T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANADOLU SIĞLASINDA (*Liquidambar orientalis* Mill.) BAZI ORİJİNLERİN TOHUM ve ÇİMLENME ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE İNCELEMELER

Gülsüm BAYSAL BAKIR

DANIŞMAN
Prof. Dr.Alper Hüseyin ÇOLAK

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Silvikültür Programı

İSTANBUL-2019

Bu çalışma 12.06.2019 Tarihinde aşağıdaki jüri tarafından
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

TEZ JÜRİSİ

Prof. Dr. Alper Hüseyin ÇOLAK
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Orman Fakültesi

Doç. Dr. Servet ÇALIŞKAN
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Orman Fakültesi

Prof. Dr. Melih BOYDAK
Işık Üniversitesi
Güzel Sanatlar Fakültesi

20.04.2016 tarihli ResmiGazete'de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa'nın abonesi olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.

Bu tez, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin 49021 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Anadolu sığlası (*Liquidambar orientalis* Mill.) endemik ağaç türümüz olup, doğal yayılış alanları günden güne daralmaktadır. Dolayısıyla Anadolu sığlasınıngüncel yayılış alanlarının korunması ve potansiyel alanların genişletilmesi açısından tohum özelliklerinin bilinmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle; İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi olarak "Anadolu Sığlasında (*Liquidambar orientalis* Mill.) Bazı Orijinlerin Tohum ve Çimlenme Özellikleri Üzerine İncelemeler" adlı bu çalışma yapılmıştır. Çalışmalarım boyunca her aşamada desteklerini esirgemeyen, ilk Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Cemal Ünal ALPTEKİN'eve emekliliği sonrasında Danışmanlığımı üstlenen Hocam Sayın Prof. Dr. Alper Hüseyin ÇOLAK'a teşekkür ederim. Ayrıca verilerin değerlendirilmesinde ki katkılarından dolayı Sayın Hocalarım Doç. Dr. Servet ÇALIŞKAN'a ve Dr. Öğr. Üyesi Süleyman ÇOBAN'a teşekkürü bir borç olarak görüyorum. Arazi çalışmaları sırasındaki desteklerinden dolayı Muğla Orman İşletme Şefliği, Dalaman Orman İşletme Şefliği, Fethiye Orman İşletme Şefliği, Marmaris Orman İşletme Şefliği ve Köyceğiz Orman İşletme Şefliği çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım. Arazi çalışmalarında ve her konuda desteklerini esirgemeyen eşim Orman Mühendisi Murat Can BAKIR'a ve bugünlere gelmemde büyük katkısı olan aileme ve yanımda olan dostlarıma sonsuz teşekkür ederim.

Haziran, 2019 Gülsüm BAYSAL BAKIR

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ ..... **iv**
İÇİNDEKİLER ..... **v**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **vii**
TABLO LİSTESİ ..... **x**
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ ..... **xiii**
ÖZET ..... **xiv**
SUMMARY ..... **xv**
1. GİRİŞ **1**
2. GENEL KISIMLAR **4**
2.1. SIĞLA ORMANLARININ DOĞAL YAYILIŞI 4
2.2. SIĞLA ORMAN VARLIĞI 5
2.3. YETİŞME ORTAMI KOŞULLARI 6
2.3.1. Morfolojik ve Botanik Özellikleri 6
2.4. TOPRAK ÖZELLİKLERİ 8
2.5. SİLVİKÜLTÜREL ÖNLEMLER 8
3. MALZEME VE YÖNTEM **11**
3.1. MALZEME 11
3.1.1. Araştırmada Kullanılan Tohum Materyali ve Tohum Temin Kaynakları 11
3.1.2. Araştırma Alanının Coğrafi Konumu ve Topoğrafik Yapısı 14
3.1.3. Anakaya ve Toprak Özellikleri 16
3.1.4. Genel İklim Özellikleri 18
3.1.5. Bitki Örtüsü 26
3.2. YÖNTEM 27
3.2.1. Tohumların Kantite Özelliklerinin Belirlenmesi 27
3.2.1.1. Bin Tane Ağırlığı 27
3.2.2. Çimlenme Engellerinin Giderilmesine Ait İşlemler 28

3.2.2.1. Soğuk Katlama 28
3.2.3. Çimlenme Yöntemleri ve Testleri 28
3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi 28
4. BULGULAR 29
4.1. TOHUMLARIN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNE AİT BULGULAR 29
4.1.1. Bin Tane Ağırlıklarına Ait Bulgular 29
4.2. ÇİMLENME ENGELİNİN GİDERİLMESİNE AİT BULGULAR 30
4.2.1. Farklı Sürelerdeki Soğuk Katlamanın Farklı Sıcaklıklardaki Çimlenme Yeteneğine Etkisine Ait Bulgular 30
5. TARTIŞMA VE SONUÇ 62
6. KAYNAKLAR 67
7. EKLER 71
8. ÖZGEÇMİŞ 72

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1: Anadolu sığlasının Türkiye'deki yayılışı (Çengel ve diğ.,2008). 5
Şekil 3.1: Gökova orijinine ait yetişme ortamı (Foto: G. Baysal). 12
Şekil 3.2: Tohumların alanlardan toplanması (Foto: G. Baysal). 12
Şekil 3.3: Fethiye orijinine ait yetişme ortamı (Foto: G. Baysal). 13
Şekil 3.4: Tohum toplanan bazı alanlar (Foto: G. Baysal). 13
Şekil 3.5: Araştırma alanının genel görünümü (Google Earth-20.04.2019/16.30). 14
Şekil 4.1: Orijinlere göre 1000 tane ağırlıkları. 29
Şekil 4.2: Dalaman orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 10°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 441
Şekil 4.3: Fethiye orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 10°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 442
Şekil 4.4:Köyceğiz orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 10°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 442
Şekil 4.5: Marmaris orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 10°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 443
Şekil 4.6:Gökova orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 10°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 443
Şekil 4.7: Dalaman orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 15°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 44
Şekil 4.8: Fethiye orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 15°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 44
Şekil 4.9: Köyceğiz orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 15°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 45
Şekil 4.10: Marmaris orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 15°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 45
Şekil 4.11: Gökova orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 15°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 46
Şekil 4.12: Dalaman orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 20°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 46

Şekil 4.13: Fethiye orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 20°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 47
Şekil 4.14: Köyceğiz orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 20°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 47
Şekil 4.15: Marmaris orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 20°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 48
Şekil 4.16: Gökova orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 20°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 48
Şekil 4.17: Dalaman orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 25°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 49
Şekil 4.18: Fethiye orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 25°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 49
Şekil 4.19: Köyceğiz orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 25°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 50
Şekil 4.20: Marmaris orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 25°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 50
Şekil 4.21: Gökova orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 25°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 51
Şekil 4.22: Dalaman orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 30°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 52
Şekil 4.23: Fethiye orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 30°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 52
Şekil 4.24: Köyceğiz orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 30°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 53
Şekil 4.25: Marmaris orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 30°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 53
Şekil 4.26: Gökova orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 30°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 54
Şekil 4.27: Dalaman orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 35°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 55
Şekil 4.28: Fethiye orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 35°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 55

Şekil 4.39: Köyceğiz orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 35°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 56
Şekil 4.30: Marmaris orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 35°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 56
Şekil 4.31: Gökova orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 35°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi. 57
Şekil 4.32: Dalaman orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 40°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi (Kontrol, 2 hafta ve 4 hafta soğuk katlama sonrası tohumlarda çimlenme olmamıştır). 58
Şekil 4.33: Fethiye orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 40°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi (Kontrol, 2 hafta ve 4 hafta soğuk katlama sonrası tohumlarda çimlenme olmamıştır). 58
Şekil 4.34: Köyceğiz orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 40°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi (Kontrol, 2 hafta ve 4 hafta soğuk katlama sonrası tohumlarda çimlenme olmamıştır). 59
Şekil 4.35: Marmaris orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 40 °C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi (Kontrol ve 4 hafta soğuk katlama sonrası tohumlarda çimlenme olmamıştır). 59
Şekil 4.36: Gökova orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 40°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi (2 hafta ve 4 hafta soğuk katlama sonrası tohumlarda çimlenme olmamıştır). 60

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 2.1: Muğla Orman Bölge Müdürlüğü'ndeki sığla ormanlarının Orman İşletme Müdürlüklerine dağılışı (OGM, 1985). 5
Tablo 3.1: Anadolu sığlası'nın Batı Anadolu'daki yayılışı (OGM, 2014). 11
Tablo 3.2: Dalaman Orman İşletme Şefliği'ne ait meteorolojik veriler (Anonim 2, 2013)..... 22
Tablo 3.3: Marmaris Orman İşletme Şefliği'ne ait meteorolojik veriler (Anonim 5, 2013).... 23
Tablo 3.4: Köyceğiz Orman İşletme Şefliği'ne ait meteorolojik veriler (Anonim 4, 2013).... 24
Tablo 3.5: Fethiye Orman İşletme Şefliği'ne ait meteorolojik veriler (Anonim 3, 2013). 25
Tablo 4.1: Orijinlere göre 1000 tane ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları. 29
Tablo 4.2: Orijinlere göre 1000 tane ağırlıklarına ait Duncan testi sonuçları. 30
Tablo 4.3:5 farklı orijinden toplanan tohumların katlama süresi (4) ve çimlendirme sıcaklığı (7) faktörlerine göre çimlendirme testi sonuçlarının (GP) varyans analizi. 30
Tablo 4.4: Dalaman orijininde 10°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 31
Tablo 4.5: Dalaman orijininde 15°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 31
Tablo 4.6: Dalaman orijininde 20°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 31
Tablo 4.7: Dalaman orijininde 25°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 31
Tablo 4.8: Dalaman orijininde 30°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 31
Tablo 4.9: Dalaman orijininde 35°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 31
Tablo 4.10: Dalaman orijininde farklı katlama sürelerinde ve farklı sıcaklıklardaki çimlenme yüzdesine (GP) göre Duncan testi sonuçları. 32
Tablo 4.11: Fethiye orijininde 10°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 33
Tablo 4.12: Fethiye orijininde 15°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 33

Tablo 4.13: Fethiye orijininde 20°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 33
Tablo 4.14: Fethiye orijininde 25°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 33
Tablo 4.15: Fethiye orijininde 30°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 33
Tablo 4.16: Fethiye orijininde 35°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 33
Tablo 4.17: Fethiye orijininde 40°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 34
Tablo 4.18: Fethiye orijininde farklı katlama sürelerinde ve farklı sıcaklıklardaki çimlenme yüzdesine (GP) göre Duncan testi sonuçları. 34
Tablo 4.19:Köyceğiz orijininde 10°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 35
Tablo 4.20:Köyceğiz orijininde 15°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 35
Tablo 4.21:Köyceğiz orijininde 20°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 35
Tablo 4.22:Köyceğiz orijininde 25°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 35
Tablo 4.23:Köyceğiz orijininde 30°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 35
Tablo 4.24:Köyceğiz orijininde 35°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 35
Tablo 4.25:Köyceğiz orijininde farklı katlama sürelerinde ve farklı sıcaklıklardaki çimlenme yüzdesine (GP) göre Duncan testi sonuçları. 36
Tablo 4.26: Marmaris orijininde 10°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 37
Tablo 4.27: Marmaris orijininde 15°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 37
Tablo 4.28: Marmaris orijininde 20°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 37

Tablo 4.29: Marmaris orijininde 25°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 37
Tablo 4.30: Marmaris orijininde 30°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 37
Tablo 4.31: Marmaris orijininde 35°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 37
Tablo 4.32: Marmaris orijininde farklı katlama sürelerinde ve farklı sıcaklıklardaki çimlenme yüzdesine (GP) göre Duncan testi sonuçları. 38
Tablo 4.33:Gökova orijininde 10°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 39
Tablo 4.34:Gökova orijininde 15°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 39
Tablo 4.35:Gökova orijininde 20°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 39
Tablo 4.36: Gökova orijininde 25°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 39
Tablo 4.37: Gökova orijininde 30°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 39
Tablo 4.38: Gökova orijininde 35°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi. 39
Tablo 4.39: Gökova orijininde farklı katlama sürelerinde ve farklı sıcaklıklardaki çimlenme yüzdesine (GP) göre Duncan testi sonuçları 40

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler **Açıklama**

ºC : Santigrat derece
% : Yüzde

Kısaltmalar **Açıklama**

cm : Santimetre
g : Gram
GP : Çimlenme yüzdesi
ha : Hektar
m : Metre
mm : Milimetre
sn : Saniye
var : Varyete

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gülsüm BAYSAL BAKIR

AnadoluSığlasında (*Liquidambar orientalis* Mill.) Bazı Orijinlerin Tohum ve Çimlenme Özellikleri Üzerine İncelemeler

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr.Alper Hüseyin ÇOLAK

Bu çalışmada, endemik türlerimizden Anadolu sığlasının (*Liquidambarorientalis*Mill.) doğal yayılış alanıolan Güneybatı Anadolu'da Dalaman, Fethiye, Köyceğiz, Marmaris ve Gökova olmak üzere beş farklı orijinden onar farklı ağaçtan toplanan tohumlarla çimlenme özellikleri araştırılmıştır. Toplanan tohumlarda; 1000 tane ağırlığı, tohum canlılık testi ve tohumların çimlenme engellerini gidermek için uygulanan soğuk katlama ön işlemleri sonrasındaki 7 farklı sıcaklıkta çimlenme yüzdeleri belirlenmiştir. Yapılan işlemlerin sonucuna göre;1000 tane ağırlığı en yüksek 3,05 g ile Fethiye orijini, ardından Dalaman orijini 3,01 g, Gökova orijini 2,75 g, Marmaris orijini 2,68 g, Köyceğiz orijini ise 2, 37 g gelmektedir. Beş farklı orijinden toplanan tohumların canlılığını belirlemeye yönelik yapılan kesme testi sonucuna göre en yüksek canlılık oranı %89 ile Fethiye orijini,en düşük canlılık oranı ise %72 ile Köyceğiz orijinidir.En yüksek çimlenme yüzdeleri Dalaman orijininde 20ºCkontrol %88, Fethiye orijininde 25ºC kontrol %91, Köyceğiz orijininde 20ºC kontrol %94, Marmaris orijininde 20ºC kontrol %78, Gökova orijininde ise25ºC kontrol %88'dir.Anadolu sığlasıtohumlarınınherhangibirönişlemegerekduyulmaksızın15ºC, 20ºC, 25ºC, 30ºC ve 35ºC de çimlendiğigözlemlenmiştir.

Haziran 2019, 90 sayfa.

Anahtar kelimeler: Tohum orijini, Anadolu sığlası, Endemik, Ağaçlandırma

SUMMARY

M.Sc. THESIS

Investigations on theSeedandGerminationCharacteristics of SomeAnatolianSweetgum(*Liquidambar orientalis* Mill.)Provenances

Gülsüm BAYSAL BAKIR

IstanbulUniversity-Cerrahpasa

Institute of GraduateStudies

Department of Forest Engineering

Supervisor: Prof. Dr.Alper Hüseyin ÇOLAK

In this study, the germination characteristics of one of the endemic species in Turkey, Anatoliansweetgum(known as *Liquidambar orientalis* Mill.), are examined with the seeds collected from ten different trees from five natural provenances of the tree in Southwest Anatolia such as Dalaman, Fethiye, Koycegiz, Marmaris, and Gokova. After applying cold stratification pre-treatments for weight per 1000 seeds, seed viability tests, and to prevent dormancy of the seeds collected, the germination percentages were determined at seven different temperatures. The results showed that; the highest thousand grain weight is Fethiye origin with 3.5 g, followed by Dalaman origin with 3.1 g, Gokova origin with 2.75 g, Marmaris origin with 2.68 g, and Koycegiz origin with 2.37 g. The shear test results for determining the viability of the seeds from five different origins reveal that the highest viability rate is Fethiye origin with 89 per cent while the lowest rate is Koycegiz origin with 72 per cent. The highest germination percentages are as follows; Dalaman origin 88 per cent control at 20ºC, Fethiye origin 91 per cent control at 25ºC, Koycegiz origin 94 per cent control at 20ºC, Marmaris origin 78 per centcontrol at 20ºC, and Gokova origin 88 per cent control at 25ºC.

It is observed that the seeds of AnatolianSweetgumgerminate at 5ºC, 20ºC, 25ºC, 30ºC, and 35ºC without any pre-treatment.

June 2019, 90 pages.

Keywords: Seedorigin, AnatolianSweetgum, Endemic, Afforestation

1. GİRİŞ

İlk insanlar yaşama alanı olarak, barınma ve beslenme gereksinimlerini daha kolay karşılayabilmek için ormanları seçmişlerdir. Beslenme ve diğer gereksinimleri karşılayan temel kaynakları bitkiler oluşturur. Aynı zamanda bitkiler, tarih boyunca toplumsal yaşamı düzenleyen pozitif bir element olmuşlardır. Bu nedenle mevcut bitkilerin korunması ve yeni dikimlerle çoğaltılması, geleneksel değerlerle kuşaktan kuşağa aktarılarak insan–bitki ilişkilerine yeni boyutlar kazandırmıştır (Dirik, 2008).

Orman ağaçları uzun ömürlüdür ve bu uzun yaşamlarında tohumların çimlenmesi çok kısa bir zaman dilimini kapsar. Bununla beraber yeni yaşam döngüsünün başlangıcını oluşturması bakımından belirleyici bir önem taşımaktadır (Dirik ve diğ., 1999). Ağaçların doğal koşullar altında yaşayabilmeleri için gerekli olan her türlü bilgiyi, genetik yapıları içermektedir. Yeni bilgiler gelecek kuşaklara tohum yoluyla üretimde gen yoluyla aktarılabilmektedir. Bundan dolayı tohum yoluyla bitki materyalinin çoğaltılması, küresel iklim değişikliklerine uyumu ve türlerin sürekliliği bakımından son derece önemlidir (Ürgenç, 1998; Genç, 2005; Anonim 1, 2012). Vejetatif yolla üretmede bu durum söz konusu değildir.

Ağaç yetiştirme veya ağaçlandırma çalışmaları küresel iklim değişikliği gibi nedenlerle son zamanlarda önemini daha da artırmıştır. Küresel ısınmanın doğal bitki örtüsünün veya özellikle de orman kaynaklarının tahribindeki payının %20 seviyesinde olduğu tahmin edilmektedir. Bu sebeple birçok kurum, kuruluş ve sivil toplum örgütlerinin ana faaliyetleri arasında ağaçlandırma yer almaktadır (Dirik, 2014).

Özellikle Türkiye gibi arazisinin çoğu engebeli, kurak ve yarı kurak iklim koşullarının egemen olduğu ülke ve bölgelerdeki sulanmayan kırsal ağaçlandırmalarda kullanılacak fidanların tohumdan elde edilmesi bir zorunluluktur. Kaliteli fidanlar elde edebilmek için de kaliteli tohum kullanımı esastır. Genetik açıdan ıslah edilmiş tohum yanında, tohum toplama koşulları ile tohumların toplandıktan sonra ekime kadar göreceği işlemler tohum ve fidan kalitesi üzerinde etkilidir. Tohumların toplanması ve tohumlara daha sonra yapılacak işlemlerdeki özen, fidanlık aşaması ve dikim aşamalarında kalite yanında ekonomi de sağlamaktadır (Boydak ve Çalışkan, 2014). Bozuk sahaların ağaçlandırılması için kalite ve

verim açısından üstün nitelikli tohum kaynakları bulunmaktadır. Bu kaynaklardan elde edilen tohumlar ile yapılan ağaçlandırma çalışmaları sonunda verim gücü yüksek, kaliteli bireyler elde edilerek, ekonomik kazanç da sağlamış olacaktır. Son yıllarda tüm Dünya ülkelerinde yapraklı tür odununa duyulan ihtiyaç artmaktadır. Bunun yanında Türkiye koşullarında bozuk ormanların varlığı da göz önünde bulundurulmalıdır. Bu ağaçlandırmalarla hem ormanlara ve orman ürünlerine olan ihtiyacı karşılarken hem de baraj ve su havzalarının korunmasını sağlayarak erozyonu önlemek gibi birçok fayda sağlayabiliriz (Aslan ve Kızmaz, 1994).

Ülkemizde sığla ya da "Günlük ağacı" yöresel adıylabilinen Anadolu sığlası(*Liquidambarorientalis*Mill.) ormanları taban arazilerde ve kışın subasar alanlarda bulunmaktadır. Bu nedenle bu ormanlar yaz döneminde topraktan su alınmasına katkıda bulunarak alanın bataklık haline gelmesine engel olmaktadır(Davis, 1982; Örtel, 1988).

Sığla 20 m'ye kadar boylanır ve geniş tepeli bir ağaçtır. Olgunlaştıkça kabuk koyu renkli ve çatlaklı olur (Yaltırık, 1981).Gövdeler dallanma çoğunlukla 3-5 m'den sonrabaşlar. Tohumları birçok kuş türünün severek yediği tohumlardandır.Bu nedenle birçok canlıya ev sahipliği yapmaktadır (Kayacık, 1977). Sert kışlara vedona karşı hassastır. 200-300 yıl kadar yaşayabilir. Sığ köklüdür. Nemli toprakları sever, ışık isteği fazladır. Kışın yapraklarınıdöker. Yaprakları çınar yaprağına benzer. Genellikle 5 dilimlidir.Çiçekleri bir evciklidir. Meyvesi odunsu, kapsül durumundadır.Odunu su altında iyi dayanır. Genellikle kıyı ve denize yakın alanlarda bulunur. Bu nedenle halk tarafından rekreasyon ve piknik alanı olarak da kullanılmaktadır (Berkel, 1955; Gökmen, 1973).

Sığla ağacı endemik özelliğinin yanında gövdesinden elde edilen yağında;styroganin, tarçın asidi,styrol,stacin vestresinolgibi maddeleri içerir. Bu maddeler de sabun, ilaç,parfümeri, ve kimya endüstrisinde kullanılır (İşçi,1988).Özellikle parfüme koku sağlaması özelliği bu sektörde yer edinmesini sağlamıştır (İktüeren ve Acar, 1987).

Yukarıda da açıklandığı gibi Anadolu sığlasının pek çok faydası ve kullanım alanı vardır. “Anadolu Sığlasında (*Liquidambar orientalis* Mill.) Bazı Orijinlerin Tohum ve Çimlenme Özellikleri Üzerine İncelemeler” adlı çalışmayla Anadolu sığlasının tohumu ve tohumun çimlenme özellikleri ayrıntılı olarak ortaya konularakAnadolu sığlasının farklı orijinlerdeki tohum ve çimlenme özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL KISIMLAR

2.1. SIĞLA ORMANLARININ DOĞAL YAYILIŞI

Sığla cinsinin beş türünün vardır. Bu türler Çin'in orta kısımları ve Güneybatı Çin'de yetişen *L. formosana*Hance; Çin'in doğusundaki *L. edentata*Merr.; Kuzey Amerika'da (Atlas Okyanusu'na yakın yörelerde) bulunan *L.styraciflua*L.; Kuzey Amerika'nın orta kısımlarında *L. macrophylla*Oerst. ve Anadolu'nun Güneybatı'sında görülen, doğal ve endemik türümüz olan *L. orientalis*Mill. olarak sıralanabilir. Bu cinse bağlı türler kuzey ılıman zon üzerinde adalar halinde bulunur (Good, 1953). Samrodova-Bianki (1957), dünya üzerinde sınırlı yerlerde yayılış göstermesi nedeniyle *Liquidambar*cinsine bağlı türlerin önemli olduklarını bildirmektedirler.

Yurdumuzda yayılış gösteren Anadolu sığlası*Hamamelidaceae* familyasının *Liqiudambar*cinsine ait bir tür olup, Anadolu'daki yayılış alanı içerisinde iki varyete ile temsil edilmektedir. Bu varyeteler *Liqiudambarorientalis*Mill. var.*orientalis* ve *Liqiudambarorientalis*var.*integrilobafiori*'dir. Ancak, doğal popülasyonların genetik strüktürünün heterojen yapıda olması nedeniyle bugüne kadar yapılan çalışmalarda varyasyonu kesin olarak ortaya konmamıştır (Acar, 1989).

Ülkemizdekapladığıalan1950'liyıllardansonrahızlaazalanAnadolusığlasıesasyayılışınıTürkiye'ninGüneybatı'sındayapmaktadır.Yoğunyayılışgösterdiğiyörelerİ Muğla'nınMarmaris,Fethiye,Köyceğiz,DalamanveUlaİlçeleridir.BunlarındışındaAydın,Denizli,Burdur, IspartaveAntalyaillerininbazıbölgelerindeazmiktardadaolsayayılışgöstermektedir (Arslan ve Şahin, 2016).Literatürde*Liquidambarorientalis*Mill.'inTürkiyedışındaRodos,12AdalarveKuzeySuriye'dedeyayılışıolduğunadairbilgilerbulunmaktadır.AncakRodosveKıbrıs'takültürealındıklarınadairifadelerdemevcuttur(Atay,1985;Efe,1987;Günal,1994;İstek,1994;Doğaç,2008;Velioğluve diğ.,2008). Anadolu sığlası'nın Türkiye'deki yayılış haritası Şekil 2.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1: Anadolu sığlasının Türkiye'deki yayılışı (Çengel ve diğ.,2008).

2.2.SIĞLAORMAN VARLIĞI

1946-1947'de yapılan amenajman planlarına göre, 1950 yılından önce, sığla ormanlarının alanı 6312 ha olarak belirlenmiştir (Huş, 1949). 1985 yılına ait orman amenajman planında ise, devlete ait sığla ormanlarında meşcere özelliği gösteren 980 ha normal ve 357 ha bozuk koru olmak üzere toplam 1337 ha sığla ormanı alanı tespit edilmiştir. Bu ormanların varlığının Orman İşletme Müdürlükleri'ne dağılışı Tablo 2.1'de verilmiştir(OGM, 1985).

Tablo 0.1: Muğla Orman Bölge Müdürlüğü'ndeki sığla ormanlarının Orman İşletme Müdürlüklerine dağılışı (OGM, 1985).

Orman İşletme Müdürlüğü	Normal Koru(ha)	Bozuk Koru (ha)	Toplam (ha)
Köyceğiz	653	10	663
Fethiye	134	40	174
Marmaris	-	307	307
Muğla-Merkez	193	-	193
Toplam	980	357	1337

Batı Akdeniz Bölgesi'nde yer alan Sığla Ormanı Tabiatı Koruma Alanı, idari yönden Isparta'nın Sütçüler ilçesi sınırları içindedir. 88.5 hektar büyüklüğünde olan alanın denizden yüksekliği 180 m ile 550 m arasında değişmektedir (Fakir ve Doğanoğlu, 2003).

Anadolu sığlasının Türkiye'de kapladığı alan 21. Yüzyılın ikinci yarısından sonra büyük bir azalma göstermiştir. 2016 yılı Orman Genel Müdürlüğü verilerine göre Anadolu sığlası alanları yaklaşık 1416 ha olarak belirlenmiştir. Ayrıca Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü idaresinde, gen koruma ormanı, tohum meşceresi, tohum bahçesi ve deneme alanı olmak üzere toplamda 360 hektara yakın Anadolu SığlasıIslah Tesisi bulunmaktadır (Arslan ve Şahin, 2016).

2.3. YETİŞME ORTAMI KOŞULLARI

2.3.1.Morfolojik ve Botanik Özellikleri

Anadolu sığlası, uzaktan bakıldığında küçük yapraklı ve ince yapılı bir çınar ağacı gibi görünmektedir. Tepe yapısı genç ağaçlarda çoğunlukla sivri bir şekil alırken yaşlandıkça giderek yayvanlaşıp çatallaşmaktadır. Sığla yağı üretimi yapılan meşcerelerde, ağaçlarınboyları 28,5 metre, sığla yağı üretimi yapılmayan meşcerelerde ise ağaçların boylarının 35 metre'ye ulaştığı gözlenmiştir (Güngördü, 1987).

Bu türün kökleri genellikle sığ ve yayvan olarak belirtilse de Güngördü(1987) yapılan arazi çalışmalarında ve tohumdan elde edilen bazı fidanların bulunduğu yetişme alanının özelliklerine göre,kazık kök geliştirdiğini saptamıştır. Çok nemli ve bataklıklarda sığ kök geliştirirler. Yamaçlarda ve kurak yerlerde ise ağaçlar kazık kök geliştirmektedirler (Boratynski ve Boratynska, 1985).

Genç bireylerde kabuk çatlaksız, yaşlı bireylerde ise boyuna çatlaklıdır. Güngördü (1987), dip kesim kütükleri üzerinde yaptığı yaş sayımlarına göre kabuk kalınlıkları; 40-80 yaşındaki ağaçlarda 0,5-1,9 cm; daha yaşlı bireylerde ise kabuk kalınlığının 4 cm'ye kadar ulaştığını belirlemiştir.

Yapraklar genellikle 5 lobludur. Yaprakların kenarları ince, sık ve dişlidir. Yaprak ayasının tabanında, ana damarların birleştiği yerlerde demetler halinde tek hücreli basit tüyler oluşmuştur. Yaprak tekstürü incedir, üst yüzeyleri çıplak ve parlak, alt yüzeyleri soluk ve mat yeşildir. Yaprağın sapı uzun ve incedir. Genç sürgünler önce yeşil sonra kahverengi olup, incedirler. Lentiseller çıplak ve parlak olan sürgünler üzerindeki küçüktür ve gözle görülebilir. Sürgünün özü beyazımsı renkli ve belirgindir. Sığla çok sayıda su sürgünü barındırır. Genellikle su sürgünleri üzerinde, nadir olarak da genç ağaçların gövde ve sürgünlerinde görülebilen boyuna mantar çıkıntılara, tohumdan yetişen fidanların sadece bir tanesinin gövde ve sürgünlerinde rastlanmıştır. Tomurcuklar, kırmızı-kahverengi, 3-8 mm çapında, parlak, tüysüz, 5-7 pullu ve sivri uçludur. Yıllık sürgünler bir uç tomurcukla biter. Yan tomurcuklardala yatmış vaziyettedirler.Meyve ilk oluştuğunda canlı ve yeşil, olgunlaştığında ise açık kahverengi olur. Meyveler Kasım-Aralık aylarında olgunlaşır ve sert, odunsu bir yapı kazanır. Aşağı doğru sarkık olarak duran meyveler uzun bir sapın ucunda bulunur. Olgunlaşan tohumlar dökülür fakat meyveler dağılmaz. Tohumlarını dağıtan meyveler kışı ağaçta geçirirler (Güngördü, 1987).

Muğla yöresinde, uzun düzgün gövdeli, ince dallı ve kabukları derin çatlaklı ağaçlar balzam vermemekte olup, halk arasında bunlara “Erkek Ağaç” denmektedir. Kalın dallı ve boyları nispeten daha kısa olan ve bol miktarda balzam verenler ise “Dişi Ağaç” olarak adlandırılmaktadır. Çok rutubetli taban arazide yetişen sığla ağaçları yayvan bir kök yapısına ve gövdenin dip kısmı ise nayloit formuna sahiptir. Nispeten kurak ve meyilli arazideki ağaçlar kazık kök yapmaya meyillidirler (Batur, 1996).

Acar (1989) meşcere kapalılığının kırıldığı yerlerde ağaç gövdelerinde kuvvetli su sürgünlerinin oluştuğunu gözlemlemiştir. Sığla yağı üretimi için işletilen bazı meşcerelerin de dip kütüğü sürgünlerinden oluştuğu görülmüştür. Sığla türünün tohumdan üretilmesinde bir sorun olmamakla birlikte çelikle üretimde %40 civarında bir başarı elde edilebilmiştir (Acar, 1989). Ayrıca yapılan bir başka çalışmada Genç (1994), sığla türünü doku kültürü yöntemiyle üretmiş ancak üretilen bitkilerin toprağa transferi için yeterli uyum (dayanıklılık) koşullarına sahip olamadıkları bildirmektedir.

2.4. TOPRAK ÖZELLİKLERİ

Yapılan gözlem ve incelemelere göre; taban suyu yüksek ve hareketli, toprak derinliği iyi olan düz arazideki sığla ağaçları, diğer alanlara nazaran oldukça iyi gelişmektedirler. Bu özelliklerin kısa mesafede (50-100m) değişmesi ile ağaçların çap ve boy gelişmesinde de gözle görülebilmektedir.Anadolu sığlasının yayılış alanı içindeki topraklardan alınan örneklerde yapılan analiz sonuçlarına göre, düzlüklerde toprağın kil içeriğinde yüksek alüvyal veya kalüviyal birikintiler bulunmaktadır. Taban suyunun yüksek ve hareketli olduğu bu birikintiler genel olarak balçık türündedirler. Genellikle bazik karakterdedir (Acar ve diğ., 1993).Sığlaiçin ideal büyüme ortamı; rutubetçe zengin, balçık, alüvyon kil toprakları ve nehir yataklarıdır (USFS, 1965).

Türkiye'de sığlaağacı özellikle Muğla çevresinde, denize yakın ve alçak alanlarda, toprağı rutubetli hatta ıslak düzlüklerde ve bataklıklarda bulunur. Denizden fazla yükseklere çıkmaz. Köyceğiz yakınlarındaki sığla ormanlarıyükseltisi deniz seviyesinden 15-20 m'dir. Böyle alçak yükseltilerdeki meşcerelerine "Taban Günlüğü" bazı alanlarda 400-450 m yüksekliklerdekimeşcerelerine de halk arasında "Dağ Günlüğü" demektedir. Toplu olarak bulunduğu yerler çoğunlukla alçak alanlardır. Ancak küçük gruplar halinde yükseklerdede görüldüğü (Denizli'de Akdere Mahallesi 900 m, Günlük Çayı 400 m, Acıpayam Gölcük Koyu, Değirmendere Mahallesi 1000 m) bildirilmiştir. Ayrıca sığla ağacının genellikle su kaynaklarına bağlı durgun suya dayanıklı, çoğunlukla gövdelerin kısa, tepelerin dallı ve fazla boylanmayan bir tür olsa da isteklerine uygun yetişme ortamlarında oldukça düzgün ve dolgun gövdelerle iyi birbüyüme yaptığı; yetişme ortamı isteklerinin tam karşılamadığı yerlerde ve tahribatauğramış alanlarda ağaçların şekilleri ve boylarınınyeterliolmadığı belirtilmiştir(Saatçioğlu, 1976).

2.5. SİLVİKÜLTÜREL ÖNLEMLER

Atay (1982) genellikle,kapalılığı ve meşcere toprağı bozulmamış (yabanlaşmamış) ormanlarda ağaç türüfark etmeksizin öncelikle doğal gençleştirme imkanlarıüzerinde durulmasını, daha ucuz ve doğaya uygun olan bu yöntemin kullanılmasının yerinde olacağını belirtmiştir.Doğal gençleştirme ön görüldüğünde gençleştirmeye konu meşcereyioluşturan

türün, gölge-ışık ilişkileri, kuraklık ve dondan zarar görüp görmediği bir başka ifadeyle gençleştirme safhasında gençliğin siper ihtiyacı olup olmamasına, bol tohum yıllarının tekrar sürelerine, tohumların olgunlaşma ve döküm zamanı gibi özelliklerinin bilinmesi gerekir.

Atay (1985)'a göre sığla ağacı ışık ağacıdır. Ancak kuvvetli topraklar ve taban araziler üzerindekisaf meşcerelerde gençsığla bireyleri gölgeye dayanıklıdır. Bu özelliğiile, siper vaziyeti ile gençleştirilmesi, gençliğin dondanve sıcaklıktan korunmasını sağlar. Artan yaşla birlikte bireylerin ışık ihtiyacı da artar. Her yıl tohum verse de bol tohum yılları 2-3 yılda bir görülmektedir. TohumlarKasım-Aralık ayları arasında olgunlaşır ve dökülür. Tohumların yayılma mesafesi en fazla 180-185 m'dir. Fakat genellikle kural olarak tohumun %96'sı tohum kaynağından sonra ilk 60-65 miçinde kalır (USFS, 1965).

Gençleştirme yaparken dikkat edilmesi gereken önemli bir konu ister etek şeridi tıraşlama ister siper durumu uygulanırken alanların uzanış ve cephe yönleriniözellikle fırtına tehlikesi yönünden tespit etmek gerekir.Sığla ağacı kazık kök ve çok sayıda yan kökler geliştiren birağaç türüolsa da yetişme ortamı özelliklerinedeniyle taban suyunun çok yüksek olduğu yerlerde ağaçlar sığ kök yapabilirler. Böyle durumlarda yaşlı meşcerelerfırtınaya karşı çok hassas olmaktadır. Yamaçlarda ve drenajı iyi topraklarda bu tehlike söz konusu olmaz. Bu bilgilere dayanaraksığlayı şerit siper, grup siper,zon siper durumları ile gençleştirilebilir. Don tehlikesi olmayan alanlarda ise yandan tohumlamaya dayanan ve yan siperin etkili olduğu etekşeridi tıraşlama metodu ile de gençleştirebiliriz (Atay, 1985).

Yapılan gözlem ve incelemelere göre gevşek ve tam kapalı (0,7-1,0) bir sığla meşceresinden alt tabakada siper altında gençliğin görülmediği; sadece kesilen ağaçların arazide kalan dip kütüklerinden ışık alan yerlerde dip kütüğü sürgünlerinin oluştuğu saptanmıştır. Meşcere tepe çatısından ışığın girdiği yerlerdeki gövdelerde yoğun su sürgünlerinin çıkarak, gövde odununun kalitesini düşürdüğü gözlenmiştir. İdare ve işletme amaçları odun üretimi olarak saptananyerlerde bu husus göz önünde bulundurulmalıdır. Geçmişte yayılış alanı bugünkünden çok daha geniş olan sığla ormanlarının yaklaşık 1425 hektara kadar gerilemesinin en önemli sebebi öncelikle koruma tedbirlerinin yetersiz oluşu, daha sonra da gelişigüzel yararlanmadır(Batur, 1996).

İster doğal ister yapay olarak gençleştirilecek sahalarının etkin bir şekildekorunması önemlidir. Geçmiştesahaların yalnızca tel örgü ile çevrilmesiyeterli olmayıp bakım memurları aracılığıylada korunması talep edilmiştir (Topçuoğlu, 1968).Sığla gençlikleri hayvanotlatma zararlarına maruz kalmaktadır. Aynı zamanda saha içindekikemiricilerden (fare ve tavşan) genç fidanlar çok zarar görmektedir. Abiyotik faktörlerden erken donlar genç bireylerin yaz sürgünlerinin ölmesineneden olabilmektedir. Sığla soğuktan zarar gördüğü gibi, kuraklıktan da zarar görebilmektedir. Kuraklık,ölümlerin önde gelen sebeplerindendir.Sığla ormanları yangına karşı da çok hassas olup, yangınlardan zarar görebilmektedir. Buna rağmen sığla hastalıklara ve böcek zararına karşı dayanıklıdır (USFS, 1965).

Gençlik alana doğal ya da yapay hangi yöntemle gelmiş olursa olsun, hemenbakım önlemlerine geçilmelidir. Bahsedilen koruma önlemleri dışında gençlikbakımı önlemlerinden boğma tehlikesini giderme ve tamamlama da büyük önem taşımaktadır. Sığla50 yaşına kadar kuvvetli sürgün verebilenbir ağaç türüdür. Fidanlar 3-5 yaşında 130 cm boylanır.Vejetatif yolla da 1 yıllık sürgün aynı boyu alabilmektedir. Aynı alandaki 10yıllık sürgün ile 18-20 yıllık fidan aynı boyutlardadır (USFS, 1965). Bu nedenle doğalgençleştirme ile gelmiş gençliklerde tohumdan oluşmuşgençliği veyapay gençleştirmede dikilen fidanları, alan temizlenirken kesilmiş gövdelerinkütüklerinde oluşan sürgünlerin boğma etkisinden korumak, diğer diri örtü elemanlarıile (böğürtlenler, otlar vs.) mücadele kadar önemlidir (Atay, 1985). Günümüzde Anadolu sığlası korunan bir tür olduğu için gençleştirme çalışmaları yapılmamaktadır. Ancakağaçlandırma çalışmaları devam etmektedir (Anonim, 2013b).

*Liquidambar orientalis*Mill.'in tohumözellikleri;Kasım-Aralık aylarında kahverengi renge dönen meyveler açılıp tohumları dağılmadan hemen önce toplanmalıdır. Toplanan meyveler, güneşte veya sıcak odada ince bir tabaka halinde serilerek kurutulur. Güneşte iki haftada kuruyan meyveler açılır. Bundansonra tohumlar meyveleri sarsmak suretiyle elde edilir. Tohumları kanatlarındanayırmaya gerek yoktur. Tohumlar kuru ve serin yerlerde (4°C-8°C) canlılıklarını kaybetmeden en az 1 yıl saklanabilir (Saatçioğlu, 1971).

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1.MALZEME

3.1.1.Araştırmada Kullanılan Tohum Materyali ve Tohum Temin Kaynakları

Anadolu sığlasının Türkiye'deki yayılış alanları göz önüne alınarak farklı özelliklerde orijinler seçilmiştir. Orijinlerin seçiminde farklı ekolojik bölge ve yetişme ortamlarını temsil etmeleri esas alınmıştır. Tablo 3.1'de Anadolu sığlasının Batı Anadolu'daki orman alanı miktarları verilmiştir. Bu alanlar içerisinden Dalaman, Fethiye, Köyceğiz, Marmaris ve Gökova orijinlerinin her birinden en az 10 farklı ağaçtan tarafımcatohum toplanmıştır (Şekil 3.1–3.4).

Tablo 0.1: Anadolu sığlasının Batı Anadolu'daki yayılışı (OGM, 2014).

Orman İşletme Müdürlüğü	Orman İşletme Şefliği	Alanı (ha)	Toplam alan (ha)
Dalaman	Dalaman	163,6	208,4
	Ortaca	44,9	
Fethiye	Göcek	52,6	243,3
	Güneydağ	190,7	
Köyceğiz	Arboretum	53,0	523,9
	Beyobası	187,2	
	Köyceğiz	195,3	
	Sultaniye	84,0	
	Marmaris Milli Parkı	4,4	
Marmaris	Marmaris Milli Parkı	17,6	255,6
	Çetibeli	58,1	
	Datça	22,8	
	Hisarönü	120,0	
	Marmaris	37,1	
Muğla	Gökova	7,2	272,4
	Gökova Araştırma	264,7	
	Karabörtlen	0,5	
			1503,7



Şekil 3.1:Gökova orijinine ait yetişme ortamı (Foto: G. Baysal).



Şekil 3.2: Tohumların alanlardan toplanması (Foto: G. Baysal).



Şekil 3.3: Fethiye orijinine ait yetişme ortamı (Foto: G. Baysal).

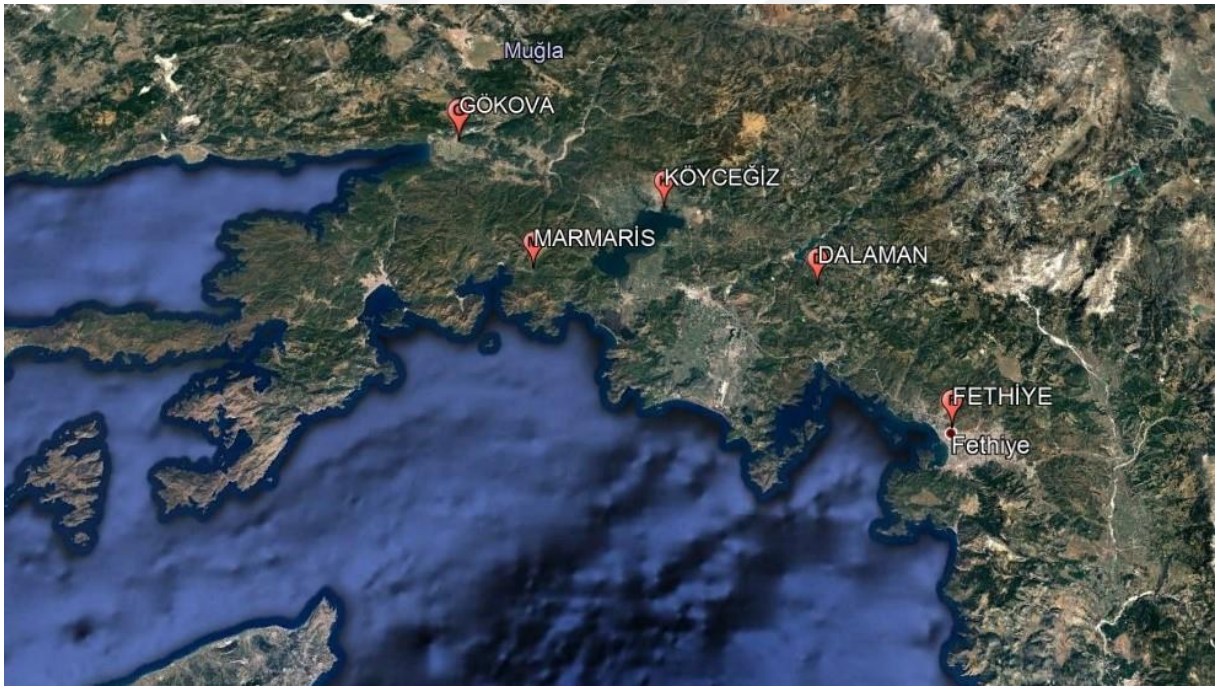


Şekil 3.4: Tohum toplanan bazı alanlar (Foto: G. Baysal).

3.1.2. Araştırma Alanının Coğrafi Konumu ve Topoğrafik Yapısı

Araştırma, Ege Bölgesi'nde bulunan Muğla iline bağlı Dalaman, Fethiye, Köyceğiz, Marmaris ve Gökova'da yapılmıştır.

Araştırma alanları; Dalaman 36°35´24´´-36°52´38´´kuzey enlemleri ile 28°43´37´´-28°54´ 52´´ doğu boylamları arasında, Fethiye 36°27'36''- 36°38'46'' kuzey enlemleri ile29°00' 30''-29°22'10'' doğu boylamları arasında, Köyceğiz 28°31'00''-28°47'40'' doğu boylamları ile 36°53'58''-37°03'42'' kuzey enlemleri arasında, Marmaris 28°21'17''-28° 23'45'' doğu boylamları ile 36°47'09''-36°54'28''kuzey enlemleri arasında, Gökova 36º57'49"-37º05'25" kuzey enlemleri ile 28º02'16"-28º25'33" doğu boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5: Araştırma alanının genel görünümü (Google Earth-20.04.2019/16.30).

Muğla ili Güneybatı Anadolu'da Menteşe yöresinin güneyi ile Teke yöresinin batı kesiminde yer almaktadır. Akdeniz Bölgesi'ndeki Teke yöresi ile Ege Bölgesi'ndeki Menteşe yöresini ayıran sınır ise Marmaris'in doğusunda yer alan Karaağaç limanından başlayıpNamnamÇayı vadisini takip etmektedir. Batıdan Ege Denizi, güneyden Akdeniz ile çevrili olan Muğla'nın kuzeyinde Gökbel Dağı (1422 m) ve Oyuklu Dağı, kuzeydoğusunda Sandıras Dağı (2295 m.), Gök Tepe (2407 m) doğusunda ise Dumanlı Dağı (1973m) Akdağ (3024m)'ın oluşturduğu

yüksek alanlar bulunur (İkiel, 2004).Muğla, Güney Ege'de topraklarının büyük bir kısmı Ege Bölgesi'nde, küçük bir kısmı da Akdeniz Bölgesi'nde olan, her iki denize de kıyısı olan bir ilimizdir. Türkiye'nin güneybatısının uç kısmında yer alan Muğla; kuzeyinde Aydın, kuzeydoğusunda Denizli ve Burdur, doğusunda Antalya; güneyinde Akdeniz ve batısında ise Ege Denizi vardır. Ayrıca deniz kıyıları toplam uzunluğu 1.500 km'ye yaklaştığı için Türkiye'nin en uzun sahil şeridine sahip ilidir (Anonim, 2013a).

Dalaman Orman İşletme Şefliği alanları, kuzey kesimlerde daha yüksek eğimlere sahip olup, genellikle dağlık arazilerdir. Dalaman ilçesinin en önemli akarsuyu kuzey-batı sınırını da teşkil eden Dalaman Çayı'dır (Anonim, 2013a).

Fethiye Orman İşletme Şefliği alanları, Fethiye Merkez, Çobanlar, Ovacık ve Kaya Köy ovaları hariç kalan önemli bir kesimi sarp dağlık ve engebeli araziden oluşmaktadır (Anonim, 2013b).

Gökova Orman İşletme Şefliği sınırları üzerinde ve içerisinde yer alan belli başlı dağ, tepe ve sırtlar yükseltilerine göre sırasıyla; Alakaya Tepe 1051 m, Kızlar Tepe 939.9 m, Yumrukçal Tepe 909 m, KaygısekisiTepe 903 m, Eren Tepe 841 m, Düzce Tepe 402 m, Tokatönü Tepe 360.2 m, Hayıtlı Tepe 337 m, Avlubeleni Tepe322 m, Çardak Tepe 272 m, Çardak Tepe 272 m, Kale Tepe 209 m, Kale Tepe 181 m, Katırcızeytinliği Tepe 99.7 m,Tunç Tepe 73 m ve Çalca Tepe 61 myükseltili tepelerdir. İşletme Şefliği sınırları içinde ve üzerinde yer alan belli başlı dereler ise: Kuşakkaya Dere, Kalbur Dere, Hamaş Dere, Derin Dere, Pirahmet Dere, Mersinlikonak Dere, Kavaklı Dere, Kapaklı Dere, Günlüklü Dere, Ekleme Dere, Büyükkara Dere ve Bacaklar Dere'dir(Anonim, 2013e).

Köyceğiz Orman İşletme Şefliği sınırları kuzeydeKızılcayemişDere'den başlar, PayamkucakTepe'den geçen ana sırtı takiben Pilav T, Topaltaş T, Geymene T'den geçerek Çamurluk mevkiine ulaşır. Buradan doğuya doğru yine ana sırtı takiben Taşlı T, Yurt T, Kuşyuvası T, Sazlı düz tepelerden geçerek KargıcakDere'ye ulaşır.Bu dereyi kesen Çamlı yüz sırtı ile Büyük KetilTepe'ye varan sınır, doğuya doğru ana sırtı takiben KaradonuTepe'de son bulur.Doğu sınırı, KaradonuTepe'den başlayan sırt Ali Dağı ile güneye devam eder ve

SalmanDere'nin başlangıcında son bulur. Güney sınırı, Salman Dere'nin başlangıç noktasından itibaren, bu derenin Ürünlü Dere'yi kestiği yere varır. Buradan itibaren Çayan ve Eğrekli mahallelerinden geçerek, Tepeler mahallesinde tali asfalt yol ile derenin kesiştiği yere kadar uzanan sun-i hat ile asfalt yola ulaşır. Buradan Kahveci tepenin kuzeyinden geçen dere Köyceğiz Gölü'ne ulaşır.Namman Çayı'nın göle döküldüğü yere kadar Göl güney hududu teşkil eder. Batı sınırı ise,Namman Çayı alanın, batı ve güneybatı hududunu teşkil etmektedir (Anonim, 2013c).

Marmaris Orman İşletme Şefliği sınırları, kuzeyde, Küçükbalan Dağı Tepe'sinin kuzeyinden Milli Park sınırını takip ederek Doğankapızbaşı Tepe'de son bulur. Güney sınırı,Akdeniz sahili boyunca Yalancı Ada'yı içine alır. Doğu sınırı,Ada Tepe'den başlayarak, Kızılağaç Sırtı, Çimenlibaşı Tepe, GökyarBurnu,Akburnu, Koca Burnu, Çanakçı Burnu, Aksaz Adası'nı içine alarak, Karakol Burnu, Güllü Burnu,Delikkaya, Saplı Burnu ve Turnalı Burnu batısında son bulur. Batı sınırı ise,Doğankapızbaşı Tepe'den Milli Park sınırını takip ederek, Turnalı Burnu'nun batısında son bulur(Anonim, 2013d).

3.1.3. Anakaya ve Toprak Özellikleri

Ülkemizde oluşumözellikleri farklı olan dağlar ve dağ kuşaklar bulunur. Orojenik, volkanik ve fay hareketleri sonucu dağlar oluşmaktadır. 2. jeolojik zaman kuşaklarından itibaren orojenik veya dağ oluşum hareketleri ile meydana gelmiş dağlar, 3. jeolojik zamanın ortalarından itibaren de Anadolu kütlesinin kuzey ve güney kanadında yer alan Tetis jeosenklinalinde biriken tortulların kıvrılarak yükselmesi sonucu meydana gelmiştir.

Türkiye'deki iki önemli dağ kuşağı; Kuzey Anadolu veToros Dağlarıdır. Engebeli ve yüksek bir ülke olan Türkiye, Alp Himalaya dağ kuşağı içeresinde yer alır.Yüksek ve engebeli olmasının ana nedeni, jeolojikzamanda (tersiyer) meydana gelen dağ oluşumu (orojenez) hareketleri ve 3. Jeolojikzaman ile 4. jeolojik zaman (kuvaterner) başları arasında oluşan epirojenik ve volkanizmafaaliyetleridir(Anonim, 2013a).

Dalaman Orman İşletme Şefliği'nin de içinde kaldığı Ege Bölgesi'nin güney kısmı mesozoyik dönemdeoluşmuş, periyotit, piraksenit, harzburgit, sergentin bir yapıya sahiptir. Bu jeolojik

yapı genel olarak Kırmızımsı Akdeniz topraklarını oluşturur ve Akdeniz iklim şartlarının kapsadığı alanlarda deniz kıyısından başlayarak ormanın üst sınırına kadar çıkar. Özellikle kireçtaşlarından oluşmuş yerlerde bu toprak türü görülür. Genel olarak topraklardankalsiyum karbonatın önemli ölçüde yıkandığı, yükseltinin artmasına paralel olaraktoprakların orta derecede alkalen reaksiyondan asit reaksiyona doğru gelişmegösterdiği, katyon değişme kapasitesi vebitki besin maddeleri yönündenzengin olduğu söylenebilir. Organik madde miktarınındayükseklere doğru sıcaklığındüşmesine paralel olarak arttığı görülür (Atalay, 2011).

Fethiye Orman İşletme Şefliği arazisinin orta ve doğukısımları Neozoik (III.) zamanın Eosen devrinde oluşmuştur. Kuzeyde Eosen devrinin yeşilsahralı (serpantin, diorit, gabro, melafir, diabaz, gibi) kayaları hakim bulunmaktadır. Bu anakayaların parçalanması, ile kumlu, az oranda killi topraklar oluşmuştur. Düzlük yerlerde toprakderin olup, sırtlara doğru yüzeysel denilecek kadar azalmaktadır.Belceğiz Mahallesi, Orta Mahalle ve Hastahane Mahallesini kesen hattın DoğusuMesozoik, batısı Eosen devirlerine ait arazilerden oluşmaktadır. Mesozoik, diğer adıyla II.Zaman arazisi palaozoik üzerinde genel olarak aykırı tabakalaşmagösterenfazla miktarda fosilbulunan tabakalardan oluşmuştur. Litolojik bakımdan ufak taneli, açık renkli, silisli, özelliklekalkerli kütlelerin değişik türlerinden oluşmuştur(Anonim, 2013b).

Gökova Orman İşletme Şefliği, MTA enstitüsünce hazırlanmış olan 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritasınagöre I. Zamanın devonian ve silurian devriarazisidir. Ana kaya kalkerdir. Gre ve şistlere rastlanmaktadır(Anonim, 2013e).

Köyceğiz Orman İşletme Şefliği alanı ile ilgili turizm gelişim projelerinden alınan bilgiler ışığında, peridodit ve kalker yerli kaya mastraları ile alüvyon, yamaç molozu, birikintili konisi ve turba gibiçöküntülü elemanlarından oluşmuştur.Perododitler; kızıl renklidir ve kuzey batısında görünürler.Alanın doğusunda, geniş bir bölümde kalkerler görülür. Kalkerlerin bir kısmı tabakalı, gri renkli yoğunve sert bir görünüme sahiptir. Dere ve göl yataklarındaalüvyon iki ayrı özellikgösterir.Göl alüvyonu çok ince malzemeden oluşmuştur. Graben çöküntüsü olan göl alanının altındaalüvyon kalınlığı fazladır. Yerli kayanın bloktan ayrılıp, parçalanması

sonucunda yamaç molozu oluşmuştur.Köyceğiz Gölü'nün küçük bir kısmı ve Dalyan Boğazı'nın önemli bir bölümü turbaşeklindedir.Köyceğiz Gölü böyle iki fayarasında graben havzadır(Anonim, 2013c).

Marmaris ile ilgili turizm gelişim projelerinden alınan bilgiler ışığında,mevcut arazinin paleozoik yaşlı şist, kuvarsit ve mermer, mesozoik yaşlı kireç taşları, kil taşları, ofiyolotikkayaçlar, radyolarifler, çörtler, diyabazlar, tersiyer yaşlı plütonik kayaçlar ile kuvaterner yaşlıalüvyonlardan oluşmaktadır. Kireç taşlarının killi kısımlarında demir oksit bulunur ve besincezengin topraklar oluşturarak bitki yaşam ve gelişimine uygun yapıdadırlar. Bölgedeki karstikoluşumlar vardır. Bu jeolojik oluşumun varlığı bölgenin görselliğine vereceği katkının yanında,bölgenin su gereksiniminide karşılayabilecektir.Ofiyolotikprovens içerisindeki dunitik seviyeler, önemli oranda kromit cevheribarındırmaktadır.Plütonik kayaçlarbulundukları ortama hidro termal solüsyonlar taşıyabildikleriiçin farklı bir jeokimyasal ortam oluşturabilmektedirler. Marmaris ve çevresi birinci derecedeprem kuşağındadır.Ofiyolitler içinde gelişmiş topraklar karbonat bakımından fakir, kireçtaşları içindegelişmiş topraklar ise karbonat bakımından zengindir(Anonim, 2013d).

3.1.4. Genel İklim Özellikleri

Dalaman Orman İşletme Şefliği orman alanları, iklimbölgesi olarak "Akdeniz İklim Bölgesi" içerisindedir.İşletme Şefliğine en yakın meteoroloji istasyonu, 13 m rakımlı DalamanMeteoroloji ve Klimatoloji İstasyonu'dur. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nceyayınlanan Meteoroloji Bülteni'nden alınan çeşitli klimatolojik verilerin ortalama değerleri Tablo 3.2.'de verilmiştir (Anonim, 2013a).

Gökova Bölge Ormanları coğrafi bakımdan Ege Bölgesi'nde kalmaktadır. Akdeniz iklim kuşağınınözelliklerini göstermektedir. Gökova Orman İşletme Şefliği içerisinde meteoroloji istasyonu bulunmadığından en yakınmeteoroloji istasyonu olan Marmaris'e ilişkin bazı değerler Tablo 3.3'te sunulmuştur. En düşük rakım Gökova Körfezi'nde deniz kenarında 0 metre,en yüksek rakım da 980 m yükseklikteki Gökova'nın en kuzey ucunu oluşturan YumrukçalıTepe'ninkuzeyindeki isimsiz tepedir. Vejetasyon süresi içerisindeki ortalama sıcaklık; en yüksek sıcaklık 45,2°C ile Temmuz ayı, en düşük sıcaklık-3,4°C ile Şubat

ayınarastlamaktadır. Yıllık sıcaklık ortalaması 18,7°C'dir. Vejetasyon süresince ortalama sıcaklık 18,7°C'dir.Akdeniz iklimi özellikleri hakimdir. En yüksekyağış kış ve sonbahar aylarında görülür.Yağış ve sıcaklık gibi iklim elemanlarının çoğunu alanın fiziki coğrafyaşartları yani yükselti, bakı, dağların uzanışı ve denizden olan uzaklık belirlemektedir. Buna bağlı olarak daiklim elemanlarının dağılışında önemli değişmeler meydana gelmektedir.Yüksekliğe bağlı olarak vejetasyon mevsiminin başlama ve bitim tarihleri arasında farklılıklaroluşmaktadır. Belirli yükseltilere ait yaklaşık sıcaklık ve yağış değerleri elde edilmek istendiğinde; her 100metrelik yükseklik artışı için sıcaklık değerlerinde 0,5 derece düşülmesi, yağış değerlerine ise 50 mmeklenmesi gerekmektedir(Anonim, 2013e).

Köyceğiz Orman İşletme Şefliği'nin tamamı Ege ve Akdeniz Bölgesi coğrafi iklimmıntıkası dahilindedir. Türkiye'de dört makroklima olduğunu ve bunlarınayrılması ile de dokuz alt tip oluştuğunu bildirmektedir.Buna göre Köyceğiz mıntıkası; Akdeniz İklim tipinin "Asıl Akdeniz İklimi Alt Tipi" alanıiçinde kalmaktadır. Karakteristiği; oldukça yüksek yağış, çok yüksek yaz sıcaklığı, çok şiddetlibuharlaşma ve düşük bulutluluk nisbetidir. Bölge iklimi ile ilgili bilgiler 24 m rakımlı Köyceğiz Meteoroloji İstasyonunun kaydettiği bazı rasatdeğerler Tablo 3.4'te verilmiştir.Ortalama sıcaklık; serbest havanın ölçülen sıcaklıklarının, 07.00-14.00-21.00saatlerindeki aylık ve yıllık ortalamalarıdır.En yüksek sıcaklık; ölçüm yapılan yıllar içinde tespit edilen sıcaklıkların en yüksekolanıdır.En düşük sıcaklık; ölçüm yapılan yıllar içinde tespit edilen sıcaklıkların en düşükolanıdır.Vejetasyon gün sayısı; yıllık vejetasyon süresi, ortalama sıcaklığın 10 derece veüzerinde olduğu ayları kapsamaktadır.Ortalama nispi nem; havada bulunan su buharı miktarının aynı sıcaklıkta o havayıdoymuş hale getiren su buharına oranıdır.Ortalama bulutluluk; günlük rasat değerlerinde tespit edilen bulutlu gün miktarınınaylık ve yıllık ortalamalarıdır.Ortalama yağış; yağışın uzun yıllar içindeki aylık ve yıllık ortalamalarıdır.Köyceğiz Meteoroloji İstasyonunda ölçülen yağış miktarının aylara göre dağılımıincelendiğinde, en az ortalama yağışın 3,0 mm ile temmuz ayında olduğu görülmektedir.Yağışlar daha çok Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarına rastlamaktadır. Günlük maksimumyağış miktarı 107,4 mm ile ekim ayında görülmektedir.Köyceğiz Meteoroloji İstasyonu rasat değerlerine göre ortalama rüzgâr hızı yıllık 1,2m/sec'dir. En hızlı esen rüzgâr ise W yönünde 11,4 m/sn ile Şubat ayında görülmektedir.Düşük sıcaklığın (minimum)-0.1°C ve daha aşağı olduğu donlu günler yıllık

0,2gündür. Düşük sıcaklığın -10°C ve daha aşağı olduğu günler (şiddetli donlu günler) ise yoktur.Genel olarak, Akdeniz iklimi özelliklerini gösterir. En yüksek yağış Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında görülür. Yaz mevsiminde yağışlar çok azalır. Yaz kuraklıkları etkilidir.Gün içindeki sıcaklık değişimleri mutedildir. Erken ilkbahar donlarına çok az rastlanır. İşletme Şefliği içerisinde denizden yükseklikte önemli farklılık görülür. Bu yükseklik farklılığının yanı sırabakı farklılıklarının da etkisiyle farklı lokal iklim koşulları oluşmaktadır.Belirli bir yere ilişkin değerler elde edilmek istendiğinde, yükseklik farkı göz önündebulundurularak her 100 m için sıcaklık farkı 0,5 derece; yağış farkı olarak da 50 mm eklemekveya çıkarmak suretiyle o yere ait yaklaşık değerler bulunabilir(Anonim, 2013c).

Marmaris Orman İşletme Şefliği'nin tamamıAkdeniz İklim tipinin "Asıl Akdeniz İklimi Alt Tipi" alanıiçinde kalmaktadır. Karakteristiği; oldukça yüksek yağış, çok yüksek yaz sıcaklığı, çok şiddetlibuharlaşma ve düşük bulutluluk nispetidir. Alanın iklimi ile ilgili bilgiler 19 m rakımlı Marmaris Meteoroloji İstasyonunun kaydettiğirasat değerlerinden alınmıştır ve bazı değerler Tablo 3.3'te verilmiştir. Marmaris Meteoroloji İstasyonunda ölçülen yağış miktarının aylara göre dağılımıincelendiğinde, en az ortalama yağışın 5,0 mm ile temmuz ayında olduğu görülmektedir.Yağışlar daha çok kasım, aralık, ocak ve şubat aylarına rastlamaktadır. Günlük maksimumyağış miktarı 466,3 mm ile aralık ayında görülmektedir.Marmaris Meteoroloji İstasyonu rasat değerlerine göre ortalama rüzgar hızı yıllık 1,84m/sec'dir. En hızlı esen rüzgar ise SSE yönünde 32,9 m/sn ile aralık ayında görülmektedir.Düşük sıcaklığın (minimum) -3,4°C've daha aşağı olduğu donlu günler yıllık 1,4gündür. Düşük sıcaklığın -10°C ve daha aşağı olduğu günler (şiddetli donlu günler) ise yoktur.Genel olarak, Akdeniz iklimi özelliklerini gösterir. En yüksek yağış kasım, aralık, ocak ve şubat aylarında görülür. Yaz mevsiminde yağışlar çok azalır. Yaz kuraklıkları etkilidir.Gün içindeki sıcaklık değişimleri mutedildir. Erken ilkbahar donlarına çok az rastlanır. İşletme Şefliği içerisinde denizden yükseklikte önemli farklılık görülür. Bu yükseklik farklılığının yanı sırabakı farklılıklarının da etkisiyle farklı lokal iklim koşulları oluşmaktadır.Belirli bir yere ilişkin değerler elde edilmek istendiğinde, yükseklik farkı göz önündebulundurularak her 100 m için sıcaklık farkı 0,5 derece; yağış farkı olarak da 50 mm eklemekveya çıkarmak suretiyle o yere ait yaklaşık değerler bulunabilir(Anonim, 2013d).

Fethiye Orman İşletme Şefliği'ne dahil ormanlar coğrafi bakımdan Akdeniz Bölgesi iklimi içerisinde bulunmaktadır. Bölgenin iklimi yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağmurlu geçmektedir. Klimatolojik değerler 3 m rakımlı Fethiye Meteoroloji istasyonu değerleridir ve bazı değerler Tablo 3.5'te verilmiştir. Vejetasyon süresi on iki ay olarak kabul edilmiştir. Tablo 3.5'te görüldüğü üzere Fethiye Meteoroloji İstasyonun 1991-2011 yılları arası rasat verilerinin ortalamalarına göre en yüksek sıcaklık 43,0°C ile ağustos ayında, en düşük sıcaklık ise -4,0°C ile şubat ayında gerçekleştiği görülmektedir. Fethiye Meteoroloji İstasyonunda yıllık ortalama sıcaklık 18,8°C'dir. Vejetasyon süresi; 10 derece ve üzerindeki ortalama sıcaklık günleri toplamı vejetasyon süresi olarak alınmıştır. Bu ise Fethiye Meteoroloji İstasyon değerlerine göre on iki ayın tamamıdır. En az yağışın ağustos ayında olduğu görülmektedir. Yağışlar daha çok kasım, aralık, ocak ve şubat aylarına rastlamaktadır. Günlük en çok yağış miktarı 106,2 mm ile kasım ve aralık aylarında, en az ise ortalama 0,8 mm ile temmuz ayında görülmektedir. İstasyonda yağışsız ay bulunmamaktadır. Ortalama toplam yağış miktarı yıllık 520,9 mm'dir. Yıllık ortalama nisbi nem %59,4'tür. Yıllık ortalama sisli günler sayısı 0,1'dir. En yüksek buharlaşma temmuz ve ağustos aylarındadır. Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden alınan FethiyeMeteoroloji İstasyonu rasat değerlerinde bulunmadığından ortalama kar örtülü gün yoktur. Ortalama rüzgar hızı yıllık 20,7 m/sn'dir. En hızlı esen rüzgar ise SE yönünde 26,3 m/sn ile ocak ayında görülmektedir. Düşük sıcaklığın (minimum) -0.1°C ve daha aşağı olduğu donlu günler Fethiye Meteoroloji İstasyonunda donlu gün sayısı mevcut değildir. Hakim iklim tipi Akdeniz iklim tipidir. Bu tipin özelliği yazları kurak, kışları ise ılık ve yağmurludur. İşletme Şefliği içerisinde denizden yükseklikte önemli farklılık görülür. Bu 0-1958 metreler arasındadır. Bu yükseklik farklılığı ve bakı farklılıklarının da etkisiyle farklı lokal ikim koşulları da oluşmaktadır. Bu değerler İşletme Şefliği alanının geneline uygun olmakla birlikte, bakı, mevki ve yükseklik durumuna göre lokal farklılıkların olması doğaldır. Belirli bir yere ilişkin değerler elde edilmek istendiğinde yükseklik farkı göz önünde bulundurularak her 100 m için sıcaklık farkı 0,5 derece; yağış farkı olarak da 50 mm eklemek veya çıkarmak suretiyle o yere ait yaklaşık değerler bulunabilir (Anonim, 2013b).

Tablo 0.2: Dalaman İstasyonu Meteorolojik Rasat Değerleri Tablosu(Anonim, 2013a).

METEOROLOJİK GÖZLEMLER	A Y L A R												YILLIK
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
Ortalamasıcaklık (ºC)	10.1	10.4	12.2	15.4	20.0	24.8	27.4	27.1	23.6	19.1	14.4	11.4	17.9
Enyükseksıcaklıkº C)	23.0	25.0	31.0	31.9	36.7	42.2	44.5	43.1	42.0	39.0	32.8	23.3	44.5
Endüşüksıcaklık (ºC)	-2.7	-5.3	-1.3	0.0	6.1	9.7	12.0	14.0	10.0	5.0	-1.5	-1.2	-5.3
Ortalamatoplamyağış (mm)	202.6	129.6	98.3	53.1	25.3	6.1	1.3	0.6	5.5	62.0	161.0	228.4	973.8
Ortalamabağılnem (%)	72	70	72	74	71	63	64	68	68	71	73	74	70

Tablo 0.3: Marmaris İstasyonu Meteorolojik Rasat Değerleri Tablosu (Anonim, 2013d).

METEOROLOJİK GÖZLEMLER	A Y L A R												YILLIK
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
Ortalamasıcaklık(ºC)	10.7	10.8	12.7	15.9	20.6	25.5	28.3	28	24.7	20.1	15.2	12	18.7
Enyükseksıcaklık (ºC)	20.7	24	28.4	31	36	41.2	45.2	42.6	40.7	39	31.6	22.2	45.2
Endüşüksıcaklık (ºC)	-2.4	-3.4	-1.2	1.4	8	12.5	16.8	16.7	12.8	5.5	1.4	-1	-3.4
Ortalamatoplamyağış (mm)	243.2	168.3	125.7	59	28.7	11.2	5	1.8	10.2	72.5	187.7	304..8	913.3
Ortalamabağılnem (%)	72	69	71	70	66	58	55	58	60	67	71	73	65.8

Tablo 0.4: Köyceğiz İstasyonu Meteorolojik Rasat Değerleri Tablosu (Anonim, 2013c).

METEOROLOJİK GÖZLEMLER	A Y L A R												YILLIK
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
Ortalamasıcaklık(ºC)	9.5	10.9	12.7	16.3	20.3	25.5	27.8	27.3	23.9	19.1	14.7	11.4	18.3
Enyükseksıcaklık(ºC)	21.0	23.7	26.0	31.6	36.1	39.1	42.1	43.0	37.5	33	28.8	24.0	43.0
Endüşüksıcaklık(ºC)	-7.0	-2.0	-1.0	3.0	8.0	14.1	16.1	16.0	10.0	6.5	0.2	-3.0	-7.0
Ortalamatoplamyağış (mm)	249.6	157.2	96.1	64.9	35.3	10.1	3.0	3.6	11.7	83.5	138.0	298.2	1151.2
Ortalamabağılnem (%)	75	74	71	69	69	61	58	62	65	70	76	77	69

Tablo 0.5: Fethiye İstasyonu Meteorolojik Rasat Değerleri Tablosu (Anonim, 2013b).

METEOROLOJİK GÖZLEMLER	AYLAR												YILLIK
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
Ortalamasıcaklık(ºC)	10,5	11,0	13,3	16,4	20,9	25,8	28,5	28,5	24,5	19,7	14,6	11,5	18,8
Enyükseksıcaklık(ºC)	24,8	27,4	33,0	32,5	34,2	42,7	43,0	43,0	40,6	38,6	32,0	25,6	43,0
Endüşüksıcaklık(ºC)	-2,4	-4,0	0,2	0,2	7,5	10,4	14,9	15,4	9,0	3,6	-1,0	-1,4	-4,0
Ortalamatoplamyağış (mm)	226,3	146,7	92,7	34,4	25,6	3,4	4,8	1,8	15,9	69,4	127,2	245,2	993,4
Ortalamabağılnem (%)	64,4	60,9	61,0	61,2	59,8	53,9	54,6	56,3	57,1	62,2	65,9	68,0	60,4

3.1.5. Bitki Örtüsü

Muğla ilinin temel ağaçtürü; kızılçam ve sığla ağacı olup, bunlar saf veya karışık meşcereler meydanagetirmektedirler. Bakı ve denizden yükseltiye bağlı olarak lokalyetişme ortamı farklılıkları meydana gelmekte, bitki örtüsü karakterlerideğişmektedir.Yörenin iklim özelliklerindeki farklılıklar bitki çeşitliliğinde zengin biryelpazenin oluşmasına neden olmuştur. Ayrıca yöreye ağaçlandırma yoluylafıstıkçamı, badem ve okaliptüs getirilmiştir.Bölge ormanlarındaağaç, ağaççık ve çalı katında bulunantürler şunlardır: *Pinusbrutia*(Kızılçam),*Cedruslibani*(Toros sediri),*Pinuspinea* (Fıstıkçamı), *Juniperuscommunis*var.*saxatilis*Pall. (Bodur ardıç),*Juniperussabina* (Sabin ardıcı), *Cupressussempervirens*var.*sempervirens*(Servi), Meşe Türleri *Qercuscerris, Q.ilex, Q. coccifera, Q. infectoria, Vitexagnus* (Hayıt), *Laurusnobilis*(Defne), *Neriumoleander* (Zakkum), *Styraxofficinalis* (Tesbih çalısı), *Myrutuscomminus*(Mersin), *Arbutusandrachne*(Sandal),*Rhuscotinus*(Sumak), *Pistasiaterebenthis*(Sakız) vd.(Anonim, 2013a).

3.2. YÖNTEM

Tohumların kantite özelliklerinin ve tohum canlılığının belirlenmesi ile çimlenme engellerinin giderilmesine ait işlemler için tohum materyali şu şekilde elde edilmiştir: Beş adet farklı orijinden onar farklı ağaçtan toplanan ve laboratuvara getirilen meyve kurulları karıştırılmış ve tohumlar meyve kurullarından ayıklanmıştır.

3.2.1. TohumlarınKantite Özelliklerinin Belirlenmesi

3.2.1.1. Bin TaneAğırlığı

Bin tane ağırlığı her bir orjine ait tohum partisinden rastgele alınan 8x100=800 tohum üzerinden hesaplanmıştır. Rastgele örnekleme amacıyla tohumlar düz zemine bir kat serilip karıştırıldıktan sonra belli bir alandaki tohumların 100 tanesi alınarak elektronik hassas terazide ağırlıkları ölçülmüştür. Bin tane ağırlığını hesaplamak için 8 yinelemenin ortalaması bulunarak 10 ile çarpılmıştır (ISTA, 1996). Bin tane ağırlığının hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır. Bu işlem her bir orijin için ayrı ayrı yapılmıştır.

$$1000 \text{ tane ağırlığı } = \frac{\sum \text{xi}}{8} \times 10$$

xi: Yinelemelerin ortalaması

3.2.2. Çimlenme Engellerinin Giderilmesine Ait İşlemler

3.2.2.1. Soğuk Katlama

Tohumlar soğuk katlamaya alınmadan önce kum materyali ince elekten geçirilip fırında 145ºC'de 17 saat bekletilerek sterilize edilmiştir. Katlama işlemi; cam petrilere bir sıra kum daha sonra tohum ve tekrar kum gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Gerekli miktarda saf su ilave edilerek 3-5ºCsıcaklığındakibuzdolabında2 hafta, 4 hafta ve 6 hafta olmak üzere 3 farklı sürede soğuk katlamaya alınmıştır. Soğuk katlama süresince ortamın nemi kontrol edilmiştir.

3.2.3. ÇimlenmeYöntemleri ve Testleri

5 orijine ait tohumlar; kontrol, 2 hafta, 4 hafta ve 6 haftalık ön işlem sonrasında kumdan temizlenmiştir. Çimlendirme testleri filtre kağıdı koyulmuş cam petrilerde gerçekleştirilmiştir. Her bir orijin için 4 yinelemeli 50 adet tohum (4x50) 7 farklı sıcaklıkta çimlendirmeye alınmıştır. Bu çimlenme denemeleri 28 gün boyunca gözlemlenmiştir ve çimlenme değerleri günlük olarak yazılmıştır.Çimlenme yüzdesi (GP) aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır:

$$\mathrm{GP}\ (\%) = \frac{\sum \mathrm{ni}}{\mathrm{N}} \times 100$$

GP (%): Çimlenme yüzdesi
ni: i. gündeki çimlenme sayısı
N: Teste konu olan toplam tohum sayısı

3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

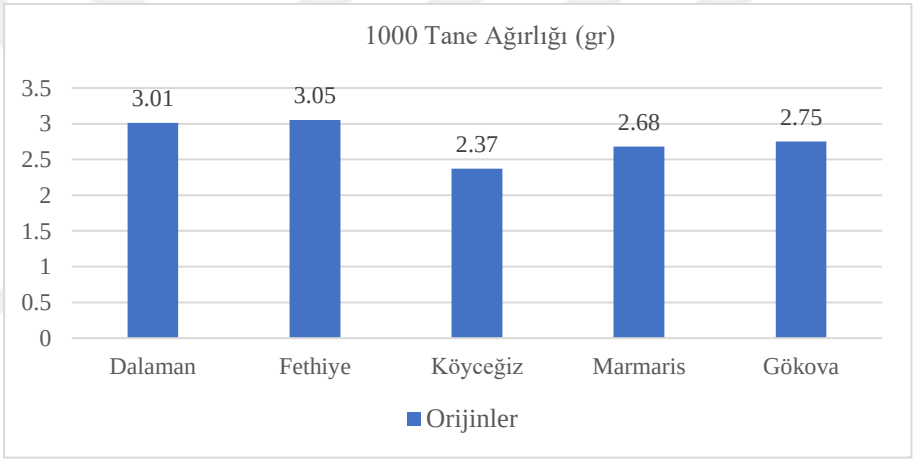
Verilerin değerlendirilmesi amacıyla SPSS paket programı kullanılarak gerekli istatistiksel analizler yapılmıştır. Çimlenme yüzdelerine arcsin dönüştürme işlemi yapılmıştır. İşlemler arasında ve popülasyonlar arasında farklılıklar belirlemek amacıyla varyans analizi uygulanmıştır. Ortalamalar arasında farklılıklar belirlemek amacıyla Duncan post Hoc testi uygulanmıştır.

4. BULGULAR

4.1. TOHUMLARIN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNE AİT BULGULAR

4.1.1. Bin Tane Ağırlıklarına Ait Bulgular

Beş farklı orijinden toplanan tohumlarınoda sıcaklığındaki 1000 tane ağırlığının genel ortalaması Şekil 4.1'de verilmiştir. En yüksek 1000 tane ağırlığı 3,05 g ile Fethiye orijinidir. Dalaman orijini 3,01 g, Gökova orijini 2,75 g, Marmaris orijini 2,68 g, Köyceğiz orijini ise 2, 37 g ile en düşük 1000 tane ağırlığına sahiptir.



Şekil 4.1: Orijinlere göre 1000 tane ağırlıkları.

Orijinlere göre, 1000 tane ağırlıklarına uygulanan varyans analizi sonuçları Tablo 4.1'de verilmiştir. Varyans analizi sonucunda orijinler arasında 0,001 önem düzeyinde anlamlı farklılıklar belirlenmiştir.

Tablo 0.1: Orijinlere göre 1000 tane ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Orijin	4	132,445	20,26	0,000
hata	420	6,536		

Farklı grupları belirlemek amacıyla uygulanan Duncan testi sonuçları ise Tablo 4.2'de belirtilmiştir. Duncan testi sonuçlarına göre 1000 tane ağırlıkları bakımından orijinler arası üç grup oluşmuştur.

Tablo 0.2: Orijinlere göre 1000 tane ağırlıklarına ait Duncan testi sonuçları.

Orijin	1000 tane ağırlığı
Dalaman	3,01 c
Fethiye	3,05 c
Köyceğiz	2,37 a
Marmaris	2,68 b
Gökova	2,75 b

a,b ve c harfleri farklı grupları temsil etmektedir.

4.2. ÇİMLENME ENGELİNİN GİDERİLMESİNE AİT BULGULAR

4.2.1.Farklı Sürelerdeki Soğuk Katlamanın Farklı Sıcaklıklardaki Çimlenme Yeteneğine Etkisine Ait Bulgular

Beş farklı orijinden toplanan tohumlar kontrol, 2 hafta, 4 hafta ve 6 haftalık soğuk katlama ön işlemine alınmıştır. Soğuk katlama sonrası 10ºC, 15ºC, 20ºC, 25ºC, 30ºC, 35ºC ve 40ºC'deçimlendirmetestiuygulanmıştır. Buişlemlerleilgilivaryansanalizi ve Duncan testisonuçlarıaşağıdaaçıklanmıştır.

Tablo 0.3:5 farklı orijinden toplanan tohumların katlama süresi (4) ve çimlendirme sıcaklığı (7) faktörlerine göre çimlendirme testi sonuçlarının (GP) varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Orijin(A)	4	132,445	20,26	0,000
Katlama Süresi (B)	3	2117,805	324,02	0,000
Çimlendirme Sıcaklığı (C)	6	7523,237	1151,04	0,000
A X B	12	74,806	11,44	0,000
A X C	24	59,161	9,05	0,000
B X C	18	1820,821	278,58	0,000
A X B X C	72	50,069	7,66	0,000
hata	420	6,536		

Orijinleregöre,
soğukkatlamaönişlemiuygulanantohumlarınfarklısıcaklıklardakivaryansanalizisonuçlarıve buverilereaitfarklıgruplarıbelirlemekamacıylauygulanan Duncan testisonuçlarıTablo 4.4ileTablo 4.39arasındaverilmiştir. 3'ten azgrupolanlarda T testiuygulanmıştır.

Tablo 0.4: Dalaman orijininde 10°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	2	132,069	21,08	0,000
hata	9	6,265		

Tablo 0.5: Dalaman orijininde 15°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	149,783	9,12	0,002
hata	12	16,412		

Tablo 0.6: Dalaman orijininde 20°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	1363,508	123,78	0,000
hata	12	11,015		

Tablo 0.7: Dalaman orijininde 25°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	997,271	61,99	0,000
hata	12	16,087		

Tablo 0.8: Dalaman orijininde 30°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	20,493	3,77	0,041
hata	12	5,426		

Tablo 0.9: Dalaman orijininde 35°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	168,839	25,19	0,000
hata	12	6,702		

Tablo 0.10: Dalaman orijininde farklı katlama sürelerinde ve farklı sıcaklıklardaki çimlenme yüzdesine (GP) göre Duncan testi sonuçları.

Orijin	Çimlendirme sıcaklığı	Katlama Süresi	Çimlendirme Yüzdesi (GP)
Dalaman	10°C	Kontrol	0
Dalaman	10°C	2 hafta	42 b
Dalaman	10°C	4 hafta	27 a
Dalaman	10°C	6 hafta	24 a
Dalaman	15°C	Kontrol	51 b
Dalaman	15°C	2 hafta	31 a
Dalaman	15°C	4 hafta	38 a
Dalaman	15°C	6 hafta	52 b
Dalaman	20°C	Kontrol	88c
Dalaman	20°C	2 hafta	19 a
Dalaman	20°C	4 hafta	48 b
Dalaman	20°C	6 hafta	40 b
Dalaman	25°C	Kontrol	82 d
Dalaman	25°C	2 hafta	24 a
Dalaman	25°C	4 hafta	51 c
Dalaman	25°C	6 hafta	34 b
Dalaman	30°C	Kontrol	46 b
Dalaman	30°C	2 hafta	42 ab
Dalaman	30°C	4 hafta	42 ab
Dalaman	30°C	6 hafta	37 a
Dalaman	35°C	Kontrol	38 bc
Dalaman	35°C	2 hafta	20 a
Dalaman	35°C	4 hafta	45 c
Dalaman	35°C	6 hafta	35 b
Dalaman	40°C	Kontrol	0
Dalaman	40°C	2 hafta	0
Dalaman	40°C	4 hafta	0
Dalaman	40°C	6 hafta	29

a,b ve c harfleri farklı grupları temsil etmektedir.

Tablo 0.11: Fethiye orijininde 10°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	2	68,149	3,34	0,082
hata	9	20,362		

Tablo 0.12: Fethiye orijininde 15°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	395,706	43,65	0,000
hata	12	9,064		

Tablo 0.13: Fethiye orijininde 20°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	2007,958	425,68	0,000
hata	12	4,717		

Tablo 0.14: Fethiye orijininde 25°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	2128,441	369,01	0,000
hata	12	5,768		

Tablo 0.15: Fethiyeorijininde30°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	9,537	4,5	0,024
hata	12	2,116		

Tablo 0.16: Fethiye orijininde35°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	413,476	27	0,000
hata	12	15,312		

Tablo 0.17: Fethiye orijininde 40°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	2	1523,16	32,24	0,000
hata	9	47,241		

Tablo 0.18: Fethiye orijininde farklı katlama sürelerinde ve farklı sıcaklıklardaki çimlenme yüzdesine (GP) göre Duncan testi sonuçları.

Orijin	Çimlendirme sıcaklığı	Katlama Süresi	Çimlendirme Yüzdesi (GP)
Fethiye	10°C	Kontrol	0
Fethiye	10°C	2 hafta	48
Fethiye	10°C	4 hafta	37
Fethiye	10°C	6 hafta	50
Fethiye	15°C	Kontrol	64c
Fethiye	15°C	2 hafta	24a
Fethiye	15°C	4 hafta	50b
Fethiye	15°C	6 hafta	49b
Fethiye	20°C	Kontrol	86d
Fethiye	20°C	2 hafta	6a
Fethiye	20°C	4 hafta	51c
Fethiye	20°C	6 hafta	41b
Fethiye	25°C	Kontrol	91d
Fethiye	25°C	2 hafta	8a
Fethiye	25°C	4 hafta	50c
Fethiye	25°C	6 hafta	43b
Fethiye	30°C	Kontrol	51b
Fethiye	30°C	2 hafta	48ab
Fethiye	30°C	4 hafta	44a
Fethiye	30°C	6 hafta	47ab
Fethiye	35°C	Kontrol	46a
Fethiye	35°C	2 hafta	16b
Fethiye	35°C	4 hafta	49b
Fethiye	35°C	6 hafta	47b
Fethiye	40°C	Kontrol	5a
Fethiye	40°C	2 hafta	3a
Fethiye	40°C	4 hafta	0
Fethiye	40°C	6 hafta	46b

a,b,c ve d harfleri farklı grupları temsil etmektedir

Tablo 0.19:Köyceğizorijininde10°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	2	444,383	18,8	0,001
hata	9	23,626		

Tablo 0.20:Köyceğiz orijininde 15°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	218,451	31,76	0,000
hata	12	6,878		

Tablo 0.21:Köyceğiz orijininde 20°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	2081,825	113,08	0,000
hata	12	18,41		

Tablo 0.22:Köyceğiz orijininde 25°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	1664,187	215,79	0,000
hata	12	7,712		

Tablo 0.23:Köyceğiz orijininde 30°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	34,317	3,84	0,039
hata	12	8,929		

Tablo 0.24:Köyceğiz orijininde 35°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	46,123	6,64	0,000
hata	12	6,938		

Tablo 0.25:Köyceğiz orijininde farklı katlama sürelerinde ve farklı sıcaklıklardaki çimlenme yüzdesine (GP) göre Duncan testi sonuçları.

Orijin	Çimlendirme sıcaklığı	Katlama Süresi	Çimlendirme Yüzdesi (GP)
Köyceğiz	10°C	Kontrol	0,00
Köyceğiz	10°C	2 hafta	7a
Köyceğiz	10°C	4 hafta	13a
Köyceğiz	10°C	6 hafta	34b
Köyceğiz	15°C	Kontrol	59c
Köyceğiz	15°C	2 hafta	29a
Köyceğiz	15°C	4 hafta	50b
Köyceğiz	15°C	6 hafta	50b
Köyceğiz	20°C	Kontrol	94d
Köyceğiz	20°C	2 hafta	16a
Köyceğiz	20°C	4 hafta	52c
Köyceğiz	20°C	6 hafta	36b
Köyceğiz	25°C	Kontrol	87d
Köyceğiz	25°C	2 hafta	13a
Köyceğiz	25°C	4 hafta	49c
Köyceğiz	25°C	6 hafta	29b
Köyceğiz	30°C	Kontrol	50b
Köyceğiz	30°C	2 hafta	40a
Köyceğiz	30°C	4 hafta	40a
Köyceğiz	30°C	6 hafta	39a
Köyceğiz	35°C	Kontrol	43b
Köyceğiz	35°C	2 hafta	39b
Köyceğiz	35°C	4 hafta	39b
Köyceğiz	35°C	6 hafta	30a
Köyceğiz	40°C	Kontrol	0
Köyceğiz	40°C	2 hafta	2
Köyceğiz	40°C	4 hafta	0
Köyceğiz	40°C	6 hafta	31

a, b, c ve d harfleri farklı grupları temsil etmektedir.

Tablo 0.26: Marmaris orijininde10°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	2	263,245	13,01	0,002
hata	9	20,223		

Tablo 0.27: Marmaris orijininde 15°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	296,132	56,74	0,000
hata	12	5,219		

Tablo 0.28: Marmaris orijininde 20°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	1056,55	45,04	0,000
hata	12	23,454		

Tablo 0.29: Marmaris orijininde 25°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	912,794	29,3	0,000
hata	12	31,145		

Tablo 0.30: Marmaris orijininde 30°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	51,941	20,88	0,000
hata	12	2,487		

Tablo 0.31: Marmaris orijininde 35°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	221,536	15,34	0,000
hata	12	14,438		

Tablo 0.32: Marmaris orijininde farklı katlama sürelerinde ve farklı sıcaklıklardaki çimlenme yüzdesine (GP) göre Duncan testi sonuçları.

Orijin	Çimlendirme sıcaklığı	Katlama Süresi	Çimlendirme Yüzdesi (GP)
Marmaris	10°C	Kontrol	0
Marmaris	10°C	2 hafta	30b
Marmaris	10°C	4 hafta	11a
Marmaris	10°C	6 hafta	29b
Marmaris	15°C	Kontrol	54b
Marmaris	15°C	2 hafta	23a
Marmaris	15°C	4 hafta	48b
Marmaris	15°C	6 hafta	49b
Marmaris	20°C	Kontrol	78c
Marmaris	20°C	2 hafta	31b
Marmaris	20°C	4 hafta	18a
Marmaris	20°C	6 hafta	35b
Marmaris	25°C	Kontrol	76c
Marmaris	25°C	2 hafta	18a
Marmaris	25°C	4 hafta	42b
Marmaris	25°C	6 hafta	39b
Marmaris	30°C	Kontrol	49c
Marmaris	30°C	2 hafta	41b
Marmaris	30°C	4 hafta	35a
Marmaris	30°C	6 hafta	38ab
Marmaris	35°C	Kontrol	39b
Marmaris	35°C	2 hafta	15a
Marmaris	35°C	4 hafta	36b
Marmaris	35°C	6 hafta	36b
Marmaris	40°C	Kontrol	0
Marmaris	40°C	2 hafta	2
Marmaris	40°C	4 hafta	0
Marmaris	40°C	6 hafta	41

a, bve c harfleri farklı grupları temsil etmektedir.

Tablo 0.33:Gökova orijininde 10°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	2	312,276	18,94	0,001
hata	9	16,485		

Tablo 0.34:Gökova orijininde 15°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	106,704	3,85	0,038
hata	12	27,688		

Tablo 0.35:Gökova orijininde 20°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	993,078	167,32	0,000
hata	12	5,935		

Tablo 0.36: Gökova orijininde 25°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	1752,778	193,69	0,000
hata	12	9,049		

Tablo 0.37: Gökova orijininde 30°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	245,503	9,94	0,001
hata	12	24,694		

Tablo 0.38: Gökova orijininde 35°C'de farklı katlama sürelerinde çimlenme yüzdelerine (GP) göre varyans analizi.

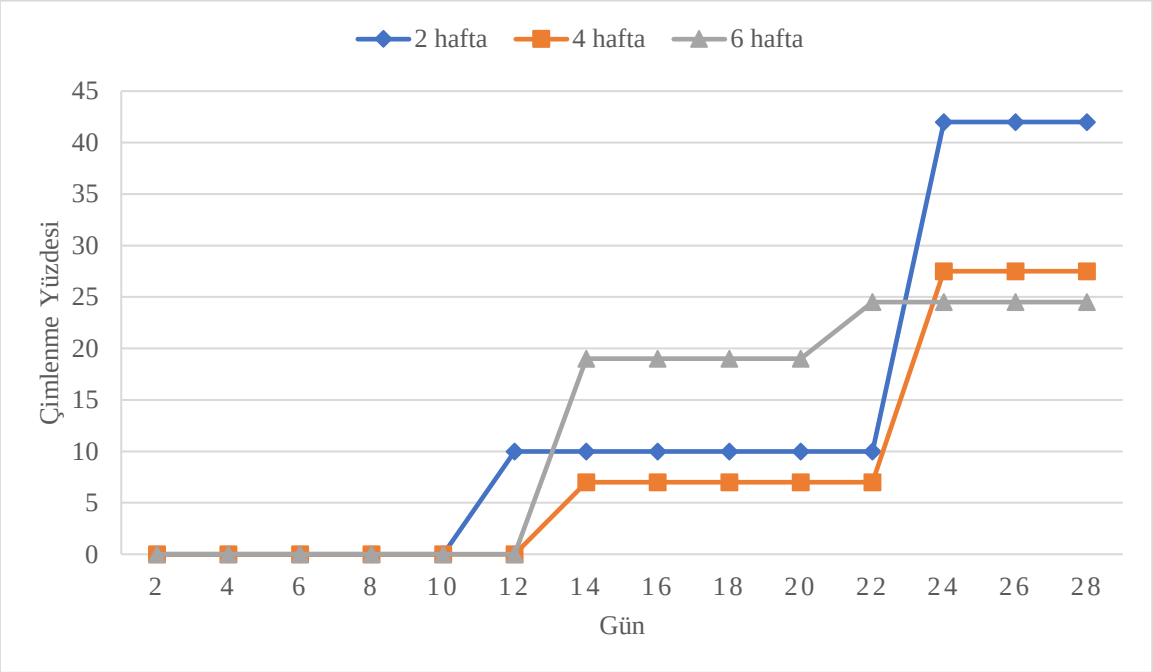
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Katlama Süresi	3	194,232	27,51	0,000
hata	12	7,058		

Tablo 0.39: Gökova orijininde farklı katlama sürelerinde ve farklı sıcaklıklardaki çimlenme yüzdesine (GP) göre Duncan testi sonuçları

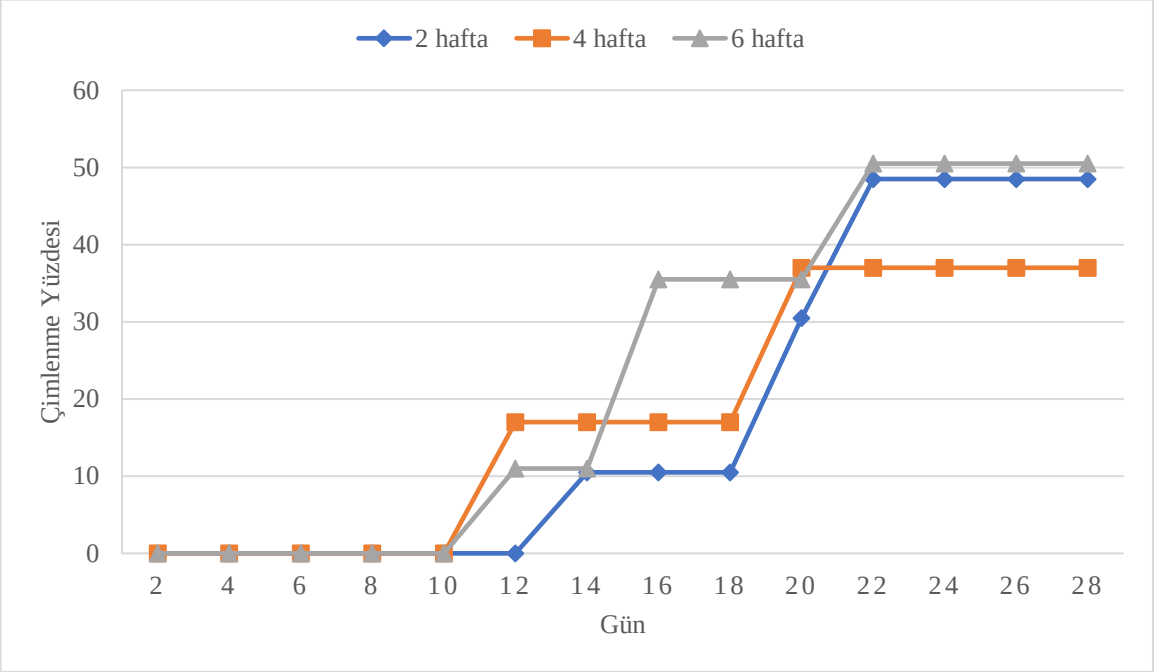
Orijin	Çimlendirme sıcaklığı	Katlama Süresi	Çimlendirme Yüzdesi (GP)
Gökova	10°C	Kontrol	0
Gökova	10°C	2 hafta	2b
Gökova	10°C	4 hafta	5a
Gökova	10°C	6 hafta	18b
Gökova	15°C	Kontrol	51b
Gökova	15°C	2 hafta	45b
Gökova	15°C	4 hafta	30a
Gökova	15°C	6 hafta	39ab
Gökova	20°C	Kontrol	77d
Gökova	20°C	2 hafta	15a
Gökova	20°C	4 hafta	50c
Gökova	20°C	6 hafta	43b
Gökova	25°C	Kontrol	88d
Gökova	25°C	2 hafta	11a
Gökova	25°C	4 hafta	50c
Gökova	25°C	6 hafta	39b
Gökova	30°C	Kontrol	49b
Gökova	30°C	2 hafta	52b
Gökova	30°C	4 hafta	24a
Gökova	30°C	6 hafta	45b
Gökova	35°C	Kontrol	43c
Gökova	35°C	2 hafta	20a
Gökova	35°C	4 hafta	28b
Gökova	35°C	6 hafta	42c
Gökova	40°C	Kontrol	2
Gökova	40°C	2 hafta	0
Gökova	40°C	4 hafta	0
Gökova	40°C	6 hafta	36

a, b, c ve d harfleri farklı grupları temsil etmektedir.

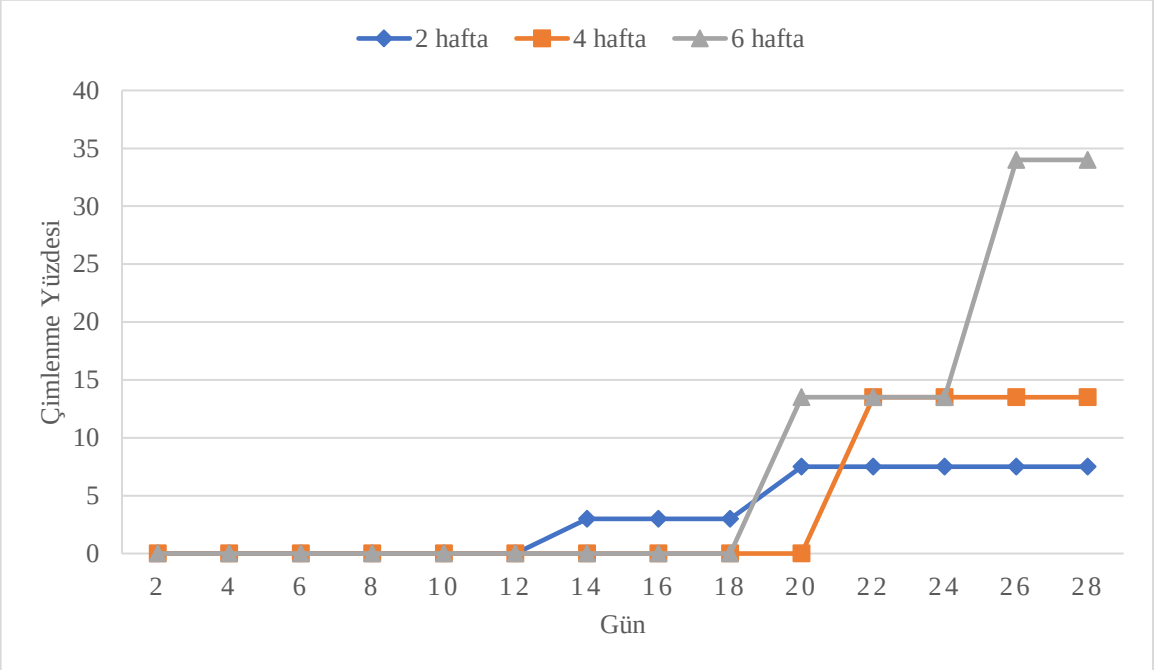
Dalaman, Fethiye, Köyceğiz, Marmaris ve Gökova orijinlerinden toplanan Anadolu sığlası tohumlarına uygulanan kontrol, 2 hafta, 4 hafta ve 6 haftalık soğuk katlama ön işlemleri sonrasında 10ºC, 15ºC, 20ºC, 25ºC, 30ºC, 35ºC ve 40ºCsıcaklıkta çimlenme eğrileri Şekil 4.2 ile Şekil 4.36 arasında verilmiştir.



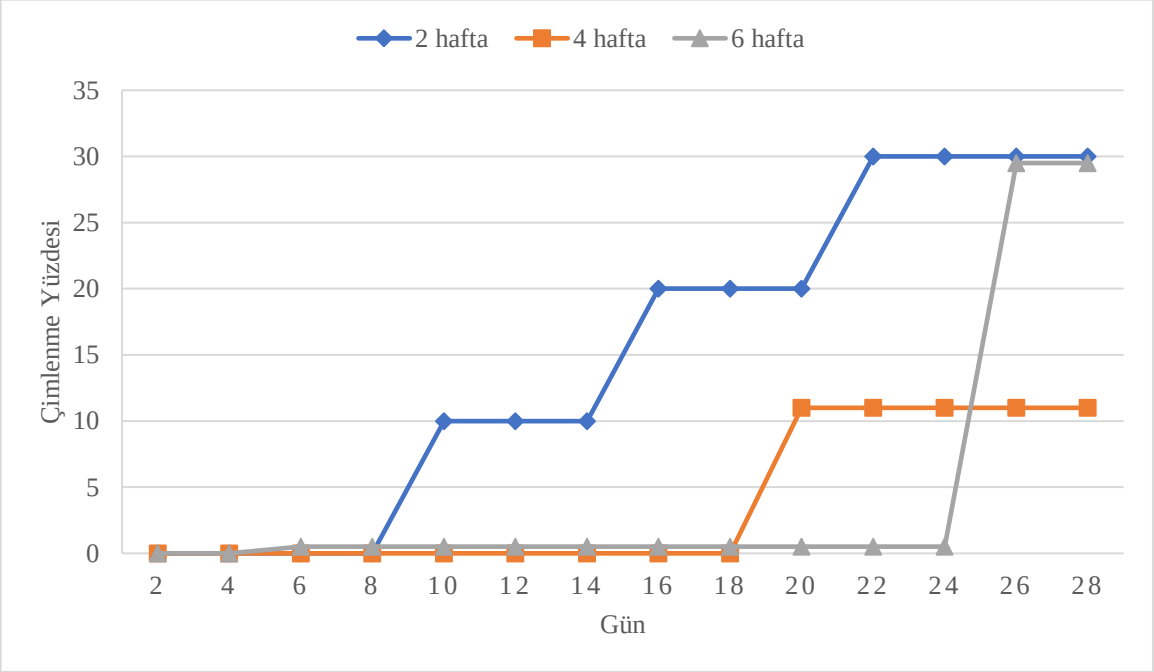
Şekil 0.2: Dalaman orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 10°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



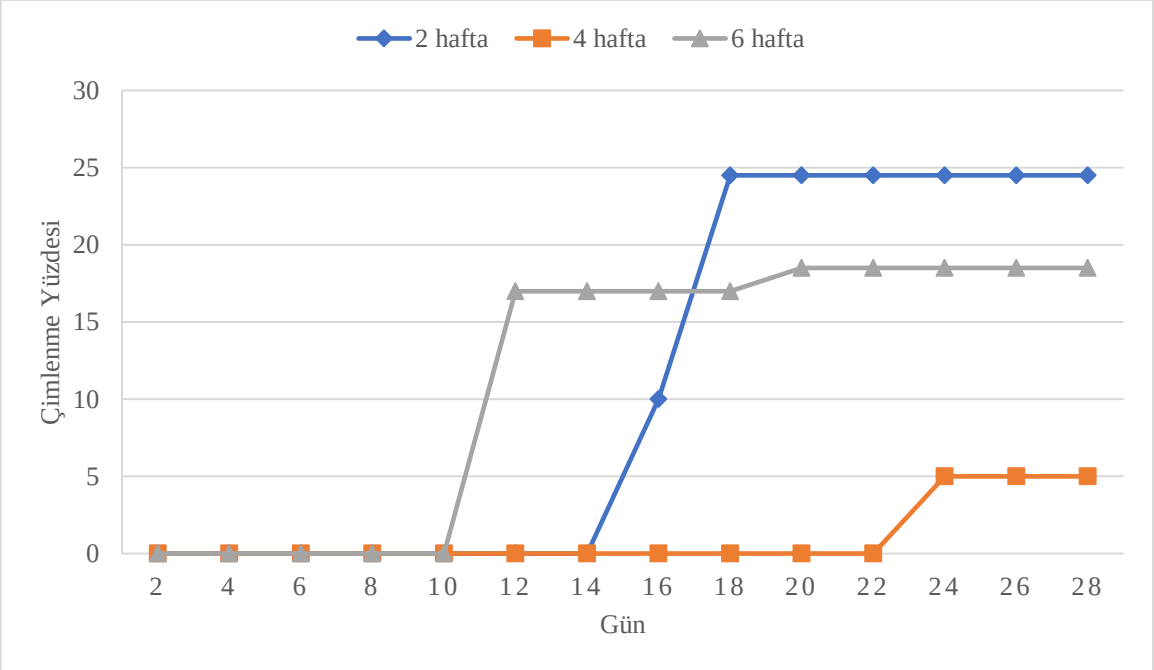
Şekil 0.3: Fethiyeorijinin Anadolu sığlası tohumlarının 10°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



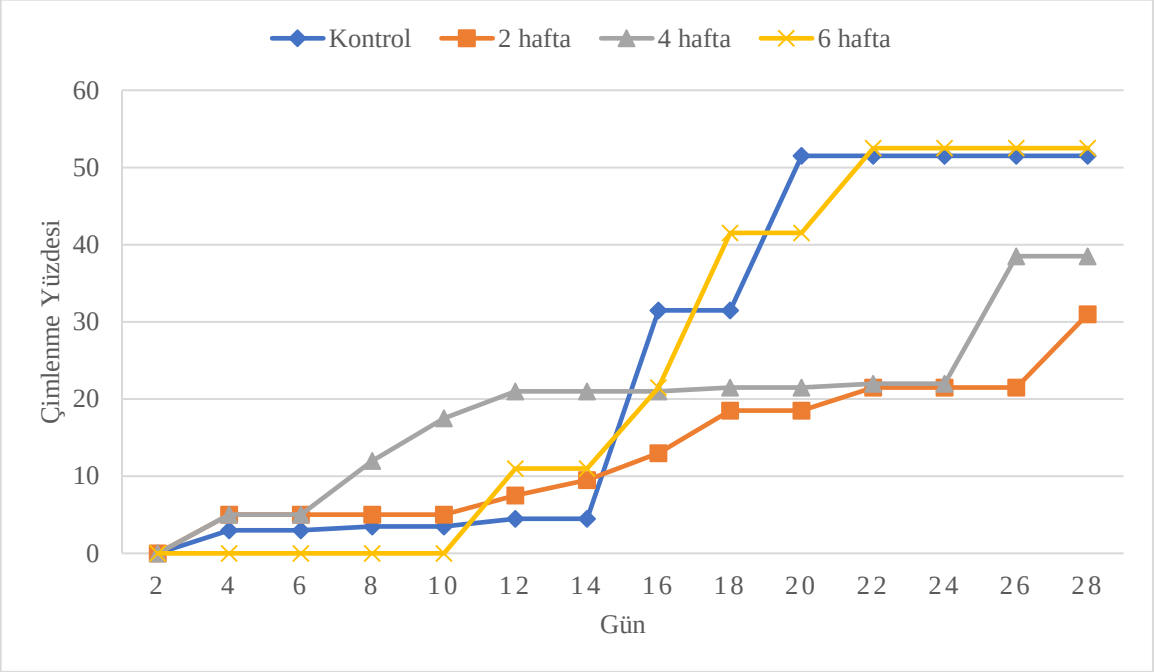
Şekil 0.4: Köyceğizorijinin Anadolu sığlası tohumlarının 10°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



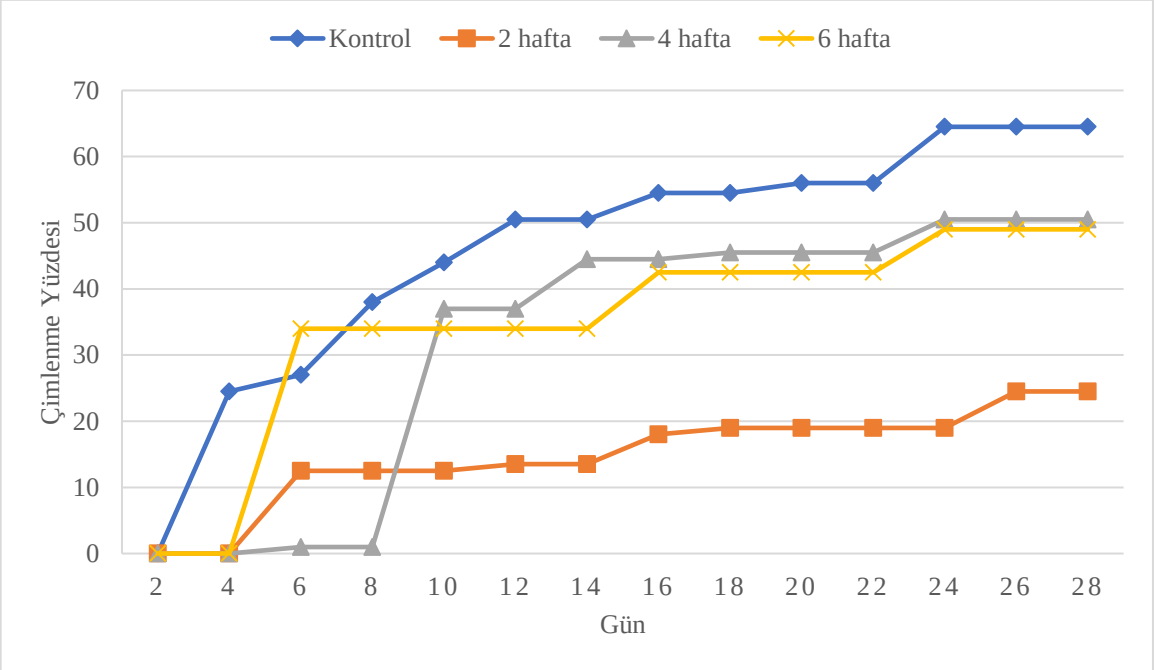
Şekil 0.5: Marmarisorijinin Anadolu sığlası tohumlarının 10°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



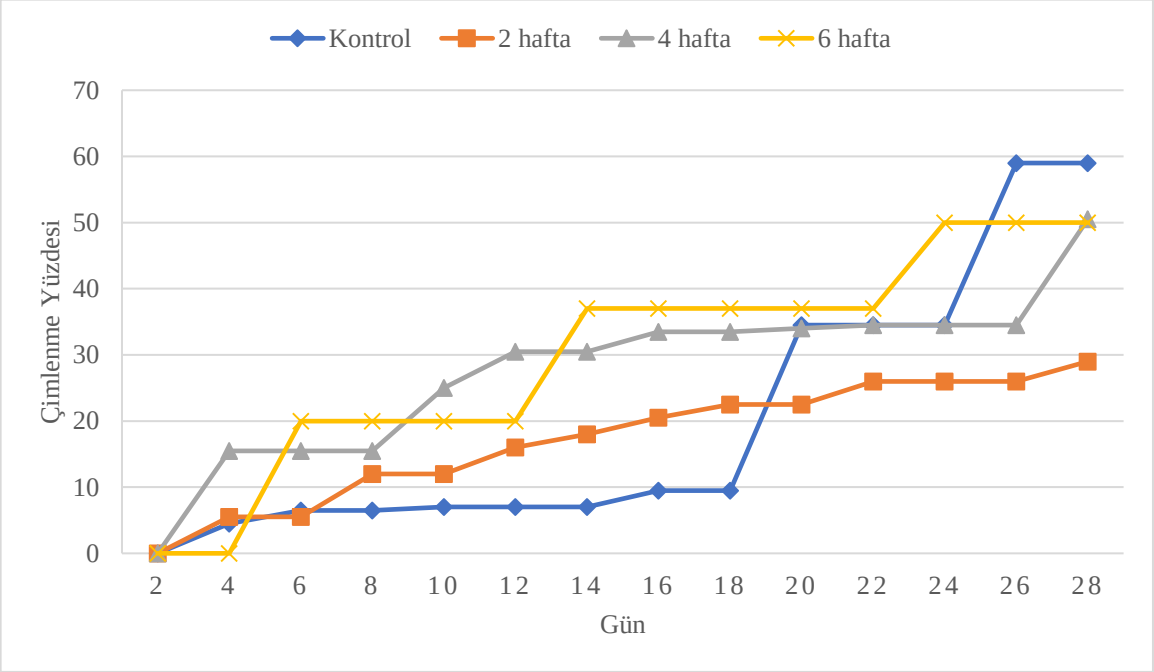
Şekil 0.6: Gökovaorijinin Anadolu sığlası tohumlarının 10°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



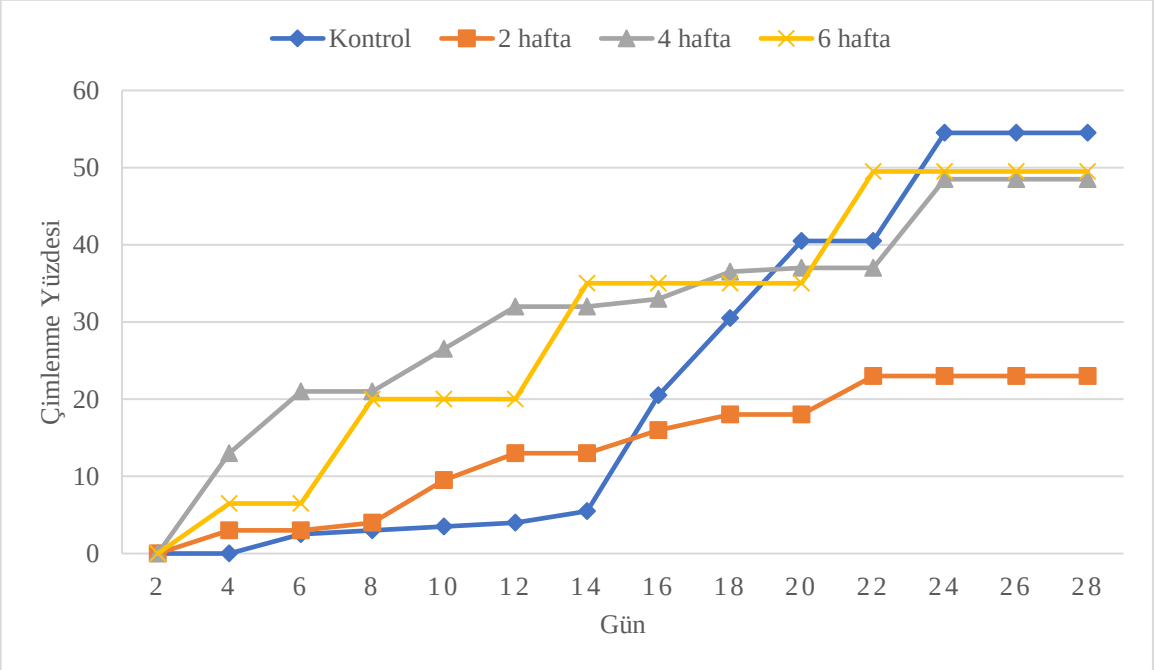
Şekil 4.7: Dalaman orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 15°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



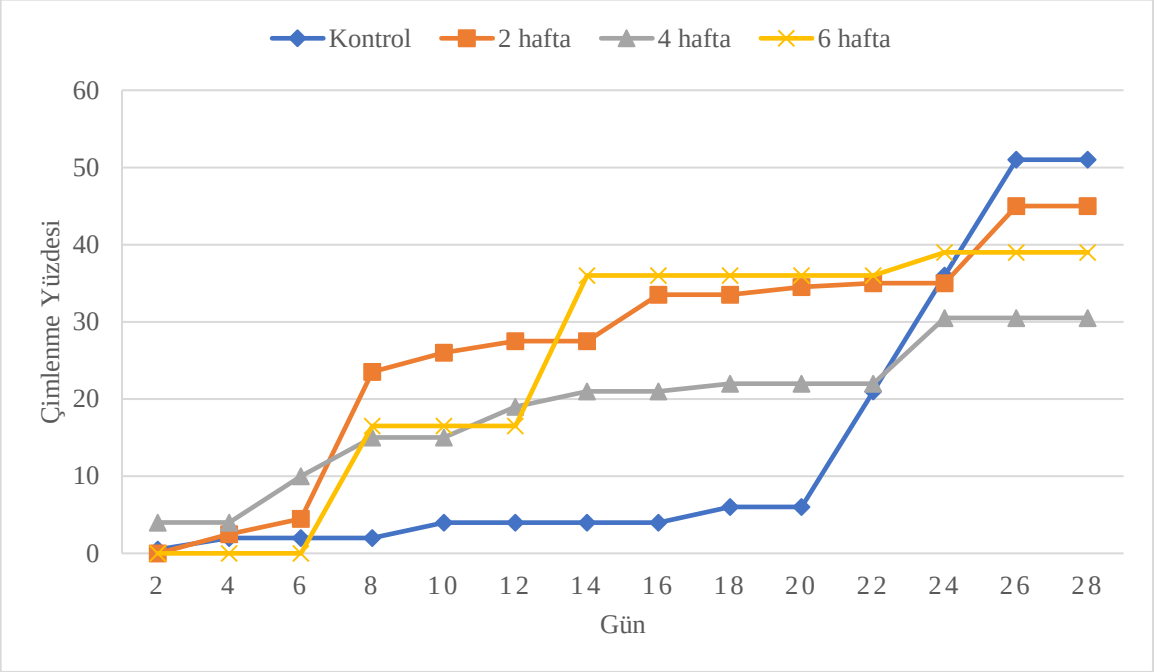
Şekil 4.8: Fethiyeorijinin Anadolu sığlası tohumlarının 15°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



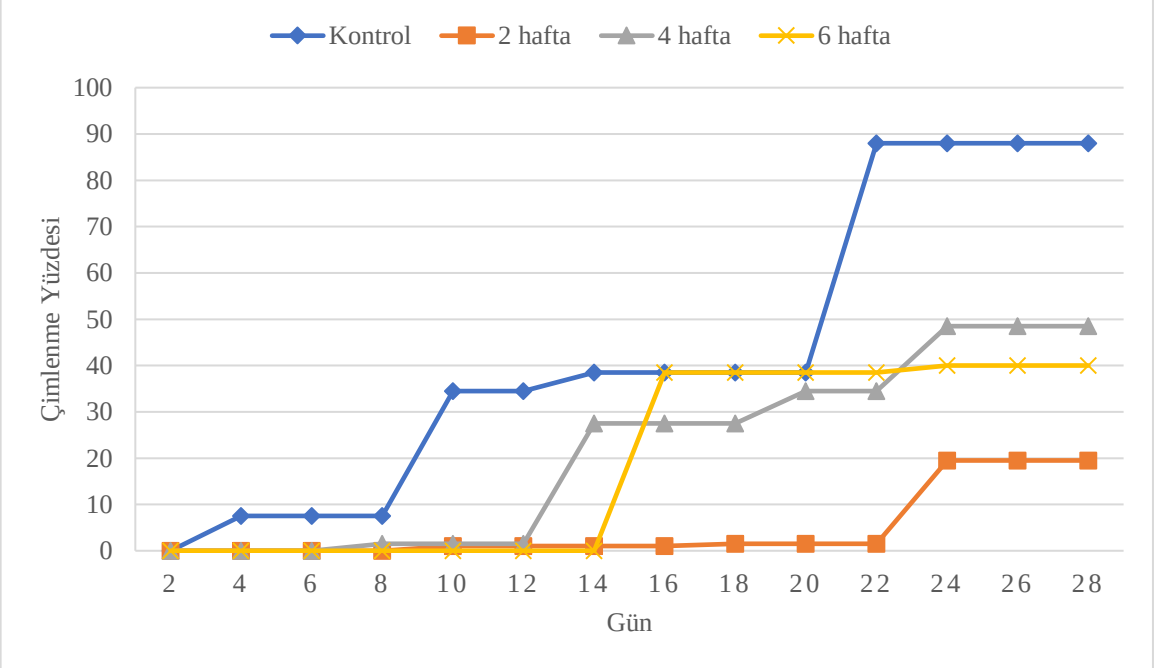
Şekil 4.9: Köyceğiz orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 15°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



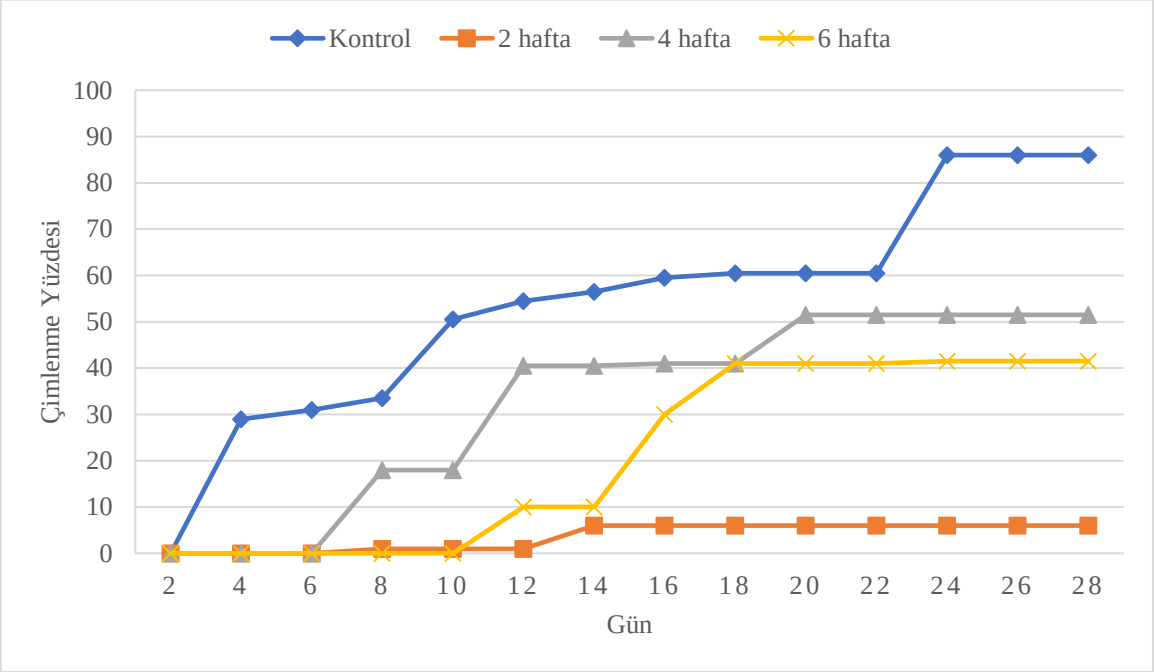
Şekil 4.10: Marmarisorijinin Anadolu sığlası tohumlarının 15°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



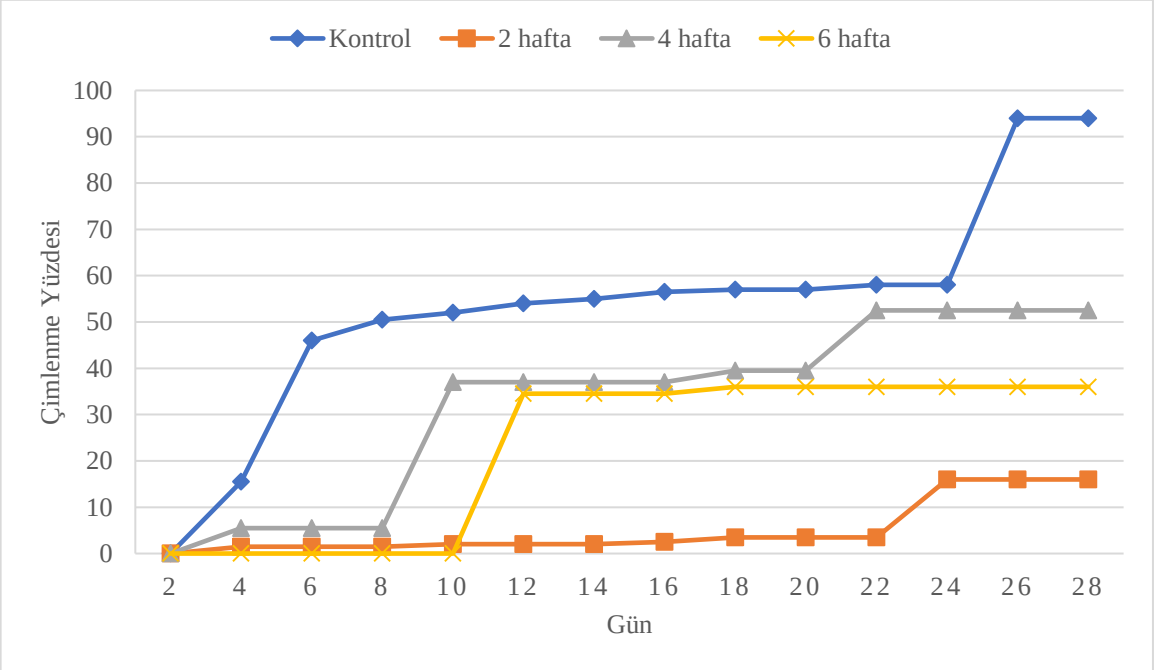
Şekil 4.11: Gökovaorijinin Anadolu sığlası tohumlarının 15°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



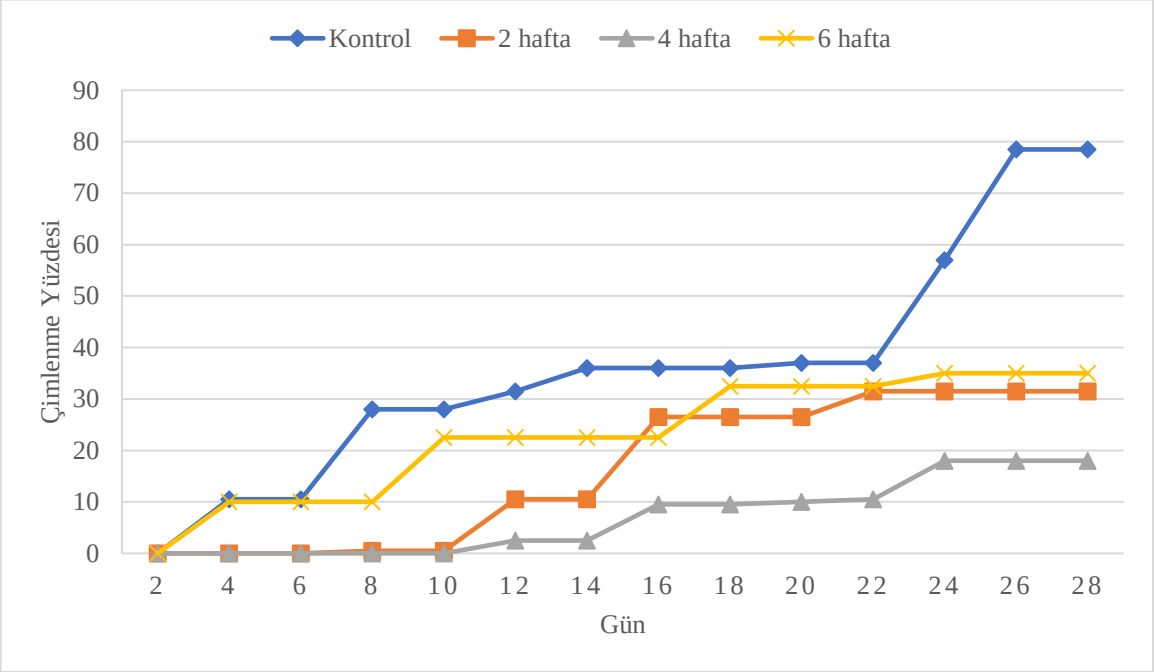
Şekil 4.12: Dalaman orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 20°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



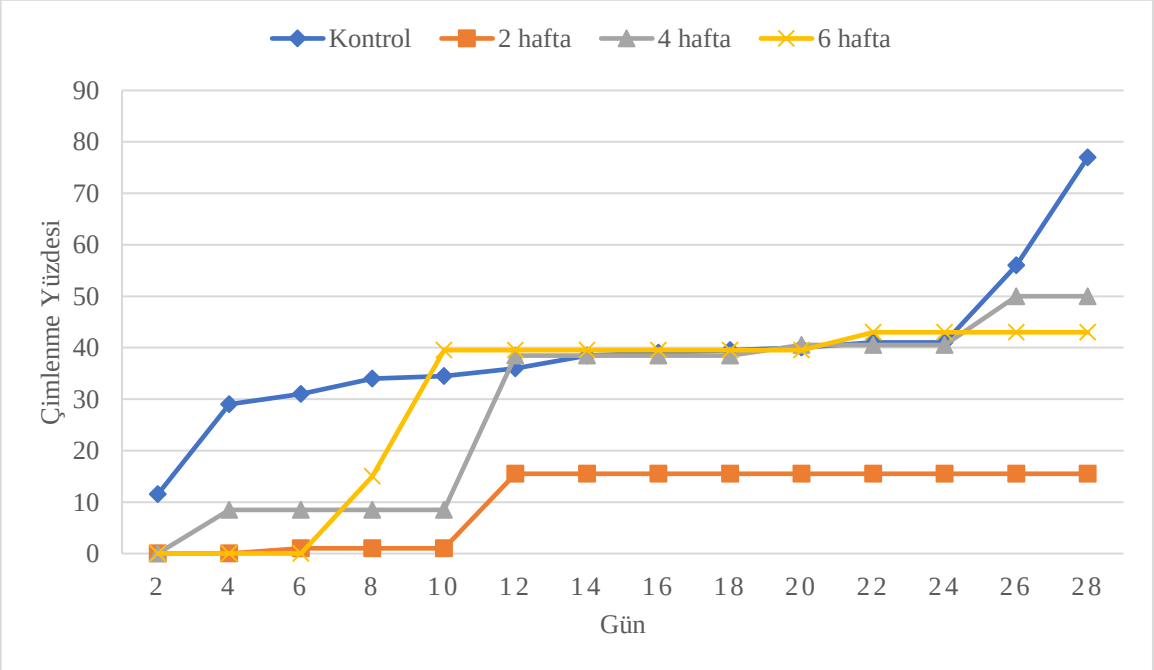
Şekil 4.13: Fethiyeorijinin Anadolu sığlası tohumlarının 20°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



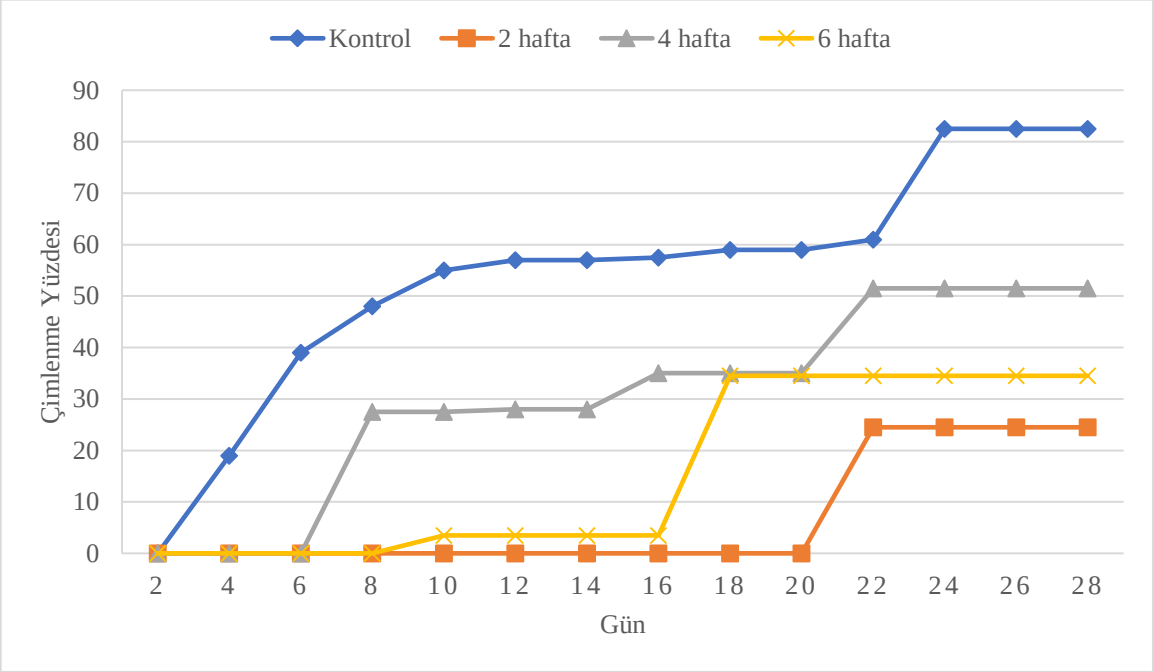
Şekil 4.14: Köyceğizorijinin Anadolu sığlası tohumlarının 20°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



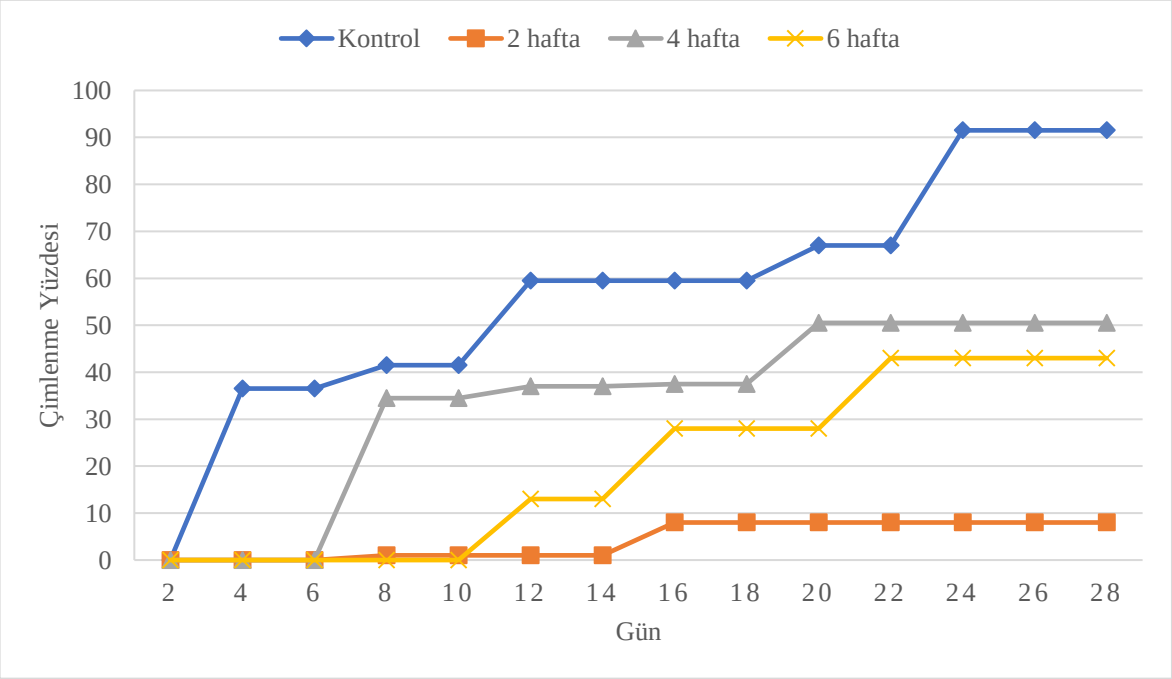
Şekil 4.15: Marmarisorijinin Anadolu sığlası tohumlarının 20°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



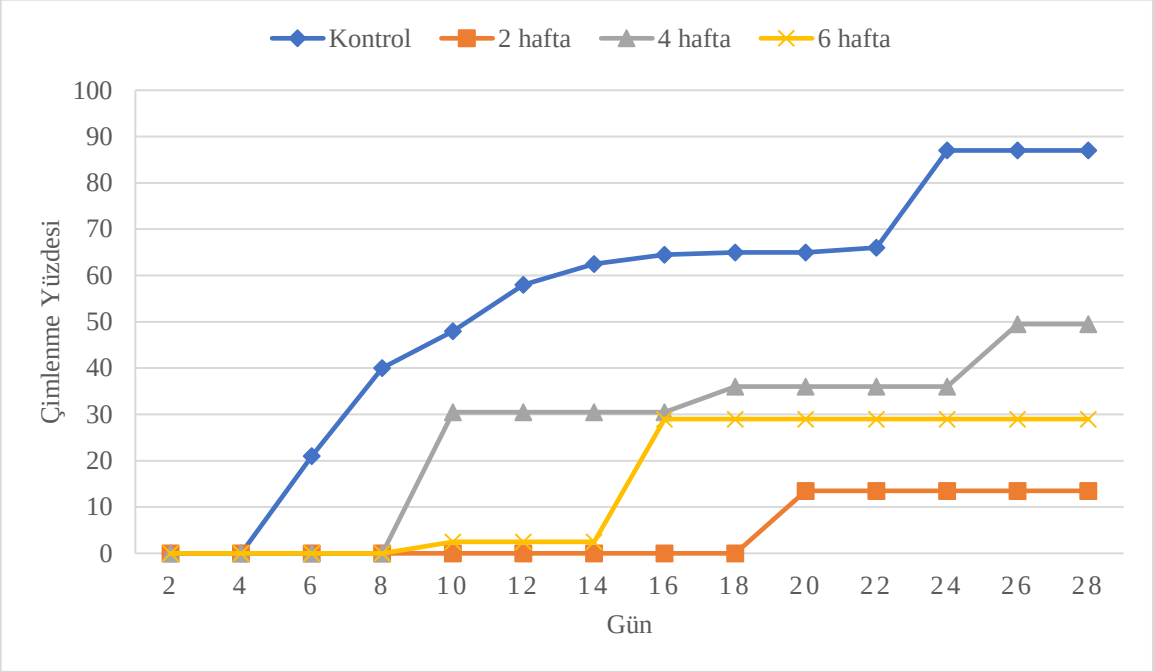
Şekil 4.16: Gökova orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 20°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



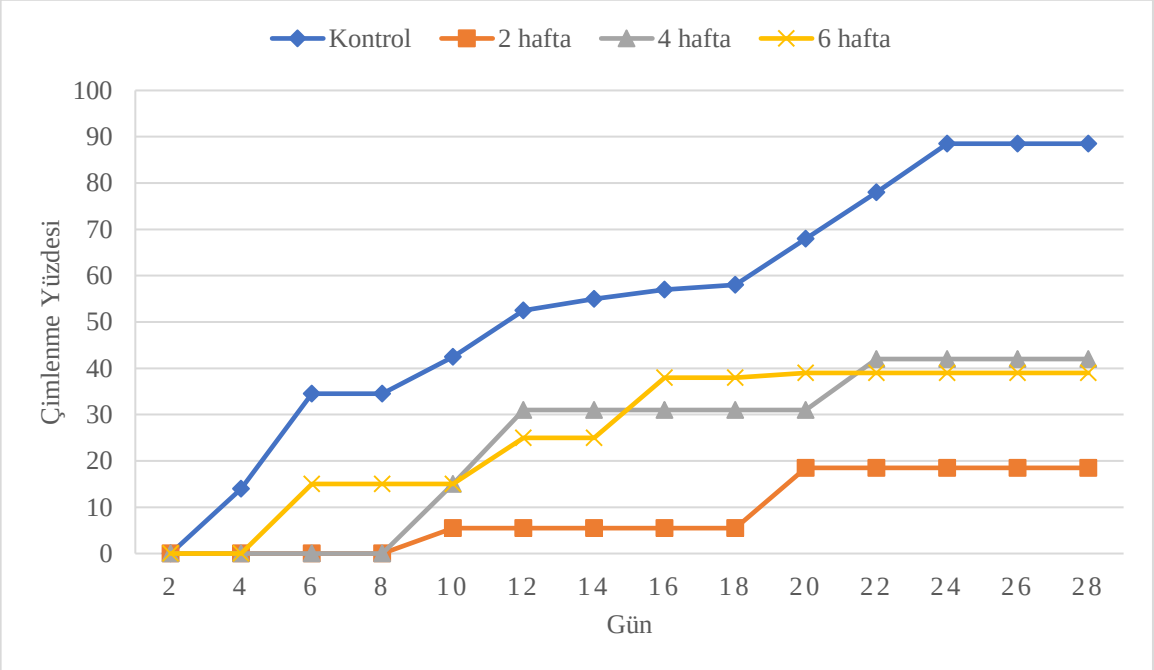
Şekil 4.17: Dalaman orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 25°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



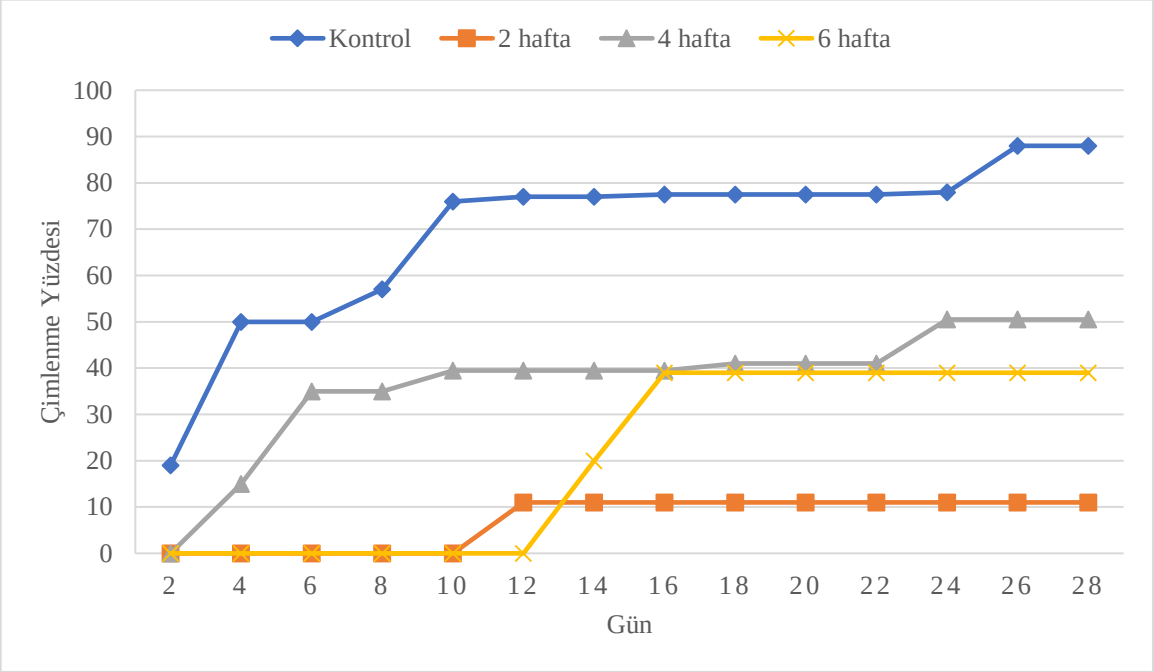
Şekil 4.18: Fethiyeorijinin Anadolu sığlası tohumlarının 25°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



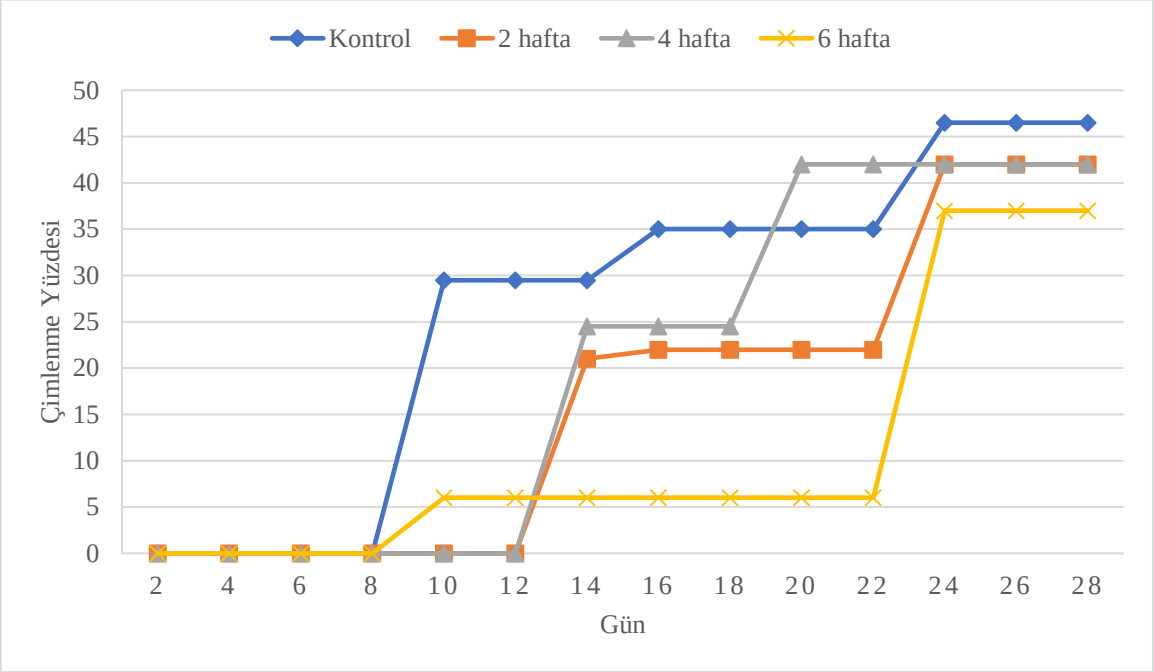
Şekil 4.19: Köyceğizorijinin Anadolu sığlası tohumlarının 25°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



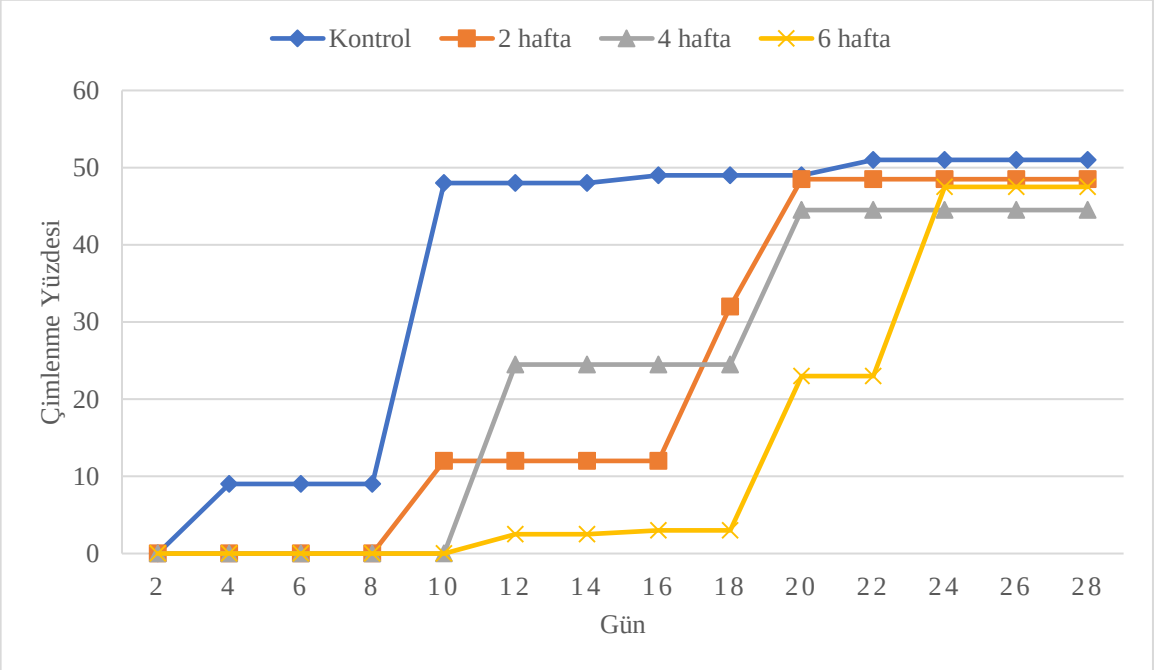
Şekil 4.20: Marmarisorijinin Anadolu sığlası tohumlarının 25°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



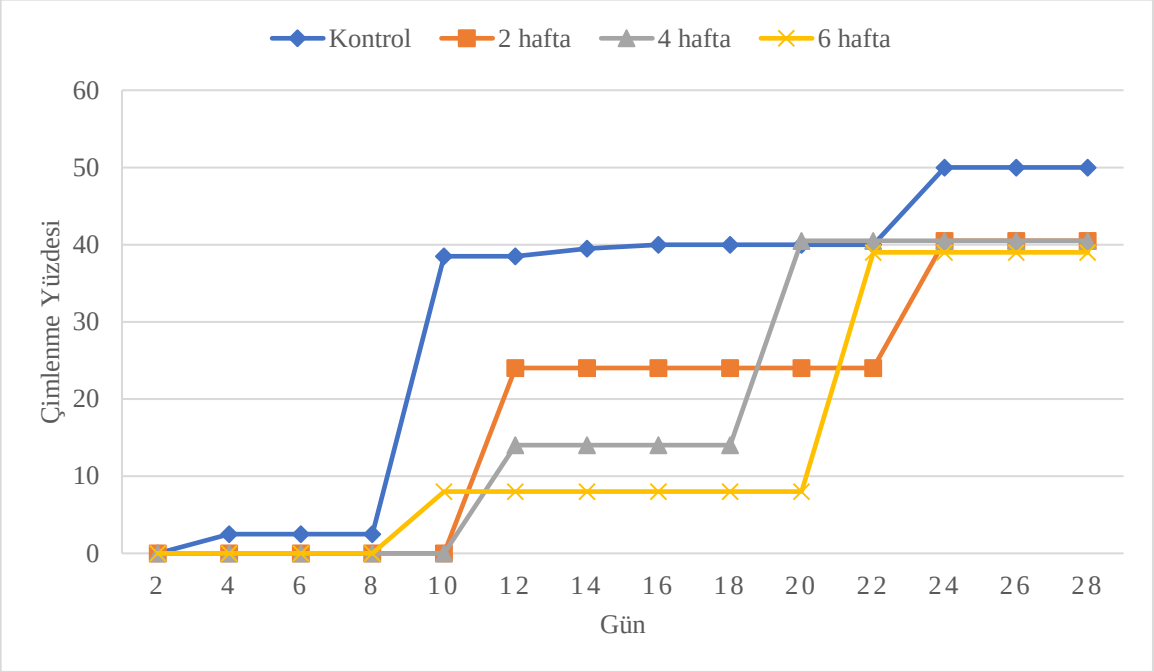
Şekil 4.21: Gökovaorijinin Anadolu sığlası tohumlarının 25°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



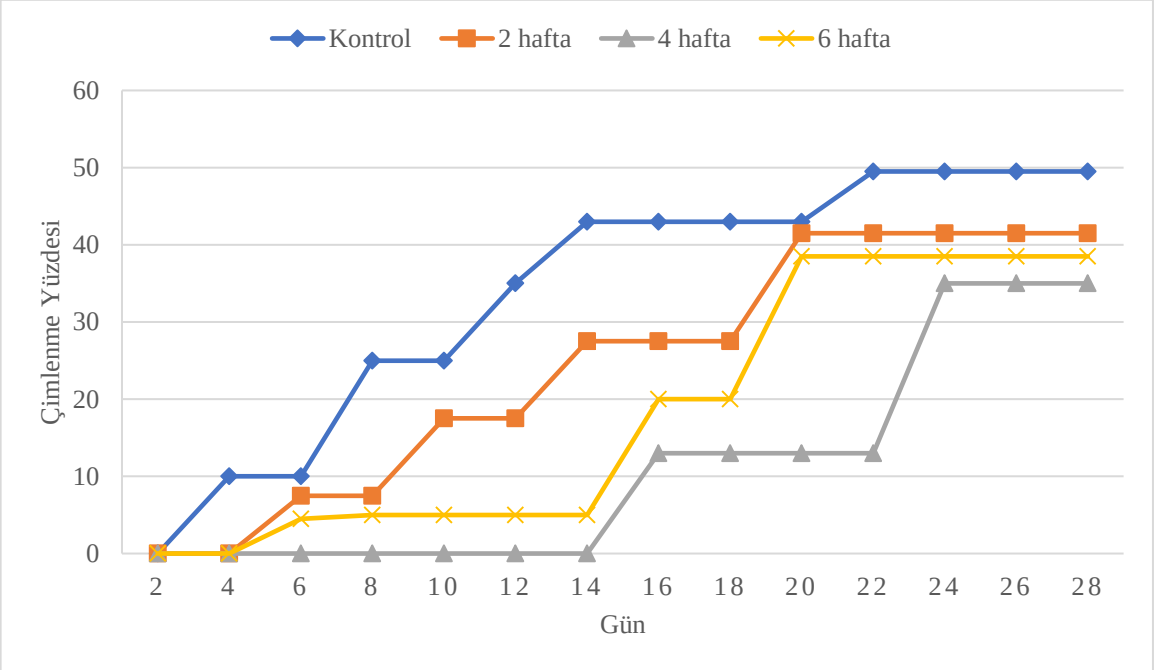
Şekil 4.22: Dalaman orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 30°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



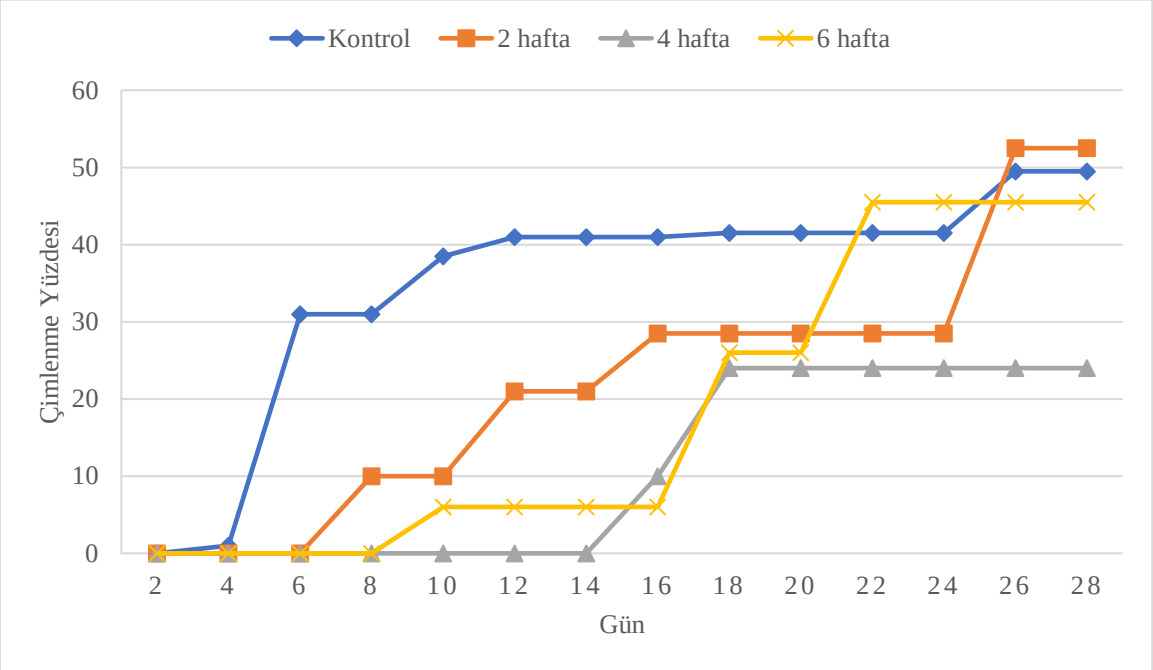
Şekil 4.23: Fethiyeorijinin Anadolu sığlası tohumlarının 30°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



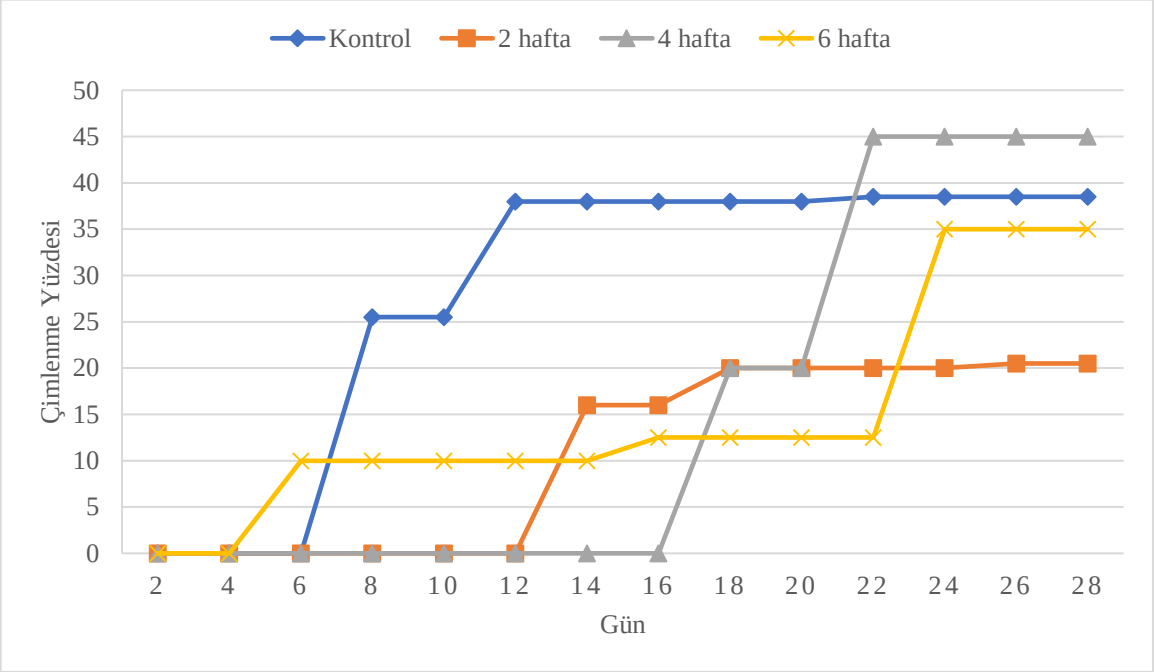
Şekil 4.24: Köyceğizorijinin Anadolu sığlası tohumlarının 30°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



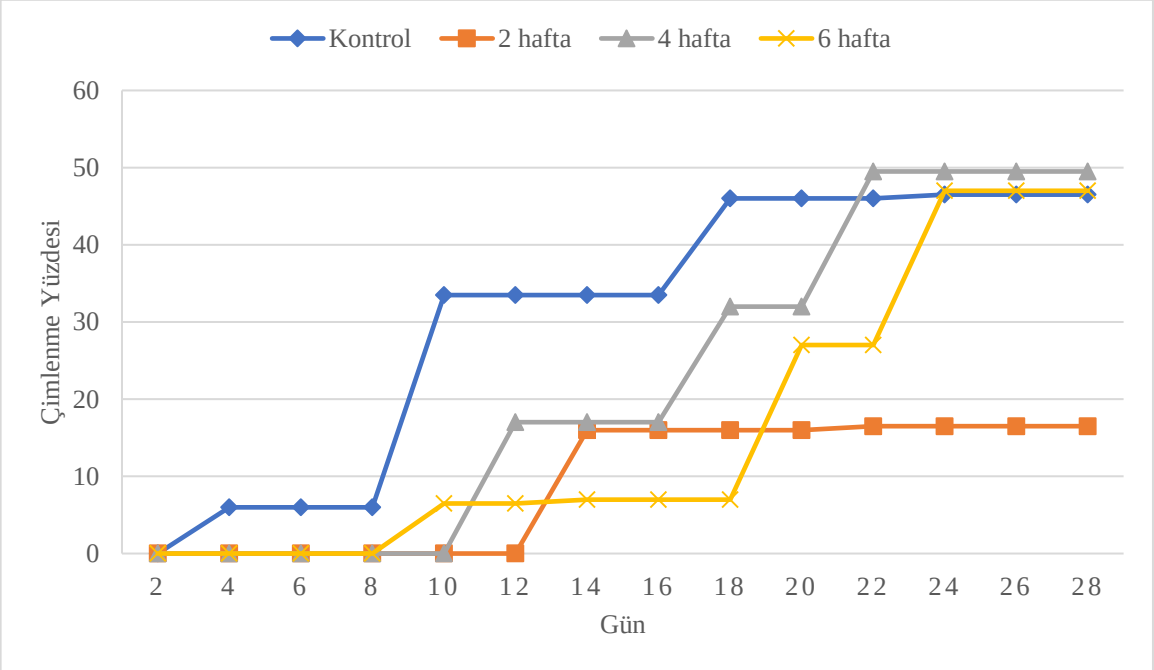
Şekil 4.25: Marmarisorijinin Anadolu sığlası tohumlarının 30°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



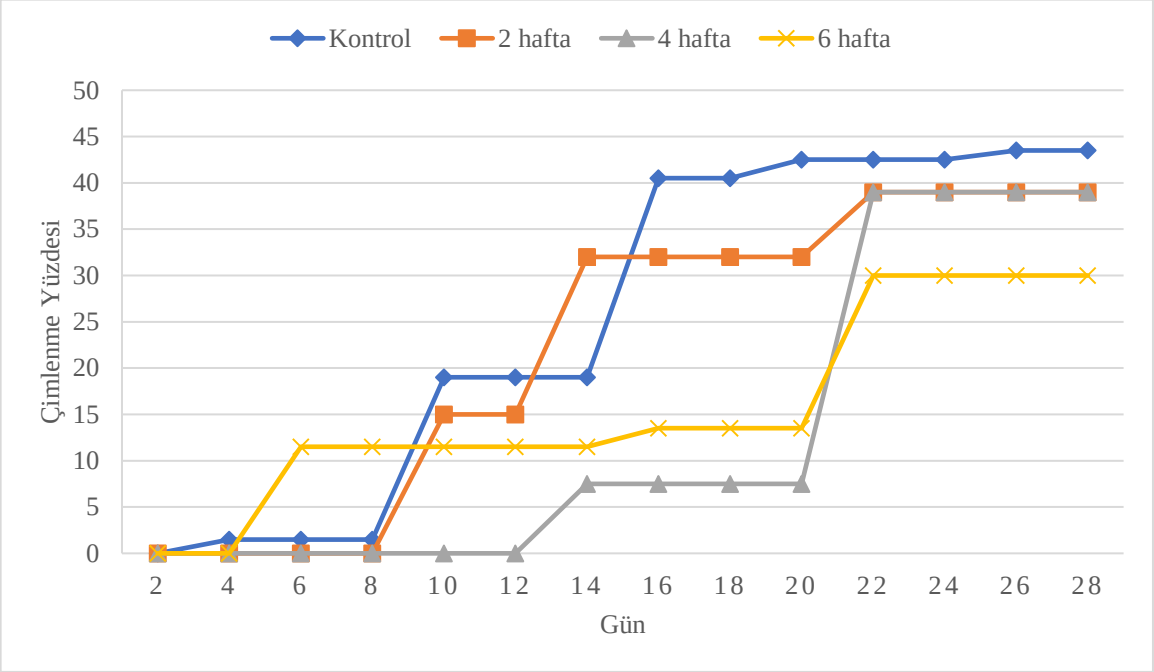
Şekil 4.26: Gökovaorijinin Anadolu sığlası tohumlarının 30°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



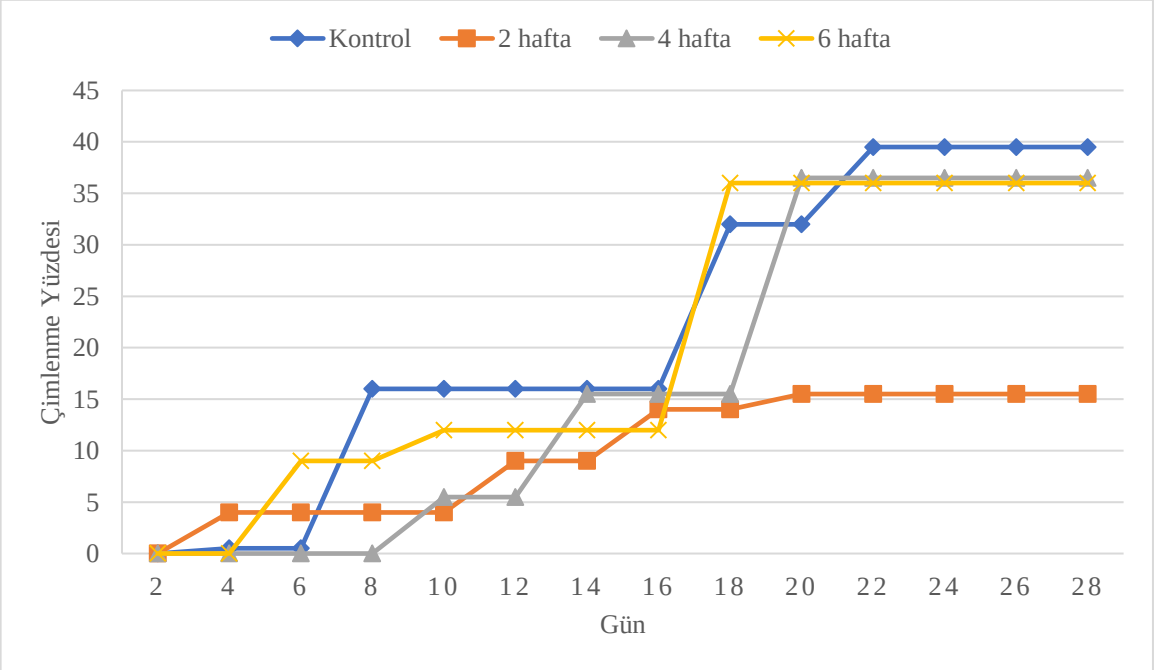
Şekil 4.27: Dalaman orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 35°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



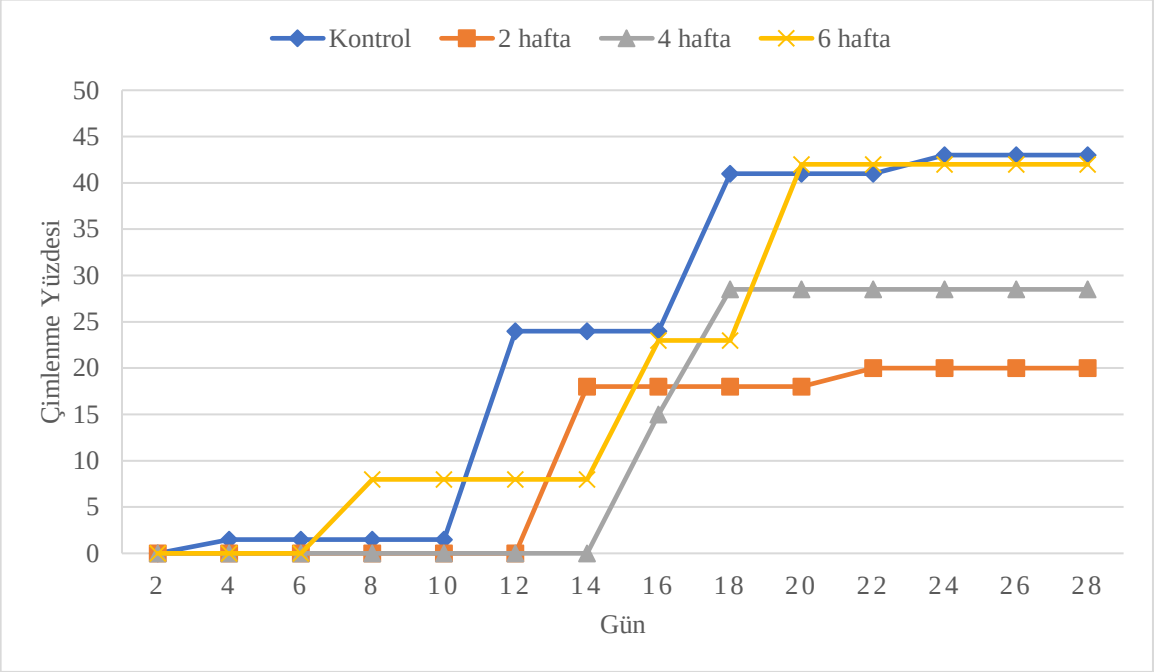
Şekil 4.28: Fethiyeorijinin Anadolu sığlası tohumlarının 35°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



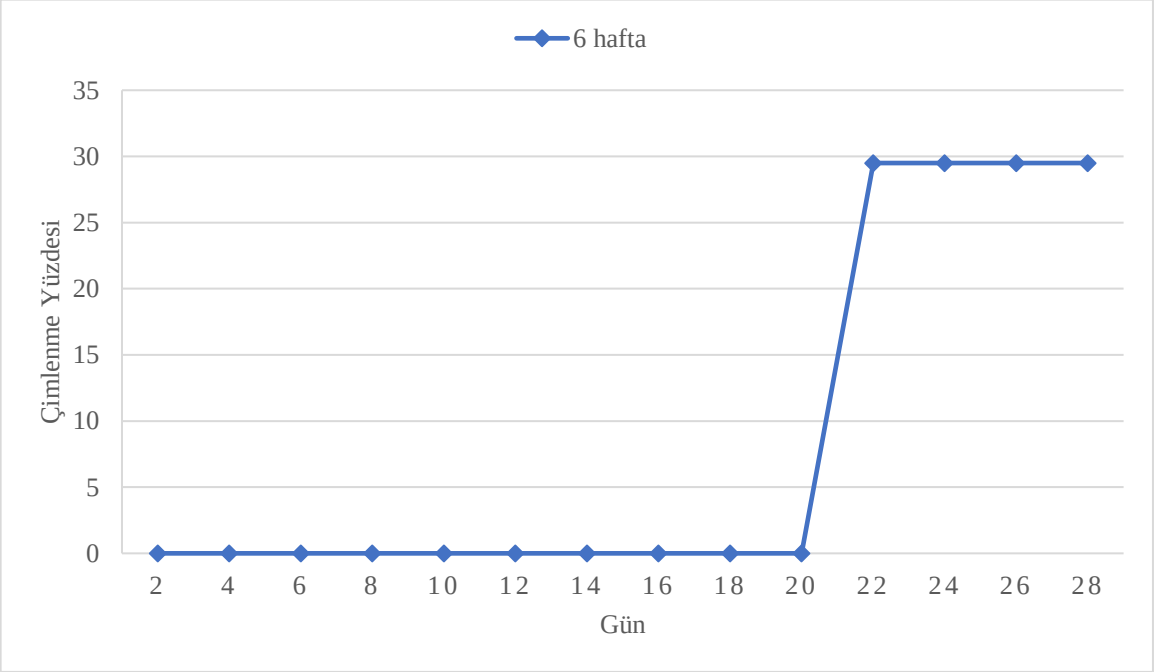
Şekil 4.29: Köyceğizorijinin Anadolu sığlası tohumlarının 35°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



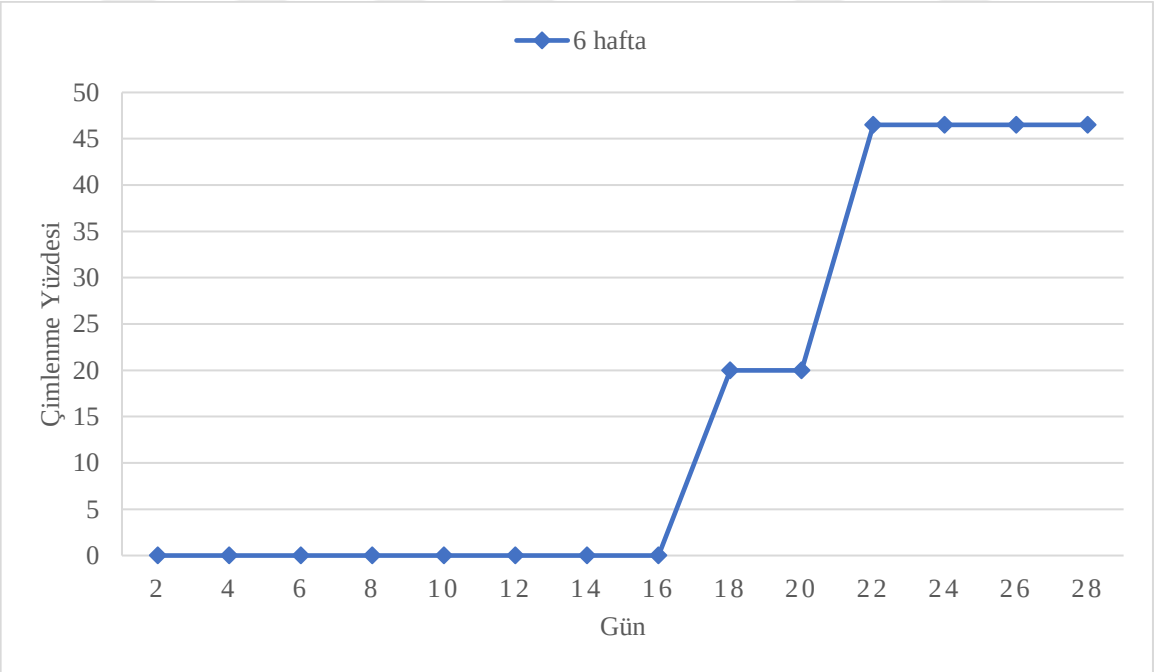
Şekil 4.30: Marmarisorijinin Anadolu sığlası tohumlarının 35°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



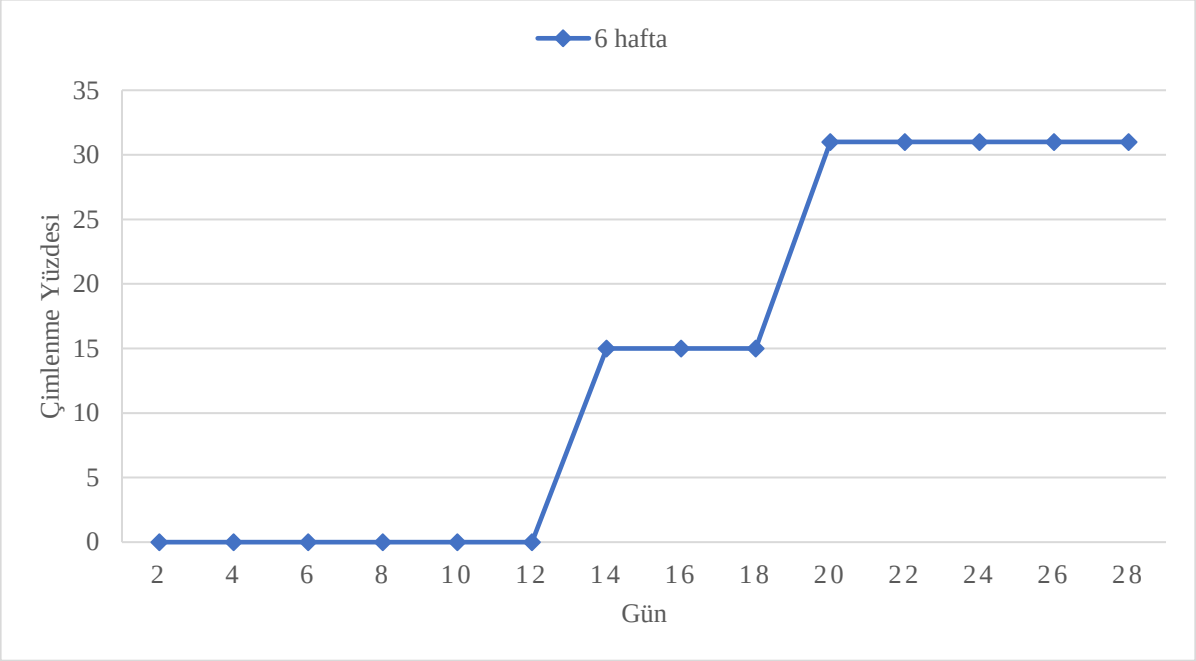
Şekil 4.31: Gökovaorijinin Anadolu sığlası tohumlarının 35°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi.



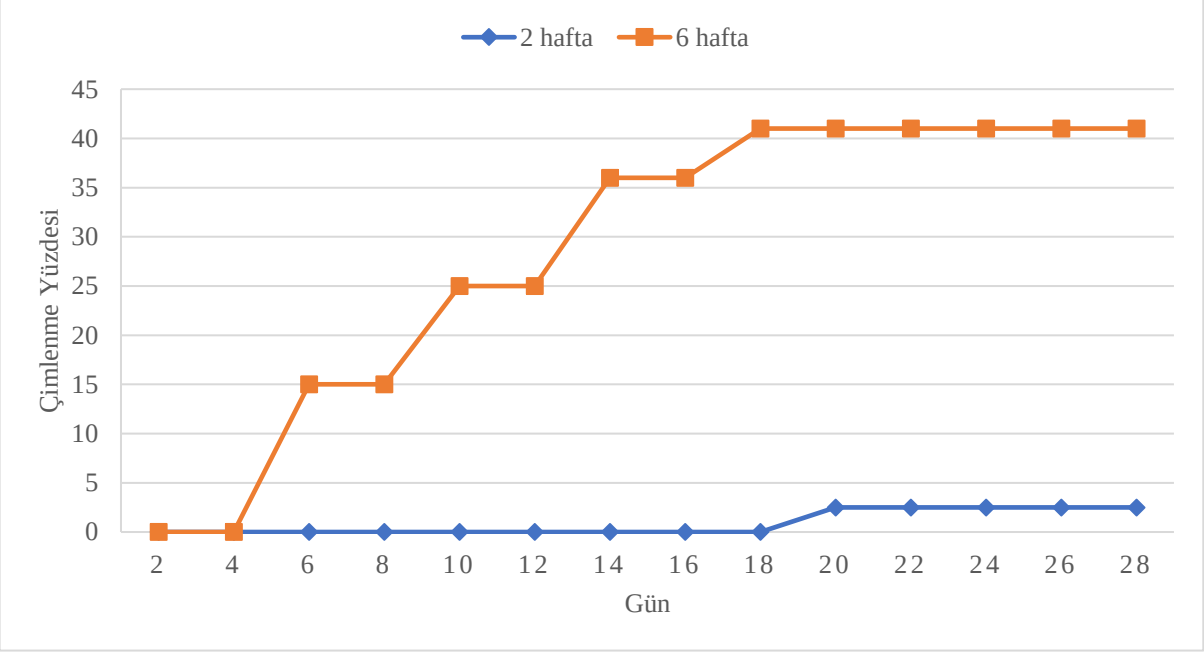
Şekil 4.32: Dalaman orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 40°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi (Kontrol, 2 hafta ve 4 hafta soğuk katlama sonrası tohumlarda çimlenme olmamıştır).



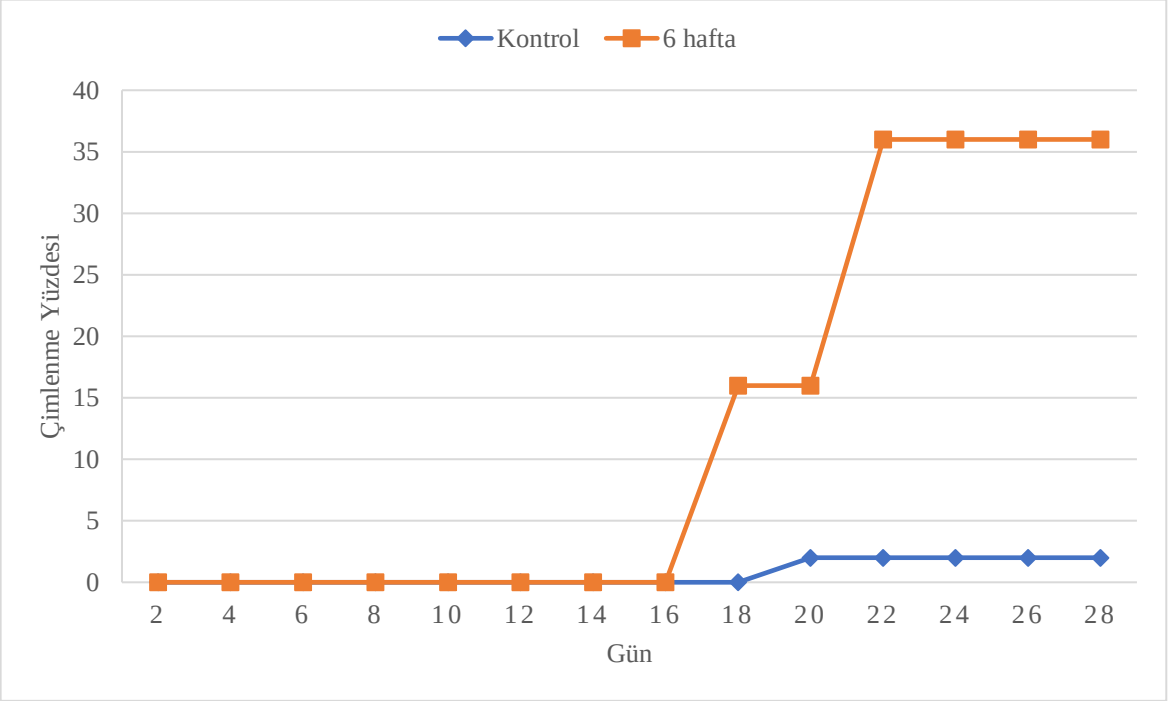
Şekil 4.33: Fethiye orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 40°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi (Kontrol, 2 hafta ve 4 hafta soğuk katlama sonrası tohumlarda çimlenme olmamıştır).



Şekil 4.34: Köyceğiz orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 40°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi (Kontrol, 2 hafta ve 4 hafta soğuk katlama sonrası tohumlarda çimlenme olmamıştır).



Şekil 4.35: Marmaris orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 40 °C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi (Kontrol ve 4 hafta soğuk katlama sonrası tohumlarda çimlenme olmamıştır).



Şekil 4.36: Gökova orijinin Anadolu sığlası tohumlarının 40°C'de farklı katlama sürelerinden sonra çimlenme eğrisi (2 hafta ve 4 hafta soğuk katlama sonrası tohumlarda çimlenme olmamıştır).

Bu çalışmada aşağıdaki ana sonuçlar elde edilmiştir: 1000 tane ağırlığı en yüksek 3,05 g ile Fethiye orijini, ardından Dalaman orijini 3,01 g, Gökova orijini 2,75 g, Marmaris orijini 2,68 g, Köyceğiz orijini ise 2, 37 g'dır.

En yüksek çimlenme yüzdeleri Dalaman orijininde 20ºCkontrol %88, Fethiye orijininde 25ºC kontrol %91, Köyceğiz orijininde 20ºC kontrol %94, Marmaris orijininde 20ºC kontrol %78, Gökova orijininde ise25ºC kontrol %88'dir. Anadolu sığlasıtohumlarınınherhangibirönişlemegerekduyulmaksızın 15ºC, 20ºC, 25ºC, 30ºC ve 35ºC de çimlendiğigözlemlenmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Muğla Orman Bölge Müdürlüğü'nden temin edilen tohumlarla yapılan ölçümlerde 1000tane ağırlığı 2.576±0.05 g olarak bulunmuştur (Ayaz ve diğ., 2015). Bir başka çalışmada 1000 tane ağırlığı 0.297±0.029 g olarak tespit edilmiştir (Efe, 1987).Literatürlerde Amerikan sığlası (*L. styraciflua)*ile Anadolu sığlası (*L. orientalis)*'nınbirçok özelliğinin benzerlik gösterdiği belirtilerek *L. styraciflua*ilgili verileri sunulmaktadır. Prada ve Arizpe (2008),kaynaklarda *L. orientalis*'in tohum uzunluğunun daha büyük olması nedeniyle bin tane ağırlığının belirtilenlerden daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Anadolu sığlasıtohumlarında hafif çimlenme engelinden söz edilmekte ve çimlenme öncesinde 15 gün-3 ay veya 4-6 hafta soğuk katlama (4-5°C'de) önerilmektedir (Atay, 1985; Prada ve Arizpe, 2008).Bu çalışmada beş farklı orijinden tarafımca toplanan Anadolu sığlası (*Liquidambar orientalis* Mill.) tohumlarında yapılan 1000 tane ağırlığı sonuçlarına göre orijinler arası farklılıkların olduğu belirlenmiştir. En yüksek 1000 tane ağırlığı 3,05 g ile Fethiye orijinidir. Dalaman orijini 3,01 g, Gökova orijini 2,75 g, Marmaris orijini 2,68 g, Köyceğiz orijini ise 2,37 g ile en düşük 1000 tane ağırlığına sahiptir. Konu ile ilgili yapılan diğer çalışmaların sonuçlarına yakın değerler belirlenmiştir.

Bu çalışmada Güneybatı Anadolu'daki beş farklı orijinden toplanan Anadolu sığlası tohumlarına farklı ön işlemler uygulanarak farklı sıcaklıklarda çimlendirme denemeleri yapılmıştır. Bu çimlenme denemelerine sonucunda farklı orijinlere göre aşağıdaki bulgular edilmiştir:

Dalaman orijininden toplanan tohumlarla yapılan çimlendirme denemelerine göre; 10ºC ve 40ºC'de kontroldeçimlenme (%0) görülmemiştir. Soğukkatlamaönişlemlerinde10ºC'de en yüksekçimlenmeyüzdesi (%42) 2 haftasürelisoğukkatlamaişlemindebelirlenmiştir. 15ºC'de kontrolde %51 çimlenmegörülmüştür. En yüksekçimlenmeoranı (%52) ise 6 haftalıksoğukkatlamaönişlemindegörülmüştür.
20ºCsıcaklıktayapılançimlendirmedenemelerindekontrolde Dalaman orijininin en yüksekçimlenmeoranı %88 olarakbelirlenmiştir. 20ºC, 25ºC ve 30ºCsıcaklıklardayapılançimlendirmetestlerindesoğukkatlamanınçimlenmeyüzdesinekatkısağl

amadığıtespitedilmiştir. 35ºC'de 4 haftalıksoğukkatlama, 40ºC'de ise 6 haftalıksoğukkatlamanınçimlenmeyüzdesineolumluetkiettiğigörülmüştür.

Fethiye orijininden toplanan tohumlarla yapılan çimlendirme denemelerine göre; 10ºC'dekontroldeçimlenme (%0) görülmemiştir. Soğukkatlamaönişlemlerindeise en yüksekçimlenmeyüzdesi (%50) 4 haftasürelisoğukkatlamaişlemindebelirlenmiştir. 15ºC'de en yüksekçimlenmeyüzdesikontrolde (%64) görülmüştür. 20ºCsıcaklıktayapılançimlendirmedenemelerinde en yüksekçimlenmeoranıkontrolde %86 olarakbelirlenmiştir. 25ºC'de Fethiyeorijinin en yüksekçimlenmeyüzdesi %91 olarakbelirlenmiştir.15ºC, 20ºC, 25ºC ve 30ºCsıcaklıklardayapılançimlendirmetestlerindesoğukkatlamanınçimlenmeyüzdesinekatkısağl amadığıtespitedilmiştir. 35ºC'de 4 haftalıksoğukkatlama, 40ºC'de ise 6 haftalıksoğukkatlamanınçimlenmeyüzdesineolumluetkiettiğigörülmüştür.

Köyceğiz orijininden toplanan tohumlarla yapılan çimlendirme denemelerine göre; 10ºC ve 40ºC'dekontroldeçimlenme (%0) görülmemiştir. Soğukkatlamaönişlemlerinde10ºC'de en yüksekçimlenmeyüzdesi (%34) 6 haftasürelisoğukkatlamaişlemindebelirlenmiştir. 15ºC'de en yüksekçimlenmekontrolde (%59) görülmüştür. 20ºCsıcaklıktayapılançimlendirmedenemelerindekontroldeKöyceğizorijininin en yüksekçimlenmeoranı %94 olarakbelirlenmiştir. 15ºC, 20ºC, 25ºC, 30ºC ve 35ºCsıcaklıklardayapılançimlendirmetestlerindesoğukkatlamanınçimlenmeyüzdesinekatkısağl amadığıtespitedilmiştir. 40ºC'de ise 6 haftalıksoğukkatlamanınçimlenmeyüzdesineolumluetkiettiğigörülmüştür.

Marmaris orijininden toplanan tohumlarla yapılan çimlendirme denemelerine göre; 10ºC ve 40ºC'dekontroldeçimlenme (%0) görülmemiştir. Soğukkatlamaönişlemlerinde10ºC'de en yüksekçimlenmeyüzdesi (%30) 2 haftasürelisoğukkatlamaişlemindebelirlenmiştir. 15ºC'de en yüksekçimlenmekontrolde (%54) görülmüştür. 20ºCsıcaklıktayapılançimlendirmedenemelerindekontrolde Marmaris orijininin en yüksekçimlenmeoranı %78 olarakbelirlenmiştir. 15ºC, 20ºC, 25ºC, 30ºC ve 35ºCsıcaklıklardayapılançimlendirmetestlerindesoğukkatlamanınçimlenmeyüzdesinekatkısağl

amadığıtespitedilmiştir. 40ºC'de ise 6 haftalıksoğukkatlamanınçimlenmeyüzdesineolumluetkiettiğigörülmüştür.

Gökovaorijininden toplanan tohumlarla yapılan çimlendirme denemelerine göre; 10ºC'dekontroldeçimlenme (%0) görülmemiştir. Soğukkatlamaönişlemlerinde10ºC'de en yüksekçimlenmeyüzdesi (%18) 6 haftasürelisoğukkatlamaişlemindebelirlenmiştir. 15ºC'de en yüksekçimlenmekontrolde (%51) görülmüştür. 25ºCsıcaklıktayapılançimlendirmedenemelerindekontroldeGökovaorijininin en yüksekçimlenmeoranı %88 olarakbelirlenmiştir. 30ºC'de en yüksekçimlenme %52 ile 2 haftasürelisoğukkatlamasonrasındagörülmüştür. 15ºC, 20ºC, 25ºC ve 35ºCsıcaklıklardayapılançimlendirmetestlerindesoğukkatlamanınçimlenmeyüzdesinekatkısağl amadığıtespitedilmiştir. 40ºC'de ise 6 haftalıksoğukkatlamanınçimlenmeyüzdesineolumluetkiettiğigörülmüştür. Bubulgularileyapılandiğerçalışmalaraşağıdakarşılaştırılmıştır.

*Liquidambar orientalis*Mill.'in tohumözellikleri;Kasım-Aralık aylarında kahverengi renge dönen meyveler açılıp tohumları dağılmadan hemen önce toplanmalıdır. Toplanan meyveler, güneşte veya sıcak odada ince bir tabaka halinde serilerek kurutulur. Güneşte iki haftada kuruyan meyveler açılır. Bundansonra tohumlar meyveleri sarsmak suretiyle elde edilir. Tohumları kanatlarındanayırmaya gerek yoktur. Tohumlar kuru ve serin yerlerde (4°C-8°C) canlılıklarını kaybetmeden en az 1 yıl saklanabilir. Tohumdormansisebebiyle +5°'de30-90 gün nemli kumda soğuk-ıslak işleme tabi tutulur. Katlama sonrası çimlendirme kaplarında 10-30 gün içinde %40-75'e ulaşan bir çimlenme kabiliyeti olduğu belirtilmiştir. Ortalama çimlenme %70 olarak kabul edilebilir (Saatçioğlu, 1971).Bu çalışmada da ise 5 farklı orijinden toplanan tohumların soğuk katlama ön işlemi uygulanmadan 20ºC-25ºCsıcaklıktaortalama %87 çimlendiği belirlenmiştir. 15ºC, 20ºC, 25ºC, 30ºC ve 35ºC sıcaklıklardaçimlenmeiçinsoğukkatlamayagerekduyulmazken, 10ºC ve 40ºC'de çimlenmeiçin 6 haftalıksoğukkatlamanınçimlenmeyeolumluetkiettiğigözlemlenmiştir.

Efe (1987) tarafından yapılan çalışmada, tohumların laboratuvar ortamında 1 haftada çimlendiğini gözlemlerken, arazi koşullarında 15 günde çimlendiğinin belirlemiştir. Öztürk ve diğ. (2008) Muğla, Aydın, Denizli, Isparta, Antalya ve Burdur'dan toplanan tohumların

serada ve petri kaplarındaçimlenmelerinin gözlemlemiştir. Laboratuvar ortamında 7 günde (15-25°C) çimlenen tohumlar, sera koşullarında gün ışığında (15°C) saksıda 2-3 haftada çimlenmiştir. Bu çalışmada da beş farklı orijinden toplanan tohumlar 28 günlük çimlenme testine tabi tutulmuştur. Tohumlarda yoğun çimlenmenin ilk 15 günde olduğu gözlemlenerek daha önce yapılan çalışmalara benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Öztürk ve diğ. (2008),Anadolu sığlası'ndalaboratuvar ortamı ve sera koşullarında çimlenme oranları %60-%80 arasında değişmiştir. Farklı kaynaklarda ise Anadolu sığlası'nın tohum çimlenmesinin %68(Efe, 1987), %40-%75 (Atay, 1985)olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada da farklı sıcaklıklardaki çimlenmeler ortalama %60-%87 arasında belirlenmiş olup daha önce yapılan çalışmalardaki değerlerle örtüşmektedir.

Daskalakou ve Thanos (2012) atfen Ayaz ve diğ. (2015), 2012 yılında Rodos'tan toplanan tohumların optimum çimlenmesini ışık altında (12 saat aydınlık / 12 saat karanlık) 20°C'de %10'un altında, 25°C'de %40'a yakın, 20°C-10°C'de %80 olduğunu belirtmişlerdir. Karanlıkta ve düşük sıcaklıklarda (5°C, 10°C ve 15°C) ise çimlenme olmadığını gözlemlemişlerdir.Prada ve Arizpe (2008) atfen Ayaz ve diğ. (2015), çimlenme sıcaklığını 30°C-20°C olarak belirtmekte ve soğuk katlama yapılan tohumların ilkbaharda, yapılmayan tohumların sonbaharda ekilmesini önermektedir.Ayaz ve diğ. (2015) yaptıkları çalışmada isefoto periyodik (16 saat aydınlık/8 saat karanlık) koşullarda ve 22°C'de %90 civarında çimlenme olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlarla araştırmanın sonuçları karşılaştırıldığında bazı farklılıklar ve benzerlikler belirlenmiştir. Buna göre laboratuvar koşullarında ön işlem uygulanmadan yapılan çimlenme testleri sonucunda en yüksek çimlenme oranı 20ºC-25ºC'de %87 olarakbelirlenmiştir. 10ºC ve 40ºC'de önişlemuygulanmadançimlenmeolmadığıgözlemlenmiştir. 6 haftalıksoğukkatlamasonrasındaisetohumlardaortalama %33 çimlenmegözlemlenmiştir.

Tüm sonuçlara dayanılarak Anadolu sığlasınıntohumlarınınherhangibirönişlemegerekduyulmaksızın 15ºC, 20ºC, 25ºC, 30ºC ve 35ºC de çimlendiğibelirlenmiştir. Ortalama en yüksek çimlenme yüzdesi 20ºC-25ºC'de %87 olarakbelirlenmiştir. 10ºC ve 40ºC'de çimlenmedeise6 haftalıksoğukkatlamaönişleminde en yüksekçimlenmeyüzdesieldeedilmiştir.

6. KAYNAKLAR

Acar, M. İ., 1989,sığla(*Liquidambarorientalis*Mill.) ağaçlandırmalarında köklü çelik kullanımının gerek ve önemi,*Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları*, Cilt 34, Sayı, 2. No, 68. S 99-103.

Acar, M. İ., Gemici, Y., Genç, A., Özel, N., 1992, Anadolu sığla (*Liquidambarorientalis* Miller) ormanlarınıngeçmişteki ve günümüzdeki durumu,*2. Uluslararası Ekoloji ve Çevre Sorunları Sempozyumu*, Ankara.

Anonim 1, 2012,*Türkiye orman varlığı*, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Baş., Yayın no: 85, Ankara.

Anonim,2013a, Muğla Orman Bölge Müdürlüğü, *Dalaman Orman İşletme Şefliği Fonksiyonel Orman Amenajman Planı*, Muğla.

Anonim, 2013b, Muğla Orman Bölge Müdürlüğü, *FethiyeOrman İşletme Şefliği Fonksiyonel Orman Amenajman Planı*, Muğla.

Anonim, 2013c, Muğla Orman Bölge Müdürlüğü, *KöyceğizOrman İşletme Şefliği Fonksiyonel Orman Amenajman Planı*, Muğla.

Anonim, 2013d, Muğla Orman Bölge Müdürlüğü, *MarmarisOrman İşletme Şefliği Fonksiyonel Orman Amenajman Planı*, Muğla.

Anonim, 2013e, Muğla Orman Bölge Müdürlüğü, *GökovaOrman İşletme Şefliği Fonksiyonel Orman Amenajman Planı*, Muğla.

Anonim, 2016f, OrmanGenelMüdürlüğü,*MuğlaOrmanBölgeMüdürlüğüsığlayayılışmiktarıverileri*,Muğla.

Anonymous, 1949,*Treestheyearbook of agriculture U. S. Governmentprintingoffice*, Washington.

Arslan, M.B., ve Şahin, H.T., 2016,Unutulanbirormanürünükaynağı:Anadolusığlaağacı(*Liquidambarorientalis*Miller), *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, C, 18(1), 103-117.

Atay, İ., 1982, *Doğal Gençleştirme Yöntemleri I*, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No. 306.

Atay, İ., 1985,Sığla ağacının (*Liquidambar orientalis* Mill.) önemi ve silvikültürel özellikleri,*İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*,35(1), 15-21.

Atalay, İ., 2010, *Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası*, Çevre ve Orman Bakanlığı, İzmir, ISBN: 9750021624.

Ayaz, Ö.B., S, Y., B, B., 2015, Endemik Anadolu sığlası (*Liquidambar orientalis* Mill.)'nda tohum sterilizasyonu ve çimlenme, *Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi (Özel Sayı 2,* 82-86.

Berkel, A., 1955,Sığlaağacı (LiquidambarorientalisMill.) odununun makroskopik özellikleri ve anotomik strüktürü hakkında araştırmalar, *İ. Ü. Or. Fak. Dergisi*, C- S, s. 1 ve 2.İstanbul.

Bonner, F.T., 1975,*Liquidamberstyraciflua* L. seeds of woodyplants in the United StatesHandbook, *U.S. Dep. Of Agriculture*,No. 450,Forest Service.

Boratynska, K., ve Boratynski, A., 1985, Distribution of *Liquidambarorientalis*Mill. OnRhdos Island,*Warszaua-Poznan, PolskaAkademiaNauk-InsytutDendrologi*, S-11.

Boydak, M., ve Çalışkan, 2014, *Ağaçlandırma*, CTA Tanıtım, 714s., ISBN: 978-975-93943 8-7, Ankara.

Çengel, B., İçgen, Y., Kandemir, G., Özdilek, A., Velioğlu, E. Kaya, Z. 2008, Anadolu sığlasının (*Liquidambar orientalis* Miller) populasyon düzeyinde genetik yapısı ve koruma stratejileri,*1. Uluslararası sığlaÇalıştayı*, 9-12 Ekim 2008, Dalaman.

Davis, P.H., 1982,*Flora of Turkeyandthe East AegeanIslands*, Edinburgh University,Edinburgh.

Daskalakou, E., Thanos, C.A. 2012. *SexsualReproduction in NativeTrees of Greece*,Current Technologies of ForestSeedTreatment Workshop (p. 31-49). 21-25 May, Poland.

Dirik, H., 2008,*Plantasyon (bitkilendirme ve dikim) teknikleri*, İ.Ü. Yayın no:4729, İstanbul, 542s.

Dirik, H., Çalıkoğlu, M., Tilki, F., 1999, Kızılçam tohumlarında ozmotik stres ile koşullandırmanın çimlenme üzerine etkileri,*İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, 49(2), 75-79.

Dirik, H., 2014,*Arborikültür (kentsel ağaç kültürü)*, Kayıhan Ajans, İstanbul.

Doğaç, E., 2008,*Türkiye'deki relikt endemik sığla ağacı (Liquidambar orientalis* Mill. var.*orientalis ve L. orientalis* Mill. var. *integriloba*Fiori*) populasyonlarındaki genetik çeşitliliğin RAPD (Rastgele Üretilen Polimorfik DNA) belirteçleri yardımıyla belirlenmesi*, Yüksek lisans tezi,Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Efe(Güngördü), A., 1987, LiquidambarorientalisMill.' in morfolojik ve patolojik özellikleri üzerine araştırmalar,*İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, Seri. A. Cilt. 37. Sayı. 2.

Fakir, H., Doğanoğlu, Ö., 2003,Isparta Sığla (*Liquidambar orientalis*Mill.) Ormanı Tabiatı Koruma Alanı bitki taksonları,*Türkiye Ormancılık Dergisi*, 1. Cilt, 67-86 s.

Genç, M., 2005,*Süs bitkileri yetiştiriciliği tekniği (temel üretme teknikleri),* 1. Cilt. SDÜ Yayın no: 5, Isparta.

Good, R., 1953,*Thegeography of theflowering plants*,pp. 98.

Gökmen, H., 1973,*Kapahtohumlular, angiospermeae,* Ankara.

Günal, N., 1994, *Liquidambar orientalis* (Anadolu sığla ağacı)'in Güneybatı Anadolu'daki yayılışında relief, iklim ilişkileri,*Türk Coğrafya Dergisi*, Sayı: 29, 175-190.

Huş, S., 1949,sığlaağacının ormancılık bakımından önemi ve sığla yağının kimyasal araştırılması. *OGM Yayınları,* Sayı. 83.

İkiel,Cercis,2004, *Muğla kitabı (arkeoloji, tarih, coğrafya)*, S: 15-25, İzmir.

İktüeren, Ş., Acar, M.İ., 1987,Sığlaağacının (Liquidambar orientalisMill.) doğal yayılışı, sığla yağı üretimi ve pazarlaması,*Ormancılık araştırma enstitüsü yayınları,* Dergi No: 66.

ISTA, 1996. *International Rules ForSeedTesting*, Seedscienceandtechnology(Supplement), Volume: 24, 335 p.

İstek, A., 1994,*sığla yağı (storax)'nın kimyasal bileşenleri*, Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

İşçi, M., 1988,sığla (günlük) ormanlarının amenajman esasları, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Yüksek Lisans Tezi*, Trabzon.

Kayacık, H., 1977, Orman ve park ağaçlarının özel sistematiği II. Cilt, Agiospermae. *l.Ü. Orman Fakültesi Yayınları*, No. 21(7.

Küçükala, A., 1994,*Fethiye'nin bitkisel değerleri paneli; sığlaağacı,* Muğla.

Örtel, E., 1988,sığla ormanlarımızın durumu,*Orm. arşt. enst. derg.,* cilt 34, sayı 2, no:68, Ankara.

Öztürk, M., Çelik, A., Güvensen, A., Hamzaoğlu, E. 2008. Ecology of TertiaryRelictEndemic*Liquidambar orientalis* Mill. Forests. *ForestEcologyand Management*. 256: 510-518.

Saatçioğlu, F., 1971, Orman ağacı tohumları,*İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları*, Yayın no. 173.

Saatçioğlu, F., 1976, Silvikültürün biyolojik esasları ve prensipleri,*İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları*, Yayın no. 222.

Topçuoğlu,A., 1968,sığlaormanlarının ıslahı, bakımı, sığla yağı istihsali ve kıymetlendirilmesi, T.C. Tarım Bakanlığı, *Orman Genel Müdürlüğü Teknik Haber Bülteni*, Ankara, 28, 9-23.

USFS, 1965,Silvies of Foresttrees of the United States,*AgricultureHandbook,* 271.

Ürgenç, S., 1998. Ağaç ve süs bitkileri fidanlık ve yetiştirme tekniği, *İ.Ü. Orman fakültesi Yayını*, İstanbul, 418 s.

Velioğlu, E., Kandemir, G., Tayanç, Y., Çengel, B., Alan, M., Kaya, Z., 2008, Türkiye'deki sığla (*Liquidambar orientalis* Miller) populasyonlarının genetik yapısının moleküler belirteçlerle belirlenmesi ve koruma stratejileri geliştirilmesi,*Çevre ve Orman Bakanlığı Teknik Bülten,* No: 20, 43 s.

Yaltırık, F., 1981. Dendroloji-I Orman ve Parklarındaki Bazı Yapraklı Ağaç veAğaççıkların Kışın Tanınması. *l.Ü. Orman Fakültesi Yayınları,* Yayın No 299.

Yılmaz, M., 2005. Doğu kayını (*Fagusorientalis*Lipsky.) tohumlarının fizyolojisi üzerine araştırmalar, *İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü,* 170 s.

7. EKLER

8. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Gülsüm BAYSAL BAKIR
Doğum Yeri	Beypazarı
Doğum Tarihi	24.10.1990
Uyruğu	✓ T.C. ❒Diğer:
Telefon	
E-Posta Adresi	glsm.bysl@gmail.com
Web Adresi	

Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Süleyman Demirel Üniversitesi
Fakülte	Orman Fakültesi
Bölümü	Orman Mühendisliği Bölümü
Mezuniyet Yılı	10.07.2012

Yüksek Lisans	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Enstitü Adı	Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Anabilim Dalı	Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Programı	Silvikültür Programı