ve ekime hazır hale getirilmiştir. Her tür için 600 tohum toplamda ise 2400 tohum sayılmıştır (Şekil 3.2.1.6). Ayrıca tohumların fotoğrafları binoküler

mikroskop ile çekilmiş ve orman gülü tohumları ile ilgili bir fotoğraf arşivi oluşturulmuştur.



Şekil 3.2.1.6.Tohumların sayımı



*R. ponticum*



*R. luteum*



*R. smirnovii*



*R. ungerii*



*R. caucasicum*



Şekil 3.2.1.7 Orman gülü tohumlarının binoküler fotoğrafları

### 3.2.2. Tohum Ekimi

Tohumlar, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait uygulama laboratuvarında bulunan iklim kabinleri içerisine konulan, 35x50 cm boyutlarındaki köpük kasalara 3 Kasım 2016 tarihinde ekilmiştir.

Denemede kontrol, plant agar ile karıştırma, MS ile karıştırma, ve dere kum ile karıştırma olmak üzere dört farklı yöntem kullanılmıştır. Her yöntem için köpük kasalar pH değeri 3.5-4.5 arasında olan steril asidik torf ile doldurulmuş ve kasa yüzeyi düzelterek düzgün bir satıh elde edilmiştir. Torf el pülverizatörü ile sulanarak nemlendirilmiş ve tohumlar yüzeysel olarak yukarıda belirtilen yöntemlerle tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 50 tohum olacak şekilde ekilmiştir. Tohumlar köpük kasalara doldurulan asidik torf üzerine türler arası 4 cm, tekerrürler arası ise 2 cm sıra arası boşluk olacak şekilde ekilmiştir. Denemede kullanılan tohum ekim yöntemleri aşağıda açıklanmıştır.

#### 3.2.2.1. Kontrol grubu

Tohumlar, köpük kasaların içerisine doldurulan steril asidik torf üzerine sıraya serpmeye olarak uygulanmıştır. Serpme işleminin tek sıra halinde düzgün bir şekilde uygulanabilmesi için V şeklinde hazırlanmış mukavvadan yararlanılmıştır. Küçük kağıtlara 50'şer adet sayılarak paketlenmiş tohumların, kasa içerisine yerleştirilen mukavvanın üzerinden, el ile kağıtlara hafifçe vurularak eşit bir şekilde torf yüzeyine dökülmeleri sağlanmıştır.



Şekil 3.2.2.1.1 Kontrol grubu tohumların ekilmesi





Şekil 3.2.2.1.2. İklim kabini içerisine yerleştirilmiş kontrol grubu tohumlar

#### 3.2.2.2. Kum ile karıştırma

Öncelikle dere kumu 1 mm'lik gözenekli elekten elenerek yabancı maddelerden ayrılmıştır. Elenen kumun bünyesinde bulunan nemin uzaklaşması için, kum ince bir katman halinde serilerek kurumaya bırakılmıştır. Kum içerisindeki fazla nem uzaklaştırıldıktan sonra bir beher yardımı ile 5 cc'lik dere kumu ölçülmüş ve 50 adet tohum içerisinde atılarak karıştırılmıştır. V şeklinde hazırlanmış mukavvanın üzerinden bu karışım eşit bir şekilde torf yüzeyine dökülmüştür (Şekil 3.2.2.2.1).



Şekil 3.2.2.2.1. Kum grubunun tohumlarının ekimi



Şekil 3.2.2.2.2. İklim kabini içerisine yerleştirilmiş kum grubu tohumlar

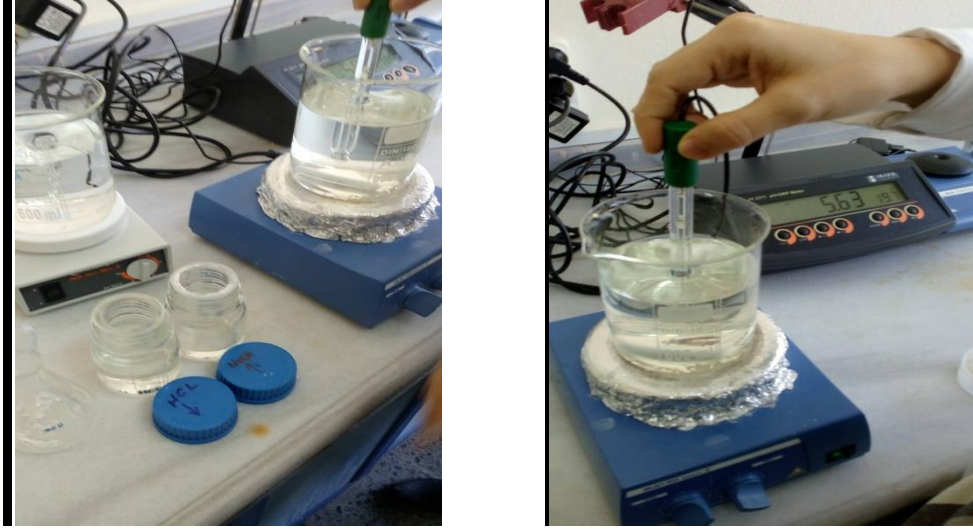
### 3.2.2.3. Murashige and Skoog Basal (MS) ile karıştırma

MS ortamı Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü Bitki Doku Kültürü laboratuvarında hazırlanmıştır. Sigma

marka Murashige and Skoog Basal (MS) Duchefa Biochemie marka Plant Agar, Duchefa Biochemie marka Sucrose Crystallized (sukroz) ve saf su hazır hale getirilmiştir.

Tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulan denemede için her tekerrürde 30 ml'lik bir karışım gerektiği hesaplanmıştır. Toplamda 450 ml karışım hazırlanmıştır. Karışımında kullanılan ürünlerin 1 l için verilen oranlarını; 30 gr sukroz (Sucrose Crystallized), 4.4 gr MS ve 5 gr agar'dır (Sağlam, 2014). Denemede kullanılacak 450 ml karışım bu oranlar referans alınarak oranlanmış ve 13.5 gr sukroz, 1.98 gr Ms ve 2.25 gr agar 0.1 gr hassasiyetli terazide ölçülerek hazır hale getirilmiştir.

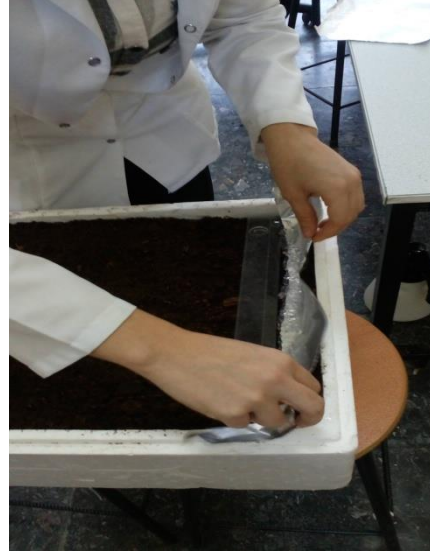
Manyetik karıştırıcı üzerine yerleştirilen 500 ml beher kap içerisine 400 ml saf su konulmuştur. Beherin içerisine balık atılarak manyetik karıştırıcı çalıştırılmıştır. Ölçümü yapılan 13.5 gr sukroz saf suyunun üzerine ilave edilip homojen bir şekilde çözünmesi sağlanmıştır. Çözünme işlemi tamamlandıktan sonra karışım içerisine 1.98 gr olarak ölçülen MS ilave edilmiştir. MS suda çözüldükten sonra manyetik karıştırıcı durdurularak saf suyun geri kalan kısmı tamamlanarak karışımın pH değeri ölçülmüştür. Hazırlanan karışım katılaşmasını sağlamak için pH'sının 5.6-5.8 arasında olması gerekmektedir. pH değerini artırmak için sodyum hidroksit (NaOH) düşürmek için ise hidrojen klorür (HCl) bileşikleri kullanılmıştır. Ortam pH'sı 5.6-5.8 arasında sabitlendikten sonra karışım otoklavlanabilen cam şişeye boşaltılmıştır.



**Şekil 3.2.2.3.1.** MS ortamının pH değerinin ayarlanması

Karışıma 2.25 gr plant agar ilave edilerek 121°C'de 20 dk otoklavda bırakılmıştır. Otoklav 60°C sıcaklığa düştüğünde kapağı açılarak karışım çıkarılmıştır. Karışımın sıcaklığını tohumun canlılığına zarar vermeyecek dereceye kadar düşmesi beklenmiştir.

Elde edilen karışım tam olarak katılaşmadan önce temiz ve kuru kağıt bardaklara 30 ml ölçülerek bölünmüştür. Her tür için 3 tekerrürlü olarak planlanan deneme için 15 adet kağıt bardak 30 ml MS ortamı ile doldurulmuştur. Daha önceden 50'şer adet sayılıp paketlenmesi yapılan tohumlar bu bardaklara sıra ile boşaltılarak homojen bir karışım elde edilinceye kadar karıştırılmıştır. Bu şekilde elde edilen MS + tohum karışımları önce alüminyum folyo üzerine dökülerek bir şerit elde edilmiş ve daha sonra önceden hazır hale bekletilen asidik torf dolu kasaların üzerine düzgün şeritler halinde aktarılmıştır (Şekil 3.2.2.3.2). Bu işlemler bittikten sonra el pülvizatörü ile hafif bir sulaması yapılarak iklim kabinin içerisine yerleştirilmiştir.



**Şekil 3.2.2.3.2.** M.s. ortamı ile tohum ekimi

#### 3.2.2.4. Plant Agarı ile karıştırma

Ortam hazırlığı Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü Bitki Doku Kültürü laboratuvarında yapılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlanmış ve her tekerrür için 30 ml'lik bir karışım gerektiği, toplamda ise 450 ml bir karışıma ihtiyaç olduğu hesaplanmıştır. Karışım için kullanılan ürünlerin 1 l için verilen oranı; 5 gr Plant agar'dır (Sağlam, 2009). Denemede kullanılacak ölçü bu oran referans alınarak 450 ml için oranlanmış ve 2.25 gr agar 0.1 gr hassasiyetli terazide ölçülmüştür.

Karışımında kullanılacak 450 ml saf suyun pH değeri ölçülmüştür. Hazırlanan ortamın sıvı halden daha yoğun bir hale geçebilmesi için pH ayarlaması yapılmıştır. pH'sının 5.6-5.8 arasında olabilmesi için, değeri artırmada sodyum hidroksit (NaOH) düşürmede ise hidrojen klorür (HCl) bileşikleri kullanılmıştır (Sağlam, 2009). Ortam pH'sı 5.6-5.8 arasında sabitlendikten sonra saf su basınca ve ısıya dayanıklı cam şişeye boşaltılmış ve üzerine ölçümü yapılmış olan 2.25 gr plant agar ilave edilen karışım 20 dk süresince 121°C'de otoklavda tutulmuştur. Otoklav 60°C sıcaklığa düştüğünde kapağı açılarak, otoklav sıcaklığı ile aynı sıcaklık değerine sahip olan karışım alınmıştır. Karışım sıcaklığının tohumun canlılığına zarar vermeyecek dereceye düşene kadar beklenerek soğutulmuştur.

Soğutulan karışım tam olarak katılaşıp akışkanlığını kaybetmeden önce temiz ve kuru kağıt bardaklara 30 ml ölçülerek dağıtılmıştır. Her tür için 3 tekerrürlü olarak planlanan deneme için 15 adet kağıt bardak Plant agar ortamı ile doldurulmuştur. Daha önceden 50'şer adet sayılıp paketlenmesi yapılan tohumlar bu bardaklara dökülüp homojen bir karışım elde edilinceye kadar karıştırılmıştır. Plant agar + tohum karışımı, alüminyum folyo üzerine 30 cm'lik ince şeritler halinde dökülmüştür. Önceden hazırlanmış asidik torf dolu kasaların üzerine uzun şeritler halinde alüminyum folyo yardımı ile bırakılmıştır. Bu işlemler bittikten sonra el pülvizatörü yardımı ile hafif bir sulama yapılarak iklim kabinin içerisine yerleştirilmiştir (Şekil 3.2.2.4.1).



Şekil 3.2.2.4.1. Plant agar ortamı ile ekilen tohumlar

### 3.2.3. Tohum Çıkış Çalışmaları

Tohum çıkışları tohum ekim tarihinden itibaren düzenli olarak 7'şer gün ara kontrol edilmiş ve çıkış yapan tohumlar bir büyüteç yardımıyla sayılmıştır. Elde edilen veriler düzenli olarak hazırlanan tohum çıkış formuna kaydedilmiştir. Sayma işlemine çıkış yapan tohum sayısı sabitlenene kadar devam edilmiştir. Elde edilen veriler % olarak hesaplanmıştır.

### 3.2.4. Tohum Ekim Yöntemlerinin Fide Sıklığı Üzerine Etkisi

Tohumlardaki çıkış oranları sabitlendikten sonra her fidenin bir birine olan uzaklığı kumpas ile ölçülerek değerler elde edilmiştir. Elde edilen bu değerler milimetrik kağıt üzerine işaretlenerek kayıt altına alınmıştır. Milimetrik kağıt

üzerinde işaretleme yapılan tohum çıkışları Autocad programı kullanılarak bilgisayar ortamında aktarılmış ve şematize edilmiştir. Autocad programında şematize edilmiş kasaların beklenen dağılım şekli ile karşılaştırılarak fide çıkış sıklıkları görsel olarak karşılaştırılmıştır.

#### 3.2.5. Fide Boylarının Ölçülmesi

Tohum çıkışları sabitlendikten sonra fideler Mayıs ayına kadar büyümeye bırakılmış ve 5 Mayıs 2017 de torf yüzeyinden sökülerek tek tek cetvel yardımı ile boy ölçümleri yapılmıştır. Her bitki türü için tekerrürlerinin ortalama değerleri hesaplanmıştır. Ölçümler cm olarak nitelendirilmiştir.

#### 3.2.6. İstatistiki Analizler

İstatistik analizler “Tesadüf Parselleri” deneme desenine göre, çıkış oranları (%), fide boyları (cm) ve fide çıkış sıklığı olmak üzere üç farklı uygulamaya SPSS 16.0 programı kullanılarak yapılmıştır. Çıkış oranlarının hesaplanmasında, tekerrürlerden elde edilen veriler % olarak hesaplanmış ve bu rakamlara cetvel yardımıyla “arcsin $\sqrt{\phantom{x}}$ ” transformasyonu uygulanmıştır. Yüzde veriler ve transformasyon sonucu elde edilmiş veriler tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuş elde edilen veriler çizelgeler ve grafikler halinde verilmiştir. Sonuçlar transforme edilmiş verilere göre değerlendirilmiştir. Fide boylarına ait varyans analizleri, çıkış yapan fide sayısı sabitlendikten sonra boyları ölçülen fidelerden elde edilen değerlerin tekerrürler bazında alınan ortalamaları üzerine yapılmıştır. Bu veriler tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur.

Ayrıca, türlerin, uygulamaların ve tür x uygulama interaksyonunun varlığının tespiti için veriler çok değişkenli varyans analizine tabi tutulmuştur. Aynı istatistik programda uygulamalara ait ortalamaların karşılaştırılmaları Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile tür bazında ayrı ayrı yapılmıştır.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. BULGULAR

#### 4.1.1. Tohum Çıkış Oranlarına Ait Bulgular

İklim kabinleri içerisine 3 Kasım 2016'da yapılan tohum edimlerinden elde edilen bulgular şu şekildedir: İlk çıkış yapan tohumlar 12 Kasım 2016'da MS ortamında *R. luteum* ve *R. caucasicum* türlerinde gözlemlenmiştir. Kontrol grubunda ilk çıkışlar 16 Kasım 2016'da *R. ponticum* ve *R.cacucasicum* türlerinde gözlemlenirken, Plant agar grubunda ise *R.luteum*, *R.caucasicum* ve *R. ponticum* da yine 16 Kasım 2016 gözlemlenmiştir. Dere kumu ile ekimi yapılan tohumların ilk çıkış gözlemleri 21 Kasım da *R. luteum* ve *R. ponticum* türlerinde gözlemlenmiştir. Uygulamalara ait ortalamaların karşılaştırılmaları Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile tür bazında ayrı ayrı yapılarak harflendirmeler de bu sonuçlara göre türler bazında ayrı ayrı yapılmıştır. Ancak bütün sonuçlar tek bir çizelgede toplanmış ve bu şekilde verilmiştir (Çizelge 4.1.1).

Çizelge 4.1.1. Uygulamaların tohum çıkışına etkisine ait bulgular

Türler	Uygulamalar				SEM	P değerleri
	Kontrol	Kum	Agar	MS		
<i>R. ponticum</i>	76.00	51.33	45.33	42.66	5.311	0.091
<i>R. luteum</i>	66.66 a	24.66 c	51.33 b	50.00 b	4.938	0.001
<i>R. smirnovii</i>	55.33 a	15.33 b	14.00 b	50.00 a	6.451	0.004
<i>R.ungernii</i>	24.00 a	12.66 b	10.66 b	10.66 b	2.061	0.029
<i>R.caucasicum</i>	15.33	8.66	13.33	14.66	1.424	0.382

a,b,c : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

*R. ponticum* L. türünde yapılan analizler sonucunda tohum çıkışları üzerine uygulamaların istatistiki anlamda bir etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Ancak yinede en yüksek tohum çıkışı %76.00 ile kontrol uygulamasında meydana gelmiş, en düşük tohum çıkışı oranı ise %42.66 ile MS uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.1).

*R. luteum* Sweet. türünün tohumlarının çıkışları üzerine yapılan uygulamaların (Kontrol (Elle sıraya serpmeye), Dere Kumu, Plant Agar, MS) etkisinin istatistiki



anlamda çok önemli düzeyde ( $P < 0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir. Çizelge 4.2.incelendiğinde en yüksek çıkış oranı sıraya serpmeye ekimin yapıldığı kontrol uygulamasında % 66.6 olarak elde edilmiştir. %51.33 çıkış oranının elde edildiği Agar ve %50 çıkış oranının elde edildiği MS ortamı istatistiki olarak aynı grupta yer alırken en düşük tohum çıkış oranı %26.66 ile dere kumu karıştırılarak ekilen tohumlardan elde edilmiştir.

*R. smirnovii* Trautv tohumunun çıkış oranları üzerinde yapılan uygulamaların analizler sonucunda istatistiki olarak ( $P < 0.05$ ) önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir. En yüksek çıkış oranı elle serpmeye ekim olarak uygulanan kontrol grubunda %55.33 olmasına karşın %50 çıkış oranına sahip MS grubu ile istatistiki olarak aynı grupta yer almaktadır. İstatistiki olarak aynı grupta yer alan fakat çıkış oranları farklılık gösteren dere kumu ile ekilen tohumlarda oran %15,33 agar ile ekimde de %14 olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.2).

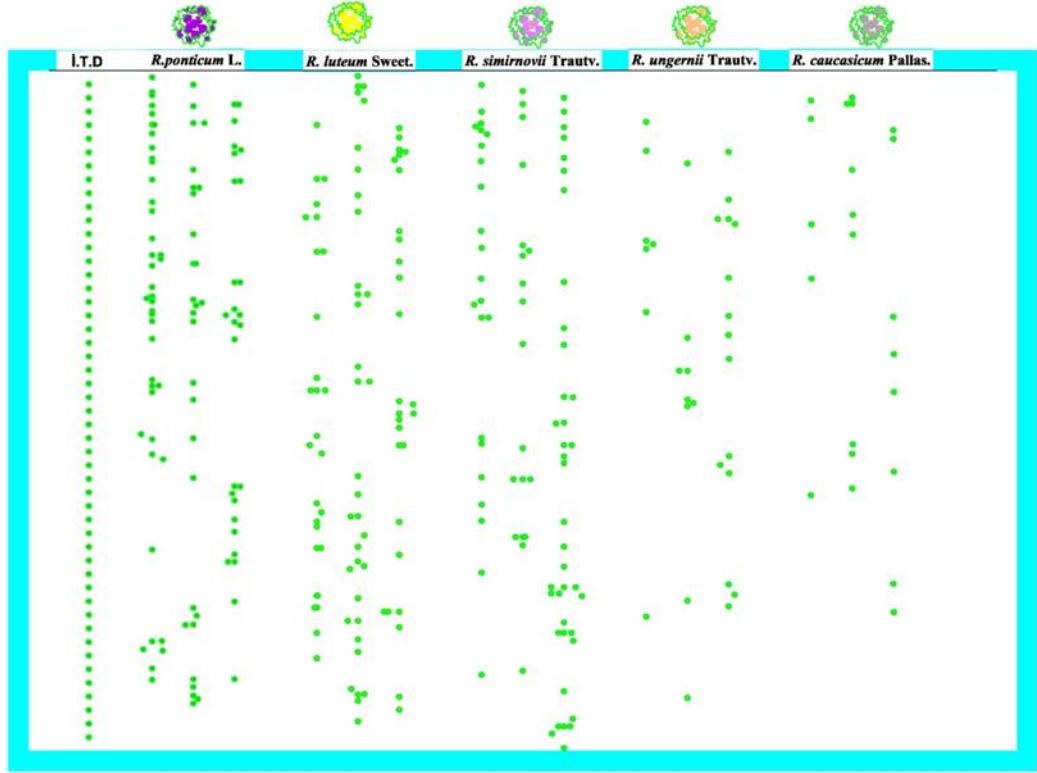
*R. ungeronii* Trautv tohumlarının çıkışlarında yapılan uygulamaların istatistiki olarak önem arz etmediği ortaya çıkmıştır. Çizelge 4.2. incelendiğinde ise en yüksek tohum çıkışı %24 ile kontrol grubundan elde edilmiştir. Diğer tohum çıkış oranları ise %12.66 Kum ile karıştırılarak ekim uygulamasında ve diğer iki uygulama olan agar ve MS ortamında da %10.66'lık bir çıkış oranı elde edilmiştir.

*R. caucasicum* Pallas tohumlarının çıkış oranları üzerine, yapılan uygulamaların istatistiki anlamda bir etkisinin olmadığı yapılan analizler sonucunda tespit edilmiştir. Ancak yine de tohum çıkış yüzdeleri arasında farklılıklar görülmüştür. Sırasıyla; kontrol grubu ile ekimde %15.33, MS ile ekimde %14.66 , agar uygulamalı ekimde %13.33 ve dere kumu ile ekilen tohumlarda %8.66'lık bir sonuç elde edilmiştir.

#### 4.1.2. Tohum Ekim Yöntemlerinin Fide Sıklığı Üzerine Etkisi

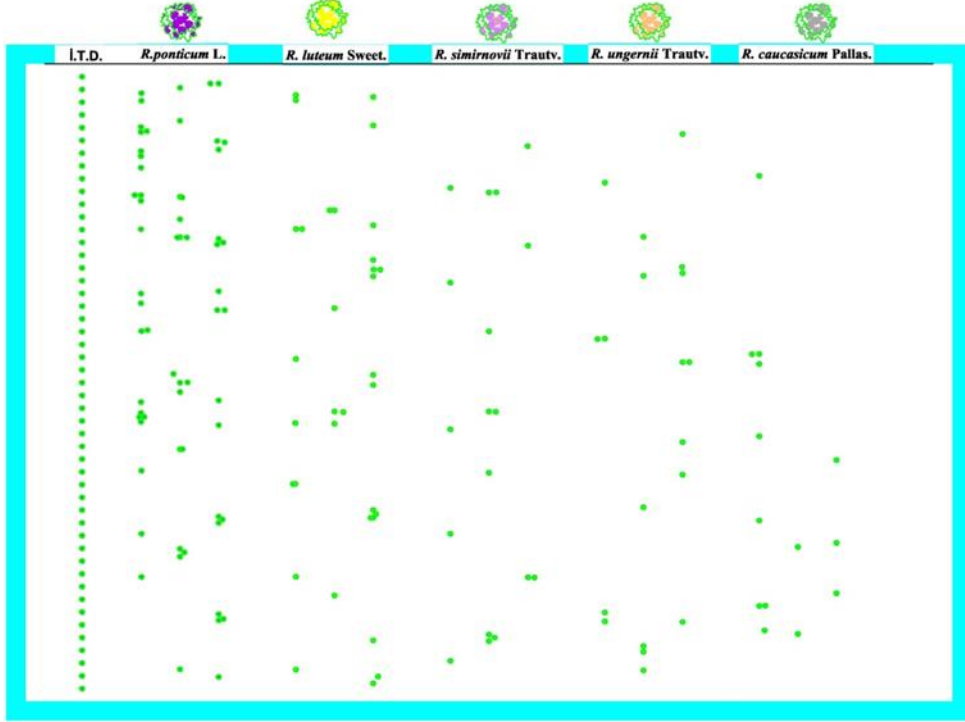
Her tür için uygulamalardaki tekerrürlere 50'şer adet tohum ekilmiştir. Beklenen tohum çıkış sayısı 50 olsa da çıkış yapan tohumların sayısı daha az olmuştur. Çıkış sayılarında farklılıklar olduğu saptanmıştır. Tohumların aralarındaki mesafeler kumpasla ölçüldükten sonra ideal ekim sıklığı ile istatistiki anlamda

karşılaştırma yapılamamıştır ancak görsel anlamda kıyas yapmak için veriler sanal ortama aktarılarak ideal tohum dağılımı ile birlikte verilmiştir. Şekil 4.2 de autocad programından elde edilen görsel olarak karşılaştırma sonuçları verilmiştir. Her uygulama kasası yanına beklenen ideal tohum dağılımı (İTD) şematik olarak verilmiştir.



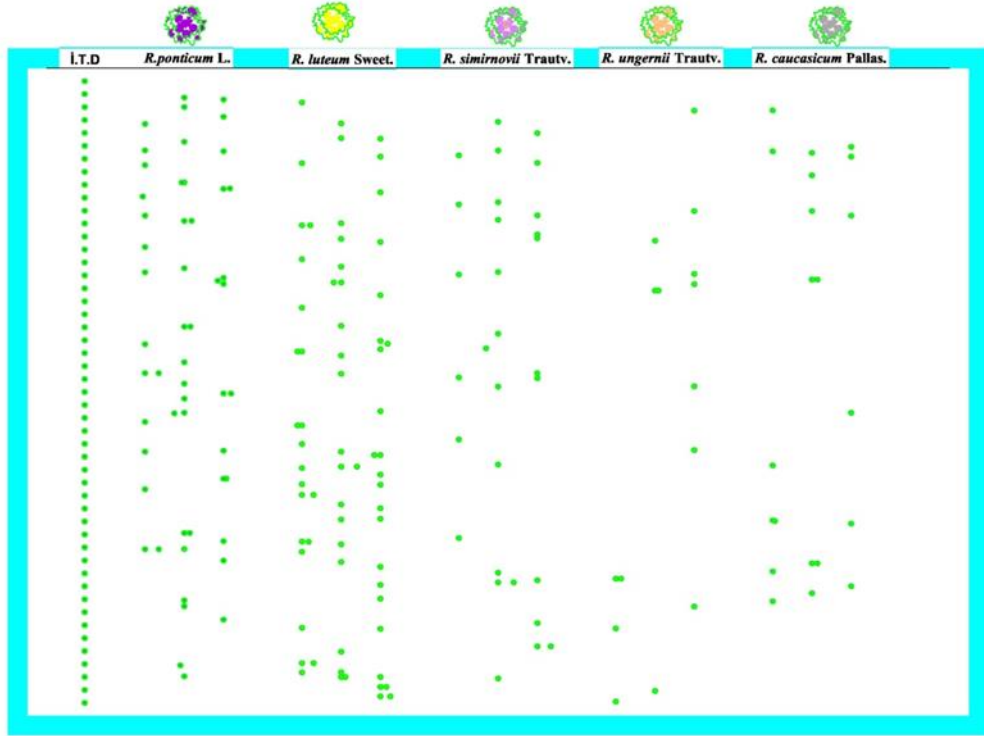
Şekil 4.2.1. Kontrol (Elle Sıraya Serpme Ekim) uygulaması tohum çıkışlarının dağılımları

Bakıldığında Şekil 4.2.1.de ideal tohum dağılımına en yakın tohum dağılımı hesaplamak için Autocad programı üzerinde hazırladığımız şekli 10'lu gruplara ayırarak 5 bölümde karşılaştırma yapılmıştır. Bunun sonucunda kontrol grubunda ideal tohum dağılımına en yakın sonucu *R. ponticum* L. ve *R. luteum* Sweet türlerinde tespit edildi. En uzak tohum dağılımı ise *R. caucasicum* ve *R. ungeronii* türünde görüldü. *R. simirnovii* türünde ise ideal dağılıma çokta yakın olmayan bir dizilim tespit edilmiştir.



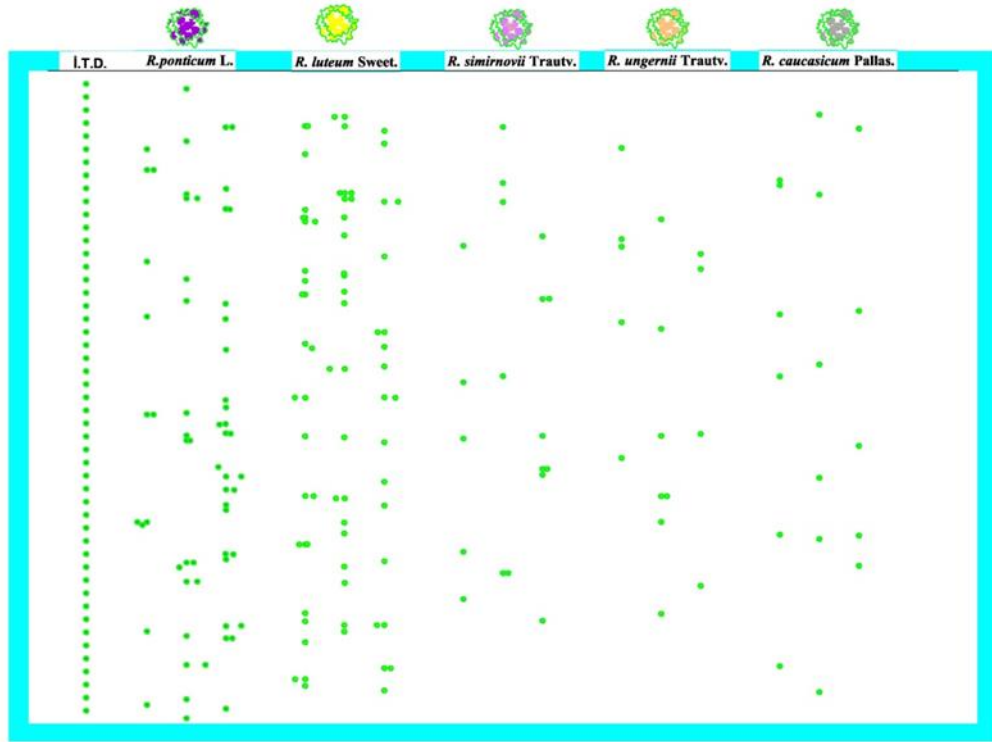
Şekil 4.2.3. Dere kumu ile karıştırılarak ekim uygulaması tohum çıkışlarının dağılımları

İdeal tohum dağılımına şekil 4.2.3 'e bakıldığında en iyi dağılım düzenini *R. ponticum* L. da tespit edilmiştir. Bunu sırası ile *R. luteum* sweet, *R.ungernii*, *R. simirnovii* türü takip etmiştir. İdeal tohum dağılımına en uzak dizilim ise *R. caucasicum* palas dadır.



Şekil 4.2.2. MS uygulaması tohum çıkışlarının dağılımları

MS grubunda ideal tohum dağılımına en yakın dizilimi *R. luteum* Sweet türünde tespit edilmiştir. Şekil 4.2.2.'de buna en yakın sonucu *R. ponticum* L. ve bu sıralamayı *R. simirnovii* türünde görülmüştür. İdeal tohum dağılımından en uzak tohum dağılımı *R. ungerii* türünde tespit edilmiştir. *R. caucasicum* türü ideal tohum dağılımından oldukça uzakta olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.2.4. Agar ile karıştırılarak ekim uygulaması tohum çıkışlarının dağılımları

Agar ortamı ile ekilen tohumların dağılımlarında en iyi sonucu *R.luteum sweet* türünde tespit edilmiştir. Buna en yakın sonuc *R. ponticum* L.'dur. İdeal dağılımdan uzak olan sonuçlar ise *R.caucasicum* palas, *R.ungernii*, ve *R. simirnovii* olarak izlemektedir.

#### 4.1.3. Yapılan Uygulamaların Fide Boylarına Etkisi

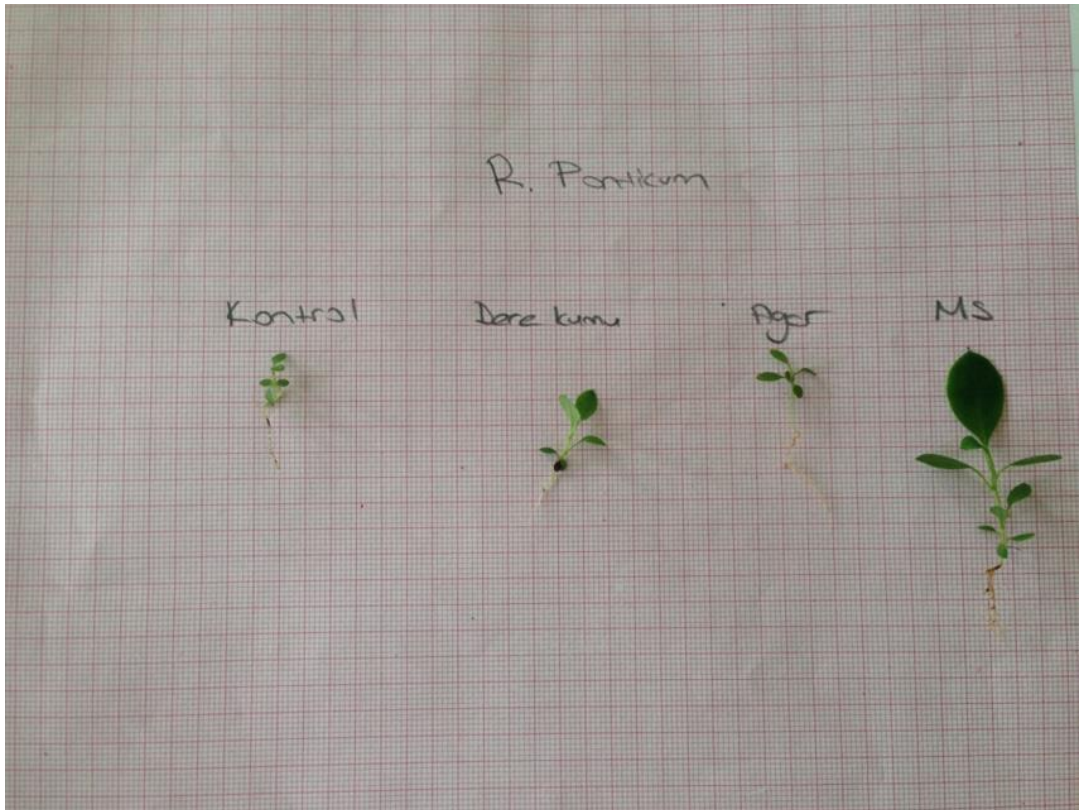
Uygulamalara ait ortalamaların fide boylarına olan etkilerinin karşılaştırılmaları Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile tür bazında ayrı ayrı yapılmış ve harflendirmeler de bu sonuçlara göre türler bazında ayrı ayrı yapılmıştır. Ancak bütün sonuçlar tek bir çizelgede toplanmış ve bu şekilde verilmiştir (Çizelge 4.2)

Çizelge 4.2. Uygulamaların fide boylarına etkisi

Türler	Uygulamalar				SEM	P değerleri
	Kontrol	Kum	Agar	MS		
<i>R. ponticum</i>	1.02 b	1.17 b	0.89 c	2.11 a	0.147	0.00
<i>R. luteum</i>	1.44 b	1.48 b	1.49 b	3.08 a	0.213	0.00
<i>R. smirnovii</i>	1.07 b	0.98 b	0.95 b	4.07 a	0.409	0.00
<i>R. ungerii</i>	1.00	0.62	0.93	1.39	0.120	0.14
<i>R. caucasicum</i>	1.08	0.80	1.69	1.43	0.141	0.10

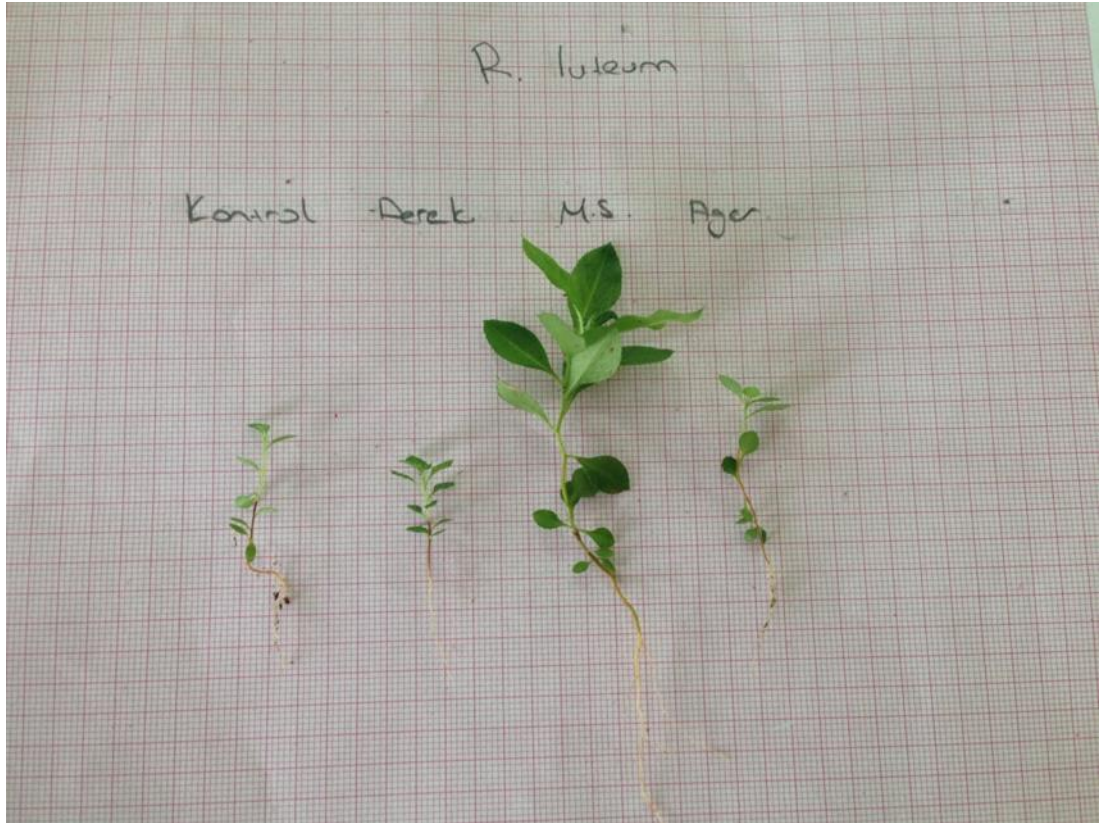
a,b,c : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Yapılan uygulamaların (kontrol, Dere Kumu, Plant Agar, MS) *R. ponticum* L türü tohumlarının fide boyları üzerine etkisinin istatistiki anlamda çok önemli düzeyde ( $p < 0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir. En iyi fide gelişimi M.S. kullanılarak yapılan ekimde ortalama 2.11 cm olarak elde edilmiştir. İstatistiki anlamda aynı grupta yer alan Kontrol ve Kum ile karıştırılarak yapılan ekimde ise ortalama fide boyları sırasıyla 1.02 cm ve 1.17cm olarak ölçülmüştür. Fide boyu üzerine en düşük etkiyi ise plant agar ortamı göstermiş ve fide boyu 0.89 cm olarak belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonucuna ait görsel Şekil 4.2 verilmiştir.



Şekil 4.3.1. *R. ponticum* türünün fide boyularına uygulamaların etkisi

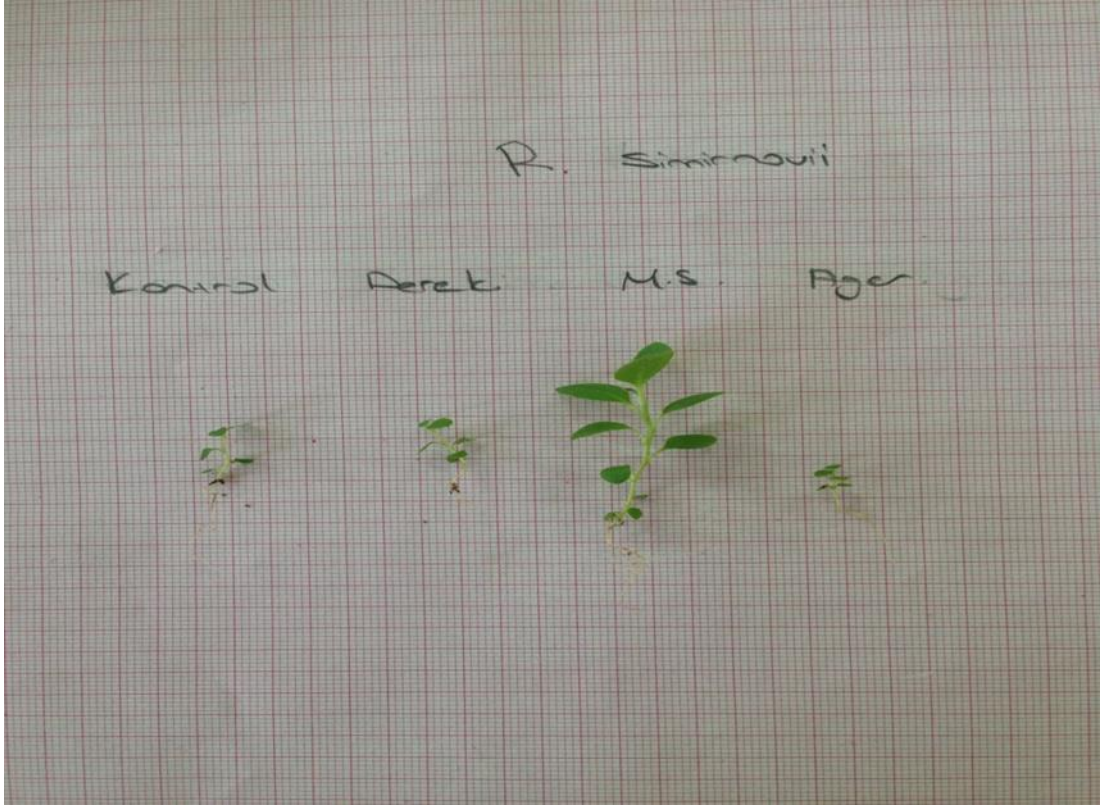
*R. luteum* Sweet tohumlarının fide gelişimi üzerine yapılan uygulamaların etkisinin araştırıldığı bu bölümde, elde edilen verilere yapılan istatistiki analizler sonucunda bu etkinin çok önemli düzeyde ( $p<0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir. Analizler sonucunda en iyi fide boyu MS kullanılarak ekilen ortamında 3.08 cm olarak belirlenmiştir. Diğer uygulamalarda ise fide boyları kontrol grubunda 1.44cm, kum ile karıştırılarak ekim uygulamasında ise 1.48 cm olarak ölçülmüştür. Diğer türlerle kıyaslandığında *R. luteum* 'um kontrol ve dere kum ortamında en iyi sonucu verdiği belirlenmiştir. Plant agar uygulamasında ise ortalama fide boyları 1.49 cm olarak bulunmuştur.



Şekil 4.3.2. *R. luteum* türünün fide boyularına uygulamalar etkisi

*R. smirnovii* Trautv türünün tohumları üzerine yapılan uygulamaların fide boyuna olan etkisi istatistiki analizler sonucunda çok önemli düzeyde olduğu ( $p<0.01$ ) belirlenmiştir. Fide gelişiminde en iyi sonuç MS uygulanarak ekilen tohumlardan elde edilen fidelerde 4.07 cm olarak tespit edilmiştir. Aynı zamanda bu

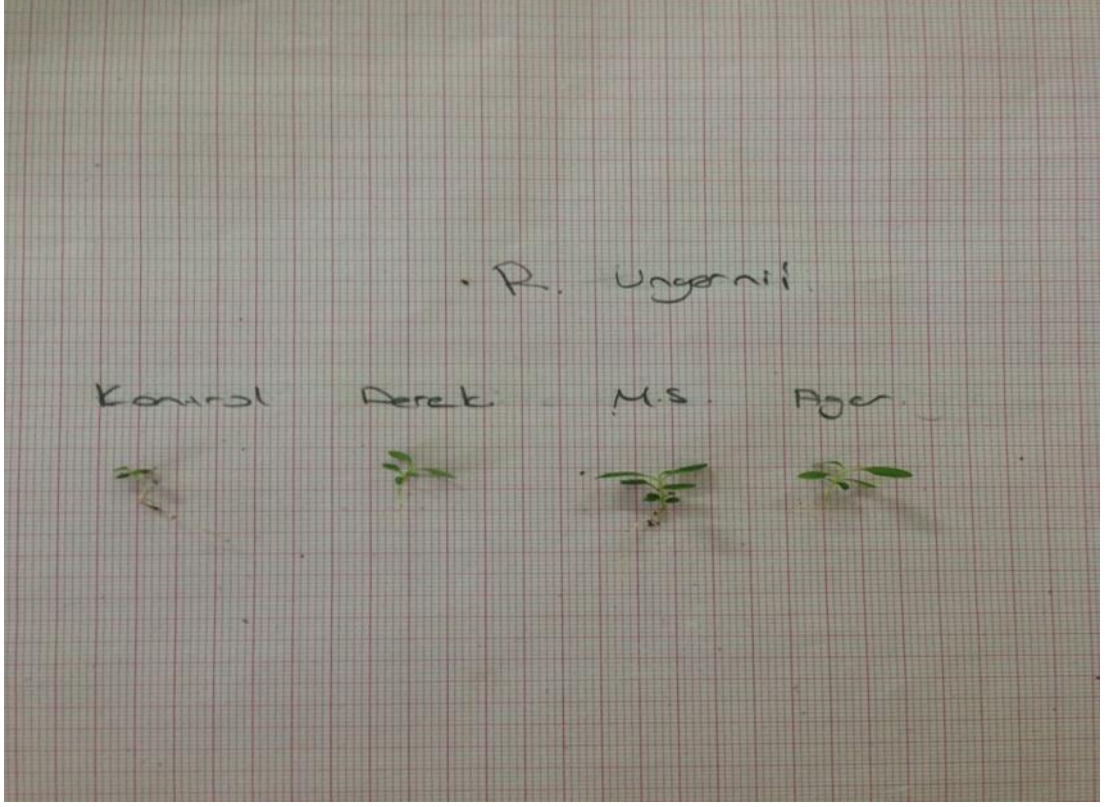
sonuç denemeye konu olan türler içerisinde de fide gelişimi ile ilgili en iyi sonuç olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2.). Diğer bütün uygulamalar istatistiki anlamda aynı gruplandırma içerisinde yer almıştır. Uygulamalardaki boy ortalamaları ise kontrol grubu 1.07 cm, dere kum ile karışık ekimde 0.98 cm ve plant agar ortamı kullanılan ekimde ise 0.95 cm olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.3.3. *R. smirnovii* türünün fide boyularına uygulamalar etkisi

*R. ungerii* Trautv türünün tohumlarından elde edilen fideler üzerine yapılan uygulamaların yapılan analizler sonucunda istatistiki anlamda önemli olmadığı tespit edilmiştir. Buna karşın en iyi fide gelişimini MS uygulanarak ekilen tohumların fidelerinden elde edilmiştir (1.39 cm). Diğer uygulama gruplarında ise fide boy ortalamaları kontrol grubunda 1cm, dere kumu karışımındaki grupta 0.62 cm ve plant agar ortamında 0.93 cm'lik bir boy ortalaması tespit edilmiştir.





Şekil 4.3.4. *R. ungerii* türünün fide boyularına uygulamalar etkisi

Farklı tohum ekim uygulamalarının *R. caucasicum* Pallas türünün fide gelişimi üzerine etkisinin istatistik analizler sonucunda önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte uygulamalardaki fide boy ortalamalarında en iyi sonuç Plant agar uygulanarak ekilen tohum fidelerinde 1.69 cm olduğu tespit edilmiştir. Plant agar ortamına ekilen tüm türler arasında en iyi reaksiyonu *R. caucasicum* göstermiştir. Diğer uygulama gruplarındaki boy ortalamaları; kontrol grubu 1.08 cm, dere kumu grubu 0.80 cm ve MS grubu ise 1.43 cm olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.3.5. *R. caucasicum* türünün fide boylarına uygulamaların etkisi

## 4.2. TARTIŞMA

### 4.2.1. Tohum Ekim Yöntemlerinin Çıkış Oranlarına Etkisi

Araştırmamız sonucunda, ülkemiz doğal bitkilerinden olan *Rhododendron* ssp. türlerinin tohumlarının çimlenme oranlarına üzerine yapılan uygulamaların (Kontrol (Elle sıraya serpmeye), Dere Kumu, Plant Agar, MS) etkisinin *R. ponticum* L. türünde istatistiki anlamda önemli düzeyde olmadığı, ancak yine de en yüksek tohum çıkışı oranının %76.00 ile kontrol uygulamasında meydana geldiği tespit edilmiştir. *R. luteum* Sweet. türünün tohumlarının çıkışları üzerine yapılan uygulamaların etkisinin istatistiki anlamda çok önemli düzeyde ( $P < 0.01$ ) olduğu ve en yüksek çıkış oranının sıraya serpmeye ekimin yapıldığı kontrol uygulamasından % 66.60 olarak elde edildiği belirlenmiştir. *R. smirnovii* Trautv tohumunun çıkış oranları üzerinde yapılan uygulamaların analizler sonucunda istatistiki olarak ( $P < 0.05$ ) önemli düzeyde olduğu ve en yüksek çıkış oranının elle serpmeye ekim (kontrol) grubunda %55.33 olarak belirlenmesine rağmen %50.00 çıkış oranına sahip MS grubu ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. *R. ungeronii* Trautv ve *R. caucasicum* Pallas tohumlarının çıkışlarında yapılan uygulamaların istatistiki olarak önem arz etmediği ve en yüksek

tohum çıkışı oranlarının sırasıyla %24 ve %15.33 ile kontrol grubundan elde edildiği tespit edilmiştir. Sakharova (1993) *R. luteum* tohumlarından %71.00 çimlenme elde edildiğini bildirmiştir. Altun ve Çelik (2016) kış aylarında ve ısıtmasız sera koşullarında, elle sıraya ekim yöntemini kullandıkları orman gülü tohumları ile yaptıkları çimlendirme çalışmalarında *R. poticum*'da %78.50, *R. luteum*'da %76.00, *R. smirnovii*'de % 64.75, *R. ungerii*'de % 57.25 ve *R. caucasicum* türünde ise % 55.50 oranında çıkışların meydana geldiğini bildirmişlerdir. Tohum çimlenmesi üzerine elde ettiğimiz bulgular bazı türlerde (*R. ponticum* ve *R. luteum*) araştırmacıların bulguları ile paralellik gösterirken bazı türlerde elde ettiğimiz değerler araştırmacıların bulgularından daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durum alınan tohumun kalitesi ve canlılığı ile açıklanabilir. Araştırma kapsamında tohum örnekleri alınırken oldukça ekstrem bir yıl yaşanmış ve bir çok orman gülü türü tohumlarının olgunlaştırmadan kışa girmiştir. Dolayısıyla her ne kadar seçici davranılmaya çalışılsa da kaliteli tohum elde edilememiş olunabilir. Vologdina (2006), doğal popülasyonlardan topladığı *Rhododendron dauricum* L., *R. mucronulatum* Turcz. ve *R. sichotense* Pojark tohumlarının çimlenmesini inceledikleri çalışmalarında bütün türlerin tohumlarının ışığa duyarlı olduğunu ve tohum çimlenme oranının türlere göre değişmekle beraber %73-90 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımız araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir. Araştırmamız sonucunda en yüksek çimlenme ve çıkış oranının kontrol grubunda olması tohumların ışığı daha iyi almaları neticesinde olmuş olarak açıklanabilir.

#### 4.2.2.Tohum Ekim Yöntemlerinin Fide Sıklığı Üzerine Etkisi

Ülkemiz doğal flora elemanlarından *Rhododendron* ssp. türlerinin tohumları üzerine yapılan uygulamalardan (Kontrol (Elle sıraya serpmeye), Dere Kumu, Plant Agar, MS) fide sıklığı ile ilgili elde edilen sonuçlara istatistiki anlamda bir kıyaslama yapılamamıştır. Ancak bu veriler bilgisayar ortamı aktarılmış ve autocad yardımı ile görsel anlamda bir kıyaslama yapılmaya çalışılmıştır. Autocad programı üzerinde istenilen ideal tohum dağılımı (İTD) şematik olarak oluşturulmuş ve ekilen tohumlarından çıkış yapan fidelerin birbiri ile mesafeleri mesafeleri aynı programa aktarılmış ve İTD ile en yakın sonuçlar tespit edilmeye çalışılmıştır.

Yaptığımız literatür çalışmalarında araştırmamızın bu bölümü ile benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır. Elde edilen veriler ışığında en çok tohum çıkışının kontrol uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Bunun tohumlar tarafından alınabilen ışık miktarıyla doğrudan ilişkili olduğu söylenebilir. Örneğin dere kumu ile karıştırma uygulamasında bazı tohumların kum tanelerinin altında kalarak ışık alamamış olduğu, dolayısıyla da çimlenememiş olabileceği değerlendirilebilir. Yine Plant Agar ve MS ortamlarında çıkışların dere kumuna göre daha fazla olduğu ancak fidelerin seyrek konumlandığı hatta yer yer kümeleşmelerin olduğu tespit edilmiştir. Gerek Plant Agar gerekse MS ortamları sıcak olarak hazırlanmaktadır. Tohum ekimleri için her iki ortamında soğutulması gerekmektedir. Soğuyan ortamlar ise katı jel kıvamına gelmektedir. Böyle bir ortam ise karıştırılırken parçalanmaktadır. Araştırmamızda tohumlarımızı her iki ortamla da iyice karıştırarak homojen bir tohum dağılımı yakalama amaçlanmış bunun için de ortamların tam katılaşmasına izin verilmeden tohumlar dökülmüştür. Dolayısıyla bu sıcak ortamlardan tohum canlılığı zarar görmüş olabilir. Bu durumda çıkışları etkileyerek seyrek çıkışlara sebep olmuş olabilir. Kümeleşmeler ise tam bir karışımın yapılamadığının veya karışım çimlenme ortamına dökümü bir bütün halinde yapılamadığının bir göstergesi olabilir. En çok çıkış gösteren kontrol uygulaması alanı en fazla doldurduğu için ideal tohum dağılımına en yakın ekim yöntemi gibi görülmektedir.

#### 4.2.3.Yapılan Uygulamaların Fide Boylarına Etkisi

Zengin floramızın doğal bir bitkisi olan Rododendron ssp. türlerinin tohumları üzerine yapılan uygulamaların etkilerini karşılaştırmalı Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile tür bazında ayrı ayrı yapılmış ve harflendirilmiştir. Yapılan uygulamaların fide boyları üzerine etkileri istatistiki anlamda önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir. *R. ponticum* L. türünün tohumlarının fide boylarına etkisi çok önemli düzeyde ( $p < 0.01$ ) olduğu ve en iyi fide boyunu M.S. kullanılarak ekilen tohumlarda 2.11cm ortalama ile olduğu tespit edilmiştir. *R. luteum* Sweet türünün tohumlarına etkisi çok önemli düzeyde ( $p < 0.01$ ) olduğu ve en iyi sonucu M.S grubunda 3.08 cm ortalama fide boyu olduğu tespit edilmiştir. *R.simirnovii* tohumları içinde uygulamaların etkileri çok önemli düzeyde ( $p < 0.01$ ) olduğu ve en iyi sonucu M.s. grubunda ortalama 4.07 cm fide boyu ortalamasına sahip olduğu tespit edilmiştir. Yapılan uygulamaların *R. ungeronii* ve *R. caucasicum* türleri tohumlarının

üzerine istatistiki anlamda bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Buna karşın her iki tür içinde en iyi boy ortalaması M.S. grubundan elde edilmiştir. Sırası ile 1.39 cm ve 1.43 cm gibi fide boyu ortalaması hesaplanmıştır. Jin ve ark. (2007) *Rhododendron fortunei* Chun & W.P.Fang orman gülü türününün tohumlarını yaprak çürüntüsü+ hızar tozu ve yaprak çürüntüsü+ yosun ortamlarına ekmişler ve tohum çimlenmesinde ortamın çok önemli bir etken olduğunu bildirmişlerdir. Var ve Dinçer (2006) tohumdan üretilen orman gülü fidecikleri için 1. şaşırtmada turba toprağının uygun olduğunu belirlemişlerdir. 2. şaşırtma için ise asidik (pH 4.5-5.5), organik maddece zengin (% 60-80) toprakların, yarı gölge (güneş ışığının % 50'sini veya daha fazlasını dolaylı olarak alan) ve nemli (% 60-80) alanların uygun daha olduğunu bildirmişlerdir. Parmar ve ark. (2015) *Coelogyne flaccida* Lindl., orkide türünün in vitro koşullarında tohum çimlenmesi ve fide gelişimi inceledikleri araştırmalarında 0.5 mg / l BAP ve 0.5 mg / l NAA ile desteklenmiş MS ortamının, fidelerin tam gelişimi için ideal olduğunu bildirmişlerdir. Kum Zambağı (*Panocratium maritimum* L.)'nın in vitro ve in vivo koşullarda tohumla üretilmesi amacıyla yapılan araştırma sonucunda; bahçe toprağı+kum+ahır gübresi (1:1:1) ortamında en yüksek (% 60.25) çimlenme yüzdesi elde edilmiştir (Kanmaz, 2013). *Rhododendron* tohumlarının çimlenme ve büyüme yüzdesinin, tohumların ekim zamanına, büyüme ortamına, sıcaklığa ve ortam nemine bağlı olduğunu bildirildiği bir çalışmada; en iyi büyüme ortamının tek başına yaprak çürüntüsü veya 1: 1 oranında gri orman toprağı ile karışımı ile elde edilen harç olduğu tespit edilmiştir. Akimitsu, (1973) yapmış olduğu bir çalışmada orman gülü tohumları için en iyi tohum ekim ortamının torf olduğunu, kum ortamının ise düşük sonuç verdiğini belirlemiştir. Dolayısıyla orman gülü fidelerinin büyümeleri üzerine ortamların çok önemli etkisinin olduğu yönündeki bulgularımız araştırmacıların bulguları ile benzerdir. Besince zenginleştirilmiş yetiştirme ortamları orman gülü fidelerinin gelişimleri ve hızlı büyümeleri için idealdir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Orman gülleri gibi küçük tohumlu bitkilerin generatif çoğaltılmasında karşılaşılabilecek sorunlar, düzensiz çıkış, ekim sırasında tohum kayıpları ve şaşırtmadaki fide kayıpları olarak sıralanabilir. Tarımsal uygulamalarda tohum kayıplarını minimum düzeye indirebilmek ve homojen bir çıkış elde edilebilmek için tohumlar ya kum, talaş gibi çeşitli materyallerle karıştırılarak ekilmekte veya kaplama yapılarak tohumun hacmi büyütülmektedir. Bin tane ağırlıkları 0.067 ile 0.142 g olan oldukça küçük tohumlara sahip olan Türkiye orman güllerinin, tohumla üretimi sırasında homojen bir ekim yapılamamakta ve fide çıkışlarında yine homojen bir çıkış elde edilememektedir. Ayrıca, şaşırtma sırasında da çok sık olan fidelerde fide kayıpları meydana gelmektedir. Bu çalışma Türkiye orman gülü türleri tohumlarına uygulanan farklı tohum ekim yöntemlerinin sıra arası ve sıra üzeri çıkış homojenitesine, çıkış süresi ve gücüne ayrıca bitki büyümesine olan etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Araştırmamız sonucunda, çalışma konusu orman gülü türlerinde elde edilen en yüksek tohum çıkışı oranları *R. ponticum* L. türünde %76.00, *R. luteum* Sweet. % 66.60, *R. smirnovii* Trautv %55.33, *R. ungerii* Trautv %24.00 ve *R. caucasicum* Pallas %15.33 olarak elle sıraya ekme (kontrol) uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. En düşük tohum çıkış oranları ise *R. ponticum* L. türünde MS uygulamasında diğer türlerde ise kumla karıştırarak ekme uygulamasından elde edilmiştir.

Görsel olarak değerlendirilen ekim yönteminin fide sıklığı üzerine etkileri incelendiğinde ideal tohum dağılımına en yakın değerlerin elle sıraya ekme yönteminden elde edildiği, diğer uygulamaların fide çıkışlarının seyrek veya kümeleşme şeklinde olduğu belirlenmiştir.

Tohum ekiminde kullanılan yöntemlerin fide boylarına olan etkileri incelendiğinde MS ortamı ile karıştırarak ekim uygulamasının hemen hemen bütün türlerde diğer uygulamalara göre büyümeyi iki kat artırdığı tespit edilmiştir.

Araştırma sonucunda, orman gülü türlerinin generatif yöntemle çoğaltılmasında fide çıkış sıklıklarının homojen olarak dağılması için elle kontrollü bir şekilde ekme önerilebilir. Ancak fide büyümesi dikkate alındığında MS ile karıştırarak ekim önerilebilir. Kum gibi tohumların ışık almalarını engelleyen ortamlarla karıştırılarak ekim ise önerilmemektedir.

## 6.KAYNAKLAR

Akimitsu, N., 1973, Studies on the propagation of Oki rhododendrons. I. Sowing date and seed and cutting bed soils. Bulletin of the Shimane Agricultural Experiment Station 1973 No.11 pp.67-73 ref.8.

Aksoy, N., Tuğ, G.N., Eminağaoğlu, Ö., 2014, Türkiye'nin Vejetasyon Yapısı. (Editör) Akkemik, Ü. Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları I. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara. s. 54-68.

Altun, B., 2011, Türkiye Orman Güllerinin Toplanması ve Kültüre Alınması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi (Basılmamış). Samsun.

Altun, B., Çelik, H., 2016, Determination Of Propagation Performance From Seeds In Rhododendron Species. VII International Scientific Agriculture Symposium "Agrosym 2016". Jahorina, October 06 – 09. s.889-894.

Anonim 2018a. Türkiye'nin Yeryüzü Şekilleri ve Özellikleri. <http://bilgihanem.com/turkiye-yeryuzu-sekilleri-ve-ozellikleri/>  
Erişim Tarihi: 12.06.2018 Saat: 17:45

Anonim 2018b. About Rhododendrons, Azaleas and Vireyas; a virtual arboretum: <http://www.hirsutum.info/>  
Erişim: 12.06.2018 Saat: 18:00

Anonim 2018c. Bitki Genetik Kaynaklarının Korunma Ve Kullanımı. [http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/7e8e17134dd7083\\_ek.pdf](http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/7e8e17134dd7083_ek.pdf)  
Erişim: 12.06.2018 Saat: 19:30

Anonim 2018d, The American Rhododendron Society, Plant Culture and Care <https://www.rhododendron.org/landscape.htm>;  
Erişim: 12.06.2018 Saat:19:50



- Basnet, D. B., 2005, Seed collection and cultivation of *Rhododendron arboreum* Smith. *Indian Journal of Forestry*.28,3:239-242.
- Bozcuk S., 2016, *Genel Botanik*, Hatipoğlu Basım ve Yayım san. Tic. Ltd. Őti.  
Ankara,
- Cao S.; Liu B.; Zhou H.; Xia Y.P., 2016, Effects of hormone treatments on germination of self-pollinated seeds and hybrid seeds of azalea cultivars. *Acta Agriculturae Zhejiangensis* Vol.28 No.10 pp.1695-1703 ref.33.
- Cullen, J., 2005, *Hardy Rhododendron Species A Guide to Identification*. Timber Press, Inc, 496s.
- El-Bakry, A. A.; Mostafa, H. A. M.; Eman, A. A., 2011, Evaluation of some growth parameters and chemical composition of in vitro grown seedlings of *Rumex vesicarius* L. (*Polygonaceae*). *The Journal of American Science* 2011 Vol.7 No.6 pp.170-179 ref.31.
- Dal, B , Kaynak, L ., 2015, Sıvı (Jelatinli) Ekim. *Derim*, 19 (1), 38-45.  
<http://www.derim.com.tr/issue/4553/6252>
- Erişim: 5.7.2017 Saat: 20:30
- Gilkey, R., 2011, Germination of *Rhododendron yakushimanum* seed. *American Rhododendron Society Journal*. 45,3:131-135.
- Güney R. Ve Falay M., 2013, Ortaklaşa Rekabet Ve Sektör Birlikteliği Ortak Akıl Toplantısı, 18-19-20 Ocak 2013 *Royal Holiday Palace Antalya*.
- Jin, P.F., Bian, C.M., Yang, W., Ke, J.M., 2007, Seed breeding and sapling transplantation of *Rhododendron fortunei* in Linhai. *Journal of Zhejiang Forestry Science and Technology*.27,2:34-36,53.
- Kanmaz, E., 2013 Kum zambağı (*Pancreatium maritimum* L.)'nın *in vivo* ve *in vitro* koşullarda tohumla üretimi üzerine bir çalışma. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi - Fen Bilimleri Enstitüsü - Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Aydın, 79.
- Küçük, M., 2005. Türkiye'nin Doğal Orman Gülleri. *Çevre ve İnsan* 3(62): 20-29.

- Parmar, G.; Pant, B., 2015, In vitro seed germination and seedling development of *Coelogyne flaccida* Lindl. (Orchidaceae). *Advances in Forestry Science* 2015 Vol.2 No.4 pp.85-88 ref.21
- Pulatkan, M., 2001, Orman Gülü Taksonlarının Peyzaj Mimarlığında Değerlendirilmesi ve *Rhododendron luteum* Sweet'in Değişik Kültür Ortamlarında Yetiştirilmesi Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tez Projesi (Basılmamış), KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, 2-3s.Trabzon.
- Sağlam S., 2009, Tohum Böceklerine (Bruchidae: Coleoptera) Dayanıklı Transgenik Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Bitkilerinin Elde Edilmesine Yönelik Araştırmalar Doktora tezi Ankara Üniversitesi.
- Shen S.K.; Wu F.Q.; Yang G.S.; Wang Y.H.; Sun W.B., 2015, Seed germination and seedling emergence in the extremely endangered species *Rhododendron protistum* var. *giganteum*-the world's largest *Rhododendron*. *Flora (Jena)* Vol.216 pp.65-70 ref.26.
- Tiwari, O. N.; Chauhan, U. K., 2007, Seed germination studies in *Rhododendron maddenii* Hook.f. and *Rhododendron niveum* Hook.f. *Indian Journal of Plant Physiology* Vol.12 No.1 pp.50-56 ref.21
- Var, M., Dinçer, 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 TÜBİTAK.* 30,145-152.
- Vologdina, O. S., 2006, Biology of *Rhododendron dauricum*, *R. mucronulatum* and *R. sichotense* (Ericaceae) seeds germination. *Rastitel'nye Resursy.*42,2:55-60
- Yıldız, B., Aktoklu, E., 2010, *Bitki Sistematiği İlkın Karasal Bitkilerden Bir Çeneklilere*. Palme Yayıncılık, Ankara.
- Zhang, L.H., Liu, X.P., Wang, K.H., Wang, Z.H., Li, X.H., 2006, A study on seed germination and seedling growth of *Rhododendrons*. *Acta Horticulturae Sinica.*33,6:1361-1364

Zhang, C. Q., Feng, B. J., Zhao, G. Y., Lu, Z. W., Yang, Z. H., 1992, Seed propagation of *Rhododendron*. *Acta Botanica Yunnanica*.14,1:87-91