2006-280

TÜBİTAK

TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU

THE SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH COUNCIL OF TURKEY

Tarım, Ormancılık ve Veterinerlik Araştırma Grubu

Agriculture, Forestry & Veterinary Sciences Research Grant Group

86790

ARTVİN-ÇORUH HAVZASINDA DOĞAL OLARAK YETİŞEN BAZI ÇALI VE AĞAÇÇIK TÜRLERİNİN FİDAN ÜRETİM TEKNİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

PROJE NO: TOVAG–3234

PROF. DR. ZEKİ YAHYAOĞLU
YRD. DOÇ. DR. ZAFER ÖLMEZ
YRD. DOÇ. DR. ÖZGÜR EMİNAĞAOĞLU
YRD. DOÇ. DR. FATİH TEMEL
ARŞ. GÖR. AŞKIN GÖKTÜRK

NİSAN 2006
ARTVİN

ÖZET

Bu çalışmada, Artvin-Çoruh Vadisi boyunca doğal olarak yetişen; *Arbutus andrachne, Cistus creticus, Colutea armena, Cotinus coggyria, Cotoneaster nummularia, Crataegus microphylla, Crataegus monogyna* subsp. *azarella, Crataegus monogyna, Crataegus pontica, Crataegus pseudoheterophylla, Ephedra major, Jasminum fruticans, Juniperus foetidissima, Juniperus excelsa, Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus, Paliurus spina-christii, Punica granatum, Pyracantha coccinea* ve *Rhus coriaria* türlerinin tohumlarının çimlenme engellerini giderecek uygun yöntemlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Tohumlar türlerin doğal olarak yayılış gösterdikleri alanlardan toplanmıştır.

Çimlenme engellerinin giderilmesi için uygulanan yöntemler her bir tür için ayrı ayrı belirlenmiştir. Genel olarak, soğuk katlama, ılık katlama, sülfürik asitte bekletme, sitrik asitte bekletme, giberellik asitte bekletme ve suda bekletme işlemleri uygulanmıştır. Ekimler, üç Tekrarlı Tesadüfi Tam Bloklar Deneme Desenine göre gerçekleştirilmiştir. Ekim zamanını takiben periyodik olarak 90 gün boyunca gözlemler yapılmış, çimlenme yüzdeleri ve ortalama çimlenme süreleri belirlenmiştir. Vejetasyon mevsimi sonunda yapılan fidan sayımları ile de birinci yılsonunda elde edilen fidan oranları belirlenmiştir.

Her bir tür için çimlenme yüzdesi bakımından en iyi sonuç alınan işlemler; *Arbutus andrachne*'de 20–60 gün soğuk katlama, *Cistus creticus* 35 sn 100 °C suda bekletme, *Colutea armena* 30 dk H_2SO_4'te bekletme, *Cotinus coggyria* 20 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün soğuk katlama, *Crataegus monogyna* subsp *azarella* 120 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün soğuk katlama, *Jasminum fruticans* 20-60 gün soğuk katlama, *Paliurus spina-christii* 40 dk H_2SO_4'te bekletme, *Pyracantha coccinea* 20-60 gün soğuk katlama, *Punica granatum* 15 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün soğuk katlama ve *Rhus coriaria*'da 2 dk 100 °C suda bekletmedir. *Cotoneaster nummularia, Crataegus microphylla, Crataegus monogyna, Crataegus pontica, Crataegus pseudoheterophylla, Ephedra major, Juniperus excelsa, Juniperus foetidissima* ve *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* türlerinde ise çimlenme meydana gelmemiştir.

Anahtar Kelimeler; Artvin, ağaççık, çalı, çimlenme engeli, katlama, çimlenme.

SUMMARY

This study was carried out to determine methods to overcome seed dormancy in *Arbutus andrachne, Cistus creticus, Colutea armena, Cotinus coggyria, Cotoneaster nummularia, Crataegus microphylla, Crataegus monogyna* subsp. *azarella, Crataegus monogyna, Crataegus pontica, Crataegus pseudoheterophylla, Ephedra major, Jasminum fruticans, Juniperus foetidissima, Juniperus excelsa, Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus, Paliurus spina-christii, Punica granatum, Pyracantha coccinea* and *Rhus coriaria* that are native to Çoruh Valley.

The methods applied to remove seed dormancy were determined for each species separately. In general, cold stratification, submersion in sulfuric acid, in citric acid, in giberellic acid and floating in water with their modifications were applied. Sowing was carried out in polyethylene pots in greenhouse conditions and in seedbeds under open field conditions. The statistical design was a randomized complete block design with three replications. Observations were conducted periodically during 90 days following sowing to determine germination percentages and rates. Seedling percentage was determined for each treatment by counting the seedlings at the end of the vegetation period.

The treatments obtained the best germination percentages for each species are as follow: *Arbutus andrachne*; cold stratification for 20-60 days, *Cistus creticus*; soaking in water at 100 °C for 35 seconds, *Colutea armena*; soaking in H_2SO_4 for 30 minutes, *Cotinus coggyria*; soaking in H_2SO_4 for 20 minutes + cold stratification for 60 days, *Crataegus monogyna* subsp *azarella* soaking in H_2SO_4 for 120 minutes + cold stratification for 90 days, *Jasminum fruticans*; cold stratification for 20-60 days, *Paliurus spina-christii*; soaking in H_2SO_4 for 40 minutes, *Pyracantha coccinea*; cold stratification for 20-60 days, *Punica granatum*; soaking in H_2SO_4 for 15 min + cold stratification for 60 days and *Rhus coriaria*; soaking in water at 100 °C for 2 minutes. We did not achieve any germination in *Cotoneaster nummularia, Crataegus microphylla, Crataegus monogyna, Crataegus pontica, Crataegus pseudoheterophylla, Ephedra major, Juniperus excelsa, Juniperus foetidissima* and *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* seeds.

Key words: Artvin, bush, tree, seed dormancy, stratification, germination.

ÖNSÖZ

"Artvin-Çoruh Havzasında Doğal Olarak Yetişen Bazı Çalı Ve Ağaççık Türlerinin Fidan Uretim Tekniğinin Araştırılması" adlı bu çalışma TÜBİTAK-TOVAG–3234 Nolu Proje ile desteklenmiştir.

Çalışmanın bütün aşamalarına her türlü yardımlarını esirgemeyen ve çalışmayı destekleyen Artvin Orman Bölge Müdürü Mustafa MEYDAN'a, İl Çevre ve Orman Müdürü Ethem BOZ'a, Artvin Orman Bölge Müdür Yardımcısı İsmail Hakkı ALBAYRAK'a, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü Zararlılarla Mücadele Şube Müdürü Yaşar AKSU'ya sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

Sera çalışmalarında yardımcı olan Mehmet ALKAN ve Yusuf SAĞLAM'a, fidanlık aşamasında yardımcı olan Dinçer USTA'ya, arazi çalışmalarında katkıları bulunan Hasan KARADEMİR ve Yılmaz YILDIZ'a ve çalışmada emeği geçen herkese şükranlarımızı sunarız.

Çalışmanın bilimsel birikime, ormancılık bilimi ve uygulamalarına katkı sağlaması en büyük dileğimizdir.

Prof. Dr. Zeki YAHYAOĞLU

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖZET IV

SUMMARY V

ÖNSÖZ VI

İÇİNDEKİLER VII

ŞEKİLLER DİZİNİ X

TABLOLAR DİZİNİ XII

SİMGELER VE KISALTMALAR XVII

1. GİRİŞ 1

2. LİTERATÜR ÖZETİ 5

3. MATERYAL VE YÖNTEM 20

3.1. Materyal 20

3.2. Yöntem 20

3.2.1. Tohumların Toplanması, Temizlenmesi ve Saklanması 20

3.2.2. 1000 Tane Ağırlığı ve Doluluk Oranı 23

3.2.3. Ön İşlemler 24

3.2.4. Ekim Düzeni ve Yöntemleri 31

3.2.5. Verilerin Değerlendirilmesi 32

4. BULGULAR 35

4.1. *Arbutus andrachne* 35

4.1.1. Çimlenme Yüzdesine Ait Bulgular 35

4.1.2. Çimlenme Hızına Ait Bulgular 35

4.1.3. Fidan Yüzdesine Ait Bulgular 36

4.2. *Cistus creticus* 36

4.2.1. Çimlenme Yüzdesine Ait Bulgular 36

4.2.2. Çimlenme Hızına Ait Bulgular 37

4.2.3. Fidan Yüzdesine Ait Bulgular 38

4.3. *Colutea armena* 38

4.3.1. Çimlenme Yüzdesine Ait Bulgular 38

4.3.2. Çimlenme Hızına Ait Bulgular 39

4.3.3. Fidan Yüzdesine Ait Bulgular 40

4.4. *Cotinus coggyria* 41
4.4.1. Çimlenme Yüzdesine Ait Bulgular 41
4.4.2. Çimlenme Hızına Ait Bulgular 42
4.4.3. Fidan Yüzdesine Ait Bulgular 42
4.5. *Crataegus monogyna* subsp. *azarella* 43
4.5.1. Çimlenme Yüzdesine Ait Bulgular 43
4.5.2. Çimlenme Hızına Ait Bulgular 43
4.5.3. Fidan Yüzdesine Ait Bulgular 43
4.6. *Jasminum fruticans* 44
4.6.1. Çimlenme Yüzdesine Ait Bulgular 44
4.6.2. Çimlenme Hızına Ait Bulgular 44
4.6.3. Fidan Yüzdesine Ait Bulgular 44
4.7. *Paliurus spina-christii* 45
4.7.1. Çimlenme Yüzdesine Ait Bulgular 45
4.7.2. Çimlenme Hızına Ait Bulgular 46
4.7.3. Fidan Yüzdesine Ait Bulgular 46
4.8. *Punica granatum* 47
4.8.1. Çimlenme Yüzdesine Ait Bulgular 47
4.8.2. Çimlenme Hızına Ait Bulgular 47
4.8.3. Fidan Yüzdesine Ait Bulgular 48
4.9. *Pyracantha coccinea* 49
4.9.1. Çimlenme Yüzdesine Ait Bulgular 49
4.9.2. Çimlenme Hızına Ait Bulgular 49
4.9.3. Fidan Yüzdesine Ait Bulgular 50
4.10. *Rhus coriaria* 50
4.10.1. Çimlenme Yüzdesine Ait Bulgular 50
4.10.2. Çimlenme Hızına Ait Bulgular 51
4.10.3. Fidan Yüzdesine Ait Bulgular 51
5. TARTIŞMA 52
5.1. *Arbutus andrachne* Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan Işlemlerin Etkilerinin Irdelenmesi 52
5.2. *Cistus creticus* Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan Işlemlerin Etkilerinin Irdelenmesi 54

5.3. *Colutea armena* Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi 58
5.4. *Cotinus coggyria* Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi 61
5.5. *Cotoneaster nummularia* Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi 64
5.6. *Crataegus monogyna* subsp. *azarella* ve diğer *Crataegus* spp. Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi 65
5.7. *Ephedra major* Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi 67
5.8. *Jasminum fruticans* Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi 68
5.9. *Juniperus* spp. Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi 69
5.10. *Paliurus spina-christii* Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi 70
5.11. *Punica granatum* Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi 73
5.12. *Pyracantha coccinea* Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi 76
5.13. *Rhus coriaria* Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi 77
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 81
7. KAYNAKLAR 87
EKLER
PROJE ÖZET BİLGİ FORMU

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 3.1. Katlama uygulamasında kullanılan ahşap kasa ve tülbent torba örnekleri 28
Şekil 3.2. SK uygulamasından bir görünüm 28
Şekil 3.3. H_2SO_4 te bekletme işleminden bir görünüm 29
Şekil 3.4. *Juniperus* türlerinde sitrik asitte bekletme işlemi 29
Şekil 3.5. *Colutea armena* tohumlarında suda bekletme işlemi 30
Şekil 3.6. *J. foetidissima* ve *oxycedrus* türlerinde küllü suda bekletme işlemi 30
Şekil 3.7. *J. excelsa türünde* küllü suda bekletme işlemi 30
Şekil 3.8. Ekimlerden bir görünüm 31
Şekil 3.9. Açık alanda Ekim latası ile ekim çukurlarının açılması 32
Şekil 3.10. Ekim yastıklarından görünüm 32
Şekil 5.1. Sera koşullarında elde edilen çimlenme ve fidan yüzdeleri (*A. andrachne*) 52
Şekil 5.2. *A. andrachne* tohumlarında katlama ortamında meydana gelen çimlenmeler 53
Şekil 5.3. Tüplü *A. andrachne* fidanları 54
Şekil 5.4. Sera ve açık alan koşullarında elde edilen çimlenme yüzdeleri (*C. creticus*) 56
Şekil 5.5. *C. creticus* tohumlarında katlama ortamında meydana gelen çimlenmeler 57
Şekil 5.6. Sera ve açık alan koşullarında elde edilen fidan yüzdeleri (*C. creticus*) 57
Şekil 5.7. Tüplü *C. creticus* fidanları 58
Şekil 5.8. Sera ve açık alan koşullarında elde edilen çimlenme yüzdeleri (*C. armena*) 58
Şekil 5.9. Sera ve açık alan koşullarında önönişlem uygulanan tohumların çimlenme hızları (*C. armena*) 59
Şekil 5.10. Sera ve açık alan koşullarında uygulanan ön önişlemlere göre elde edilen fidan yüzdeleri (*C. armena*) 60
Şekil 5.11. Sera koşullarında elde edilen *C. armena* fidanları 61
Şekil 5.12. Sera ve açık alan koşullarında elde edilen çimlenme yüzdeleri (*C. coggyria*) 62
Şekil 5.13. Sera ve açık alan koşullarında önönişlem uygulanan tohumların çimlenme hızları (*C. coggyria*) 63
Şekil 5.14. Sera ve açık alan koşullarında uygulanan önönişlemlere göre elde edilen fidan yüzdeleri (*C. coggyria*) 63
Şekil 5.15. Sera koşullarında elde edilen *C. coggyria* fidanları 64

Şekil 5.16. Sera koşullarında elde edilen çimlenme ve fidan yüzdeleri (*Creteagus monogyna* subsp. *azarella*) 66
Şekil 5.17. Sera koşullarında elde edilen *C. monogyna* subsp. *azarella* fidanları 67
Şekil 5.18. Sera koşullarında elde edilen çimlenme ve fidan yüzdeleri (*J. fruticans*) 68
Şekil 5.19. Sera koşullarında elde edilen *J. fruticans* fidanları 69
Şekil 5.20. Sera ve açık alan koşullarında çimlenme yüzdeleri (*P. spina-christii*) 71
Şekil 5.21. Sera ve açık alan koşullarında elde edilen fidan yüzdeleri (*P. spina-christii*) 72
Şekil 5.22. Sera koşullarında elde edilen *P. spina-christii* fidanları 73
Şekil 5.23 Sera ve açık alan koşullarında elde edilen çimlenme yüzdeleri (*P. granatum*) 74
Şekil 5.24. Sera ve açık alan koşullarında önişlem uygulanan tohumların çimlenme hızları (*P. granatum*) 74
Şekil 5.25. Sera ve açık alan koşullarında elde edilen fidan yüzdeleri (*P. granatum*) 75
Şekil 5.26. Sera koşullarında elde edilen *P. granatum* fidanları 75
Şekil 5.27. Sera koşullarında elde edilen çimlenme ve fidan yüzdeleri (*P.coccinea*) 76
Şekil 5.28. Sera koşullarında elde edilen *P. coccinea* fidanları 77
Şekil 5.29. Sera koşullarında elde edilen çimlenme ve fidan yüzdeleri (*R. coriaria*) 78
Şekil 5.30. Sera koşullarında tohumların çimlenme hızları (*R. coriaria*) 79
Şekil 5.31. Sera koşullarında elde edilen *R. coriaria* fidanları 80

Şekil 5.16. Sera koşullarında elde edilen çimlenme ve fidan yüzdeleri (*Creteagus monogyna* subsp. *azarella*) 66
Şekil 5.17. Sera koşullarında elde edilen *C. monogyna* subsp. *azarella* fidanları 67
Şekil 5.18. Sera koşullarında elde edilen çimlenme ve fidan yüzdeleri (*J. fruticans*) 68
Şekil 5.19. Sera koşullarında elde edilen *J. fruticans* fidanları 69
Şekil 5.20. Sera ve açık alan koşullarında çimlenme yüzdeleri (*P. spina-christii*) 71
Şekil 5.21. Sera ve açık alan koşullarında elde edilen fidan yüzdeleri (*P. spina-christii*) 72
Şekil 5.22. Sera koşullarında elde edilen *P. spina-christii* fidanları 73
Şekil 5.23 Sera ve açık alan koşullarında elde edilen çimlenme yüzdeleri (*P. granatum*) 74
Şekil 5.24. Sera ve açık alan koşullarında önişlem uygulanan tohumların çimlenme hızları (*P. granatum*) 74
Şekil 5.25. Sera ve açık alan koşullarında elde edilen fidan yüzdeleri (*P. granatum*) 75
Şekil 5.26. Sera koşullarında elde edilen *P. granatum* fidanları 75
Şekil 5.27. Sera koşullarında elde edilen çimlenme ve fidan yüzdeleri (*P.coccinea*) 76
Şekil 5.28. Sera koşullarında elde edilen *P. coccinea* fidanları 77
Şekil 5.29. Sera koşullarında elde edilen çimlenme ve fidan yüzdeleri (*R. coriaria*) 78
Şekil 5.30. Sera koşullarında tohumların çimlenme hızları (*R. coriaria*) 79
Şekil 5.31. Sera koşullarında elde edilen *R. coriaria* fidanları 80

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa No:

Tablo 3.1. Çimlenme engellerinin giderilmesi için uygulanan önişlemler 25
Ek Tablo 1. Tohum toplanan alanlar ve toplanma zamanları 97
Ek Tablo 2. Ardanuçdere havzası meteorolojik gözlemleri 97
Ek Tablo 3. 1000 tane ağırlıkları ve doluluk oranları 98
Ek Tablo 4. Sera koşullarında *Arbutus andrachne* tohumlarının çimlenme yüzdesi, hızı ve fidan yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları 98
Ek Tablo 5. *Arbutus andrachne* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 99
Ek Tablo 6. *Arbutus andrachne* tohumlarının çimlenme hızları ile minimum ve maksimum çimlenme zamanları 99
Ek Tablo 7. *Arbutus andrachne* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonucu 99
Ek Tablo 8. Sera ve açık alan koşullarında *Cistus creticus* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları 100
Ek Tablo 9. Sera koşullarında *Cistus creticus* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 100
Ek Tablo 10. Sera ve açık alan koşullarında *Cistus creticus* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları (A: Açık alan, S: Sera) 101
Ek Tablo 11. Sera ve Açık Alan koşullarında *Cistus creticus* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin varyans analizi sonuçları 101
Ek Tablo 12. *Cistus creticus* tohumlarının çimlenme hızları ile minimum ve maksimum çimlenme zamanları 102
Ek Tablo 13. Sera ve Açık Alan koşullarında *Cistus creticus* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları 102
Ek Tablo 14. Sera koşullarında *Cistus creticus* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan sonuçları 102
Ek Tablo 15. Sera ve Açık Alan koşullarında *Cistus creticus* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan sonuçları 103
Ek Tablo 16. Sera ve açık alan koşullarında *Colutea armena* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları 103

Ek Tablo 17. Sera koşullarında *Colutea armena* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 104
Ek Tablo 18. Açık alan koşullarında *Colutea armena* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 104
Ek Tablo 19. Sera ve Açık Alan koşullarında *Colutea armena* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan sonuçları 104
Ek Tablo 20. Sera ve açık alan koşullarında *Colutea armena* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin varyans analizi sonuçları 105
Ek Tablo 21. Sera koşullarında *Colutea armena* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin Duncan testi sonuçları 105
Ek Tablo 22. *Colutea armena* tohumlarının çimlenme hızları ile minimum ve maksimum çimlenme zamanları 106
Ek Tablo 23. Sera ve açık alan koşullarında *Colutea armena* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları 106
Ek Tablo 24. Açık alan koşullarında *Colutea armena* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 107
Ek Tablo 25. Sera ve açık alan koşullarında *Colutea armena* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 107
Ek Tablo 26. Sera ve açık alan koşullarında *Cotinus coggyria* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları 108
Ek Tablo 27. Sera koşullarında *Cotinus coggyria* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 108
Ek Tablo 28. Sera ve Açık Alan koşullarında *Cotinus coggyria* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 109
Ek Tablo 29. Sera ve açık alan koşullarında *Cotinus coggyria* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin varyans analizi sonuçları 109
Ek Tablo 30. Sera koşullarında *Cotinus coggyria* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin Duncan testi sonuçları 110
Ek Tablo 31. Sera ve Açık Alan koşullarında *Cotinus coggyria* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin Duncan testi sonuçları 110
Ek Tablo 32. *Cotinus coggyria* tohumlarının çimlenme hızları ile minimum ve maksimum çimlenme zamanları 110

Ek Tablo 33. Sera ve açık alan koşullarında *Cotinus coggyria* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları 111
Ek Tablo 34. Sera koşullarında *Cotinus coggyria* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 111
Ek Tablo 35. Açık Alan koşullarında *Cotinus coggyria* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 111
Ek Tablo 36. Sera ve Açık Alan koşullarında *Cotinus coggyria* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 112
Ek Tablo 37. Sera koşullarında *Crataegus monogyna* subsp. *azarella* tohumlarının çimlenme yüzdesi, hızı ve fidan yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları 112
Ek Tablo 38. *Crataegus monogyna* subsp. *azarella* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 113
Ek Tablo 39. *Crataegus monogyna* subsp. *azarella* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin Duncan testi sonuçları 113
Ek Tablo 40. *Crataegus monogyna* subsp. *azarella* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 114
Ek Tablo 41. Sera koşullarında *Jasminum fruticans* tohumlarının çimlenme yüzdesi, hızı ve fidan yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları 114
Ek Tablo 42. *Jasminum fruticans* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 115
Ek Tablo 43. *Jasminum fruticans* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 115
Ek Tablo 44. Sera ve açık alan koşullarında *Paliurus spina-christii* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları 115
Ek Tablo 45. Sera koşullarında *Paliurus spina-christii* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 116
Ek Tablo 46. Sera ve Açık Alan koşullarında *Paliurus spina-christii* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 116
Ek Tablo 47. Sera ve açık alan koşullarında *Paliurus spina-christii* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin varyans analizi sonuçları 117
Ek Tablo 48. *Paliurus spina-christii* tohumlarının çimlenme hızları ile minimum ve maksimum çimlenme zamanları 117

Ek Tablo 49. Sera ve açık alan koşullarında *Paliurus spina-christii* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları 118
Ek Tablo 50. Sera koşullarında *Paliurus spina-christii* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 118
Ek Tablo 51. Sera ve Açık Alan koşullarında *Paliurus spina-christii* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 119
Ek Tablo 52. Sera ve açık alan koşullarında *Punica granatum* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları 119
Ek Tablo 53. Sera ve Açık Alan koşullarında *Punica granatum* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 120
Ek Tablo 54. Sera ve açık alan koşullarında *Punica granatum* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin varyans analizi sonuçları 120
Ek Tablo 55. Sera koşullarında *Punica granatum* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin Duncan testi sonuçları 121
Ek Tablo 56. Açık alan koşullarında *Punica granatum* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin Duncan testi sonuçları 121
Ek Tablo 57. Sera ve Açık Alan koşullarında *Punica granatum* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin Duncan testi sonuçları 121
Ek Tablo 58. *Punica granatum* tohumlarının çimlenme hızları ile minimum ve maksimum çimlenme zamanları 122
Ek Tablo 59. Sera ve açık alan koşullarında *Punica granatum* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları 122
Ek Tablo 60. Sera ve Açık Alan koşullarında *Punica granatum* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 123
Ek Tablo 61. Sera koşullarında *Pyracantha coccinea* tohumlarının çimlenme yüzdesi, hızı ve fidan yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları 123
Ek Tablo 62. *Pyracantha coccinea* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 124
Ek Tablo 63 *Pyracantha coccinea* tohumlarının çimlenme hızları ile minimum ve maksimum çimlenme zamanları 124
Ek Tablo 64. *Pyracantha coccinea* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 124

Ek Tablo 65. Sera koşullarında *Rhus coriaria* tohumlarının çimlenme yüzdesi, hızı ve fidan yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları 125
Ek Tablo 66. *Rhus coriaria* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları 125
Ek Tablo 67. *Rhus coriaria* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin Duncan testi sonuçları 126
Ek Tablo 68 *Rhus coriaria* tohumlarının çimlenme hızları ile minimum ve maksimum çimlenme zamanları 126
Ek Tablo 69. *Rhus coriaria* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları ... 126

SİMGELER VE KISALTMALAR

A	:	Açık Alan
$C_6H_8O_7$	:	Sitrik Asit
dk	:	Dakika
GA_3	:	Giberellik Asit
H_2SO_4	:	Sülfürik Asit
IK	:	Ilık Katlama
Max.	:	Maksimum
Min.	:	Minimum
S	:	Sera
SIÖİ	:	Soğuk Islak Ön İşlem
SK	:	Soğuk Katlama
sn	:	Saniye
ppm	:	Milyonda Bir (Part Per Million)

1. GİRİŞ

Erozyonla mücadelede birçok yöntemler kullanılmaktadır. Ancak, bunlar arasında ilk akla geleni bitkilendirmedir. Bitkilendirme denince de genel olarak ağaçlandırma söz konusu olmaktadır (ÇEPEL, 2004). Ağaçlandırma çalışmalarında kullanılacak türlerin erozyon önlemedeki koruyucu etkisi çeşidine bağlıdır. Yapılan araştırmalar doğal türlerin erozyon kontrol çalışmalarında daha etkili olduğunu göstermiştir. MENASHE (2001) de erozyon kontrol çalışmalarında kullanılacak tür veya türlerin doğal tür olması gerektiğini belirtmektedir. Bununla birlikte doğal türler, çevrenin iklim ve toprak yapısı gibi tabiat şartları ile sınırlandığı dikkate alındığında çevreye uyum göstermiş materyal temin etmek açısından son derece önemlidirler. Ayrıca, tohum ve fidan temininin sürekli ve en ekonomik şekilde sağlanmasının erozyon kontrol çalışmalarının temelini oluşturması doğal türleri önemli bir kaynak olarak öne çıkarmaktadır.

Erozyonun yoğun olarak görüldüğü alanlar genellikle kurak alanlar olup bu alanlarda doğal olarak yayılış gösteren türler de kurakçıl karakterli türlerdir. Kurak alanlardaki doğal türler yetiştikleri alanın yağış ve sıcaklık gibi iklim koşullarına adapte olduklarından diğer türlere oranla bakımları daha kolaydır. Çoğunlukla bir kere tesis edilmeleri yeterli olur (ANONİM, 2004). Ayrıca, kurak alanlarda odunsu vejetasyon, tek yıllık bitkilerden daha iyi ve daha uzun süre toprağı korurlar. Kökleri daha derine iner ve toprağı iyileştirir. Toprak üstünü gölgeleyerek mikroorganizma faaliyetlerine olanak sağlarlar. Bu fonksiyonlar, toprak stabilitesinin sağlanması ve tarımsal faaliyetlerin devamlılığı açısından gerekli görülmektedir (FAO, 1989).

Doğal türlerin erozyon kontrol çalışmaları için fidan materyali kaynağı olarak değerlendirilmesi durumunda, çalışmalarda kullanılması planlanan tür veya türlerin tohumlarındaki çimlenme engelleri ve bu çimlenme engellerini giderme olanaklarının bilinmesi gerekmektedir. Çimlenme engelleri, çimlenme için gerekli aşamaların gerçekleşmesini bloke eden faktörler olarak tanımlanmaktadır (YAHYAOGLU ve OLMEZ, 2003).

Çimlenme engelleri, kısa sürede ve fazla sayıda fidan teminin sağlanmasına engel olmaktadır. Tohumlarda genel olarak tohum kabuğunun sert ve geçirimsiz olması, embriyonun yeterince gelişmemiş veya dinlenme devresinde olması, endosperm ve meyve etinden kaynaklanan çimlenme engelleri mevcuttur (YAHYAOGLU ve OLMEZ, 2003). Bu çimlenme engelleri, çimlenme engeli kaynağı ve derecesine göre farklı yöntemlerle veya farklı yöntemlerin kombinasyonları ile giderilebilmektedir. Ancak, çimlenme engellerinin derecesi

türden türe ve aynı tür içinde yöreden yöreye, hatta bazı türlerde aynı çevrede bulunan farklı bireyler arasında bile farklılık gösterebildiği ifade edilmektedir. Bunun için doğal türlerin çimlenme engellerinin giderilmesi olanaklarının mevcut teknikler ışığında yöresel olarak ta tespit edilmesi gerekmektedir.

Çoruh Vadisinde yer alan Artvin yöresi, arazi yapısının dağlık, dik ve engebeli olması, iç kesimlere doğru ikliminin kuraklaşması ve vejetasyon örtüsünün bozulması veya tamamen ortadan kalkmış olması nedenleri ile yoğun olarak erozyona maruz kalmaktadır. Bu nedenle geniş alanlarda erozyon kontrol çalışmaları yürütülmektedir. Orman örtüsünden yoksun olan bu alanlarda vejetasyon genellikle çalı ve ağaççık türlerinden oluşmaktadır.

Artvin Ili Karadeniz Bölgesinin kuzey doğusunda yer almaktadır. Dağların kıyıya paralel olarak uzanması nedeniyle, kıyı kesimi ile iç kesim arasında önemli iklim farklılıkları görülmektedir. Çoruh Vadisi boyunca içerilere doğru gidildikçe, iklim karasala dönüşmekte ve giderek kuraklaşmaktadır (ANONIM, 1990). Artvin'in iç kesimleri ve Yusufeli yarı-kurak ve az yağışlı Akdeniz iklimi özelliği göstermektedir (AKMAN, 1999).

Artvin ili hemen hemen tamamıyla engebeli arazilerden oluşmaktadır. Genel alanın % 89.3'ünü oluşturan 664116 ha alanda eğim dik, çok dik veya sarptır (ANONIM, 1990). Toplam ormanlık alanı 390453 hektardır (% 54.7) (ANONIM, 2003). Genel ormanlık alanının 252413 hektarı (% 64.6) bozuk orman alanı niteliğindedir (YUKSEK ve OLMEZ, 2002).

Farklı iklim tiplerini bünyesinde barındıran Artvin, biyolojik çeşitlilik açısından zengin bir yöredir. Çoruh Vadisinde zeytin (*Olea europea* L.), karaçalı (*Paliurus spina-christii* Miller.), nar (*Punica granatum* L.), sandal (*Arbutus andrachne* L.) gibi Akdeniz kökenli bitkiler, vadi tabanında yarı kurak bir iklimin hüküm sürdüğünü işaret etmektedir. Bunun yanında meşe ve ardıç topluluklarından ibaret olan ormanlar ise yarı nemli-yarı kurak şartları özellikle yaz devresinde kurak şartların, kış devresinde de soğukların hüküm sürdüğünü belli etmektedir (ATALAY vd., 1985; ATALAY, 2002).

Bu yörelerde; *Punica granatum*, *Rhus coriaria* L., *Paliurus spina-christii*, *Cotinus coggyria* Scop., *Colutea armena* Bois. Huet., *Arbutus andrachne*, *Cistus creticus* L., *Cistus salvifolius* L., *Trachamitum venetum*, *Celtis australis* L., *Jasminum fruticans* L. ve *Acer divergens* Pax. var. *divergens* gibi türler doğal olarak yetişmektedir (ANŞIN vd., 2002). Hatilla Vadisinin Çoruh Nehri'ne bağlandığı kesimin (200-600 yükseltiler arasını kapsayan alan) asli ağaç türü *Pinus pinea* (L.)'dır. Bununla birlikte Pseudomaki toplumu içinde *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*, *J. communis* L. subsp. *hemisphaerica* (Presl), *J. excelsa* Bieb., *Ephedra major* Host., *Ostrya carpinifolia* Scop., *Ficus carica* L. subsp. *carica*,

Carpinus orientalis Miller, *Chamaecytisus hirsutus* (L) Link, *Cistus creticus* L., *C. salvifolius* L., *Tamarix tetrandra* Palas ex Bieb. Emend. Wild., *Diospyros lotus* L., *Rosa canina* L., *Crataegus monogyna* Jacq. subsp. *azerella* (Gris.) Franco, *Argyrolobium biebersteneinii* Ball., *Cornus sanguinea* L. subsp. *Cilicica* (Wangerin) Cahmberlain, *Buxus sempervirens* L., *Paliurus spina-christii* Miller, *Cotinus coggyria* Scop., *Acer divergens* Pax. var. *divergens, Rhus coriaria* L., *Jasminum fruticans* L., *Ruscus aculeatus* L. var *angustifolius* Boiss., *Cotoneaster morulus* Pojark., *Punica granatum* L. ve *Pyracantha coccinea* Roem. gibi önemli taksonlar yer almaktadır (ANŞIN vd, 2000).

Pseudomaki toplumunu takiben 750 m yükseltiden başlayıp 1300-1900 m yükseltiye kadar *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach. subsp. *nordmanniana, Picea orientalis* (L.) Link. *Pinus sylvestris* L., *Taxus baccata* L., *Juniperus foetidissima* Willd., *Ulmus glabra* Hudson, *U. minor* Miller subsp. *minor, Morus alba* L., *Juglans regia* L., *Castanea sativa* Miller, *Fagus orientalis* Lipsky, *Quercus petraea,* (Mattuchka) LiebL. subsp. *iberica* (Steven ex. Bieb.) Krassiln., *Populus tremula* L., *Salix caucasica* Andersson, *Alnus glutinosa* (L.) Geartner subsp. *barbata* (C. A. Meyer) Yalt, *Carpinus betulus* L., *Corylus avellana* L., *Ostrya carpinifolia* Scop., *Rhododendron luteum* Sweet., *R. ponticum* L. subsp. *ponticum* var. *ponticum, Laurocerasus officinalis* Roem., *Rubus platyphyllos* C. Koch., *Cotoneaster numullaria* Fisch & Mey., *Crataegus microphylla* C. Koch., *Crataegus monogyna* Jacq. subsp. *monogyna, Sorbus umbella* (Desf.) Fritsch. var. *orbiculata* (Karpati) Gabr., S. *torminalis* (L.) Crantz. var. *torminalis, Amelanchier rotundifolia* (Lam.) Dum.- Courset subsp. *rotandifolia, Cornus mas* L., *C. sanguinea* L. subsp. *australis* (C.A. Meyer) Jav., *Euonymus latifolius* (L.) Miller subsp. *cauconis* Coode & Cullen, *E. latifolius* (L.) Miller Subsp. *latifolius, Ilex colchica* Pojk., *Paliurus spina - christii* Miller, *Frangula alnus* Miller subsp. *alnus, Rhamnus imeretinus* Booth, *Clematis vitalba* L., *C. orientalis* L., *Acer campestre* L. var. *campestre, A. campestre* L. var. *leiocarpum* (Opiz) Pax., *A. cappadocicum* Gleditsch var. *stenocarpum* Yalt., *A. hyrcanum* Fiseh. & Mey. subsp. *hyrcanurm, A. platanoides* L., *A. trautvetteri* Medw., *Fraxinus angustifolia* Vahl. subsp. *oxycarpa* (Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso, *Osmanthus decorus* (Boiss & Bal.) Kasaplıgil, *Sambucus nigra* L., *Viburıum opulus* L., *Tilia rubra* DC. subsp. *caucasia* (Rupr) V. Engler Monogr., *Colutea armena* Boiss. Huet. taksonları yer almaktadır (ANŞIN vd., 2000).

Artvin Ilinde orman sınırları içinde kalan 153915 ha ve orman sınırları dışında kalan 55990 ha alanda ağaçlandırma ve erozyon kontrol çalışması yapılması gerekmektedir. 1992-2003 yılları arasında yılda ortalama 380.8 ha ağaçlandırma ve 1009.2 ha erozyon kontrol

çalışması planlanmış, bunların sırasıyla % 35.4 ve % 104.5'i gerçekleştirilmiştir (GÖKTÜRK vd., 2004).

Erozyon kontrol sahalarında, yörede doğal olarak bulunan başta Kapari (*Capparis ovata* Desf.) olmak üzere, Kestane (*Castanea sativa* Mill.), Ceviz (*Juglans regia L.*), ve Ihlamur (*Tilia* spp.) gibi türler kullanılmıştır. Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia* L.), "doğal" tür olmamasına karşın erozyon önleme potansiyelinin yüksek olması nedeniyle erozyon kontrol çalışmalarında doğal türlere nazaran daha ağırlıklı olarak kullanılmıştır. Ayrıca asli orman ağacı türlerinden Sarıçam (*Pinus sylvestris*), Ladin (*Picea orientalis* L. Link.), Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky), Göknar (*Abies nordmanniana*. Stev. Spach. subsp. *nordmanniana*), Meşe (*Quercus* spp.), Kızılağaç (*Alnus glutinosa* L. Gaertn.) dikimine de ağırlık verilmiştir (ÜÇLER vd., 1998). Görüldüğü gibi Artvin yöresinde doğal olarak yayılış gösteren kurakçıl karakterli çalı ve ağaççık türlerine bugüne kadar yapılmış olan erozyon kontrol çalışmalarında yer verilmemiştir. Bu nedenle çimlenme engellerinin giderilmesine, fidanlarının teminine ve fidanlık tekniklerine önem verilmemiştir. Bu türler yüksek erozyon kontrol değerinde olan türlerdir ve erozyon kontrol çalışmaları içinde yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında bu türlere yer verilmesi gerekmektedir. Bunun için her şeyden önce fidanlık tekniklerinin belirlenmesi ve ilk adım olarak tohumlarında muhtemel çimlenme engellerinin giderilmesi olanakları üzerine durulmalıdır.

Bu çalışmada Artvin Yöresinde doğal olarak yayılış gösteren ve erozyon kontrol çalışmalarında potansiyel kaynak olarak değerlendirilebilecek kurakçıl karakterli *Arbutus andrachne, Cistus creticus, Colutea armena, Cotinus coggyria, Cotoneaster nummularia, Crataegus microphylla, Crataegus monogyna* subsp. *azarella, Crataegus monogyna, Crataegus pontica, Crataegus pseudoheterophylla, Ephedra major, Jasminum fruticans, Juniperus excelsa, Juniperus foetidissima, Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus, Paliurus spina-christii, Punica granatum, Pyracantha coccinea* ve *Rhus coriaria* türlerinin tohumlarının çimlenme engellerini giderecek yöntemlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Birçok ağaç, ağaççık ve çalı tohumları, olgunlaştıktan sonra ilk haftalar veya aylarda hatta o yıl içinde gerekli çimlenme koşullarını bulsalar bile çimlenmezler. Bu tip tohumlara çimlenme engeli olan tohumlar denir. Tohum kabuğunun sert olması, embriyonun tam olgunlaşmamış veya dinlenme devresinde olması, endospermin olmaması ve meyve eti gibi faktörler çimlenme için gerekli olan gelişim safhalarını bloke ederler, ancak bu bloke etme bertaraf edilirse çimlenme olur (YAHYAOĞLU ve ÖLMEZ, 2003).

Tohumun çimlenme engeli, türlerin alansal ve iklimsel yayılışlarını en iyi şekilde kullanmalarını sağlayan önemli ekolojik bir faktördür. Çimlenme engeli, hızlı, üniform ve tam çimlenmenin yüksek kaliteli fidan materyalinin temin edilebilmesi için arzu edildiği ağaçlandırma çalışmalarında bir engel olarak karşımıza çıkmaktadır (RIETVELD, 1989).

Artvin yöresinde doğal olarak yayılış gösteren kurakçıl karakterli çalı ve ağaççık türleri ağaçlandırma ve erozyon kontrol çalışmaları için önemli bir fidan materyali kaynağı durumundadırlar. Ancak bu türlerin tohumlarında farklı nedenlerden kaynaklanan çimlenme engelleri mevcuttur. Yukarıda bahsedildiği gibi tohumlardaki bu çimlenme engelleri yörede yapılacak ağaçlandırma ve erozyon kontrol çalışmalarına gerekli fidan temininde zorluklarla karşılaşılmasına neden olmaktadırlar.

Yörede doğal olarak yayılış gösteren türlerle ilgili literatürde mevcut veriler olmasına karşın tohumlardaki çimlenme engelleri ve giderilmesi olanakları ile ilgili bütün türler için yeteri kadar bilgi bulunmamaktadır. Çimlenme engel ve dereceleri türler arasında farklılık gösterdiği gibi aynı tür için farklı yıllarda, farklı yörelerde ve hatta bazı türlerde aynı yetişme muhitindeki bireyler arasında bile farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle mevcut literatür verilerine dayalı olarak yöresel bazda da çalışmaların yapılması gerekmektedir. Özellikle yoğun olarak erozyona maruz kalan ve bu nedenle erozyon kontrol çalışmaları içinde ağaçlandırma çalışmalarına ihtiyaç duyulan Artvin yöresi için erozyon önleme potansiyeline sahip doğal kurakçıl karakterli türlerin çimlenme engellerinin giderilmesi ve fidanlık tekniklerinin belirlenmesi yapılacak çalışmalar için büyük önem arz etmektedir. Artvin yöresinde doğal olarak yayılış gösterdiği tespit edilen türlerin tohumlarındaki çimlenme engellerinin giderilmesine yönelik yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Tespit edilen çalışmaların çoğunluğu laboratuar çalışmaları üzerine olup sera ve açık alan koşullarında gerçekleştirilen çalışmalar sınırlı sayıdadır.

***Arbutus andrachne* L. (Sandal Ağacı, Yunan Kocayemiş):** Genel yayılış alanını Akdeniz çevresi ülkeler özellikle Türkiye'nin sahil bölgeleri teşkil eder (GÜNGÖR vd.,

2002). 150-850 m arasında yayılış gösterir. Osmaniye Nur Dağ'da 850 metreye kadar çıktığı tespit edilmiştir. Artvin-Borçka arasında 500 m rakıma kadar yayılış gösterir (DAVIS, 1978). Maki vejetasyonu içinde yer alır ve en çok 5-6 m boy yapar. Derine inmeyen, kuvvetli yan kök geliştirir. Işık bitkisidir ve yavaş büyüyen kanaatkar bir türdür. Azotça zengin, iyi drenajlı, verimli topraklarda çok iyi gelişim gösterdiği gibi taşlık, kayalık yamaçlar üzerinde, kalkerli ve volkanik kayaçlarla kaplı muhitlerde de yetişebilir. – 15 °C sıcaklıklara kadar dayanıklı olup şiddetli donlardan zarar görür. Akdeniz ikliminin görüldüğü yerlerde yetişir. Yaz kuraklığına karşı yüksek direnç gösterir. Mart-nisan ayında açan çiçekleri hoş kokulu, beyaz renkli, dik ve bileşik salkım kuruluşundadır. Her dem yeşil yaprakları oval biçimlidir. Gövdeleri son derece gösterişli, parlak ve kırmızıdır (GÜNGÖR vd., 2002). Meyve içindeki gözlerde çok sayıda tohum bulunur ve tohumlar sonbaharda olgunlaşır. Sonbaharda olgunlaşan meyveler küre biçimli, 1-1.4 cm çapında, turuncu veya kırmızımsı renklidir. Meyvenin sarıdan kırmızımsı menekşe rengine dönmesi, sertliğini kaybederek yumuşak bir hale gelmesi, olgunluğunu gösterir. Tohumları oda sıcaklığında 1-2 yıl saklamak mümkündür. Tohumlar hava girmeyen kaplarda 2-4 °C de uzun yıllar saklanabilir (SAATÇİOĞLU, 1971).

TİLKİ (2004), *Arbutus* türlerinin tohumlarında genel olarak fizyolojik çimlenme engelinin olduğunu belirtmektedir. *A. andrachne* de yapılan çalışmalarda laboratuar koşullarında olumlu çimlenme sonuçları elde edilirken fidanlık koşullarında nadir olarak başarılı sonuçlara ulaşılmıştır. GÜLTEKİN (2004a), GÜLTEKİN vd. (2004)'nın fidanlık koşullarında yapmış oldukları çalışmada *A. andrachne*'de %86 ve *A.* unedo'da %78 oranında çimlenme ve her iki türde de %75 oranında fidan elde ettiklerini belirtmektedir. Bu çalışmada tohumlar 3 gün oda sıcaklığında bekletildikten sonra %2 lik sülfürik asit (H_2SO_4) ile sulanmış ve %40 humus, %60 mil karışımından oluşan harca 3 mm derinlikte ekilmiştir. Ekimden sonra yastıklara malçlama ve %50–70 gölgeleme uygulanmıştır. KARAM ve Al-SALEM (2001), *A. andrachne* tohumlarının çimlenme engelini kırmak ve çimlenmesini sağlamak amacıyla denedikleri yöntemlerden H_2SO_4 ve Potasyum Hidroksit (KOH) ile muamele işlemleri sonucu tohumların hiç birinde çimlenme elde edememişlerdir. Buna karşın, 60 °C hava sıcaklığında 3 dakika beklettikleri tohumlarda %36, 4 °C de 90-120 gün soğuk katlama (SK) işlemine tabi tuttukları veya 250 mg/l Giberellik Asit (GA_3) ile muamele ettikleri tohumlarda %86 çimlenme elde etmişlerdir. KÖSE (1998), *A. andrachne* tohumlarından 4 °C de 60 gün SK işleminden sonra 20 °C de 27 günde %100 çimlenme elde etmiştir. *A. unedo* tohumlarında 1 gün 400 ppm GA_3'te bekletme işleminden sonra 20 °C sıcaklıkta çimlendirme yöntemi ile 30 günde %98 çimlenme elde etmiştir. TİLKİ (2004), *A. unedo* tohumlarını

değişik sürelerde SK işlemleriyle birlikte değişik oranlarda GA_3 ve potasyum nitrat (KNO_3) ile işleme tabi tutmuştur. İşleme tabi tutmadığı tohumlardan sadece %6 çimlenme elde ederken 21 günlük SK işleminden %36, 42 günlük SK işleminden %50 ve 54 günlük SK işleminden %86 oranında çimlenme elde etmiştir. TİLKİ (2004) bu çalışmasında SK süresinin artmasıyla çimlenme yüzdesinde de önemli derece artışların olduğunu belirlemiştir.

***Cistus creticus* L. (Tüylü Laden):** Ülkemizde yetişen bir maki elemanı olup kızılçam ormanlarında orman altı diri örtüyü oluşturur. Deniz seviyesinden 1000 m rakımlara kadar çıkar. Antalya, Maraş, Aydın, Çanakkale, Istanbul, Bolu, Düzce, Zonguldak, Sinop, Ordu, Trabzon ve Rize dolaylarında yayılış gösterir (DAVIS, 1965). Bodur kökenli olup en çok 1-1.5 m boy yapar. Tüm sahil kesimlerinde her çeşit toprakta yetişebildiği gibi kuru, geçirgen, kumlu, balçıklı topraklarda iyi yetişir. Şiddetli donlardan zarar görür. Ilıman, güneşli ve korunaklı yerleri sever. Yarı gölgeli ortamda kuraklığa dayanır. Ağustosta olgunlaşan tohumlar üç yıl çimlenme güçlerini kaybetmeden saklanabilir (GÜNGÖR vd., 2002).

Cistus türlerinde tohum kabuğu tek çimlenme engeli olmayıp, embriyoya oksijenin ulaşmasını engelleyen doğal maddelerin varlığının da çimlenme engelini teşkil etmektedir (PIOTTO vd., 2003). PELA vd. (2000), *C. creticus* tohumlarını çimlendirme amacıyla 80, 100, 120 ve 150 °C de 5-30 dk bekletme ve sıcak suda 35 saniye ile bir dakika arasında bekletmenin ardından 49 gün 10, 15 ve 20 °C de inkübasyon işlemi uygulamışlardır. Sonuç olarak 30 dk 80 °C de bekletmenin ardından 20 °C de inkübasyon ile %79 çimlenme, beş dk 100 °C de bekletmenin ardından 20 °C de inkübasyon ile %90 çimlenme, beş dk 120 °C de bekletmenin ardından 20 °C de inkübasyon ile %79 ve beş dk 150 °C de bekletmenin ardından 20 °C de inkübasyon sonucunda %72 oranında çimlenme elde etmişlerdir. GA_3 ile işlem sonucunda sadece %13 oranında çimlenme elde ederlerken, en yüksek çimlenme oranını (%96) 35 saniye ile bir dakika arasında sıcak suda bekletme işleminden elde etmişlerdir. Kaynar suda bekletmenin ardından 20 °C de karanlık ortamda çimlendirme yöntemiyle erken çimlenme ve yüksek çimlenme yüzdesi elde edildiğini belirtmektedirler. Genel olarak tüm *Cistus* türlerinde 50 °C de 180 dk bekletmenin ardından (+2) – (+5) °C de 30 gün SK uygulanabilir bir engel giderme yöntemi olarak görülmektedir (PIOTTO vd., 2003).

GÜNGÖR vd. (2002), tohumların kış sonunda seralarda yüzeye yakın olarak ekilmesi gerektiğini belirtmektedirler. Ayrıca, *Cistus* tohumlarının oda sıcaklığında kuru ortamda bir kaç yıl saklanabileceği belirtilmektedir (PIOTTO vd., 2003).

***Colutea armena* Bois. Huet. (Patlangaç):** Artvin, Ardanuç, Erzurum, Ispir, Tortum, Oltu ve Kars Bardiz'de doğal olarak yayılış gösterir. Ardanuç'ta 620 m, Otluda 1500 m rakıma kadar çıkar. Genel olarak 150-1500 m rakımları arasında yayılış gösterir. Iki metreye kadar boylanabilir (DAVIS, 1970). Kışın yaprağını döken ağaççık yada çalı halinde bitkilerdir. Dikenleri yoktur. Meyve bakla meyve durumunda olup şişkindir. Adını da meyvesinden alır (GÖKMEN, 1973). Meyve kapalı olarak kalır veya ucundan kısaca yarılır. Nisandan eylüle kadar olgunlaşan meyveler birçok küçük tohum içerir (RUDOLF, 1974a). *Colutea* türlerinde böcek zararı görülür, böcek zararı tohumları %40'ına kadar etki edebilir bu yüzden saklanmadan önce dezenfekte edilmelidir (PIOTTO vd., 2003). Hafif kalkerli topraklarda, kayalık, taşlık yamaçlarda bulunur. Güneşli bakıları sever. Sulak alanlar dışında bütün topraklarda yetişebilir. Büyümeleri çabuktur (DIRR, 1990; PIJUT, 2003). Patlangaçlar ılıman iklimlerde süs bitkisi olarak yetiştirilebildiği gibi erozyon kontrol çalışmalarında da kullanılmaktadır (KRÜSMANN, 1984; PIJUT, 2003).

Colutea türlerinde çimlenme, tohum kabuğu mekanik veya kimyasal yöntemlerle zedelenmeden tam olarak gerçekleşmemektedir (PIJUT, 2003). SAATÇİOĞLU (1971), tohumun çimlenmesini hızlandırmak amacıyla ekimden önce zedeleme veya sıcak su işlemine tabi tutulması gerektiğini belirtmektedir. PIJUT (2003), DIRR (1990)'e atfen, *C. arborescens* türünün sert tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme engelini kırmak için 30–60 dk H_2SO_4 te bekletme işlemini önermektedir. Ayrıca bu tür için mekanik zedelemeyi takiben 80 °C suda bekletme işlemi de önerilmektedir (PIOTTO vd., 2003). Tohumları 88 °C de suya daldırıp 1 gün soğumaya bırakma işlemi sonucunda da iyi çimlenme sağlandığı belirtilmektedir (ALLUE ANDRADE, 1983; DIRR ve HEUSER, 1987; DIRR, 1990). Ekim zamanı olarak işlemlere tabi tutulduktan sonra ilkbaharda ekilmeleri önerilmektedir (PIJUT, 2003; DIRR ve HEUSER, 1987).

***Cotinus coggyria* Scop. (Peruka Çalısı):** Orta ve Güney Avrupa, Kırım, Balkanlar, Akdeniz Bölgesi, Suriye, Orta ve Doğu Asya ve ülkemizde Akdeniz, Karadeniz ve İç Anadolu Bölgelerinde yetişir (GÜNGÖR vd., 2002). İstanbul-Maslak, Zonguldak Çaycuma-Tefen, Samsun-Mağmur Dağı, Artvin-Borçka, Kars- Sarıkamış, Erzincan-Selepür, Muğla-Fethiye, Adana-Kozan, Maraş-Andırın ve Urfa yörelerinde doğal olarak yayılış göstermektedir. Deniz seviyesinden 1300 m rakıma kadar yayılış göstermektedir (DAVIS, 1967). En çok 3-5 m boy yapar. Yuvarlak ve dağınık bir tepe yapar. Tepe çapı 3-4 m dir. Tohumları ince kabuklu ve böbrek biçimindedir. Peruk uzantıları üzerinde tek tek olarak bulunurlar ve çıplaktırlar. Işık bitkisi olup zengin topraklarda hızlı büyür ve güçlü yayvan kök

sistemi geliştirir. Yaprak ve sürgünler eterik yağ içerir (GÜNGÖR vd., 2002). Kurak, güneşli, taşlı ya da kayalık yamaçlarda yetişir, kanaatkardır. Kireçli, ağır killi, tuzlu topraklar ile sahil arazide yetiştirmeye uygundur. pH adaptasyonu yüksektir. Soğuğa ve donlara dayanıklıdır. Genellikle sıcak, güneşli ve kurak yerleri sever.

C. coggyria tohumlarında tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme engeliyle birlikte embriyonun uyku halinde olmasından kaynaklanan çimlenme engelinin de olduğu bildirilmektedir. Bu engellerin ortadan kaldırılabilmesi için mekanik zedeleme veya 20–80 dk H_2SO_4'te bekletmenin ardından 60–80 gün SK önerilmektedir. Bu işlemlere alternatif olarak, tam olarak olgunlaşmamış tohumların yaz ekimi gösterilmektedir (PIOTTO vd., 2003). RUDOLF (1974b), tohumların 6–9 mm toprakla kapatılmaları ve sonbahar ekimlerinde toprağın testere talaşı ile malçlanması gerektiğini belirtmektedir.

***Cotoneaster numullaria* Fisch.&Mey. (Küçük Yapraklı Dağ Muşmulası):** Batı Anadolu hariç bütün Anadolu'da doğal olarak 300-2300 m rakımları arasında yayılış gösterir (DAVIS, 1972). *Cotoneaster* cinsi 50 kadar tür içerir ve doğal olarak Avrupa'da, Kuzey Afrika'da ve Japonya hariç bütün Asya'da ılıman bölgelerde doğal olarak yayılış göstermektedirler. Yatay ve dikey olarak farklı büyüme özellikleri gösterir. Soğuk iklimlerdeki *Cotoneaster* türleri yapraklarını dökerken, sıcak iklimlerdeki *Cotoneaster* türleri her dem yeşildir (SLABAUGH ve SHAW, 2003). *Cotoneaster*'ler, güneşli, orta derecede derin ve kumlu topraklara adapte olmuştur. Çok az bakım gerektirirler ve toprağı örterler, toprak stabilizasyonu ve estetik değerler sağladıkları gibi kar etkisini de azaltırlar. Tohum hasadı yaz sonundan kışa kadar devam eder (SAATÇIOĞLU, 1971). Tercihen yaprak dökümünden sonra da yapılabilir (SLABAUGH ve SHAW, 2003). Meyveler ezilip ovuşturulduktan sonra su ile yıkanarak tane tohumlar çıkarılır (SAATÇİOĞLU, 1971). Tohumlar meyveler sulu iken çıkarılmalıdır. Kuru meyvelerden tohumların çıkarılması oldukça zordur. Tohumlar kış ayında iki defa uygulanacak yüzdürme yöntemi ile boş tanelerden kolaylıkla ayıklanabilir (SLABAUGH ve SHAW, 2003). Tohumlar usulen kuru olarak saklanır (SAATÇİOĞLU, 1971).

Cotoneaster türlerinde gerek tohum kabuğunun sert ve geçirgenliğinin az olması (SAATÇİOĞLU, 1971) gerekse embriyonun olgunlaşmamış olmasından kaynaklanan (PIOTTO vd., 2003) çimlenme engelleri dolayısıyla tohumun çimlendirilmesi zordur. Etkili bir ön işlemin süresi, kabuk kalınlığındaki farklılıklar ve embriyodan kaynaklanan çimlenme engelinin derecesi nedeniyle türlere, tohum grupları ve yıllara göre değişiklik göstermektedir (PIOTTO vd., 2003). USDA (1988), çimlenme engellerinin giderilmesi için asitle

zedelemenin ardından sıcak inkübasyon ve takip eden süreçte soğuk ıslak ön işlem (SIÖI) uygulamasını önermektedir. SAATÇİOĞLU (1971), *C. horizontalis* tohumlarının önce 90-120 gün 15-25 °C de katlanması veya 90 dk H_2SO_4 ile işlemden sonra 120 gün 5-10 °C de SIÖI tabi tutulması halinde çimlenme engellerinin giderildiğini belirtmektedir. KAMINSKI (1985), *C. divaricata* tohumlarının çimlenme engelini giderme yöntemleri araştırdığı çalışmasında, 30-45 dk H_2SO_4 ile zedeleme işleminden sonra, 180 gün 2-5 °C de SK sonucunda %80 çimlenme elde etmiştir. 1000 ppm GA_3 çözeltisi ile işleme tabi tuttuğu tohumlarda, kontrol tohumlarından ve H_2SO_4 ile zedeleme işleme tabi tuttuğu tohumlardan %10 daha iyi sonuç almıştır. Çalışmasında ayrıca SK işleminin, sıcak katlama ve SK işlemlerinin birlikte uygulanmasından daha etkili olduğunu belirlemiştir. GÜNGÖR vd. (2002), *C. horizontalis, C. microhyllus* ve *C. salicifolia* türleri için 90 gün 4 °C de SK, SLABAUGH ve SHAW (2003), MEYER (1988)'e atfen, *C. apiculatus* için 90 dk H_2SO_4 te bekletme, 30 gün SK işlemlerini önermektedirler. SINGH (1992), *C. microphylla* tohumlarında tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme engelinin konsatre H_2SO_4 ile zedeleme işlemini ile giderilebileceğini belirtmektedir. Çalışmasında, tek bir ağacın güçlü lateral ve lifli kökleriyle 1.88 m^2 den fazla alanda ortalama 2.26 m^3 toprağı tuttuğunu belirlemiştir. Bu yönüyle *C. microphylla*'nın toprak erozyonuna engel olduğunu ifade etmektedir.

SLABAUGH ve SHAW (2003), *Cotoneaster* tohumlarının zedeleme işlemleri ardından yaz sıcaklarından ve kış koşullarından faydalanılması amacı ile yaz ortasında ekilmeleri ile çimlenme engellerinin giderilebileceği gibi ilkbaharda da çimlenmelerin sağlanabileceğini belirtmektedirler. Bununla birlikte asitle zedeleme, sıcak inkübasyon ve SIÖI'me tabi tutulan tohumların ilkbaharda ekilmeleri uygun olacağı belirtilmektedir (PIOTTO vd., 2003).

***Crataegus* spp. (Alıçlar, Yemişenler, Geyikdikenleri):** *Crataegus* türleri kuzey yarım kürede ılıman iklim sahalarında doğal olarak yayılış göstermektedirler (MABBERLEY, 1997; LASSEIGNE ve BLAZICH, 2003). Yurdumuzda 17 türle doğal olarak yayılış göstermektedir. *C. microphylla* C. Koch., Dört metreye kadar boylanabilen bilen bir bitkidir. Sakarya, Kastamonu, Sinop, Samsun, Trabzon, Artvin, Eskişehir ve Ankara'da doğal olarak yayılış göstermektedir. Artvin'de Murgul (300 m) ve Ardanuç (1400 m)'ta doğal olarak bulunmaktadır. *C. monogyna* subsp. monogyna Jacq., Türkiye'de geniş alanlarda yayılış göstermektedir. Tekirdağ, İstanbul, Bursa, Amasya, Samsun, Kütahya, Konya, Erzincan, Bitlis, Samsun, Aydın, Antalya, İçel, Urfa, Adıyaman, Mardin, Diyarbakır ve Siirt'te doğal

olarak bulunmaktadır. Yayılışının alt sınırı 100, üst sınırı 2200 metredir. *C. monogyna* subsp. azarella Jacq., Tekirdağ, İstanbul, Ankara, İzmir, Muğla, Antalya ve Konya'da doğal olarak bulunmaktadır. Yayılışının alt sınırı 200 m, üst sınırı 1700 metredir. *C. pseudoheterophylla* Pojark., Ankara, Artvin, Tunceli ve Bitlis'te doğal olarak bulunmaktadır. Artvin'de Çoruh vadisi boyunca Yusufeli'ne kadar 500-600 m de yayılış göstermektedir (DAVIS, 1972). Bununla birlikte Artvin Yöresinde EMİNAĞAOĞLU ve ANŞİN (2003) tarafından *C. pseudoheterophylla* (500-600 m), *C. microphylla,* (300 m -1400 m), *C. numullaria* (300 m), *C. monogyna* Jacq, subsp. *monogyna* (1370 m), *C. pentagyna* (1250 m), *C. orientalis var. orientalis (1870 m), C. curvicephala* (1870 m), *C. monogyna* Jacq, subsp. *azarella* (720 m) ve *C. microphylla* (1325 m) türlerinin doğal olarak yayılış gösterdiği tespit edilmiştir.

Crataegus türleri kışın yaprağını döken çalı yada ağaççık durumunda bulunurlar ve çoğunlukla dikenleri vardır (GÖKMEN, 1973). Tohumlarında kabuk kalınlığı ve embriyonun yeterince gelişmemiş olmasından kaynaklanan çimlenme engelleri vardır (SAATÇİOĞLU, 1971). LASSEIGNE ve BLAZICH (2003) BRINKMAN'a (1974a) atfen, bütün alıç türlerinde embriyodan kaynaklanan çimlenme engelinin olduğunu bildirmelerine karşın, PHIPPS'e (1998) atfen, sıcak iklimlerin doğal alıç türlerinde sadece kabuktan kaynaklanan çimlenme engelinin olduğunu, daha soğuk rejyonların doğal alıç türlerinde ise tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme engeliyle beraber embriyodan kaynaklanan çimlenme engelinin de olduğunu da ifade etmektedirler. HARTMANN vd. (1997)'e atfen de, bütün *Crataegus* türlerinde tohum kabuğu ve embriyodan kaynaklanan çimlenme engelinin olduğunu belirtmektedirler.

Bu nedenle *Crataegus* türlerinde zedeleme ve SK işlemlerinin kombinasyonları önerilmektedir (LASSEIGNE ve BLAZICH, 2003; DIRR ve HEUSER 1987; BRINKMAN 1974a). Fakat bütün türler aynı uygulamalara benzer tepkileri göstermemektedirler. Örneğin; HARTMAN vd. (1997), genel olarak asitle zedelemenin ardından 4 °C de 150 gün SK önerirken, KOSYKH (1972) asitle zedelemeyi takiben 180 gün SK işleminin bazı türlerde etkili olmadığını belirtmektedir.

Bütün *Crataegus* türlerinde standart olarak; zımpara kağıdı, eğe veya kertikle tohum kabuğunun mekanik olarak zedelenmesinden sonra 1-5 °C de 30-60 gün SK; 25 °C de 14-28 gün sıcak katlama işleminin ardından 112 gün SK işlemleri önerilmektedir (YOUNG ve YOUNG, 1992).

Crataegus türlerinde değişik kabuk kalınlıklarının olduğu tespit edilmiştir (LASSEIGNE ve BLAZICH, 2003). John (1982), *C. monogyna*'da kabuk kalınlığının sadece

yıllar arasında değil, bireyler arasında da farklılık gösterdiğini ifade etmektedir. Bazı türlerin çok ince kabukları (*C. phaenopyrum)* nedeniyle asitle zedeleme işlemine tabi tutulmadan kolaylıkla çimlenmesine rağmen (BRINKMAN, 1974a; DIRR ve HEUSER 1987; BIR,1992; LASSEIGNE ve BLAZICH, 2003), bazı türlerde kabuk kalınlığı fazla olduğundan, diğer ön işlemlerden önce 420-480 dk asitle zedeleme işlemi gerektirdikleri belirtilmektedir (DIRR ve HEUSER, 1987; LASSEIGNE ve BLAZICH, 2003). *C. douglassii* türüyle yapılmış olan çalışmada, 5 °C de 84-112 gün SK işlemleri ile %50-80 oranında çimlenmeler elde edilmiştir (ANONIM, 1997). Bu tür için, 30-180 dk sülfürik asitte bekletme ve 5 °C de 84-112 gün SK işlemleri de önerilmektedir. Ancak bu noktada, tohumların asitle işleme tabi tutulmadan önce birkaç hafta oda sıcaklığında kurutulması gerektiği önemle vurgulanmaktadır. Çünkü, asittin tohumların kabuklarını, kabuktaki nem nedeniyle delip geçebileceği ve bu suretle embriyoya zarar verebileceği belirtilmektedir (ANONIM, 1974). BIR (1992), *C. phaenopyrum* tohumlarında bir yıl soğuk ortamda saklanmasının ardından yaşama kabiliyetinde azalmaların meydana geldiğini belirlemiştir.

C. monogyna (Gerçek Ak Diken Geyik Dikeni, Alıç); Güney Avrupa, Akdeniz çevresi ülkeler, Kuzey Afrika, Suriye ve ülkemizde Karadeniz, Marmara, Güney ve Orta Anadolu'da yetişmektedir. Erzincan-Refahiye'de 2200 m rakıma kadar çıkar. Yuvarlak bir tepe yapar. Tepe çapı 3-4 m dir. Budamaya yatkındır. Yavaş büyür. En çok 8-10 m boy yapar. Derine inen kök sistemi geliştirir. Işık-Yarıgölge ağacıdır. Ağır ve kireçli topraklarda yetişir. Bununla birlikte değişik yapıda birçok topraklar üzerinde de görülür. Toprak isteği bakımından kanaatkardır. –18 °C sıcaklıklara kadar dayanır. Çoğunlukla güneşli ve yazları nispeten sıcak geçen iklimlerde yetişir. Kuraklığa dayanıklıdır. Meyve merkezinde 3-5 adet tohum bulunur fakat tohumlar birbirine yapışık olduğu için tekbir tohum izlenimi verir. Tohumlar meyve kızarınca hemen toplanmalıdır (GÜNGOR vd., 2002).

JOHN (1982), *C. monogyna*'da 25 °C de 90 gün sıcak katlama işleminin ardından 270 gün 3-5 °C de SIÖİ sonucunda %80 çimlenme elde etmiştir. DENO (1993) ise dönüşümlü olarak 21 °C de 3 aylık periyotlarla sıcak katlama ve 4 °C de SK ardından %31, SK - sıcak katlama - SK - sıcak katlama - SK dönüşümlü işlemleri sonucunda ise %55 çimlenme elde etmiştir.

***Ephedra major* Host. (Büyük Kozalaklı Deniz Üzümü):** Türkiye'de çoğunlukla kurak kesimlerde, mezarlık, tarihi anıt ve harabelerde sık görülür. Ayrıca Çoruh Vadisi boyunca, Artvin yöresinde de bulunmaktadır (ANŞİN, 1994). 1–2 metreye kadar boylanabilen

her dem yeşil bitkilerdir. Erkek ve dişi kozalaklar ayrı bitkilerde yer almaktadır. Geçirgenliği iyi balçık topraklarda iyi yetişirler. Işık bitkisidir ve kuraklığa dayanıklıdır (ANONİM, 2004).

Ephedra tohumları toplandıkları zaman bazen uyku halinde olurlar, fakat uyku halinden kaynaklanan bu çimlenme engeli birkaç içerisinde (2-4 ay) *Ephedra* tohumlarının sonradan olgunlaşma özelliklerinden dolayı yok olur. Tohumların soğukta bekletilmesi çimlenme engeli olmayan tohumlarda çimlenmeye başlama sürecini hızlandırır (KAY vd., 1977; MEYER vd., 1988, MEYER, 2003). Yüksek sıcaklıklar *Ephedra* tohumlarının çimlenmesini engellediği gibi soğuk katlama süresince bazı E*phedra* tohumları çimlenebilmektedir. Örneğin KAY vd. (1977) *E. nevadensis* (S. Wats.) tohumlarında 2 °C de SK işlemi süresince %76 oranında çimlenme olduğunu gözlemlemiştir. KAY vd. (1977) denemelerinde, 1 °C de SK işlemi uyguladığı *E. torreyana* (S. Wats.) tohumlarında 42-49 günde, *E. nevadensis* ve *E. viridis* (Coville) tohumlarında 8-9 hafta içerisinde %50 oranında çimlenme elde etmiştir.

***Jasminum fruticans* L. (Sarı Çiçekli Yasemin):** Artvin'de doğal olarak yayılış göstermektedir (ANŞİN vd., 2002). Besince zengin, iyi drenajlı toprakları sever. Kireçli topraklarda da yetişir. Hızlı büyür. Yayvan ve sığ kök sistemi geliştirir. Işık-yarı gölge bitkisidir. Gruplamalarda veya soliter olarak, çit veya perde tesisinde kullanılır. Iyi bir park, bahçe ve peyzaj elemanıdır (GÜNGÖR vd., 2002).

***Juniperus* L. (Ardıçlar):** Yayılışları çok geniştir. Kuzey Amerika'dan, Orta Amerika, Avrupa, Kuzey ve Doğu Afrika, Asya ve Himalayalar'a değin uzanmaktadır (ANŞİN ve ÖZKAN, 1997). Ülkemizde *J. communis* subsp *nana, J. communis* subsp. *hemisphaerica, J. oblonga, J. oxycedrus* subsp *oxycedrus, J. oxycedrus* subsp. *macrocarpa, J. phoenicia, J. foetidissima, J. sabina* ve *J. excelsa* türleri doğal olarak bulunmaktadır (DAVIS, 1965). Bu türlerden Artvin yöresinde *J. foetidissima* (DAVIS, 1965), *J. communis* subsp. h*emiphaerica* (Presl.), *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus,* ve *J. excelsa* türleri doğal olarak bulunmaktadır (EMİNAĞAOĞLU ve ANŞİN, 2003). *J. oxycedrus* deniz seviyesinden 1800 metreye kadar, *J. foetidissima* 700-1900 m rakımları arasında, *J. sabina* 1400- 2000 m rakımları arasında ve *J. excelsa* 300-2300 m rakımları arasında yayılış göstermektedirler (DAVIS, 1965). *Juniperus* türleri, çoğunlukla bir cinsli iki evcikli, ender olarak bir evcikli odunsu bitkilerdir (ANŞİN ve ÖZKAN, 1997). Ülkemizde yayılış gösteren *J. foetidissima* Wild., *J. oxycedrus* subsp. o*xycedrus* L., *J. phoenicia* L., bir cinsli iki evcikli, *J. excelsa* Bieb. bir cinsli bir evcikli taksonlardır (KAYACIK, 1980). *Juniperus* türleri, Akdeniz Bölgesinde önemli ekolojik rol oynamaktadırlar. *Juniperus* türleri çoğu kez aşırı kurak koşullar altında

yaşamını sürdürebilen tek ağaç türüdür (PIOTTO vd., 2003). Elverişsiz iklim ve toprak koşullarına dayanıklılığı ve yaygın kök sistemleriyle toprak koruma çalışmalarında, çok dayanıklı, kolay işlenebilen ince tekstürlü ve güzel kokulu odunları dolayısıyla da odun kökenli sanayinin bir çok alanında ve aynı zamanda rüzgar, kar ve gürültü önleme perdelerinde kullanılan çok amaçlı türlerdir (GÜLTEKİN ve GÜLTEKİN, 2003). Ayrıca, çeşitli kısımları, tıp, parfümeri, eczacılık, gıda sanayi sahalarında ham madde olarak kullanıldığı gibi kozalakların içerdikleri karbonhidrat ve yağlar nedeniyle de besicilikte doğrudan kullanılabilmektedir (YALTIRIK ve EFE, 2000; GÜLTEKİN vd., 2003a).

Juniperus türlerinde çimlenme engelleri, embriyonun tam gelişmemiş olması, tohum kabuğunun sert olması, meyve etinde kimyasalların olması veya bu üç unsurun kombinasyonu neticesinde ortaya çıkmaktadır (JOHNSEN ve ALEXANDER, 1974). Bununla birlikte, tohumların toplanma zamanı, saklama süresi ve koşulları gibi nedenler de çimlenme engelinin derecesini etkilemektedir (PIOTTO vd., 2003). *Juniperus* tohumları ön işlemlerden geçirilse dahi %3-30 oranındaki tohumların çimlenmesi ikinci yıla sarkmaktadır (GÜLTEKİN, 2004b). Çimlenme engeli derecesi türler arasında büyük farklılıklar göstermektedir. *J. virginiana* ve *J. virginiana* var. *silicicola* türlerinde çimlenme engel derecesi az iken *J. scopulorum* türünde çimlenme engel derecesi çok daha fazladır (RIETVELD, 1989). Bununla birlikte çimlenme engel dereceleri bakımından tohum kaynakları ve tohum yılları arasında da farklılıklar görülmektedir. Genel olarak bütün ardıç türleri SK işlemine ihtiyaç duyarken, BONNER (2003), MEAGHER (1943)'a atfen *J. deppeana* ve *J. monosperma* türlerinde bazı tohum grupları SK işlemine gerek duymadan çimlendiğini belirtmektedir. Çimlenme engelinin giderilmesi için genel olarak 3-5 °C de ve uzun sürelerde SK uygulanmaktadır (BONNER, 2003). Ekimler, tohumlar toplandıktan hemen sonra ekim yastıklarına veya 60-90 gün sıcak katlama işleminin ardından 90-120 gün SK işlemleri uygulandıktan sonra ilkbaharda gerçekleştirilebilir. sıcak katlama işleminin yerine, tohumlar H_2SO_4 te 30 dk bekletilebilir. Ancak bu kimyasal uygulama risklidir. Bazı türlerde (*J. virginiana*) sıcak katlama ve SK işleminden önce 4 gün 10000 ppm sitrik asitte ($C_6H_8O_7$) bekletme işlemi uygulanmaktadır (PIOTTO vd., 2003).

J. oxycedrus subsp. oxycedrus L. (Katran Ardıcı); Çoğunlukla çalı, bazen de 10 metreye kadar boylanabilen küçük bir ağaçtır. Iğne yaprakların uçları sivri ve batıcıdır. İğne yaprakların üst yüzünde 2 adet stoma çizgisi bulunur. Kozalak iki yılda olgunlaşır ve genellikle üç adet tohum içerir (ANŞİN ve ÖZKAN, 1997). Ülkemizde 50 ile 1800 m arası yükseltilerde yayılır (DAVIS, 1965; GÜLTEKİN ve ÖZTÜRK, 2003). Gövde ve formlarının

çok estetik olması nedeni ile peyzaj düzenlemelerinde, olumsuz iklim ve toprak koşullarına dayanıklılığı nedeniyle erozyon kontrolu çalışmalarında çok rahatlıkla [illegible] (GÜLTEKİN ve ÖZTÜRK, 2003).

J. foetidissima L. (Kokulu Ardıç); 10-15 boylarında, düzgün gövdeli, dalları yukarı yönelik, piramidal tepeli bir ardıç türüdür. Sürgünler kısa kalın, belirgin şekilde dört köşelidir. Genç yaşlardan 10-15 yaşların değin iğne yaprak, daha sonrada pul yapraklar bulunur. Güzel kokulu, kolay işlenebilen ve dayanıklı bir odunu vardır. Kozalağında 1-3 adet tohum içerir (ANŞİN ve ÖZKAN, 1997).

Ülkemizde *Juniperus* tohumlarının çimlendirilmesi üzerine birçok araştırma yapılmıştır. ALPACAR (1988), mekanik zedelemeyi takip eden 15-20 °C de 60 gün ılık, 4 °C de 60 gün SK işlemiyle ikinci yılda *J. exelsa* 'da %19.2, *J. oxycedrus*'ta %49.7, üçüncü yılda *J. exelsa*'da %49.2, *J. oxycedrus*'ta %31.2, *J. foetidissima*'da %27.9 çimlenme elde etmiştir. Mekanik zedeleme ile 4 °C de SK sonucunda üçüncü yılda *J. oxycedrus*'ta %22.2, *J. foetidissima*'da %58.6 çimlenme elde etmiştir fakat sera ve fidanlık koşullarında sonuç alınamamıştır. KÖSE (2000), *J. oxycedrus*'ta, laboratuar koşullarında 28 farklı çimlendirme yöntemi deneyerek, 20 °C de 60 gün SK, 14 °C de 60 gün SK işleminden sonra 15 °C de çimlendirme yöntemi ile %62 oranında çimlenme elde etmiş fakat fidanlık koşullarında sonuç alamamıştır. GÜLTEKİN ve ÖZTÜRK (2002a), *J. exelsa*'da, tohumları 1.25 gün küllü suda tutma ve 10-20 °C de 25 gün SK işlemini takiben, fidanlık koşullarında 15 şubatta yapılan ekimlerde, mayıs ve haziran aylarında %29.7, ekim-kasım aylarında %45.3, birinci yıl toplamında %75 oranında çimlenme elde etmişlerdir. GÜLTEKİN ve GÜLTEKİN (2003), *J. oxycedrus*, *J. exelsa* ve , *J. foetidissima* ile ilgili yapmış oldukları çalışmalarda *J. exelsa*'da 10000 ppm $C_6H_8O_7$ te 5 gün bekletme, 45 gün 15-20 °C ılık katlama, 30 gün 10-15 °C ılık katlama, 30 gün 0-4 °C SK, 10 gün (-1)-(-4) °C SK ile 18 günde %87, 5 gün oda sıcaklığında suda bekletme, 45 gün 15-20 °C ılık katlama, 30 gün 10-15 °C ılık katlama, 30 gün 0-4 °C SK, 10 gün (-1)-(-4) °C SK ile %81 oranında 21 günde çimlenme elde etmişlerdir. Burada $C_6H_8O_7$ kullanımının çimlenme yüzdesini %9 oranında artırdığını ve çimlenme süresini ortalama iki gün kısalttığını belirlemişlerdir. *J. foetidissima*'da 240 dk hidrojen peroksitte (H_2O_2) bekletme, 5 gün suda şişirme, 75 gün 15-20 °C ılık katlama, 30 gün 0-4 °C de SK, 15 gün (-4)-(-7) °C SK, 10 gün 0-4 °C SK işlemleri sonucunda 35 günde %76 oranında, 5 gün suda şişirme, 75 gün 15-20 °C ılık katlama, 30 gün0-4 °C de SK, 15 gün (-4)-(-7) °C SK, 10 gün 0-4 °C SK işlemleri sonucunda 39 günde %71 oranında, 5 gün suda şişirme, 75 gün 15-20 °C ılık katlama, 30 gün 0-4 °C de SK, 15 gün (-1)-(-4) °C SK, 10 gün 0-4 °C SK işlemleri

sonucunda 47 günde %66 oranında çimlenme sağlamıştır. Hidrojen peroksit kullanımının çimlenme oranını %5 artırdığını, çimlenme süresini 4 gün kısalttığını ve (-4)-(-7) SK işleminin (-1)-(-4) derecelerde SK işlemine oranla %10 daha fazla çimlenme sağladığını tespit etmişlerdir. *J. oxycedrus*'ta, 30 gün 15-20 °C ılık katlama, 5 gün 0-4 °C 10000 ppm $C_6H_8O_7$ te tutma, 5 gün 0-4 °C SK, 15 gün (-1)-(-4) °C SK neticesinde 23 günde %78 oranında çimlenme sağlamışlardır. *J. oxycedrus*'ta $C_6H_8O_7$ kullanımının çimlenme yüzdesini artırırken çimlenme süresini kısalttığını belirtmektedirler. GÜLTEKİN vd. (2003a), *J. oxycedrus*'ta, mekanik zedeleme, 5 gün küllü suda bekletme 10 gün 5000 ppm $C_6H_8O_7$ te bekletme, 15 gün suda bekletme işlemleri sonucunda %51.67 oranında çimlenme sağlamışlardır. Çalışmalarında mekanik zedeleme ve küllü su uygulamasının *J. oxycedrus* tohumlarının çimlenmesi üzerine olumlu etkide bulunduğunu ifade etmektedirler. GÜLTEKİN vd. (2003b), *J. foetidissima*'da, tohumların çimlenme engellerinin giderilmesinde kullanılan bazı ön işlemler ile ekim zamanının çimlenme üzerine olan etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, uygulanan farklı ön işlemler kombinasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmamasına karşın ekim zamanları arasında anlamlı farklılıklar belirlemişlerdir. Buna göre %68.04 ile en yüksek çimlenmeyi 10 gün 0-4 °C de küllü suda bekletme, 15 gün 0-4 °C suda bekletme, 5 gün 0-4 °C de 5000 ppm $C_6H_8O_7$ te bekletme, 120 gün 15-25 °C de sıcak-SK uygulandıktan sonra 15 ekim tarihinde ekilen tohumlardan elde etmişlerdir. GÜLTEKİN ve ÖZTÜRK (2002b), *J. oxycedrus*, *J. excelsa* ve *J. foetidissima* türlerinin farklı ekim zamanlarıyla çimlenme yüzdelerinin belirlemesini amaçladıkları fidanlık çalışmalarının birinci yılında; *J. excelsa*'da yaz ekiminde %60-70, güz ekimlerinde %50-70 oranında, *J. foetidissima*'da yaz ekimlerinde %40-50, güz ekimlerinde %10-35 oranında, *J. oxycedrus*'ta yaz ekimlerinde %70-75, güz ekimlerinde %40-65 oranında, kış ekimlerinde %30-50 oranında birinci yılda çimlenme elde etmişlerdir. Bu çalışmalarında yaz ve güz ekimleri için ön işlem önermezlerken, kış ekimlerinde en az 25-40 gün SK önermişlerdir. GÜLTEKİN ve ÖZTÜRK (2003), *J. oxycedrus*'un fidanlık tekniğini araştırdıkları çalışmalarında altı farklı yöntem uygulamışlardır. Bu işlemlerden 10 gün küllü suda, 20 gün suda bekletme işlemlerinin ardından bir kasım 2002 de açık alana ekim sonucunda %61 oranında 41 günde, örtü altına ekimleri sonucunda da %69 oranında 34 günde çimlenme elde etmişlerdir. Hiçbir işleme tabi tutmadıkları tohumlarda çimlenme elde edememişlerdir. GÜLTEKİN ve ÖZTÜRK (2003), yeterli SK sürecinden geçen tohumların toprak sıcaklığı 3-5 °C ye ulaştığında çimlenmeye başladığını, SK sürecini tamamlayamayan uygulamalarda tohumların kabuk kalınlıklarına bağlı olarak çimlenme yüzdelerinde düşüşler olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, toprak

sıcaklığının 10 °C nin üzerine çıkması veya altına inmesi halinde, *J. oxycedrus* tohumlarının sıcaklıktan kaynaklanan ikincil dinlenme sürecine girdiğini belirlemişlerdir. *J. oxycedrus* tohumlarında en uygun SK süreci olarak 30 gün ılık SK işlemini takiben 45-60 gün SK yöntemlerini ve tohumdan üretimin en uygun zamanı olarak geç güz ekimini önermektedirler. AVŞAR ve ERENOĞLU (2001), sera şartlarında *J. excelsa* tohumlarındaki çimlenme engelini giderici yöntemler üzerine yapmış olduğu araştırmada 13 farklı yöntem uygulamışlardır. Çalışmanın birinci yılında her hangi bir çimlenme söz konusu olamaması nedeniyle tohumların dinlenme halinin devam ettiği kanaatine varmışlardır. Ikinci yılda çimlenmeler olmasına rağmen değerlendirme yapabilmek için yeterli sonuçlar elde edememişlerdir.

***Paliurus spina-christi* Miller. (Kara Çalı):** Ülkemizde, Tekirdağ, Çanakkale, Istanbul, Bolu, Zonguldak, Sinop, Kastamonu, Samsun, Artvin, Izmir, Balıkesir, Konya, Ankara, Siirt, Muğla, Antalya, Içel, Hatay ve Adıyaman yörelerinde doğal olarak yayılış göstermektedir. Deniz seviyesinden 1400 m rakıma kadar çıkar. 2-4 metreye kadar boylanabilir (DAVIS, 1967). Güneşli bakılarda hafif kumlu toprakları tercih eder (GENDERS, 1994). Balçıklı ve killi toprakları tercih eder (HUXLEY, 1992). Kurak topraklarda iyi gelişim gösterir, bir kere tesis edilir ve kuraklığa dayanıklıdır (PHILLIPS ve RIX, 1989).

P. spina-christii tohumları su alımını engelleyen sert tohum kabuğu nedeniyle fizyolojik çimlenme engeli gösterirler. Tohum kabuğu engeli, H_2SO_4 te 40-120 dakika bekletme veya 120-150 gün SK ile giderilebilir. SK, çimlenmenin sağlanmasında H_2SO_4 te bekletmeye oranla daha az etkili olsa da, nem alış verişine imkan verir ve dokuların yumuşamasına olumlu etki yapar. Güvenli ve çevresel zararı olmayan bir işlemdir (PIOTTO vd., 2003).

***Punica granatum* L. (Nar, Granada Elması):** Güney Amerika, Güney Afrika, Avustralya, Akdeniz çevresi ülkeleri ve Türkiye'den Çin'e kadar doğal olarak yayılış gösterir (GÜNGÖR vd., 2002). Ülkemizde Samsun, Artvin, Aydın, Antalya, Adıyaman, Siirt ve Mardin'de doğal olarak 250-600 m rakımları arasında yayılış göstermektedir. Artvin yöresinde Çoruh Vadisi boyunca Yusufeli Artvin arasında (600 m) bulunmaktadır (DAVIS, 1972). İyi drenajlı, gübreli yerleri sever. Nemli ve ağır balçık topraklar ile taşlık ve nispeten kurak yamaçlarda yetişebilir. –10 °C sıcaklıklara kadar dayanır. Sıcaklık arttıkça ve verimi ve kalitesi de artar. Gevşek ve geniş bir tepe yapar. Budamaya dayanıklıdır. Orta hızda büyür. En çok 10 m boy yapar. Sığ kök sistemi geliştirir. Işık-yarı gölge ağacıdır (GÜNGÖR vd., 2002).

RILEY (1981), 1-5 °C de 30-60 gün SK işlemine tabi tutulan tohumların 14-30 gün içinde çimleneceklerini bildirmektedir. RILEY (1981), sıcaklığın *P. granatum* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisini araştırdığı çalışmasında, 10 °C de %93, 15 °C de %96 ve yedi gün 3-5 °C de SK işleminden sonra 20-30 °C de %91 çimlenme elde etmiştir. GÜNGOR vd. (2002), *P. granatum* için 2 gün akan suda bekletme ile 14 hafta SK önermektedirler. Piotto vd. (2003),ön işlem uygulanmamış tohumlarda yaz ekimi veya 4- 8 haftalık SK işleminin ardından ilkbahar ekimini önermektedir. Ayrıca, tohumların 22 °C de serada ekilmeleri ve fideler yeteri kadar büyüdüklerinde saksılara alınarak iki vejetasyon mevsimi serada tutulmaları gerektiği bildirmektedir. GÜNGÖR vd. (2002) de, tohumun, büyüklüğünün iki katı kadar toprakla örtülmesi gerektiğini ifade etmektedirler.

***Pyracantha coccinea* Roem. (Kırmızı Meyveli Ateş Dikeni):** Güney ve Güneydoğu Avrupa, Italya, Balkanlar, Kırım, Kafkaslar ve Ülkemizde değişik rakımlarda yetişir (GÜNGÖR vd., 2002). Ülkemizde Tekirdağ, Istanbul, Bursa, Bolu, Zonguldak, Sinop, Tokat, Trabzon, Artvin, Konya, Ankara, İçel ve Hatay yörelerinde doğal olarak bulunmaktadır. Yayılışını 30-1800 m rakımları arasında yapar. Artvin yöresinde Borçka-Artvin arasında (500 m) yayılış göstermektedir (DAVIS, 1972). Koyu turuncu meyveleri, çok sayıda ve 6 mm çapında olup sonbaharda olgunlaşır ve kış boyunca dallarda kalır. Sık sürgünleri vardır. Geçirgen, kuru-humuslu topraklarda iyi yetişir. Toprak isteği bakımından kanaatkardır. Kurak, kumlu ve ağır topraklarda yetişebilir. Şiddetli donlardan zarar görür. Ilıman iklimlerden hoşlanır. Güneşli ve sıcak yerleri sever. Meyve içinde 4-5 adet olarak bulunan tohumlar, toplu iğne başı büyüklüğünde olup, siyahımsı ve serttir. Geniş bir tepe yapar. Erken ilkbaharda hafif budama yapılabilir. Hızlı büyür. En çok iki metre boy yapar. Yayvan kök sistemi geliştirir (GÜNGÖR vd., 2002).

P. coccinea türünde meyve eti çimlenmeyi yavaşlatmaktadır. Bu yüzden ekimden önce meyve etinin ayıklanması gerekmektedir. Bununla birlikte 90 gün SK çimlenme süresini kısaltmaktadır. Ekimler mümkün olduğunca erken yapılmalıdır. (DIRR ve HEUSER, 1987). GÜNGÖR vd. (2002) ekim zamanı olarak ilkbaharı önermektedirler. SAATÇİOĞLU (1971), sonbaharda olgunlaşan tohumların meyve etinden ayrıldıktan sonra ilkbahara kadar SK işlemine alınmasını ve çimlenme belirtileri görüldüğü anda ilkbaharda ekimlerin yapılması gerektiğini belirtmektedir.

***Rhus coriaria* L. (Derici Sumağı):** Ülkemizde Çanakkale, Kastamonu, Gümüşhane, Artvin, İzmir, Kütahya, Ankara, Adana, Denizli, Antalya, Gaziantep ve Hakkari yörelerinde doğal olarak yayılış göstermektedir. 600-1900 m rakımları arasında yayılış yapar. Artvin

yöresinde Ardanuç Kordevan Dağı'nda 1150 metreye kadar çıkmaktadır (DAVIS, 1967). Üç metreye kadar boylanabilen çalı halinde bir bitkidir. Meyveleri küçüktür. Bir çok türünde meyve, salkımlar halinde bulunur, sonbaharda olgunlaşır ve kışa kadar kalabilir (BRINKMAN, 1974b; ELIAS, 1989; ROWE ve BLAZICH, 2003). *Rhus* türleri, fakir kumlu veya kayalık topraklarda yetişirler. Kuraktan nemli topraklara kadar her tür nem durumuna uyum gösterirler. Genellikle hızlı büyürler ve kısa ömürlü bitkilerdir. *Rhus* türleri geniş kök sistemi geliştirdiklerinden erozyon kontrolü açısından önemlidirler. Yol kenarlarının, aşınmış sığ toprakların ağaçlandırılmasında, maden topraklarının restorasyonunda ve diğer koruma ağaçlandırmalarına kullanılabilirler (BRINKMAN, 1974b; HUMPHREY, 1983; ROWE ve BLAZICH, 2003)

ÜRGENÇ (1986), *Rhus* türlerinde tohumun kısa zamanda yeterli suyu alamaması, suyu ve gazları geçirmeyen kabuk sertliği ve kalınlığından kaynaklanan bir çimlenme engelinin olduğunu belirtmektedir. HARTMAN vd. (1997), KRUNGMAN vd., (1974)'e atfen, tohum kabuğu sertliği ve embriyodan kaynaklanan çimlenme engelinin, bir çok sumak türünde, orijinler içinde farklılık gösterebileceği gibi orijinler arasında da farklılık göstereceğini belirtmektedirler. Bu nedenle SK veya zedeleme söz konusu olduğu zaman tohum kaynaklarının mutlaka göz önünde bulundurulması ve her bir tohum orijini için SK ve zedeleme sürelerinin ayrı ayrı belirlenmesi gerektiğini belirtmektedirler. HUXLEY (1992), *R. coriaria* tohumlarının çimlenme engelinin giderilmesi için 80-90 °C suda bir gün soğumaya bırakılması işlemini önermektedir. *Rhus* türleri için genel olarak H_2SO_4 te bekletme ve SK işlemleri önerilmektedir. *R. ovata* için 50 dk H_2SO_4 te bekletmeyi takiben 73 gün SK (HUBBARD, 1986; TIPTON, 1992; ROWE ve BLAZICH, 2003), *R. glabra* için iki dakika kaynar suda bekletme (JOHNSON vd. 1966; ROWE ve BLAZICH, 2003), *R. lanceolata* için 60 dk H_2SO_4 te bekletme veya mekanik zedeleme veya 94-97 °C de sıcak suda bekletme (RASMUSSEN ve WRIGHT, 1988; ROWE ve BLAZICH, 2003) ön işlemleri önerilmektedir. Rowe ve BLAZICH, (2003), BRINKMAN (1974b)'a atfen H_2SO_4 ile işleme tabi tutulan tohumların ekimden önce bol suyla yıkanarak durulanması gerektiğini belirtmektedirler.

Rhus türlerinin ekim zamanları türlere göre farklılık göstermektedir (ROWE ve BLAZICH, 2003). SK gerektirmeyen türlerde zedeleme işleminin ardından ilkbaharda, kabuk engeliyle birlikte embriyodan kaynaklanan çimlenme engeli de olan türlerde zedeleme ve SK işleminin ardından ilkbaharda veya kış rutubetinden yararlanabilmesi için zedeleme işleminden sonra sonbaharda ekim yapılmalıdır (DIRR ve HEUSER, 1987; ROWE ve BLAZICH, 2003).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Artvin Yöresi ve Çoruh Havzası boyunca doğal olarak yayılış gösteren *Arbutus andrachne, Cistus creticus, Colutea armena, Cotinus coggyria, Cotoneaster numullaria, Crataegus microphylla, Crataegus monogyna, C. monogyna* subsp. *azarella, Crataegus pontica, Crataegus pseudoheterophylla, Ephedra major, Jasminum fruticans, Juniperus excelsa, J. foetidissima, J. oxycedrus* subsp. *oxycedrus, Paliurus spina-christii, Punica granatum, Pyracantha coccinea* ve *Rhus coriaria* türlerinin tohumlarındaki çimlenme engellerinin giderilmesine yönelik olan bu çalışmaya 1 Nisan 2004 tarihinde başlanmıştır.

Tohumlar, erozyonun yoğun olarak görüldüğü Borçka-Yusufeli İlçeleri arasında kalan bölgede, 200-1200 m yükseltilerde doğal olarak yayılış gösteren türlerden toplanmıştır. Tohum toplanan türlerin doğal olarak yetişmiş olmasına, düzgün formda ve sağlıklı olmasına dikkat edilmiştir. Kokulu Ardıç hariç diğer bütün türlerde dikili ağaçlardan tohumlar toplanmıştır. Kokulu Ardıçta, yapımına başlanmış olan barajlar nedeniyle yol yapım çalışmalarında kesilen ağaçlardan toplanmıştır. Tohum toplanan mevkiler ve toplanma tarihleri Ek Tablo 1'de verilmiştir. Bu türlere ait tohumlarda olası çimlenme engellerini giderecek farklı işlemler uygulandıktan sonra ekimler, tohum büyüklüğü dikkate alınarak, sera ve açık alan koşullarında gerçekleştirilmiştir.

Sera ekimleri, Artvin Merkez ilçesi Seyitler Köyü'nde bulunan Artvin Orman Fakültesi Fidanlığında, açık alan ekimleri ise Ardanuç-Harmanlı Orman Fidanlığında gerçekleştirilmiştir. Sera ekimlerinin yapıldığı fidanlığın denizden yüksekliği 536 m olup %1-2 eğimlidir. Harmanlı Orman Fidanlığının denizden yüksekliği 700 m olup batı bakıdadır. Harmanlı Orman Fidanlığının toprak yapısı balçık ve killi balçık karakterinde olup, toz+kil oranı %17.08 ile %27.68 arasında değişmektedir. PH değeri 7.7 ile 8.3 arasındadır. Fidanlıklara ait meteorolojik veriler Ek Tablo 2'de verilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Tohumların Toplanması, Temizlenmesi ve Saklanması

Arbutus andrachne meyveleri etli sulu meyve durumundadır. Meyveler elle toplanmış ve 2 mm lik metal elekler içinde ezilerek bol su ile yıkanmıştır. İki milimetrelik elekte ezilen meyvelerden ayıklanan tohumlar 0.5 mm lik eleklere alınmış ve tekrar bol su ile yıkanmıştır.

Elde edilen tohumlar suda yüzdürme yöntemine tabi tutularak boş tohumlar ve meyve artıkları uzaklaştırılmıştır.

Cistus creticus türünde tohumlar bir kapsül içerisinde bulunmaktadır. Toplanan kapsüller bir torba içerisinde dövülerek tohumların dökülmesi sağlanmış, eleklere alınan kapsül kabukları-tohum karışımı elenmiştir. Tohumlar çok küçük olduğundan eleklerde kabuklar kalmıştır. Elenen tohumlar ince tozlardan havalandırmaya tabi tutularak temizlenmiştir.

Colutea armena meyvesi şişkin bakla meyvedir. Toplanan bakla meyveler kuru bir zemin üzerine serilerek güneşte kurumaya bırakılmıştır. Meyveler uç kısımlardan açıldıktan sonra dövülerek tohumların dökülmesi sağlanmıştır. Dökülen tohumlardan meyve kabukları yelpazelenerek ayıklanmıştır. Bu türde böcek zararı tespit edilmiştir. Toplanan tohumlardan böcek zararına uğramış olanlar mümkün olduğunca ayıklanmaya çalışılmıştır.

Meyve eti olan *Crataegus monogyna, C. monogyna* subsp. *azarella, C. microphylla, C. pseudoheterophylla, Cotoneaster numullaria, Ephedra major* ve *Punica granatum* türlerinde, meyve kuru bir halde leğen içerisinde ezilerek meyve eti ve tohumun ayrılması sağlanmıştır. Daha sonra leğen su ile doldurularak suda yüzen meyve etleri ayıklanmış, dipte kalan tohumlar bol su ile yıkanarak meyve etlerinden tamamen temizlenmiştir. Meyve etinden tamamen temizlenen tohumlar gölgede kurumaya bırakılmıştır.

Cotinus coggyria tohumları peruk benzeri demetler halinde bulunmaktadır. Haziran-ağustos aylarında tohumlar, demetler halinde toplanmıştır. Toplanan demetler bir torba içinde dövülerek tohumların ayrılması sağlanmış, torbanın dip kısmında toplanan tohumlar eleklere alınarak temizlenmiştir. Tohumlar saklanmadan önce musluk suyu ile temizleme işlemine tabi tutulmuştur. Su ile temizleme esnasında yüzen tohumlar uzaklaştırılmıştır. Toplanan tohumların yaklaşık %90'nının suda yüzdüğü gözlenmiştir. Suda yüzen tohumlar içerisinde boş tohumlarla birlikte dolu tohumlar da olabilmektedir. Ancak bunların ayıklanması zor olduğundan ve bunların arasına boş tohumların da karışabileceği düşüncesiyle riske atılmadan tamamen uzaklaştırılmışlardır. Suda temizlenen ve ayıklanan tohumlar gölgeli ve hava akımı iyi olan bir ortamda kurumaya bırakılmıştır.

Juniperus foetidissima kozalakları Artvin-Borçka arasında kalan bölgede toplanmıştır. Borçka'da yapımı devam eden Borçka Barajı nedeniyle yol yapım çalışmaları sürdürülmektedir. Olgunlaşmış siyah renkli *J. foetidissima* kozalakları yol yapım çalışmaları nedeniyle kesilmiş ağaçlardan elle toplanmıştır. Toplanan kozalaklar, tohumları saran etli kısımlardan ayırmak amacıyla kül ile karıştırılarak ayakla pürüzlü bir zemin üzerinde

çiğnenerek iyice ezilmiştir. Elde edilen kabuk ve tohum karışımı eleklere alınmış, basınçlı su altında iyice yıkanmış ve gölgede kurutulmuştur. Kurutulan karışım rüzgarda savrulup, kuru ve etli kısımlar uzaklaştırılarak tohumlar ayrılmıştır. Boş ve çürük tohumların uzaklaştırılması amacıyla tohumlar öncelikle 25 günlük SIÖİ (10 gün 4 °C'de küllü suda +10 gün 0-4°C'de suda bekletme (suda bekletme) + beş gün gölgede kurutma) tabi tutulduktan sonra 60000 ppm NaCL çözeltisinde yüzdürülerek sağır (boş) ve çürük olanlar uzaklaştırılmıştır. Küllü su uygulamaları, 0.5 litrelik küllü suda tohumların bekletilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, 10 l suya 2 kg meşe odun külü ilave edilerek bir karışım hazırlanmıştır. Oksijen alımının engellenmemesi için de tohumların bekletildiği karışımlar 24 saatte bir değiştirilmiştir.

Juniperus oxycedrus subsp. *oxycedrus* ve *J. excelsa* kozalaklarının toplanması, kozalakların yoğun olarak bulunduğu dallar kesilerek, kesilen dalların bir çubukla dövülmesi ile kozalakların dökülmesinin sağlanması şekliyle gerçekleştirilmiştir. Toplanan kozalaklar leğen içerisinde iyice ezilerek bol su ile yıkanmış, su üstünde kalan kozalak etleri ve boş tohumlar uzaklaştırılmıştır. Kozalak etinden ayıklanan tohumlar gölgeli bir ortamda kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan tohumlarla birlikte kozalak atıkları da mevcut olduğundan, bu atıklar havada savrularak uzaklaştırılmıştır. Elde edilen tohumlar 5 °C'de kapalı kilitli torbalar içerisinde saklanmıştır. *J. oxycedrus* subsp. *oxycedrus* tohumlarının kabuklarında yağ bezeleri bulunmaktadır. Bu yağ bezelerinin çimlenmeyi yavaşlattığı ve bu nedenle Kokulu Ardıç'ta olduğu gibi meşe odun külü içerisinde bekletilmesinin gerektiği belirtilmektedir. Bu işlemin yağ bezelerini yok ettiği gibi boş ve dolu tohumların ayrılmasında da etkili olduğu belirtilmektedir (GÜLTEKİN ve ÖZTÜRK, 2003). Çalışmada saklama süresi boyunca yağ bezelerinin kuruma nedeniyle dağıldığı gözlenmiştir. Ancak bu dağılma ile bütün yağ bezeleri yok olmamıştır. *J. foetidissima*'da uygulanan NaCl çözeltisinde yüzdürme yöntemi *J. oxycedrus* ve *J. excelsa* tohumlarına da uygulanmıştır.

Jasminum fruticans tohumları elle bitki üzerinden toplanmıştır. Tohumlar toplandıktan sonra bir kap içerisinde ezilmiş ve bol su ile yıkanmıştır. Mürekkebimsi meyve suyu çıkarılması zor lekeler bırakmaktadır. Tohum kabukları kolaylıkla ayrılabilen bu türün tohumlarının dış yüzeyi ince bir zar halinde kabukla kaplıdır.

Paliurus spina-christii tohumları, tohumların yoğun olarak bulunduğu dallar kesilerek güneşte serilmiş daha sonra dövülerek tohumların dökülmesi sağlanmıştır. Tohumlar toplandıktan sonra elle ovularak tohum kanatlarından ayrılmıştır. Çok sert dış kabuk, tohum için çimlenme engeli oluşturmaktadır. Bu nedenle bir torba içerisine doldurulan meyveler

çekiçle dövülerek dış kabuklar kırılmıştır. Diğer bazı türlerde uygulanan yelpazeleme yöntemi, bu türde etkili olmamıştır. Ayıklama işlemi için yüzdürme yöntemi kullanılmıştır. Kabuk-tohum karışımı su dolu kaplara alınarak yüzen kabuklar ve boş tohumlar uzaklaştırılmıştır. Dolu tohumlarla birlikte büyük kabuk parçaları da su dibinde kalmıştır. Ancak bunların ayıklanması tohumlar kurutulduktan sonra daha kolay olmuştur.

Rhus coriaria türünde, salkımlardan ayıklanıp kurumaya bırakılan tohumlarda, kuruma nedeniyle dış kabuklar çatlamış, tohumların bir torba içerisinde ovalanması suretiyle kabukların ayrılması daha kolay olmuştur. Eleklere alınan kabuk-tohum karışımı elenerek tohumlar kabuk artıklarından temizlenmiştir.

Bütün türlerde tohumlar 5 °C'de kilitli poşet torbalar içerisinde işlem ve ekim zamanlarına kadar saklanmıştır.

3.2.2. 1000 Tane Ağırlığı ve Doluluk Oranı

1000 TA nın hesaplanmasında gelişigüzel alınan, 100'lük 8 örnekten ortalama ağırlık ($\overline{X}$) hesaplama yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde $\overline{X}$;

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n} = \frac{X_1 + X_2 + \ldots + Xn}{n}$$

formülü ile hesaplanmıştır (ISTA, 1993).

1000 TA= 10 . $\overline{X}$

Burada;

n= yineleme

X_i = yinelemelerin tek tek ağırlığı (g) (beher 100 adet tohum için)

$\overline{X}$ = ortalama 100 tane ağırlığıdır.

$$S^2 = \frac{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}{n(n-1)},$$

$$S = \sqrt{S^2},$$

$$r = \frac{S}{\overline{X}} \times 100$$

S^2= Varyans,

S= Standart sapma,

r= Varyasyon katsayısı

r < 4 olduğu durumlarda sonuç kabul edilebilir olarak değerlendirilmiş ve

r > 4 olduğu durumlarda ise ikinci 8 x 100 alınmış ve $\frac{16x100}{n}$ hesaplanarak 1000 TA belirlenmiştir (ISTA, 1993)

Doluluk oranlarının hesaplanmasında 1000 TA hesaplanan 8x100 örnekten tesadüfi olarak seçilen 3x100 örnek kullanılmıştır. Tohum kabuğunun kalınlığına göre tohumlar kesilerek veya kırılarak doluluk oranı hesaplanmıştır.

3.2.3. Ön İşlemler

Tohumların çimlenme engeline göre konsantre (%98) H_2SO_4 te bekletme, soğuk katlama (SK) ve bu yöntemlerin kombinasyonları (H_2SO_4 + SK) uygulanmıştır. Bu işlemlerin dışında bazı türlerde değişik sürelerde suda bekletme, 100 °C de suda bekletme, $C_6H_8O_7$ te ve GA_3 te bekletme işlemleri uygulanmıştır.

Çalışmada, söz konusu türlerin tamamında SK işlemi uygulanmış olup, katlama süreleri de 3 farklı zamanlı (20-40 ve 60) olarak ve her bir türde eşit sürelerle uygulanmıştır. *Crataegus* spp. ve *Rhus coriaria* türlerinde bu sürelere ilaveten 90 günlük katlama süresi de uygulanmıştır. Bunun nedeni, çalışma konusu türlerin çoğunluğunda embriyonun uyku halinde olması veya tam gelişmemiş olması nedeniyle katlama işlemi gerektirmeleri ve bazı türlerde katlama işleminin tür üzerindeki etkisine dair literatürde herhangi bir veriye rastlanmamış olmasıdır. Literatürde gerekli verileri tespit edilemeyen türlerde, uygun katlama süresinin tespiti için gerekli ön çalışma süresi olmadığından ortalama değerler olarak 20, 40, 60 ve 90 günlük süreler alınmıştır.

Tohumların ekimden önce göreceği işlemler her bir tür için ayrı ayrı belirlenmiştir (Tablo 3.1). İşlemlerin belirlenmesinde türlerin sahip olduğu çimlenme engellerine bağlı olarak her bir tür için literatürde uygulanmış olan yöntemler dikkate alınmıştır. Aşağıda türlere göre olası çimlenme engellerinin nedenleri verilmiştir.

Türler	**Çimlenme Engeli Nedenleri**
Arbutus andrachne	Fizyolojik çimlenme engeli
Cistus creticus	Tohum Kabuğu + Kabuktaki Doğal Maddeler
Colutea armena	Tohum Kabuğu (Geçirgenliği Az)
Cotinus coggyria	Tohum Kabuğu (Sert) + embriyo (Uyku Halinde)
Cotoneaster nummularia	Tohum Kabuğu (Geçirgenliği az)+ Embriyo (Gelişmemiş)
Crataegus sp.	Tohum Kabuğu (Kalın) + Embriyo (Gelişmemiş)
Ephedra major	Embriyo (Uyku Halinde)

Jasminum fruticans	-
Juniperus sp.	Meyve Eti + Tohum Kabuğu (Sert) + Embriyo (Uyku Halinde)
Paliurus spina-christii	Tohum Kabuğu (Sert)
Punica granatum	-
Pyracantha coccinea	Meyve eti
Rhus coriaria	Tohum Kabuğu (Sert) + Embriyo (Uyku Halinde)

Tablo 3.1. Çimlenme engellerinin giderilmesi için uygulanan önişlemler

Türler	**Önişlemler**
Arbutus andrachne	• 60, 40 ve 20 gün SK • 10 ve 20 dk 250 mg/l Giberelik asit (GA_3)'te bekletme • Kontrol
Cistus creticus	• 60, 40 ve 20 gün SK • 160 dk 50 °C bekletme • 1 dk - 35 sn 100 °C suda bekletme • Kontrol
Colutea armena	• 60, 40 ve 20 gün SK • 30 dk H_2SO_4 • 100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma • 24 saat suda bekletme • Kontrol
Cotinus coggyria	• 60, 40 ve 20 gün SK • 20, 50 ve 80 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK • Kontrol
Cotoneaster nummullaria	• 60, 40 ve 20 gün SK • 30, 60 ve 90 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK • Kontrol
Crataegus monogyna - *C. monogyna* Jacq. subsp. *azarella*	• 90, 60, 40 ve 20 gün SK • 30, 75, 120 ve 150 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK • 30, 75, 120 ve 150 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK • 30, 75, 120 ve 150 dk H_2SO_4'te bekletme + Sonbahar ekimi • Kontrol
Crataegus microphylla- *Creteagus pontica*- *Creteagus pseudoheterophylla*	• 90, 60, 40 ve 20 gün SK • 30, 105 ve 150 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK • 30, 105 ve 150 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK • 30, 105 ve 150 dk H_2SO_4'te bekletme + Sonbahar Ekimi • Kontrol
Ephedra major	• 40 ve 20 gün SK • Kontrol
Jasminum fruticans	• 60, 40 ve 20 gün SK • Kontrol

Tablo 3.1 (Devamı). Çimlenme engellerinin giderilmesi için uygulanan önişlemler

Türler	Önişlemler
Juniperus excelsa	• 10000 ppm sitrik asitte 5 gün bekletme+ 30 gün 15 °C ılık katlama (IK) +15 gün 4 °C SK + 10 gün -4 °C SK • 5000 ppm sitrik asitte 5 gün bekletme + 30 gün 15 °C IK + 15 gün 4 °C de SK + 10 gün -4 °C SK • 10 gün 15°C de IK+10 gün 4 °C de SK+10gün -4 °C de SK+10 gün 4 °C de SK+10 gün 15°C de IK+10 gün 4 °C de SK • 10 gün 4 °C de SK+ 10 gün 15 °C de IK + 10 gün -4 °C SK + 10 gün 15 °C de IK + 10 gün 4 °C de SK • 15 °C de 10000 ppm sitrik asitte 5 Gün bekletme + 15 gün 15 °C de IK + 15 gün 4 °C de SK +15 gün 15 °C de IK + 10 gün -4 °C SK • 4 °C de 10000 ppm sitrik asitte 5 Gün bekletme + 15 gün 15 °C de IK + 15 gün 4 °C de SK +15 gün 15 °C de IK + 10 gün -4 °C SK • 15 gün 15 °C de IK + 15 gün 4 °C de SK +15 gün 15 °C de IK + 10 gün -4 °C SK+ 5 gün 4 °C 10000 ppm sitrik asitte bekletme • 5 Gün suda bekletme + 15 gün 15 °C de IK + 15 gün 4 °C de SK +15 gün 15 °C de IK + 10 gün -4 °C SK
Juniperus foetidissima	• 60, 40 ve 20 gün SK • 5000 ppm ve 10000 ppm sitrik asitte 5 gün bekletme • 5000 ppm ve 10000 ppm sitrik asitte 5 gün bekletme + 45 gün SK • H_2SO_4'te 1 saat bekletme • H_2SO_4'te 1 saat bekletme + 45 gün SK • 5 gün küllü suda bekletme + 10 gün 5000 ppm $C_6H_8O_7$ + 15 gün suda bekletme • 8 saat Hidrojen Peroksit (H_2O_2)'te +5 gün 10000 ppm sitrik asitte bekletme +5gün suda bekletme+30 gün 15°C de IK+30 gün -7 °C de SK • 8 saat H_2O_2'te bekletme +5gün suda bekletme+30 gün 15°C de IK+30 gün -7 °C de SK • 4 Saat H_2O_2'te bekletme +5gün suda bekletme+30 gün 15°C de IK+30 gün -7 °C de SK • 5 Gün H_2O_2'te bekletme +5gün suda bekletme +30 gün 15°C de IK+15 gün -7 °C de SK • 5 gün 10 000 ppm sitrik asitte bekletme +5gün suda bekletme+30 gün 15 °C de IK+15 gün -7 °C de SK • 5 gün 10 000 ppm sitrik asitte bekletme +5gün suda bekletme+30 gün 15°C de IK+30 gün -7 °C de SK • 10 gün 15°C de IK+10 gün 4 °C de SK+10gün -4 °C de SK+10 gün 4 °C de SK+10 gün 15°C de IK+10 gün 4 °C de SK • 10 gün 4 °C de SK+ 10 gün 15 °C de IK + 10 gün -4 °C SK + 10 gün 15 °C de IK + 10 gün 4 °C de SK+10 gün 15°C de IK • Kontrol 1 (Küllü suda bekletilen tohumlar) • Kontrol 2 (Hiçbir işlem uygulanmamış tohumlar)

Tablo 3.1 (Devamı). Çimlenme engellerinin giderilmesi için uygulanan önişlemler

Türler	Önişlemler
Juniperus oxycedrus	• 60, 40 ve 20 gün SK • 30 gün IK (20 °C de) + 5 gün 4 °C 10000 ppm sitrik asitte bekletme • 30 gün IK + 10 gün 4 °C de 10000 ppm sitrik asitte bekletme • 30 dk H_2SO_4 bekletme + 30 gün SK • 5 gün küllü suda bekletme + 10 gün 5000 ppm sitrik asitte bekletme + 15 gün suda bekletme • 15 Gün 15 °C de IK + 5 gün 10000 ppm sitrik asitte bekletme +5 gün 5000 ppm sitrik asitte bekletme + 20 gün 4 °C de SK + 15 gün -4 °C de SK • 15 Gün 4 °C de SK + 5 gün 10000 ppm sitrik asitte bekletme +5 gün 5000 ppm sitrik asitte bekletme + 20 gün 4 °C de SK + 15 gün -4 °C de SK • 5 gün 10000 ppm sitrik asitte bekletme +5 gün 5000 ppm sitrik asitte bekletme + 20 gün 4 °C de SK + 15 gün -4 °C de SK • 10 gün 15°C de IK+10 gün 4 °C de SK+10gün -4 °C de SK+10 gün 4 °C de SK+10 gün 15°C de IK+10 gün 4 °C de SK • 10 gün 4 °C de SK+ 10 gün 15 °C de IK + 10 gün -4 °C SK + 10 gün 15 °C de IK + 10 gün 4 °C de SK • 20 gün 15-20 °C de IK + 20 gün -4 °C de SK + 20 gün 15 °C de IK • Kontrol
Paliurus spina-christii	• 60, 40 ve 20 gün SK • 40, 80 ve 120 dk H_2SO_4 bekletme • Kontrol
Punica granatum	• 60, 40 ve 20 gün SK • 15 ve 30 dk H_2SO_4 bekletme • 15 dk 15 dk H_2SO_4 + 60 g SK • Kontrol
Pyracantha coccinea	• 60, 40 ve 20 gün SK • 10 ve 15 dk H_2SO_4 bekletme • Kontrol
Rhus coriaria	• 90, 60, 40 ve 20 gün SK • 30 ve 60 dk H_2SO_4+ 30 gün SK • 30 ve 60 dk H_2SO_4+ 60 gün SK • 30 ve 60 dk H_2SO_4+ 90 gün SK • 2 dk 100 °C suda bekletme • Kontrol

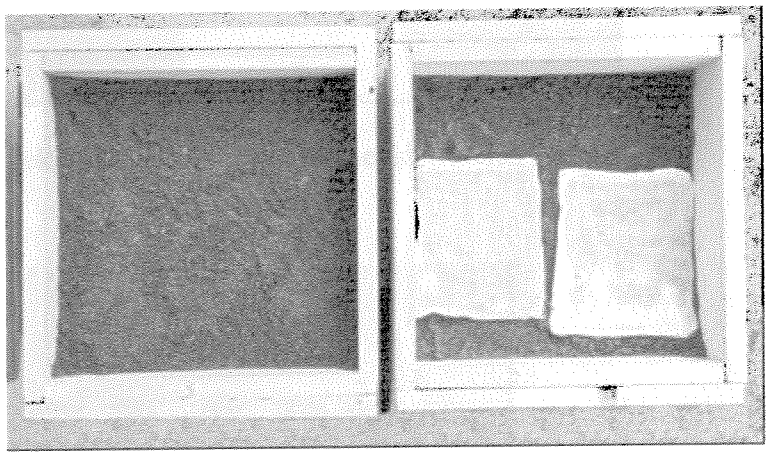
Katlama ve kimyasal işlemlere tabi tutulan tohumların sera ve açık alan koşullarında 16 Mart 2005 tarihinde ekimi planlandığından, bu tarihe göre katlamaya alma zamanları;

- 14 Aralık 2004 (90 gün katlama)

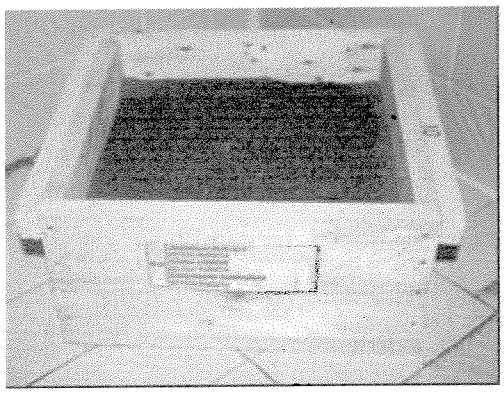
- 14 Ocak 2005 (60 gün katlama)
- 4 Şubat 2005 (40 gün katlama)
- 24 Şubat 2005 (20 gün katlama) olarak belirlenmiş ve bu tarihlerde katlamaya alınmışlardır. Ancak ekimler hava hallerinin elverişsiz olması nedeni ile 24 Mart 2005 tarihinde yapılabilmiştir.

Katlama işlemi, ahşap kasalarda, nemli kum içerisinde (Şekil 3.1 ve 3.2). Tohumlar nemlendirilmiş tülbent torbalar içinde katlamaya alınmıştır.

Katlama uygulaması yaklaşık 5 °C de gerçekleştirilmiştir. Katlama ortamının nem durumu periyodik olarak 7 günde bir kontrol edilmiştir. Kontrollerde kuruma eğiliminde ve kurumuş olan katlama ortamı nemlendirilmiştir.

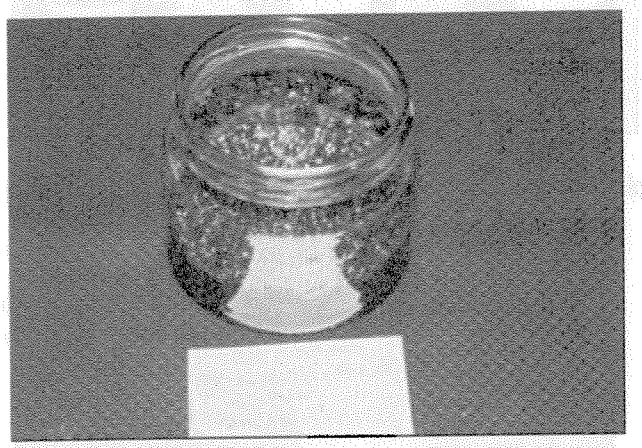


Şekil 3.1. Katlama uygulamasında kullanılan ahşap kasa ve tülbent torba örnekleri



Şekil 3.2. SK uygulamasından bir görünüm

Kimyasal işlem ve katlama işleminin birlikte uygulanmasının planlandığı türlerde öncelikle kimyasal işlem uygulanmış, ardından tohumlar katlamaya alınmıştır. Tohumlar katlama işleminin gerçekleştirileceği gün kimyasal işlemlere tabi tutulmuş (Şekil 3.3 ve 3.4) ardından bol su ile ovuşturularak durulanmış ve daha sonra nemlendirilmiş tül torbalar içerisinde katlamaya alınmışlardır.



Şekil 3.3. H_2SO_4 te bekletme işleminden bir görünüm



Şekil 3.4. *Juniperus* türlerinde sitrik asitte bekletme işlemi

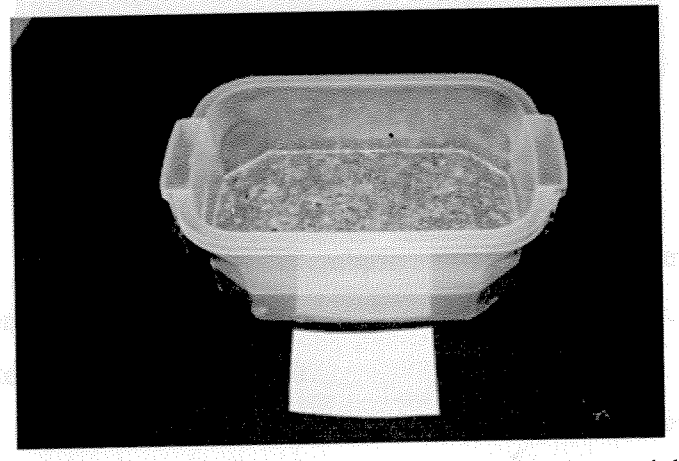
Katlama ve kimyasal işlemlerle birlikte suda bekletme uygulaması da ön görülen sürelerle, ön işlem olarak uygulanması planlanan türlerde uygulanmıştır (Şekil 3.5, 3.6 ve 3.7).



Şekil 3.5. *Colutea armena* tohumlarında suda bekletme işlemi



Şekil 3.6. *J. foetidissima* ve *J. oxycedrus* türlerinde küllü suda bekletme işlemi



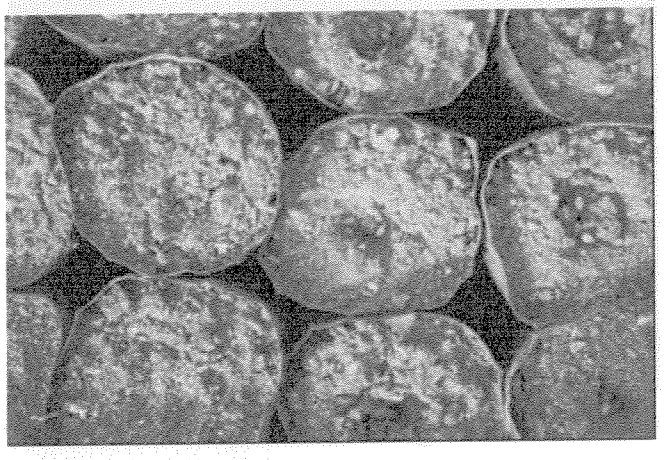
Şekil 3.7. *J. excelsa türünde* küllü suda bekletme işlemi

Katlama işleminden bağımsız olarak uygulanması planlanan kimyasal işlemlerin gerçekleştirilmesi 10–15 Mart tarihleri arasında planlanmıştır. Bu tarihler arasında ve daha sonra bir haftalık sürede hava şartlarının elverişsiz olmasından dolayı planlanan işlemler 18–23 Mart tarihleri arasında uygulanmış ve ekimler 24 Mart tarihinde gerçekleştirilmiştir. Hava şartlarının uygun olmamasından dolayı katlama işlemine tabi tutulan tohumların ekimleri de bu tarihte gerçekleştirilmiştir.

3.2.4. Ekim Düzeni ve Yöntemleri

Farklı işlemler uygulanan tohumların çimlenme yüzdeleri ve elde edilecek fidan yüzdeleri için her bir tür kendi içinde değerlendirileceğinden ekim düzenleri de buna göre belirlenmiştir. Tohumlar üç yinelemeli tesadüfi tam blok deneme desenine göre sera ve açık alanda ekilmişlerdir.

Sera koşullarında, uygulanan her yöntem için üç yinelemeli olmak üzere 30 adet (3x10) polietilen tüp kullanılmış ve her tüpe 3'er (3x3x10) adet tohum ekilmiştir (Şekil 3.8). Her tüpe 3 adet tohum ekerek, elde edilebilecek tüplü fidan sayısını ve fidan yüzdesini artırmak amaçlanmıştır.

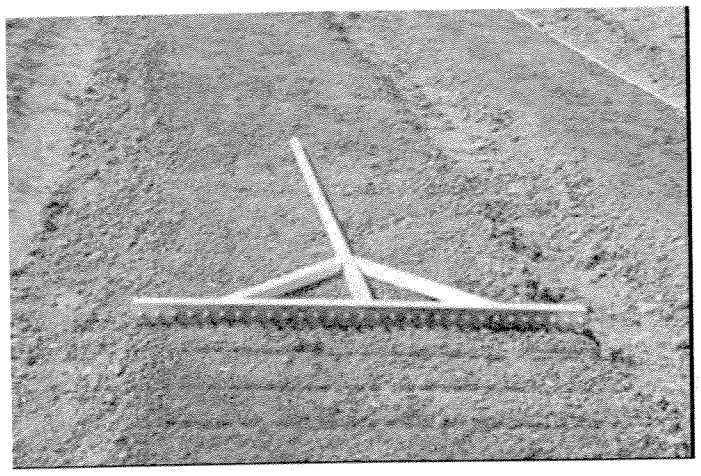


Şekil 3.8. Ekimlerden bir görünüm

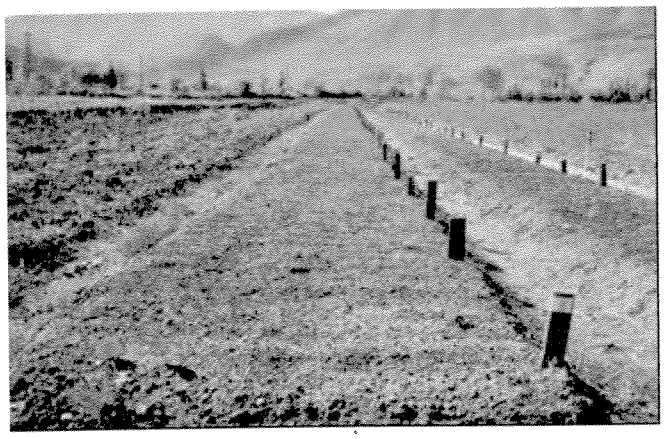
Her bir yinelemede işlemlerin sırası tesadüfidir. Sera içindeki türlerin yerleşim düzeni birbirinden bağımsızdır ve tesadüfi olarak belirlenmiştir. Ekim derinliği, tohum büyüklüğü dikkate alınarak belirlenmiştir.

Ekim yastıklarında ekimler, ekim yastıklarına dikey olarak ekim latası ile açılan ekim çukurlarına yapılmıştır (Şekil 3.9ve 3.10). İşlemlere tabi tutulmuş olan tohumlar, her bir

çizgiye tesadüfi olarak seçilmiş bir işlem gelecek şekilde ekilmişlerdir. Türler aralarında bağımsız olduğu gibi her türün yinelemeleri de birbirinden bağımsızdır ve her bir yinelemedeki işlem sıraları tesadüfidir.



Şekil 3.9. Açık alanda Ekim latası ile ekim çukurlarının açılması



Şekil 3.10. Ekim yastıklarından görünüm

3.2.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Sera ve açık alan koşullarında ekimlerin yapıldığı tarihten itibaren 7. gün sonunda ilk gözlem ve sayımlar yapılmıştır. Tohumlarda çimlenme olup olmadığı 90 gün boyunca haftada 2 kez kontrol edilmiş fakat çimlenen tohumların sayımı 7, 10, 14 ve 21. günlerde ve takip eden süreçte haftada bir kez gerçekleştirilmiştir.

Çimlenmeler tamamlandıktan sonra, tohumlara uygulanan her ön işlem için ekilen tohumların çimlenme yüzdeleri, çimlenme hızı ve fidan yüzdeleri belirlenmiştir. Fidan yüzdesi, açık alana ekilen 100 adet tohumdan elde edilen fidanlardan kışı geçirebilen fidanların sayısı olarak tanımlanmaktadır (YAHYAOĞLU ve ÖLMEZ, 2003). Ancak bu çalışmada fidan yüzdeleri, birinci vejetasyon dönemi sonunda elde edilen fidan oranları olarak değerlendirilmiştir.

Çimlenme ve fidan yüzdelerinin hesaplanmasında tohumların doluluk oranları (Ek Tablo 3) dikkate alınmış, doluluk oranlarına göre çimlenme ve fidan yüzdeleri belirlenmiştir. Çimlenme ve fidan yüzdelerinin belirlenmesinde;

$$ÇY = \frac{ÇS}{ETS \times DO} \text{ ve } FY = \frac{FS}{ETS \times DO} \text{ formüllerinden faydalanılmıştır.}$$

ÇY: Çimlenme Yüzdesi

ÇS: Çimlenme Sayısı

ETS: Ekilen Tohum Sayısı

DO: Doluluk Oranı

FY: Fidan Yüzdesi

FS: Fidan Sayısı

Çimlenme hızının belirlenmesinde ise aşağıdaki formülden faydalanılmıştır (PIEPER, 1952):

$$ÇH = \frac{(n1 \times t1) + (n2 \times t2) + (n3 \times t3) + (ni \times ti)}{T}$$

ÇH: Çimlenme Hızı,

n: Çimlenmelerin Gerçekleştiği Gün Sayısı,

t: Her Bir Günde Gerçekleşen Çimlenme Sayısı,

T: Toplam Çimlenen Tohum sayısı.

Elde edilen veriler, SAS ve SPSS İstatistik Paket Programlarında değerlendirilmiştir. Bu amaçla basit varyans analizi ve Duncan testi yapılmıştır.

Her bir türde çimlenme yüzdesi, çimlenme hızı ve fidan yüzdesi bakımından işlemler arası farklılıklar varyans analizleri ile, farklılık çıkması durumunda hangi işlemlerin farklı olduğunun tespiti Duncan testi ile belirlenmiştir. Her bir türde işlemler, sera koşulları ve açık alan koşulları için öncelikle ayrı ayrı değerlendirmiş ve daha sonra sera ile açık alan koşulları uygulanan işlemlerin etkisi bakımından kıyaslanmıştır.

Sadece sera ve sadece açık alan analizleri için;

$y_{ijk} = \mu + r_i + \tau_j + rt_{ij} + e_{ijk}$

y_{ijk} = i. tekrardaki j. işlemin k. tohumunda gözlenen değer;

μ = Genel ortalama;

r_i = i. tekrarın tesadüfi etkisi, $E(r_i) = 0$, $Var(r_i) = s_r^2$;

τ_j = j. işlemin sabit etkisi, $\sum_{J=1}^{n} \tau_j = 0$;

rt_{ij} = i. tekrar ile j. işlem arasındaki etkileşim, $E(rt_{ij}) = 0$, $Var(rt_{ij}) = s_{rt}^2$;

e_{ijk} = tesadüfi hata, $E(e_{ijk}) = 0$, $Var(e_{ijk}) = s_e^2$

Açık alan ve sera koşullarının karşılaştırılmasında;

$y_{ijkl} = \mu + \alpha_k + r(a)_{i(k)} + \tau_j + \alpha\tau_{kj} + rt(a)_{ij(k)} + e_{ijkl}$

y_{ijkl} = k. yerdeki i. tekrarın j. işleminde bulunan l. tohumunda gözlenen değer;

μ = Genel ortalama;

α_k = k. yerin sabit etkisi; $E(a_k) = 0$, $Var(a_k) = s_a^2$;

$r(a)_{i(k)}$ = i. tekrarın k. yerdeki tesadüfi etkisi; $E(r(a)_{i(k)}) = 0$, $Var(r(a)_{i(k)}) = s_{r(a)}^2$;

τ_j = j. işlemin tesadüfi etkisi, $\sum_{J=1}^{n} \tau_j = 0$

$\alpha\tau_{kj}$ = k. yer ile j. işlem arasındaki etkileşim, $\sum_{k=1}^{2}\sum_{J=1}^{n} \alpha\tau_{kj} = 0$

$rt(a)_{ij(k)}$ = k. yerdeki, i. tekrar ile j. işlem arasındaki etkileşim, $E(rt(a)_{ij(k)}) = 0$, $Var(rt(a)_{ij(k)}) = s_{rt(a)}^2$;

e_{ijkl} = tesadüfi hata, $E = (e_{ijkl}) = 0$, $Var(e_{ijkl}) = s_e^2$

4. BULGULAR

Sera ve açık alan koşullarında ekimi gerçekleştirilen *Arbutus andrachne, Cistus creticus, Colutea armena, Cotinus coggyria, Jasminum fruticans, Paliurus spina-christii, Punica granatum, Pyracantha coccinea* ve *Rhus coriaria* tohumlarında çimlenmeler elde edilirken *Cotoneaster nummularia, Crataegus microphylla, C. monogyna, C. pontica, C. pseudoheterophylla, Ephedra major, Juniperus excelsa, J. foetidissima* ve *J. oxycedrus* subsp. *oxycedrus* türlerinde çimlenme sağlanamamıştır.

4.1. *Arbutus andrachne*

Hem sera hem de açık alanda *Arbutus andrachne* tohumlarının ekimi yapılmasına karşın sadece sera koşullarında çimlenmeler elde edilmiştir.

4.1.1. Çimlenme Yüzdesine Ait Bulgular

Arbutus andrachne tohumlarına uygulanan ön işlemlerin tohumların çimlenme yüzdesi üzerine etkili olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 4). En yüksek çimlenme yüzdesi (%26.35) 60 gün SK işleminden elde edilirken en düşük çimlenme yüzdesi (%1.15) kontrol ekiminden elde edilmiştir. Çimlenme yüzdesi bakımından 60 gün SK işlemi ile kontrol uygulaması arasındaki farklılıklar önemli iken 60 gün SK işlemi ile diğer katlama işlemleri arasındaki fark önemsizdir (Ek Tablo 5). 40 ve 20 gün SK işlemlerinden sırasıyla %24.06 ve %25.20 oranlarında çimlenme yüzdeleri elde edilmiştir.

10 ve 20 dk 250 mg/l GA_3'te bekletme işlemlerinden sırasıyla %6.87 ve %13.75 oranlarında çimlenmeler elde edilmiştir. GA_3'te bekletme işlemleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir.

4.1.2. Çimlenme Hızına Ait Bulgular

En yüksek (%26.35) çimlenme yüzdesinin elde edildiği 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlar 24 günde çimlenmiştir. 40 ve 20 gün SK işlemi uygulanan tohumlarda sırasıyla 37 ve 33 günde çimlenmişlerdir. 10 ve 20 dk 250 mg/l GA_3'te bekletme işlemleri uygulanan tohumlar ise sırasıyla 42 ve 43 günde çimlenmişlerdir. kontrol ekimine tabi tutulan tohumlarda sadece bir yinelemede çimlenme meydana geldiği için çimlenme hızı bakımından analizlere dahil edilmemiştir. Ön işlemlerin uygulandığı tohumların çimlenme hızları arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemsizdir (Ek Tablo 4).

Sera koşullarındaki çimlenmeler ekim zamanını takiben 21. günde başlamış ve 56. günde sonlanmıştır. En yüksek (%26.34) çimlenme yüzdesinin elde edildiği 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlarda çimlenmeler 21. günde başlamış ve 28. günde sonlanmıştır (Ek Tablo 6).

4.1.3. Fidan Yüzdesine Ait Bulgular

İstatistik analizler sonucunda fidan yüzdeleri arasında farklılıklar saptanmıştır (Ek Tablo 4). Tohumlara uygulanan işlemlere göre en yüksek fidan yüzdesi (%25.20) 20 gün SK uygulanan tohumlarda, en düşük fidan yüzdesi (%1.15) kontrol ekimlerinden elde edilmiştir. 60 ve 40 gün SK işlemlerinin uygulandığı fidan yüzdeleri sırasıyla %18.33. ve %20.62'dir. Katlama uygulamalarından elde edilen fidan yüzdeleri arasındaki farklılıklar kendi aralarında önemsiz iken kontrol ve GA_3'te bekletme işlemlerinden elde edilen fidan yüzdelerinden farklılıklar göstermektedirler. 10 ve 20 dk 250 mg/l GA_3'te bekletme işlemleri uygulanan tohumlardan sırasıyla %5.73 ve %13.75 oranlarında fidan elde edilmiştir (Ek Tablo 7).

4.2. *Cistus creticus*

4.2.1. Çimlenme Yüzdesine Ait Bulgular

Sera koşullarında, *Cistus creticus* tohumlarına uygulanan ön işlemlerin tohumların çimlenme yüzdesi üzerine etkili olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 8). En yüksek çimlenme (%20.41) 35 sn 100 °C suda bekletme işlemi uygulanan tohumlarda, en düşük çimlenme (%2.27) 40 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan elde edilmiştir. 60 ve 20 gün SK işlemleri uygulanan tohumlarda sırasıyla %4.54 ve %2.27 oranlarında çimlenme gerçekleşmiştir. 1dk 100 °C suda bekletilen tohumlardan %15.87 çimlenme elde edilirken bu oran 35 sn 100 °C suda bekletilen tohumlardan elde edilen çimlenme oranından (%20.41) farklılık göstermemektedir (Ek Tablo 9). 160 dk 50 °C de kuru ortamda bekletilen tohumlarda ise %12.47 çimlenme gerçekleşmiştir. Sıcak suda ve sıcak ortamda bekletme uygulamaları, katlama uygulamalarına oranla çimlenme yüzdesini artırmıştır.

Açık alan koşullarında en yüksek çimlenmeler 1 dk 100 °C suda bekletme ve 35 sn 100 °C suda bekletme işlemleri uygulanan tohumlarda eşit oranda (%5.67) elde edilirken, en düşük çimlenme (%1.13) 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan elde edilmiştir. 20 gün SK işlemi uygulanan tohumlarda çimlenme gerçekleşmemiştir. Açık alan koşullarında ön

işlemlerin uygulandığı tohumların çimlenme yüzdeleri arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemsizdir (Ek Tablo 8)

Sera ve açık alan koşullarında tohumlardan elde edilen çimlenme yüzdelerinin, tohumlara uygulanan işlemler bakımından kıyaslanmasında işlemlerin tohumların çimlenme yüzdeleri üzerine etkili olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 8). Katlama işlemleri uygulanan tohumlardan elde edilen çimlenmeler sera ve açık alan koşulları arasında farklılık göstermemektedir. Ancak, 35 sn 100 °C suda bekletme işlemi ile 1 dk 100 °C suda bekletme işlemleri uygulanan tohumlardan elde edilen çimlenmeler sera ve açık alan koşulları arasında farklılık göstermektedir. Bu işlemlerden sera koşullarında daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir (Ek Tablo 10).

4.2.2. Çimlenme Hızına Ait Bulgular

Sera koşullarında en yüksek çimlenmenin (%20.41) elde edildiği 35 sn 100 °C suda bekletme işlemi uygulanan tohumlar 37 günde çimlenmiştir. Sera koşullarında ön işlemlerin uygulandığı tohumların çimlenme hızları arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemsizdir (Ek Tablo 11). Açık alan koşullarında da benzer durum söz konusudur. 35 sn ve 1 dk 100 °C suda bekletme işlemleri uygulanan tohumların çimlenme hızı 40 ve 19 gündür. Açık alan koşullarında tohumlara uygulanan işlemlerden yeterli veri elde edilemediği için çimlenme hızı bakımından analizlere dahil edilmemişlerdir.

Sera koşullarındaki çimlenmeler 7. günde, açık alan koşullarındaki çimlenmeler 14. günde başlamış, sera koşullarında 56., açık alan koşullarında 63. günde sonlanmıştır. Sera koşullarında en yüksek çimlenmenin (%20.41) elde edildiği 35 sn 100 °C suda bekletme işlemi uygulanan tohumlarda çimlenmeler 7. günde başlamış ve 56. günde sonlanmıştır. 1 dk 100 °C suda bekletme işlemi uygulanan tohumlarda ise çimlenmeler 21. günde başlamış ve 49. günde sonlanmıştır. Açık alan koşullarında en yüksek (%5.67) çimlenin elde edildiği 1 dk 100 °C suda bekletme işlemi uygulanan tohumlarda çimlenmeler 14. günde başlamış ve 42. günde sonlanmıştır. 1 dk 100 °C suda bekletme işlemi uygulanan tohumlarda ise çimlenmeler 28. günde başlamış ve 42. günde sonlanmıştır (Ek Tablo 12). Sera koşullarında 60 ve 40 gün SK işlemleri, açık alan koşullarında ise 100 °C suda bekletme işlemleri dışındaki işlemlerden çimlenme hızı analizleri için yeterli veri elde edilemediğinden analizlere dahil edilmemişlerdir.

4.2.3. Fidan Yüzdesine Ait Bulgular

Sera koşullarında, *C. creticus* tohumlarına uygulanan ön işlemlerin fidan yüzdesi üzerine etkili olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 13). En yüksek fidan yüzdesi 35 sn 100 °C suda bekletme işlemi uygulanan tohumlarda (%20.41) en düşük fidan yüzdesi (%2.27) 20 gün soğuk katama işlemi uygulanan tohumlardan elde edilmiştir. 40 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan fidan elde edilmezken, 60 SK işlemi uygulanan tohumlarda %3.40 oranlarında fidan elde edilmiştir. 1dk 100 °C suda bekletilen tohumlardan %15.87 fidan yüzdesi elde edilirken bu oran 35 sn 100 °C suda bekletilen tohumlardan elde edilen fidan yüzdesinden (%20.41) farklılık göstermemektedir (Ek Tablo 14). Sıcak suda ve sıcak ortamda bekletme uygulamaları, katlama uygulamalarına oranla fidan yüzdelerini artırmıştır.

Açık alan koşullarında, tohumlara uygulanan ön işlemlerin fidan yüzdesi üzerine etkili olmadığı saptanmıştır (Ek Tablo 13). Açık alan koşullarında en yüksek fidan yüzdesi (%4.54) 35 sn 100 °C suda bekletilen tohumlarda, en düşük (%1.13) 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan elde edilirken fidan yüzdeleri arasındaki farklılık önemsizdir. 20 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan fidan elde edilememiştir.

Sera ve açık alan koşullarının kıyaslanmasında işlemlerin fidan yüzdeleri üzerine etkili olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 13). 35 sn ve 1dk 100 °C suda bekletme uygulamalarından sera koşullarında elde edilen fidan yüzdeleri, açık alan koşullarında elde edilen fidan yüzdelerinden farklılık göstermektedir (Ek Tablo 15). 35 sn ve 1dk 100 °C suda bekletme işlemleri fidan yüzdeleri üzerine sera koşullarında daha etkili olmuştur. Katlama uygulamaları sera ve açık alan koşullarında fidan yüzdeleri üzerine etkili olmamıştır. Sera koşullarında kontrol ekiminden elde edilen fidan yüzdesi, en yüksek fidan yüzdesinin elde edildiği 35 sn 100 °C suda bekletme uygulamasından istatistiksel olarak farklılık göstermemesine karşın, açık alan koşullarında ön işlem uygulanmış diğer bütün tohumlardan elde dilen fidan yüzdelerinden farklılık göstermektedir (Ek Tablo 15).

4.3. *Colutea armena*

4.3.1. Çimlenme Yüzdesine Ait Bulgular

Colutea armena tohumlarına uygulanan ön işlemlerin tohumların çimlenme yüzdesi üzerine etkili olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 16). Hem sera hem de açık alan koşullarında 30 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi uygulanan tohumlardan en yüksek oranlarda sırasıyla %77.19 ve

%69.01 çimlenme elde edilmiştir. En düşük çimlenmeler hem sera hem de açık alan koşullarında 20 gün SK işleminden %30.41 ve %10.53 oranlarında elde edilmiştir.

Sera koşullarında suda bekletme uygulamalarının tohumların çimlenme yüzdesi üzerine etkili olmadığı saptanmıştır. 100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma işlemi uygulanan tohumlardan %49.12, 24 saat suda bekletme işlemi uygulanan tohumlardan %32.75 oranlarında çimlenmeler elde edilmiştir. Suda bekletme işlemlerin uygulandığı tohumların çimlenme yüzdeleri arasındaki farklılık önemsizdir (Ek Tablo 17). Katlama uygulamalarının da tohumların çimlenme yüzdesi üzerine etkilerinin olmadığı belirlenmiştir. 60, 40 ve 20 gün SK işlemlerinden %47.95, %43.27 ve %30.41 oranlarında çimlenme elde edilirken kontrol ekiminden %42.11 oranında çimlenme elde edilmiştir (Ek Tablo 17).

Açık alan koşullarında 100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma işlemi uygulanan tohumlardan %35.09, 24 saat suda bekletme işlemi uygulanan tohumlardan %15.20 oranlarında çimlenmeler elde edilmiştir. Açık alan koşullarında da suda bekletme işlemlerinin uygulandığı tohumlardan elde edilen çimlenme yüzdeleri farklılık göstermemektedirler. Açık alan koşullarında 60, 40 ve 20 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan sırasıyla %14.04, %16.37 ve %10.53 oranlarında, kontrol ekiminden %11.70 oranında çimlenme elde edilmiştir (Ek Tablo 18). Hem sera hem de açık alan koşullarında 30 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi çimlenme engelinin giderilmesinde etkili olmuş, diğer işlemlere oranla tohumların çimlenme yüzdesini artırmıştır (Ek Tablo 19).

4.3.2. Çimlenme Hızına Ait Bulgular

Tohumlara uygulanan ön işlemlerin sera koşullarında tohumların çimlenme hızı üzerine etkili olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 20). 30 dk H_2SO_4'te bekletme işleminden en kısa sürede (16 gün) çimlenmeler elde edilirken, 100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma işlemi uygulanan tohumlardan 33 günde ve 24 saat suda bekletme işlemi uygulanan tohumlardan 40 günde çimlenmeler elde edilmiştir. 100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma işlemi uygulanan tohumların çimlenme hızları ile 24 saat suda bekletme işlemi uygulanan tohumların çimlenme hızları arasındaki farklılık önemsizdir. Suda bekletme işlemleri kontrol ekimine oranla çimlenme hızını artırmışlardır. Kontrol ekimlerinden en düşük (49 gün) çimlenme hızı elde edilmiştir. Bununla birlikte, 60, 40 ve 20 gün SK işlemleri uygulanan tohumlardan 40, 43 ve 43 gün çimlenme hızları elde edilmiştir (Ek Tablo 21). Katlama işlemleri uygulanan tohumlar ile kontrol ekimine tabi tutulan tohumların çimlenme hızları arasındaki fark önemsizdir.

Açık alan koşullarında uygulanan ön işlemlerin tohumların çimlenme hızı üzerine etkili olmadığı saptanmıştır (Ek Tablo 20). Açık alan koşullarında 100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma işlemi uygulanan tohumlardan en kısa sürede (18 gün) çimlenmeler elde edilirken, 20 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan en uzun sürede (42 gün) çimlenmeler elde edilmiştir. Çimlenme hızı bakımından bu iki işlem arasındaki fark önemsiz olduğu gibi uygulanan diğer bütün işlemlerin çimlenme hızları arasındaki farklılıklar da önemsizdir.

Sera ve açık alan koşullarının kıyaslanmasında, ön işlemlerin tohumların çimlenme hızları üzerine etkisinin önemsiz olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 20).

Hem sera hem de açık alan koşullarında çimlenmeler 7 günde başlamış, sera koşullarında 84., açık alan koşullarında 77. günde sonlanmıştır. Sera ve açık alan kollarında en yüksek çimlenmelerin elde edildiği 30 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi uygulanan tohumlarda çimlenmelerin sera koşullarında 10. günde başladığı ve 28. günde sonladığı, açık alan koşullarında 7. günde başladığı ve 77. günde sonlandığı gözlenmiştir (Ek Tablo 22)

4.3.3. Fidan Yüzdesine Ait Bulgular

Sera koşullarında işlemlerin fidan yüzdeleri üzerine etkilerinin önemsiz olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 23). En yüksek fidan yüzdesi (%69.01) 30 dk H_2SO_4'te bekletme işleminden elde edilirken en düşük (%28.07) 20 gün SK işleminden elde edilmiştir. 100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma ve 24 saat suda bekletme işlemleri uygulanan tohumlardan %49.12 ve %31.58 fidan yüzdesi elde edilirken 60 ve 40 gün SK işlemleri uygulanan tohumlardan %42.11 ve %43.27 fidan yüzdesi elde edilmiştir.

Açık alan koşullarında ise tohumlara uygulanan işlemlerin fidan yüzdeleri üzerine etkilerinin olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 23). Açık alan koşullarında en yüksek (%28.07) fidan yüzdesi 30 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi uygulanan tohumlardan elde edilirken, en düşük (%3.51) 20 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan elde edilmiştir (Ek Tablo 24). 100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma ve 24 saat suda bekletme işlemleri uygulanan tohumlardan %16.37 ve %5.85 fidan yüzdesi elde edilirken, fidan yüzdeleri arasındaki fark önemsizdir. 30 dk H_2SO_4'te bekletme ve 100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma işlemleri açık alan koşullarında fidan yüzdelerini önemli derecede artırmışlardır..

Sera ve açık alan koşulları arasında uygulanan işlemlerin fidan yüzdeleri üzerine etkilerinin kıyaslanmasında, fidan yüzdeleri üzerine işlem etkilerinin önemli olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 23). Sera koşullarında açık alana kıyasla daha yüksek fidan yüzdeleri elde edilmiştir. En yüksek fidan yüzdelerinin elde edildiği 30 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi

sera koşullarında daha etkili olmuştur. Bununla birlikte suda bekletme işlemleri ile 60 ve 40 gün SK işlemleri sera koşullarında fidan yüzdeleri üzerine etkili olmuştur (Ek Tablo 25).

4.4. *Cotinus coggyria*

4.4.1. Çimlenme Yüzdesine Ait Bulgular

Sera koşullarında *C. coggyria* tohumlarına uygulanan ön işlemlerin tohumların çimlenme yüzdesi üzerine etkili olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 26). 20 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan %82.77 oranında en yüksek çimlenme yüzdesi elde edilirken, 80 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK ve 50 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan %77.10 çimlenme yüzdesi elde edilmiştir. H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK işlemleri uygulanan tohumlardan elde edilen çimlenme yüzdeleri kendi aralarında farlılık göstermezken, diğer işlemlerin uygulandığı tohumların çimlenme yüzdelerinden önemli farklılıklar göstermektedirler (Ek Tablo 27). Sera koşullarında en düşük (%19.27) çimlenme yüzdesi kontrol ekiminden elde edilmiştir. 60, 40 ve 20 gün SK işlemleri uygulanan tohumlardan sırasıyla %62.36, %62.36 ve %52.15 çimlenme yüzdeleri elde edilmiştir. SK işlemlerinin kontrol ekimine oranla, H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK işlemlerinin ise hem kontrol ekimine hem de katlama işlemlerine oranla çimlenme yüzdelerini artırdıkları tespit edilmiştir.

Açık alan koşullarında en yüksek çimlenme yüzdesi (%12.47) 80 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan elde edilirken, en düşük çimlenme yüzdesi (%2.27) 40 gün SK uygulamasında tabi tutulan tohumlardan elde edilmiştir. Kontrol ekiminden çimlenme elde edilememiştir. Açık alan koşullarında tohumlardan elde edilen çimlenme yüzdeleri arasındaki farklılıklar önemsizdir (Ek Tablo 26).

Sera ve açık alan koşullarının karşılaştırılmasında, işlemlerin tohumların çimlenme yüzdeleri üzerine etkilerinin olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 26). H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK işlemleri sera koşullarında açık alana kıyasla tohumların çimlenme yüzdeleri üzerine daha etkili olmuşlardır. Benzer şekilde sera koşullarında uygulanan katlama işlemleri açık alan koşullarında uygulanan katlama işlemlerine kıyasla tohumların çimlenme yüzdesi üzerine daha etkili olmuştur (Ek Tablo 28).

4.4.2. Çimlenme Hızına Ait Bulgular

Sera koşullarında tohumların çimlenme hızı üzerine işlemlerin önemli etkilerinin olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 29). En kısa sürede (22 gün) 50 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan, en uzun sürede (52 gün) kontrol ekimlerinden çimlenmeler elde edilmiştir. 20 ve 80 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan ise sırasıyla 24 ve 25 günde çimlenmeler elde edilmiştir (Ek Tablo 30).

Açık alan koşullarında ise tohumların çimlenme süresi üzerine işlemlerin önemli etkilerinin olmadığı saptanmıştır (Ek Tablo 29). 20, 50 ve 80 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan sırasıyla 12, 11 ve 14 günde çimlenmeler elde edilirken, 60 ve 40 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan 9 ve 19 günde çimlenmeler elde edilmiştir. Açık alan koşullarında uygulanan 20 gün SK işlemi çimlenme hızı bakımından analizlere dahil edilmemiştir (Ek Tablo 31).

Çimlenmeler sera koşullarında 21. günde, açık alan koşullarında 7. günde başlamış, 70. ve 56. günlerde sonlanmıştır. Sera koşullarında en yüksek çimlenme yüzdesinin elde edildiği 20 dk H_2SO_4+ 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlarda çimlenmeler 7. günde başlamış 56. günde sonlanmıştır (Ek Tablo 32).

4.4.3. Fidan Yüzdesine Ait Bulgular

Sera koşullarında işlemlerin fidan yüzdeleri üzerine etkilerinin olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 33). En yüksek fidan yüzdesi (%79.37) 20 gün SK+60 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan, en düşük fidan yüzdesi (%19.27) kontrol ekimlerinden elde edilmiştir (Ek Tablo 34). 50 ve 80 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK işlemleri uygulanan tohumlardan ise %74.83 oranında fidan elde edilmiştir. Fidan yüzdesi bakımından H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK işlemleri arasında fark yoktur.

Açık alan koşullarında da işlemlerin fidan yüzdeleri üzerine etkilerinin olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 33). En yüksek (%4.54) fidan yüzdesi 80 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan, en düşük fidan yüzdesi (%1.13) 40 SK ve 50 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK işlemleri uygulanan tohumlardan elde edilirken 60 ve 20 gün SK işlemleri ile kontrol ekimlerinden fidan elde edilmemiştir (Ek Tablo 35).

Sera ve açık alan koşullarının kıyaslanmasında işlemlerin fidan yüzdeleri üzerine etkilerinin olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 33). En yüksek fidan yüzdesi (%79.37) sera koşullarında 20 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan elde edilmiştir. H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK işlemleri fidan yüzdeleri üzerine sera koşullarında

daha etkili olmuşlardır. Benzer şekilde katlama uygulamaları fidan yüzdeleri üzerine açık alana kıyasla sera koşullarında daha etkili olmuşlardır (Ek Tablo 36).

4.5. *Crataegus monogyna* subsp. *azarella*

Hem sera hem de açık alanda *C. monogyna* subsp. *azarella* tohumlarının ekimi yapılmasına karşın sadece sera koşullarında çimlenmeler elde edilmiştir.

4.5.1. Çimlenme Yüzdesine Ait Bulgular

Sera koşullarında işlemlerin *C. monogyna* subsp. *azarella* tohumlarının çimlenme yüzdeleri üzerine etkilerinin olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 37). Uygulanan işlemlerden sadece H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK işlemleri uygulanan tohumlardan çimlenme elde edilmiştir. En yüksek çimlenme (%17.48) 120 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan, en düşük çimlenme (%2.50) 30 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK işlemleri uygulanan tohumlardan elde edilmiştir. 150 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK ve 75 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK işlemleri uygulanan tohumlardan ise sırasıyla %3.75 ve %8.74 çimlenme elde edilmiştir (Ek Tablo 38).

4.5.2. Çimlenme Hızına Ait Bulgular

Sera koşullarında işlemlerin *C. monogyna* subsp. *azarella* tohumlarının çimlenme hızları üzerine etkilerinin olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 37). 75 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK işlemi uygulanan tohumlar 23 günde ve 120 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK işlemi uygulanan tohumlar 25 günde çimlenmişlerdir (Ek Tablo 39). Bu işlemlerde çimlenmelerin 23. günde başladığı ve 30. günde sonlandığı gözlenmiştir. 30 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK ve 150 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK işlemlerinden çimlenmeler elde edilmesine karşın analizler için yeterli veri sağlanamadığından çimlenme hızı analizlerine dahil edilmemişlerdir.

4.5.3. Fidan Yüzdesine Ait Bulgular

Sera koşullarında işlemlerin *C. monogyna* subsp. *azarella* tohumlarının fidan yüzdeleri üzerine etkilerinin olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 37). En yüksek fidan yüzdesi (%14.98) 120 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan elde edilirken en düşük fidan yüzdesi (%1.25) 30 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan elde edilmiştir. 150 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK ve 75 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün

SK işlemleri uygulanan tohumlardan sırasıyla %3.75 ve %7.49 fidan yüzdesi elde edilmiştir (Ek Tablo 40).

4.6. *Jasminum fruticans*

J. fruticans türünde tohum sayısının yetersiz olması nedeniyle sadece sera koşullarında ekimler gerçekleştirilmiştir.

4.6.1. Çimlenme Yüzdesine Ait Bulgular

J. fruticans tohumlarına uygulanan ön işlemlerin tohumların çimlenme yüzdesi üzerine etkili olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 41). En yüksek çimlenme (%32.22) 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan, en düşük çimlenme yüzdesi (%1.11) 20 gün SK ve kontrol ekimlerinden elde edilmiştir. 40 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan ise %17.78 çimlenme yüzdesi elde edilmiştir (Ek Tablo 42).

4.6.2. Çimlenme Hızına Ait Bulgular

Tohumlara uygulanan işlemlerin sera koşullarında tohumların çimlenme hızı üzerine etkilerinin önemsiz olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 41). 60, 40 ve 20 gün SK işlemi uygulanan tohumlar sırasıyla 26, 40 ve 49 günde çimlenirken, kontrol ekiminde tohumlar 56 günde çimlenmiştir. Çimlenmelerin 21. günde başladığı ve 84. günde sonlandığı gözlenmiştir. En yüksek çimlenme yüzdesinin elde edildiği 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlarda çimlenmeler 21. günde başlamış ve 49. günde sonlanmıştır.

4.6.3. Fidan Yüzdesine Ait Bulgular

Tohumlara uygulanan işlemlerin sera koşullarında fidan yüzdesi üzerine etkili olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 41). En yüksek fidan yüzdesi (%32.22) 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan, en düşük fidan yüzdesi (%1.11) 20 gün SK ve kontrol ekimlerinden elde edilmiştir. 40 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan ise %16.67 fidan yüzdesi elde edilmiştir (Ek Tablo 43).

4.7. *Paliurus spina-christii*

4.7.1. Çimlenme Yüzdesine Ait Bulgular

Sera koşullarında işlemlerin tohumların çimlenme yüzdeleri üzerine etkilerinin olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 44). En yüksek çimlenme yüzdesi (%44.44) 40 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi uygulanan tohumlardan, en düşük çimlenme yüzdesi (%4.44) 20 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan elde edilmiştir. 80 ve 120 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi uygulanan tohumlardan sırasıyla %28.89 ve %31.11 çimlenme elde edilmiştir. 40 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi 80 ve 120 dk H_2SO_4'te bekletme işlemine oranla tohumların çimlenme yüzdelerini artırmıştır. 60 ve 40 gün SK işlemlerinden sırasıyla %6.67 ve %11.11 çimlenme elde edilmiştir (Ek Tablo 45). Katlama uygulamalarına tabi tutulan tohumların çimlenme yüzdeleri arasındaki farklılıklar önemsizdir.

Açık Alan koşullarında işlemlerin tohumların çimlenme yüzdeleri üzerine etkilerinin önemsiz olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 44). Açık alan koşullarında 60 gün SK işlemleri uygulanan tohumlardan ve kontrol ekimlerinden %2.22 çimlenme elde edilirken, 20 gün SK, 80 ve 120 dk H_2SO_4'te bekletme işlemleri uygulanan tohumlardan %1.11 çimlenme elde edilmiştir. 40 gün SK ve 40 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi uygulanan tohumlarda çimlenme gerçekleşmemiştir.

Sera ve açık alan koşullarının kıyaslanmasında işlemlerin tohumların çimlenme yüzdeleri üzerine etkilerinin olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 44). Genel olarak sera koşullarında uygulanan işlemler çimlenme yüzdesi üzerine daha etkili olmuştur. 40 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi uygulanan tohumlardan sera koşullarında en yüksek (%44.44) çimlenme yüzdesi elde edilirken, açık alan koşullarında çimlenme elde edilmemiştir. Benzer şekilde 40 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan sera koşullarında %11.11 çimlenme elde edilirken, açık alan koşullarında çimlenme sağlanmamıştır (Ek Tablo 46). Açık alan koşullarında işlemlerin uygulandığı tohumlardan elde edilen çimlenme yüzdeleri kontrol ekimlerinden elde edilen çimlenme yüzdelerinden farklılık göstermezken, sera koşullarında H_2SO_4'te bekletme işlemleri uygulanan tohumlardan elde edilen çimleme yüzdeleri kontrol ekimlerinden elde edilen çimlenme yüzdelerinden önemli farlılıklar göstermektedir. Sera koşullarında H_2SO_4'te bekletme işlemleri çimlenme yüzdelerini artırmıştır.

4.7.2. Çimlenme Hızına Ait Bulgular

Sera ve açık alan koşullarında uygulanan işlemlerin tohumların çimlenme hızları üzerine etkide bulunmadığı belirlenmiştir. Sera ve açık alan koşullarında işlemlerin tohumların çimlenme hızı üzerine etkileri bakımından kıyaslanmasında, işlemlerin çimlenme süresi üzerine etkilerinin olmadığı saptanmıştır (Ek Tablo 47). Sera koşullarında en yüksek (%44.44) çimlenme yüzdesinin elde edildiği 40 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi uygulanan tohumlardan 28 günde çimlenmeler elde edilmiştir. Çimlenmeler sera koşullarında 14. günde başlamış 84. günde sonlanmıştır. Açık alan koşullarında ise 28. günde başlamış ve 77. günde sonlanmıştır (Ek Tablo 48).

4.7.3. Fidan Yüzdesine Ait Bulgular

Sera koşullarında işlemlerin fidan yüzdeleri üzerine etkilerinin olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 49). En yüksek fidan yüzdesi (%41.11) 40 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi uygulanan tohumlardan, en düşük fidan yüzdesi (%4.44) 20 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan elde edilmiştir. 80 ve 120 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi uygulanan tohumlardan sırasıyla %27.78 ve %28.89 fidan elde edilmiştir. 40 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi 80 ve 120 dk H_2SO_4'te bekletme işlemine oranla fidan yüzdelerini artırmıştır. 60 ve 40 gün SK işlemlerinden sırasıyla %6.67 ve %11.11 fidan elde edilmiştir (Ek Tablo 50). Katlama uygulamalarından elde edilen fidan yüzdeleri arasındaki farklılıklar önemsizdir.

Açık Alan koşullarında işlemlerin fidan yüzdeleri üzerine etkilerinin önemsiz olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 49). Açık alan koşullarında 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan %2.22 fidan elde edilirken, 80 ve 120 dk H_2SO_4'te bekletme işlemleri ile kontrol ekimlerinden %1.11 fidan elde edilmiştir (Ek Tablo 51).

Sera ve açık alan koşullarının kıyaslanmasında işlemlerin fidan yüzdeleri üzerine etkilerinin olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 49). Genel olarak sera koşullarında uygulanan işlemler fidan yüzdesi üzerine daha etkili olmuştur. 40 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi uygulanan tohumlardan sera koşullarında en yüksek (%41.11) fidan yüzdesi elde edilirken, açık alan koşullarında fidan elde edilmemiştir (Ek Tablo 51). Açık alan koşullarında işlemlerin uygulandığı tohumlardan elde edilen fidan yüzdeleri kontrol ekimlerinden elde edilen fidan yüzdelerinden farklılık göstermezken, sera koşullarında H_2SO_4'te bekletme işlemleri uygulanan tohumlardan elde edilen çimleme yüzdeleri kontrol ekimlerinden elde edilen fidan yüzdelerinden önemli farlılıklar göstermektedir. Sera koşullarında H_2SO_4'te bekletme işlemleri fidan yüzdelerini artırmıştır.

4.8. *Punica granatum*

4.8.1. Çimlenme Yüzdesine Ait Bulgular

Sera koşullarında işlemlerin *P. granatum* tohumların çimlenme yüzdeleri üzerine etkilerinin olmadığı saptanmıştır (Ek Tablo 52). En yüksek çimlenme (%84.77) 15 dk H_2SO_4 + 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan, en düşük çimlenme (%52.69) 40 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan elde edilmiştir. 15 dk ve 30 dk H_2SO_4'te bekletme işlemleri uygulanan tohumlardan sırasıyla %75.60 ve %69.87 çimlenme elde edilirken, 60 ve 20 gün SK işlemleri uygulanan tohumlardan %64.15 ve %60.71 oranında çimlenmeler elde edilmiştir (Ek Tablo 53).

Açık alan koşullarında da işlemlerin tohumların çimlenme yüzdeleri üzerine etkilerinin olmadığı tespit edilmiştir (Ek Tablo 52). En yüksek çimlenme (%32.07) 15 dk H_2SO_4 + 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan, en düşük çimlenme (%6.87) 15 dk ve 30 dk H_2SO_4'te bekletme işlemleri uygulanan tohumlardan elde edilmiştir. Açık alan koşullarında 60, 40 ve 20 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan sırasıyla %12.60, %10.31 ve %13.75 çimlenme elde edilmiştir (Ek Tablo 53).

Sera ve açık alan koşullarının kıyaslanmasında işlemlerin tohumların çimlenme yüzdeleri üzerine etkilerinin olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 52). H_2SO_4'te bekletme ve katlama uygulamalarının tohumların çimlenme yüzdeleri üzerine sera koşullarında daha etkili oldukları tespit edilmiştir. 15 dk H_2SO_4 + 60 gün SK, 15 dk ve 30 dk H_2SO_4 bekletme işlemleri uygulanan tohumlardan sera koşullarında %84.77, %75.60 ve %69.87 çimlenme elde edilirken, açık alan koşullarında %32.07, %6.87 ve %6.87 çimlenme elde edilmiştir. 60, 40 ve 20 gün SK işlemelerine tabi tutulan tohumlardan sera koşullarında %64.15, %52.69 ve %60.71 çimlenme elde edilirken, açık alan koşullarında %12.60, %10.31 ve %13.75 çimlenme elde edilmiştir (Ek Tablo 53).

4.8.2. Çimlenme Hızına Ait Bulgular

Sera koşullarında işlemlerin *Punica granatum* tohumların çimlenme hızları üzerine etkilerinin olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 54). Sera koşullarında en kısa çimlenme hızı (36 gün) 15 dk H_2SO_4 + 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan elde edilirken, en uzun (62

gün) 20 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan elde edilmiştir (Ek Tablo 55). 15 dk H_2SO_4 + 60 gün SK bekletme işlemi uygulanan tohumlardan, kontrol ve diğer işlemlerin uygulandığı tohumlara oranla daha kısa sürede çimlenme elde edilmiştir. 30 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi uygulanan tohumlardan 49 günde çimlenmeler elde edilirken, 15 dk H_2SO_4 te işlemi uygulanan tohumlardan 57 günde çimlenmeler elde edilmiştir. 30 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi 15 dk H_2SO_4'te bekletme işlemine oranla çimlenme hızını artırmıştır.

Açık alan koşullarında da işlemlerin tohumların çimlenme hızları üzerine etkilerinin olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 54). En kısa süredn(30 gün) 15 dk H_2SO_4 + 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan elde edilirken, en uzun süre (71 gün) kontrol ekiminden elde edilmiştir (Ek Tablo 56).

Sera ve açık alan koşullarının kıyaslanmasında işlemlerin tohumların çimlenme hızları üzerine etkilerinin olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 54). Hem sera hem de açık alan koşullarında 15 dk H_2SO_4 + 60 gün SK bekletme işlemi uygulanan tohumlardan en kısa sürelerde (36 ve 30 gün) çimlenmeler elde edilmiştir. Sera ve açık alan koşullarında 15 dk H_2SO_4 + 60 gün SK bekletme işlemi uygulanan tohumların çimlenme hızları arasındaki farklılık önemsizdir (Ek Tablo 57).

Çimlenmeler sera koşullarında 21. günde, açık alan koşullarında 7. günde başlamış, sera koşullarında 84, açık alan koşullarında 77. günde sonlanmıştır. Hem sera hem de açık alan koşullarında en yüksek çimlenmelerin elde edildiği 15 dk H_2SO_4 + 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlarda çimlenmeler sera koşullarında 21. günde açık alan koşullarında 7. günde başlamış, sera koşullarında 70. günde açık alan koşullarında 77. günde sonlanmıştır (Ek Tablo 58).

4.8.3. Fidan Yüzdesine Ait Bulgular

Sera koşullarında işlemlerin *Punica granatum* fidan yüzdeleri üzerine etkilerinin olmadığı saptanmıştır (Ek Tablo 59). En yüksek fidan yüzdesi (%81.33) 15 dk H_2SO_4 + 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan, en düşük fidan yüzdesi (%52.69) 40 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan elde edilmiştir. 15 dk ve 30 dk H_2SO_4'te bekletme işlemleri uygulanan tohumlardan sırasıyla %71.02 ve %69.87 fidan yüzdesi elde edilirken, 60 ve 20 gün SK işlemleri uygulanan tohumlardan %64.15 ve %59.56 fidan yüzdesi elde edilmiştir (Ek Tablo 60).

Açık alan koşullarında da işlemlerin fidan yüzdeleri üzerine etkilerinin olmadığı tespit edilmiştir (Ek Tablo 59). En yüksek fidan yüzdesi (%17.18) 15 dk H_2SO_4 + 60 gün SK işlemi

uygulanan tohumlardan, en düşük fidan yüzdesi (%5.73) 15 dk H_2SO_4'te bekletme işlemleri uygulanan tohumlardan elde edilmiştir. Açık alan koşullarında 60, 40 ve 20 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan sırasıyla %9.16, %10.31 ve %8.02 fidan elde edilmiştir (Ek Tablo 60).

Sera ve açık alan koşullarının kıyaslanmasında işlemlerin fidan yüzdeleri üzerine etkilerinin olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 59). H_2SO_4'te bekletme ve katlama uygulamalarının fidan yüzdeleri üzerine sera koşullarında daha etkili oldukları tespit edilmiştir. 15 dk H_2SO_4 + 60 gün SK, 15 dk ve 30 dk H_2SO_4 bekletme işlemleri uygulanan tohumlardan sera koşullarında %81.33, %71.02 ve %69.87 fidan yüzdesi elde edilirken, açık alan koşullarında %17.18, %5.73 ve %6.87 fidan yüzdesi elde edilmiştir. 60, 40 ve 20 gün SK işlemelerine tabi tutulan tohumlardan sera koşullarında %64.15, %52.69 ve %59.56, açık alan koşullarında %9.16, %10.31 ve %8.02 fidan yüzdesi elde edilmiştir (Ek Tablo 60).

4.9. *Pyracantha coccinea*

Hem sera hem de açık alanda *P. coccinea* tohumlarının ekimi yapılmasına karşın sadece sera koşullarında çimlenmeler elde edilmiştir.

4.9.1. Çimlenme Yüzdesine Ait Bulgular

P. coccinea tohumlarına uygulanan işlemlerin tohumların çimlenme yüzdesi üzerine etkili olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 61). En yüksek çimlenme (%76.77) 40 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan, en düşük çimlenme yüzdesi (%8.08) 15 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi uygulanan tohumlardan elde edilmiştir. 60 ve 20 gün SK işlemleri uygulanan tohumlardan sırasıyla %54.55 ve %52.53, 10 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi uygulanan tohumlar ile kontrol ekimlerinden sırasıyla %14.14 ve %20.20 çimlenme yüzdesi elde edilmiştir (Ek Tablo 62). SK işlemleri uygulanan tohumların çimlenme yüzdeleri arasındaki farklılıklar önemsizdir. SK işlemlerinin, kontrol ve H_2SO_4'te bekletme işlemlerine oranla tohumların çimlenme yüzdelerini artırdıkları tespit edilmiştir.

4.9.2. Çimlenme Hızına Ait Bulgular

Tohumlara uygulanan işlemlerin sera koşullarında tohumların çimlenme hızı üzerine etkilerinin önemsiz olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 61). 60, 40 ve 20 gün SK işlemi uygulanan tohumlar için sırasıyla 23, 22 ve 25 gün çimlene hızı elde edilirken, 15 dk H_2SO_4'te bekletme, 10 dk H_2SO_4'te bekletme işlemleri ile kontrol ekimlerinden sırasıyla 24, 37 ve 45 gün

çimlenme hızı elde edilmiştir. Sera koşullarında çimlenmeler 21. günde başlamış, 56. günde sonlanmıştır. En yüksek çimlenme yüzdesinin elde edildiği 40 gün SK işlemine ve diğer SK işlemleri uygulanan tohumlarda çimlenmeler 21. günde başlamış 42. günde sonlanmıştır. Kontrol ekimleri ile H_2SO_4'te bekletme işlemleri uygulanan tohumlarda çimlenmeler 28. günde başlamış 49. ve 56. günde sonlanmıştır (Ek Tablo 63).

4.9.3. Fidan Yüzdesine Ait Bulgular

Tohumlara uygulanan işlemlerin sera koşullarında fidan yüzdesi üzerine etkili olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 61). En yüksek fidan yüzdesi (%56.57) 40 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan, en düşük fidan yüzdesi (%8.08) 15 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi uygulanan tohumlardan elde edilmiştir. 60 ve 20 gün SK işlemleri uygulanan tohumlardan sırasıyla %34.34 ve %48.48, 10 dk H_2SO_4'te bekletme ve kontrol ekimlerinden %14.14 ve %20.20 fidan yüzdesi elde edilmiştir (Ek Tablo 50). SK işlemleri uygulanan fidan yüzdeleri arasındaki farklılıklar önemsizdir. SK işlemlerinin, kontrol ve H_2SO_4'te bekletme işlemlerine oranla fidan yüzdelerini artırdıkları tespit edilmiştir (Ek Tablo 64).

4.10. *Rhus coriaria*

Hem sera hem de açık alanda *Rhus coriaria* tohumlarının ekimi yapılmasına karşın sadece sera koşullarında çimlenmeler elde edilmiştir.

4.10.1. Çimlenme Yüzdesine Ait Bulgular

Tohumlara uygulanan işlemlerin sera koşullarında tohumların çimlenme yüzdesi üzerine etkili olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 65). Sera koşullarında en yüksek çimlenme yüzdesi (%23.32) 2 dk 100 °C suda bekletme işlemi uygulanan tohumlarda, en düşük çimlenme yüzdesi (%1.37) 40 ve 20 gün SK işlemleri uygulanan tohumlardan elde edilmiştir (Ek Tablo 66). 90 gün SK, 60 gün SK ve 60 dk H_2SO_4'te bekletme +60 gün SK işlemleri ile kontrol ekimlerinden çimlenme elde edilememiştir. 30 dk H_2SO_4'te bekletme +90 gün SK ve 60 dk H_2SO_4'te bekletme +30 gün SK işlemleri uygulanan tohumlardan sırasıyla %6.86 ve %2.74 çimlenme elde edilirken, 60 dk H_2SO_4'te bekletme +90 gün SK, 30 dk H_2SO_4'te bekletme +60 gün SK ve 30 dk H_2SO_4'te bekletme +30 gün SK işlemleri uygulanan tohumlardan %5.49 çimlenme elde edilmiştir. H_2SO_4'te bekletme +SK işlemleri uygulanan

tohumların çimlenme yüzdeleri arasındaki farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir. 2 dk 100 °C suda bekletme işlemi çimlenme yüzdesini artırmıştır.

4.10.2. Çimlenme Hızına Ait Bulgular

Sera koşullarında işlemlerin tohumların çimlenme hızları üzerine etkilerinin olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 65). Sera koşullarına en yüksek (%23.32) çimlenme yüzdesinin elde edildiği 2 dk 100 °C suda bekletme işlemi uygulanan tohumlarda çimlenme hızı 62 gün olarak elde edilirken, en düşük çimlenme yüzdesinin (%1.37) elde edildiği 40 gün SK işlemi uygulanan tohumlar için çimlenme hızı 25 gün olarak belirlenmiştir.(Ek Tablo 67). Sera koşullarında çimlenmeler 18. günde başlamış, 66. günde sonlanmıştır. 2 dk 100 °C suda bekletme işlemi uygulanan tohumlarda çimlenmeler 60. günde başlamış ve 66. günde sonlanmıştır (Ek Tablo 68).

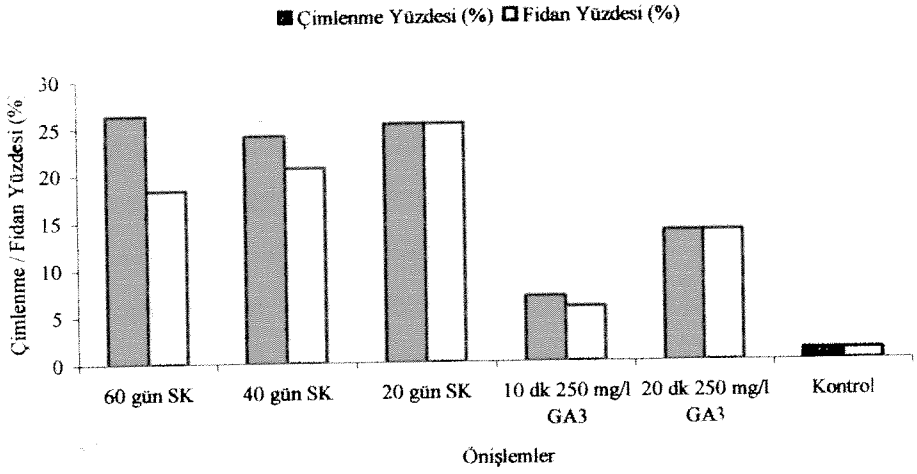
4.10.3. Fidan Yüzdesine Ait Bulgular

Tohumlara uygulanan işlemlerin sera koşullarında fidan yüzdesi üzerine etkili olduğu saptanmıştır (Ek Tablo 65). En yüksek fidan yüzdesi (%23.32) 2 dk 100 °C suda bekletme işlemi uygulanan tohumlardan elde edilirken en düşük fidan yüzdesi (%1.37) 40 ve 20 gün SK işlemleri uygulanan tohumlardan elde edilmiştir. H_2SO_4'te bekletme +SK işlemleri uygulanan fidan yüzdeleri arasındaki farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir (Ek Tablo 69).

5. TARTIŞMA

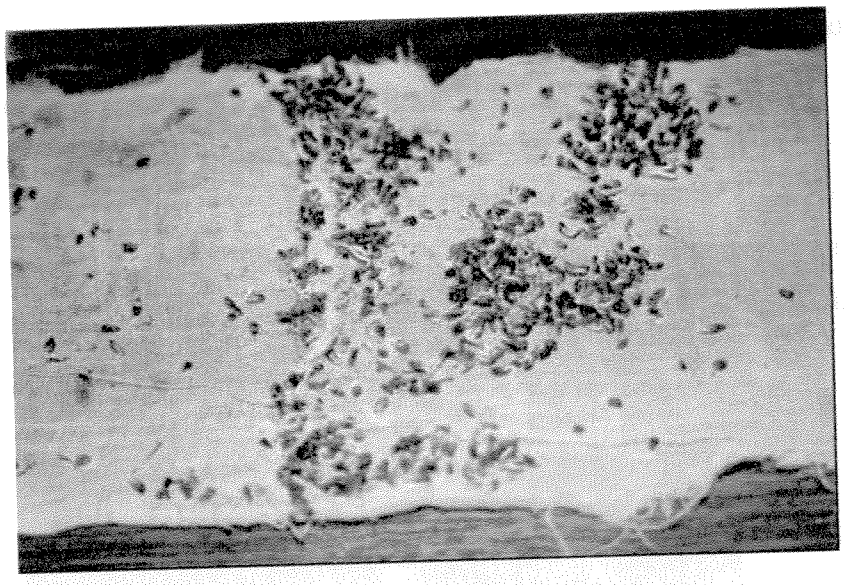
5.1. *Arbutus andrachne* Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi

Sera koşullarında meydana gelen çimlenmelerin değerlendirilmesinde, *A. andrachne* tohumlarının çimlenme yüzdesi üzerine işlemlerin etkili olduğu görülmüştür. SK işlemleri, GA_3'te bekletme ve kontrol ekimlerine oranla çimlenme yüzdesini artırmıştır (Şekil 5.1). TİLKİ (2004), laboratuar koşullarında, *A. unedo*'da katlama süresinin artmasıyla çimlenme yüzdesinde de artışların meydana geldiğini belirmektedir. Çalışmamızda SK uygulamalarının çimlenme yüzdelerini artırmasına karşın katlama süresinin artmasıyla çimlenme yüzdesinde artışlar meydana gelmemiştir. TİLKİ (2004)'nin tespiti ile bu çalışmada elde dilen sonuçlar arasındaki farklılık tür farklılığına dayandırılabileceği gibi sera koşullarının laboratuar ortamına oranla dış faktör etkilerine daha fazla maruz kalmasına dayandırılabilir.



Şekil 5.1. Sera koşullarında elde edilen çimlenme ve fidan yüzdeleri (*A. andrachne*)

Katlama ortamında iken tohumlarda çimlenmemeler gözlenmiştir (Şekil 5.2). Bu durum SK işlemleri uygulanan tohumlardan yüksek oranda çimlenmelerin elde edileceği kanısı uyandırmıştır. Ekimlerde çimlenmeye başlamamış veya henüz başlamış tohumlar kullanılmasına karşın beklenen yüksek oranda çimlenmelerin elde edilmemesi çimlenme faaliyetlerinin başladığı tohumların dış etkilere karşı çok hassas olduğunu göstermektedir.



Şekil 5.2. *A. andrachne* tohumlarında katlama ortamında meydana gelen çimlenmeler

İşlemlerin fidan yüzdesi üzerine de olumlu etkilerinin olduğu saptanmıştır. SK işlemleri diğer işlemler oranla çimlenme yüzdelerini olduğu gibi fidan yüzdelerini de artırmıştır. Ancak elde edilen fidan yüzdeleri GÜLTEKİN vd. (2004)'nın çalışmalarında elde edilen fidan yüzdelerine oranla düşüktür. GÜLTEKİN (2004a), GÜLTEKİN vd. (2004)'nın fidanlık koşullarında yapmış oldukları çalışmada *A. andrachne*'de %86 oranında çimlenme ve %75 oranında fidan elde ettiklerini belirtmektedir. GÜLTEKİN vd. (2004)'nın çalışmasında tohumlar 3 gün oda sıcaklığında bekletildikten sonra %2 lik H_2SO_4 ile sulanmış ve %40 humus, %60 mil karışımından oluşan harca 3 mm derinlikte ekilmiştir. Ekimden sonra yastıklara malçlama ve %50-70 gölgeleme uygulanmıştır. Bu çalışmada düşük fidan yüzdelerinin elde edilmesi, GÜLTEKİN vd. (2004) yapmış oldukları çalışma sonuçlarına göre malçlama ve gölgeleme uygulanmamış olmasına dayandırılabilir. Daha önce yapılan bir çalışmada, GA_3'te bekletme uygulamaları genel olarak laboratuar ortamlarında gerçekleştirilmiş ve %86 oranlarına varan çimlenmeler elde edilmiştir (KARAM ve AL-SALEM, 2001). Bu çalışma ise daha önce belirtildiği gibi sera ve açık alan koşullarında gerçekleştirmiştir ve en yüksek %26.35 çimlenme elde edilmiştir.

Katlama uygulamalarında olduğu gibi GA_3 uygulamalarında da dış faktörlerin etkisi söz konusudur. Bununla birlikte GA_3 uygulamalarından çalışmamızda düşük sonuçların alınması GA_3'te bekletme süresinin kısa tutulmuş olmasına da dayandırılabilir. KÖSE (1998), *A. unedo*'da 400 ppm (400 mg/l) GA_3'te 1 gün bekletme işlemi ile 20 °C'de %98 çimlenme elde etmiştir. KÖSE (1998)'nin çalışmasına kıyasla çok daha kısa süreli GA_3'te bekletme

süresi uygulanmıştır. Ayrıca KOSE (1998)'nin çalışmasına bakıldığında, bekletme süresinin kısa tutulmuş olmasıyla birlikte düşük konsantrasyon uygulanmış olmasının da düşük sonuçlar elde edilmesine neden olduğu söylenebilir.

Elde edilen fidanların yapraklarında sararmalar gözlenmiştir (Şekil 5.3). YAHYAOGLU ve ÖLMEZ (2003) yapraklardaki sararmaların azot eksikliğinden kaynaklandığını belirtmektedirler. Ancak çalışmamızda böyle bir eksikliğin olup olmadığına dair ölçüm gerçekleştirilmemiştir.



Şekil 5.3. Tüplü *A. andrachne* fidanları

5.2. *Cistus creticus* Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi

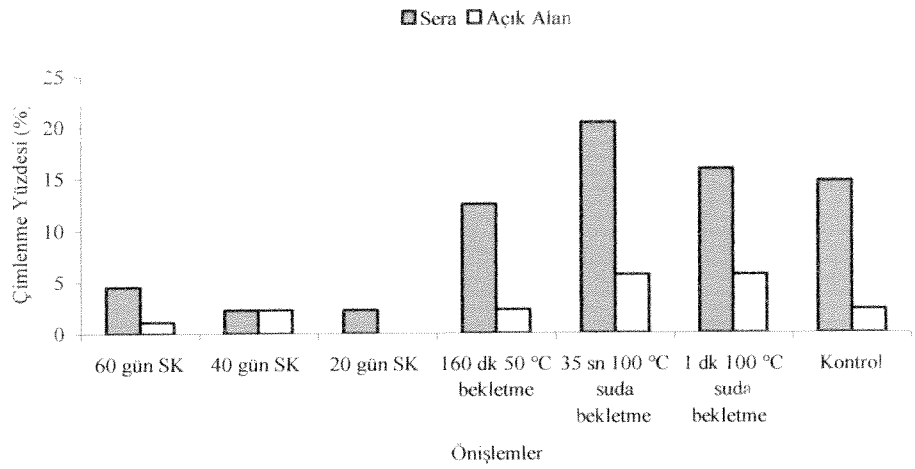
Sera ve açık alan koşullarında meydana gelen çimlenmelerin değerlendirilmesinde, işlemlerin tohumların çimlenme yüzdesi üzerine etkili olduğu görülmüştür (Şekil 5.4). PELA vd. (2000) tarafından laboratuar koşullarında gerçekleştirilen 35 sn-1 dk 100 °C'de suda bekletme işlemleri çalışmamızda sera ve açık alan koşullarında gerçekleştirilmiş ve PELA vd. (2000)'nin laboratuar koşullarında elde ettiği sonuçlar çalışmamızda sera ve açık alan koşullarında da elde edilmiştir. 100 °C'de suda bekletme işlemleri SK işlemlerine oranla çimlenme yüzdelerini artırmışlardır. 160 dk 50 °C'de kuru ortamda bekletme işleminden de SK işlemlerine oranla yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Ancak 35 sn–1 dk 100 °C'de suda bekletme ve 160 dk 50 °C'de bekletme işlemlerinde elde edilen çimlenme yüzdelerinde kontrol ekimine oranla önemli artışlar söz konusu değildir. DELGADO vd. (2001), *C. ladanifer* tohumlarını 100 °C'de kuru ortamda 5–15 dk bekleterek kontrol ekimine oranla

yüksek sonuçlar elde etmiştir. PEREIRA vd. (1993) ise, *C. ladanifer* tohumlarına sıcaklık uygulamalarında kuru ortamda 90 °C ye çimlenme yüzdelerinin arttığını, bu sıcaklıktan sonra azaldığını ve 130 °C'de hiç çimlenmenin meydana gelmediğini belirtmektedirler. NADAL vd. (2002) de *C. clusii, C. monspeliensis* ve *C. salvifolius* türlerinde en yüksek çimlenme yüzdelerini tohumların 100 °C'de kuru ortamda 5 dk bekletilmesi suretiyle elde etmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar ile bu'tespitler kıyaslandığında 35 sn–1 dk 100 °C'de suda bekletme işlemlerinde kısa süreli bekletme uygulanmış gibi görünse de suyun sıcaklık etkisin kuru ortamın sıcaklık etkisinden fazla olacağı düşünüldüğünde bekletme sürelerinin yeterli olduğu söylenebilir. Çalışmamızda 160 dk 50 °C'de kuru ortamda bekletme işleminde bekletme süresinin uzun, uygulanan sıcaklık derecesinin düşük olduğu görülmektedir. Bu durumda *C. creticus* tohumlarına uygulanacak kısa süreli ani yüksek sıcaklıkların tohum kabuğu engelinin giderilmesinde daha etkili olacağı söylenebilir.

C. albidus ve *C. monspelliensis* türleriyle ilgili yapılan bir araştırmada, yangınlardan sonra, yangın alanlarında yangın görmemiş alanlara kıyasla on kat daha fazla çimlendikleri gözlenmiştir (PIOTTO vd., 2003). DELGADO vd. (2001), bu durumu yangında boş ve küçük tohumların daha fazla zarar gördüğü için, yangından sonra topraktaki dolu tohum oranın boş tohum oranından fazla olmasına dayandırmaktadırlar. DELGADO vd. (2001), tohumların çimlenme oranıyla ortalama tohum ağırlığı arasında pozitif bir korelasyon olduğunu belirtmektedirler Çalışmamızda %98 dolu tohumlar kullanılmıştır. FERRANDIS vd., (1999) de yangının toprak yüzeyinden 0-2 cm de tohumları yakarak tohum oranını azalttığını, 2-5 cm de ise her hangi bir zarar meydana getirmediğini belirtmektedirler. Ayrıca, yangından sonra tohumların %90 oranında azaldığını tespit etmişlerdir.

A. andrachne de olduğu gibi *C. creticus*'ta da katlama ortamında iken çimlenmeler meydana gelmiştir. Çimlenmelerin 3 °C'de ve tohumların katlamaya alınmasını takiben 14. günde çoğunlukla gerçekleştiği gözlenmiştir (Şekil 5.5).

SK uygulamalarından düşük sonuçların alınması, katlama ortamında iken çimlenmelerin meydana gelmiş olmasına dayandırılabilir. Katlama ortamında iken çimlenmelerin gözlenmesi halinde ekimlerin yapılması gerektiği önerilmektedir. Bu çalışmada ise çimlenmelerin gözlenmesine karşın planlanan uygulama sürelerinin tam olarak uygulanması nedeniyle çimlenmelerin görülmeye başlandığı anda ekimler gerçekleştirilmemiştir. Ayrıca, *C. creticus* tohumlarında katlama ortamındayken çimlenmelerin olması bu türün tohumlarının dinlenme ihtiyacında olmadığını göstermektedir.

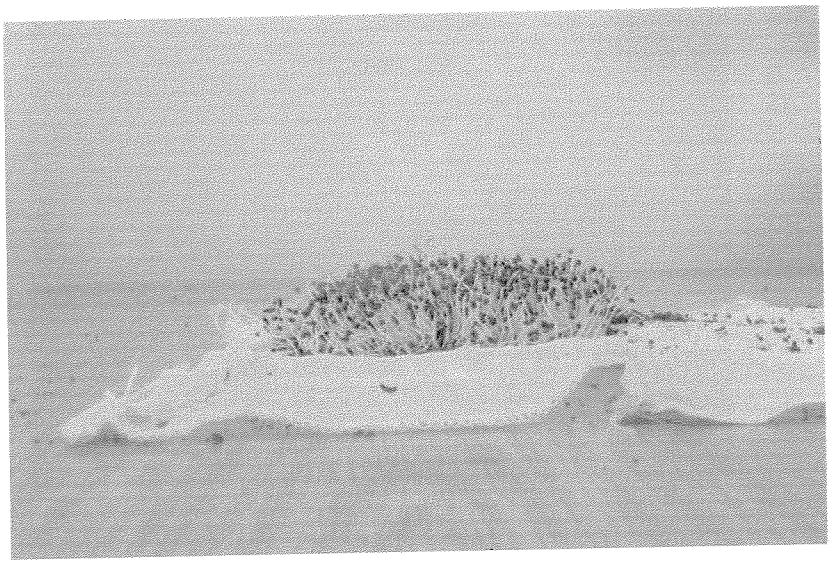


Şekil 5.4. Sera ve açık alan koşullarında elde edilen çimlenme yüzdeleri (*C. creticus*)

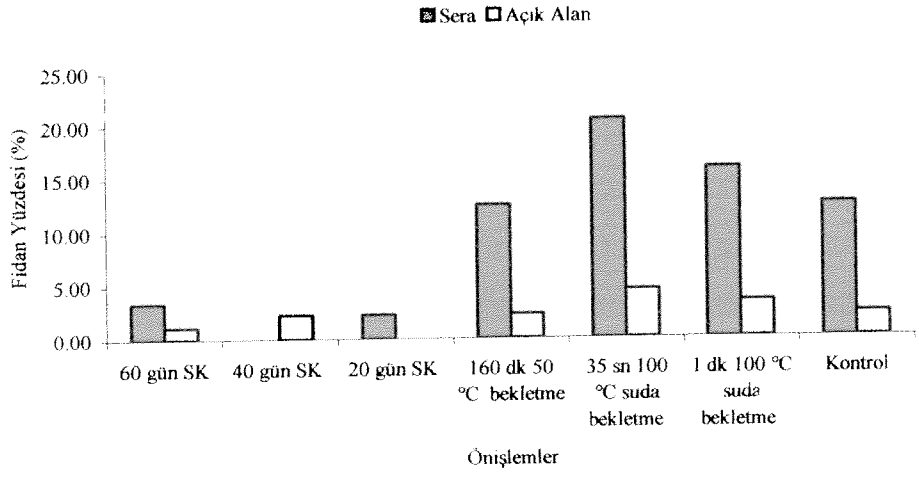
İşlemlerin tohumların çimlenme yüzdesi üzerine etkileri bakımından sera ve açık alan koşullarının kıyaslanmasında, işlem etkilerinin önemli olduğu görülmüştür. İşlemler tohumların çimlenme yüzdeleri üzerine sera koşullarında daha etkili olmuştur. Örneğin 35 sn ve 1 dk 100 °C'de suda bekletme işlemlerinden sera koşullarında %20.41 ve %15.87 çimlenme elde edilirken açık alan koşullarında %5.67 oranında eşit oranlarda çimlenme elde edilmiştir. Sera koşullarında işlem etkilerinin daha belirgin şekilde ortaya çıkması ortam koşullarının farklılığına yani, sera koşullarının açık alan koşullarına kıyasla dış faktör etkilerine daha az maruz kalmasına dayandırılabilir.

İşlemlerin tohumların çimlenme hızı üzerine etkilerinin önemli olmadığı görülmüştür. Sera koşullarında 1 dk ve 35 sn 100 °C'de suda bekletme işlemlerinde 29 ve 37 gün çimlenme hızları elde edilirken açık alan koşullarında 19 ve 40 gün çimlenme hızları elde edilmiştir.

Sera ve açık alan koşullarında elde edilen fidan yüzdelerinin değerlendirilmesinde, işlemlerin fidan yüzdesi üzerine etkili olduğu görülmüştür (Şekil 5.6). 100 °C'de suda bekletme işlemleri SK işlemlerine oranla fidan yüzdelerini artırmışlardır. DELGADO vd. (2001), bir meyve içerisinde boş tohumların dolu tohumlara oranla daha fazla olabildiğine göre üretilen fidan miktarının büyük oranda çimlenme koşullarına bağlı olduğunu belirtmektedirler. Çalışmamızda %98 dolulukta tohum kullanıldığı için fidan yüzdesi üzerine işlem etkileri ön plana çıkmaktadır. Şekil 5.7'de sera koşullarında elde edilen fidanlar görülmektedir.



Şekil 5.5. *C. creticus* tohumlarında katlama ortamında meydana gelen çimlenmeler



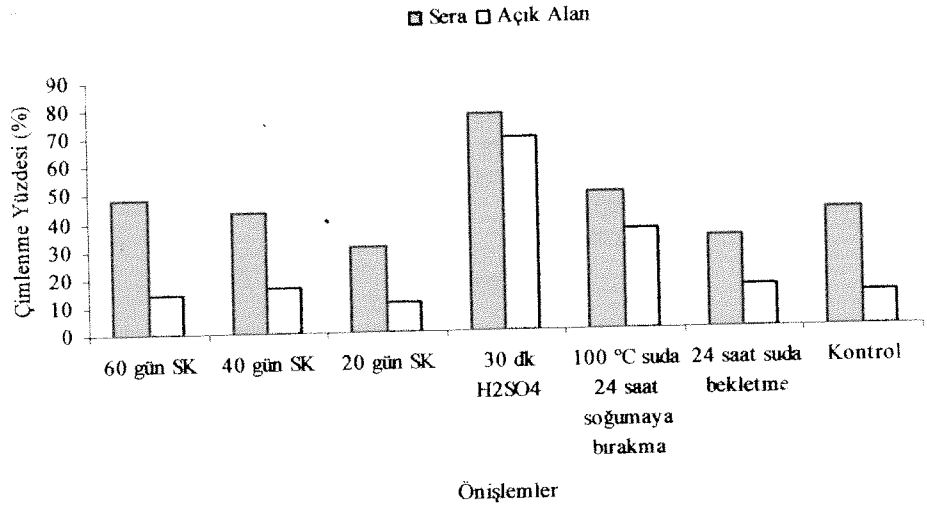
Şekil 5.6. Sera ve açık alan koşullarında elde edilen fidan yüzdeleri (*C. creticus*)



Şekil 5.7. Tüplü *C. creticus* fidanları

5.3. *Colutea armena* Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi

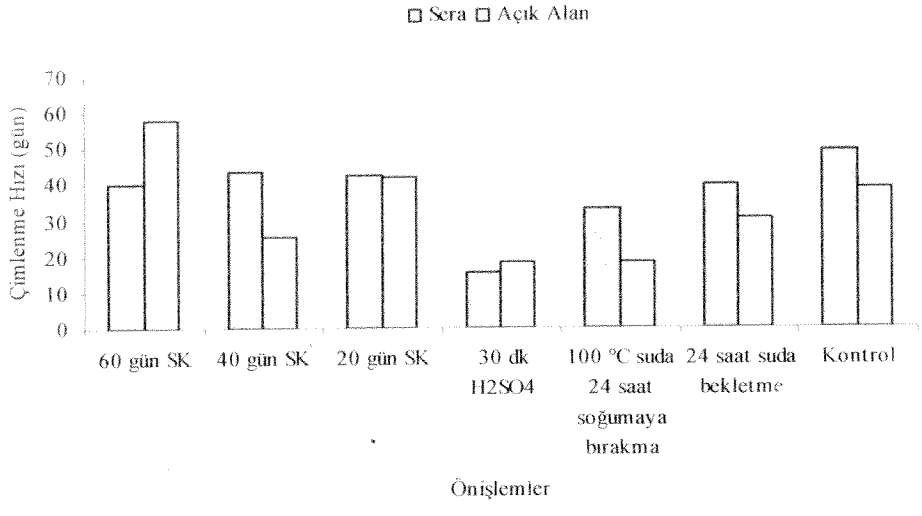
Sera ve açık alan koşullarında meydana gelen çimlenmelerin değerlendirilmesinde, *C. armena* tohumlarının çimlenme yüzdesi üzerine işlemlerin etkili olduğu görülmüştür. Hem sera hem de açık alan koşullarında 30 dk H_2SO_4'te bekletme işlemleri tohumların çimlenme yüzdesini artırmıştır (Şekil 5.8). H_2SO_4'te bekletme işlemi PIJUT (2003) ve DIRR (1990)'in ifade ettiği gibi başarılı sonuçlar vermiştir. PIJUT (2003), DIRR (1990)'e atfen *C. arborescens* türünde 30–60 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi sert tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme engelinin giderilmesinde etkili olduğunu belirtmektedir.



Şekil 5.8. Sera ve açık alan koşullarında elde edilen çimlenme yüzdeleri (*C. armena*)

100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma işlemi sera ve açık alan koşullarında H_2SO_4'te bekletme işleminden sonra en yüksek çimlenmelerin sağlandığı işlem olmuştur. 100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma işleminin *C. armena* tohumlarının çimlenme yüzdesini artırması, ALLUE ANDRADE (1983), DIRR ve HEUSER (1987) ve DIRR (1990)'in, tohumları 88 °C'de suya daldırıp 24 saat soğumaya bırakma işlemi sonucunda da iyi çimlenme sağlandığı ve PIOTTO vd. (2003)'nin mekanik zedelemeyi takiben 80 °C suda bekletme işlemi sonucunda yüksek oranda ve kısa sürede çimlenme sağlandığı ifadelerini desteklemektedir. Sıcak suda bekletme yöntemi diğer bazı türlerin tohumlarının tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme engelinin giderilmesinde etkili olarak kullanılmaktadır (ALBRECHT, 1993).

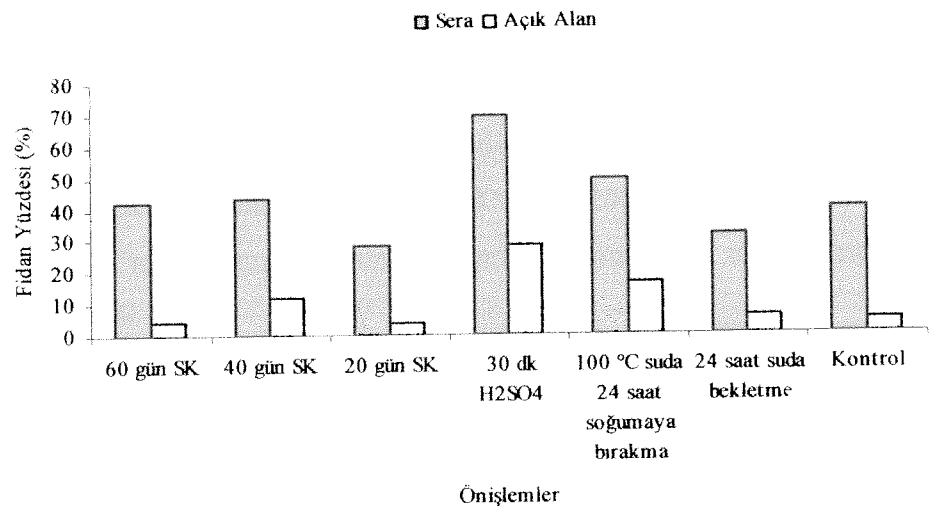
Sera koşullarında işlemlerin tohumların çimlenme hızı üzerine etkili olduğu saptanmıştır. H_2SO_4'te bekletme işlemi tohumların çimlenme yüzdesini artırdığı gibi çimlenme hızını da artırmıştır. 100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma işlemi SAATÇIOĞLU (1971)'nun da belirttiği gibi çimlenme hızını artırmıştır. Ancak 100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma işlemi uygulanan tohumların çimlenme hızı (33 gün) 30 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi uygulanan tohumların çimlenme hızından (16 gün) düşüktür (Şekil 5.9).



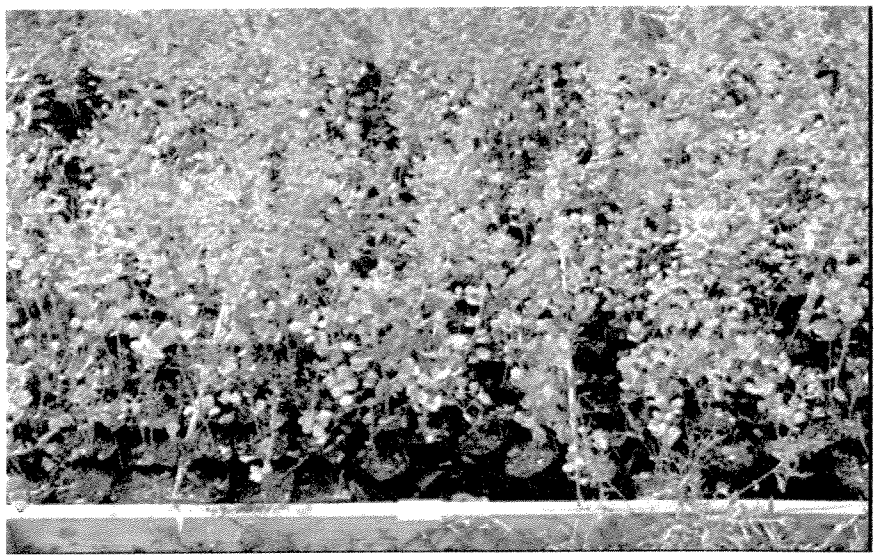
Şekil 5.9. Sera ve açık alan koşullarında önönişlem uygulanan tohumların çimlenme hızları (*C. armena*)

LIPPITT (1992), H_2SO_4'te bekletme işlemi yerine, çimlenme engellinin giderilmesinde aynı etkiyi sağlayabilen sıcak suda bekletme işlemini tercih etmektedir. Bu çalışmada 100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma işlemi *C. armena* tohumlarının çimlenme hızını ve yüzdesini artırmasına karşın, H_2SO_4'te bekletme işleminin tohumların çimlenme yüzdesi ve hızı üzerine daha etkili olduğundan öncelikli tercihi söz konusudur.

Fidan yüzdesi üzerine işlem etkilerinin değerlendirilmesinde, sera ile açık alan koşullarının kıyaslanmasında işlemlerin fidan yüzdesi üzerine önemli etkilerinin olduğu saptanmıştır. Açık alan koşullarında 30 dk H_2SO_4'te bekletme ve 100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma işlemlerinden en yüksek (%28.07 ve %16.37) fidan yüzdeleri elde edilmiştir. İşlemlerin her iki alanda fidan yüzdeleri üzerine etkileri kıyaslandığında sera koşullarında işlem etkilerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sera koşullarında daha yüksek fidan yüzdeleri elde edilmiştir (Şekil 5.10). Şekil 5.11'de sera koşullarında elde edilen fidanlar görülmektedir.



Şekil 5.10. Sera ve açık alan koşullarında uygulanan ön önişlemlere göre elde edilen fidan yüzdeleri (*C. armena*)

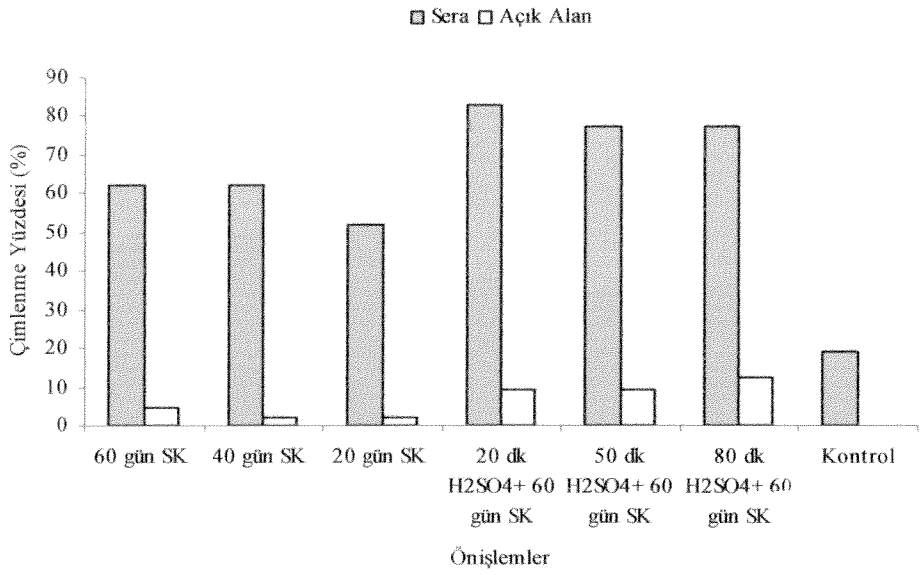


Şekil 5.11. Sera koşullarında elde edilen *C. armena* fidanları

5.4. *Cotinus coggyria* Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi

C. coggyria tohumlarında tohum kabuğunun sertliğinden kaynaklanan çimlenme engelinin yanında embriyonun dinlenme ihtiyacında olmasından kaynaklanan çimlenme engellerinin olduğu belirtilmektedir (PIOTTO vd., 2003). Bu nedenle değişik sürelerde katlama ve H_2SO_4'te bekletme işlemlerinin kombinasyonlarının uygulanması önerilmektedir (DIRR ve HEUSER 1987).

Sera koşullarında ve sera ile açık alan koşullarının kıyaslanmasında işlemlerin tohumların çimlenme yüzdeleri üzerine etkileri istatistiksel anlamla farklı bulunmuştur. H_2SO_4'te bekletme ve 60 gün SK işlemlerinin kombine edildiği önişlemler HEIT (1967a)'in RUDOLF (1974b)'a atfen belirttiği gibi tohumların çimlenme yüzdesini artırmıştır. Ancak bu işlemler sera koşullarında daha etkili olmuştur (Şekil 5.12). TAKOS ve EFTHIMIOU (2002) 30 dk H_2SO_4'te bekletme ve 60 gün SK işlemi uyguladıkları tohumlarda laboratuar koşullarında, fidanlık koşullarına oranla daha yüksek sonuçlar elde etmişlerdir.



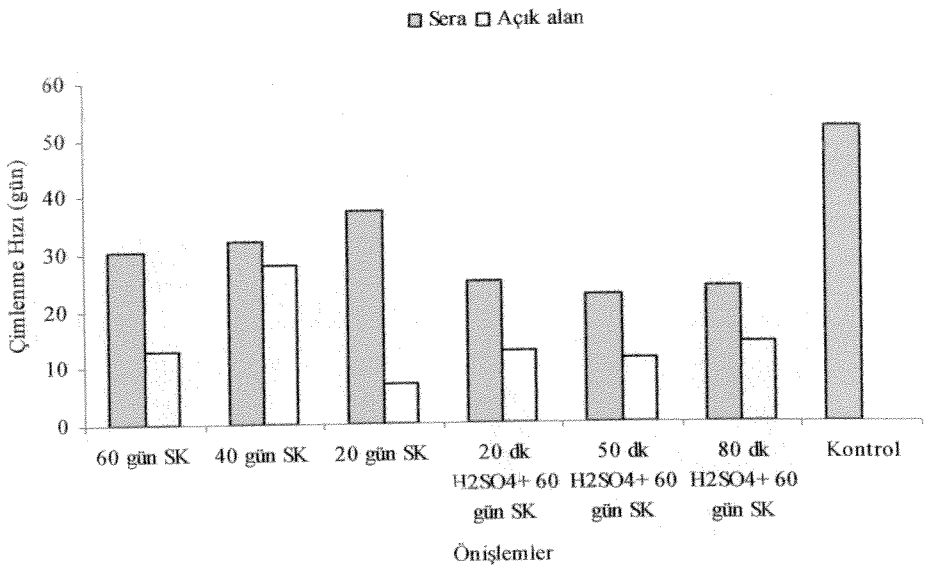
Şekil 5.12. Sera ve açık alan koşullarında elde edilen çimlenme yüzdeleri (*C. coggyria*)

Genel olarak H_2SO_4 ile birlikte 60 gün SK işlem kombinasyonlarının çimlenme yüzdelerini artırması tohum kabuğunun sert ve embriyonun dinlenme ihtiyacında (PIOTTO vd., 2003) olduğunu desteklemektedir.

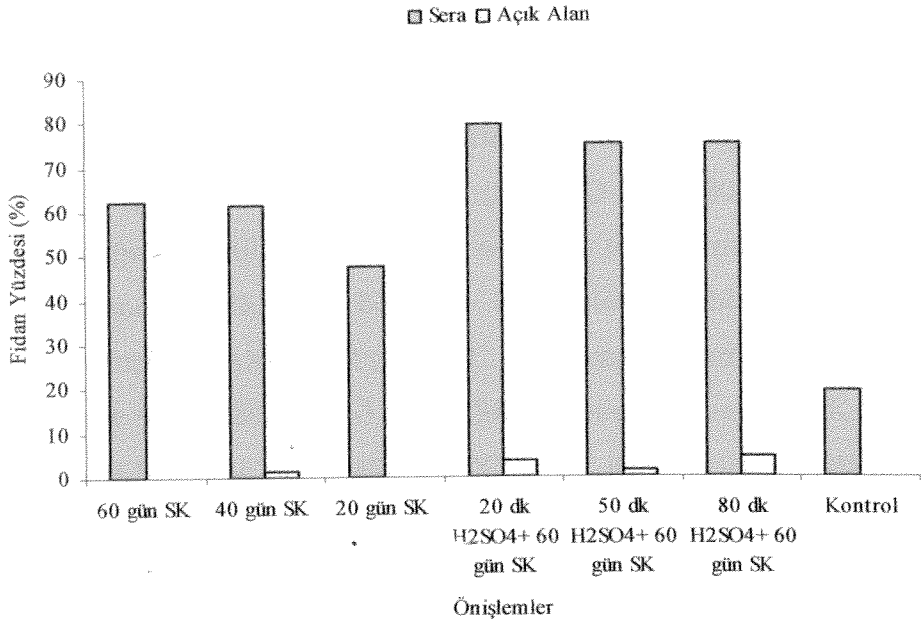
Sera koşullarında ve sera ile açık alan koşullarının kıyaslanmasında işlemlerin tohumların çimlenme hızları üzerine etkileri istatistiksel anlamla farklı bulunmuştur. Katlama işlemleri, H_2SO_4'te bekletme ve 60 gün SK kombine işlemleri ile kontrol ekimine oranla tohumların çimlenme hızlarını artırmışlardır (Şekil 5.13).

Sera koşullarında, açık alan koşullarında ve sera ile açık alan koşullarının kıyaslanmasında işlemlerin fidan yüzdeleri üzerine etkileri istatistiksel anlamla farklı bulunmuştur. Uygulanan önişlemlerin fidan yüzdesi üzerine sera koşullarında daha etkili olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.14 ve 5.15). Sera koşullarında H_2SO_4'te bekletme ve 60 gün SK işlemlerinin kombine edildiği önişlemlerde diğer önişlemlere oranla yüksek fidan yüzdeleri elde edilmiştir.

Elde edilen bu veriler ışığında *C. coggyria* tohumlarının çimlenme engellerinin giderilmesinde H_2SO_4'te bekletme ile birlikte SK işleminin kombine edilmesinin çimlenmeyi olumlu yönde etkilediği ve sera ortamının tohumların çimlenme yüzdesinin artmasında etkili olduğu söylenebilir.



Şekil 5.13. Sera ve açık alan koşullarında önönişlem uygulanan tohumların çimlenme hızları (*C. coggyria*)



Şekil 5.14. Sera ve açık alan koşullarında uygulanan önönişlemlere göre elde edilen fidan yüzdeleri (*C. coggyria*)



Şekil 5.15. Sera koşullarında elde edilen *C. coggyria* fidanları

5.5. *Cotoneaster nummularia* Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi

Çalışmada *C. nummularia* türünde çimlenmeler sağlanamamıştır. *C. nummularia* tohumlarında tohum kabuğunun sert ve geçirimsiz olmasından (SAATÇİOĞLU, 1971) ve embriyonun tam olgunlaşmamış olmasından (PIOTTO vd., 2003) kaynaklanan çimlenme engellerinin olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle tohumların çimlenme engellerinin giderilmesi için genellikle H_2SO_4'te bekletme + SK işlem kombinasyonlarının uygulanması önerilmektedir. Örneğin KAMINSKI (1985) *C. divaricata* tohumlarında 30-45 dk H_2SO_4'te bekletme işleminde sonra 180 gün 2-5 °C'de SK işlemini önermektedir. KAMINSKI (1985) 30-45 dk H_2SO_4'te bekletme + 180 gün 2-5 °C'de SK işlemini uyguladığı tohumlarda %80 çimlenme elde etmiştir.

KAMINSKI (1985)'nin uyguladığı işlemlere kıyasla, gerçekleştirdiğimiz H_2SO_4'te bekletme süresi uzun, SK süresi ise kısadır. *C. nummularia* tohumlarında çimlenme elde edilememesi KAMINSKI (1985)'nin çalışmasına kıyasla her iki süredeki farklılıklara dayandırılabileceği gibi tür farklılığına da dayandırılabilir. MEYER (1988), *C. apiculatus* ve *C. divaricatus* türleriyle ilgili yapmış olduğu çalışmada katlama süresi ile çimlenme sıcaklığının çimlenmeyi etkilediğini ve her iki türde de 58 günden düşük katlama sürelerinde herhangi bir sıcaklıkta çimlenmelerin meydana gelmediğini belirtmektedir. KAMINSKI

(1985) ve MEYER (1988)'in ifadelerine dayanarak *C. nummularia* tohumlarında çimlenme elde edilememesinde SK süresinin kısa olmasının etkili olduğu söylenebilir.

90 dk H_2SO_4'te bekletme işlemi ile birlikte 60 günden daha uzun süreli SK uygulamaları ile daha olumlu sonuçlar alınabilmesi muhtemeldir. Ancak *Cotoneaster* türlerindeki kabuk kalınlıklarındaki ve embriyodan kaynaklanan çimlenme engellerindeki farklılıklar nedeniyle, çimlenme engellerinin derecesi türlere veya aynı tür için yıllara göre bile değişebileceği (PIOTTO vd., 2003) ifadesine göre uzun süreli katlamalardan daha iyi sonuç alamama olasılığı da vardır.

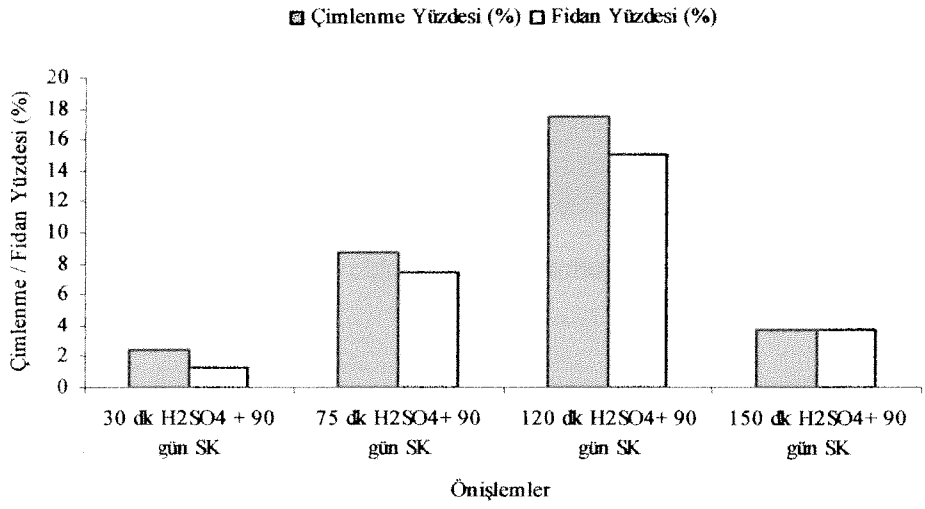
5.6. *Crataegus monogyna* subsp. *azarella* ve diğer *Crataegus* spp. Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi

İşlemler uygulanan *Crataegus* türlerinden sadece *C. monogyna* subsp. *azarella* tohumlarında sera koşullarında çimlenme elde edilmiştir. *C. monogyna* subsp. *azarella* tohumlarına uygulanan işlemlerin tohumların çimlenme yüzdesi, çimlenme hızı ve fidan yüzdesi üzerine etkili olduğu saptanmıştır. Uygulanan işlemlerden sadece H_2SO_4'te bekletme işleminin ardından 90 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan çimlenme elde edilmiştir (Şekil 5.16). H_2SO_4'te bekletme işleminin ardından 60 gün SK veya sonbahar ekiminden çimlenme elde edilmemesi uzun süreli SK işlemlerinin etkisini ön plana çıkarmaktadır. Nitekim *C. douglasii* türüyle yapılmış olan bir çalışmada 5 °C'de 84–112 gün SK neticesinde %50–80 oranında çimlenme elde edildiği belirtilmektedir (ANONİM, 1997). Genel olarak *Crataegus* türleri için asitle zedelemenin ardından 4 °C'de 150 gün SK işleminin çimlenme yüzdesini artıracağını belirtmektedir (HARTMAN vd. 1997).

Bazı *Crataegus* türlerinin tohumlarındaki çimlenme engellerinin giderilmesinde sıcak katlama ve SK işlemlerinin dönüşümlü olarak kullanılması etkili olabilmektedir (JOHN, 1982). JOHN (1982), *C. monogyna* türünde 25 °C'de 90 gün sıcak katlama işleminin ardından 270 gün 3–5 °C'de SK işlemi sonucunda %80 çimlenme elde etmiştir. Çalışmamızda tohumlara sıcak katlama uygulanmamıştır.

H_2SO_4'te bekletme+90 gün SK işlemlerin uygulandığı diğer *Creteagus* tohumlarından çimlenme elde edilememesi tohum kabuk kalınlıklarının *C. monogyna* subsp. *azarella* tohumlarının tohum kabuk kalınlıklarından daha fazla olduğunu göstermektedir. Nitekim LASSEIGNE ve BLAZICH (2003), *Crataegus* türlerinde farklı kabuk kalınlıklarının

olduğunu, ayrıca, *C. monogyna*'da kabuk kalınlığının bireyler arasında farklılık gösterebileceği gibi aynı bireyde yıldan yıla bile farklılık gösterebileceğini belirtmektedirler. DIRR ve HEUSER (1987), bazı *Crataegus* türlerinde kabuk kalınlığının fazla olması nedeniyle 420–480 dk H_2SO_4 ile zedeleme işlemini önermektedirler. Bu öneri doğrultusunda çalışmamızda uygulanan 30, 75, 120 ve 150 dk asitte bekletme işlemlerinin süre olarak kısa olması nedeniyle çimlenmelerin gerçekleşmemesinde etkili olduğu söylenebilir. Ancak, asidin tohumların kabuklarını, kabuktaki nem nedeniyle delip geçebileceği ve bu suretle embriyoya zarar verebileceği dikkate alınarak, tohumların asitle işleme tabi tutulmadan önce birkaç hafta oda sıcaklığında kurutulması önemle belirtilmektedir (ANONİM, 1974).

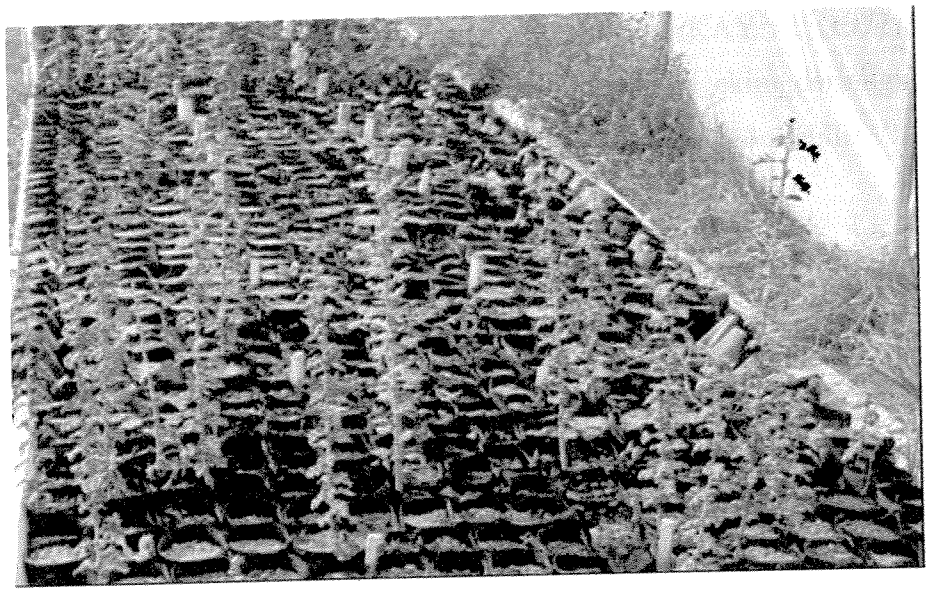


Şekil 5.16. Sera koşullarında elde edilen çimlenme ve fidan yüzdeleri (*Creteagus monogyna* subsp. *azarella*)

C. microphylla, C. monogyna, C. pontica ve *C. pseudoheterophylla* türlerinde çimlenme elde edilememesi çimlenme engel derecelerinin çok fazla olması ve uygulanan işlemlerin çimlenme engellerini gidermede yetersiz kalmasına dayandırılabilir. Bunun için daha uzun süreli H_2SO_4'te bekletme işlemi ile SK işlemlerinin kombinasyonu veya uzun süreli soğuk-sıcak katlama işlemlerinin dönüşümlü olarak uygulanması çimlenme engellerinin giderilmesinde etkili olabilir.

Sadece sera koşullarında *C. monogyna* subsp. *azarella* tohumlarında H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK işlemlerinden çimlenme elde edilmesi nedeniyle sadece bu işlemlerde fidan elde edilmiştir. 120 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK işleminden en yüksek (%14.98)

fidan yüzdesi elde edilmiştir. Şekil 5.17'de sera koşullarında elde edilen fidanlar görülmektedir.



Şekil 5.17. Sera koşullarında elde edilen *C. monogyna* subsp. *azarella* fidanları

5.7. *Ephedra major* Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi

Ephedra major tohumlarında çimlenme sağlanamamıştır. MEYER, (2003), KAY vd. (1977)'ne atfen *Ephedra* tohumlarının toplandıklarında uyku halinde oldukları ancak birkaç ay içerisinde tohumlar sonradan olgunlaşma gösterdikleri için bu çimlenme engelinin de yok olduğu belirtmektedir. MEYER (2003) ayrıca, *Ephedra* tohumların çimlenme engelinin kısa süreli SK işlemleri ile de giderilebildiğini ifade etmektedir. YOUNG vd. (1977) de, çimlenme engeli fazla olan tohumlar dışında bütün *Ephedra* türlerinin tohumlarında 15–20 °C'de büyük oranda çimlenmelerin meydana geldiğini belirtmektedirler. Bazı *Ephedra* türlerinde katlama süresinde bile çimlenmeler meydana gelebilmektedir. Örneğin, *E. nevadensis* tohumlarında 2 °C'de 30 günlük katlama süresince %76 oranında çimlenmelerin meydana geldiği belirtilmektedir (KAY vd., 1977; MEYER, 2003).

Bu ifade ve bulgulardan hareketle çalışmada uygulanan 20 ve 40 gün SK işlemleri uygulanan tohumlarda katlama süresince veya ekimlerde büyük oranlarda çimlenmelerin meydana gelmesi beklenirdi ancak, katlama süresinde çimlenmelerin gözlenmediği gibi ekimler sonucunda da çimlenmeler elde edilmemiştir. Bu durum *E. major* tohumlarının

çimlenme engel derecesinin diğer *Ephedra* türlerine oranla daha fazla olduğu kanısı uyandırmaktadır. Ancak kıyaslama yapılabilecek bir çalışma mevcut değildir.

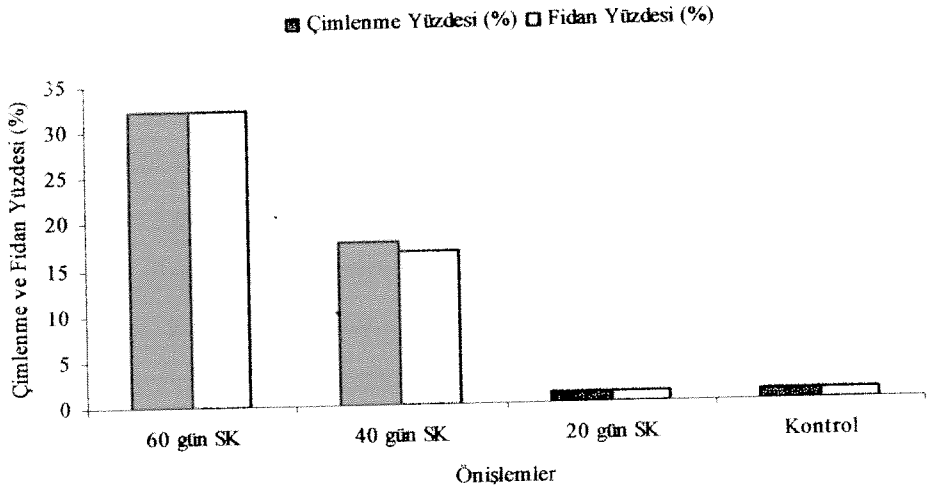
Ekimlerde çimlenme elde edilememesi ekim derinliğinden kaynaklandığı kanısı uyandırsa da çalışmada uygulanan 0.5-1 cm ekim derinliği KAY vd. (1977)'nin önerdiği 1-2 cm'lik ekim derinliğine kıyasla tohum büyüklüğüne göre ekim derinliğinin uygulanması gerekliliği dikkate alındığında uygulanabilir bir derinlik olarak görülebilir.

5.8. *Jasminum fruticans* Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi

J. fruticans genel olarak süs bitkisi olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle yapılan çalışmalar çelikle üretimi üzerine yoğunlaşmıştır. Tohumlarının çimlenme engellerinin giderilmesine veya tohumdan üretilmesine yönelik çalışmalar bulunmamaktadır.

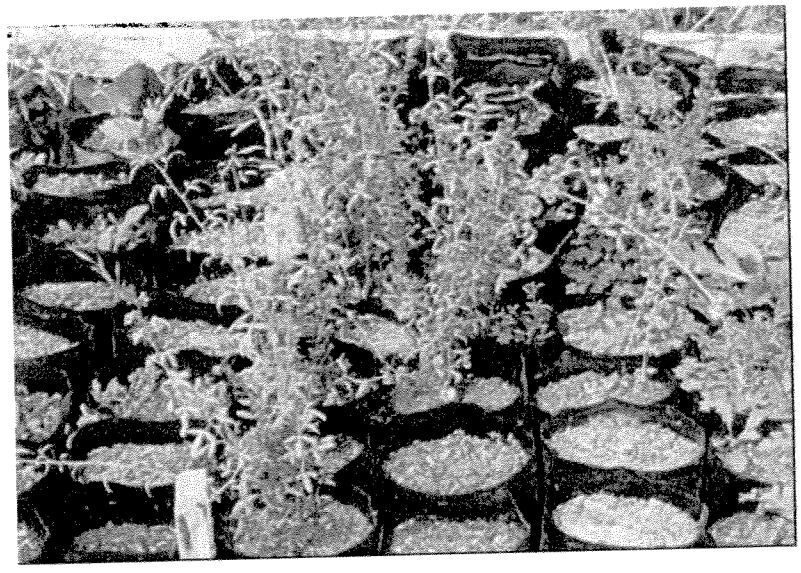
Sera koşullarında uygulanan işlemlerin çimlenme ve fidan yüzdesi üzerine önemli etkilerinin olduğu, çimlenme hızı üzerine etkilerinin ise önemsiz olduğu saptanmıştır

Sera koşullarında katlama işlemleri tohumların çimlenme yüzdesini artırmıştır. En yüksek çimlenmeler sera koşullarında 60 gün SK işleminde %32.22 oranında elde edilirken 40 gün SK işleminden %17.78 çimlenme yüzdesi elde edilmiştir (Şekil 5.18). Şekil 5.18'de katlama süresinin artması ile çimlenme yüzdelerinde artışların olduğu görülmektedir.



Şekil 5.18. Sera koşullarında elde edilen çimlenme ve fidan yüzdeleri (*J. fruticans*)

Fidan yüzdelerinden elde edilen sonuçlar çimlenme yüzdesinden elde edilen sonuçlara benzerlik göstermektedir. En yüksek fidan yüzdesi %32.22 oranında 60 gün SK işleminden elde edilmiştir. 40 gün SK işleminden ise %16.67 fidan yüzdesi elde edilmiştir. Şekil 5.19'da sera koşullarında elde edilen fidanlar görülmektedir.



Şekil 5.19. Sera koşullarında elde edilen *J. fruticans* fidanları

5.9. *Juniperus* spp. Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi

Çalışmada *Juniperus* türlerinde çimlenmeler sağlanamamıştır. *Crataegus* türlerinde olduğu gibi *Juniperus* türlerinde de çimlenme engelleri ve çimlenme engel dereceleri çok fazladır. Bu nedenle uzun süreli sıcak veya soğuk katlama ve kimyasallarda bekletme işlemleri ile bunların kombinasyonlarını gerektirmektedirler. Ön işlemler uygulansa bile yine de çimlenmeler tam olarak sağlanamamaktadır. GÜLTEKİN (2004)'in, ardıç tohumları bütün ön işlemlerden geçse dahi %3-30 oranında tohumların çimlenmesinin ikinci yıla sarkacağını ve yeterli çimlenmelerin sağlanabilmesi için tohumların dönüşümlü olarak ılık-soğuk katlama süreçlerinden geçmesi gerektiğini ifade etmektedir. Yine GÜLTEKİN (2004)'in yapmış olduğu çalışmada, *J. foetidissima, J. excelsa, J. oxycedrus ve J. phoenicea* türlerinde sıcak-soğuk-sıcak-soğuk-ılık dönüşümlü katlama süreci sonunda dört türde de %90-98 oranında çimlenmelerin elde edilebileceği belirtilmiştir. Ayrıca yapılan çalışmalarda uzun süreli katlama işlemlerinde sonuçlar alındığı görülmektedir. GÜLTEKİN (2004), *J. foetidissima, J. excelsa, J. oxycedrus ve J. phoenicea* sıcak ıslak katlama süresinin 90-120 güne çıkarılması,

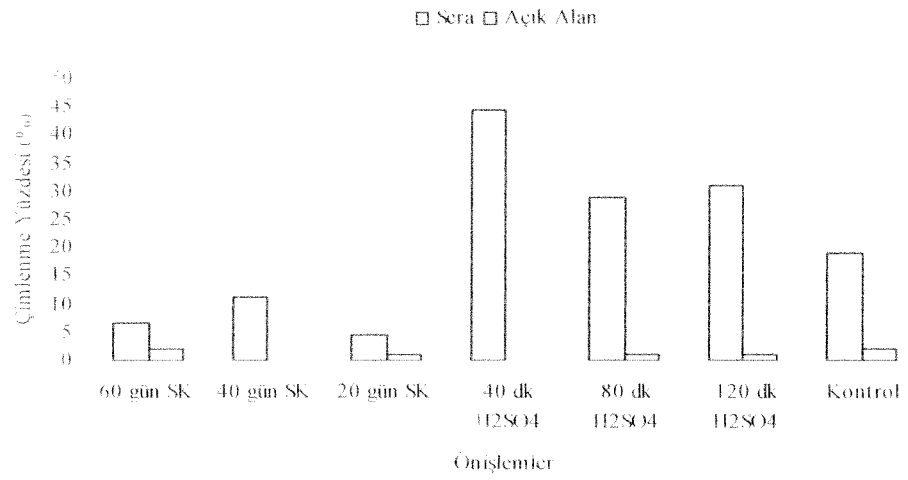
kokulu ardıçta 180 güne çıkarılması durumunda, tohumların sadece 3-5 gün suda bekletme uygulaması dahi çimlenme için yeterli sonucu verebileceğini belirtmektedir. GÜLTEKİN ve GÜLTEKİN (2003), *J. exelsa*'da beş gün 1000 ppm $C_6H_8O_7$ +45 gün 15-20 °C'de IK+30 gün 10-15 °C'de IK+ 30 gün 0-4 °C'de SK + 10 gün (-1) – (-4) °C'de SK işlemleri sonucunda 18 günde %87 oranında, *J. foetidissima*'da 240 dk H_2O_2 + 5 gün suda şişirme + 75 gün 15-20 °C'de IK + 60 gün 10-15 °C'de IK + 30 gün 0-4 °C'de SK + 15 gün (-4) – (-7) °C'de SK + 10 gün 0-4 °C'de SK işlemleri sonucunda 35 günde %76 oranında ve *J. oxycedrus*'ta 30 gün 15-20 °C IK + 5 gün 0-4 °C 10000 ppm $C_6H_8O_7$ + 5 gün 5000 ppm $C_6H_8O_7$ + 20 gün 0-4 °C SK + 15 gün (-1) - (-4) °C SK işlemleri sonucunda %78 oranında 23 günde çimlenmeler elde etmişlerdir. Bu çalışmada katlama uygulamalarının uzun süreli olduğu ve dönüşümlü olarak uygulandığı görülmektedir. Yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar ve ifadeler doğrultusunda bizim çalışmamızda *Juniperus* türlerinde çimlenmelerin elde edilememesi, katlama sürelerinin yetersiz gelmesine ve katlama uygulamalarının dönüşümlü olarak uygulanmamış olmasına dayandırılabilir.

Çalışmada planlanan maksimum 60 gün SK süresi ve toplamda 90 güne varan kısa süreli dönüşümlü işlem süreleri, uzun süreli ve dönüşümlü olarak soğuk-ılık katlamaları gerektiren *Juniperus* tohumları için yetersiz kalmıştır. Ekimi gerçekleştirilen tohumların ikinci yılda çimlenmeye başlama olasılıkları bu veriler dahilinde yüksektir.

5.10. *Paliurus spina-christii* Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi

Çimlenme yüzdesi bakımından sera koşullarında ve sera ile açık alan koşulları arasında işlemlerin çimlenme yüzdesi üzerine farklı etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Sera koşullarında en iyi çimlenmeler H_2SO_4'te bekletme işlemleri uygulanan tohumlardan elde edilmiş ve bununla birlikte H_2SO_4'te bekletme süresinin artması ile çimlenme yüzdelerinin azaldığı belirlenmiştir (Şekil 5.20). TÀKOS vd. (2001) ise H_2SO_4'te bekletme süresinin artması ile çimlenme yüzdelerinde arttığını belirtmektedirler. Kesin yargıya varabilmek için işlem sayılarının ve uygulama sürelerin artırılması ile daha kesin sonuçlara varılacağı gibi, genel olarak TAKOS vd. (2001)'nin de'tespitlerine dayanarak H_2SO_4'te bekletme işlemlerinin *P. spina-christii* tohumlarının çimlenme engellerinin giderilmesinde etkili olarak kullanılabileceği söylenebilir. Elde edilen sonuçlarla TAKOS vd. (2001)'nin'tespitleri arasındaki farklılık POULSEN (1996)'nin WOLF ve KAMONDO (1993)'ya atfen bildirdiği

çimlenme engel derecesinin aynı türün değişik orijinleri arasında, tohum kaynakları arasında veya tohum kaynakları içinde farklılık gösterebileceği gibi, tohum hasat zamanına göre ve hatta bireyler arasında bile farklılık gösterebileceği ifadelerine dayandırılabilir.



Şekil 5.20. Sera ve açık alan koşullarında çimlenme yüzdeleri (*P. spina-christii*)

Çimlenme yüzdeleri dikkate alındığında katlama uygulamalarında, H_2SO_4'te bekletme işlemlerine oranla daha az çimlenme olduğu görülmektedir. H_2SO_4'te bekletme işlemlerinden daha yüksek çimlenmelerin elde edilmesi tohum kabuğunun sert ve geçirimsiz olmasından kaynaklanan çimlenme engelinin olmasına dayandırılabilir. Nitekim TURNER vd. (2005), *Rhamnaceae* familyasına ait türlerin tamamında fizyolojik (tohum kabuğu sert ve geçirimsiz) çimlenme engelinin olduğunu ve bu engelin sıcak su da bekletme uygulamaları ile giderilebileceğini belirtmektedirler.

Sera ve açık alan koşullarında, 120 ve 80 dk H_2SO_4'te bekletme işlemleri gerçekleştirilen tohumların çimlenme yüzdeleri arsında istatistiksel anlamda fark yoktur. PIOTTO vd. (2003) *P. spina-christii* tohumlarının çimlenme engellerinin giderilmesinde 40–120 dk H_2SO_4'te bekletme işlemlerini önermektedirler. Bizim çalışmamızda önişlemlerden elde edilen sonuçlara göre 40 H_2SO_4'te bekletme işleminden daha başarılı sonuçların alınacağı söylenebilir.

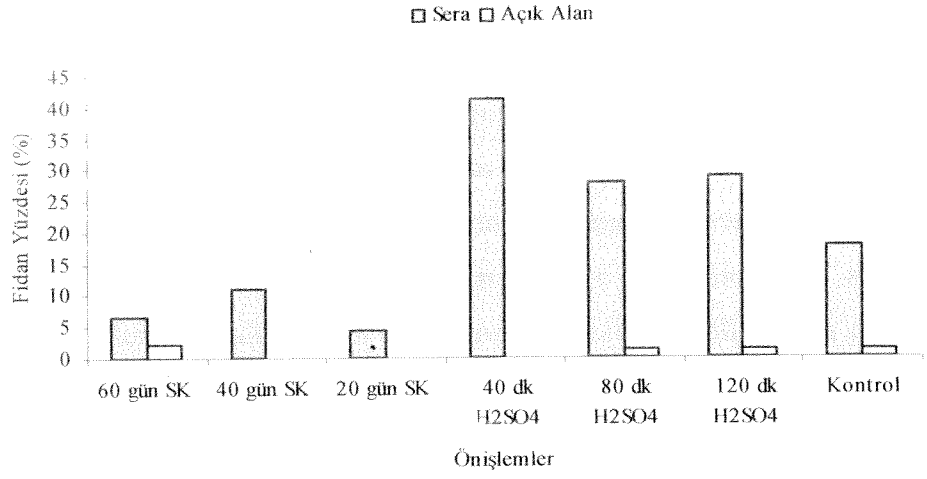
Katlama uygulamalarından TAKOS vd. (2001)'nin de belirttiği gibi H_2SO_4'te bekletme işlemlerine oranla düşük oranda çimlenmeler elde edilmiştir. TAKOS vd. (2001), 60, 90 ve 120 gün katlama süresi uygulayarak katlama süresinin artmasıyla çimlenme

yüzdesinde artışların olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmamızda ise katlama işlemleri uygulanan tohumların çimlenme yüzdeleri arasındaki farklılıklar önemsizdir. Katlama uygulamalarında önemli farklılıkların olmaması katlama süresinin kısa tutulmuş olmasına dayandırılabilir.

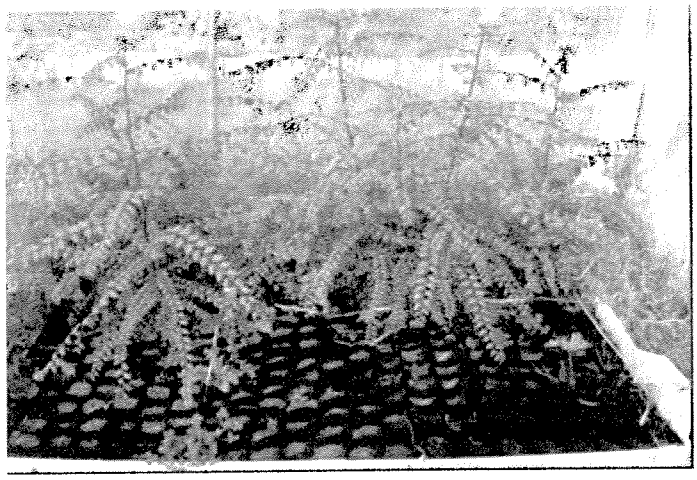
PIOTTO vd. (2003), H_2SO_4'te bekletme işlemine alternatif olarak 120-150 gün SK önermektedir. Önerilen bu katlama süreleri dikkate alındığında, çalışmada uygulanan katlama sürelerinin çok kısa kaldığı görülmektedir. Ancak uygulamaya dönük çalışmalar için 120-150 gün uzun bir süredir. Bu bakımdan H_2SO_4'te bekletme işlemi daha uygulanabilir olarak değerlendirilebilir.

İşlemlerin *P. spina-christii* tohumlarının çimlenme hızı üzerine etkilerinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Sera koşullarında 40, 80 ve 120 dk H_2SO_4'te bekletme işlemlerinde 28, 32 ve 34 gün çimlenme hızı elde edilirken açık alan koşullarında 80 ve 120 dk H_2SO_4'te bekletme işlemlerinde 42 gün çimlenme hızları elde edilmiştir.

İşlemlerin fidan yüzdesi üzerine açık alan koşullarına kıyasla sera koşullarında daha etkili olduğu belirlenmiştir. Sera koşullarında en yüksek fidan yüzdesi 40 dk H_2SO_4'te bekletme işleminde %41.11 elde edilirken, açık alan koşullarında bu işleme tabi tutulan tohumlardan çimlenme ve fidan elde edilmemiştir (Şekil 5.21). Sera koşullarında açık alan koşullarına kıyasla daha yüksek oranda fidan elde edilmiştir (Şekil 5.21 ve 5.22).



Şekil 5.21. Sera ve açık alan koşullarında elde edilen fidan yüzdeleri (*P. spina-christii*)



Şekil 5.22. Sera koşullarında elde edilen *P. spina-christii* fidanları

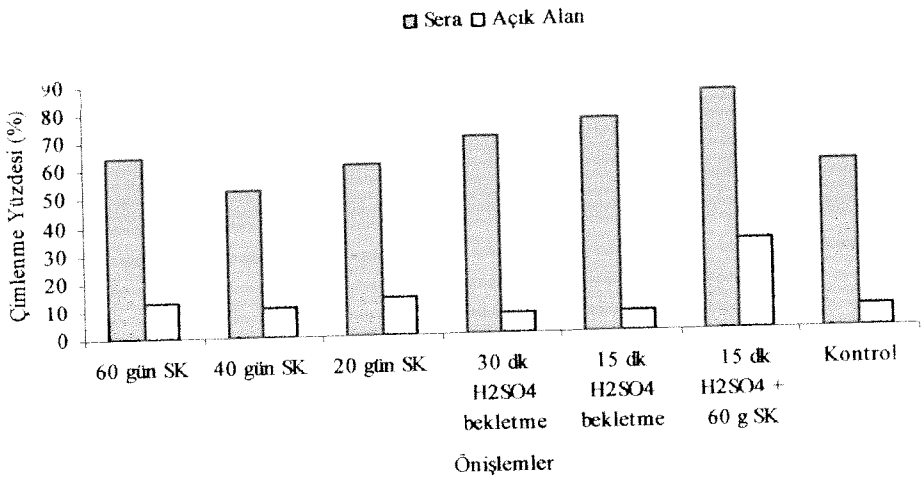
5.11. *Punica granatum* Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi

Sera veya açık alan koşullarında işlemlerin uygulandığı tohumların çimlenme yüzdeleri arasında önemli bir farklılık yoktur. Sera ve açık alan koşullarının kıyaslanmasında ise işlemlerin sadece çimlenme yüzdesi üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. İşlemler sera koşullarında daha etkili olmuştur (Şekil 5.23).

En yüksek çimlenmeler 15 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK işlemi uygulanan tohumlardan sera koşullarında %84.77, açık alan koşullarında %32.07 oranında elde edilmiştir (Şekil 5.23). RILEY (1981)'in SK uygulamalarını önermesine rağmen, çalışmada 15 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK işlemiyle diğer H_2SO_4'te bekletme işlemlerinden sayısal olarak yüksek sonuçların alınması, uzun süreli H_2SO_4'te bekletme işlemleri ile SK + H_2SO_4'te bekletme işlemleri arasındaki farkı ortaya çıkaracağı söylenebilir.

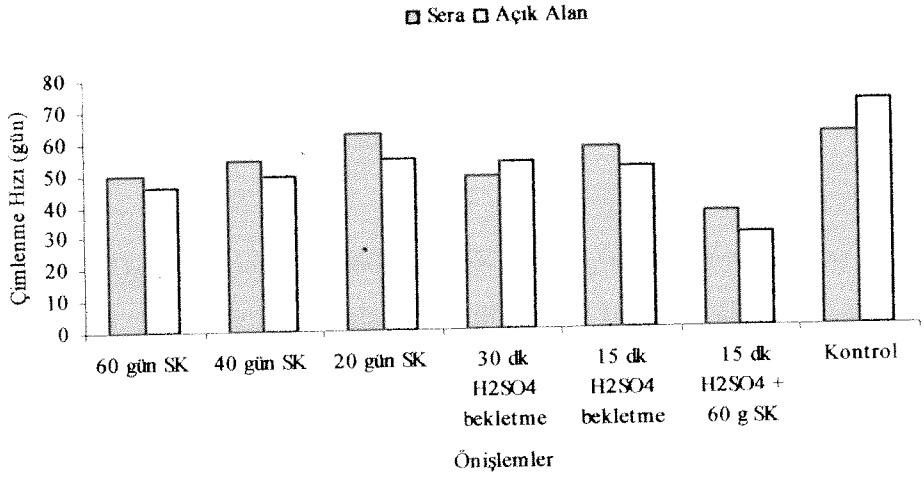
Sera koşullarında, açık alan koşullarında ve sera ile açık alan koşullarının kıyaslanmasında işlemlerin tohumların çimlenme hızı üzerine etkili olduğu saptanmıştır. Hem sera hem de açık alan koşullarında 15 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK işlemi tohumların çimlenme hızını artırmıştır. 15 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK işleminden sera koşullarında 30 gün, açık alan koşullarında 36 gün çimlenme hızları elde edilmiştir. RILEY (1981), 1–5 °C'de 30–60 gün SK işlemi uygulanan *P. granatum* tohumlarının 14–30 gün içinde çimleneceğini belirtmektedir. Ancak bu çalışmada SK işlemleri uygulanan tohumların çimlenme hızları 50–62 gün arasında değişiklik göstermektedir ve ekim zamanlarını takiben

28. günde çimlenmeye başladıkları gözlenmiştir. RILEY (1981) 30–35 °C'de *P. granatum* tohumlarının çimlenme hızlarının arttığını belirtmektedir.

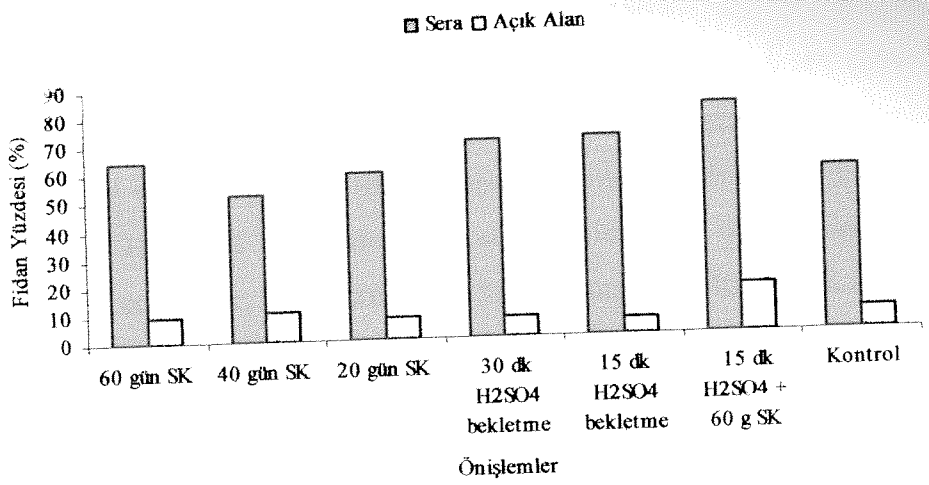


Şekil 5.23 Sera ve açık alan koşullarında elde edilen çimlenme yüzdeleri (*P. granatum*)

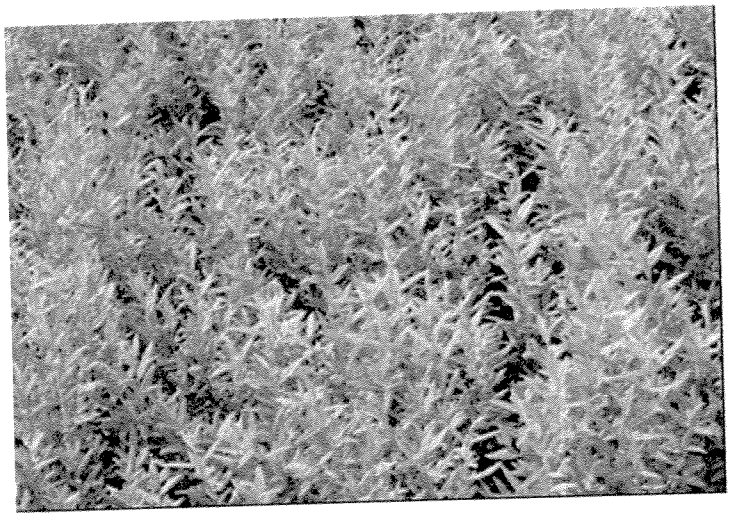
En yüksek fidan yüzdeleri, çimlenme yüzdesinde olduğu gibi 15 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK işlemi işleminde sera koşullarında %81.33, açık alan koşullarında %17.18 oranında elde edilmiştir (Şekil 5.25 ve 5.26). İşlemlerin fidan yüzdesi üzerine sera koşullarında daha etkili olduğu belirlenmiştir.



Şekil 5.24. Sera ve açık alan koşullarında önişlem uygulanan tohumların çimlenme hızları (*P. granatum*)



Şekil 5.25. Sera ve açık alan koşullarında elde edilen fidan yüzdeleri (*P. granatum*)



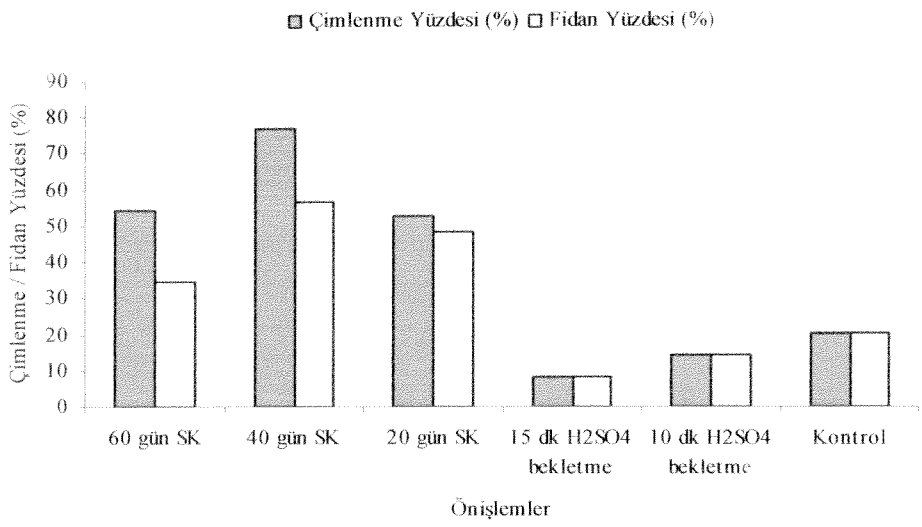
Şekil 5.26. Sera koşullarında elde edilen *P. granatum* fidanları

15 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK işlemi, çimlenme yüzdesi ve fidan yüzdesi üzerine hem sera hem de açık alan koşullarında kontrol ekimine oranla farklı etki göstermemesine rağmen her iki ortam da çimlenme hızını artırmıştır. Bu nedenle üretim çalışmalarında daha kısa sürede fidan elde etmek açısından etkili bir yöntem olarak kullanılabilir.

5.12. *Pyracantha coccinea* Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi

Hem sera hem de açık alanda *P. coccinea* tohumlarının ekimi yapılmasına karşın sadece sera koşullarında çimlenmeler elde edilmiştir. Sera koşullarında uygulanan işlemler çimlenme yüzdesi ve fidan yüzdesi üzerine önemli etkilerde bulunmaktadır. Genel olarak SK uygulamalarında H_2SO_4'te bekletme ve kontrol ekimlerine oranla daha yüksek oranda çimlenmeler elde edilmiştir. En iyi çimlenme %76.77 oranında 40 gün SK işleminde meydana gelmiştir (Şekil 5.27).

İşlemlerin tohumların çimlenme hızı üzerine önemli etkilerinin olmaması DIRR ve HEUSER (1987), 90 gün SK uygulamasının çimlenme süresini kısalttığını ifadelerine dayanarak, katlama süresinin kısa olmasına dayandırılabilir. 60, 40 ve 20 gün SK işlemleri uygulanan tohumların çimlenme hızları sırasıyla 23, 22 ve 25 gündür.



Şekil 5.27. Sera koşullarında elde edilen çimlenme ve fidan yüzdeleri (*P.coccinea*)

En yüksek fidan yüzdesi 40 gün SK işleminde (%56.57) elde edilmiştir. En düşük fidan yüzdesi ise 15 dk H_2SO_4'te bekletme işleminde (%8.08) elde edilmiştir (Şekil 5.27 ve 5.28). Çimlenme yüzdesinde olduğu gibi en yüksek fidan yüzdeleri katlama uygulamalarından elde edilmiştir.

Kontrol ekimleri ve H_2SO_4'te bekletme işlemlerine tabi tutulan tohumların çimlenme ve fidan yüzdeleri üzerine etkileri önemli farklılık göstermemesine rağmen H_2SO_4'te

bekletme işlemleri uygulanan tohumlardan hem çimlenme yüzdesi hem de fidan yüzdesi bakımından kontrol ekimlerine oranla düşük sonuçlar alınmıştır. MICHAEL vd. (2003), SWOFFORD (1965)'a atfen tohum kabuğunun nem içeriğinin %10'dan az olmaması durumunda tohumun zarar görmesine neden olabilecek derecede H_2SO_4'in etkisini artırdığını belirtmektedirler. Bu durumda tohum kabuğunun nem içeriğinden kaynaklanan bir zarar durumu söz konusu olabilir.



Şekil 5.28. Sera koşullarında elde edilen *P. coccinea* fidanları

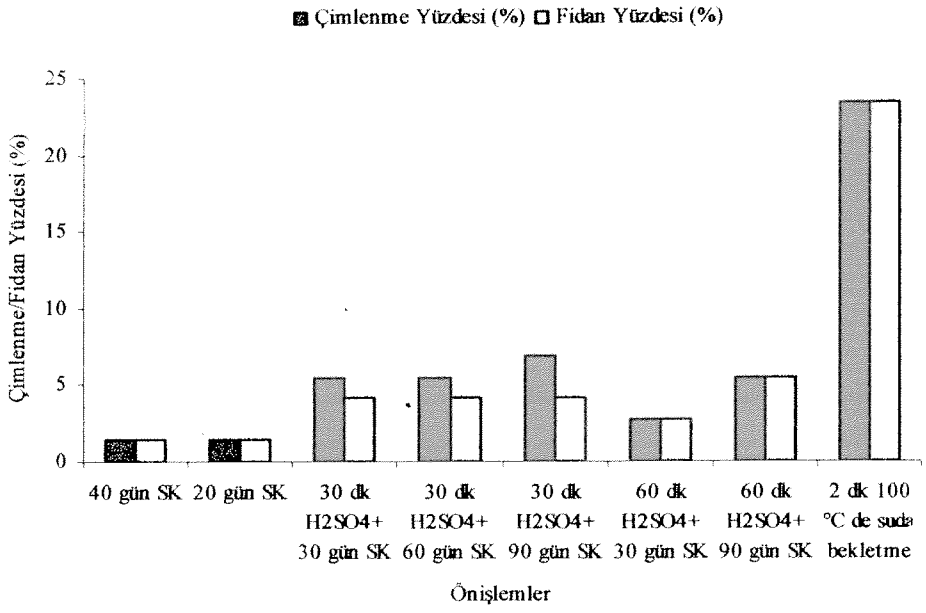
5.13. *Rhus coriaria* Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Uygulanan İşlemlerin Etkilerinin İrdelenmesi

Hem sera hem de açık alanda *R. coriaria* tohumlarının ekimi yapılmasına karşın sadece sera koşullarında çimlenmeler elde edilmiştir. *R. coriaria* tohumlarının çimlenme engellerinin giderilmesi için uygulanan ön işlemlerin çimlenme ve fidan yüzdeleri ile çimlenme hızları üzerine önemli etkilerinin olduğu saptanmıştır.

En yüksek çimlenme yüzdesi %23.32 oranında 2 dk 100 °C suda bekletme işleminden elde edilmiştir (Şekil 5.29). 2 dk 100 °C suda bekletme işlemi uygulanan tohumların çimlenme hızı 62 gündür (Şekil 5.30). Çimlenme hızının bu derece düşük olması tohumların ekim zamanını takiben 60. günde çimlenmeye başlamış olmasından kaynaklanmaktadır. Sıcak suda bekletme uygulamaların tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme engellerinin giderilmesine yönelik uygulanan işlemler olması, meydana gelen çimlenmelerdeki

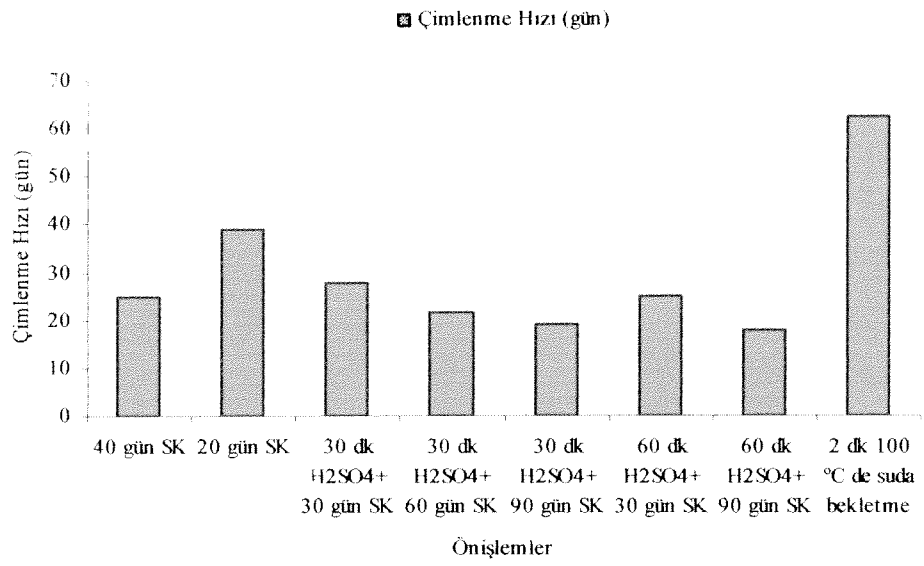
gecikmelerin embriyonun uyku halinde olmasında kaynaklandığını göstermektedir. Uygulanan yöntemlerden 60 gün SK işleminde ve kontrol ekiminde çimlenmeler olmamıştır.

DOUSSI ve THANOS (1994), *R. coriaria* tohumlarının sert tohum kabuğu ve embriyodan kaynaklanan çimlenme engelinin olduğunu belirtmektedirler. Bu nedenle YOUNG ve YOUNG (1992) tohumların mekanik veya kimyasal olarak zedelenmesini önermektedirler. Bu öneriler doğrultusunda SK işlemleri ile birlikte SK + H_2SO_4'te bekletme işlem kombinasyonları uygulanmıştır. LIPPITT (1992), H_2SO_4'te bekletme işlemi yerine, çimlenme engellinin giderilmesinde aynı etkiyi sağlayabilen sıcak suda bekletme işlemini önermektedir. Bu öneri doğrultusunda da diğer işlemlere ilaveten 2 dk 100 °C suda bekletme işlemi uygulanmıştır. İşlemler sonucunda 2 dk 100 °C suda bekletme işleminin diğer işlemlere oranla daha etkili olduğu görülmüştür. Ancak işlemlerin uygulandığı tohumların çimlenme hızları (Şekil 5.29) incelendiğinde 2 dk 100 °C suda bekletme işlemi uygulanan tohumlardan en yüksek çimlenme yüzdesinin elde edilmesine karşın bu işleme tabi tutulan tohumların çimlenme hızları, diğer işlemlerin uygulandığı tohumların çimlenme hızlarından daha düşüktür. H_2SO_4'te bekletme işlemleri uygulanan tohumlar 18 veya 25. günlerde çimlenmeye başlamışken, 2 dk 100 °C suda bekletme işlemi uygulanan tohumlar 60. günde çimlenmeye başlamıştır.



Şekil 5.29. Sera koşullarında elde edilen çimlenme ve fidan yüzdeleri (*R. coriaria*)

YOUNG ve YOUNG (1992)'un H_2SO_4'te bekletme işlemlerini, LIPPITT (1992) sıcak suda bekletme işlemlerini önermesine karşın, LI vd. (1999a) bu işlemlerin *Rhus* türleri arasında farklılık gösterebileceği belirtmektedirler. LI vd. (1999a), *R. aromatica* tohumlarının çimlenme engellerinin giderilmesinde H_2SO_4'te bekletme, *R. glabra* tohumlarının çimlenme engellerinin giderilmesinde ise sıcak suda bekletme işlemlerini önermektedir. LI vd., (1999b) de *R. aromatica* tohumlarının çimlenme engellerinin giderilmesinde 5 °C'de bir hafta SK veya 500-1000 mg/l GA_3 çözeltisinde bekletme işlemlerinin etkili olduğunu'tespit etmişlerdir. Bu çalışmada da *R. coriaria* tohumlarının çimlenme enelerinin giderilmesinde 2 dk 100 °C suda bekletme işlemi H_2SO_4'te bekletme işlemlerine oranla daha başarılı olmuştur.



Şekil 5.30. Sera koşullarında tohumların çimlenme hızları (*R. coriaria*)

RASMUSSEN ve WRIGHT (1988), *R. lanceolata* tohumlarında 94-97 °C'de 3 dk suda bekletme işlemi neticesinde H_2SO_4'te bekletme işlemlerine oranla daha yüksek sonuçlar elde etmişlerdir. Çimlenme yüzdelerindeki artışların ise 76 °C'den itibaren başladığını belirtmektedirler. RASMUSSEN ve WRIGHT (1988)'ın elde ettikleri sonuçlar 2 dk 100 °C suda bekletme işleminden elde edilen sonuçları desteklemektedir.

Katlama işlemleri uygulanan tohumlardan düşük çimlenme oranlarının elde edilmesi ÜRGENÇ (1986)'in, *Rhus* türlerinde tohumun kısa zamanda yeterli suyu alamaması, suyu ve gazları geçirmeyen sert ve kalın tohum kabuğunun olmasının embriyonun gelişimine müsaade

etmemesi ifadesine dayanılarak tohum kabuğunun sert ve geçirgenliğinin az olmasına dayandırılabilir.

ROWE ve BLAZICH (2003), tohumların çimlenme engellerinin giderilmesi için 60-360 dk süreyle H_2SO_4 veya 4 °C'de 60 gün SK önermekle, HEIT (1967b) ise bekletme sürelerinin tohum kaynakları arasında bile farklılık olması gerektiğini belirtmektedir. HEIT (1967b)'nin önerisinden hareketle, çalışmada H_2SO_4'te bekletme süreleri ROWE ve BLAZICH (2003)'in önerdikleri sürelere oranla kısa tutulmuştur. H_2SO_4'te bekletme işlemleri uygulanan tohumlardan düşük çimlenme yüzdelerinin elde edilmesi HEIT (1967b)'in bu ifadesine dayandırılabilir.

En yüksek fidan yüzdesi, çimlenme yüzdesinde olduğu gibi %23.32 oranında 2 dk 100 °C suda bekletme işleminden elde edilmiştir (Şekil 5.29). H_2SO_4'te bekletme +SK uygulamalarından 2 dk 100 °C suda bekletme işlemine oranla düşük fidan yüzdeleri elde edilmiştir. Şekil 5.31'de sera koşullarında elde edilen fidanlar görülmektedir.



Şekil 5.31. Sera koşullarında elde edilen *R. coriaria* fidanları

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma konusu olarak seçilen türler Artvin yöresinde doğal olarak yayılış gösteren bitki türleridir. Artvin gibi arazi yapısı çok dik, engebeli ve eğimli olan ve bu nedenle büyük ölçüde erozyona maruz kalan alanlarda mevcut doğal bitki örtüsü, erozyon kontrol çalışmaları için gerekli materyal temin etmek açısından son derece önemlidir.

Canlılar için son derece önemli olan ve çok uzun sürede oluşabilen toprak tabakasının, kısa sürede erozyonla ortadan kaldırılması doğa için büyük bir kayıptır. Toprak kaybı, Artvin yöresi için yalnız bugünkü yaşantısını değil gelecekteki hayat şartlarını ve yöredeki bütün canlıların yaşantısını olumsuz yönde etkileyecektir. Bu nedenle, erozyonun yoğun olarak görüldüğü alanlarda toprak ve bitki örtüsü arasındaki ekolojik dengenin devam ettirilmesi zorunludur. Bu zorunluluk, Artvin yöresinde doğal olarak bulunan bitki türleriyle sağlanabilecektir.

Bu çalışma ile Artvin yöresinde doğal olarak yayılış gösteren bazı çalı ve ağaççık türlerinin tohumlarının çimlenme engellerinin giderilmesi için en uygun yöntemin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Tohumların toplanmasına her tür için ayrı ayrı tespit edilen olgunlaşma zamanları dikkate alınarak başlanmış, meyve veya kozalakların özelliklerine uygun yöntemlerle ayıklandıktan sonra işlemlere tabi tutuluncaya veya ekim zamanları gelinceye kadar poşet torbalar içinde 5 °C de buzdolabında saklanmıştır.

Araştırmalar sonucunda her bir tür için tohumun içerdiği çimlenme engelini giderebilecek uygun yöntemler belirlenmiştir. Tespit edilen yöntemler genel olarak farklı sürelerde katlama, sülfürik asitte bekletme, sıcak veya soğuk suda bekletme, sitrik asitte bekletme ve giberellik asitte bekletme işlemleri ile tohumun çimlenme engelinin çeşit ve dercesine göre bu işlemlerin gerekli görülenlerinin kombine edildiği işlemlerdir.

Katlama uygulamaları ahşap kasalar içerisinde ortalama 5 °C sıcaklıkta gerçekleştirilmiştir. Kimyasal uygulamalar ve katlama işlemlerinin tamamlanmasıyla birlikte serada polietilen tüplere ve açık alanda ekim yastıklarına ekimler gerçekleştirilmiştir. Tohumların ekimini takiben periyodik olarak 90 gün boyunca çimlenmeler gözlenmiş, elde edilen verilerle çimlenme yüzdeleri, çimlenme hızları ve fidan yüzdeleri belirlenmiştir. Elde edilen değerler, istatistiksel değerlendirmelere tabi tutularak işlemler arası farklılıklar ve çimlenme engellerinin giderilmesine uygulanan işlemlerden olumlu yönde en etkili olanlar tespit edilmiştir.

Arbutus andrachne tohumlarına uygulanan işlemlerin tohumların çimlenme ve fidan yüzdeleri üzerine etkili olduğu saptanmıştır. Elde edilen çimlenme ve fidan yüzdelerine göre sera koşullarında SK işlemlerinin diğer işlemlere oranla daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu işlemlerden 20, 40 ve 60 gün SK işleminde işlemlerinin uygulandığı tohumlardan sırasıyla %26.35, %24.06 ve %25.20 oranlarında çimlenmeler elde edilmiştir. Çalışmada, *A. andrachne* tohumu için öncelik olarak katlama işlemlerinin uygulanmasının yararlı olacağı, ancak, çimlenme belirtilerinin görülmeye başladığı anda hemen ekilmeleri gerektiği, aksi taktirde elde edilebilecek çimlenme ve fidan oranının düşük kalacağı sonucuna varılmıştır. Nitekim, katlama ortamında iken çimlenmelerin olması ve çimlenmelerin başladığı anda ekimlerin yapılamaması bu çalışmada *A. andrachne* tohumlarından düşük çimlenme oranları elde edilmesinde etkili faktörlerden biri olarak düşünülmektedir. Diğer etken yabancı otlara mücadelede mekanik yöntemin kullanılmasıdır. Burada yabancı otlar çok hızlı geliştiğinden otların alınması sırasında toprağın hareketi çimlenmeler üzerine olumsuz etkide bulunabilir.

A. andrachne'de olduğu gibi *Cistus creticus* tohumlarında da katlama ortamında iken çimlenmeler meydan gelmiştir. *C. creticus* tohumlarında çimlenmeler, *A. andrachne*'ye oranla çok daha erken gerçekleşmiştir. Katlama ortamında erken zamanda çimlenmelerin meydana gelmesi bu türün tohumlarının dinlenme ihtiyacında olmadığını göstermektedir. Sera koşullarında da en yüksek çimlenme (%20.41) 35 sn 100 °C de SB işleminde, açık alan koşullarında en yüksek çimlenme (%5.67) 35 sn-1 dk 100 °C de SB işleminde elde edilmiştir. En yüksek fidan yüzdesi, 35 sn 100 °C de SB işleminde sera koşullarında %20.41 ve açık alan koşullarına %4.54 oranlarında elde edilmiştir. Işlemler, genel olarak sera koşullarında etkili olmuştur.

Colutea armena tohumlarında katlama ortamında iken çimlenmeler gözlenmiştir. Çimlenmelerin meydana gelmesi çimlenme engellerinin olmadığını veya çimlenme engeli derecesinin çok az olduğunu göstermektedir. Buna rağmen SK işlemlerinden istenilen oranlarda çimlenmeler elde edilememiş ve SK işlemleri arasında çimlenme yüzdesi, çimlenme hızı ve fidan yüzdesi üzerine beklenen etkiler bakımından farklılıklar tespit edilememiştir. 30 dk H_2SO_4 bekletme işleminin SK işlemlerine oranla tohumların çimlenme yüzdelerini artırdığı gibi çimlenme hızlarını da artırmışlardır. Uygulanan işlemlerde en yüksek çimlenme sera ve açık alan koşullarında 30 dk H_2SO_4 bekletme işleminden %77.19 ve %69.01 oranlarında elde edilmiştir. Sera ve açık alan koşullarında 30 dk H_2SO_4 bekletme işlemi uygulanan tohumların çimlenme hızları 16 ve 20 gündür. En yüksek fidan yüzdesi sera ve açık alan koşullarında 30 dk H_2SO_4 bekletme işleminde %69.01 ve %31.58 oranlarında elde

edilmiştir. Genel olarak işlemler, çimlenme ve fidan yüzdesi üzerine sera koşullarında etkili olmuştur. Bu veriler ışığında *C. armena* tohumlarının çimlenme engellerinin giderilmesinde 30 dk H_2SO_4 bekletme işlemlerinin uygulanabileceği söylenebilir.

Cotinus coggyria tohumlarına uygulanan işlemlerin sera ve açık alan koşullarında çimlenme yüzdesi, çimlenme hızı ve fidan yüzdesi üzerine önemli etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Sera koşullarında en yüksek çimlenme ve fidan yüzdesi 20 dk H_2SO_4 bekletme+60 gün SK işleminde %82.77 ve %79.37 oranlarında elde edilirken bu işlemin uygulandığı tohumların çimlenme hızı 30 gündür. Açık alanda en yüksek çimlenme ve fidan yüzdesi 80 dk H_2SO_4 bekletme+60 gün SK işleminde %12.47 ve %4.54 oranlarında elde edilirken bu işlemin uygulandığı tohumların çimlenme hızı 14 gündür. En yüksek fidan yüzdesi de 20 dk H_2SO_4 bekletme + 60 gün SK işleminde sera koşullarında %58.96, açık alanda %19.29 oranında elde edilmiştir. Sera ve açık alan koşullarında elde edilen sonuçlara dayanarak uygulamaya yönelik çalışmalarda 20 dk H_2SO_4 bekletme+60 gün SK işleminin başarılı bir şekilde kullanılabileceği söylenebilir.

Crataegus monogyna subsp. *azarella* tohumlarında sadece sera koşullarında H_2SO_4 bekletme+90 gün SK işlem kombinasyonlarında çimlenmeler sağlanmıştır. Bu işlemlerden 120 dk H_2SO_4 bekletme+90 gün SK işleminden en yüksek (%17.48) çimlenme yüzdesi elde edilmiştir. 120 dk H_2SO_4 bekletme+90 gün SK işleminden %14.98 fidan yüzdesi elde edilirken, bu işlemin uygulandığı tohumların çimlenme hızı 25 gündür. Diğer işlemlerin uygulandığı tohumlarda çimlenmelerin sağlanamaması kısa süreli katlama sürelerinden kaynaklandığı kanısını uyandırmaktadır. Bu nedenle H_2SO_4 bekletme işlemleri ile birlikte 90 günden fazla katlama sürelerinin uygulanması halinde daha başarılı sonuçların alınacağı söylenebilir.

Jasminum fruticans tohumlarında sera koşullarında katlama işlemlerinin uygulama sürelerinin artması ile çimlenme ve fidan yüzdelerinde artışların meydana geldiği saptanmıştır. Sera koşullarında en yüksek çimlenme ve fidan yüzdesi 60 gün SK işleminde %32.22 oranında elde edilmiştir. Çimlenme yüzdesi bakımından en yüksek oranın elde edildiği ve ayrıca en kısa sürede çimlenme gösteren 60 gün SK işleminin sera koşullarında gerçekleştirilecek üretim çalışmaları için kullanılabileceği söylenebilir. Ancak, bu yöndeki çalışmaların işlem sayıları ve uygulama süreleri artırılarak tekrarlanması faydalı olacaktır.

Paliurus spina-christii tohumlarının çimlenme yüzdesi ve fidan yüzdesi üzerine H_2SO_4 te bekletme işlemlerinin sera koşullarında olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. H_2SO_4 te bekletme işlemlerinden genel olarak yüksek çimlenme oranları elde edilmiştir. En

yüksek çimlenme sera koşullarında 40 dk H_2SO_4 te bekletme işleminde %44.44 oranında, açık alan koşullarında kontrol ekimlerinden ve 60 gün SK işleminden %2.22 oranında elde edilmiştir. Sera koşullarında H_2SO_4 te bekletme süresinin artması ile çimlenmelerde azalmaların meydana geldiği belirlenmiştir. En yüksek fidan yüzdesi sera koşullarında 40 dk H_2SO_4 te bekletme işleminde (%41.11), açık alanda 60 gün SK işleminde (%2.22) elde edilmiştir. Ayrıca, uygulanan işlemlerin tohumların çimleme hızları üzerine etkilerinin olmadığı saptanmıştır. *P. spina-christii* tohumlarında tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme engelinin olduğu, sera koşullarında H_2SO_4 te bekletme işlemi ile bu çimlenme engelinin giderilmesi durumunda daha yüksek çimlenme oranlarının elde edilebileceği sonucuna varılmıştır. Uygulamaya dönük çalışmalar için ekim öncesi 40 dk H_2SO_4 te bekletme işlemi ile sera koşullarında üretim yapılması durumunda daha başarılı sonuçlar alınacağı söylenebilir.

Sera ve açık alan koşullarında *Punica granatum* tohumlarına uygulanan işlemlerin çimlenme ve fidan yüzdesi üzerine açık alana kıyasla sera koşullarında, çimlenme hızı üzerine ise hem sera hem de açık alan koşullarında etkili olduğu belirlenmiştir. 15 dk H_2SO_4 te bekletme + 60 gün SK işleminde sera ve açık alan koşullarında sırasıyla %84.77 ve %32.07 çimlenme yüzdesi, %81.33 ve %17.18 fidan yüzdesi elde edilmiştir. Bu işleme tabi tutulan tohumlardan sera ve açık alan koşullarında elde elden çimlenme hızları 36 ve 30 gündür. 15 dk H_2SO_4 te bekletme + 60 gün SK işleminden yüksek oranda çimlenme ve fidan yüzdeleri elde edilmesine karşın diğer işlemlerden farklı olarak tohumların çimlenme hızlarını artırdığı belirlenmiştir. Elde edilen çimlenme ve fidan yüzdeleri ile ortalama çimlenme süreleri bakımından uygulanan işlemler kıyaslandığında 15 dk H_2SO_4 te bekletme + 60 gün SK işlem kombinasyonunun daha kısa sürede fidan üretiminin arzu edildiği durumlarda etkili bir şekilde kullanılabileceği söylenebilir.

Pyracantha coccinea tohumlarından sadece sera koşullarında çimlenmeler elde edilmiştir. Sera koşullarında uygulanan SK işlemlerinin çimlenme ve fidan yüzdelerini artırdığı tespit edilmiştir. Sera koşullarında en yüksek çimlenme ve fidan yüzdesi 40 gün SK işleminde sırasıyla %76.77 ve %56.57 oranlarında elde edilmiştir. Genel olarak katlama uygulamalarından daha iyi sonuçlar alınmıştır.

Rhus coriaria tohumlarında da sadece sera koşullarında çimlenmeler elde edilmiştir. Sera koşullarında uygulanan işlemlerin çimlenme yüzdesi, çimlenme hızı ve fidan yüzdesi üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir. En yüksek çimlenme (%23.32) 2 dk 100 °C suda bekletme işleminde elde edilmiştir. Bu işleme tabi tutulan tohumların çimlenme hızları 62

gündür. En yüksek fidan yüzdesi (%23.32) de yine 2 dk 100 °C suda bekletme işlemden elde edilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında *R. coriaria* tohumlarının çimlenme engellerinin giderilmesinde 2 dk 100 °C suda bekletme işleminden yararlanılabileceği gibi embriyonun uyku halinde olmasından kaynaklanan çimlenme engelini giderici yöntemlerle kombine edilmesi durumunda daha kısa sürede çimlenmelerin sağlanabileceği söylenebilir.

Elde edilen bulgular ışığında varılan sonuçlarla birlikte çalışma süresince yapılan gözlemlerde bazı önemli noktalar göze çarpmıştır. Örneğin *Arbutus andrachne*, *Cistus creticus* ve *Pyracantha coccinea* gibi çok küçük tohumlu türlerin bakım ve koruma önlemlerine karşı hassas oldukları gözlenmiştir. Bu nedenle bakım ve koruma çalışmalarında dikkat edilmesi gerekmektedir. Ot alma çalışmalarında otların mümkün olduğunca köklenmeden alınması ve bu esnada toprağın hareket ettirilmemesine özen gösterilmelidir. Bu türlerde sera koşulları açık alana kıyasla dış etkilerden daha iyi korunduğundan önerilebilir.

Colutea armena tohumlarında böcek zararı söz konusu olduğundan, bu zararları asgariye indirebilmek için tohumların olgunlaşır olgunlaşmaz toplanması gerekmektedir. *Crataegus* ve *Juniperus* gibi çimlenme engelleri ve çimlenme engel dereceleri fazla olan türlerde uzun süreli katlama uygulamalarının veya işlem kombinasyonlarının uygulanması daha etkili olacaktır. Bazı kaynaklarda özellikle *Juniperus* türlerinde H_2SO_4 te bekletme uygulamasından düşük çimlenmelerin elde edilmesi, asitin tohum kabuğunu yakarak kömürümsü bir tabaka oluşturduğu ve bu tabakanın çimlenmeyi olumsuz etkilediğine dayandırılmaktadır. Bu çalışmada H_2SO_4 te bekletme sonucunda kömürleşmiş tabakanın oluştuğu ancak tohumların bol su ile ovuşturularak yıkanması neticesinde kömürleşmiş kabuğun uzaklaştırılabileceği görülmüştür. Bu nedenledir ki çok kaynakta asitte bekletilen tohumların bol su ile yıkanması gerektiği belirtilmektedir.

Katlama ortamında meydana gelen çimlenmelerin, ekimlerde düşük çimlenmelerin elde edilmesinde önemli bir etken olduğu söylenebilir. Bu nedenle katlama uygulaması gerektiren bütün türlerde katlama ortamında iken çimlenme belirtilerinin görülmesi ile ekimlerin gerçekleşmesi daha iyi sonuçlar sağlayacaktır.

Artvin Çoruh Havzasında doğal olarak yayılış gösteren türlerin tohumlarında çimlenme engellerinin giderilmesine yönelik yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar ışığında her bir tür için işlem sayıları artırılarak çalışmaların tekrarlanması daha etkili sonuçların tespitine olanak sağlayabilir. Ayrıca yapılan çalışmaların farklı orijinler için gerçekleştirilmesi durumunda tohum kaynağı olarak kullanılabilecek alanların tespiti sağlanacaktır. Bütün bu çalışmalar yöre için doğal olan bu türlerin erozyon kontrol

çalışmalarında kullanılmalarına olanak sağlanabilecek, bu suretle erozyon kontrol değeri yüksek türler tespit edilebilecek ve çalışmalardan daha etkili ve uzun vadeli sonuçlar alınabilecektir.

Fidan üretim çalışmalarında tohumun en kısa sürede ve en ekonomik şekilde temini yanında, bu tohumlardan ekonomik olarak en kısa sürede ve en fazla sayıda fidan elde edilmesi de önem taşımaktadır. Bu çalışmada tespit edilen yöntemler üretim çalışmalarında amacın en iyi şekilde gerçekleştirilmesine ışık tutabilecektir.

Çimlenme engellerini giderme olanaklarının tespiti ve fidanlık tekniklerinin belirlenmesi, ağaçlandırma çalışmaları için önemli bir sorun olan fidan darboğazının ortadan kaldırılmasında önemli bir adımdır.

Erozyon kontrol çalışmalarında doğal türlerin kullanılması gerekmektedir. Çünkü doğal türler, doğal olmayan türlere oranla yayılış gösterdikleri alanlara daha iyi adapte olabilirler. Bu yetenekleri erozyon kontrol çalışmalarında alana diğer türlere oranla daha iyi uyum göstermelerine ve böylece çalışmaların başarı ve etkilerinin kısa vadede sağlanmasına yardımcı olacaktır. Bu şekilde doğal türlerle yapılan çalışmalarla bozulan doğal denge onarılabilecek ve ekolojik denge kurulabilecektir.

Bu çalışmaların genele yayılması ile ülke toprakları büyük ölçüde erozyondan korunmuş olacaktır. Bununla birlikte tarımsal verimlilik ve estetik değerler açısından büyük kazançlar sağlanacaktır.

7. KAYNAKLAR

AKMAN, Y., *İklim ve Biyoiklim (Biyoiklim Metodları ve Türkiye İklimleri)*, Kariyer Matbaacılık, Ankara, (1999).

ALBRECHT, J., *Tree seed handbook of Kenya*. Nairobi, Kenya: Gesellschaft Für Technische Zusammenarbeir/Kenya Forestry Seed Centre Maguga, Kenya Forestry Research Institute, (1993), Pp: 264.

ALLUE ANDRADE, J. L., Morfoligia Clases, Atributos, Dificultades Y. Tratamientos En La Produccion Germinacion De Las Semillas De *Colutea arborescens* L. [in Spanish, English Summary; Morphology, Types, Attributes, Difficulties and Treatments In Production and Germination of Seeds of *Colutea arborescens* L.]. *Anales Del Instituto Nacional De Investigaciones Agrarias Seria Forestal*, 7, 129-154, (1983).

ALPACAR, G., Ardıç (*J. excelsa, J. foetidissima, J. oxycedrus*) Tohumlarının Çimlenme Engelini Giderici Yöntemlerin Araştırılması, Kozalak ve Tohuma İlişkin Morfolojik Özellikler, *Ormancılık Araştırma Enstitüsü*, Teknik Bülten, Seri No:197 (1988), s. 19.

ANONİM, Native Plants, Url: www.ecy.gow/programs/sea/pugetsoun/species/ native.html, 27.07.2004 (2004).

ANONİM, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü 2003 Yılı Çalışma Programı, Artvin, (2003).

ANONİM, Artvin İli Arazi Varlığı, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, İl Rapor No: 08, Ankara, (1990).

ANONİM, *Propagation of Native Plants*: A Manual; Volume 2, (1997).

ANONİM, Seeds of Woody Plants in the United States; Ag. Handbook No. 450, US Department of Agriculture Forest Service, (1974).

ANŞİN, R. ve Özkan, Z. C., *Tohumlù Bitkiler* (*Spermatophia*), KTÜ, Orman Fakültesi, Genel Yayın No: 167, Orman Fakültesi Yayın No: 19, KTÜ Basımevi, Trabzon, (1997), s. 507.

ANŞİN, R., *Tohumlu Bitkiler* (*Gymnospermae*), KTÜ, Orman Fakültesi, Genel Yayın No: 122, Orman Fakültesi Yayın No: 15, KTÜ Basımevi, Trabzon, (1994), s. 262.

ANŞİN, R., Eminağaoğlu, Ö. ve Yüksek, T., Artvin-Fıstıklı Köyü Fıstık Çamı Meşceresinin Flora ve Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 15-18 Mayıs, Artvin, 2, (2002) s. 762-769.

ANŞİN, R., Özkan, Z. C. ve Eminağaoğlu, Ö., Artvin-Atilla Vadisi Milli Parkının Vejetasyon Yapısına Genel Bir Bakış, *Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi*, 1, 1, 59-71, (2000).

ATALAY, İ., *Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri*, Orman Bakanlığı Yayın No: 163, Meta Basımevi, İzmir, (2002).

ATALAY, İ., Tetik, M. ve Yılmaz, Ö., Kuzeydoğu Anadolu Ekosistemleri, *Ormancılık Araştırma Enstitüsü*, Teknik Bülten No: 141, Ankara, (1985).

AVŞAR, D. ve Erenoğlu, F., Sera Şartlarında Boylu Ardıç Tohumlarındaki Çimlenme Engelini Giderici Yöntemler Üzerine Bir Araştırma, Orman Ağaçları ve Tohum Islah Araştırma Müdürlüğü, *Araştırma Dergisi*, 2, 147-160, (2001).

BIR, R. E., *Growing and Propagating Showy Native Woody Plants*, Chapel Hill: University of North Carolina Press. (1992). Pp:192

BONNER, F. T., *Juniperus* L., Url: www.ntsl.fs.fed.us/wpsm/Juniperus.pdf. 12.08.2003 (2003).

BRINKMAN, K. A., *Crataegus* L., Hawthorn, Schopmeyer CS, Tech. Coord. Seeds of Woody Plants in the United States, Agriculture Handbook, 450, Washington, DC: USDA Forest Service, (1974a), Pp:356-360.

BRINKMAN, K. A., *Rhus* L., Sumac, Schopmeyer CS, Tech. Coord. Seeds of Woody Plants in the United States, Agriculture Handbook 450, Washington, DC: USDA Forest Service, (1974b), Pp: 715-719.

ÇEPEL, N., *Orman Erozyon İlişkisi, Erozyonla Mücadele*, Tema Vakfı Yayınları, Yayın No: 26, Laibib Yalkın Matbaası, (2004).

DAVIS, P. H., Flora of Turkey and East Aegean Island, ed: Davis P. H., 1, Edinburgh University Press, Edinburgh, (1965), Pp: 78-506.

DAVIS, P. H., Flora of Turkey and East Aegean Island, ed: Davis P. H., 2, Edinburgh University Press, Edinburgh, (1967), Pp: 543.

DAVIS, P. H., Flora of Turkey and East Aegean Island, ed: Davis P. H., 3, Edinburgh University Press, Edinburgh, (1970), Pp: 42.

DAVIS, P. H., Flora of Turkey and East Aegean Island, ed: Davis P. H., 4, Edinburgh University Press, Edinburgh, (1972), Pp: 132-173.

DAVIS, P. H., Flora of Turkey and East Aegean Island, ed: Davis P. H., 6, Edinburgh University Press, Edinburgh, (1978), Pp: 99.

DELGADO, J. A., Serrano, J. M., Lopez, F., Acosto, F. J., Heat Stock, Mass-dependent Germination, and Seed Yield as Related Components of Fitness in *Cistus ladanifer*, *Environmental and Experimental Botany*, 46, 11-20, (2001).

DENO, N. C., *Seed Germination Theory and Practice*, ed: Norman C. Deno, 2nd ed. State College, PA:. (1993), Pp: 242.

DIRR, M. A., *Manual of Woody Landscape Plants, Their Identification, Ornamental Characteristics, Culture, Propagation, and Uses*, Champaign, IL: Stipes Publishing Company, (1990), Pp:1007.

DIRR, M. A. and Heuser, C. W. Jr. *The Reference Manual of Woody Plant Propagation, From Seed to Tissue Culture*, Athens, GA: Varsity Press. (1987), Pp: 239.

DOUSSI, M.A. and Thanos, C.A., Post Fire Regeneration of Hardseeded Plants, Ecophysiology of Seed Germination. In:VIEGAS, D.X. (ed.) Proc. Og tha 2nd International Conference on Forest Fire Research, Coimbra 21-24 November , Potugal, Vol. II, (1994), Pp. 1035-1044.

ELIAS, T. S., *Field Guide to North American Trees*, 2nd ed: Danbury, CT, Grolier Book Clubs, (1989), Pp: 948.

EMİNAĞAOĞLU, Ö. ve ANŞİN, R., The Flora of Hatilla Valley Park and Its Close Environs (Artvin), *Turk J. Bot*, 27, 1-27, (2003).

FAO, *Arid Zone Forestry*, A Guide for Field Technicians, M-33, (1989).

FERRANDIS, P., Herranz, J. M., Martinez-Sanchez, J. J., Effect of Fire on Hard-Coated *Cistaceae* Seed Banks and Its Influence on Techniques for Quantifying Seed Banks, *Vegetatio,* 144, 1, 103-114 (1999).

GENDERS, R., *Scented Flora of the World*, ed: Robert H., London, (1994).

GÖKMEN, H., *Kapalı Tohumlular*, Şark Matbaası, Ankara, (1973), s. 508.

GÖKTÜRK, A., Ölmez, Z., Temel, F. ve Önecül, Ö., Artvin Yöresi Potansiyel Erozyon Sahaları ile Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrol Çalışmalarına Genel Bir Bakış, *Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi*, Yayın No:5, 1-2, 61-70, (2004).

GÜLTEKİN, H. C., Sandal (*Arbutus andrachne* L.) ve Kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) Fidan Üretim Çalışmaları Hakkında Bazı Tespitler, *Orman Mühendisliği Dergisi*, Sayı 10-11-12, 10-11, (2004a).

GÜLTEKİN, H. C., Eğirdir Orman Fidanlığında Boz Ardıç, Kokulu Ardıç, Diken Ardıç, Servi Ardıç Fidan Üretim Çalışmaları Hakkında Bazı Tespitler, *Orman ve Av Dergisi*, Sayı 5, 17-25, (2004b).

GÜLTEKİN, H. C., Coşkun, S., Akar, M., Divrik, A. ve Gültekin, Ü., G., 2004, Ağaç Çileği (*Arbutus unedo* L.) ve Sandal (*Arbutus andrachne* L.) Tohumlarının Çimlendirilmesi Üzerine Fidanlık Tekniği Uygulamalarının Etkisi, *Kırsal Kalkınma Yıllığı*, Ankara, (2004), s.13.

GÜLTEKİN, H. C. ve Gültekin, Ü. G., Boylu Ardıç (*J. excelsa* Bieb), Kokulu Ardıç (*J. Foetidissima* Willd.), Diken Ardıç (*J. oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*) Tohum Niteliklerinin Geliştirilmesi ve Tohumlarının Değişik Katlama Yöntemleri ile Çimlendirilmesi, *Orman ve Av Dergisi*, Sayı 2, 33- 41, (2003).

GÜLTEKİN H. C. ve Öztürk, H., Diken Ardıç (*Juniperus oxycedrus* L.) ve Andız (*Arceuthos drupacea* Ant.et Kotschy.) Fidanlık Tekniği ve Boz Ardıcın (*Juniperus excelsa* Bieb) Doğal Koşullarda Generatif Gençleştirmesinin Ön Çalışmaları, *Orman Mühendisliği Dergisi*, sayı: 11-12, 6-16, (2003)

GÜLTEKİN, H. C., Öztürk, H., Gülcü, S. ve Divrik, A., Küçük Kozalaklı Katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus* L. Subsp. *oxycedrus*) Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesi Üzerine Araştırmalar, *S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7, 3, 56-52, (2003a).

GÜLTEKİN, H. C., Gülcü, S., Gezer, A. ve Öztürk, H., Kokulu Ardıç (*Juniperus foetidissima* Willd.) Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Kullanılan Bazı Ön İşlemler ile Ekim Zamanının Çimlenme Üzerine Olan Etkilerinin Araştırılması, *S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7, 3, 63-70, (2003b).

GÜLTEKİN. H, C. ve Öztürk, H., Boylu Ardıç (*J. excelsa*) Çimlenebilir Tohum Elde Etme,Çimlenmeyi Engelleyen Nedenlerin Belirlenmesi ve Fidanlık Tekniğini Geliştirme, *Orman ve Av Dergisi*., 6, 17-24, (2002a).

GÜLTEKİN, H. C. ve Öztürk, H., Boylu Ardıç, Kokulu Ardıç ve Katran Ardıcının Doğal Gençlikleri Üzerine Gözlemler, Fidanlık Tekniği Hakkında Deneyimler, Eğirdir Orman Fidanlık Müdürlüğü, Teknik Rapor No:2, Eğirdir, (2002b).

GÜNGÖR, İ., Atatoprak, A., Özer, F., Akdağ, N. ve Kandemir, N. İ., *Bitkilerin Dünyası*, Bitki Tanıtımı Detayları ile Fidan Yetiştirme Esasları, Lazer Ofset Matbaa, Ankara, (2002), s. 384.

HARTMANN, H. T., Kester, D. E., Davies, F. T. and Jr, Geneve, R. L., *Plant Propagation*: Principles and Practices. 6th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, (1997), Pp: 770.

HEIT, C. E., Propagation from Seed, 11. Storage of Deciduous Tree and Shrub Seeds, *American Nurseryman*, 126, 10, 12-13, 86-94, (1967a).

HEIT, C. E., Propagation from Seed, Successful Propagation of Six Hard Seeded Group Species, *American Nurseryman*, 125, 12, 10-12, 37-41, 44-45, (1967b).

HUBBARD, A. C., Native Ornamentals for the U.S. Southwest, *Combined Proceedings International Plant Propagators Society* 36: 347-350, (1986).

HUMPHREY, E. G., Smooth Sumac Tested for Growth on Mine Spoils, *USDA Soil Conservation Service*, 4, 6, (1983), Pp: 8.

HUXLEY, A., *The New RHS Dictionary of Gardening*, MacMillan Press, (1992).

ISTA [International Seed Testing Association], Rules For Testing Seeds: Rules, *Seed Science and Technology*, 21 (Suppl.), (1993), Pp: 259.

JOHN, S., Acid Treatment of Seeds of *Crataegus monogyna* and other *Crataegus* Species. *Combined Proceedings of the International Plant Propagators Society*, 32, 203-205, (1982).

JOHNSEN, T. N. and Alexander, R. A., *Juniperus* L., Juniper, In: Schopmeyer CS, Tech. Coord. Seeds of Woody Plants in the United States, Agriculture Handbook. 450, Washington, DC: USDA Forest Service, (1974), Pp: 460-469.

JOHNSON A. G., Foote, L. E. and Smithberg, M. H., Smooth Sumac Seed Germinetion, *Plant Propagator*, 12, 3, 5-8, (1966).

KAMINSKI, W., Contribution Towards Better Knowledge of Pyracanth (*Cotoneaster divaricata* I.) Seed Dormancy, II Symposium on Growth Regulators in Floriculture, Skierniewice, Poland, (1965), Pp: 167.

KARAM, N. S. and Al-Salem, A. A., Breaking Dormancy in *Arbutus andrachne* L. Seeds by Stratification and Gibberellic Acid, *Seed Science&Tecnology*, 29, 1,51-56, (2001).

KAY, B. L., Ross, C. M., Grawes W. L., Brown, C. R., Gray Ephedra and Green Ephedra, Mojave Reveg. Notes, 19. Davis: University of California, Department of Argonomy and Range Science, (1977), Pp: 8.

KAYACIK, H., *Orman ve Park Ağaçları Ozel Sistematiği*, I.U. Orman Fakültesi, Yayın No: 281, Istanbul, (1980).

KOSYKH, V. M., Germination of Seeds of Crimean Species of *Crataegus* [in Russian], *Byulleten Glavnogo Botanicheskogo Sada*, 84, 80-82, (1972).

KOSE, H., Doğal Bitki Ortüsünde Bulunan Odunsu Peyzaj Bitkilerinin Tohum Çimlendirme Yöntemleri Üzerine Araştırmalar, *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 10, 2, 88-100, (2000).

KÖSE, H., Doğal Bitki örtüsünde Bulunan Bazı odunsu Süs Bitkilerinin Tohum Çimlendirme Yöntemleri Üzerine Araştırmalar, *Arbutus unedo* L., *Arbutus andrachne* L., *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi,* 8, 2, 55-65, (1998).

KRUGMAN, S. L., Stein, W. I. and Schmitt D. M. Seed Biology, In: Schopmeyer CS, Tech. Coord. Seeds of Woody Plants in the United States, Agriculture Handbook. 450, Washington, DC: USDA Forest Service,(1974), Pp: 5-40.

KRÜSSMANN, G., *Manual of Cultivatèd Broad-Leaved Trees and Shrubs*, Volume 1, ABD. Beaverton, OR: Timber Press, (1984) Pp: 448.

LASSEIGNE, F. T. and Blazich, F. A., *Crataegus* L., Url: www.wpsm.net/ Crataegus.pdf, 25.07.2004 (2003).

LI, X., Baskin, J.M. and Baskin, C.C., Anatomy of Two Mechanisms of Breaking Physical Dormancy by Experimental Treatments in Seeds of Two North American *Rhus* species (Anacardiaceae), *American Journal of Botany,* 86, 11, 1505-1511, (1999a).

LI, X., Baskin, J.M. and Baskin, C.C., Physiological Dormancy and Germination Requirements of Seeds of Several North American *Rhus* Species (Anacardiaceae), *Seed Science Research*, 9, 3, 237-245, (1999b).

LIPPITT, L., X-ray Analysis of Seed from Red Rock Canyon State Park, Notes for SDSU/CDP&R, 8-92, (1992).

MABBERLEY, D. J., *The Plant-Book*: A Portable Dictionary of the Vascular Plants, 2nd ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press (1997), Pp: 858.

MEAGHER, G. S., Reaction of Pinyon and Juniper Seedlings to Artificial Shade and Supplemental Watering. *Journal of Forestry*, 41, 480-482, (1943).

MENASHE, E., Bio-Structural Erosion Control: Incorporating Vegetation in Engineering Designs to Project Puget Sound Shorelines, February 13, at Puget Sound Research, a Conference Relating to the Puget Sound/Georgia Basin Ecosystem in Bellevue, WA, (2001).

MEYER, M. M., Rest and Postdormancy of Seeds of *Cotoneaster* Species, *Hort Science*, 23, 1046-1047, (1988).

MEYER, S.E, Kitchen, SG, Wilson GR and Stevens R., Proposed rule, *Ephedra viridis* Green Mormon Tea, *Association of Official Seed Analysts Newsletter*, 62, 1, 18-19, (1988).

MEYER, S. E., *Ephedra*, *Ephedra* or Mormon-Tea, Woody Plant Seeds Manual, Url: ntsl.fs.fed.us/wpsm/Ephedra.pdf, 15.07.2003, (2003).

MICHAEL, T. S., Ben, S. P. W. and Heriel, P. M., Dormancy and Germination, Tropical Tree Seed Manual, Ed: Vazzo, J. A., 1, 5, (2003), Pp. 165.

NADAL, P., Sanchis E., Perez, G. F. and Fos, M., Effect of Dry Heat, Soaking in Distilled Water and Giberellic Acid of *Cistus clussi, C. monspeliensis* and *C. salvifolius* seeds, *Seed Science and Technology*, 30, 3, 663-669, (2002).

ÖLMEZ, Z., *Ardanuç Orman İşletmesindeki Sarıçam* (*Pinus silvestris* L.) *Ağaçlandırmalarının Değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi) Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (1997).

PELA, Z., Gerasopoulos, D. and Maloupa, E., The Effects of Heat Pre-Treatments and Incubation Temperature on Germination of *Cistus creticus* Seeds, IV International Symposium on New Floricultural Crops, Chania, Crete, Greece, (2000), Pp: 58.

PEREIRA, I, P., Dias, A. S. and Dias, L. S., Effects of Heat Treatments on the Germination of *Cistus ladanifer* L., *Acta Horticulture*, 344, 229-237, (1993).

PHILLIPS, R. and Rix, M., Shrub, Pan Books, (1989).

PHIPPS, J. B., Synopsis of *Crataegus* Series *Apiifoliae*, *Cordatae*, *Microcarpae*, and *Brevispinae* (Rosaceae subfam. Maloideae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 85: 475-491, (1998).

PIEPER, A., *Das Saatgut*. V.P. Darey Berlin, Hamburg, Germany, (1952).

PIJUT, P. M., 2003, *Colutea* L., Bladder-Senna, Wody Plant Seed Manual, Url: www.wpsm.net/Colutea.pdf, 25.07.2004, (2003).

PIOTTO, B., Bartolini, G., Bussotti, F., Asensio A., García, C., Chessa, I., Ciccarese, C., Ciccarese, L., Crosti, R., Cullum, F. J., Noi A. D., García, P., Lambardi, M., Lisci, M., Lucci, S., Melini S., Carlos, J., Reinoso, M., Murranca, S., Nieddu, G., Pacini, E., Pagni, G., Patumi, M., García, F. P., Piccini, C., Rossetto, M., Tranne, G. ve Tylkowski, T., Fact Sheets on the Propagation of Mediterranean Trees and Shrubs From Seed, Seed Propagation of Mediterranean Trees and Shrubs, *In:* Piotto, B., Noi, A. D., (Ed.), I. G. E. R. Srl, Italy, (2003) Pp. 11–51.

POULSEN, K., Case study: Neem (*Azadirachta indica A. Juss.*) Seed Research. In: Ouedraogos, A.S.; Poulsen, K.; Stubsgaard, F., eds. Proceedings of an International Workshop on Improved Methods for Handling and Storage of Intermediate/recalcitrant Tropical Forest Tree Seeds; 1995 June 8-10; Umlebaek, Denmark: Danish International Development Agency Forest Seed Centre, (1996), Pp: 14-22.

RASMUSSEN, G. A. and Wright H. A., Germination Requirements of Flameleaf Sumac, *Journal of Range Management*, 41, 1, 48-52, (1988).

RIETVELD, W. J. Variable seed dormancy in Rocky Mountain Juniper,. In T. Landis, coord. Proceedings, Intermountain Forest Nursery Association, USDA- Forest Service Forest and Range Station, RM-184. Fort Collins, CO, (1989), Pp. 60-64.

RILEY. J. M., Growing Rare Fruit From Seed, *California Rare Fruit Growers Yearbook*, 13, 1-47, (1981).

ROWE, D. B. and Blazich, F. A., *Rhus* L., Sumac, Url: www.wpsm.net/Rhus.pdf., (2003)

RUDOLF, P. O., *Colutea arborescens* L., Bladder-Senna. In: Schopmeyer CS, Tech. Coord. Seeds of Woody Plants in the United States, Agriculture Handbook. 450, Washington, DC: USDA Forest Service, (1974a), Pp: 335.

RUDOLF, P. O., *Cotinus,* smoketree. In: Schopmeyer CS, Tech. Coord. Seeds of Woody Plants in the United States, Agriculture Handbook. 450, Washington, DC: USDA Forest Service, (1974b) Pp:346-348.

SAATÇİOĞLU, F., *Orman Ağacı Tohumları*, İÜ Orman Fakültesi Yayınları, İÜ Yayın No: 1649, Orman Fakültesi Yayın No: 173, İstanbul, (1971).

SINGH, R. P., Prasad Bhagwati, Bahar Nawa (Conifers Res Cent, Shimla, Hp), *Cotoneaster microphylla* Wall a Suitable Species for Soil Conservation in Temperate Regions of Himalayas, *the Indian Forester*, 118, 9, 672-675, (1992).

SLABAUGH P. E. and Shaw, N. L., *Cotoneaster* Medik., Wody Plant Seed Manual, Url: www.wpsm.net/Cotoneaster.pdf, 13.03.2003, (2003).

SWOFFORD, T.F., Official correspondence to J.W. Andressen, USDA Forest Service, Eastern Tree Seed Testing Laboratory. Contact: Northeastern Forest Experiment Station, 100 Matsonford Road, 5 Radnor Corporate Center, Suite 200, Radnor, PA 19087, (1965).

TAKOS, I. A. and Efthimiou, G. Sp., Germination Results on Dormant Seeds of Fifteen Tree Species Autumn Sown in a Northern Greek Nursery, *Silvae Genetica*, 52, 2, 67-71, (2002).

TAKOS, I., Konstantinidou, E. and Merou, Th., Effects of Stratification and Scarification of Christ's thorn (*Paliurus spina-christii* Mill) and Oriental Hornbeam (Carpinus orientalis Mill) Seeds, Proceedings of the International Conference: FOREST RESEARCH: A Challenge for an Intergrated European Approach, Radoglou, NAGREF - Forest Research Intitute Eds, Thessaloniki, I, (2001), Pp: 437-443.

TİLKİ, F., Improvement in Seed Germination of *Arbutus unedo* L., *Pakistan Journal of Biological Sciences,* 10, 1640-1642, (2004).

TIPTON, J. L., Requirements for Seed Germination of Mexican Redbud, Evergreen Sumac and Mealy Sage, *Horticultural Science*, 27, 4, 313-316, (1992)

TURNER, S. R., Merritt, D. J., Baskin, C. C., Dixon, K. W., and Baskin, J. M., Physical Dormancy in Seeds of Six Genera of Australian *Rhamnaceae*, *Seed Science Research*, 15, 1, 51-58, (2005).

USDA SCS [USDA Soil Conservation Service], Centennial *Cotoneaster*. Prog. Aid 1406, [Bismarck, ND]: USDA Soil Conservation Service, Bismarck Plant Materials Center, (1988), Pp: 6.

ÜÇLER, A. Ö., Ölmez, Z. ve Altaş, Y., Artvin Yöresi Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrol Çalışmalarının Gerçekleşme Durumu ve Karşılaşılan Sorunlar, Cumhuriyetimizin 75. Yılında Ormancılığımız Sempozyumu, Bildiri Kitabı, İ.Ü. Orman Fakültesi, İ.Ü. Yayın No: 4187, Fakülte Yayın No: 458, (1998), s. 379-384.

ÜRGENÇ, S., *Ağaçlandırma Tekniği*, İ.Ü. Fen Fakültesi, Döner Sermaye İşletmesi Prof. Dr. Nazım TERZİOĞLU Basımevi Atölyesi, İstanbul, (1986), s. 525.

WOLF, H. and Kamondo, B., Seed Pre-sowing Treatment,, Tree seed handbook of Kenya, ed: Albrecht, J., Nairobi, Kenya: Kenya Forestry Research Institute/Gesellschaft für Technische Zusammenarbeir, (1993), Pp: 55-62.

YAHYAOĞLU, Z. ve Ölmez, Z., *Tohum Teknolojisi ve Fidanlık Tekniği Ders Notu*, Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Yayın No: 2, Artvin, (2003), s. 114.

YALTIRIK, F. ve Efe, A., *Dendroloji Ders Kitabı*, İÜ Yayın No: 4265, Orman Fakültesi Yayın No: 465, İstanbul, (2000), s. 382.

YOUNG, J. A. and C. G. Young, *Seeds of Woody Plants in North America*, Dioscorides Press, Portland, (1992).

YOUNG, J. A., Evans, R. A., Kay, B. L., *Ephedra* Seed Germination, *Agronomy Journal*, 61, 209-211, (1977).

YÜKSEK, T. ve Ölmez, Z., Artvin Yöresinde İklim, Toprak Yapısı, Orman Alanları, Ağaç Serveti ve Ormancılık Çalışmalarıyla ilgili genel Bir Değerlendirme, *Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi*, 3, 1, 50-62, (2002).

EKLER

Ek Tablo 1. Tohum toplanan alanlar ve toplanma zamanları

Türler	Tohum Toplanan Alan	Tarih	Bakı	Rakım	Enlem	Boylam
Arbutus andrachne	Artvin-Erenler Köyü	27/11/2004	D	217	41° 46' 33"	41° 16' 16"
Cistus creticus	Artvin-Ormanlı Köyü	23/09/2004	KD	315	41° 45' 46"	41° 16' 12"
Colutea armena	Artvin-Seyitler Köyü	10/08/2004	GB	442	41° 50' 51"	41° 11' 37"
Cotinus coggyria	Artvin-Yeni Mahalle	10/08/2004	D	622	41° 48' 38"	41° 11' 36"
Cotoneaster nummularia	Artvin-Seyitler Köyü	09/11/2004	GB	442	41° 50' 51"	41° 11' 37"
Crataegus microphylla	Artvin-Hatilla Vadisi	26/10/2004	D	1287	41° 37' 59"	41° 07' 10"
Crataegus monogyna	Artvin-Hatilla Vadisi	26/10/2004	KD	1215	41° 37' 48"	41° 07' 00"
Crataegus pseudoheterophylla	Yusufeli-Pamukçular	09/11/2004	D	746	40° 45' 28"	41° 49' 49"
Crataegus monogyna subsp. *azarella*	Artvin-Dere Mahallesi	16/10/2004	GD	521	41° 49' 16"	41° 10' 19"
Crataegus pontica	Yusufeli-Pamukçular	24/10/2004	D	760	40° 45' 35"	41° 49' 52"
Ephedra major	Yusufeli-İşhan Köyü	09/11/2004	D	700	40° 43' 30"	41° 39' 42"
Jasminum fruticans	Artvin-Köprübaşı	27/11/2004	KD	212	41° 49' 45"	41° 11' 13"
Juniperus oxycedrus subsp *oxycedrus*	Ardanuç	27/10/2004	G	410	41° 58' 08"	41° 09' 46"
Juniperus excelsa	Yusufeli-Çevreli Köyü	17/11/2004	GD	857	40° 45' 19"	41° 28' 20"
Juniperus foetidissima	Artvin-Beşavul	17/10/2004	B	259	41° 53' 01"	41° 07' 29"
Paliurus spina-christii	Yusufeli-Pamukçular	07/10/2004	GD	1004	40° 46' 22"	41° 49' 06"
Punica granatum	Artvin-Zeytinlik Köyü	27/10/2004	GD	240	41° 51' 48"	41° 06' 51"
Pyracantha coccinea	Şavşat	27/10/2004	GB	550	42° 08' 48"	41° 15' 26"
Rhus coriaria	Artvin-Yeni Mahalle	09/10/2004	D	620	41° 48' 40"	41° 11' 35"

Ek Tablo 2. Ardanuçdere havzası meteorolojik gözlemleri (ÖLMEZ, 1997)*

Parametreler	AYLAK												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ort. Sıcaklık (°C)	1.9	2.9	7.8	13.0	17.8	20.7	23.3	23.3	19.3	13.4	8.5	3.6	13.0
Ort. Max. Sıc. (°C)	7.6	9.7	14.8	20.5	25.6	27.9	30.0	30.1	26.9	21.0	15.7	8.8	19.9
Ort. Min. Sıc. (°C)	-2.0	-2.2	2.2	6.4	11.1	13.9	18.0	17.7	13.4	8.1	3.4	-0.1	7.5
Toplam Yağış (mm)	38.6	27.2	34.9	47.7	40.6	43.4	27.3	29.5	27.5	46.1	35.5	48.0	446.1
Ort.Nispi Nem (%)	75	70	71	67	68	66	70	69	72	79	79	80	72

* Rasat Süresi: 1950-1951, 1953-1970; yükselti 900 m., enlem: 41° 10' N; boylam 42° 23' E

Ek Tablo 3. 1000 tane ağırlıkları ve doluluk oranları

Türler	1000 Tane Ağırlığı (gr) (8x100)	Doluluk Oranı (%) (3x100)
Arbutus andrachne	2.08	97.00
Cistus creticus	0.90	98.00
Colutea armena	18.99	95.00
Cotinus coggyria	8.65	98.00
Cotoneaster nummularia	15.06	47.33
Crataegus microphylla	117.23	88.00
Crataegus monogyna	108.60	87.00
Crataegus pseudoheterophylla	212.93	86.00
Crataegus monogyna subsp. *azarella*	109.43	89.00
Crataegus pontica	171.64	88.00
Ephedra major	*	*
Jasminum fruticans	23.15	100.00
Juniperus oxycedrus subsp *oxycedrus*	21.80	85.00
Juniperus excelsa	292.26	48.00
Juniperus foetidissima	105.27	52.00
Paliurus spina-christii	18.84	100.00
Punica granatum	19.71	97.00
Pyracantha coccinea	3.47	55.00
Rhus coriaria	12.68	81.00

* Yeterli sayıda tohum elde edilemediği için 1000 tane ağırlığı ve doluluk oranı hesaplanamamıştır.

Ek Tablo 4. Sera koşullarında *Arbutus andrachne* tohumlarının çimlenme yüzdesi, hızı ve fidan yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Çimlenme Yüzdesi					
Doğrulama Modeli	1695.91	5	339.18	4.92	0.01
Etkileşim	4740.01	1	4740.01	68.81	0.00
İşlem	1695.91	5	339.18	4.92	0.01
Hata	826.63	12	68.89		
Toplam	7262.55	18			
Doğrulanan Toplam	2522.54	17			
Çimlenme Hızı					
Doğrulama Modeli	1606.90	5	321.38	2.11	0.13
Etkileşim	18980.01	1	18980.01	124.78	0.00
İşlem	1606.90	5	321.38	2.11	0.13
Hata	1825.26	12	152.11		
Toplam	22412.18	18			
Doğrulanan Toplam	3432.16	17			
Fidan Yüzdesi					
Doğrulama Modeli	1264.88	5	252.98	4.38	0.02
Etkileşim	3592.57	1	3592.57	62.23	0.00
İşlem	1264.88	5	252.98	4.38	0.02
Hata	692.80	12	57.73		
Toplam	5550.24	18			
Doğrulanan Toplam	1957.67	17			

Ek Tablo 5. *Arbutus andrachne* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	Çimlenme Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar		
Kontrol	3	1.15	*		
10 dk 250 mg/l GA_3'te bekletme	3	6.87	*		
20 dk 250 mg/l GA_3'te bekletme	3	13.75	*	*	
40 gün SK	3	24.06		*	
20 gün SK	3	25.20		*	
60 gün SK	3	26.35		*	

Ek Tablo 6. *Arbutus andrachne* tohumlarının çimlenme hızları ile minimum ve maksimum çimlenme zamanları

İşlem	Çimlenme Hızı (gün)	Minimum (gün)	Maksimum (gün)
60 gün SK	24	21	28
40 gün SK	37	21	56
20 gün SK	33	21	49
10 dk 250 mg/l GA_3'te bekletme	42	42	42
20 dk 250 mg/l GA_3'te bekletme	43	42	49

Ek Tablo 7. *Arbutus andrachne* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonucu

İşlem	N	Fidan Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar		
Kontrol	3	1.15	*		
10 dk 250 mg/l GA_3'te bekletme	3	5.73	*	*	
20 dk 250 mg/l GA_3'te bekletme	3	13.75	*	*	*
60 gün SK	3	18.33		*	*
40 gün SK	3	20.62			*
20 gün SK	3	25.20			*

Ek Tablo 8. Sera ve açık alan koşullarında *Cistus creticus* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
		Sera			
Doğrulama Modeli	959.70	6	159.95	3.87	0.02
Etkileşim	2256.56	1	2256.56	54.61	0.00
İşlem	959.70	6	159.95	3.87	0.02
Hata	578.46	14	41.32		
Toplam	3794.72	21			
Doğrulanan Toplam	1538.16	20			
		Açık Alan			
Doğrulama Modeli	83.74	6	13.96	1.69	0.20
Etkileşim	159.22	1	159.22	19.27	0.00
İşlem	83.74	6	13.96	1.69	0.20
Hata	115.69	14	8.26		
Toplam	358.65	21			
Doğrulanan Toplam	199.43	20			
		Sera*Açık Alan			
Doğrulama Modeli	1651.92	13	127.07	5.13	0.00
Etkileşim	1807.28	1	1807.28	72.90	0.00
İşlem	1651.92	13	127.07	5.13	0.00
Hata	694.16	28	24.79		
Toplam	4153.36	42			
Doğrulanan Toplam	2346.08	41			

Ek Tablo 9. Sera koşullarında *Cistus creticus* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	Çimlenme Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar		
40 gün SK	3	2.27	*		
20 gün SK	3	2.27	*		
60 gün SK	3	4.54	*	*	
160 dk 50 °C de bekletme	3	12.47	*	*	*
Kontrol	3	14.74		*	*
1 dk 100 °C suda bekletme	3	15.87		*	*
35 sn 100 °C suda bekletme	3	20.41			*

Ek Tablo 10. Sera ve açık alan koşullarında *Cistus creticus* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları (A: Açık alan, S: Sera)

İşlem (Yer)	N	Çimlenme Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar		
20 gün SK (A)	3	0.00	*		
60 gün SK (A)	3	1.13	*		
40 gün SK (S)	3	2.27	*		
20 gün SK (S)	3	2.27	*		
40 gün SK (A)	3	2.27	*		
160 dk 50 °C de bekletme (A)	3	2.27	*		
Kontrol (A)	3	2.27	*		
60 gün SK (S)	3	4.54	*	*	
35 sn 100 °C suda bekletme (A)	3	5.67	*	*	
1 dk 100 °C suda bekletme (A)	3	5.67	*	*	
160 dk 50 °C de bekletme (S)	3	12.47		*	*
Kontrol (S)	3	14.74			*
1 dk 100 °C suda bekletme (S)	3	15.87			*
35 sn 100 °C suda bekletme (S)	3	20.41			*

Ek Tablo 11. Sera ve Açık Alan koşullarında *Cistus creticus* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
		Sera			
Doğrulama Modeli	884.49	6	147.42	0.53	0.78
Etkileşim	17784.76	1	17784.76	63.69	0.00
İşlem	884.49	6	147.42	0.53	0.78
Hata	3909.33	14	279.24		
Toplam	22578.58	21			
Doğrulanan Toplam	4793.82	20			
		Açık Alan			
Doğrulama Modeli	3159.33	6	526.56	2.00	0.13
Etkileşim	5154.33	1	5154.33	19.55	0.00
İşlem	3159.33	6	526.56	2.00	0.13
Hata	3691.33	14	263.67		
Toplam	12005.00	21			
Doğrulanan Toplam	6850.67	20			
		Sera* Açık Alan			
Doğrulama Modeli	5939.00	13	456.85	1.68	0.12
Etkileşim	21043.92	1	21043.92	77.52	0.00
İşlem	5939.00	13	456.85	1.68	0.12
Hata	7600.66	28	271.45		
Toplam	34583.58	42			
Doğrulanan Toplam	13539.66	41			

Ek Tablo 12. *Cistus creticus* tohumlarının çimlenme hızları ile minimum ve maksimum çimlenme zamanları

İşlem (Yer)	Çimlenme Hızı (gün)	Minimum (gün)	Maksimum (gün)
20 gün SK (S)	35	7	35
160 dk 50 °C de bekletme (S)	32	21	42
35 sn 100 °C suda bekletme (S)	37	7	56
1 dk 100 °C suda bekletme (S)	29	21	49
Kontrol (S)	29	21	42
35 sn 100 °C suda bekletme (A)	40	28	63
1 dk 100 °C suda bekletme (A)	19	14	42

Ek Tablo 13. Sera ve Açık Alan koşullarında *Cistus creticus* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
		Sera			
Doğrulama Modeli	1070.98	6	178.50	4.63	0.01
Etkileşim	1917.74	1	1917.74	49.73	0.00
İşlem	1070.98	6	178.50	4.63	0.01
Hata	539.90	14	38.56		
Toplam	3528.62	21			
Doğrulanan Toplam	1610.88	20			
		Açık Alan			
Doğrulama Modeli	38.56	6	6.43	1.06	0.43
Etkileşim	107.98	1	107.98	17.82	0.00
İşlem	38.56	6	6.43	1.06	0.43
Hata	84.84	14	6.06		
Toplam	231.39	21			
Doğrulanan Toplam	123.41	20			
		Sera*Açık Alan			
Doğrulama Modeli	1667.35	13	128.26	5.75	0.00
Etkileşim	1467.92	1	1467.92	65.79	0.00
İşlem	1667.35	13	128.26	5.75	0.00
Hata	624.74	28	22.31		
Toplam	3760.01	42			
Doğrulanan Toplam	2292.09	41			

Ek Tablo 14. Sera koşullarında *Cistus creticus* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan sonuçları

İşlem	N	Fidan Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar		
40 gün SK	3	0.00	*		
20 gün SK	3	2.27	*	*	
60 gün SK	3	3.40	*	*	
160 dk 50 °C de bekletme	3	12.47		*	*
Kontrol	3	12.47		*	*
1 dk 100 °C suda bekletme	3	15.87			*
35 sn 100 °C suda bekletme	3	20.41			*

Ek Tablo 15. Sera ve Açık Alan koşullarında *Cistus creticus* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan sonuçları

İşlem (Yer)	N	Fidan Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar		
40 gün SK (S)	3	0.00	*		
20 gün SK (A)	3	0.00	*		
60 gün SK (A)	3	1.13	*		
20 gün SK (S)	3	2.27	*		
40 gün SK (A)	3	2.27	*		
160 dk 50 °C de bekletme (A)	3	2.27	*		
Kontrol (A)	3	2.27	*		
60 gün SK (S)	3	3.40	*		
1 dk 100 °C suda bekletme (A)	3	3.40	*		
35 sn 100 °C suda bekletme (A)	3	4.54	*	*	
160 dk 50 °C de bekletme (S)	3	12.47		*	*
Kontrol (S)	3	12.47		*	*
1 dk 100 °C suda bekletme (S)	3	15.87			*
35 sn 100 °C suda bekletme (S)	3	20.41			*

Ek Tablo 16. Sera ve açık alan koşullarında *Colutea armena* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
		Sera			
Doğrulama Modeli	4283.22	6	713.87	3.52	0.03
Etkileşim	44659.02	1	44659.02	220.16	0.00
İşlem	4283.22	6	713.87	3.52	0.03
Hata	2839.85	14	202.85		
Toplam	51782.09	21			
Doğrulanan Toplam	7123.07	20			
		Açık Alan			
Doğrulama Modeli	8141.99	6	1357.00	9.15	0.00
Etkileşim	12668.51	1	12668.51	85.41	0.00
İşlem	8141.99	6	1357.00	9.15	0.00
Hata	2076.54	14	148.32		
Toplam	22887.04	21			
Doğrulanan Toplam	10218.53	20			
		Sera*Açık Alan			
Doğrulama Modeli	17303.20	13	1331.02	7.58	0.00
Etkileşim	52449.55	1	52449.55	298.71	0.00
İşlem	17303.20	13	1331.02	7.58	0.00
Hata	4916.39	28	175.59		
Toplam	74669.13	42			
Doğrulanan Toplam	22219.58	41			

Ek Tablo 17. Sera koşullarında *Colutea armena* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	Çimlenme Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar		
20 gün SK	3	30.41	*		
24 saat suda bekletme	3	32.75	*		
Kontrol	3	42.11	*		
40 gün SK	3	43.27	*		
60 gün SK	3	47.95	*		
100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma	3	49.12	*		
30 dk H_2SO_4'te bekletme	3	77.19			*

Ek Tablo 18. Açık alan koşullarında *Colutea armena* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	Çimlenme Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar		
20 gün SK	3	10.53	*		
Kontrol	3	11.70	*	*	
60 gün SK	3	14.04	*	*	
24 saat suda bekletme	3	15.20	*	*	
40 gün SK	3	16.37	*	*	
100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma	3	35.09		*	
30 dk H2SO4	3	69.01			*

Ek Tablo 19. Sera ve Açık Alan koşullarında *Colutea armena* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan sonuçları

İşlem (Yer)	N	Çimlenme Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar			
20 gün SK (A)	3	10.53	*			
Kontrol (A)	3	11.70	*			
60 gün SK (A)	3	14.04	*			
24 saat suda bekletme (A)	3	15.20	*			
40 gün SK (A)	3	16.37	*			
20 gün SK (S)	3	30.41	*	*		
24 saat suda bekletme (S)	3	32.75	*	*		
100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma (A)	3	35.09	*	*		
Kontrol (S)	3	42.11		*		
40 gün SK(S)	3	43.27		*		
60 gün SK (S)	3	47.95		*	*	
100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma (S)	3	49.12		*	*	
30 dk H_2SO_4'te bekletme (A)	3	69.01			*	*
30 dk H_2SO_4'te bekletme (S)	3	77.19				*

Ek Tablo 20. Sera ve açık alan koşullarında *Colutea armena* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
		Sera			
Doğrulama Modeli	2104.16	6	350.69	5.37	0.01
Etkileşim	29676.18	1	29676.18	454.43	0.00
İşlem	2104.16	6	350.69	5.37	0.01
Hata	914.27	14	65.31		
Toplam	32694.61	21			
Doğrulanan Toplam	3018.43	20			
		Açık Alan			
Doğrulama Modeli	1807.71	6	301.28	0.92	0.51
Etkileşim	19117.22	1	19117.22	58.33	0.00
İşlem	1807.71	6	301.28	0.92	0.51
Hata	4588.60	14	327.76		
Toplam	25513.53	21			
Doğrulanan Toplam	6396.31	20			
		Sera*Açık Alan			
Doğrulama Modeli	4489.96	13	345.38	1.76	0.10
Etkileşim	48215.31	1	48215.31	245.33	0.00
İşlem	4489.96	13	345.38	1.76	0.10
Hata	5502.87	28	196.53		
Toplam	58208.13	42			
Doğrulanan Toplam	9992.83	41			

Ek Tablo 21. Sera koşullarında *Colutea armena* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	Çimlenme Hızı (gün)	Homojen Gruplar		
30 dk H_2SO_4'te bekletme	3	16	*		
100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma	3	33		*	
24 saat suda bekletme	3	40		*	*
60 gün SK	3	40		*	*
20 gün SK	3	43		*	*
40 gün SK	3	43		*	*
Kontrol	3	49			*

Ek Tablo 22. *Colutea armena* tohumlarının çimlenme hızları ile minimum ve maksimum çimlenme zamanları

İşlem (Yer)	Çimlenme Hızı (gün)	Minimum (gün)	Maksimum (gün)
60 gün SK (S)	40	7	84
40 gün SK (S)	43	7	56
20 gün SK (S)	43	7	63
30 dk H_2SO_4'te bekletme (S)	16	10	28
100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma (S)	33	7	63
24 saat suda bekletme (S)	40	7	63
Kontrol (S)	49	7	84
60 gün SK (A)	39	14	77
40 gün SK (A)	25	7	77
20 gün SK (A)	42	14	77
30 dk H_2SO_4'te bekletme (A)	20	7	77
100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma (A)	18	7	56
24 saat suda bekletme (A)	30	7	77
Kontrol (A)	39	14	77

Ek Tablo 23. Sera ve açık alan koşullarında *Colutea armena* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Duzeyı
		Sera			
Doğrulama Modeli	3233.82	6	538.97	2.36	0.09
Etkileşim	39326.97	1	39326.97	172.00	0.00
İşlem	3233.82	6	538.97	2.36	0.09
Hata	3200.99	14	228.64		
Toplam	45761.77	21			
Doğrulanan Toplam	6434.80	20			
		Açık Alan			
Doğrulama Modeli	1448.07	6	241.34	3.85	0.02
Etkileşim	2401.33	1	2401.33	38.28	0.00
İşlem	1448.07	6	241.34	3.85	0.02
Hata	878.22	14	62.73		
Toplam	4727.61	21			
Doğrulanan Toplam	2326.28	20			
		Sera*Açık Alan			
Doğrulama Modeli	15828.17	13	1217.55	8.36	0.00
Etkileşim	30582.01	1	30582.01	209.92	0.00
İşlem	15828.17	13	1217.55	8.36	0.00
Hata	4079.20	28	145.69		
Toplam	50489.38	42			
Doğrulanan Toplam	19907.37	41			

Ek Tablo 24. Açık alan koşullarında *Colutea armena* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	Fidan Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar		
20 gün SK	3	3.51	*		
60 gün SK	3	4.68	*		
Kontrol	3	4.68	*		
24 saat suda bekletme	3	5.85	*		
40 gün SK	3	11.70	*		
100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma	3	16.37	*		*
30 dk H_2SO_4'te bekletme	3	28.07			*

Ek Tablo 25. Sera ve açık alan koşullarında *Colutea armena* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem (Yer)	N	Fidan Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar				
20 gün SK (A)	3	3.51	*				
60 gün SK (A)	3	4.68	*				
Kontrol (A)	3	4.68	*				
24 saat suda bekletme (A)	3	5.85	*	*			
40 gün SK (A)	3	11.70	*	*	*		
100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma (A)	3	16.37	*	*	*		
20 gün SK (S)	3	28.07		*	*	*	
30 dk H_2SO_4'te bekletme (A)	3	28.07		*	*	*	
24 saat suda bekletme (S)	3	31.58			*	*	
Kontrol (S)	3	39.77				*	
60 gün SK (S)	3	42.11				*	
40 gün SK(S)	3	43.27				*	
100 °C suda 24 saat soğumaya bırakma (S)	3	49.12				*	*
30 dk H_2SO_4'te bekletme (S)	3	69.01					*

Ek Tablo 26. Sera ve açık alan koşullarında *Cotinus coggyria* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
		Sera			
Doğrulama Modeli	8429.03	6	1404.84	14.09	0.00
Etkileşim	80391.99	1	80391.99	806.21	0.00
İşlem	8429.03	6	1404.84	14.09	0.00
Hata	1396.02	14	99.72		
Toplam	90217.04	21			
Doğrulanan Toplam	9825.05	20			
		Açık Alan			
Doğrulama Modeli	377.93	6	62.99	2.01	0.13
Etkileşim	674.87	1	674.87	21.49	0.00
İşlem	377.93	6	62.99	2.01	0.13
Hata	439.63	14	31.40		
Toplam	1492.43	21			
Doğrulanan Toplam	817.56	20			
		Sera*Açık Alan			
Doğrulama Modeli	41974.63	13	3228.82	49.25	0.00
Etkileşim	47899.19	1	47899.19	730.63	0.00
İşlem	41974.63	13	3228.82	49.25	0.00
Hata	1835.66	28	65.56		
Toplam	91709.47	42			
Doğrulanan Toplam	43810.28	41			

Ek Tablo 27. Sera koşullarında *Cotinus coggyria* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	Çimlenme Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar		
Kontrol	3	19.27	*		
20 gün SK	3	52.15		*	
60 gün SK	3	62.36		*	*
40 gün SK	3	62.36		*	*
50 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	77.10			*
80 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	77.10			*
20 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	82.77			*

Ek Tablo 28. Sera ve Açık Alan koşullarında *Cotinus coggyria* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem (Yer)	N	Çimlenme Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar			
Kontrol (A)	3	0.00	*			
40 gün SK (A)	3	2.27	*			
20 gün SK (A)	3	2.27	*			
60 gün SK (A)	3	4.54	*	*		
20 dk H_2SO_4 + 60 gün SK (A)	3	9.07	*	*		
50 dk H_2SO_4 + 60 gün SK (A)	3	9.07	*	*		
80 dk H_2SO_4 + 60 gün SK (A)	3	12.47	*	*		
Kontrol (S)	3	19.27		*		
20 gün SK (S)	3	52.15			*	
60 gün SK (S)	3	62.36			*	
40 gün SK (S)	3	62.36			*	
50 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (S)	3	77.10				*
80 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (S)	3	77.10				*
20 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (S)	3	82.77				*

Ek Tablo 29. Sera ve açık alan koşullarında *Cotinus coggyria* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Sera					
Doğrulama Modeli	1892.37	6	315.39	42.57	0.00
Etkileşim	21201.07	1	21201.07	2861.61	0.00
İşlem	1892.37	6	315.39	42.57	0.00
Hata	103.72	14	7.41		
Toplam	23197.16	21			
Doğrulanan Toplam	1996.09	20			
Açık Alan					
Doğrulama Modeli	775.54	6	129.26	1.33	0.31
Etkileşim	1939.78	1	1939.78	19.91	0.00
İşlem	775.54	6	129.26	1.33	0.31
Hata	1363.77	14	97.41		
Toplam	4079.09	21			
Doğrulanan Toplam	2139.31	20			
Sera *Açık Alan					
Doğrulama Modeli	7825.42	13	601.96	11.49	0.00
Etkileşim	17983.33	1	17983.33	343.13	0.00
İşlem	7825.42	13	601.96	11.49	0.00
Hata	1467.49	28	52.41		
Toplam	27276.25	42			
Doğrulanan Toplam	9292.92	41			

Ek Tablo 30. Sera koşullarında *Cotinus coggyria* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	Çimlenme Hızı (gün)	Homojen Gruplar			
50 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	22	*			
80 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	24	*			
20 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	25	*			
60 gün SK	3	30		*		
40 gün SK	3	32		*		
20 gün SK	3	37			*	
Kontrol	3	52				*

Ek Tablo 31. Sera ve Açık Alan koşullarında *Cotinus coggyria* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem (Yer)	N	Çimlenme Hızı (gün)	Homojen Gruplar					
Kontrol (A)	3	0	*					
60 gün SK (A)	3	9	*	*	*			
50 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (A)	3	11	*	*	*	*		
20 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (A)	3	12	*	*	*	*		
80 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (A)	3	14		*	*	*		
40 gün SK (A)	3	19			*	*	*	
50 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (S)	3	22				*	*	
80 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (S)	3	24				*	*	
20 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (S)	3	25				*	*	*
60 gün SK (S)	3	30					*	*
40 gün SK (S)	3	32					*	*
20 gün SK (S)	3	37						*
Kontrol (S)	3	52						*

Ek Tablo 32. *Cotinus coggyria* tohumlarının çimlenme hızları ile minimum ve maksimum çimlenme zamanları

İşlem (Yer)	Çimlenme Hızı (gün)	Minimum (gün)	Maksimum (gün)
60 gün SK (S)	22	21	56
40 gün SK (S)	24	21	56
20 gün SK (S)	25	21	70
20 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (S)	30	21	56
50 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (S)	32	21	49
80 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (S)	37	21	42
Kontrol (S)	52	42	70
60 gün SK (A)	9	7	14
40 gün SK (A)	19	14	42
20 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (A)	12	7	56
50 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (A)	11	7	35
80 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (A)	14	7	42
Kontrol (A)	0	0	0

Ek Tablo 33. Sera ve açık alan koşullarında *Cotinus coggyria* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
		Sera			
Doğrulama Modeli	7901.25	6	1316.88	11.72	0.00
Etkileşim	75420.52	1	75420.52	671.08	0.00
İşlem	7901.25	6	1316.88	11.72	0.00
Hata	1573.42	14	112.39		
Toplam	84895.18	21			
Doğrulanan Toplam	9474.67	20			
		Açık Alan			
Doğrulama Modeli	59.50	6	9.92	3.00	0.04
Etkileşim	44.62	1	44.62	13.50	0.00
İşlem	59.50	6	9.92	3.00	0.04
Hata	46.28	14	3.31		
Toplam	150.40	21			
Doğrulanan Toplam	105.78	20			
		Sera*Açık Alan			
Doğrulama Modeli	43858.77	13	3373.75	58.32	0.00
Etkileşim	39567.12	1	39567.12	684.01	0.00
İşlem	43858.77	13	3373.75	58.32	0.00
Hata	1619.70	28	57.85		
Toplam	85045.58	42			
Doğrulanan Toplam	45478.46	41			

Ek Tablo 34. Sera koşullarında *Cotinus coggyria* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	FidanYüzdesi (%)	Homojen Gruplar		
Kontrol	3	19.27	*		
20 gün SK	3	47.62		*	
40 gün SK	3	61.22		*	*
60 gün SK	3	62.36		*	*
50 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	74.83			*
80 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	74.83			*
20 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	79.37			*

Ek Tablo 35. Açık Alan koşullarında *Cotinus coggyria* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	Fidan Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar	
60 gün SK	3	0.00	*	
20 gün SK	3	0.00	*	
Kontrol	3	0.00	*	
40 gün SK	3	1.13	*	*
50 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	1.13	*	*
20 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	3.40	*	*
80 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	4.54		*

Ek Tablo 36. Sera ve Açık Alan koşullarında *Cotinus coggyria* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem (Yer)	N	Fidan Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar				
60 gün SK (A)	3	0.00	*				
20 gün SK (A)	3	0.00	*				
Kontrol (A)	3	0.00	*				
40 gün SK (A)	3	1.13	*				
50 dk H2SO4+ 60 gün SK (A)	3	1.13	*				
20 dk H2SO4+ 60 gün SK (A)	3	3.40	*				
80 dk H2SO4+ 60 gün SK (A)	3	4.54	*				
Kontrol (S)	3	19.27		*			
20 gün SK (S)	3	47.62			*		
40 gün SK (S)	3	61.22				*	
60 gün SK (S)	3	62.36				*	
50 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (S)	3	74.83				*	*
80 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (S)	3	74.83				*	*
20 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (S)	3	79.37					*

Ek Tablo 37. Sera koşullarında *Crataegus monogyna* subsp. *azarella* tohumlarının çimlenme yüzdesi, hızı ve fidan yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
		Çimlenme Yüzdesi			
Doğrulama Modeli	855.152	8	106.89	5.72	0.00
Etkileşim	351.21	1	351.21	18.78	0.00
İşlem	855.15	8	106.89	5.72	0.00
Hata	336.66	18	18.70		
Toplam	1543.02	27			
Doğrulanan Toplam	1191.81	26			
		Çimlenme Hızı			
Doğrulama Modeli	2384.519	8	298.07	7.40	0.00
Etkileşim	1295.15	1	1295.15	32.14	0.00
İşlem	2384.52	8	298.07	7.40	0.00
Hata	725.33	18	40.30		
Toplam	4405.00	27			
Doğrulanan Toplam	3109.85	26			
		Fidan Yüzdesi			
Doğrulama Modeli	636.948	8	79.62	4.94	0.00
Etkileşim	251.45	1	251.45	15.61	0.00
İşlem	636.95	8	79.62	4.94	0.00
Hata	289.90	18	16.11		
Toplam	1178.30	27			
Doğrulanan Toplam	926.85	26			

Ek Tablo 38. *Crataegus monogyna* subsp. *azarella* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	Çimlenme Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar		
90 gün SK	3	0.00	*		
60 gün SK	3	0.00	*		
40 gün SK	3	0.00	*		
20 gün SK	3	0.00	*		
30 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	0.00	*		
150 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	0.00	*		
75 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	0.00	*		
120 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	0.00	*		
30 dk H_2SO_4'te bekletme + Sonbahar Ekimi	3	0.00	*		
75 dk H_2SO_4'te bekletme + Sonbahar Ekimi	3	0.00	*		
120 dk H_2SO_4'te bekletme + Sonbahar Ekimi	3	0.00	*		
150 dk H_2SO_4'te bekletme + Sonbahar Ekimi	3	0.00	*		
30 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK	3	2.50	*	*	
150 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK	3	3.75	*	*	
75 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK	3	8.74		*	
120 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK	3	17.48			*

Ek Tablo 39. *Crataegus monogyna* subsp. *azarella* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	Çimlenme Hızı (gün)	Homojen Gruplar	
90 gün SK	3	0	*	
60 gün SK	3	0	*	
40 gün SK	3	0	*	
20 gün SK	3	0	*	
30 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	0	*	
150 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	0	*	
75 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	0	*	
120 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	0	*	
30 dk H_2SO_4'te bekletme + Sonbahar Ekimi	3	0	*	
75 dk H_2SO_4'te bekletme + Sonbahar Ekimi	3	0	*	
120 dk H_2SO_4'te bekletme + Sonbahar Ekimi	3	0	*	
150 dk H_2SO_4'te bekletme + Sonbahar Ekimi	3	0	*	
75 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK	3	23		*
120 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK	3	25		*

Ek Tablo 40. *Crataegus monogyna* subsp. *azarella* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	Fidan Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar
90 gün SK	3	0.00	*
60 gün SK	3	0.00	*
40 gün SK	3	0.00	*
20 gün SK	3	0.00	*
30 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	0.00	*
150 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	0.00	*
75 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	0.00	*
120 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	0.00	*
30 dk H_2SO_4'te bekletme + Sonbahar Ekimi	3	0.00	*
75 dk H_2SO_4'te bekletme + Sonbahar Ekimi	3	0.00	*
120 dk H_2SO_4'te bekletme + Sonbahar Ekimi	3	0.00	*
150 dk H_2SO_4'te bekletme + Sonbahar Ekimi	3	0.00	*
30 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK	3	1.25	*
150 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK	3	3.75	*
75 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK	3	7.49	*
120 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK	3	14.98	*

Ek Tablo 41. Sera koşullarında *Jasminum fruticans* tohumlarının çimlenme yüzdesi, hızı ve fidan yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
		Çimlenme Yüzdesi			
Doğrulama Modeli	2025.00	3	675.00	7.52	0.00
Etkileşim	2045.37	1	2045.37	22.77	0.00
İşlem	2025.00	3	675.00	7.52	0.00
Hata	718.52	8	89.82		
Toplam	4788.89	12			
Doğrulanan Toplam	2743.52	11			
		Çimlenme Hızı			
Doğrulama Modeli	1054.27	3	351.43	0.68	0.60
Etkileşim	7632.08	1	7632.08	14.67	0.00
İşlem	1054.27	3	351.43	0.68	0.60
Hata	4161.97	8	520.25		
Toplam	12848.32	12			
Doğrulanan Toplam	5216.24	11			
		Fidan Yüzdesi			
Doğrulama Modeli	1996.30	3	665.43	7.99	0.00
Etkileşim	1959.26	1	1959.26	23.51	0.00
İşlem	1996.30	3	665.43	7.99	0.00
Hata	666.67	8	83.33		
Toplam	4622.22	12			
Doğrulanan Toplam	2662.96	11			

Ek Tablo 42. *Jasminum fruticans* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	Çimlenme Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar	
20 gün SK	3	1.11	*	
Kontrol	3	1.11	*	
40 gün SK	3	17.78	*	*
60 gün SK	3	32.22		*

Ek Tablo 43. *Jasminum fruticans* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	Fidan Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar	
20 gün SK	3	1.11	*	
Kontrol	3	1.11	*	
40 gün SK	3	16.67	*	*
60 gün SK	3	32.22		*

Ek Tablo 44. Sera ve açık alan koşullarında *Paliurus spina-christii* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
		Sera			
Doğrulama Modeli	3886.77	6	647.80	17.74	0.00
Etkileşim	9079.89	1	9079.89	248.71	0.00
İşlem	3886.77	6	647.80	17.74	0.00
Hata	511.11	14	36.51		
Toplam	13477.78	21			
Doğrulanan Toplam	4397.88	20			
		Açık alan			
Doğrulama Modeli	14.82	6	2.47	0.93	0.50
Etkileşim	25.93	1	25.93	9.80	0.01
İşlem	14.82	6	2.47	0.93	0.50
Hata	37.04	14	2.65		
Toplam	77.78	21			
Doğrulanan Toplam	51.85	20			
		Sera*Açık Alan			
Doğrulama Modeli	7969.31	13	613.02	31.31	0.00
Etkileşim	5038.10	1	5038.10	257.35	0.00
İşlem	7969.31	13	613.02	31.31	0.00
Hata	548.15	28	19.58		
Toplam	13555.56	42			
Doğrulanan Toplam	8517.46	41			

Ek Tablo 45. Sera koşullarında *Paliurus spina-christii* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	Çimlenme Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar				
20 gün SK	3	4.44	*				
60 gün SK	3	6.67	*				
40 gün SK	3	11.11	*	*			
Kontrol	3	18.89		*	*		
80 dk H_2SO_4'te bekletme	3	28.89			*	*	
120 dk H_2SO_4'te bekletme	3	31.11				*	
40 dk H_2SO_4'te bekletme	3	44.44					*

Ek Tablo 46. Sera ve Açık Alan koşullarında *Paliurus spina-christii* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem (Yer)	N	Çimlenme Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar				
40 gün SK (A)	3	0.00	*				
40 dk H_2SO_4'te bekletme (A)	3	0.00	*				
20 gün SK (A)	3	1.11	*				
80 dk H_2SO_4'te bekletme (A)	3	1.11	*				
120 dk H_2SO_4'te bekletme (A)	3	1.11	*				
60 gün SK (A)	3	2.22	*				
Kontrol (A)	3	2.22	*				
20 gün SK (S)	3	4.44	*	*			
60 gün SK (S)	3	6.67	*	*			
40 gün SK (S)	3	11.11		*			
Kontrol (S)	3	18.89			*		
80 dk H_2SO_4'te bekletme (S)	3	28.89				*	
120 dk H_2SO_4'te bekletme (S)	3	31.11				*	
40 dk H_2SO_4'te bekletme (S)	3	44.44					*

Ek Tablo 47. Sera ve açık alan koşullarında *Paliurus spina-christii* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
		Sera			
Doğrulama Modeli	682.58	6	113.76	0.31	0.92
Etkileşim	26356.73	1	26356.73	71.36	0.00
İşlem	682.58	6	113.76	0.31	0.92
Hata	5171.25	14	369.38		
Toplam	32210.56	21			
Doğrulanan Toplam	5853.82	20			
		Açık Alan			
Doğrulama Modeli	5450.67	6	908.44	1.73	0.19
Etkileşim	4937.33	1	4937.33	9.40	0.01
İşlem	5450.67	6	908.44	1.73	0.19
Hata	7350.00	14	525.00		
Toplam	17738.00	21			
Doğrulanan Toplam	12800.67	20			
		Sera*Açık Alan			
Doğrulama Modeli	10372.73	13	797.90	1.78	0.10
Etkileşim	27054.57	1	27054.57	60.50	0.00
İşlem	10372.73	13	797.90	1.78	0.10
Hata	12521.25	28	447.19		
Toplam	49948.56	42			
Doğrulanan Toplam	22893.98	41			

Ek Tablo 48. *Paliurus spina-christii* tohumlarının çimlenme hızları ile minimum ve maksimum çimlenme zamanları

İşlem (Yer)	Çimlenme Hızı (gün)	Minimum (gün)	Maksimum (gün)
40 gün SK (S)	47	28	84
20 gün SK (S)	32	28	84
40 dk H_2SO_4'te bekletme (S)	28	21	49
80 dk H_2SO_4'te bekletme (S)	32	28	70
120 dk H_2SO_4'te bekletme (S)	34	14	56
Kontrol (S)	35	21	56
60 gün SK (A)	77	77	77
40 gün SK (A)	0	0	0
20 gün SK (A)	28	28	28
40 dk H_2SO_4'te bekletme (A)	0	0	0
80 dk H_2SO_4'te bekletme (A)	42	42	42
120 dk H_2SO_4'te bekletme (A)	42	42	42
Kontrol (A)	28	28	28

Ek Tablo 49. Sera ve açık alan koşullarında *Paliurus spina-christii* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
		Sera			
Doğrulama Modeli	3264.55	6	544.09	20.16	0.00
Etkileşim	8135.45	1	8135.45	301.49	0.00
İşlem	3264.55	6	544.09	20.16	0.00
Hata	377.78	14	26.98		
Toplam	11777.78	21			
Doğrulanan Toplam	3642.33	20			
		Açık Alan			
Doğrulama Modeli	12.70	6	2.12	1.00	0.46
Etkileşim	13.23	1	13.23	6.25	0.03
İşlem	12.70	6	2.12	1.00	0.46
Hata	29.63	14	2.12		
Toplam	55.56	21			
Doğrulanan Toplam	42.33	20			
		Sera*Açık Alan			
Doğrulama Modeli	7023.55	13	540.27	37.13	0.00
Etkileşim	4402.38	1	4402.38	302.56	0.00
İşlem	7023.55	13	540.27	37.13	0.00
Hata	407.41	28	14.55		
Toplam	11833.33	42			
Doğrulanan Toplam	7430.95	41			

Ek Tablo 50. Sera koşullarında *Paliurus spina-christii* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	Fidan Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar			
20 gün SK	3	4.44	*			
60 gün SK	3	6.67	*			
40 gün SK	3	11.11	*	*		
Kontrol	3	17.78		*		
80 dk H_2SO_4'te bekletme	3	27.78			*	
120 dk H_2SO_4'te bekletme	3	28.89			*	
40 dk H_2SO_4'te bekletme	3	41.11				*

Ek Tablo 51. Sera ve Açık Alan koşullarında *Paliurus spina-christii* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem (Yer)	N	Fidan Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar				
40 gün SK (A)	3	0.00	*				
20 gün SK (A)	3	0.00	*				
40 dk H_2SO_4'te bekletme (A)	3	0.00	*				
80 dk H_2SO_4'te bekletme (A)	3	1.11	*				
120 dk H_2SO_4'te bekletme (A)	3	1.11	*				
Kontrol (A)	3	1.11	*				
60 gün SK (A)	3	2.22	*				
20 gün SK (S)	3	4.44	*	*			
60 gün SK (S)	3	6.67	*	*			
40 gün SK (S)	3	11.11		*			
Kontrol (S)	3	17.78			*		
80 dk H_2SO_4'te bekletme (S)	3	27.78				*	
120 dk H_2SO_4'te bekletme (S)	3	28.89				*	
40 dk H_2SO_4'te bekletme (S)	3	41.11					*

Ek Tablo 52. Sera ve açık alan koşullarında *Punica granatum* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
		Sera			
Doğrulama Modeli	2115.50	6	352.58	2.43	0.08
Etkileşim	93608.45	1	93608.45	645.21	0.00
İşlem	2115.50	6	352.58	2.43	0.08
Hata	2031.15	14	145.08		
Toplam	97755.10	21			
Doğrulanan Toplam	4146.66	20			
		Açık Alan			
Doğrulama Modeli	1414.83	6	235.81	2.64	0.06
Etkileşim	3509.53	1	3509.53	39.25	0.00
İşlem	1414.83	6	235.81	2.64	0.06
Hata	1251.76	14	89.41		
Toplam	6176.12	21			
Doğrulanan Toplam	2666.59	20			
		Sera*Açık Alan			
Doğrulama Modeli	33964.16	13	2612.63	22.28	0.00
Etkileşim	66684.16	1	66684.16	568.75	0.00
İşlem	33964.16	13	2612.63	22.28	0.00
Hata	3282.91	28	117.25		
Toplam	103931.22	42			
Doğrulanan Toplam	37247.07	41			

Ek Tablo 53. Sera ve Açık Alan koşullarında *Punica granatum* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem (Yer)	N	Çimlenme Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar			
30 dk H_2SO_4'te bekletme (A)	3	6.87	*			
15 dk H_2SO_4'te bekletme (A)	3	6.87	*			
Kontrol (A)	3	8.02	*			
40 gün SK (A)	3	10.31	*			
60 gün SK (A)	3	12.60	*			
20 gün SK (A)	3	13.75	*			
15 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (A)	3	32.07		*		
40 gün SK (S)	3	52.69			*	
Kontrol (S)	3	59.56			*	*
20 gün SK (S)	3	60.71			*	*
60 gün SK (S)	3	64.15			*	*
30 dk H_2SO_4'te bekletme (S)	3	69.87			*	*	*
15 dk H_2SO_4'te bekletme (S)	3	75.60				*	*
15 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (S)	3	84.77					*

Ek Tablo 54. Sera ve açık alan koşullarında *Punica granatum* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
		Sera			
Doğrulama Modeli	1437.385	6	239.56	14.29	0.00
Etkileşim	58594.28	1	58594.28	3494.60	0.00
İşlem	1437.39	6	239.56	14.29	0.00
Hata	234.74	14	16.77		
Toplam	60266.41	21			
Doğrulanan Toplam	1672.12	20			
		Açık Alan			
Doğrulama Modeli	2683.325	6	447.22	7.37	0.00
Etkileşim	53864.76	1	53864.76	887.62	0.00
İşlem	2683.33	6	447.22	7.37	0.00
Hata	849.58	14	60.68		
Toplam	57397.66	21			
Doğrulanan Toplam	3532.90	20			
		Sera* Açık Alan			
Doğrulama Modeli	4170.457	13	320.80	8.28	0.00
Etkileşim	112409.29	1	112409.29	2902.71	0.00
İşlem	4170.46	13	320.80	8.28	0.00
Hata	1084.32	28	38.73		
Toplam	117664.07	42			
Doğrulanan Toplam	5254.78	41			

Ek Tablo 55. Sera koşullarında *Punica granatum* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	Çimlenme Hızı (gün)	Homojen Gruplar			
15 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	36	*			
30 dk H_2SO_4'te bekletme	3	49		*		
60 gün SK	3	50		*	*	
40 gün SK	3	54		*	*	*
15 dk H_2SO_4'te bekletme	3	57			*	*
Kontrol	3	61				*
20 gün SK	3	62				*

Ek Tablo 56. Açık alan koşullarında *Punica granatum* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	Çimlenme Hızı (gün)	Homojen Gruplar		
15 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	30	*		
60 gün SK	3	46		*	
40 gün SK	3	49		*	
15 dk H_2SO_4'te bekletme	3	51		*	
30 dk H_2SO_4'te bekletme	3	53		*	
20 gün SK	3	54		*	
Kontrol	3	71			*

Ek Tablo 57. Sera ve Açık Alan koşullarında *Punica granatum* tohumlarının çimlenme hızlarına ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem (Yer)	N	Çimlenme Hızı (gün)	Homojen Gruplar				
15 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (A)	3	30	*				
15 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (S)	3	36	*	*			
60 gün SK (A)	3	46		*	*		
30 dk H_2SO_4'te bekletme (S)	3	49			*		
40 gün SK (A)	3	49			*	*	
60 gün SK (S)	3	50			*	*	
15 dk H_2SO_4'te bekletme (A)	3	51			*	*	*
30 dk H_2SO_4'te bekletme (A)	3	53			*	*	*
20 gün SK (A)	3	54			*	*	*
40 gün SK (S)	3	54			*	*	*
15 dk H_2SO_4'te bekletme (S)	3	57			*	*	*
Kontrol (S)	3	61				*	*
20 gün SK (S)	3	62					*
Kontrol (A)	3	71					*

Ek Tablo 58. *Punica granatum* tohumlarının çimlenme hızları ile minimum ve maksimum çimlenme zamanları

İşlem (Yer)	Çimlenme Hızı (gün)	Minimum (gün)	Maksimum (gün)
60 gün SK (S)	50	28	84
40 gün SK (S)	54	28	70
20 gün SK (S)	62	28	84
30 dk H_2SO_4'te bekletme (S)	49	28	70
15 dk H_2SO_4'te bekletme (S)	57	28	84
15 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (S)	36	21	70
Kontrol (S)	61	35	84
60 gün SK (A)	46	28	77
40 gün SK (A)	49	28	77
20 gün SK (A)	54	42	77
30 dk H_2SO_4'te bekletme (A)	53	28	77
15 dk H_2SO_4'te bekletme (A)	51	42	77
15 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (A)	30	7	77
Kontrol (A)	71	56	77

Ek Tablo 59. Sera ve açık alan koşullarında *Punica granatum* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
		Sera			
Doğrulama Modeli	1653.263	6	275.54	1.76	0.18
Etkileşim	89524.21	1	89524.21	570.61	0.00
İşlem	1653.26	6	275.54	1.76	0.18
Hata	2196.48	14	156.89		
Toplam	93373.96	21			
Doğrulanan Toplam	3849.74	20			
		Açık Alan			
Doğrulama Modeli	255.300	6	42.55	0.64	0.70
Etkileşim	1827.03	1	1827.03	27.53	0.00
İşlem	255.30	6	42.55	0.64	0.70
Hata	928.98	14	66.36		
Toplam	3011.30	21			
Doğrulanan Toplam	1184.28	20			
		Sera*Açık Alan			
Doğrulama Modeli	34795.009	13	2676.54	23.98	0.00
Etkileşim	58464.79	1	58464.79	523.77	0.00
İşlem	34795.01	13	2676.54	23.98	0.00
Hata	3125.46	28	111.62		
Toplam	96385.26	42			
Doğrulanan Toplam	37920.47	41			

Ek Tablo 60. Sera ve Açık Alan koşullarında *Punica granatum* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem (Yer)	N	Fidan Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar		
15 dk H_2SO_4'te bekletme (A)	3	5.73	*		
30 dk H_2SO_4'te bekletme (A)	3	6.87	*		
20 gün SK (A)	3	8.02	*		
Kontrol (A)	3	8.02	*		
60 gün SK (A)	3	9.16	*		
40 gün SK (A)	3	10.31	*		
15 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (A)	3	17.18	*		
40 gün SK (S)	3	52.69		*	
Kontrol (S)	3	58.42		*	
20 gün SK (S)	3	59.56		*	
60 gün SK (S)	3	64.15		*	*
30 dk H_2SO_4'te bekletme (S)	3	69.87		*	*
15 dk H_2SO_4'te bekletme (S)	3	71.02		*	*
15 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK (S)	3	81.33			*

Ek Tablo 61. Sera koşullarında *Pyracantha coccinea* tohumlarının çimlenme yüzdesi, hızı ve fidan yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
		Çimlenme Yüzdesi			
Doğrulama Modeli	11304.969	5	2260.99	7.29	0.00
Etkileşim	25597.39	1	25597.39	82.53	0.00
İşlem	11304.97	5	2260.99	7.29	0.00
Hata	3722.07	12	310.17		
Toplam	40624.43	18			
Doğrulanan Toplam	15027.04	17			
		Çimlenme Hızı			
Doğrulama Modeli	1362.036	5	272.41	2.67	0.08
Etkileşim	15602.02	1	15602.02	153.04	0.00
İşlem	1362.04	5	272.41	2.67	0.08
Hata	1223.38	12	101.95		
Toplam	18187.44	18			
Doğrulanan Toplam	2585.41	17			
		Fidan Yüzdesi			
Doğrulama Modeli	5681.053	5	1136.21	4.06	0.02
Etkileşim	16528.93	1	16528.93	59.12	0.00
İşlem	5681.05	5	1136.21	4.06	0.02
Hata	3354.76	12	279.56		
Toplam	25564.74	18			
Doğrulanan Toplam	9035.81	17			

Ek Tablo 62. *Pyracantha coccinea* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	Çimlenme Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar	
15 dk H_2SO_4'te bekletme	3	8.08	*	
10 dk H_2SO_4'te bekletme	3	14.14	*	
Kontrol	3	20.20	*	
20 gün SK	3	52.53		*
60 gün SK	3	54.55		*
40 gün SK	3	76.77		*

Ek Tablo 63 *Pyracantha coccinea* tohumlarının çimlenme hızları ile minimum ve maksimum çımlenme zamanları

İşlem	Çimlenme Hızı (gün)	Minimum (gün)	Maksimum (gün)
60 gün SK	23	21	42
40 gün SK	22	21	42
20 gün SK	25	21	42
15 dk H_2SO_4'te bekletme	33	28	49
10 dk H_2SO_4'te bekletme	37	28	49
Kontrol	45	28	56

Ek Tablo 64. *Pyracantha coccinea* tohumlarının fidan yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	Fidan Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar		
15 dk H_2SO_4'te bekletme	3	8.08	*		
10 dk H_2SO_4'te bekletme	3	14.14	*		
Kontrol	3	20.20	*	*	
60 gün SK	3	34.34	*	*	*
20 gün SK	3	48.48		*	*
40 gün SK	3	56.57			*

Ek Tablo 65. Sera koşullarında *Rhus coriaria* tohumlarının çimlenme yüzdesi, hızı ve fidan yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
		Çimlenme Yüzdesi			
Doğrulama Modeli	1336.332	10	133.63	4.01	0.00
Etkileşim	741.04	1	741.04	22.22	0.00
İşlem	1336.33	10	133.63	4.01	0.00
Hata	733.85	22	33.36		
Toplam	2811.23	33			
Doğrulanan Toplam	2070.19	32			
		Çimlenme Hızı			
Doğrulama Modeli	10323.879	10	1032.39	103.24	0.00
Etkileşim	15405.12	1	15405.12	1540.51	0.00
İşlem	10323.88	10	1032.39	103.24	0.00
Hata	220.00	22	10.00		
Toplam	25949.00	33			
Doğrulanan Toplam	10543.88	32			
		Fidan Yüzdesi			
Doğrulama Modeli	1314.779	10	131.48	4.34	0.00
Etkileşim	593.24	1	593.24	19.59	0.00
İşlem	1314.78	10	131.48	4.34	0.00
Hata	666.11	22	30.28		
Toplam	2574.13	33			
Doğrulanan Toplam	1980.89	32			

Ek Tablo 66. *Rhus coriaria* tohumlarının çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	Çimlenme Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar	
90 gün SK	3	0.00	*	
60 gün SK	3	0.00	*	
60 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	0.00	*	
Kontrol	3	0.00	*	
40 gün SK	3	1.37	*	
20 gün SK	3	1.37	*	
60 dk H_2SO_4'te bekletme + 30 gün SK	3	2.74	*	
30 dk H_2SO_4'te bekletme + 30 gün SK	3	5.49	*	
30 dk H_2SO_4'te bekletme + 60 gün SK	3	5.49	*	
60 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK	3	5.49	*	
30 dk H_2SO_4'te bekletme + 90 gün SK	3	6.86	*	
2 dk 100 °C suda bekletme	3	23.32		*

PROJE ÖZET BİLGİ FORMU

Proje Kodu: TÜBİTAK-TOGTAG 3234

Proje Başlığı: Artvin-Çoruh Havzasında Doğal Olarak Yetişen Bazı Çalı ve Ağaççık Türlerinin Fidan Üretim Tekniğinin Araştırılması

Proje Yürütücüsü ve Yardımcı Araştırmacılar:

Prof. Dr. Zeki YAHYAOĞLU, Yrd. Doç. Dr. Zafer ÖLMEZ, Yrd. Doç. Dr. Özgür EMİNAĞAOĞLU, Yrd. Doç. Dr. Fatih TEMEL, Arş. Gör. Aşkın GÖKTÜRK

Projenin Yürütüldüğü Kuruluş ve Adresi:

KTÜ Orman Fakültesi, TRABZON

Destekleyen Kuruluş(ların) Adı ve Adresi:

Orman Bölge Müdürlüğü, ARTVİN

Çevre ve Orman İl Müdürlüğü, ARTVİN

Projenin Başlangıç ve Bitiş Tarihleri: 01.04.2004–01.04.2006

Öz (en çok 70 kelime)

Bu çalışmada, Artvin-Çoruh Vadisi boyunca doğal olarak yetişen; *Arbutus andrachne, Cistus creticus, Colutea armena, Cotinus coggyria, Cotoneaster nummularia, Crataegus microphylla, C. monogyna* subsp. *azarella, C. monogyna, C. pontica, C. pseudoheterophylla, Ephedra major, Jasminum fruticans, Juniperus foetidissima, Juniperus excelsa, Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus, Paliurus spina-christii, Punica granatum, Pyracantha coccinea* ve *Rhus coriaria* türlerinin tohumlarının çimlenme engellerini giderecek uygun yöntemlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Genel olarak, soğuk ve ılık katlama, sülfürik asitte, sitrik asitte, giberellik asitte ve suda bekletme işlemleri uygulanmıştır. *Arbutus andrachne, Jasminum fruticans, Pyracantha coccinea* türlerinde soğuk katlama, *Colutea armena* ve *Paliurus spina-christii* türlerinde H_2SO_4'te bekletme, *Cotinus coggyria, Crataegus monogyna* subsp *azarella* ve *Punica granatum* türlerinde soğuk katlama + H_2SO_4'te bekletme ve *Cistus creticus* ile *Rhus coriaria*'da türlerinde ise 100 °C suda bekletme işlemleri çimlenme engellerinin giderilmesinde etkili olmuştur. *Cotoneaster nummularia, Crataegus microphylla, C. monogyna, C. pontica, C. pseudoheterophylla, Ephedra major, Juniperus excelsa, J. foetidissima* ve *J. oxycedrus* subsp. *oxycedrus* türlerinde çimlenme meydana gelmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Artvin, ağaççık, çalı, çimlenme engeli, katlama, çimlenme.

Projeden Kaynaklanan Yayınlar:

Bilim Dalı: Orman Mühendisliği

Doçentlik B. Dalı Kodu: 1205