

Orman Bakanlığı Yayın No: 095  
DOA Yayın No: 12

ISSN 1300-7912

**OKALİPTÜSLERDE (*E. camaldulensis* ve *E. grandis*)  
FENOLOJİ ARAŞTIRMALARI**

ODC: 181.8

Phenological Observations on *Eucalyptus*  
(*E. camaldulensis* and *E. grandis*)

**Nurten ÖZKURT  
A. Gani GÜLBABA  
Dr. Ali ÖZKURT  
Sedat TÜFEKÇİ**

TEKNİK BÜLTEN NO: 8

**ORMAN BAKANLIğI  
DOğU AKDENİZ  
ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ**

EASTERN MEDITERRANEAN  
FORESTRY RESEARCH INSTITUTE

**TARSUS**

**YAYIN KURULU**  
Editorial Board

Dr. Ali ÖZKURT  
A.Gani GÜLBABA  
Sedat TÜFEKÇİ

**YAYINLAYAN**  
Doğu Akdeniz  
Ormancılık Araştırma Enstitüsü  
P.K. 18, 33401  
Tarsus/TÜRKİYE

**Published by**  
Eastern Mediterranean  
Forestry Research Institute  
P.O.Box 18, 33401  
Tarsus/TURKEY

Tel : 0 (324) 6487453  
Fax : 0 (324) 6487337  
E.mail : doa @ escortnet.com

**1998**

**Baskı**  
Yorum Ofset  
Tel : 0 (324) 6226741  
Fax : 0 (324) 6137471

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
<b>ÖZ</b>	
<b>ABSTRACT</b>	
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
1.1. Botanik Özellikler.....	3
<b>2. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	8
2.1. Gözlem Alanlarının Genel Tanıtımı.....	8
2.1.1. Gözlem Alanları, Ağaç Türleri Seçimi ve Örneklemesi.....	8
2.1.2. Gözlem Alanlarının İklim Özellikleri.....	8
2.2. Gözlemlenen Fenolojik Olaylar.....	9
2.3. Verilerin Toplanması.....	11
2.4. Değerlendirme Metodu.....	13
<b>3. BULGULAR VE TARTIŞMA</b> .....	13
3.1. <i>E. camaldulensis</i> 'de Gözlenen Fenolojik Olaylar.....	13
3.1.1. Fenolojik Olaylar ile İlgili Genel Bulgular.....	13
3.1.2. Yaşlara Göre Fenolojik Olaylar.....	16
3.1.3. Fenolojik Olayların İklim Verileri ile İlişkilendirilmesi.....	20
3.2. <i>E. grandis</i> 'de Gözlenen Fenolojik Olaylar.....	24
3.2.1. Fenolojik Olaylar ile İlgili Genel Bulgular.....	24
3.2.2. Yaşlara Göre Fenolojik Olaylar.....	27
3.2.3. Fenolojik Olayların İklim Verileri ile İlişkilendirilmesi.....	29
3.3. <i>E. camaldulensis</i> ve <i>E. grandis</i> 'de Fenolojik Bulguların Birlikte İncelenmesi.....	32
3.3.1. Gözlenen Fenolojik Olayların Karşılaştırılması.....	32
3.3.2. İklim Verileri ile İlişkilendirilerek Karşılaştırılması.....	36
<b>4. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	37
<b>ÖZET</b> .....	42

<b>SUMMARY</b> .....	43
<b>YARARLANILAN KAYNAKLAR</b> .....	44

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo No</b>	<b>Sayfa No</b>
1. Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Meteoroloji İstasyonunun Aylık Sıcaklık Ortalamaları °C.....	9
2. <i>E. camaldulensis</i> 'de Gözlem Yapıldığı Yıllardaki Yaşlar.....	11
3. <i>E. grandis</i> 'de Gözlem Yapıldığı Yıllardaki Yaşlar.....	12
4. <i>E. camaldulensis</i> 'lerde Fenolojik Gözlemler Tablosu.....	14
5. <i>E.camaldulensis</i> 'de Gözlem ve Dikim Yıllarına Göre Fenolojik Olaylar Arasındaki Korelasyonlar.....	16
6. <i>E. camaldulensis</i> 'de Ağaç Yaşlarına Göre Tespit Edilen Fenolojik Olaylar Arasındaki Korelasyonlar.....	19
7. <i>E. camaldulensis</i> 'de Toplam Sıcaklıklara Göre Fenolojik Olaylar....	22
8. <i>E. camaldulensis</i> 'de Fenolojik Olaylara ait Toplam Sıcaklıklar Arasındaki Korelasyonlar.....	23
9. <i>E. grandis</i> 'lerde Fenolojik Gözlemler Tablosu.....	25
10. <i>E. grandis</i> 'de Gözlem ve Dikim Yıllarına Göre Fenolojik Olaylar Arasındaki Korelasyonlar.....	26
11. <i>E. grandis</i> 'de Ağaç Yaşlarına Göre Tespit Edilen Fenolojik Olaylar Arasındaki Korelasyonlar.....	29
12. <i>E. grandis</i> 'de Toplam Sıcaklıklara Göre Fenolojik Olaylar.....	31
13. <i>E. grandis</i> 'de Fenolojik Olaylara ait Toplam Sıcaklıklar Arasındaki Korelasyonlar.....	32

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No	Sayfa No
1. Aylara Göre Yılın Gün Sayıları.....	12
2. <i>E. camaldulensis</i> 'de Yaşa Bağlı Olarak Görülen Fenolojik Olayların Ağaç Miktarına Göre Yüzdeleri.....	17
3. <i>E. camaldulensis</i> 'de Bazı Fenolojik Olayların Görüldüğü Günlerin Yaşa Bağlı Olarak Değişimleri.....	19
4. <i>E.camaldulensis</i> Fenolojik Olaylarının Haftalık Sıcaklık Ortalamaları Grafiği ile Karşılaştırılması.....	21
5. <i>E. grandis</i> 'de Yaşa Bağlı Olarak Görülen Fenolojik Olayların Ağaç Miktarına Göre Yüzdeleri.....	27
6. <i>E. grandis</i> 'de Bazı Fenolojik Olayların Görüldüğü Günlerin Yaşa Bağlı Olarak Değişimleri.....	28
7. <i>E. grandis</i> Fenolojik Olaylarının Haftalık Sıcaklık Ortalamaları Grafiği ile Karşılaştırılması.....	30
8. <i>E. camaldulensis</i> ve <i>E.grandis</i> 'lerde Yaşa Bağlı Olarak Çiçek Tomurcuğu Taslağı Oluşum Zamanlarının Karşılaştırılması.....	33
9. <i>E. camaldulensis</i> ve <i>E.grandis</i> 'lerde Yaşa Bağlı Olarak Çiçeklenme Zamanlarının Karşılaştırılması.....	34
10. <i>E. camaldulensis</i> ve <i>E.grandis</i> 'lerde Yaşa Bağlı Olarak Meyve Teşekküllerinin Görülmesi Zamanlarının Karşılaştırılması.....	35
11. <i>E. camaldulensis</i> ve <i>E.grandis</i> 'lerde Yaşa Bağlı Olarak Meyve Olgunlaşmasının Görülmesi Zamanlarının Karşılaştırılması.....	35
12. <i>E. camaldulensis</i> ve <i>E.grandis</i> Fenolojik Olaylarının Haftalık Sıcaklık Ortalamaları Grafiği Üzerinde Karşılaştırılması.....	36

## ÖZ

Tarsus - Karabucak ormanında yetiştirilen *E. camaldulensis* Dehn. ve *E. grandis* W. Hill ex Maiden türlerinin ıslah ve genetik çalışmalarında, fidanlık ve ağaçlandırmalarında, tıpta alerjik hastalıkların teşhis ve tedavisinde, balcılıkta okaliptüs balı üretiminin verim ve kalitesini artırmada vs. kullanılabilir bilgiler elde edilmesi amacıyla bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, *E. camaldulensis* ve *E. grandis* türlerinin değişik yaşlardaki bireyleri tesadüfi olarak seçilerek, beş yıl içerisinde göstermiş oldukları fenolojik olayların oluşum zamanları ve süresi gözlenmiştir. Buna göre, her iki türde de yılın 167. günü oluşmaya başlayan çiçek tomurcuk taslakları, *E. grandis*'de hızla çiçek tomurcuklarına gelişerek aynı yılın 264. günü çiçeklenirken, *E. camaldulensis*'de ertesi yılın 149. günü çiçeklenmişlerdir. Bununla beraber, gözlemi yapılan *E. grandis* bireylerinin hiçbirinin çiçeklenme zamanında olağan dışı bir sapma görülmezken, bazı *E. camaldulensis* bireylerinde (% 4) görülmüştür. Oluşan kapsül şeklindeki meyve teşekkülleri, *E. camaldulensis*'de çiçeklendiği yılın 249. günü, *E. grandis*'de ertesi yılın 100. günü olgunlaşmışlardır. Çiçeklenme başlangıcından kapsüllerin olgunlaşmasına kadarki süre içerisindeki günlük sıcaklık ortalamalarının toplamı *E. camaldulensis*'de 2587 °C, *E. grandis*'de 2427 °C olarak hesaplanmıştır.

*Anahtar Kelimeler:* *E. camaldulensis*, *E. grandis*, fenoloji, okaliptüs

## ABSTRACT

In this study, the aim was to do some phenological observation on *E. camaldulensis* and *E. grandis* grown in Tarsus – Karabucak Forest in order to obtain some basic information to use for breeding, hybridization studies, nursery and afforestation, medicine, apiculture and other purposes.

In this study, different stages of ages of trees were selected randomly and observed phenological events date and periods for five years. Flower buds flowered 149<sup>th</sup> day of subsequent year on *E. camaldulensis* while 264<sup>th</sup> day of same year on *E. grandis* in spite of inflorescence buds were occurred 167<sup>th</sup> day of year both of them. Abnormal deviation of flowering times were seen on a

few *E. camaldulensis* (4 %) while none of *E. grandis* trees. Mature fruits were observed 249<sup>th</sup> day of flowering year on *E. camaldulensis* while 100<sup>th</sup> day of subsequent year on *E. grandis* trees. Mean daily total temperature for *E. camaldulensis* and *E. grandis* from the begining of flowering to ripening of capsules were determined as 2587 °C and 2427 °C, respectively.

*Keywords:* *E. camaldulensis*, *E. grandis*, phenology, eucalypts

## 1. GİRİŞ

Okaliptüsler, Avustralya’da ve Timor, Yeni Gine ve Filipinler’i de kapsayan kuzeyindeki adalarda doğal olarak bulunmaktadır (ANON. 1979). Bununla beraber, dünyada hızlı nüfus artışı ve endüstrileşmeye bağlı olarak hızla artan odun hammaddesi ihtiyacının karşılanabilmesi için egzotik olarak kullanılan türlerin başında gelmektedir. Okaliptüsler, doğal yayılış alanlarında hızlı büyüyen bir ağaç olmadığı halde, ithal edildiği ülkelerde kısa sürede gelişerek büyük artım değerlerine ulaşmaktadır (IŞIKLI 1954). Egzotik olarak yetiştirildiği yerlere uyum sağlayabilmesi ve hızlı gelişmesi ile birlikte, odununun bina inşaatı, demiryolu travesleri, mobilya, direk, sıruk, yakacak odun, odun kömürü, kağıt ve kağıt hamuru, tanen, metil alkol, asetik asit, suni ipek ve selofan üretimi gibi oldukça geniş bir alanda kullanılabilmesi, yapraklarından eterik yağ elde edilebilmesi, çiçeklerinin bal ve balmumu üretimine uygun olması gibi özellikleri, öncelikle orman kaynakları çok iyi olmayan pekçok ülkede, yaygın olarak yetiştirilmesine neden olmuştur (PENFOLD ve WILLIS 1961).

Okaliptüsler, yurdumuza ilk defa 1885 yılında Adana-Mersin demiryolu hattını yapan Fransız şirketi tarafından bu hat güzergahındaki istasyonlara süs bitkisi olarak dikilmek amacıyla getirilmiştir (ADALI 1944). Daha sonra, kömür havzalarının maden direği ihtiyacının karşılanması amacıyla, 1939 yılında 885 ha büyüklüğündeki Tarsus-Karabucak ağaçlandırmasının tesisine başlanmıştır.

1967 yılında Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsünün Okaliptüs Araştırma İstasyonu olarak kurulması ile bilimsel nitelikli araştırmalara başlanılmıştır. Yapılan çalışmalarda *Eucalyptus camaldulensis* Dehn.’in yılda hektarda ortalama 33.482 m<sup>3</sup> (AVCIOĞLU ve ACAR 1984), *Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden’in ise 50.535 m<sup>3</sup> lük (AVCIOĞLU ve GÜRSES 1988) artımlara ulaştığı saptanmıştır. Bu artımların daha da artırılabilmesi ve birim alandan hem nitelik hem de nicelik bakımından daha iyi ürün alınabilmesi için iki türde de genetik ıslah çalışmaları projesi başlatılmıştır (GÜLBABA ve ark. 1991). Ayrıca, okaliptüste kuraklığa ve dona daha fazla dayanabilen üstün nitelikli melez bireylerin elde edilebilmesi amacıyla türlerarası melezleme ıslahı projesi yürütülmektedir (GÜLBABA ve ark. 1995). Bu projelerin yürütülmesinde *E. camaldulensis* hem de *E. grandis*’in hayatsal faaliyetlerinin oluşum zamanlarının bilinmesi önemlidir.

Okaliptüslerde bazı bireylerde münferit olarak erken veya geç çiçeklenme görülebilmektedir. Böyle bireylerin çiçeklenme periyodları diğerleri ile çakışmadığı için tohumlar muhtemelen kendilenme ile oluşmaktadır. Tohum bahçelerinde kullanılacak bireylerin seçiminde çiçeklenme zamanı, kendilenmiş tohum üretiminden kaçınmak için önemli bir kriter olmaktadır (PANETSOS 1969).

Diğer önemli bir konu da okaliptüs çiçeklerinin bal ve polen verimine etkisidir. Dünyada, *E. camaldulensis* bal ve polen üreticileri için çok önemli bir türdür. Okaliptüs odunu kokusunda, yumuşak, hoş ve kıvamı yoğun olan balın köpürme ve şekerlenmesi uzun zaman almaktadır. İyi bir çiçeklenme sezonunda her kovandan 60 kg'ın üzerinde bal alınabilmektedir. *E. grandis*'in ise, yoğun olmayan, kolayca granülleşen ve biraz nahoş lezzetli balına karşın, sonbahar ve erken kış sürecinde arıların beslenebilmesi için, iyi kalitede polen üretimi mümkündür (PENFOLD ve WILLIS 1961).

Bitkilerin çiçeklenme dönemlerinin bilinmesi, çiçek tozlarının (polen) etkisiyle oluşan saman nezlesi hastalığının (allerji) teşhis ve tedavisinde önemlidir. Zira, bu hastalığın teşhis edilebilmesi için hastalara çeşitli bitki polenlerinden hazırlanan testler uygulanmakta ve hangi bitkinin polenine karşı allerjisinin bulunduğu araştırılmaktadır. Hastalığın ortaya çıktığı mevsimden çok daha önce veya sonra çiçek açan bitkilerin değil, sadece o günlerde çiçek açan bitkilerin testlerinin uygulanması yeterlidir ve teşhisi kolaylaştırmaktadır (AYTUĞ ve YALTIRIK 1966).

Tesis edilen tohum bahçelerinden, tohumların toplanabilmesi için olgunlaşma zamanlarının bilinmesi önemlidir. Ayrıca, melezleme çalışmaları sonucunda elde edilen tohumların kayba uğramadan toplanabilmesi için bu zamanın bilinmesi daha da önemlidir. Çünkü, melezleme çalışmaları sonucunda, az sayıda kontrollü çaprazlama yapılabilen, emek, para ve zaman harcanmaktadır.

İşte bütün bu bilgileri verecek olan bilim dalı fenolojidir. Fenoloji kelimesi Yunanca 'PHAİNESTHAI' kelimesinden gelmekte ve Türkçe'de eskiden 'tezahür ilmi' denilmekte olduğu, daha sonra uluslararası bir kelime olan 'Fenoloji'nin kullanılmaya başlandığı bildirilmektedir (ÇÖLAŞAN 1949).

"Biyoloji biliminin bir şubesi sayılan fenoloji, hayvan ve bitki dünyasının yıl içinde göstermiş oldukları hayatsal faaliyetleri tespit etmekte ve bu suretle de bu değişiklikler dolayısıyla hayvan ve bitki dünyası ile hava şartları arasındaki ilişkileri ortaya koymaktadır" (ÇÖLAŞAN 1949). Astronomik mevsimler dünyanın güneş çevresindeki hareketi sırasında belli hareketlerini tamamladığı zamanlarda olduğu halde, meteorolojik mevsimler ise doğrudan doğruya dünya üzerindeki iklim şartlarının gösterdikleri gelişim sonucunda meydana gelmektedir. Ancak, iklim faktörleri dünyanın hareketine ve güneşin dünya üzerindeki duruşuna göre meydana geldiği halde, astronomik mevsim ile meteorolojik mevsim arasındaki farkı, yetişme çevresinin coğrafik



konumu, sulara olan yakınlık ve uzaklık, rakım, enlem ve boylam dereceleri vs. belirlemektedir. Hava faktörlerinin bitkiler ve hayvanlar üzerinde meydana getirdikleri değişikliklerin tespitiyle meteorolojik mevsimler oluşturulmaktadır. Ancak, meteorolojik mevsimlerin geldiğini en iyi olarak bitkiler ifade ettiği için, meteorolojik mevsimlerin oluşturulması bitkilerin fenolojik gözlemlerinin yapılmasıyla mümkün olur (ÇOLAŞAN 1949).

KAYACIK (1957)'a göre de, bir yerin iklimini meteorolojik rasat sonuçlarına göre değil, orada yaşayan bitki ve hayvanlar alemi üzerindeki etkisine dayanarak tespit etmek fenolojinin ana görevlerindedir. Her hangi bir yerde yetişen bitkilerin oradaki iklim ve hava şartlarının etkisiyle, yıl içerisinde zaman itibarıyla değişen ve birbirini takip eden hayatsal faaliyetlerini tespit edebilmek için tomurcuklanma, çiçeklenme, yapraklanma, meyve teşekkülü ve meyvenin olgunlaşması gibi göze çarpan ve her yıl tekrar eden olayları gözlemek gerekmektedir.

ÜRGENÇ (1982), fenolojinin, özellikle orijin ve tohum transferi problemlerinde ıslahçıya önemli dayanak olduğunu bildirmektedir.

Okalıptüslerin fenolojisi konusunda, yurt dışında yapılan bazı araştırmalar bulunmaktadır. Fakat bu araştırmalardan, tomurcuk ve çiçek morfolojisi gibi botanik özellikler ilgili konularda faydalanılabildiği halde, çiçeklenme dönemleri, tohum oluşumu ve olgunlaşma zamanları gibi konularda faydalanılamamaktadır. Çünkü, bitkilerin fenolojik olayları aynı tür dahi olsa, farklı yetişme ortamlarında farklı zamanlarda meydana gelebilmektedir. MOGGI (1958)'nin, Roma yakınlarındaki ağaçlandırmalarda kullanılan *E. camaldulensis*'lerin çiçeklenme ve meyve olgunlaşma dönemleri ile ilgili yaptığı gözlemler sonucunda, tomurcukların temmuz ayında çiçeklendiği, tohumların sonraki yıl nisan ayında döküldükleri belirlenmiştir.

Bununla beraber, özellikle güney yarımküredeki çalışmalarda gün ve ay olarak bildirilen tarihlerin içinde bulunduğu mevsim, kuzey yarımküredeki mevsim ile aynı olmamaktadır.

Yurdumuzda okalıptüslerin fenolojisi konusunda çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma ile bu konudaki boşluk giderilmeye çalışılmıştır. Bunun için Tarsus - Karabucak Ormanında yetiştirilen değişik yaş kademelerindeki *E. camaldulensis* ve *E. grandis* türlerinden seçilen bireylerin, beş yıl süresince fenolojik gözlemleri yapılmıştır.

## 1.1. Botanik Özellikler

Herdem yeşil ağaç, bazen de ağaçcık şeklinde bulunan okalıptüsler bitkisel sistematiğe, *Spermatopyta* bölümünün, *Angiospermae* (kapalı tohumlular) altbölümünün, *Dicotyledoneae* (çift çenekliler) sınıfının, *Choripetalae* (periyant yaprakları ayrı) altsınıfının, *Dialypetaleae* grubunun,

*Myrtales* takımının, *Myrtaceae* familyasının *Eucalyptus* cinsi içerisinde yer almaktadırlar (GÖKMEN 1977; KAYACIK 1981 ve 1982).

Okaliptüsler, ait oldukları *Myrtales* takımının diğer familya örneklerinden, değişik dokularında lisigen eteri yağ bezelerinin bulunması ile ayrılır. Yapraklarının şekli yaşa ve türe göre değişken şekiller göstermekle beraber, çoğunluğu tırpan biçimindedir (KAYACIK 1982).

Okaliptüslerin yaprak şekilleri, vejetatif tomurcukları, çiçek tomurcuklarının üç aşamada gelişmesi, tomurcuklarındaki operkulum ve odunsu meyveleri (kapsül) en önemli özelliklerindedir.

*Yaprak Şekilleri:* Birkaç tür haricindeki bütün okaliptüsler, yaşam süreci içerisinde beş farklı yaprak tipi geliştirirler ve bu her tip, ağacın gelişiminde belli bir aşamaya karşılık gelmektedir. Bunlar sırasıyla; 1) kotiledonlar, 2) fidan yaprakları, 3) genç (juvenil) yapraklar, 4) ara yapraklar ve 5) yetişkin yapraklardır. Okaliptüslerin büyük bir kısmı herdem yeşildir. Yapraklarını döken birkaç tür, yapraklarını yaz ayları süresince dökerler (PENFOLD ve WILLIS 1961). Okaliptüs yapraklarının ağaçta kalma süreleri türler arasında farklılıklar göstermektedir. Bunun nedeni, türlerin genetik karakterlerine ve büyüme oranları arasındaki farklılıklara bağlanabilir. Örneğin, *E. grandis* gibi bazı hızlı gelişen türlerde, hızlı olarak büyüyen tepe çatılarında sadece dört aylık yaprak görülür (JACOBS 1955; PENFOLD ve WILLIS 1961'den). Buna karşılık yavaş büyüyen *E.marginata*'da yaprakların ağaçta kalma süresi 3-4 yıl veya daha fazla olabilmektedir. Bundan başka yaprağın ağaç üzerindeki pozisyonu da, onun hayat uzunluğunu etkilemektedir. Yan dallar üzerindeki yapraklar daha uzun süre yaşamaktadırlar ve 12-16 ay sonra ve hatta üç yıl sonra dökülmektedir (STOATE ve WALLACE 1938; PENFOLD ve WILLIS 1961'den).

*Vejetatif Tomurcuklar:* Her okaliptüs yaprağının koltuğunda başlangıçta iki adet tomurcuk bulunur. Bunlardan biri çıplak tomurcuk olarak adlandırılır ve tomurcuk pullarına sahip değildir. Bunlar, olağan büyüme döneminde yapraklı sürgün oluşturmaktadır. Bundan başka, yaprak sapı ve koltukaltı dokusu tarafından kuşatılmış bulunan ikinci tomurcuk dinlenme halindedir (dormant) ve bunlar ilk büyüme döneminde genellikle yapraklı sürgün geliştirmezler. Fakat pek çok doğal okaliptüs çevrelerinde, kurak sezon stresinde, kışın, çıplak tomurcuğun büyümesi durur, çoğu defa dumura uğrar ve ölür. Böylece sonraki sezonunda büyüme tekrar başladığı zaman, yeni sürgünler işte bu gizli tomurcuklardan oluşur. Dormant tomurcuklar dinlenme durumundan kurtuldukları zaman, epikormik sürgün denilen yapraklı sürgünler oluşur ve bunların yaprakları genç (juvenil) tiptedir (PRYOR 1975). Dormant tomurcuklara bazan yardımcı tomurcuk da denilmektedir. Buna göre, yardımcı tomurcukların tarifini PENFOLD ve WILLIS (1961) 'çıplak tomurcukların altında, yaprakların koltukaltı dokusunda gömülü olan ve yeni sürgünlerin oluşturulması yeteneği olan meristematik dokudur' şeklinde yapmaktadır.

Normal koşullar altında bu dokunun gelişmesi, muhtemelen yapraklar veya sürgünlerin çıplak tomurcukları tarafından üretilen bir hormon veya hormonlar tarafından bastırılmakta; bu organların herhangi bir nedenden dolayı tahrip olması durumunda hormonal engellemeler ortadan kalkacak ve meristematik doku hızla gelişerek yardımcı sürgünler oluşturacaktır (PENFOLD ve WILLIS 1961).

*Çiçek Tomurcukları:* HODGSON (1976 a), çiçek tomurcuklarının üç aşamada geliştiğini gözlemlemiştir. Buna göre, çiçek tomurcukları ilk aşamada brakte yaprakcıkları ile kuşatılmış durumdadır ve bu aşama şemsiye tomurcuğu (umbel bud) aşamasıdır. Genellikle 7 çiçekli olan bir çiçek şemsiyesi, başlangıçta 6 (ikisi dış, dördü iç brakte olarak) veya daha fazla brakte tarafından kuşatılmış durumdadır (CARR ve CARR 1959; HODGSON 1976 a'dan). Brakteler döküldükten sonra, çiçek tomurcukları iç ve dış olmak üzere iki operkuluma (şapka) sahiptir. İkinci aşamada sepal yapraklardan oluşmuş olan dış operkulum dökülür. Böylece sadece içteki petal operkulum kalır ve bu operkulumun dökülmesiyle anthesis (çiçeğin açıldığı ilk gün) meydana gelir. Bu organların dökülmesinden önce renk değişimleri görülür. Dış operkulumda yeşilden kahverengiye doğru bir renk değişimi olurken, içteki operkulumdaki değişim sarıya doğru olur (HODGSON 1976 a).

Pek çok okaliptüs türünün infloresansı yani çiçek durumu (infloresans: çiçekleri taşıyan sapların özel dallanma durumlarıdır, HALE ve MARGHAM 1988), çiçek tomurcukları, simoz – talkım (ana eksenin büyümesi durduktan sonra yan dalların ardışık olarak büyümesine devam ettiği çiçek durumudur ve en yaşlı çiçek merkezdedir, SAUER ve ark. 1996) dikazyumun şemsiye (umbel) şeklindedir (HODGSON 1976 a). WYK (1977) da, okaliptüs çiçek durumunun bir dikazyum olduğunu ve çiçeklerin kısa pediseller üzerinde bulunduğu için şemsiye olarak adlandırıldığını bildirmektedir.

Burada karşılıklı olarak art arda gelen dallarının pedunkulun tepesinde tek bir halka olarak görüldüğü için oldukça sıkışık bir dikazyum talkımdır. Fakat, yaprak koltuklarında münferit olarak çiçek bulunan *E.globulus* gibi birkaç türde simöz çiçek durumu görülmez. Bunun nedeni, çiçek sapı üzerinde tek çiçek bulunduğu için infloresans sözkonusu değildir (HODGSON 1976 a).

Okaliptüslerde, bir sezonda oluşan ilk tomurcuklar daima vejetatif ve vejetatif tomurcuk oluşumunu 1-14 çiçek tomurcuğu takip etmektedir. Çiçek tomurcuğu tablası, çevresinde periyant yapraklarını temsil eden ve bağımsız olarak dökülen iki operkulum ve birçok stameni taşımaktadır. Stamenler aralıksız ve sıkı bir şekilde bulunmaktadır ve anterler tomurcuk kapsülünün tabanında (staminal halka) sıralanmışlardır. Ovaryum daha aşağıda bulunmakta ve iç operkulumun ucu ile sıkı bir şekilde kuşatılmış durumda bulunan stigma lobsuzdur (HODGSON 1976 a).

*Çiçeklenme:* Okaliptüslerde, kendine ve çapraz tozlanan döllerde ve aynı zamanda aşılı bitkilerde ve çelikten yetişen bireylerde 2-3 yaşında ilk

çiçeklenme görülebilir ve kapsüller anthesisden 5-7 ay sonra toplanabilir. Böylece generasyon 4 yıl içerisinde tamamlanabilir (HODGSON 1976 c).

Anthesisde dişicik borusunun uzunluğundaki dikkate değer bir artış kalisin halkasındaki operkulumun ayrılmasına ve sonra stamenlerin açılmasına neden olur. İç operkulumun düşmesinden yani anthesisden sonra birkaç saat, bütün anterler stigmayı oldukça sıkı bir şekilde sarar ve açılmaları hemen hemen bir gün sonra tamamlanır. Polenler bu anda ve hatta anthesisden önce anterlerde ve stigma anterler tarafından halka halinde kuşatılmış olduğu anda (böcek ziyareti olmaksızın) bir çiçek içerisinde kendine tozlaşma olabilir. Pollenlerin dökülmesi anthesisden sonra genellikle iki gün içerisinde tamamlanır, bununla beraber mikroskopik incelemeler dördüncü günden sonra da anterlerde az miktarda polen bulunduğunu göstermiştir (HODGSON 1976 a).

Operkulum düştüğü zaman, stigmanın şekli daha belirginleşmekte ve rengi stilden daha koyu yeşil olmaktadır. Sonraki 3-4 gün içerisindeki eğilimi daha yuvarlak şekil ve açık renkli olmayadır ve yaklaşık sekizinci güne kadar stigmanın görünüşü oldukça şişmiş, parlak beyaz ve yapışkan olabilir. Bu durum birkaç gün için devam eder, ve sonra stigma kahverengileşir, alacalı görünür ve 11-20 gün sonra olağan olarak stil kurur (HODGSON 1976 b).

*Olgunlaşmamış meyve (meyve teşekkülü):* Anthesisden yaklaşık bir ay sonra, ovaryumun üst kısmının yüzeyinde radyal çatlaklar görülür. Bu çatlaklar çevreden içe doğru uzanır, fakat tam ortada çakışmazlar. Bu çatlaklar olgun meyve kapakçıklarının göstergesidir. Bunların sayısı genellikle 5'dir ve bu da ovaryumdaki lokulların (göz, oda) sayısına denktir. Bu çatlaklar bir kere oluştu mu kapakçıklar, hatta bu aşamada tohumlar olgun olmasa da, açılma yeteneğindedir. Kapakçıkların açılması kurumayla görülür. Buna lokulların genişlemesi eşlik eder ve lokul duvarları kırılır. Böylece tohum dökümü başlar. Kuru kapsüllerin kapakçıkları suda tekrar kapanabilir. Bu değişimler, lokul duvarlarındaki higroskopik doku halkasının bulunmasının bir sonucu olarak meydana gelir (HODGSON 1976 b).

GEARY ve ark. (1983), büyük miktarlardaki tohum toplamalarından önce mutlaka kapsül örneklerinin alınması ve kesilerek içerisindeki tohumların özelliklerine bakılması gerektiğini, buna göre, olgunlaşmamış tohumların beyaz renkte, zamklı ve birbirlerine yapışık olduklarını bildirmektedir.

*Olgun meyve (meyve olgunlaşması):* Okalipütüslerin meyveleri de kapsül şeklindedir. SEÇMEN ve ark. (1995), kapsülün genel tarifini 'bileşik bir ovaryumdan (sinkarp) oluşmuş en az iki karpelden (meyva yaprağı) meydana gelmiş, kendiliğinden açılan çok tohumlu kuru bir meyva' şeklinde yapmaktadır. Okalipütüslerde bu kapsül, hipantiyum (çukurlaşmış çiçek tablası) ve daha aşağı durumlu ovaryumun birlikte gelişmesiyle oluşmaktadır. Operkulum düştükten sonra yara izi şeklinde kalan ve dış kısmı çevreleyen halkaya kalisin halkası denilmektedir (ANON. 1979).

Kapsüllerin rengi olgunlaşmayla yeşilden kahverengiye dönüşmektedir (ANON. 1979). Bu kapsüller genellikle, döllenmiş tohum taslaklarından (ovul) oluşmuş tohumlar ile birlikte 'chaff' olarak bilinen döllenmemiş tohum taslaklarından oluşmuş daha açık renkli, daha köşeli ve daha küçük parçacıklar da içermektedir (HODGSON 1976 b). Olgun kapsüller, ağaç üzerinde aylarca ve hatta bazı türler 2 veya daha fazla yıl tohumlarını dökmeden kapalı kalabilirler. Eğer, kapsüller veya bunları taşıyan dallar koparlarsa, kapsül kapakçıklarının açılmasıyla tohum ve chafflar dökülür (ANON. 1979).

GEARY ve ark. (1983), olgun tohumların serbest ve renklerinin *E. grandis*'de koyu kahverengi ve siyah arası, *E. camaldulensis*'de ise sarımsı kahverengi olduklarını bildirmektedir.

KAYACIK (1982), *E. camaldulensis* ve *E. grandis*'in genel özelliklerini şu şekilde özetlemektedir;

*E. camaldulensis*, hızlı büyüyen ve 50 m boya ulaşabilen bir türdür. Tanence zengin olan ve levhalar halinde dökülen kabuk genç iken gümüş renginde, yaşlılarda esmer boz renktedir. Yapraklar mızrak ya da tırpan biçiminde, saplı ve heriki yüzü de mavimsi yeşil renktedir. Çiçekler beyaz renkte olup, 5-10 çiçekli şemsiye kurulları halinde, yaprakların koltuğundadır. Meyve kapsülleri 5-6 mm uzunlukta olup topaç biçimindedir. Tohumlar küçük, çok yüzlü, köşeli ve kahverengidir. Koyu renkli öz ve açık sarı renkli diri odunu vardır. Sürgün verme yeteneği fazla olduğundan baltalık olarak da işletilmektedir.

*E. grandis*, hızlı gelişen, 40-65 m boya ulaşabilen düzgün gövdeli bir ağaçtır. Beyaz, gri ya da mavimsi yeşil olan gövde, dipten 60-180 cm lik kısmı haricinde uzunca şeritler halinde parçalanır ve dökülür. Yapraklar mızrak biçiminde dalgalı, üst yüzü parlak koyu yeşil, alt yüzü solgun yeşil renkte ve saplıdır. Çiçekler beyaz renkte olup 3-10 çiçekli şemsiye kurulları halindedir. Meyve kapsülleri 6-8 mm çap ve 7-8 mm uzunlukta olup, mavimsi yeşil renkte sapsız ya da çok kısa saplı ve armut biçimindedir.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

## 2.1. Gözlem Alanlarının Genel Tanıtımı

### 2.1.1. Gözlem Alanları, Ağaç Türleri Seçimi ve Örneklem

Fenolojik olayların izlendiği bireylerin seçildiği Karabucak Ormanı, Doğu Akdeniz Bölgesinde olup, İçel ili Tarsus ilçesi sınırları içerisinde bulunmaktadır. 885 ha büyüklüğündeki Karabucak Ormanı düz bir yapıda olup, rakımı 7 m, enlem derecesi (N) 36°51' ve boylam derecesi (E) 34°52'dir.

Karabucak ormanında, kurulduğu tarihten itibaren 1994 yılına kadar üretim sadece *E. camaldulensis* ile yapılmıştır. Gözlemi yapılacak değişik yaşlarda *E. grandis*'ler orman içerisinde bulunamamıştır. Bu nedenle, *E. grandis*'ler Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü tarafından değişik yıllarda, farklı amaçlarla tesis edilen deneme alanlarında seçilmiştir. *E. camaldulensis*'lerin çoğunluğu da hem mevki hem de yaş olarak *E. grandis*'lere yakın olmasına dikkat edildiği için aynı deneme alanından seçilmişlerdir. Ayrıca, gözlemlerin başladığı yıl ilkbaharda her iki türde de yeni dikimler yapılarak gözlem ağaçları bunların arasından seçilmiştir.

Fenolojik gözlemlerin yapıldığı bireyler, tesadüfi örneklem ile seçilerek işaretlenmiş, numaralanmış ve verilen numaralar ağaç gövdeleri üzerine de yazılmıştır. Her dikim yaşı kademesinden her blokta 24 birey seçilmiştir. Gözlemler 4 blokta toplam 96 birey, daha sonra 1993 yılında dikimi yapılan *E. grandis*'lerden seçilen 12 birey de eklenerek toplam 108 bireyde yapılmıştır.

### 2.1.2. Gözlem Alanlarının İklim Özellikleri

Deneme alanlarına ait iklim değerleri olarak, Karabucak ormanında, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Meteoroloji İstasyonunun iklim değerleri kullanılmıştır (Tablo 1).

**Tablo 1. Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Meteoroloji İstasyonunun Aylık Sıcaklık Ortalamaları °C**

Table 1. Mean monthly temperature (°C) based on Eastern Mediterranean Forestry Research Institute Meteorology Station data

Aylar Months	Y	I	L	L	A	R
	Y	E	A	R	S	
	1992	1993	1994	1995	1996	Aylık ortalama Mean monthly
<b>Ocak</b> January	5.4	6.9	8.9	7.9	4.8	<b>6.8</b>
<b>Şubat</b> February	5.7	7.8	7.9	9.1	6.4	<b>7.4</b>
<b>Mart</b> March	10.2	11.2	12.1	11.4	7.8	<b>10.5</b>
<b>Nisan</b> April	16.1	16.2	16.8	13.8	11.1	<b>14.8</b>
<b>Mayıs</b> May	19.8	19.2	20.6	18.8	17.8	<b>19.2</b>
<b>Haziran</b> June	23.4	23.8	23.9	23.1	20.4	<b>22.9</b>
<b>Temmuz</b> July	25.5	26.5	26.2	24.5	23.3	<b>25.2</b>
<b>Ağustos</b> August	26.6	27.1	26.7	24.9	22.8	<b>25.6</b>
<b>Eylül</b> September	22.9	23.9	25.9	21.5	19.0	<b>22.6</b>
<b>Ekim</b> October	19.7	21.2	21.6	15.1	12.4	<b>18.0</b>
<b>Kasım</b> November	13.0	11.4	12.1	7.2	9.1	<b>10.6</b>
<b>Aralık</b> December	6.7	10.9	6.4	5.1	6.0	<b>7.0</b>
<b>Yıllık Ort</b> Mean yearly	<b>16.3</b>	<b>17.2</b>	<b>17.4</b>	<b>15.2</b>	<b>13.4</b>	<b>15.9</b>

## 2.2. Gözlemlenen Fenolojik Olaylar

Orman ağaçları, vejetasyon mevsiminde meydana gelen hayatsal faaliyetlere göre iki grupta incelenmektedir (ANON. 1970). Buna göre, I.Grup Orman Ağaçlarında sıralama; (1) tomurcuklanma, (2) çiçeklenme, (3) yapraklanma, (4) meyve teşekkülü, (5) meyve olgunlaşma, (6) yaprak renklerinin değişmesi ve (7) yaprak renklerinin tamamen değişmesi şeklinde olup, II.Grup Orman Ağaçlarında ise faaliyetler aynı olmakla birlikte çiçeklenme ve yapraklanma sırası yer değiştirmiştir.

Okaliptüslerde, koruyucu tomurcuk pulları ile örtülü olmadığı ve kendine özgü tomurcuk yapıları bulunduğu için, yukarıda bahsedilen anlamda tomurcuklanma evresi bulunmamaktadır. Böylece bu iki gruba da girememektedir. Buna karşılık yıl içerisinde gözlemlenen hayatsal faaliyetleri sıralama yapılmaksızın şu şekildedir; 1) yeniden yapraklanma, 2) çiçek tomurcuğu taslakları (inflorescence buds - çiçek kurulu tomurcukları) oluşumu, 3) çiçek tomurcukları oluşumu, 4) çiçeklenme, 5) meyve teşekkülü, 6) meyve olgunlaşması ve tohumların dökülmesi.

Yapılan bu çalışmada, her iki okaliptüs türünün fenolojik gözlemleri sırasında bu faaliyetlerin ayırddedilmesi şu şekilde olmuştur;

1) Yeniden yapraklanma, yaprakların koltuğundaki çıplak veya dormant tomurcuklardan sürgün ucu ve yapraklı sürgünlerin görülmesi ile başlamaktadır. Bu aşamaya yapraklanma değil de, yeniden yapraklanma denilmesinin nedeni, okaliptüslerin herdem yeşil olmalarındandır.

2) Çiçek tomurcuğu taslakları (inflorescence buds - çiçek kurulu tomurcukları), çiçek tomurcukları oluşumunun ilk evresidir. Yeni oluşan sürgünlerdeki bazı yaprakların koltuğunda belirirler ve çiçek tomurcuklarını brakte yaprakcıkları ile kuşatılmış durumdadırlar. Gözlemler sırasında, bu braktelerin açılıp dökülmesine kadar olan bu evreye çiçek tomurcuk taslaklarının oluşumu denilmiştir.

3) Çiçek tomurcukları oluşumu, çiçek kurulu tomurcuklarını saran braktelerin dökülmesiyle dikazyum şemsiye kurulu şeklindeki çiçek tomurcukları görülür. Bunlar başlangıçta dış ve iç olmak üzere iki operkuluma sahiptir. Bunlardan dış operkulum, tomurcukların gelişme evresinde dökülürken, iç operkulum çiçeklenme aşamasına kadar kalmaktadır.

4) Çiçeklenme, iç operkulumun dökülmesi ile başlamaktadır. Böylece, iç operkulum dökülmeden önce kıvrık bir şekilde duran stamenler açılmaya başlar. ANON. (1979)'da, anthesise yani iç operkulumun dökülmeye başladığı ana kadar okaliptüs çiçekleri tomurcuk olarak isimlendirilmektedir. Bu, oldukça dikkat çekici bir durumdur. Çünkü, dış operkulum sepal (çiçekte en dış halkayı oluşturan ve çiçek tomurcuk halindeyken çiçeğin diğer organlarını saran çanak yaprakları) yapraklardan, iç operkulum ise petal (çiçekte dıştan ikinci halkayı oluşturan taç yaprak) yapraklardan oluşmuştur. Genellikle, sepal yapraklar açılmaya başladığı zaman çiçeklenme de başlamış olur. Fakat okaliptüslerde dış operkulumun dökülmesiyle çiçeklenme başlamamakla beraber, iç operkulum anterleri ve stigmatı sıkı bir şekilde örttüğü için bu evre hala çiçek tomurcuğu olarak isimlendirilmekte ve çiçeklenmenin başlangıcı olarak, dış operkulumun değil, iç operkulumun dökülmeye başlaması esas alınmaktadır.

5) Meyve teşekkülü, çiçeklenme sonrasında, anterlerin ve stilusun kuruyup döküldüğü ve başlangıçta rengi yeşil olan kapsüllerin belirginleşmeye başlamasından, kahverengileşip olgun kapsül görüntüsü kazanıncaya kadarki evredir.



Meyve olgunlaşması ise, kapsüllerin kahverengi olduğu, kapakçığında oluşan radyal çatlaklardan dolayı tırnaklarının hafifçe aralandığı evredir.

### 2.3. Verilerin Toplanması

*E. camaldulensis*'in 1984, 1986, 1990, 1992, *E. grandis*'in ise 1983, 1986, 1990, 1992, 1993 yıllarında dikilen bireylerinde, 1992'den başlamak üzere ardı ardına beş yıl gözlem yapılmıştır. Böylece, *E. camaldulensis*'de 1-13 yaşları, *E. grandis*'de 1-14 yaşları arasındaki bireylerde gözlem yapılmıştır (Tablo 2 - 3). Bu çalışmada, gözlemi yapılan yıllarda bireylerin kaçınıcı vejetasyon döneminde oldukları dikkate alınarak yaşları belirlenmiştir. Ayrıca, gözlem sayısı aynı yaşta birden fazla olduğu durumlarda ortalama alınmıştır.

**Tablo 2. *E. camaldulensis*'de Gözlem Yapıldığı Yıllardaki Yaşlar**  
Table 2. The ages of *E. camaldulensis* in observation years

Dikim Yılları	Y			A		Ş		L		A		R	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Plant. Years													
1984									X	X	X	X	X
1986							X	X	X	X	X		
1990			X	X	X	X	X						
1992	X	X	X	X	X								
Ort. Means	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fenolojik olayların meydana geldiği tarihlerin ifade edilebilmesi için, yılın kaçınıcı günü oldukları esas alınmıştır. Sözkonusu günlerin yılın hangi ay ve gününe karşılık geldiğinin kolayca bulunabilmesi için Şekil 1'deki çizelge kullanılabilir (KÜÇÜK 1991).

Yapılan gözlem sonuçları, her ağaç ve yıl için ayrı düzenlenen fenoloji kartlarına işlenmiştir. Fenolojik faaliyetlerin, öncelikle iklimin etkisi altında olmalarından dolayı, ağaçlardaki fenolojik faaliyetlerin iklim verileriyle ilişkilendirilmeleri önemlidir. Bunun için gerekli olan, günlük sıcaklık ortalamaları, Karabucak ormanında Doğu Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsünün meteoroloji istasyonunun verilerinden alınarak kullanılmıştır.

**Tablo 3. *E. grandis*'de Gözlem Yapıldığı Yıllardaki Yaşlar**  
**Table 3- The ages of *E. grandis* in observation years**

Dikim yılları	Y		A		Ş		L		A		R			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Plant. Years														
1983										X	X	X	X	X
1986							X	X	X	X	X			
1990			X	X	X	X	X							
1992	X	X	X	X	X									
1993	X	X	X	X										
Ort. Mean s	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Aylar Months	Y I L I N .nc G Ü N Ü i The numbers of days from January 1 <sup>st</sup>												
31 Ocak January	31												
28 Şubat February		59											
31 Mart March			90										
30 Nisan April				120									
31 Mayıs May					151								
30 Haziran June						181							
31 Temmuz July							212						
31 Ağustos August								243					
30 Eylül September									273				
31 Ekim October										304			
30 Kasım November											334		
31 Aralık December												365	

**Şekil 1. Aylara Göre Yılın Gün Sayıları**  
**Figure 1. Monthly number of days from January 1<sup>st</sup>**

## 2.4. Değerlendirme Metodu

Fenolojik gözlemleri yapılan ve değişik dikim yıllarına sahip bireylerin beş yıl içerisinde göstermiş oldukları hayatsal faaliyetlerinin oluşum zamanları, aritmetik ortalama ve standart sapmaları hesaplanarak belirlenmiştir. Ağaç türleri, dikim yıllarına göre gruplara ayrılarak, her yaş grubunda gözlenen fenolojik olayların görüldüğü tarih ve bunların gözlem yapılan ağaç miktarına göre oranlarının gösterilebilmesi için grafikler çizilmiştir. Haftalık sıcaklık ortalamalarına göre çizilen sıcaklık eğrisi üzerinde, fenolojik olayların görülmeye başladığı sıcaklık değerleri esas alınarak, karşılaştırmalar yapılmıştır.

Fenolojik olayların oluşum zamanları ve bu faaliyetler için ihtiyaç duyulan yılbaşından itibaren toplam sıcaklıklar hem kendi hem de birbirleri ile arasındaki ilişkilerin belirlenebilmesi için korelasyon analizleri yapılmıştır.

Gerekli korelasyon analizleri ve grafikleri, Tarist (AKKAŞ 1994) ve Microsoft Exel (ANON. 1997) paket programları kullanılarak yapılmıştır.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

#### 3.1. *E. camaldulensis*'de Gözlenen Fenolojik Olaylar

##### 3.1.1. Fenolojik Olaylar ile İlgili Genel Bulgular

Farklı yıllarda dikilen *E. camaldulensis* bireyelerinin 5 yıllık fenolojik gözlem sonuçları, gözlem yapılan yıllara ve bireyelerin dikim yıllarına göre ayrı ayrı Tablo 4'de gösterilmektedir. Tablodaki değerler, yılbaşından itibaren yılın kaçınıcı günü olduğunu ifade etmektedir.

Buna göre, bireyelerin yeniden yapraklanmaya başlama tarihleri, gözlem yıllarına göre değişkenlikler göstermiştir. Bunun nedeni olarak, yeniden yapraklanmanın başlaması için gerekli sıcaklığın farklı yıllarda farklı zamanlarda meydana gelmesi gösterilebilir.

Fenolojik gözlemlere başlandığı ilk yıl dikimi yapılan *E. camaldulensis*'lerde, ilk yıl sadece vejetatif gelişme görülmüştür. Bu bireyelerde ertesi yıl, yani ikinci yaşta vejetatif gelişmeye ek olarak 172. gün çiçek tomurcuk taslakları ve 202. günden itibaren de çiçek tomurcukları görülmüştür. Oluşan çiçek tomurcukları aynı yıl çiçeklenmemiş, üçüncü yıl 159. gün çiçeklenmeye başlamıştır.

**Tablo 4. *E. camaldulensis*'lerde Fenolojik Gözlemler Tablosu**

Table 4. Date of phenological events in *E. camaldulensis*

Gözlem Yılları	Dikim Yılları	Yaprak	Çiçek tomtas.	Çiçek tomc	Çiçek başlan	Çiçek sonu	Çiçek ortal	Meyve teşekk	Meyve olgun
----------------	---------------	--------	---------------	------------	--------------	------------	-------------	--------------	-------------

Observation years	Plant. Years	oluşum Foliage	Inflorescence buds	Flower Buds	Beginning of flowering	End of flowering	Mean of flowering	ü Imma-ture fruits	Mature Fruit
<b>1992</b>	1992	yni dkm	-	-	-	-	-	-	-
	1990	106	166	192	156	170	163	166	-
	1986	102	168	187	140	169	154	150	232
	1984	111	168	187	147	169	158	162	242
	<b>Ort.</b>	<b>106</b>	<b>167</b>	<b>189</b>	<b>148</b>	<b>169</b>	<b>158</b>	<b>159</b>	<b>237</b>
<b>1993</b>	1992	93	172	202	-	-	-	-	-
	1990	100	179	201	158	172	165	-	-
	1986	97	179	202	132	159	146	144	248
	1984	114	179	200	145	167	156	159	254
	<b>Ort.</b>	<b>101</b>	<b>177</b>	<b>201</b>	<b>145</b>	<b>166</b>	<b>156</b>	<b>152</b>	<b>251</b>
<b>1994</b>	1992	14	150	180	159	166	153	171	-
	1990	66	158	183	151	158	155	163	-
	1986	68	161	184	119	144	132	132	242
	1984	82	162	188	129	156	143	141	243
	<b>Ort.</b>	<b>58</b>	<b>158</b>	<b>184</b>	<b>140</b>	<b>156</b>	<b>148</b>	<b>152</b>	<b>243</b>
<b>1995</b>	1992	58	164	189	139	160	149	155	249
	1990	51	165	191	129	149	139	145	249
	1986	65	163	192	108	144	126	125	238
	1984	71	166	195	125	149	137	139	235
	<b>Ort.</b>	<b>61</b>	<b>165</b>	<b>192</b>	<b>125</b>	<b>151</b>	<b>138</b>	<b>141</b>	<b>243</b>
<b>1996</b>	1992	65	170	201	153	167	160	170	266
	1990	78	172	201	154	166	160	166	266
	1986	85	170	201	124	163	143	139	258
	1984	92	169	204	135	163	149	154	258
	<b>Ort.</b>	<b>80</b>	<b>180</b>	<b>202</b>	<b>142</b>	<b>165</b>	<b>153</b>	<b>157</b>	<b>262</b>
<b>G. Yıl Ort.</b>	1992	58	164	193	150	164	154	165	258
	1990	80	168	194	150	163	156	158	258
	1986	83	168	193	125	156	140	138	244
	1984	94	169	195	136	161	149	151	246
<b>Genel Ort. Overall mean</b>		<b>80</b>	<b>167</b>	<b>194</b>	<b>139</b>	<b>161</b>	<b>149</b>	<b>152</b>	<b>249</b>
<b>+ Sapma</b>	Dev.	23.9	7.1	7.4	14.5	8.7	10.7	13.4	10.4
<b>- Sapma</b>	Dev.	23.9	7.1	7.4	14.5	8.7	10.7	13.4	10.4
<b>Genel Sapma</b>	Over-all D.	47.8	14.2	14.8	29	17.4	21.4	26.8	20.8

Bu çiçeklenmenin ardından oluşan meyve teşekküllerini taşıyan, dalların ağacın hızlı boy büyümesi nedeniyle alt kısımlarda kalarak kuruması nedeniyle, kapsüller de olgunlaşmadan kurumuşlardır.

Bununla beraber, aynı yıl (üçüncü yaş) içerisinde gelişen sürgünlerde, bir önceki yıla göre daha erken (150. gün) oluşan çiçek tomurcuk taslaklarından gelişen çiçek tomurcukları, herhangi bir zararlanma ile karşılaşmadan ertesi yıl (dördüncü yaş) 139. gün çiçeklenmeye başlamış ve oluşan kapsüller aynı yıl içerisinde 249. gün olgunlaşmışlardır.

Bundan başka, gözlemlere başlandığı ilk yıl çiçeklenme görülen bireylerde, çiçeklenmeye neden olan tomurcukların bir önceki yıl oluşan tomurcuklar olmaları önemlidir. Böylece, özellikle çiçek tomurcuk taslakları ve çiçek tomurcukları ile çiçeklenme zamanlarının, yılbaşından itibaren ifade edilen değerleri arasında yanlış anlamaya neden olabilecek karışıklık da giderilmiş olmaktadır.

Böylece *E. camaldulensis*'lerin fenolojik gözlemlerinde, yaz aylarında oluşan çiçek tomurcuklarının (sapma gösteren % 4 oranındaki bireylerin haricindekiler) ilkbahar sonuna doğru çiçeklendikleri görülmüştür. Ancak, oluşan çiçek tomurcuklarının tümünün çiçeklenemediği, özellikle şiddetli yağış ve rüzgar etkisi ile bir miktarının yere döküldükleri gözlenmiştir. Bununla ilgili olarak, HODGSON (1976 b), ağaçta oluşan çiçek tomurcuklarının, rüzgar, dolu vs. gibi mekanik zararlanmalar ve kışın donmaları gibi nedenlerden dolayı tümünün çiçeklenemediğini bildirmiştir.

Yaş gruplarına göre sınıflandırma yapılmaksızın, dört farklı dikim tarihli bireylerin, beş farklı gözlem yılındaki fenolojik olaylarının görüldüğü gün sayılarının tümünün birbirleri ile ilişkisini anlayabilmek için korelasyon analizleri yapılmıştır (Tablo 5).

Fenolojik olaylar ile hem dikim tarihi, hem de gözlem yılları arasında istatistiki anlamda az da olsa pozitif yönde ilişki olduğu görülmektedir. Bununla beraber, çiçek tomurcuk taslağı oluşumu ve çiçek tomurcuğu oluşumu arasında, çiçeklenme ile hem meyve teşekkülü, hem de olgun kapsül arasında, meyve teşekkülü ile meyve olgunlaşması arasında oldukça kuvvetli ve pozitif yönde bir ilişki görülmektedir (Tablo 5).

**Tablo 5. *E. camaldulensis*'de Gözlem ve Dikim Yıllarına Göre Fenolojik**

### Olaylar Arasındaki Korelasyonlar

Table 5. Correlations between phenological events based on observation and planting years in *E. camaldulensis*

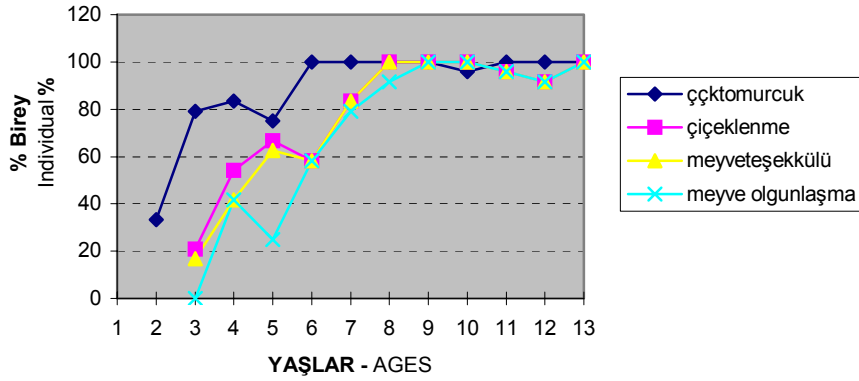
	Gözlem yılları Observation years	Dikim yılları Plantation years	Çiçek tom taslağı Inflorescence buds	Çiçek tomurcuk Flower buds	Çiçeklenme Flowering	Meyve teşekkülü Immature fruits	Meyve olgunlaş. Mature fruits
Göz.yıllar Obs.years	1.000	0.000ns	0.361**	0.368**	0.489**	0.492**	0.500**
Dik.yıllar Plan.years		1.000	0.332**	0.314*	0.442**	0.459**	0.558**
Ç.tom.tas. Inflor.buds			1.000	0.993**	0.415**	0.416**	0.412**
Ç.tomurc Flow.buds				1.000	0.396**	0.390**	0.378**
Çiçeklen. Flowering					1.000	0.944**	0.769**
Mey.teşek Immat.fru						1.000	0.800**
Mey.olgu Mature fru							1.000

### 3.1.2.Yaşlara Göre Fenolojik Olaylar

*E. camaldulensis*'de gözlenmesi planlanan ve yaşa bağlı olarak değişik zamanlarda meydana gelebilecek bazı fenolojik olayların, hangi yaştan itibaren görülmeye başladığı, görüldüğü ağaçların gözlemlenen ağaç miktarına göre oranları, yaş ilerledikçe bu oranlardaki değişimler belirlenerek grafik çizilmiştir (Şekil 2).

Toplam ağaç miktarına göre düşük yüzdelerle sahip olsalar da, çiçek tomurcuğu ilk kez ikinci yaşta, çiçeklenme ve meyve teşekkülü üçüncü ve meyve olgunlaşma ise ilk kez dördüncü yaşta görülmüştür. Yapılan gözlemler sonucunda anlaşılmıştır ki, çiçek tomurcukları oluştuktan sonra ertesi yıl çiçeklenmekte, tohumlar ise aynı yıl içerisinde olgunlaşmaktadır. Üçüncü yaştaki meyvelerden olgun meyve elde edilememesinin nedeni, ilkbaharda çiçekler açtığı ve meyve teşekkülleri oluştuğu halde, ağacın hızlı boy artımının etkisi ile bunları taşıyan dalların gölgede kalmaları ve meyve teşekküllerinin olgunlaşmadan dallar ile birlikte kurumaları olmuştur.

Çiçek tomurcuğu oluşturan ağaç miktarı, yaşla birlikte süratle artarak altıncı yaştan itibaren gözlemlenen bütün ağaçlar çiçek tomurcuğu oluşturmuştur. Çiçeklenen ağaç miktarı da yaşla birlikte süratle artmış, sekizinci yaştan itibaren gözlemlenen bütün ağaçlar çiçeklenmiştir (Şekil 2). Bunun nedeni, ilk yaşlardan itibaren yedinci yaşa kadar, çiçek tomurcuğu oluşturan bazı ağaçların çiçek tomurcuklarının ve bunları taşıyan dallarının kış donlarından etkilenmesi ve çiçek açamamasıdır. Böylece, yaş ilerledikçe, kış soğuklarına dayanıklılığın da arttığı gözlenmiştir.



**Şekil 2. *E. camaldulensis*'de Yaşa Bağlı Olarak Görülen Fenolojik Olayların Ağaç Miktarına Göre Yüzdeleri**

Figure 2. The relationship between tree ages and the percentages of *E. camaldulensis* individual that were observed phenological events

Çiçeklenmeye bağlı olarak oluşmasından dolayı, meyve teşekkülü oluşturan ağaç miktarı da yaşla birlikte süratle artarak sekizinci yaştan itibaren gözlemlenen bütün ağaçlarda görülmüştür. Meyve olgunlaşma ise, bütün ağaçlarda ilk dokuzuncu yaşta görülmüştür (Şekil 2).

*E. camaldulensis*'de, çiçek tomurcuk taslakları oluşumu, çiçeklenme, meyve teşekkülü ve meyve olgunlaşma başlangıç tarihlerinin Tablo 4'deki değerleri yaşlara göre gruplandırılarak, bu olayların görüldüğü ilk yaşlar ve yaşlara göre seyrini gösteren grafikler çizilmiştir (Şekil 3). Bu grafiklerden de anlaşıldığı gibi, dikimin yapıldığı ilk yaşta sözkonusu hayatsal faaliyetlerden hiçbirisi görülmemiştir. İkinci yaşta yılın ortalama 172. günü oluşan çiçek

tomurcuk taslakları, daha sonraki yaşlarda da yine bu değere yakın tarihlerde oluşmuştur. Çiçek tomurcuk taslağı oluşumundan sonra çiçek tomurcukları belirginleşmeye başladığı için, bu aşamanın grafikte ayrıca gösterilmesine gerek duyulmamıştır.

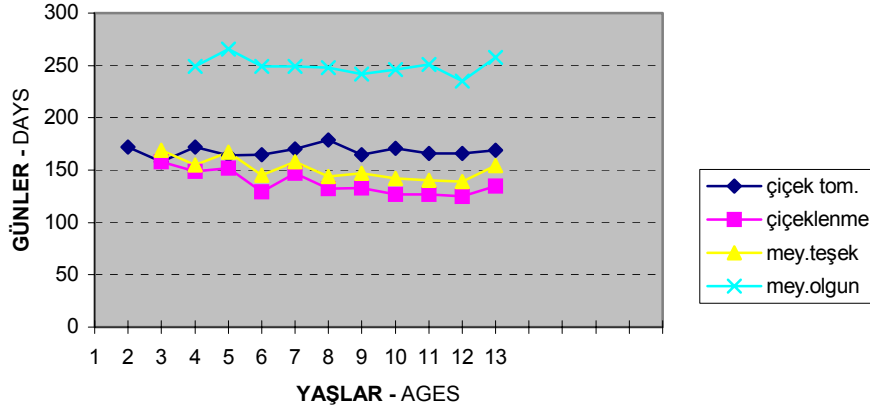
İkinci yaşta oluşan çiçek tomurcukları üçüncü yaşta yılın ortalama 157. günü çiçeklenmiştir. Daha sonraki yaşlarda da çiçeklenme görülmüş (tüm yılların ortalaması 139. gün), çiçeklenmeyi yine bir önceki yılın tomurcukları oluşturmuştur. Şekil 3'deki grafikte, çiçeklenmenin başladığı günlerde az da olsa değişkenlikler görülmekle beraber, ilerleyen yaşlarda çiçeklenmenin genellikle yılın daha erken günlerinde başladığı görülmektedir. Bunun nedeni, günlük sıcaklık ortalamalarındaki değişkenlikler olabilmesi ile beraber, ağaç yaşının artmasına paralel olarak ağaçtaki depo edilen gıda rezervinin daha erken çiçeklenmeye neden olabilmesinde aranabilir.

Çiçeklenmenin ardından oluşan meyve teşekkülleri, çiçeklenmenin ilk görüldüğü yaş olan üçüncü yaştan itibaren diğer yaşlarda da görülmüş (tüm yılların ortalaması 152. gün), çiçeklenme grafiğine (Şekil 3) paralel bir seyir göstermiştir. *E. camaldulensis*'lerde meyve teşekkülleri oluştuktan yaklaşık 3 ay sonra (tüm yılların ortalaması 249. gün) olgunlaştıkları halde, üçüncü yaşta olgun kapsül görülemedi. Bunun nedeni daha önce de açıklandığı gibi, üçüncü yaşta çiçeklenmenin ardından oluşan meyve teşekküllerini taşıyan dalların, ağacın hızlı boy büyümesi nedeniyle alt kısımlarda kalarak, kapsülleri olgunlaştıramadan kuruması olmuştur. Bu nedenle grafikte, olgun kapsüllerin görüldüğü ilk yaş olarak dördüncü yaş görülmektedir. Fakat yanlış anlamalara neden olmaması amacıyla, bu kapsüllerin yine dördüncü yaşta açan çiçeklerden oluştuğunun bildirilmesi önemlidir.

*E. camaldulensis*'de ağaç yaşına göre fenolojik olayların yılın kaçınıcı günü görüldüğü ve bu fenolojik olayların görüldüğü tarihlerin birbirleri ile ilişkilerini belirleyebilmek amacıyla korelasyon analizleri yapılmıştır (Tablo 6).

Ağaç yaşı ile fenolojik olaylar ve fenolojik olaylar birbirleri ile istatistikî anlamda ve pozitif yönde ilişkili olduğu anlaşılmaktadır. Ancak bu ilişkilerden, çiçeklenme ile hem meyve teşekkülü, hem de meyve olgunlaşması; olgunlaşma ile hem meyve teşekkülü, hem de ağaç yaşı ve çiçek tomurcuk taslağı ve çiçek tomurcuğu oluşumu arasındaki ilişkiler çok kuvvetlidir (Tablo 6).





**Şekil 3. *E. camaldulensis*'de Bazı Fenolojik Olayların Görüldüğü Günlerin Yaşa Bağlı Olarak Değişimleri**

Figure 3. The changes of days that phenological events were seen due to ages of *E. camaldulensis* trees

**Tablo 6. *E. camaldulensis*'de Ağaç Yaşlarına Göre Tespit Edilen Fenolojik Olaylar Arasındaki Korelasyonlar**

Table 6. Correlations between phenological events based on ages of *E. camaldulensis*

	Ağaç yaşı Ages of trees	Ç.tom.tasl a Inflorescenc buds	Ç.Tomurc Flower buds	Çiçeklen. Flowering	Mey.Teş. Immature fruits	Mey.Olg. Mature fruits
Ağaç yaşı Ages of trees	1.000	0.496**	0.482**	0.600**	0.625**	0.716**
Ç.tomurcuk tasla Inflorescenc buds		1.000	0.997**	0.614**	0.579**	0.565**
Ç.Tomurcukları Flower buds			1.000	0.589**	0.552**	0.533**
Çiçeklenme Flowering				1.000	0.907**	0.819**
Mey.Teşekkülü Immature fruits					1.000	0.899**
Mey.Olgunlaşma Mature fruits						1.000

### 3.1.3. Fenolojik Olayların İklim Verileri ile İlişkilendirilmesi

Fenolojik olayların iklim verileri ile ilişkilendirilmesinde çeşitli ölçme yöntemleri kullanılabilir. Bu amaçla kullanılan en önemli parametre günlük sıcaklık ortalamalarıdır. Fakat bunun belirlenmesinde de farklı yöntemler kullanılabilir.

KAYACIK (1957), meyvenin olgunlaşması, özellikle çiçek açma ile meyvenin olgunlaşması arasında geçen zaman ve bu zaman sürecindeki ısı toplamının ormancılık bakımından önemli olduğunu bildirmiştir.

KÜÇÜK (1991), ağaçların fenolojik olayları için ihtiyaç duydukları toplam sıcaklık değerlerini yılbaşından başlayarak hesaplamış, tozlaşma ile tohum olgunluğu arasındaki toplam sıcaklık derecelerinin de önemli olduğunu bildirmiştir.

Finlandiya'da 5 °C lik başlangıç sıcaklığı esas alınıp günlük ortalama sıcaklığın bunun üstündeki miktarları gün be gün toplanarak bulunan toplam değer d.d. (degree day - derece gün) olarak ifade edilmektedir. Belirli fizyolojik olayların sıcaklığın belirli miktarda d.d. değerleri toplamına ulaştığı zaman meydana geldiği belirlenmiştir (SARVAS 1967; ÜRGENÇ 1982'den).

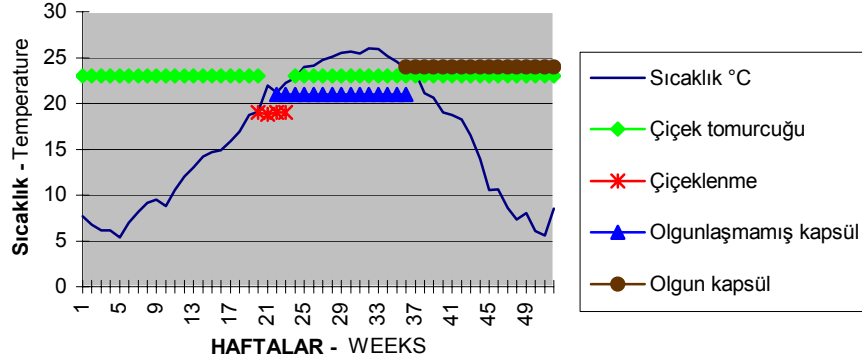
WALTER (1985)'a göre, yaprağını döken ağaçlarda, sıcaklık yanında gün uzunluğuna göre vejetasyon dönemine başlamakta ve gündüz süresi belli bir değerin altına (12 saat) düştüğünde sıcaklık yeterli olsa bile vejetasyon dönemlerini sona erdirmektedir (ATALAY 1992). Ancak, okaliptüsler herdem yeşil oldukları için bu yöntem dikkate alınmamıştır.

Bu açıklamalardan sonra, gözlemi yapılan ve çiçeklenen *E. camaldulensis* bireylerinde, çiçeklenmenin ardından oluşan meyve teşekküllerinin olgunlaşabilmesi için belli bir toplam sıcaklığa ihtiyacı olduğu söylenebilir. Bu değerin, yani gözlemlenen 5 yılın ortalaması olarak, *E. camaldulensis*'in çiçeklenmeye başladığı tarihten, kapsüllerinin olgunlaşmaya kadarki geçen süre içerisindeki günlük sıcaklık ortalamalarının toplamının, 2587 °C olduğu bulunmuştur.

Bundan başka, *E. camaldulensis*'in fenolojik olaylarının sıcaklık eğrisi üzerindeki konumlarının gösterilmesi amacıyla haftalık sıcaklık ortalamaları grafiği kullanılmıştır (Şekil 4). Bu grafiğin çizilmesinde, günlük sıcaklık ortalamalarının haftalık ortalamalarının gözlem yapılan tüm yıllardaki ortalamaları ve fenolojik olayların ortalamaları esas alınmıştır. Sıcaklık ortalaması grafiği üzerinde, her fenolojik olayın birbiri ile çakışmaması ve ayrı bir doğrusal hat şeklinde görülebilmesi için, her fenolojik olayın görüldüğü ilk haftanın sıcaklık ortalaması kullanılmıştır.

23 °C'lik haftalık sıcaklık ortalamasında oluşmaya başlayan çiçek tomurcukları, yaz aylarındaki sıcaklık ile iyice olgunlaştıktan sonra kış aylarını yine tomurcuk olarak geçirmiş ve haftalık sıcaklık ortalaması 19 °C olduğunda

çiçeklenmişlerdir (Şekil 4). Bununla beraber, gözlem yapılan bireylerin % 4'ü, gözlemediği tüm yıllarda, ilkbahardaki çiçeklenme dönemini beklemeden kasım veya ocak ayından itibaren çiçeklenmişlerdir. Böyle sapma gösteren bireylerin gözlem yapılan tüm bireylere oranının çok düşük olmasından dolayı genel ortalamalara katılmamıştır. Bu durum, bu bireylerin çiçeklenmesini kontrol eden içsel faktörlerin bulunduğunu düşündürmektedir. Nitekim, okaliptüsün ıslah çalışmalarında, plus olarak seçilen bir *E. camaldulensis* bireyinde, kasım ayında çiçek görülüyorsa eğer, bu bireyden klonal olarak çoğaltılarak, klon denemesine dikilen bireylerinde de kasım ayında çiçek görülmüştür.



**Şekil 4. *E. camaldulensis* Fenolojik Olaylarının Haftalık Sıcaklık Ortalamaları Grafiği ile Karşılaştırılması**

Figure 4. The comparison of phenological events of *E. camaldulensis* and weekly mean temperatures

Şekil 4'de de görüldüğü gibi yaklaşık 19. ve 23. haftalardaki (mayıs-haziran) çiçeklenmeyle oluşan meyve teşekkülleri yaz sonunda olgun kapsül görüntüsü kazanmıştır. Böylece, *E. camaldulensis* kapsüllerinin olgunlaşma süreci yaz aylarına rastladığı ve yaz aylarının günlük ortalama sıcaklıkları genellikle yüksek olduğu için, çiçeklenmeden kapsüllerin olgunlaşmasına kadar gerekli olan toplam sıcaklığa (2587 °C) kısa sürede ulaşabilmektedir.

Kapsüller olgunlaştıktan sonra birden bire ağaçtan dökülmemişlerdir. *E. camaldulensis*'in olgun tohumları, önce bir miktar kapsüllerden, kalanlar ise kapsüller ile birlikte dökülmüşlerdir. Kapsüllerin dökülmesi ise birden bire olmamış, mekanik etki (rüzgarda dalların birbirine değmesi) ile değişik zamanlara yayılmıştır. Ancak, ertesi yıl açan çiçeklerden oluşan kapsüller olgunlaşmaya kadar, önceki yıl oluşan kapsüllerin dökülme işi tamamen bitmiş

olmaktadır. Buradan, *E. camaldulensis*'lerin üzerinde sadece aynı yaşlı olgun kapsüllerin bulunduğu sonucu çıkarılabilir.

Her herdem yeşil ağaçta olduğu gibi okaliptüslerde de yaprak dökümü vardır ve bu süre çeşitli faktörlere bağlı olabilmektedir. Kapsüllerin olgunlaşması ile ilgili yapılan gözlemlerde dikkat çeken şey, bu kapsül kurullarını koltukaltında barındıran yaprakların dökülmüş olmasıdır. Oysa, çiçek tomurcukları oluşumu aşamasında, her çiçek tomurcuğu kurulunun yeni bir sürgün üzerinde ve bir yaprağın koltuğundan çıkmış olması gözlenmişti. Koltukaltlarında çiçek tomurcuklarını taşıyan yaprakların bu durumundan yola çıkarak, olağanüstü bir durum (don, kuraklık, hızla gelişen tepe çatısının gölge etkisi vs.) olmadıkça, bu yaprakların ağaçta kalma süreleri hakkında bilgi verebilmektedir. Bu süre *E. camaldulensis*'de yaklaşık 14-15 aya karşılık gelmektedir.

*E. camaldulensis* bireylerinin, gözlem yapılan tüm yıllardaki fenolojik yaşam olaylarının ihtiyaç duyduğu toplam sıcaklıkları, yılbaşından itibaren hesaplanmış ve bunların ortalamaları alınmıştır. Buna göre *E. camaldulensis*'de yılbaşından itibaren çiçeklenme için gerekli toplam sıcaklık (1753 °C), çiçek tomurcuğu taslakları oluşumu (2143 °C) için gerekli olandan daha azdır (Tablo 7). Bunun nedeni oluşan çiçek tomurcuklarının ertesi yıl çiçeklenmeleri ve çiçeklenmeden sonra yeni tomurcukların oluşmasıdır. Fenolojik olayların birbirleri arasındaki gerekli toplam sıcaklıkların hesaplanması sırasında bu duruma dikkat edilmesi gereklidir.

**Tablo 7. *E. camaldulensis*'de Toplam Sıcaklıklara Göre Fenolojik Olaylar**

Table 7. The phenological events of *E. camaldulensis* according to total temperatures

Dikim yılları	Yapraklanma	Çiçek tom.tasl.	Çiçek tomurc.	Çiçeklenme başl.	Çiçeklenme sonu	Çiçeklenme orta.	Meyve teşekkül	Meyve olgunlaş
Plantatio years	Foliage	Inflorescence buds	Flower buds	Begin.of flowerin g	End of flowerin g	Mean of flowerin g	Immatur fruits	Mature flowerin g
1992	455	2073	2770	1754	2054	1827	2078	4069
1990	657	2158	2776	1735	2043	1898	1954	4070
1986	681	2163	2765	1274	1880	1557	1515	4033
1984	808	2177	2336	1482	1995	1728	1775	4106
<b>Ortala.</b> Means	<b>650</b>	<b>2143</b>	<b>2662</b>	<b>1566</b>	<b>1993</b>	<b>1753</b>	<b>1831</b>	<b>4070</b>

Not: Günlük sıcaklık ortalamalarının yıl toplamlarının gözlem yapılan yıllardaki ortalaması 5818 °C'dir.

*E. camaldulensis*'de yılbaşı itibariyle ihtiyaç duyulan toplam sıcaklık değerlerinin incelenmesiyle, genç bireylerin yeniden yapraklanması için daha az sıcaklık toplamlarına ihtiyaçları varken, yaşlı bireylerde ise çiçeklenme için daha az sıcaklık toplamlarına ihtiyaçları olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 7).

*E. camaldulensis*'de, gözlem yapılan yıllardaki fenolojik olayların yılbaşından itibaren görüldüğü günler ile bu günlerin yine yılbaşından itibaren toplam sıcaklıkları arasındaki ilişkilerin belirlenebilmesi amacıyla korelasyon analizleri yapılmıştır (Tablo 8).

Çiçek tomurcuğu, çiçeklenme, meyve teşekkülü ve kapsül olgunlaşması ile bunların herbiri için ihtiyaç duyulan yılbaşından itibaren toplam sıcaklık değerleri ile pozitif yönde ve çok kuvvetli ilişkiler vermiştir. Bununla beraber, çiçek tomurcuğu oluşumu ile bunun için gerekli toplam sıcaklık arasında çok kuvvetli ilişki olmasına rağmen, diğer fenolojik olaylar için gerekli toplam sıcaklıklar ile zayıf korelasyonlar vermiştir (Tablo 8). Bunun nedeni, çiçek tomurcuğu oluşumları ile diğer fenolojik olayların farklı yıllarda görülmesinde aranmalıdır.

**Tablo 8. *E. camaldulensis*'de Fenolojik Olaylara ait Toplam Sıcaklıklar Arasındaki Korelasyonlar**

Table 8. Correlations of phenological events in *E. camaldulensis* based on total temperature from January 1<sup>st</sup>

		TOPLAM °C TOTAL °C			
		Çiçek tomurcuk Flow.buds	Çiçeklenme Flowering	Meyve teşekkülü Immatur fruits	Meyve olgunlaşma Mature fruits
Çiçek tomurcuk Flower buds	Toplam °C Total	1.000	0.307*	0.288*	0.262*
	Gün	0.945**	0.354**	0.350**	0.366**
Çiçeklenme Flowering	Toplam °C Total		1.000	0.920**	0.664**
	Gün		0.970**	0.914**	0.759**
Meyve teşekkülü Immature fruits	Toplam °C Total			1.000	0.698**
	Gün			0.973**	0.788**
Meyve olgunlaş. Mature fruits	Toplam °C Total				1.000
	Gün				0.991**

## 3.2. *E. grandis*'de Gözlenen Fenolojik Olaylar

### 3.2.1. Fenolojik Olaylar ile İlgili Genel Bulgular

Farklı yıllarda dikilen *E. grandis* bireylerinin 5 yıllık fenolojik fenolojik gözlem sonuçları, gözlem yapılan yıllara ve bireylerin dikim yıllarına göre ayrı ayrı Tablo 9 'da gösterilmektedir. Bu tablodaki değerler yılbaşından itibaren yılın kaçınıcı günü olduğunu ifade etmektedir. Bu günlerin, yılın hangi ay ve gününe karşılık geldiğinin kolayca bulunabilmesi için Şekil 1'deki çizelge kullanılabilir.

Tablo 9'da, bireylerin yeniden yapraklanmaya başlama tarihlerinin yıllara ve yaşa göre değişkenlikler gösterdikleri görülmektedir. Yıllar arasındaki farklılıklar, yeniden yapraklanmanın başlaması için gerekli sıcaklığın, farklı yıllarda farklı zamanlarda meydana gelmesinden kaynaklanabilir. Fakat aynı yıl içerisinde farklı yaşlardaki bireyler arasındaki farklılıklar, genellikle daha genç bireylerin daha erken yapraklanmaya başlamalarından kaynaklanmıştır.

Yine Tablo 9'da görüldüğü gibi, fenolojik gözlemlerin yapılması amacıyla iki farklı yılda dikimleri yapılan *E. grandis* bireyleri, dikimin yapıldığı ilk yıl sadece vejetatif gelişme göstermiştir. Bu bireylerde ertesi yıl yani ikinci yaşta ortalama 173. gün (167. ve 178. gün) çiçek tomurcuk taslakları, yine ortalama 189. günden (186. ve 192. gün) itibaren ise çiçek tomurcukları görülmüştür. Gözlemi yapılan ve çiçek tomurcukları oluşturan bütün *E. grandis* bireylerinde çiçeklenme, aynı yıl içerisinde yılın ortalama 254. günü başlamıştır. Çiçeklenmenin ardından oluşan meyve teşekkülleri, ertesi yılın ortalama 100. gününe kadar olgunlaşmışlardır. Ardı ardına çiçeklenen *E. grandis* bireylerinde, son yılın kapsülleri olgunlaştığında, önceki yılın da olgun kapsüllerinin içerisinde tohum olduğu halde hâlâ ağaç üzerinde buldukları gözlenmiştir. Bu nedenle, gözlemler sırasında bu duruma dikkat edilmiştir.

Yaş gruplarına göre sınıflandırma yapılmaksızın, beş farklı dikim tarihli bireylerin, beş farklı gözlem yılındaki fenolojik olaylarının görüldüğü gün sayılarının tümünün birbirleri ile ilişkisini anlayabilmek için korelasyon analizleri yapılmıştır (Tablo 10).

Gözlem yılı ile sadece meyve olgunlaşması arasında kuvvetli ve pozitif bir ilişki görüldüğü halde, diğer fenolojik olaylar ile ilişki görülmemekte, dikim yılı ile meyve olgunlaşmasının dışındaki fenolojik olaylar arasında ise zayıf ve pozitif yönde ilişkiler olduğu görülmektedir. Meyve olgunlaşması ise hem dikim yılı hem de fenolojik olaylar ile ilişki vermemiştir. Bununla beraber, çiçek tomurcuk taslağı ile çiçek tomurcuğu ve çiçeklenme arasındaki ilişkilerde oldukça kuvvetli ve pozitif yönde ilişkiler görülmektedir (Tablo10).

#### **Tablo 9. *E. grandis*'lerde Fenolojik Gözlemler Tablosu**

Table 9. Date of phenological events in *E. grandis*

Gözlem yılları Observation years	Dikim yılları Plantat. Years	Yaprak oluşum Foliage	Çiçek tomtas. Inflorescence buds	Çiçek tomc. Flower buds	Çiçek başlam. Beginning of flower.	Çiçek sonu End of flowering	Çiçek ortalama Mean of flower.	Meyve teşekkülü Immature fruits	Meyve olgun. Mature fruits
1992	1992	yni dkm	-	-	-	-	-	-	
	1990	120	177	201	261	285	273	280	
	1986	97	172	199	264	288	276	278	
	1983	99	178	205	259	280	269	273	
	<b>Ort.</b>	<b>105</b>	<b>176</b>	<b>202</b>	<b>261</b>	<b>284</b>	<b>273</b>	<b>277</b>	
1993	1993	yni dkm	-	-	-	-	-	-	
	1992	118	167	186	270	307	289	285	-
	1990	121	182	197	259	280	270	271	-
	1986	100	182	200	265	286	275	276	90
	1983	102	180	197	267	282	274	281	93
	<b>Ort.</b>	<b>110</b>	<b>178</b>	<b>195</b>	<b>265</b>	<b>289</b>	<b>277</b>	<b>278</b>	<b>92</b>
1994	1993	17	178	192	248	273	260	262	-
	1992	17	167	178	254	284	269	268	125
	1990	24	166	176	248	269	258	269	113
	1986	66	170	180	257	277	267	271	78
	1983	66	177	190	256	272	264	272	80
	<b>Ort.</b>	<b>38</b>	<b>172</b>	<b>183</b>	<b>253</b>	<b>275</b>	<b>264</b>	<b>268</b>	<b>99</b>
1995	1993	9	158	170	234	262	248	253	115
	1992	29	164	174	257	278	267	272	110
	1990	29	157	168	241	257	249	261	107
	1986	58	158	168	255	272	263	272	93
	1983	65	160	171	254	267	259	269	98
	<b>Ort.</b>	<b>38</b>	<b>159</b>	<b>170</b>	<b>248</b>	<b>267</b>	<b>257</b>	<b>265</b>	<b>105</b>
1996	1993	71	148	162	239	267	253	281	110
	1992	85	155	165	261	276	268	275	106
	1990	92	168	179	249	263	255	262	103
	1986	99	165	176	252	266	259	266	85
	1983	99	154	166	243	257	251	258	92
	<b>Ort.</b>	<b>89</b>	<b>158</b>	<b>170</b>	<b>249</b>	<b>266</b>	<b>257</b>	<b>268</b>	<b>99</b>

**Tablo 9'un devamı**  
Table 9. continued

Gözlem yılları Observation years	Dikim yılları Plantat. Years	Yaprak oluşum Foliage	Çiçek tomtas. Inflorescence buds	Çiçek tomc. Flower buds	Çiçek başlam. Beginning of flower.	Çiçek sonu End of flowering	Çiçek ortala Mean of flower.	Meyve teşekkülü Immature fruits	Meyve olgun. Mature fruits
G.Yıl Ort. Means Observ. Years	1993	32	161	175	240	267	254	265	113
	1992	62	163	176	261	286	273	275	114
	1990	77	170	184	252	271	261	269	108
	1986	84	169	185	259	278	268	273	87
	1983	86	170	186	256	272	263	271	91
<b>Gen.ort. Mean</b>		<b>72</b>	<b>167</b>	<b>182</b>	<b>254</b>	<b>275</b>	<b>264</b>	<b>271</b>	<b>100</b>
<b>+ Sapma Deviatio</b>		35.8	9.7	13.3	9.1	11.4	9.8	7.9	12.9
<b>- Sapma Deviation</b>		35.8	9.7	13.3	9.1	11.4	9.8	7.9	12.9
<b>Genel Sapma</b>	Overall Deviat.	71.6	19.4	26.6	18.2	22.8	19.6	15.8	25.8

**Tablo 10. *E. grandis*'de Gözlem ve Dikim Yıllarına Göre Fenolojik Olaylar Arasındaki Korelasyonlar**

Table 10. Correlations between phenological events based on observation and planting years in *E. grandis*

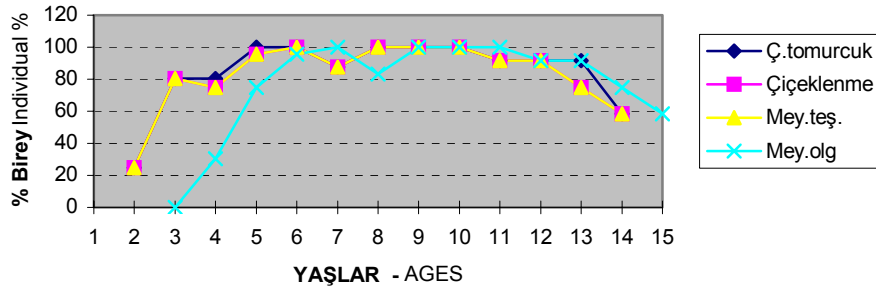
	Gözlem yılları Observation years	Dikim Yılları Plantation years	Çiçek tom taslağı Inflorescence buds	Çiçek tomurcuk Flower buds	Çiçek-lenme Flowering	Meyve teşekkülü Immature fruits	Meyve olgunlaş. Mature fruits
<b>Göz.yıllar</b> Obs.years	1.000	0.000ns	0.146ns	0.054ns	0.213ns	0.246ns	0.759**
<b>Dik.yıllar</b> Plan.years		1.000	0.345**	0.362**	0.262*	0.282*	0.043ns
<b>Ç.tom.tas.</b> Inflor.buds			1.000	0.991**	0.974**	0.973**	0.216ns
<b>Ç.tomurc</b> Flow.buds				1.000	0.964**	0.961**	0.119ns
<b>Çiçeklen.</b> Flowering					1.000	0.998**	0.244ns



Mey.teşek Immat.fru						1.000	0.273ns
Mey.olgu Mature fru							1.000

### 3.2.2. Yaşlara Göre Fenolojik Olaylar

*E. grandis*'de, çiçeklenme, meyve teşekkülü, meyve olgunluğu gibi bazı fenolojik olayların hangi yaştan itibaren görülmeye başladığı, görüldüğü ağaçların gözlemlenen ağaç miktarına göre oranları, yaş ilerledikçe bu oranlardaki değişimler belirlenerek grafik çizilmiştir (Şekil 5).



**Şekil 5. *E. grandis*'de Yaşa Bağlı Olarak Görülen Fenolojik Olayların Ağaç Miktarına Göre Yüzdeleri**

Figure 5. The relationship between tree ages and the percentages of *E. grandis* individual that were observed phenological events

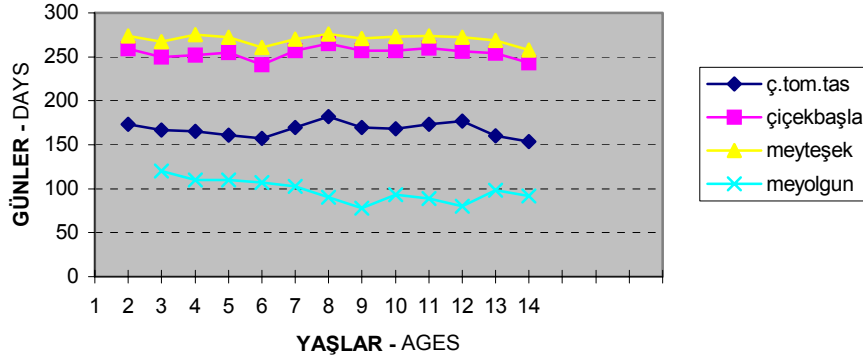
*E. grandis* bireylerinde yapılan gözlemler sonucunda, çiçek tomurcukları oluştuktan sonra aynı yıl çiçeklenerek meyve teşekkülü oluşturduğu, bunların ise ertesi yıl olgunlaştığı anlaşılmıştır. Toplam ağaç miktarına göre düşük oranlara sahip olsalar da, çiçek tomurcuğu, çiçeklenme ve meyve teşekkülü ilk kez ikinci yaşta görüldüğü halde, meyve olgunlaşma üçüncü yaşta görülmüştür. Fakat, bireylerin çoğunda ikinci yaştaki çiçeklerden oluşan meyve teşekkülleri ve bunları taşıyan dallar, hem gölge etkisi hem de kış donlarından zarar görerek kurudukları için üçüncü yaştaki meyve olgunlaşmasının oranı çok daha düşük olmuştur. Bu oran, dördüncü yaşta yine aynı nedenlerden dolayı, üçüncü yaştaki kadar olmasa da yine düşük olmuştur.

Çiçek tomurcukları, çiçeklenme ve meyve teşekkülü oluşturan ağaç miktarı, görüldüğü ilk yaşlardan itibaren birlikte ve süratle artarak beşinci yaşta

en üst seviyeyi yakalamışlar, 11. yaştan itibaren ise yavaş yavaş azalarak 14. yaşta % 60 seviyesine kadar düşmüşlerdir.

Meyve olgunlaşması görülen ağaç miktarı da görüldüğü üçüncü yıldan itibaren hızla artarak altıncı yaşta üst seviyeyi yakalamıştır. İlk yaşlarda, çiçeklenen bütün bireyler meyvelerini olgunlaştıramaz iken, ileri yaşlarda aradaki fark ortadan kalkmıştır. Bunun nedenleri, ilk yıllarda hızlı boy gelişmesi gösterdiklerinden dolayı kapsülleri taşıyan dalların gölgede kalmalarına veya genç bireylerin kış donlarından daha fazla etkilenmiş olmalarına bağlanabilir.

Bundan başka, *E. grandis*'de, gözlem yapıldığı yıllardaki çiçek tomurcukları oluşumu, çiçeklenme, meyve teşekkülü ve meyve olgunlaşma tarihleri, yaşlara göre gruplandırılarak grafikleri çizilmiştir (Şekil 6). Burada çiçek tomurcuk taslakları oluşumu, çiçeklenme, meyve teşekkülü ve meyve olgunlaşma olaylarının görüldüğü ilk yaşlar ve yaşlara göre seyri görülmektedir.



**Şekil 6. *E. grandis*'de Bazı Fenolojik Olayların Görüldüğü Günlerin Yaşa Bağlı Olarak Değişimleri**

Figure 6. The changes of days that phenological events were seen due to ages of *E. grandis* trees

*E. grandis*'de ağaç yaşına göre fenolojik olayların yılın kaçınıcı günü görüldüğü ve bu fenolojik olayların görüldüğü tarihlerin birbirleri ile ilişkilerini belirleyebilmek amacıyla korelasyon analizleri yapılmıştır (Tablo 11).

**Tablo 11. *E. grandis*'de Ağaç Yaşlarına Göre Tespit Edilen Fenolojik Olaylar Arasındaki Korelasyonlar**

Table 11. Correlations between phenological events based on ages of *E. grandis*

	Ağaç yaşı Ages of trees	Ç.tom.tasl a Inflorescen c buds	Ç.Tomurc Flower buds	Çiçeklen. Flowering	Mey.Teş. Immature fruits	Mey.Olg. Mature fruits
Ağaç yaşı Ages of trees	1.000	0.412**	0.394**	0.367*	0.392*	0.374*
Ç.tomurcuk tasla Inflorescenc buds		1.000	0.996**	0.985**	0.985**	0.610**
Ç.Tomurcukları Flower buds			1.000	0.985**	0.983**	0.581**
Çiçeklenme Flowering				1.000	0.998**	0.557**
Mey.Teşekkülü Immature fruits					1.000	0.576**
Mey.Olgunlaşma Mature fruits						1.000

Ağaç yaşı ile fenolojik olaylar ve fenolojik olaylar birbirleri ile istatistiki anlamda ve pozitif yönde ilişkili olduğu anlaşılmıştır. Ancak bu ilişkilerden, fenolojik olaylar ile hem ağaç yaşı hem de olgun kapsül arasındaki ilişkiler zayıf, diğer fenolojik olaylar olan çiçek tomurcuk taslağı ile çiçek tomurcuğu, çiçeklenme ve meyve teşekkülü arasındaki ilişkiler ise çok kuvvetlidir (Tablo 11).

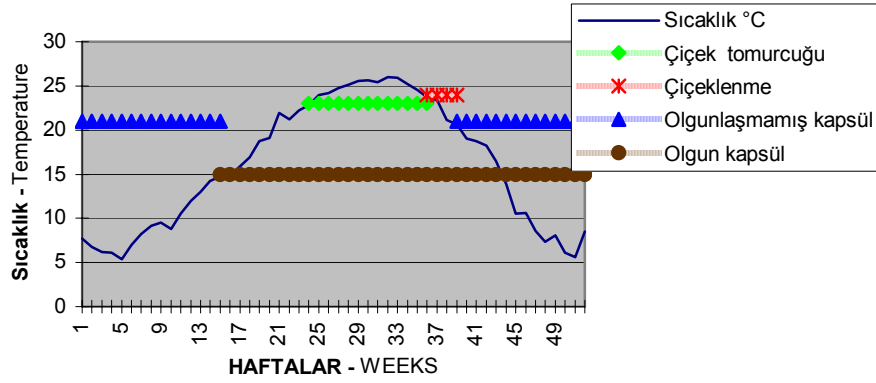
### 3.2.3. Fenolojik Olayların İklim Verileri ile İlişkilendirilmesi

Fenolojik olayların iklim verileri ile ilişkilendirilmesinde çeşitli ölçme yöntemlerinin kullanılabilmesi, bu amaçla kullanılan en önemli parametrenin günlük sıcaklık ortalamaları olduğu daha önce 3.1.3 bölümünde bahsedilmiştir.

Buna göre, diğer bitki türlerinde olduğu gibi, gözlemi yapılan ve çiçeklenen *E. grandis* bireylerinde de, çiçeklenmenin ardından oluşan meyve teşekküllerinin olgunlaşabilmesi için belli bir toplam sıcaklığa ihtiyaç bulunmaktadır. Bu değer, yine gözlemlenen 5 yılın ortalaması olarak hesaplanmış ve çiçeklenmeye başladığı tarihten, kapsüllerinin olgunlaşmaya kadarki geçen süre içerisindeki günlük sıcaklık ortalamalarının toplamının **2428 °C** olduğu bulunmuştur.

*E. grandis* fenolojik olaylarının da haftalık sıcaklık ortalamaları grafiği üzerindeki konumları belirlenmiştir (Şekil 7). Bu grafiğin çizilmesi için gözlem yapılan tüm yıllardaki haftalık sıcaklık ortalamalarının ortalaması ve fenolojik olayların ortalaması esas alınmıştır. Sıcaklık ortalaması grafiği üzerinde, her fenolojik olayın ayrı bir doğrusal hat şeklinde görülebilmesi için, görüldüğü ilk haftanın sıcaklık ortalaması kullanılmıştır.

23°C'lik haftalık sıcaklık ortalamasında oluşmaya başlayan çiçek tomurcukları, yaz aylarındaki sıcaklık ile iyice olgunlaştıktan sonra sonbaharın başlangıcında sıcaklık ortalamasının ortalama 20-24°C olduğu haftalarda çiçeklenmiştir. Sıcaklık ortalamasının 20°C'den düşük olması durumunda çiçeklenme sona ermiştir. Çiçeklenme sonrasında oluşan meyve teşekküllerinin olgunlaşması süreci ertesi yılın ilkbaharındaki nisan ayı başına kadar devam etmiştir (Şekil 7).



**Şekil 7. *E. grandis* Fenolojik Olaylarının Haftalık Sıcaklık Ortalamaları Grafiği ile Karşılaştırılması**

Figure 7. The comparison of phenological events of *E. grandis* and weekly mean temperatures

Şekil 7'de de görüldüğü gibi *E. grandis*'lerde yaklaşık 36. ve 40. haftalarda (eylül ortası - ekim ortası dönemi) görülen çiçeklenmeyle oluşan

meyve teşekkülleri sonbahar ve kış döneminde olgunlaşma sürecine girerek mart sonunda olgun kapsül görüntüsü kazanmıştır. Böylece, *E. grandis* kapsüllerinin olgunlaşma süreci sonbahar ve kış aylarına rastladığı, kış aylarının günlük ortalama sıcaklıkları genellikle yaz aylarından daha düşük olduğu için, çiçeklenmeden kapsüllerin olgunlaşmasına kadar gerekli olan toplam sıcaklığa (2428 °C) *E. camaldulensis*'den daha uzun bir sürede ulaşabildiği görülmüştür.

*E. grandis*'in olgunlaşan kapsülleri, ağaçta uzun süre kalabilmekte ve tohumlarını da uzun süre saklamaktadır. Örnek olarak vermek gerekirse şubat ayında kesilen bir dal üzerinde son yılın henüz olgunlaşmamış kapsülleri ile birlikte önceki iki yılın olgun kapsülleri de bulunabilmektedir.

*E. grandis* kapsüllerinin olgunlaşması ile ilgili yapılan gözlemlerde, bu olgun kapsül kurullarını koltukaltında barındıran yaprakların uzun süre ağaçta kaldıkları ve oluştuktan sonra olağanüstü bir durum (don, kuraklık, hızla gelişen tepe çatısının gölge etkisi vs.) olmadıkça ikinci yılda döküldükleri saptanmıştır.

*E. grandis* bireylerinin, gözlem yapılan tüm yıllardaki fenolojik olaylarının ihtiyaç duyduğu toplam sıcaklıkları yılbaşından itibaren hesaplanmış ve bunların ortalamaları alınmıştır (Tablo 12).

**Tablo 12. *E. grandis*'de Toplam Sıcaklıklara Göre Fenolojik Olaylar**

Table 12. The phenological events of *E. grandis* according to total temperatures

Dikim yılları Plantat . Years	Yaprak- lanma Foliage	Çiçek tom.tasl. Inflorescence buds	Çiçek tomurc. Flower buds	Çiçeklen me başl. Begin .of flowerin g	Çiçeklen me sonu End of flowerin g	Çiçeklen me orta. Mean of flowerin g	Meyve teşekkül. Immature fruits	Meyve olgunlaş. Mature flowerin g
1993	220	2019	2317	3916	4535	4233	4449	984
1992	539	2067	2364	4439	4985	4726	4752	1105
1990	644	2209	2554	4250	4677	4460	4631	1017
1986	678	2195	2565	4417	4825	4619	4712	725
1983	709	2216	2606	4352	4697	4529	4676	772
<b>Ortala Means</b>	<b>558</b>	<b>2141</b>	<b>2481</b>	<b>4275</b>	<b>4744</b>	<b>4513</b>	<b>4644</b>	<b>921</b>

Not: Günlük sıcaklık ortalamalarının yıl toplamlarının gözlem yapılan yıllardaki ortalaması 5818 °C'dir.

*E. grandis*'de yılbaşından itibaren meyve olgunlaşma için gerekli toplam sıcaklığın diğer fenolojik olayların oluşumu için gerekli olandan daha az görülmesinin nedeni, aynı yıl oluşan çiçek tomurcuklarının yine aynı yıl çiçeklenerek meyve teşekkülleri oluşturmaları ve bu kapsüllerin ertesi yıl, bahsedilen bu fenolojik olaylardan önce olgunlaşmalarıdır. Bu nedenle, kapsül

olgunlaşması ile diğer fenolojik olaylar arasındaki toplam sıcaklığın hesap edilmesinde bu duruma dikkat edilmesi gerekir (Tablo 12).

Genç bireylerde, yılbaşı itibariyle ihtiyaç duyulan toplam sıcaklıklar, yeniden yapraklanma ve çiçek tomurcuğu için daha az bulunduğu halde, çiçeklenme, meyve teşekkülü ve kapsül olgunlaşmasında değişkenlikler göstermiştir.

*E. grandis*'de, gözlem yapıldığı bütün yıllardaki fenolojik olayların görüldüğü günlerin yılbaşından itibaren toplam sıcaklıkları arasındaki ilişkilerin belirlenebilmesi amacıyla korelasyon analizleri yapılmıştır (Tablo 13).

*E. grandis*'de çiçek tomurcuğu, çiçeklenme, meyve teşekkülü ve kapsül olgunlaşması ile bunların herbiri için ihtiyaç duyulan yılbaşından itibaren toplam sıcaklık değerleri ile pozitif ve çok kuvvetli ilişkiler bulunmuştur. Fakat, meyve olgunlaşma toplam sıcaklığı, meyve olgunlaşma ile kuvvetli ilişki bulunduğu halde, meyve teşekkülü toplam sıcaklığı ile çok zayıf ilişki bulunmuştur. Diğerleri ile ilişki bulunmamıştır (Tablo 13). Bunun nedeni, *E. camaldulensis*'de çiçek tomurcuğu oluşumları ile diğer olaylar arasında olduğu gibi, *E. grandis*'de de meyve olgunlaşması ile diğer fenolojik olayların farklı yıllarda görülmesinde aranmalıdır.

**Tablo 13. *E. grandis*'de Fenolojik Olaylara ait Toplam Sıcaklıklar Arasındaki Korelasyonlar**

Table 13. Correlations of phenological events in *E. grandis* based on total temperature from January 1<sup>st</sup>

		TOPLAM °C TOTAL °C			
		Çiçek tomurcuk Flow.buds	Çiçeklenme Flowering	Meyve teşekkülü Immatur fruits	Meyve olgunlaşma Mature fruits
Çiçek tomurcuk Flower buds	Toplam °C Total	1.000	0.919*	0.923**	0.053ns
	Gün	0.914**	0.932**	0.935**	0.112ns
Çiçeklenme Flowering	Toplam °C Total		1.000	0.996**	0.234ns
	Gün		0.945**	0.948**	0.228ns
Meyve teşekkülü Immature fruits	Toplam °C Total			1.000	0.266*
	Gün			0.944**	0.251ns
Meyve olgunlaş. Mature fruits	Toplam °C Total				1.000
	Gün				0.949**

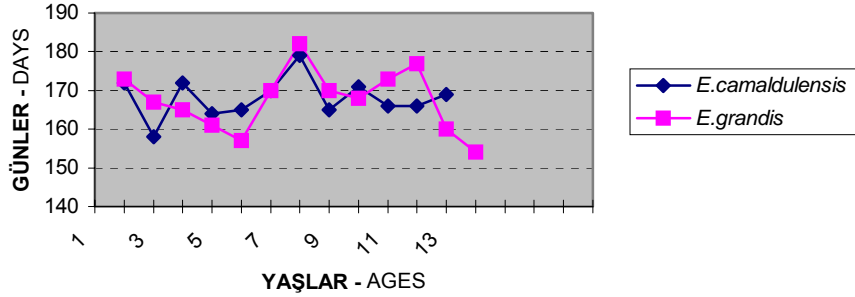
### 3.3. *E. camaldulensis* ve *E. grandis*'de Fenolojik Bulguların Birlikte İncelenmesi

### 3.3.1. Gözlenen Fenolojik Olayların Karşılaştırılması

Okaliptüslerin çiçeklenmesi ve tohum elde edilmesi ile ilgili olarak dünyada yapılan çalışmalar sonucunda, çiçeklenme zamanı ve diğer gelişim aşamalarının türlere, farklı yaş, bakı ve yükseklikte bulunmalarına ve farklı bireysel özelliklere göre değiştiği ortaya çıkarılmıştır (HILLIS ve BROWN 1978).

*E. camaldulensis* için Tablo 4 ve *E. grandis* için Tablo 9'daki veriler, yaş gruplarına göre gruplandırılarak, çiçek tomurcuğu taslağı oluşumu, çiçeklenme, meyve teşekkülü ve meyve olgunlaşma faaliyetlerinin oluşum zamanlarının karşılaştırılması amacıyla, her faaliyet için ayrı grafikler çizilmiştir (Şekil 8 - 11).

Buna göre, çiçek tomurcuğu taslağı oluşumları, her iki türde de ilk kez ikinci yaşta ve yılın hemen hemen aynı günlerinde oluşmuş, daha sonraki yaşlardaki oluşum zamanları arasında ise değişkenlikler göstermiştir (Şekil 8).



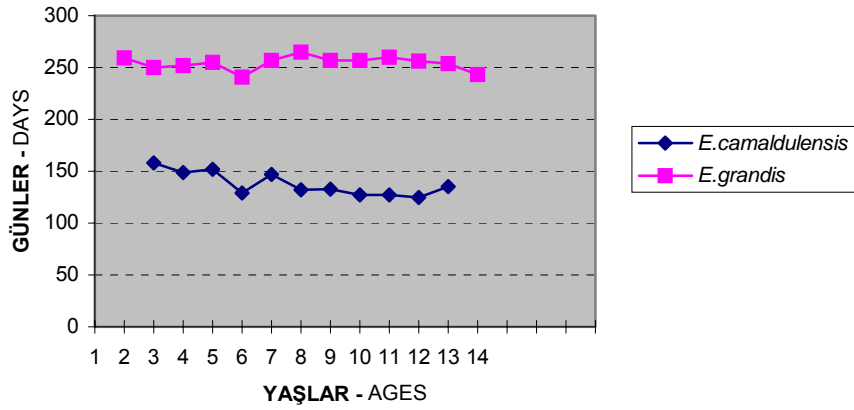
**Şekil 8. *E. camaldulensis* ve *E. grandis*'lerde Yaşa Bağlı Olarak Çiçek Tomurcuğu Taslağı Oluşum Zamanlarının Karşılaştırılması**

Figure 8. The comparison of times of inflorescence buds occurred due to ages of *E. camaldulensis* and *E. grandis* trees

Çiçeklenme, *E. camaldulensis*'lerde üçüncü yaştan, *E. grandis*'lerde ikinci yaştan itibaren görülmeye başlamıştır (Tablo 9). Ayrıca, yıl içerisinde çiçeklenmeye başladıkları günler tüm yaşların ortalaması olarak *E. camaldulensis*'lerde 139. gün, *E. grandis*'lerde ise 254. gün olmuştur. Bundan başka, *E. grandis*'lerin çiçeklenmeye başlama günlerinde yaşa göre fazla bir

değişiklik olmadığı görülürken, *E. camaldulensis*'lerde ilk yaşlarda çiçeklenme yılın daha geç günlerinde görülmüştür (Tablo 9).

Bu açıklamalardan, iki tür arasında asıl önemli farkın, çiçeklenmenin yıl içerisinde olduğu günler ve ilk çiçeklenme yaşları arasındaki farklılıklar olduğu anlaşılmaktadır.



**Şekil 9. *E. camaldulensis* ve *E. grandis*'lerde Yaşa Bağlı Olarak Çiçeklenme Zamanlarının Karşılaştırılması**

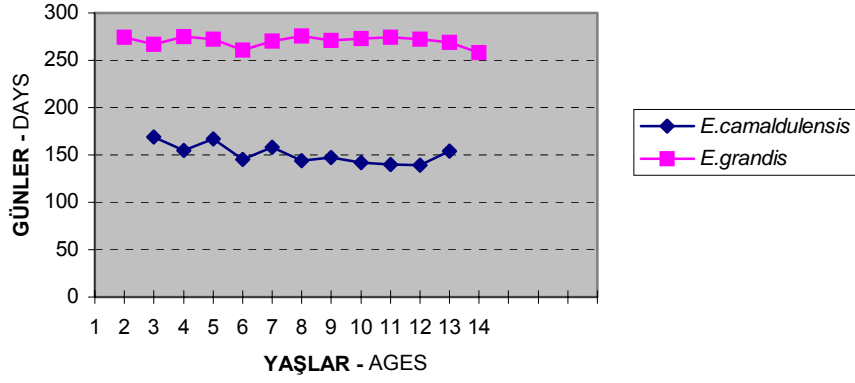
Figure 9. The comparison between date of immature fruit occurrence and the ages of *E. grandis* and *E. camaldulensis*

Meyve teşekkülü oluşumları yine *E. camaldulensis*'lerde üçüncü, *E. grandis*'lerde ikinci yaştan itibaren görülmektedir (Şekil 10). Bununla beraber, Şekil 9 ve Şekil 10'daki meyve teşekkül tarihlerinin görülüş seyirlerindeki benzerlik, çiçeklenme ve meyve teşekkülü oluşumunun birbirleriyle ilişkili olduğunu göstermektedir.

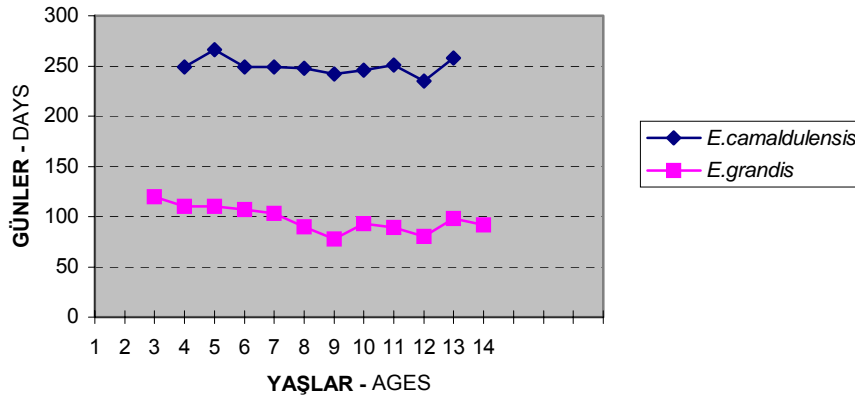
Oluşan meyve teşekküllerinin olgunlaşmaları, *E. camaldulensis*'de aynı yıl, *E. grandis*'de ise ertesi yıl olduğu dikkate alındığında, olgun tohuma sahip ilk yaşın iki türde de üçüncü yaş olması gerektiği düşünülebilir. Fakat *E. camaldulensis*'in üçüncü yaşında, meyve teşekküllerini taşıyan dallar, ağacın hızlı boy artımının etkisi ile gölgede kalmışlar ve meyve teşekkülleri olgunlaşmadan dallar ile birlikte kurumuşlardır. Böylece olgun kapsülün görüldüğü ilk yaş, dördüncü yaş olmuştur. Bununla beraber, yaş ilerledikçe olgunlaşma zamanlarının, *E. camaldulensis*'de pek fazla değişmediği, *E.*



*grandis*'de ise yaş ilerledikçe yılın biraz daha erken günlerine denk geldiği belirlenmiştir (Şekil 11).



**Şekil 10. *E. camaldulensis* ve *E. grandis*'lerde Yaşa Bağlı Olarak Meyve Teşekküllerinin Görülmesi Zamanlarının Karşılaştırılması**  
Figure 10. The comparison of times of immature fruit occurred due to ages of *E. camaldulensis* and *E. grandis* trees



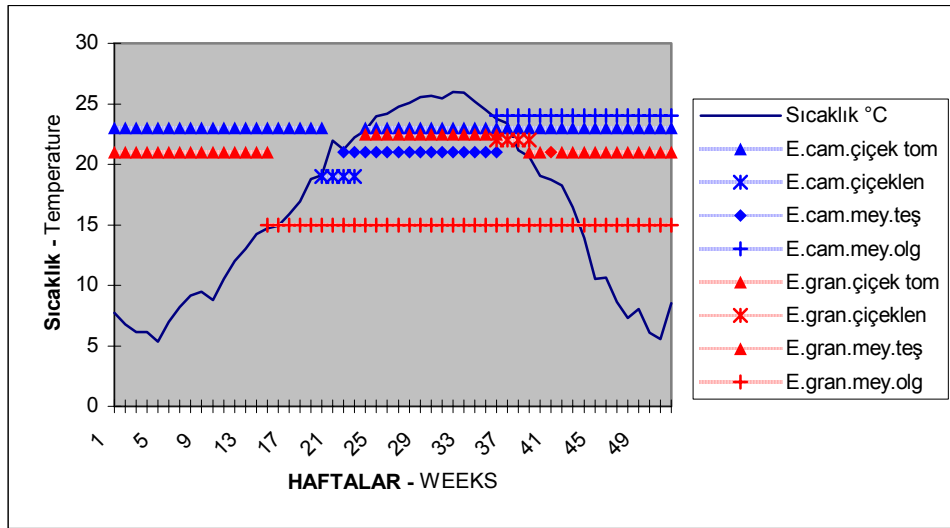
**Şekil 11. *E. camaldulensis* ve *E. grandis*'lerde Yaşa Bağlı Olarak Meyve Olgunlaşmasının Görülmesi Zamanlarının Karşılaştırılması**  
Figure 11. The comparison of times of mature fruit occurred due to ages of *E. camaldulensis* and *E. grandis* trees

Bundan başka, her iki türde olgun kapsüllerin görüldüğü yaşlardaki değerlerin ortalaması olarak, oluşan meyve teşekkülleri *E. camaldulensis*'de aynı yılın ortalama 249. günü, *E. grandis*'de ise bir sonraki yılın 100. günü olgunlaşmışlardır. Böylece, bu iki türün meyve olgunlaşma tarihleri arasında, hem süreç olarak hem de yılın gün sayısı olarak önemli fark bulunduğu anlaşılmaktadır.

### 3.3.2. İklim Verileri ile İlişkilendirilerek Karşılaştırılması

Gözlem yapılan yıllardaki haftalık sıcaklık ortalamalarının ortalamasına göre çizilen grafik üzerinde, *E. camaldulensis* ve *E. grandis* fenolojik gözlemleri birlikte işaretlenmiştir (Şekil 12).

Her iki okaliptüs türünde de çiçek tomurcuğu oluşumlarının başlaması için aynı sıcaklığa gereksinim duyulurken, diğer fenolojik olayların başlaması için farklı sıcaklıklara gereksinim duyulduğu anlaşılmaktadır (Şekil 12).



Şekil 12. *E. camaldulensis* ve *E. grandis* Fenolojik Olaylarının Haftalık Sıcaklık Ortalamaları Grafiği Üzerinde Karşılaştırılması

Figure 12. The comparison of phenological events of *E. camaldulensis* and *E. grandis* and average temperatures of the weeks

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tarsus-Karabucak ormanında, *E. camaldulensis*'in dört değişik yaş grubundaki 48 bireyin, *E. grandis*'in ise beş değişik yaş grubundaki 60 bireyin, 1992 yılı yılbaşından itibaren beş yıl boyunca fenolojik gözlemleri yapılmıştır. Dikim ve gözlem yılları dikkate alındığında *E. camaldulensis*'de 1-13 yaşındaki, *E. grandis*'de 1-14 yaşındaki bireylerin fenolojik gözlemleri yapılmıştır. *E. camaldulensis* türünde, dikildiği ilk yıl çiçeklenme ile ilgili herhangi bir faaliyet gözlenmemiştir. İkinci yaşta, gözlenen ağaçların % 33'ünde çiçek tomurcuk taslağı ve ardından çiçek tomurcuğu görülmüştür. Bu tomurcuklar, ertesi yıl yani üçüncü yaşta çiçeklenmişlerdir (Şekil 2). Ancak, çiçeklenen bu ağaçların, gözlenen ağaçlara oranının % 20.8 olmasından, çiçek tomurcuğu oluşturan bütün bireylerin çiçeklenmediği anlaşılmaktadır. Orandaki bu azalmanın nedeni, ağacın erken yaşlardaki hızlı gelişmesinin sonucu olarak, çiçek tomurcuklarını taşıyan dalların baskı altında kalarak kuruması olmuştur. Bu olumsuz şartlara rağmen çiçeklenen fertlerin yarısında meyve teşekkülü görüldüğü halde bunlar olgunlaşmamış, yine ağacın hızlı boy büyümesiyle baskı altında kalan dallar ile birlikte kurumuştur. Üçüncü yaşta % 79 oranında görülen çiçek tomurcukları, dördüncü yaşta yine aynı nedenle % 54 oranıyla çiçeklenebilmiştir. Çiçeklenen ağaçların tümünde meyve teşekkülü görülebilmiştir. Bununla beraber, olgun kapsüle sahip ilk yaş grubu, % 42 oranıyla dördüncü yaş olmuş ve beşinci yıl haricindeki diğer yıllarda grafik artan bir eğilim göstermiştir. Çiçeklenme ve meyve teşekkülü eğrileri ilk defa altıncı yaşta çakışmışlar ve artmaya devam ederek dokuzuncu yaşta en üst seviyeye gelmişlerdir (Şekil 2).

*E. grandis*'de gözlemlenen fenolojik olaylardan çiçeklenme, ikinci yaştan itibaren görülmeye başlamıştır (Şekil 5). *E. camaldulensis* gibi, dikildiği ilk yıl sadece çap ve boy büyümesi yapmasına rağmen, bunlara ek olarak ikinci yaşta çiçek tomurcuk taslağı ve çiçek tomurcuğu oluşturmuştur. Fakat *E. camaldulensis*'den farklı olarak, çiçek tomurcukları aynı yıl içerisinde çiçeklenmiş ve meyve teşekkülü oluşturmuş, fakat olgunlaşma göstermemiştir. Meyve olgunlaşmanın ilk olarak dördüncü yaşta görülmesi, ikinci yaştaki ilk çiçeklerden olgun kapsül elde edilemediğini ve bunların üçüncü yaştaki çiçeklerden oluştuğu sonucunu vermektedir. Dikkat çeken bir başka nokta, çiçek tomurcuğu, çiçeklenme ve meyve teşekkülü oluşumlarının, görüldüğü ilk yıldan itibaren aynı % değerlerine sahip olmasından, çiçek tomurcuğu oluşturan her ağacın çiçeklendiği ve meyve teşekkülü oluşturduğu anlaşılmaktadır. İlk yıl %25 gibi düşük bir değere sahip olsalar da ileri yaşlarda artarak beşinci yaşta geldikleri üst seviyeyi 12.yaşa kadar korumuşlar, 13.ve 14.yaşlarda ise azalan

bir eğri çizmişlerdir (Şekil 5). Meyve olgunlaşma eğrisi, % 30.5 değerine sahip dördüncü yaşdan sonraki yaşlarda artan bir eğri çizerek altıncı yaşta üst seviyelere gelerek diğer fenolojik olayların değerini yakalamış ve 13. yaşa kadar bu seviyeyi koruduğu halde, diğerlerinde olduğu gibi 14. yaşta kırılma göstermiştir (Şekil 5).

Hem *E. camaldulensis* hem de *E. grandis*'de, tohum toplamanın hangi yaştan itibaren başlaması gerektiğinin belirlenebilmesi için, fenolojik gözlemler ile birlikte tohumların çimlendirme deneylerinin de yapılması gereklidir. Bundan başka, özellikle tohum bahçeleri tesisinde tür, bakı, rakım, iklim vs. gibi özelliklerin yanında aralık mesafe de çiçeklenme ve tohum oluşum zamanlarında etkili olmaktadır.

Bununla beraber, *E. camaldulensis*'de tohumların olgunlaştığı yıl toplanması tavsiye edilirken, *E. grandis*'de kapsüllerin daha uzun süre ağaçta kalmasından dolayı toplanmanın ertesi yıla da bırakılabileceği söylenebilir. Zira ertesi yıl, bir önceki yıla ait tohumlar da henüz ağaç üzerinde bulunacağı için çok daha fazla tohum toplanabilecektir.

Ağaç yaşına göre fenolojik olayların yılın kaçınıcı günü görüldüğü ve bu fenolojik olayların görüldüğü tarihlerin birbirleri ile ilişkilerini belirleyebilmek amacıyla yapılan korelasyon analizleri sonucu, hem ağaç yaşı ile fenolojik olaylar, hem de fenolojik olaylar birbirleri ile istatistiki anlamda ve pozitif yönde korelasyon vermiştir (Tablo 6 ve 11). Ancak, *E. camaldulensis*'de, çiçek tomurcuk taslağı ve çiçek tomurcuğu ile diğer fenolojik olaylar arasında, *E. grandis*'de kapsül olgunlaşması ile diğer fenolojik olaylar arasındaki ilişkiler zayıf görünmektedir. Her iki türde, farklı olaylarda görülen bu durumun ortak noktası farklı yıllarda görülmesidir. Şöyle ki;

*E. camaldulensis* çiçek tomurcukları *ertesi yıl* çiçeklenmekte, meyve teşekkülleri oluşturmakta ve olgunlaşmakta, buna karşılık *E. grandis* çiçek tomurcukları aynı yıl çiçeklenerek meyve teşekkülleri oluşturmakta, *ertesi yıl* olgunlaşmaktadır.

Yaş gruplarına göre sınıflandırma yapılmaksızın *E. camaldulensis* ve *E. grandis* bireylerinde gözlenen fenolojik olaylardan yeniden yapraklanmaya başlama tarihleri, türe, yıla ve yaşa göre oldukça farklılık göstermektedir (Tablo 4 ve 9). Bu değişkenlik üzerinde kış donları oldukça etkili olmuştur. Yeniden yapraklanma, kış donundan etkilenmedikleri sürece *E. grandis*'de *E. camaldulensis*'den önce başlamaktadır. Tür içindeki durum ise, kışın dondan zarar gören bireylerde daha geç, az zarar gören veya hiç görmeyen bireylerde ise daha erken başladığı şeklindedir. Kısaca denilebilir ki, kışın ılıman geçmesi koşuluyla, *E. grandis* bireylerinde yeniden yapraklanma daha erken başlamaktadır (Tablo 9).

Gözlem yapılan tüm yılların ortalaması alındığında, çiçek tomurcuk taslakları ve hemen ardından görülen çiçek tomurcukları oluşum zamanlarında türe göre farklılık görülmemiştir. Her iki türde de ortalama 167. gün (16

Haziran) görülen çiçek tomurcuk taslağının çiçek tomurcuklarına dönüşmesi *E. grandis*'de daha erken olmuştur. Oluşan çiçek tomurcukları da hızla olgunlaşarak *E. grandis*'de yine ortalama 254. gün (11 Eylül)'den 275. gün (2 Ekim)'e kadar çiçeklenmişler ve ortalama çiçeklenme tarihinin yılın 264. gün (21 Eylül) olduğu hesaplanmıştır. Gözlem yapılan *E. grandis* bireylerinde olağandışı sapma görülmemiştir.

*E. camaldulensis*'in çiçek tomurcukları, gözlem yapılan bireylerin %4'ü haricinde, ertesi yıl ortalama 139. gün (19 Mayıs)'den 161. gün (10 Haziran)'e kadar çiçeklenmişler ve ortalama çiçeklenme tarihinin yılın 149. gün (29 Mayıs) olduğu hesaplanmıştır. Gözlem yapılan *E. camaldulensis* bireylerinin iki adedi (% 4), gözlem yapılan tüm yıllarda, ilkbahardaki çiçeklenme dönemini beklemeden kasım veya ocak ayından itibaren çiçeklenmişlerdir. Bu bireylerin yüzdesinin çok düşük olmasından dolayı, olağan dışı sapma olarak nitelendirilmiş ve genel ortalamalara katılmamıştır.

Çiçeklenme ve tozlaşmaya bağlı olarak oluşan meyve teşekkülleri, *E. camaldulensis*'de yılın ortalama 152. günü (1 Haziran) ( $\pm 13.4$ ) oluşarak aynı yılın 249. günü (6 Eylül) ( $\pm 10.4$ ), *E. grandis*'de ise yılın ortalama 271. günü (28 Eylül) ( $\pm 7.9$ ) oluşarak ertesi yılın 100. günü (10 Nisan) ( $\pm 12.9$ ) olgunlaşmışlardır (Tablo 4).

Fenolojik gözlemleri yapılan *E. camaldulensis* ve *E. grandis* bireylerinin fenolojik olaylarının oluşum zamanlarında, yükseklik ve bakıya göre değişiklik olup olmadığı tespit edilememesine rağmen, tür, yaş ve bireysel özelliklere göre farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Nitekim, her iki türün bireylerinde gözlenen çiçeklenme, meyve teşekkülü ve olgunlaşma olaylarının birbirinden farklı zamanlarda görülmesi türe özgü özelliği vermektedir. *E. camaldulensis*'de, gözlemi yapılan tüm yıllarda, gözlenen bireylerin % 96'sı çiçeklenmeye yılın ortalama 139. günü başlarken, % 4'lük kısmının ise ilkbaharı beklemeden kasım veya ocak ayından itibaren başlaması, bazı bireylerde içten gelen bireysel yani genotipik özelliklerin bulunduğunu göstermektedir. Daha önce yapılan bir çalışmada, Atina yakınlarında yetiştirilen *E. camaldulensis*'lerden seçilen 10 ağaçlık bir örneğin incelenmesinde, her ağacın çiçeklenme süresinin 10-20 gün sürdüğü, fakat 45 gün sürene de rastlanıldığı kaydedilmiş ve böyle ağaçların çiçeklenme periyodlarının diğerleri ile çakışmadığı ve böylece tohumların kendilenme ile oluştuğu düşünülmektedir (PANETSOS 1969). Bu sonuçlardan, *E. camaldulensis*'de, oranı çok düşük de olsa bazı bireylerde genotipik özelliklerin çiçeklenme tarihi ve süresini belirlediği anlaşılmaktadır.

*E. camaldulensis* ve *E. grandis*'in farklı yaş gruplarında görülen aynı fenolojik olayların oluşum zamanları, ertesi yıllarda olağan  $\pm$  sapma gösterebilmektedir. Bunun nedeni ilerleyen yıllarda yaşların ve iklimin değişmesine bağlanabilir. Fenolojik olayların görülmesinde iklimin etkisini belirleyebilmek amacıyla günlük sıcaklık ortalamaları kullanılarak, yılbaşından

itibaren gerekli sıcaklık toplamları hesaplanmış ve ortalamaları Tablo 7 ve Tablo 12'de gösterilmiştir. Ayrıca, gözlem yapılan tüm yıllardaki fenolojik olayların görüldüğü günlerin toplam sıcaklıkları arasındaki ilişkilerin belirlenebilmesi için yapılan korelasyon analizleri Tablo 8 ve Tablo 13'de gösterilmiştir. Buna göre, her iki türde de fenolojik olaylar ile bunlardan herbiri için ihtiyaç duyulan yılbaşından itibaren toplam sıcaklık değerleri ile pozitif ve çok kuvvetli ilişkiler bulunmuştur. Buna rağmen, *E. camaldulensis*'de çiçek tomurcuğu, kendi toplam sıcaklığı ile çok kuvvetli ilişki vermesine rağmen diğer fenolojik olayların toplam sıcaklıkları ile zayıf ilişki vermiş, *E. grandis*'de ise meyve olgunlaşma toplam sıcaklığı meyve olgunlaşma ile kuvvetli ilişki verdiği halde, meyve teşekkülü toplam sıcaklığı ile çok zayıf ilişki vermiş, diğerleri ile ilişki vermemiştir. İki türde farklı olaylar arasında görülen bu durumun ortak noktası, ilişkinin zayıf veya hiç görülmediği işlemlerin farklı yıllarda oluşmasıdır.

Tarsus–Karabucak Ormanı şartlarında elde edilen bu sonuçlara göre, şu öneriler getirilebilir;

1- İslah çalışmalarından olan tür içi ve türler arası melezleme programlarının uygulanmasında türlerin çiçeklenme zamanları, süresi ve olağan dışı sapmalarının olup olmadığının bilinmesi önemlidir. Buna göre, *E. camaldulensis* bireyleri, % 4'lük olağanüstü sapma dışında, yılın ortalama 149. günü (29 Mayıs) çiçeklenirken, *E. grandis* bireyleri ise olağanüstü sapma göstermeksizin yılın 264. günü (21 Eylül) çiçeklenmişlerdir. Çiçeklenme dönemleri çakışmayan bu iki türün melezlenmesi, çiçeklenen türün polenlerinin toplanarak diğer türün çiçeklenme dönemine kadar saklanması ile gerçekleştirilebilmektedir.

2- Klonal tohum bahçeleri tesis edilmesinde, klonların çiçeklenme dönemleri önemli bir kriter olmalıdır. Olağanüstü sapma gösteren veya çiçeklenme dönemi çok uzun olan bireyler kullanılmamalıdır. Çünkü diğerlerinden farklı bir zamanda çiçeklenen bireylerde tohumlar kendilenme ile oluşurlar. Bu ise istenen bir durum değildir. Bunun için burada, çiçeklenmenin genel tarihleri yerine, kullanılacak her klonun çiçeklenme tarihlerinin ayrı ayrı belirlenmesi gerektiği üzerinde durulmalıdır.

3- Tesis edilen *E. camaldulensis* ve *E. grandis* tohum bahçelerinden tohum toplanabilecek ilk yaşın belirlenebilmesi için, fenolojik gözlemlerin yanında tohumların çimlendirme denemelerinin de yapılması gereklidir. Yapılan bu çalışmada tohumların olgunlaşma zamanlarının belirlenmesinde, kapsüllerin morfolojik özellikleri ve renk değişimleri dikkate alınmıştır. Fakat kapsüllerin içerisindeki dolu tohum miktarları belirlenmemiştir. Bu nedenle, bu konuda öneri getirilmesi yanlış olabilir.

4- Yapılan çalışmada, kapsüllerin morfolojik özelliklerine göre kapsül olgunlaşma tarihlerinin *E. camaldulensis*'lerde çiçeklendiği yılın 249. günü (6 Eylül), *E. grandis*'lerde ise ertesi yılın 100. günü (10 Nisan) oldukları

belirlenmiştir. Tohum bahçelerinden tohum toplanabilecek ilk yaşı belirlenmesinde olduğu gibi, yıl içerisinde tohum toplama zamanlarının belirlenmesinde de, fenolojik gözlemlerin yanında tohumların çimlendirme denemelerinin yapılmasında fayda vardır. Bununla beraber, tohumların kayba uğramadan toplanabilmesi için, bu tarihlerden hemen sonra toplanması tavsiye edilebilir.

5- Okalıptüslerde çiçeklenme günlerinin arıcılar tarafından bilinmesi bal verimi ve kalitesini artıracaktır. Bu nedenle arıcılara kovanlarını, *E. camaldulensis* için Mayıs-Haziran, *E. grandis* için Eylül aylarında getirmeleri tavsiye edilebilir.

6- Mayıs-Haziran ve Eylül aylarında allerjik belirtiler gösteren kişiler, testlerini öncelikle sözkonusu aylarda çiçeklenen okalıptüs polenleriyle yaptırmalıdır. Böylece, teşhis ve tedavi kolaylaşmış olacaktır.

## ÖZET

Bitkilerin yeniden yapraklanma, çiçek tomurcukları oluşumu, çiçeklenme, meyve teşekkülü oluşumu, olgunlaşma ve tohum dökümü gibi fenolojik olaylarının bilinmesi, ıslah ve melezleme gibi genetik çalışmalarda,

fidanlık ve ağaçlandırmalarda, modern arıcılıkta ve tıpta allerjik hastalıkların teşhis ve tedavisinde oldukça önemlidir.

Tarsus – Karabucak Ormanında yetiştirilen *E. camaldulensis* ve *E. grandis* türlerinin fenolojik gözlemlerin yapılabilmesi için, değişik yaşlardaki bireyler tesadüfi olarak seçilmişlerdir. Bu bireylerin, beş yıl içerisinde göstermiş oldukları fenolojik olayların oluşum zamanları ve süreleri belirlenerek türe, yaşa ve yıllara göre farklılıkları belirlenmiştir. Ayrıca iklim verileri ile de ilişkilendirilmiştir.

Gözlenen *E. camaldulensis* ve *E. grandis* bireylerinde, dikim yapıldığı ilk yaşta sadece çap ve boy büyümesi yaptıkları halde, ikinci yaşta buna ek olarak yılın 167. gününde (sırayla  $\pm 7.1$  ve  $\pm 9.7$  ) çiçek tomurcuk taslağı görülmüştür. Bunlar *E. grandis*'de hızla çiçek tomurcuklarına gelişerek aynı yılın 264. günü ( $\pm 9.8$ ) çiçeklenirken, *E. camaldulensis*'de kışı tomurcuk olarak geçirdikten sonra ertesi yılın 149. günü ( $\pm 10.7$ ) çiçeklenmişlerdir. Çiçeklenme zamanlarında olağan dışı bir sapma, gözlemi yapılan bazı *E. camaldulensis* bireylerinde (% 4) görülürken, *E. grandis* bireylerinin hiçbirisinde görülmemiştir. Oluşan kapsül şeklindeki meyve teşekkülleri, *E. camaldulensis*'de çiçeklendiği yılın 249. günü ( $\pm 10.4$  gün), *E. grandis*'de ertesi yılın 100. günü ( $\pm 12.9$ ) olgunlaşmışlardır.

Bitkilerde, fenolojik olayların meydana gelebilmesi için belli sıcaklık toplamlarına ihtiyaç vardır ve bu değer bitki türü ve çeşidine göre değişebilmektedir. Buna göre, çiçeklenmeye başladığı tarihten kapsüllerin olgunlaşmasına kadarki süre içerisindeki günlük sıcaklık ortalamalarının toplamı *E. camaldulensis*'de 2587 °C, *E. grandis*'de 2427 °C olarak hesaplanmıştır. Bu iki türün çiçeklenme ve meyve olgunlaşma tarihlerinden de anlaşıldığı gibi, bu değerlere *E. camaldulensis* daha kısa sürede ulaşırken, *E. grandis* daha uzun sürede ulaşabilmektedir.

Yapılan bu çalışmada meyve olgunlaşmalarının belirlenmesinde kapsüllerin morfolojik özellikleri dikkate alınmış ve tohumların çimlenme hızı ve oranı gibi özellikleri ile ilgili çalışılmadığı için, tohum toplanabilecek ilk yaş ile ilgili sonuç elde edilememiştir. Bunun için ayrı bir çalışma yapılmasında yarar vardır.

## SUMMARY

Informations on phenological events (date of re-foliation, date of inflorescens bud set, date of flowering, date of fruits set, ripening, shedding) are very important for tree breeding and hybridization studies, nursery, tree planting, apiculture and also important for diagnosis and curing of some allergic illnesses.



Observed *E. camaldulensis* and *E. grandis* trees growing in Tarsus – Karabucak Forest were selected randomly. The differens among ages observation years of trees were determined by using data of date and duration of phenological evens for five years. Also data were related to meteorological data.

While the first years after planting observed only increment of diameter and hight second year, on both species inflorescence buds were observed date of 167<sup>th</sup> day ( $\pm 7.1$  and  $\pm 9.7$ ) from the January 1<sup>st</sup>. These inflorescence buds in *E. grandis* were developed rapidly into flower buds and opened into flowers 264<sup>th</sup> ( $\pm 9.8$ ) day of the year within the same year. But the flower buds of *E. camaldulensis* were stayed the same stage within the year, opened into flower 149<sup>th</sup> day ( $\pm 10.7$ ) of the year in second year.

While unusual deviation from date of flowering in *E. camaldulensis* individuals were observed (4 %) *E. grandis* individuals did not show any deviation.

Immature fruits of *E. camaldulensis* were ripen 249<sup>th</sup> day of the year within the year of flowering. *E. grandis* immature fruits were ripen 100<sup>th</sup> day of the second year of flowering.

In plants, phenological events depends on total temperatures. Needs of total temperature changes plant to plant. Mean daily total temperature for *E. camaldulensis* and *E. grandis* from the begining of flowering to ripening of capsules were determined as 2587 °C and 2427 °C, respectively.

In this study date of ripening of capsules were determined according to their colour and shape. Thus, first seed collection age was not determined and it could be studied later.

## **YARARLANILAN KAYNAKLAR**

**ADALI, F., 1944:** Sağlık Ağacı Okaliptüs, Ziraat Vekaleti Neşriyat Müdürlüğü, Genel Sayı: 609, Pratik Kitaplar Sayı: 3, İstanbul.

**AKKAŞ, M.E., 1994:** Veri Tabanlı İstatistik Paket Programı, Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, İzmir.

**ANONİM, 1970:** Meteoroloji Memurlarının El Kitabı, Teknik Seri No:6, Başbakanlık Basımevi, Ankara.

**ANONİM, 1979:** Eucalypts for planting, FAO Forestry Series, No.11, Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome.

**ANONİM, 1997:** Microsoft Excel, User's Guide, Microsoft Corporation.

**ATALAY, İ., 1992:** Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarının Ekolojisi ve Tohum Transferi yönünden Bölgelere Ayrılması, Orman Bakanlığı, Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü, Yayın No:5, Ankara.

**AVCIOĞLU,E., ACAR,O., 1984 :** *Eucalyptus camaldulensis* (Dehn) Orijin Mukayese Araştırması, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Yıllık Bülten No:20, İzmit, S: 71-112.

**AVCIOĞLU, E., GÜRSES, M.K., 1988:** *Eucalyptus grandis* Orijin Denemesi, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 142, İzmit, S: 26.

**AYTUĞ, B. , YALTIRIK, F., 1966:** Palinoloji'de Fenolojik Gözlemlerin Önemi ve İstanbul Çevresi Doğal Bitkilerinin Çiçek Açma Zamanları, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt XVI, Sayı 1, İstanbul.

**ÇÖLAŞAN, U.E., 1949:** Fenolojinin Ziraat ve Meteorolojideki Ehemmiyeti, Meteorolojik Yayınlar Serisi, No: 6, Duygu Matbaası, İstanbul.

**GEARY, T.F., MESKIMEN, G.F., FRANKLIN, E.C., 1983:** Growing Eucalypts in Florida for Industrial Wood Production, United States Department of Agriculture, Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station, General Technical Report SE-23.

**GÖKMEN, H., 1977 :** Kapalı Tohumlular Angiospermae 2.Cilt, Orman Harita ve Fotogrametri Müdürlüğünde Basılmıştır, Ankara.

**GÜLBABA, A.G., GÜRSES, M.K., ÖZKURT,N., 1991:** Okaliptüste Genetik Islah Çalışmaları, Proje Metni, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Tarsus.

**GÜLBABA, A.G., ÖZKURT, N., TÜFEKÇİ, S., 1995:** Okaliptüste Türlerarası Melezleme Islahı, Proje Metni, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Tarsus.

**HALE, W.G., MARGHAM, J.P., 1988:** Collins Reference Dictionary of Biology, London and Glasgow.

**HILLIS, W.E., BROWN, A.G., 1978:** Eucalyptus for Wood Production, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO), Australia.

**HODGSON, L.M., 1976 a:** Some Aspects of Flowering and Reproductive Behaviour in *Eucalyptus grandis* (HILL) Maiden at J.D.M. Keet Forest Research Station (Formerly Zomerkomst Forest Research Station), 1. Flowering, controlled pollination methods, pollination and receptivity, South African Forestry Journal No.97, June 1976.

**HODGSON, L.M., 1976 b:** Some Aspects of Flowering and Reproductive Behaviour in *Eucalyptus grandis* (HILL) Maiden at J.D.M. Keet Forest Research Station, 2. The fruit, seed, seedlings, self fertility, selfing and inbreeding effects, South African Forestry Journal No.98, September 1976.

**HODGSON, L.M., 1976 c:** Some Aspects of Flowering and Reproductive Behaviour in *Eucalyptus grandis* (HILL) Maiden at J.D.M. Keet Forest Research Station, 3. Relative yield, breeding systems, barriers to selfing and general conclusions, South African Forestry Journal No.99, December 1976.

**İŞIKLI, İ., 1954:** FAO Tarafından Australiada Tertiplenen Eucalytus Tetkik Gezisi Raporu, Eylül-Ekim 1952, T.C. Ziraat Vekâleti, Orman Umum Müdürlüğü Yayınlarından, Sıra No. 164, Seri No. 26, Ankara.

**KAYACIK, H., 1957:** Belgrad Ormanında Fenolojik Müşahadeler, İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt: 7, Sayı. 2, İstanbul.

**KAYACIK, H., 1981:** Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 2766 , Orman Fak. Yayın No: 287, İstanbul.

**KAYACIK, H., 1982 :** Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3013, Orman Fak. Yayın No: 321, İstanbul.

**KÜÇÜK, M., 1991:** Maçka-Meryemana ve Altındere Vadisi Milli Parkının Önemli Ağaç Türleri Üzerine Fenolojik Gözlemler ve Sonuçları, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Raporlar Serisi No: 47.

**MOGGI, G., 1958:** Phenological research on some eucalypt species. Pubblicazioni del Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale 2, 43-58.

**PANETSOS, C.P., 1969:** Phenological research on *E. camaldulensis* Dehn. in Greece, Forest Research Institute, Athens, Bulletin No. 27, 16 pp.

**PENFOLD, A.R., WILLIS, J.L., 1961.** The Eucalypts: Botany, Cultivation, Chemistry and Utilization, World Crops Books, Interscience, New York.

**PRYOR, L.D., 1975:** Biology of Eucalypts, The Institute of Biology's Studies in Biology No 61, Great Britain.

**SEÇMEN, Ö., GEMİCİ, Y., GÖRK, G., BEKÂT, L., LEBLEBİCİ, E., 1995:** Tohumlu Bitkiler Sistematiği, Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No. 116, İzmir.

**SAUER, E., ZEYBEK, N., ZEYBEK, U., SAYGINER, B., 1996:** İletim Demetli Bitkilerin Tayin Anahtarları - Batı ve Güneybatı Anadolu Bölgesi, Bornova - İzmir.

**ÜRGENÇ, S., 1982:** Orman Ağaçları Islahı, İstanbul Üniversitesi Yayın No. 2836, Orman Fakültesi yayın No. 293, İstanbul.

**WYK VAN GERRIT, 1977:** Pollen Handling, Controlled Pollination and Grafting of *Eucalyptus grandis* South African Forestry Journal, No.101, June 1977.