

**Article Arrival Date**

26.11.2020

**Article Type**

Research Article

**Article Published Date**

15.12.2020

**Doi Number:** <http://dx.doi.org/10.38063/ejons.363>

## DİLEK YARIMADASI DEFNE ALANLARINDA FENOLOJİK GÖZLEMLER PHENOLOGICAL OBSERVATIONS AT BAY LAUREL AREAS IN DILEK PENINSULA

**Aysun BOZA**

Dr., Ege Forest Research Institute Urla, İzmir Turkey

ORCID: 0000-0000-0000-0000

**Serra HEPAKSOY\***

Prof. Dr., Ege University Faculty of Agriculture Department of Horticulture İzmir Turkey

ORCID: 0000-0001-7077-3189

\*Sorumlu yazar e-mail: [serra.hepaksoy@ege.edu.tr](mailto:serra.hepaksoy@ege.edu.tr)

### ÖZET

Bu çalışmada, Aydın ilinde bulunan Dilek Yarımadası'nda yetişen doğal defne populasyonunda erkek ve dişi ağaçlarda, iki yıl süreyle fenolojik gözlemler yapılmıştır. Erkek ve dişi çiçek tomurcukların uyanması ve çiçeklenme başlangıcı, çalışmanın ikinci yılında ilk yıla göre daha erken gerçekleşmiştir. İlk yıl dişi ve erkek ağaçların çiçeklenme başlangıcı ile çiçeklenme sonu arasındaki süre ağaçlara göre 20 ile 40 gün arasında değişmekle beraber çoğunda 20 gün olarak tespit edilmiştir. İkinci yıl ise, bu süre dişi ağaçlarda 27-46 gün, erkek ağaçlarda 22-39 gün arasında değişmiştir. Ancak ağaçların çoğunda çiçeklenme ikinci yıl 27-28 ile ilk yıla göre daha uzun sürmüştür. Ağaçların ilkbaharda vejetatif gelişmeye başlaması birinci yıl daha erken olurken, ağaçlar arasında farklılıklar meydana gelmiştir. İkinci yıl ise, odun tomurcuklarında uyanma 24 gün daha geç başlamış ancak bu yılda odun tomurcuklarının uyanması açısından ağaçlar arasındaki farklılık daha az olmuştur. Meyve olgunlaşması birinci yıl 189 gün, ikinci yıl ise 169 günde tamamlanmıştır.

978

**Anahtar kelimeler:** *Laurus nobilis* L., Aydın, Dilek Yarımadası, Fenoloji

### ABSTRACT

In this study, phenological observations were done on male and female tress in the natural population in Dilek peninsula in Aydın/Turkey for two years. Both male and female bud burst and beginning of flowering occurred earlier in the second year than in the first year. The period between the beginning and end of flowering female and male trees differed between 20 and 40 days, but it has been determined as 20 days in the most of trees, in the first year. In the second year, this period ranged from 27 to 46 days for female trees, from 22 to 39 days for male trees. However, flowering continued for 27-28 days in the second year in most of the trees and lasted longer than first year. In the spring the vegetative development of the bay laurel trees was earlier in the first year and there were differences among trees. In the second year leaf bud burst started 24 days later but there were less differences among trees in terms of bud burst. Fruit ripening was completed in 189 days in the first year while in 169 days in the second year.

**Keywords:** *Laurus nobilis* L., Aydın, Dilek peninsula, Phenology

## 1.GİRİŞ

Eski Yunancada ‘Phainestai’”dan gelen ve göstermek ya da görünmek anlamlarına gelen fenoloji, bitki ve hayvanların büyüme ya da gelişme dönemlerindeki değişik safhaları ile bu safhaların iklimle olan ilişkilerini inceleyen bilim dalıdır (Koch vd., 2007).

Bitki gelişimini etkileyen en önemli faktör hava sıcaklığıdır. İlkbaharda, kış döneminden sonra ortaya çıkan yüksek sıcaklıklar, fenolojik safhaların erken başlamasına neden olmaktadır. Bu durum özellikle çok yıllık odunlu bitkilerde oldukça önemlidir. Dünyada 1980’lerden sonra meydana gelen belirgin sıcaklık artışları, bitki fenolojileri üzerine belirgin etkilerde bulunmaktadır (Chmielewski et al., 2002). Dolayısıyla fenolojik gözlemler; bitkilerin çevre şartlarına karşı gösterdikleri tepkiyi ortaya koymada büyük önem taşırlar. Özellikle abiotik faktörler (sıcaklık, yağış, ışık, tuzluluk vb.), bitkilerin yeryüzüne dağılış alanlarını, morfolojilerini, anatomilerini ve gelişme seyirlerini farklı şekillerde etkilemektedirler (Angell ve ark. 1990; Temel ve Tan 2013).

Bir bitkinin fenolojisi, öncelikle onun yetiştirme alanını belirlemektedir. Bu durum, doğada kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. Ancak, bir bitki türünün kültüre alınması ya da insan eliyle farklı bir yerde yetiştirilmek istenmesi durumunda fenoloji önem kazanmaktadır. Fenoloji, tomurcuk patlaması, yaprak oluşumu ve büyümesi, çiçek açma, tozlanma, meyve tutumu, gelişmesi, olgunlaşma ve hasat, kök gelişmesi gibi belirli bir zaman içerisinde birbirini izleyen değişim fazlarını içerir. İklimsel faktörlerin mevsimsel olarak değişimleri, bitkilerde meydana gelen biyolojik ve fizyolojik değişimleri sağlar. Bu nedenle bir bitki türünün fenolojisinin bilinmesi, o türün hangi iklim koşullarında ve hangi bölgelerde yetiştirileceğini doğru bir şekilde belirlenmesini sağlayacaktır. Buna ek olarak hastalık zararlılarla mücadelede tahmin ve erken uyarı sistemlerinin etkin şekilde kullanımına katkı sağlayacaktır. Ayrıca, tohumlarından yararlanılan bitkilerin tohumlarının doğru zamanda toplanabilmesi için olgunlaşma zamanlarının bilinmesi de önemlidir. Bu açıdan bir bitkinin fenolojisinin incelenmesi gereklidir.

Bitkilerin çiçeklenme zamanlarının bilinmesi, çiçek tozlarının neden olduğu alerji döneminin belirlenmesi açısından da önemlidir. Son yıllarda artan çiçek tozuna karşı hassasiyetin ortaya konulmasında, hastalara çeşitli bitkilerin çiçek tozlarına karşı testler uygulanarak, hangi bitkinin çiçek tozuna karşı alerjisinin bulunduğu tespit edilmektedir. Nitekim Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü ile Ege Üniversitesinin ortaklaşa yürüttükleri çalışmalarda haftalık polen örnekleri toplanarak, analizler yapılmakta ve sonuçlar ‘Polen Alerji Bülteni’ nde açıklanarak gerekli uyarılar yapılmaktadır.

Defne ülkemizde Çanakkale Gelibolu Yarımadası, Balıkesir, Bandırma, Erdek, Kirazlı Manastır’da 200 m yükseklikte, İstanbul Terkoz’da, Bursa’da Armutlu Kaplıcası’nda, Zonguldak Fenerburnu Tepesi’nde 60 m yükseklikte, Kastamonu, İnebolu, Sinop, Samsun, Devrenbahçe’de 20 m yükseklikte, Trabzon, Rize, İzmir, Aydın, Muğla-Köyceğiz, Sandras Dağı, Pangudüz Tepede 1200 m, Antalya’nın kuzeybatısında Korkuteli’ne 45 km uzaklıkta 500 m yükseklikte, Alanya, Mersin Turunçlu’da 300 m yükseklikte, Kahramanmaraş, Andırın ve Çatak’ın 13 km güneyinde yetiştigi tespit edilmiştir (Davis, 1982).

Tıbbi bitkiler ve odun dışı orman ürünleri kapsamında olan defne, ülkemizin önemli ihraç ürünlerinden birisi olup, dünya ihracatının % 90’ını oluşturmaktadır. Toplayıcıların usulsüz ve kurallara uymadan, farklı zamanlarda topladıkları, hatta bitkileri tamamen kesmeleri nedeniyle Ege Bölgesi başta olmak üzere, ülkemizdeki birçok defne sahasında tahribatlar meydana gelmiş, büyük kısmı verimliliklerini kaybetmiş veya tamamen üretim dışı kalmışlardır. Bu nedenle yeni ve bilinçli defne sahalarının kurulması gerekmektedir. Ancak defnenin, üzerinde en az çalışılan bitki türlerinden birisi olması nedeniyle (Arslan vd., 2000) yeni defneliklerin kurulmasında genellikle herhangi bir özelliğe bakılmadan, gelişi güzel defne ağaçlarının çoğaltılması şeklinde yürütüldüğü görülmektedir.

Defnede yapılan çalışmalar daha çok yaprak yağ içerikleri ile ilişki olup, fenolojisi ile ilgili herhangi bir literatür bulunmamaktadır. Bu noktadan hareketle, Türkiye’de önemli bir defne alanı

olan Aydın ili Kuşadası ilçesinde bulunan Dilek Yarımadası'ndaki doğal defne populasyonunun fenolojisi iki yıl boyunca incelenmiştir.

## 2. MATERYAL VE METOT

Çalışma, Aydın ili Kuşadası ilçesinde bulunan Dilek Yarımadası'nda gerçekleştirilmiştir. Defne ağaçlarına ait fenolojik gözlemler ardışık yıllarda gerçekleştirilmiştir. Çiçek ve odun tomurcuklarının uyanma, çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme ortası, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu tarihleri ile yaprak gelişim süreci ve vejetatif gelişmenin durduğu tarihler belirlenmiştir. Ayrıca, meyve gelişim periyodu da gözlenmiştir.

Defne fenolojisi ile ilgili detaylı bir çalışma bulunmadığından, gözlemlere dayanılarak çiçek açma, yaprak gelişimi ve meyve olgunlaşması ile ilgili aşamalar tarafımızdan belirlenmiştir. Buna göre çiçek açma zamanlarında erkek ve dişi ağaçların gelişimleri beş aşamada gözlemlenmiştir. Bunlar, dişi ve erkek çiçek tomurcuklarının uyanması (CTU); çiçeklenme başlangıcı (çiçeklerin % 5'inin açtığı - CB); çiçeklenme ortası (% 50'si açtığı - CO); tam çiçeklenme (% 70'inin açtığı - TC) ve çiçeklenme sonu (dişilerde döllenme tamamlanmış, erkeklerde çiçek tozunun kalmadığı ve renk değiştirmeye başladığı dönem - CS) dir.

Yaprak gelişim aşamaları; yaprak tomurcuklarının kabarmaya başladığı dönem (YTK); yeni yaprakların çıkması (YY); yaprakların gelişimlerinin bittiği dönem (YG) olmak üzere 3 aşamada incelenmiştir.

Meyve gelişimi için meyve tutumu (MT); küçük yeşil meyveler (KM); büyük yeşil meyveler (BM); siyah meyveler (meyveler kendi rengini almaya başlamış - (SM) ve olgun meyveler (bütün meyveler kendi rengini almış - OM) olmak üzere beş aşama belirlenmiştir.

## 3. BULGULAR

980

### 3.1. Çiçek Yapısı

İncelenen defne ağaçlarının tamamının dioik çiçek yapısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Her iki cinsiyetteki çiçeklerin çanak ve taç yaprak sayıları 4 olup, taç yapraklar dişi çiçeklerde yeşilimsi sarı, çanak yapraklar beyaz renkli iken, erkek çiçeklerde her ikisi de sarı renklidir. Çiçekler şemsiye (basit umbella) yapısındadır. Erkek çiçeklerin 8-12 stamenli 2 tekaya sahip oldukları tespit edilmiştir. Dişi çiçeklerde 4 adet kısır stamen olduğu ve çiçeklerin yaprak koltuklarından çıktığı gözlenmiştir. Ağaçlarda çiçek tomurcukları önce, odun tomurcukları ise daha sonra uyanmıştır.

### 3.2. Çiçeklenme

Çalışmanın ilk yılında dişi ağaçlarda çiçek tomurcuklarının uyanması ile gelişmeye en erken (1 Şubat) başlayan ağaçlar 3, 17, 39 ve 40 nolu olurken, diğer ağaçlarda gelişme yaklaşık 1 ay sonra başlamıştır. Tomurcukların erken uyandığı ağaçlarda çiçeklenme uzun süre devam ederken, geç uyananlarda bu süre 19-26 gün gibi çok kısa olmuştur. Özellikle 3 nolu ağacın çiçek tomurcuklarının patlaması ile çiçeklenme sonu arasında geçen süre 54 gün ile en uzun olmuştur. Tomurcukları erken uyanan 17, 39 ve 40 nolu genotiplerde çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme ortası ve tam çiçeklenme zamanları, tomurcukları daha geç uyanan genotiplerle aynı olmuştur. İkinci yıl ise, yine 3 nolu ağaç aynı tarihte, en erken çiçek tomurcukları açılmaya başlayan ağaç olarak dikkat çekerken, 41 nolu ağacın tomurcukları da aynı zamanda faaliyete başlamıştır. Diğer ağaçlarda ise, tomurcukların patlaması bir önceki yıla göre daha erken gerçekleşirken, çiçeklenme dokuz genotipte daha uzun sürerek, aynı tarihte (18 Mayıs) sona ermiştir. Buna karşılık bazı genotiplerin ise önceki yıla göre bir hafta daha erken çiçeklenme sonuna ulaştığı tespit edilmiştir (Tablo 1).

Erkek ağaçların çiçeklenme durumlarına bakıldığında iki yıl arasında yaklaşık 10 günlük fark olduğu görülmektedir. Birinci yıl 11, 19, 26 nolu ağaçlar 48 günde diğerleri 26-29 günde

çiçeklenmeyi tamamlarken, ikinci yıl 24 ve 42 nolu ağaçlar 47 günde, 49 nolu ağaç 46 günde, diğer ağaçlar ise 35-39 gün arasında gelişimlerini tamamlamışlardır (Tablo 2).

### 3.3. Vejetatif Gelişme

Ağaçların ilkbaharda vejetatif gelişmeye başlaması, çalışmanın yapıldığı ilk yıl sadece 6 nolu ağaçta 24 Şubatta, diğer ağaçlarda ise, daha sonra başlamış olup en geç uyanma 23 Mart tarihinde 39, 40, 41 ve 48 nolu ağaçlarda gerçekleşmiştir. İkinci yıl ise, odun tomurcuklarında uyanma 24 gün daha geç başlamış ve yine 6 nolu ağaç ilk uyanan ağaçlar arasında yer almıştır. Ancak bu yılda odun tomurcuklarının uyanması açısından ağaçlar arasındaki farklılık daha az olmuştur. Her iki yılda da dişi ağaçlar arasında sürgün gelişiminin durma zamanında farklılık olmayıp, hepsinde aynı tarihte olmuştur. İlk yıl dişi ağaçların hepsinde 20 Nisan, ikinci yıl ise 25 Nisanda gelişmenin durduğu tespit edilmiştir (Tablo 3).

Erkek ağaçlarda odun tomurcuklarının uyanma durumlarına bakıldığında, dişi ağaçlarda olduğu gibi ikinci yıl, ilk yıla göre daha geç başlamış ve sürgün gelişimi daha geç durmuştur. Sürgün gelişimin durma zamanı dişi ağaçlar ile aynı olmuştur. Erkek ağaçların odun tomurcukların kabarma, yaprak oluşum ve sürgün gelişiminin durduğu tarihler tablo 4 de görülmektedir.

**Tablo 1.** Dişi ağaçların çiçeklenme tarihleri

| Ağaç No | ÇTU    |        | ÇB     |        | ÇO     |        | TÇ     |        | ÇS     |        |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Yıl     | 1. yıl | 2. yıl | 1. yıl | 2. yıl | 1. yıl | 2. yıl | 1. yıl | 2. yıl | 1. yıl | 2. yıl |
| 2       | 01.03  | 20.02  | 07.03  | 28.02  | 13.03  | 07.03  | 16.03  | 20.03  | 27.03  | 27.03  |
| 3       | 01.02  | 01.02  | 07.03  | 09.02  | 13.03  | 20.02  | 16.03  | 28.02  | 27.03  | 20.03  |
| 5       | 01.03  | 09.02  | 07.03  | 20.02  | 13.03  | 28.02  | 16.03  | 07.03  | 27.03  | 20.03  |
| 6       | 01.03  | 09.02  | 07.03  | 20.02  | 13.03  | 07.03  | 16.03  | 20.03  | 27.03  | 27.03  |
| 9       | 01.03  | 09.02  | 07.03  | 20.02  | 13.03  | 28.02  | 16.03  | 07.03  | 27.03  | 20.03  |
| 10      | 01.03  | 09.02  | 07.03  | 20.02  | 13.03  | 28.02  | 16.03  | 07.03  | 27.03  | 20.03  |
| 12      | 01.03  | 20.02  | 07.03  | 28.02  | 13.03  | 07.03  | 16.03  | 20.03  | 27.03  | 27.03  |
| 15      | 07.02  | 20.02  | 15.02  | 28.02  | 01.03  | 07.03  | 13.03  | 20.03  | 27.03  | 27.03  |
| 17      | 01.02  | 09.02  | 07.02  | 20.02  | 15.02  | 28.02  | 24.02  | 07.03  | 01.03  | 20.03  |
| 22      | 01.03  | 20.02  | 07.03  | 28.02  | 13.03  | 07.03  | 16.03  | 20.03  | 27.03  | 27.03  |
| 29      | 01.03  | 09.02  | 07.03  | 20.02  | 13.03  | 28.02  | 16.03  | 07.03  | 27.03  | 20.03  |
| 34      | 01.03  | 09.02  | 07.03  | 20.02  | 13.03  | 28.02  | 16.03  | 07.03  | 27.03  | 20.03  |
| 38      | 01.03  | 20.02  | 07.03  | 28.02  | 13.03  | 07.03  | 16.03  | 20.03  | 27.03  | 27.03  |
| 39      | 01.02  | 20.02  | 07.02  | 28.02  | 15.02  | 07.03  | 24.02  | 20.03  | 01.03  | 27.03  |
| 40      | 01.02  | 20.02  | 07.02  | 28.02  | 15.02  | 07.03  | 24.02  | 20.03  | 01.03  | 27.03  |
| 41      | 01.03  | 01.02  | 07.03  | 09.02  | 13.03  | 20.02  | 16.03  | 20.03  | 27.03  | 27.03  |
| 43      | 01.03  | 09.02  | 07.03  | 20.02  | 13.03  | 28.02  | 16.03  | 07.03  | 27.03  | 20.03  |
| 46      | 01.03  | 20.02  | 07.03  | 28.02  | 13.03  | 07.03  | 16.03  | 20.03  | 27.03  | 27.03  |
| 47      | 01.03  | 20.02  | 07.03  | 28.02  | 13.03  | 07.03  | 16.03  | 20.03  | 27.03  | 27.03  |
| 50      | 01.03  | 09.02  | 07.03  | 20.02  | 13.03  | 28.02  | 16.03  | 07.03  | 27.03  | 20.03  |

(ÇTU: Çiçek tomurcuklarının uyanması, ÇB: çiçeklenme başlangıcı, ÇO: çiçeklenme ortası, TÇ: tam çiçeklenme, ÇS: çiçeklenme sonu)

**Tablo 2.** Erkek ağaçların çiçeklenme tarihleri

| Ağaç No | ÇTU    |        | ÇB     |        | ÇO     |        | TÇ     |        | ÇS     |        |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Yıl     | 1. yıl | 2. yıl | 1. yıl | 2. yıl | 1. yıl | 2. yıl | 1. yıl | 2. yıl | 1. yıl | 2. yıl |
| 1       | 01.03  | 09.02  | 07.03  | 20.02  | 13.03  | 28.02  | 16.03  | 07.03  | 27.03  | 20.03  |
| 4       | 01.03  | 09.02  | 07.03  | 20.02  | 13.03  | 28.02  | 16.03  | 07.03  | 27.03  | 20.03  |
| 7       | 01.03  | 20.02  | 07.03  | 28.02  | 13.03  | 07.03  | 16.03  | 20.03  | 27.03  | 27.03  |
| 8       | 01.03  | 09.02  | 07.03  | 20.02  | 13.03  | 28.02  | 16.03  | 07.03  | 27.03  | 20.03  |
| 11      | 07.02  | 20.02  | 15.02  | 28.02  | 01.03  | 07.03  | 13.03  | 20.03  | 27.03  | 27.03  |
| 13      | 01.03  | 09.02  | 07.03  | 20.02  | 13.03  | 28.02  | 16.03  | 07.03  | 27.03  | 20.03  |
| 14      | 01.03  | 20.02  | 07.03  | 28.02  | 13.03  | 07.03  | 16.03  | 20.03  | 27.03  | 27.03  |
| 16      | 01.03  | 20.02  | 07.03  | 28.02  | 13.03  | 07.03  | 16.03  | 20.03  | 27.03  | 27.03  |
| 18      | 01.02  | 09.02  | 07.02  | 20.02  | 15.02  | 28.02  | 24.02  | 07.03  | 01.03  | 20.03  |
| 19      | 07.02  | 09.02  | 15.02  | 20.02  | 01.03  | 28.02  | 13.03  | 07.03  | 27.03  | 20.03  |
| 20      | 01.03  | 09.02  | 07.03  | 20.02  | 13.03  | 28.02  | 16.03  | 07.03  | 27.03  | 20.03  |
| 21      | 01.03  | 09.02  | 07.03  | 20.02  | 13.03  | 28.02  | 16.03  | 07.03  | 27.03  | 20.03  |
| 23      | 01.03  | 20.02  | 07.03  | 28.02  | 13.03  | 07.03  | 16.03  | 20.03  | 27.03  | 27.03  |

|    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 24 | 01.02 | 01.02 | 07.02 | 09.02 | 15.02 | 20.02 | 01.03 | 28.02 | 13.03 | 20.03 |
| 25 | 01.03 | 09.02 | 07.03 | 20.02 | 13.03 | 28.02 | 16.03 | 07.03 | 27.03 | 20.03 |
| 26 | 07.02 | 09.02 | 15.02 | 20.02 | 01.03 | 28.02 | 13.03 | 07.03 | 27.03 | 20.03 |
| 27 | 01.02 | 20.02 | 07.02 | 28.02 | 24.02 | 07.03 | 07.03 | 20.03 | 16.03 | 27.03 |
| 28 | 01.03 | 09.02 | 07.03 | 20.02 | 13.03 | 28.02 | 16.03 | 07.03 | 27.03 | 20.03 |
| 30 | 01.03 | 09.02 | 07.03 | 20.02 | 13.03 | 28.02 | 16.03 | 07.03 | 27.03 | 20.03 |
| 31 | 01.03 | 20.02 | 07.03 | 28.02 | 13.03 | 07.03 | 16.03 | 20.03 | 27.03 | 27.03 |
| 32 | 01.03 | 09.02 | 07.03 | 20.02 | 13.03 | 28.02 | 16.03 | 07.03 | 27.03 | 20.03 |
| 33 | 01.03 | 09.02 | 07.03 | 20.02 | 13.03 | 28.02 | 16.03 | 07.03 | 27.03 | 20.03 |
| 35 | 01.03 | 09.02 | 07.03 | 20.02 | 13.03 | 28.02 | 16.03 | 07.03 | 27.03 | 20.03 |
| 36 | 01.03 | 09.02 | 07.03 | 20.02 | 13.03 | 28.02 | 16.03 | 07.03 | 27.03 | 20.03 |
| 37 | 01.03 | 09.02 | 07.03 | 20.02 | 13.03 | 28.02 | 16.03 | 07.03 | 27.03 | 20.03 |
| 42 | 01.03 | 01.02 | 07.03 | 09.02 | 13.03 | 20.02 | 16.03 | 07.03 | 27.03 | 20.03 |
| 44 | 15.02 | 09.02 | 24.02 | 20.02 | 01.03 | 28.02 | 07.03 | 07.03 | 16.03 | 20.03 |
| 45 | 15.02 | 09.02 | 24.02 | 20.02 | 01.03 | 28.02 | 07.03 | 07.03 | 16.03 | 20.03 |
| 48 | 01.03 | 20.02 | 07.03 | 28.02 | 13.03 | 07.03 | 16.03 | 20.03 | 27.03 | 27.03 |
| 49 | 01.03 | 09.02 | 07.03 | 20.02 | 13.03 | 28.02 | 16.03 | 20.03 | 27.03 | 27.03 |
| 51 | 01.03 | 09.02 | 07.03 | 20.02 | 13.03 | 28.02 | 16.03 | 07.03 | 27.03 | 20.03 |

(CTU: çiçek tomurcuklarının uyanması, CB: çiçeklenme başlangıcı, CO: çiçeklenme ortası, TC: tam çiçeklenme, CS : çiçeklenme sonu)

**Tablo 3.** Dişi ağaçların yaprak gelişimleri

| Ağaç No | YTK (gün) |        | YY (gün) |        | YG (gün) |        |
|---------|-----------|--------|----------|--------|----------|--------|
| Yıl     | 1. yıl    | 2. yıl | 1. yıl   | 2. yıl | 1. yıl   | 2. yıl |
| 2       | 07.03     | 27.03  | 16.03    | 04.04  | 20.04    | 25.04  |
| 3       | 23.03     | 27.03  | 03.04    | 04.04  | 20.04    | 25.04  |
| 5       | 23.03     | 27.03  | 03.04    | 04.04  | 20.04    | 25.04  |
| 6       | 24.02     | 20.03  | 13.03    | 04.04  | 03.04    | 25.04  |
| 9       | 23.03     | 20.03  | 03.04    | 27.03  | 20.04    | 25.04  |
| 10      | 23.03     | 20.03  | 03.04    | 27.03  | 20.04    | 25.04  |
| 12      | 07.03     | 20.03  | 16.03    | 04.04  | 20.04    | 25.04  |
| 15      | 07.03     | 20.03  | 16.03    | 27.03  | 20.04    | 25.04  |
| 17      | 07.03     | 20.03  | 16.03    | 04.04  | 20.04    | 25.04  |
| 22      | 07.03     | 20.03  | 16.03    | 27.03  | 20.04    | 25.04  |
| 29      | 07.03     | 04.04  | 16.03    | 11.04  | 20.04    | 25.04  |
| 34      | 16.03     | 04.04  | 23.03    | 11.04  | 20.04    | 25.04  |
| 38      | 16.03     | 20.03  | 23.03    | 04.04  | 20.04    | 25.04  |
| 39      | 23.03     | 20.03  | 03.04    | 04.04  | 20.04    | 25.04  |
| 40      | 23.03     | 04.04  | 03.04    | 11.04  | 20.04    | 25.04  |
| 41      | 23.03     | 04.04  | 03.04    | 11.04  | 20.04    | 25.04  |
| 43      | 16.03     | 04.04  | 03.04    | 11.04  | 20.04    | 25.04  |
| 46      | 23.03     | 04.04  | 03.04    | 11.04  | 20.04    | 25.04  |
| 47      | 16.03     | 04.04  | 23.03    | 11.04  | 20.04    | 25.04  |
| 50      | 16.03     | 20.03  | 23.03    | 04.04  | 20.04    | 25.04  |

(YTK: yaprak tomurcuk kabarması, YY: yeni yaprak, YG: yapraklar gelişimlerini tamamlamış)

**Tablo 4.** Erkek ağaçların yaprak gelişimleri

| Ağaç No | YTK    |        | YY     |        | YG     |        |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Yıl     | 1. yıl | 2. yıl | 1. yıl | 2. yıl | 1. yıl | 2. yıl |
| 1       | 23.03  | 27.03  | 03.04  | 04.04  | 20.04  | 25.04  |
| 4       | 07.03  | 20.03  | 16.03  | 27.03  | 20.04  | 25.04  |
| 7       | 07.03  | 20.03  | 16.03  | 04.04  | 20.04  | 25.04  |
| 8       | 23.03  | 27.03  | 03.04  | 04.04  | 20.04  | 25.04  |
| 11      | 23.03  | 27.03  | 03.04  | 04.04  | 20.04  | 25.04  |
| 13      | 07.03  | 20.03  | 16.03  | 04.04  | 20.04  | 25.04  |
| 14      | 23.03  | 27.03  | 03.04  | 04.04  | 20.04  | 25.04  |
| 16      | 23.03  | 20.03  | 03.04  | 04.04  | 20.04  | 25.04  |
| 18      | 23.03  | 27.03  | 03.04  | 04.04  | 20.04  | 25.04  |
| 19      | 23.03  | 20.03  | 03.04  | 04.04  | 20.04  | 25.04  |
| 20      | 23.03  | 27.03  | 03.04  | 04.04  | 20.04  | 25.04  |

|    |       |       |       |       |       |       |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 21 | 13.03 | 20.03 | 03.04 | 27.03 | 20.04 | 25.04 |
| 23 | 13.03 | 27.03 | 23.03 | 04.04 | 20.04 | 25.04 |
| 24 | 23.03 | 27.03 | 03.04 | 04.04 | 20.04 | 25.04 |
| 25 | 23.03 | 27.03 | 03.04 | 04.04 | 20.04 | 25.04 |
| 26 | 07.03 | 20.03 | 16.03 | 04.04 | 20.04 | 25.04 |
| 27 | 16.03 | 20.03 | 03.04 | 27.03 | 20.04 | 25.04 |
| 28 | 07.03 | 20.03 | 16.03 | 04.04 | 10.04 | 25.04 |
| 30 | 16.03 | 04.04 | 23.03 | 11.04 | 20.04 | 25.04 |
| 31 | 16.03 | 04.04 | 23.03 | 11.04 | 20.04 | 25.04 |
| 32 | 16.03 | 04.04 | 23.03 | 11.04 | 20.04 | 25.04 |
| 33 | 16.03 | 04.04 | 23.03 | 11.04 | 20.04 | 25.04 |
| 35 | 16.03 | 04.04 | 23.03 | 11.04 | 20.04 | 25.04 |
| 36 | 16.03 | 04.04 | 23.03 | 11.04 | 20.04 | 25.04 |
| 37 | 16.03 | 20.03 | 23.03 | 04.04 | 20.04 | 25.04 |
| 42 | 16.03 | 20.03 | 23.03 | 27.03 | 20.04 | 25.04 |
| 44 | 16.03 | 20.03 | 23.03 | 04.04 | 20.04 | 25.04 |
| 45 | 16.03 | 20.03 | 23.03 | 04.04 | 20.04 | 25.04 |
| 48 | 23.03 | 04.04 | 03.04 | 11.04 | 20.04 | 25.04 |
| 49 | 16.03 | 04.04 | 23.03 | 11.04 | 20.04 | 25.04 |
| 51 | 16.03 | 20.03 | 23.03 | 04.04 | 20.04 | 25.04 |

(YTK: yaprak tomurcuk kabarması, YY: yeni yaprak, YG: yapraklar gelişimlerini tamamlamış)

### 3.4. Meyve Gelişimi

Dilek Yarımadası'nda incelen ağaçlarda meyve gelişimi sürecine bakıldığında tablo 5'de görüldüğü gibi birinci yıl en erken (27 Mart) meyve tutumu 17, 39 ve 40 nolu ağaçlarda gerçekleşmiştir. Meyvelerin olgunlaşma dönemleri de 3 ve 38 nolu ağaçlar hariç diğerlerinde hemen hemen aynı zamanda 16 Ekim tarihinde meydana gelmiştir. 3 ve 38 nolu ağaçlarda ise, bu tarih 30 Ekim olarak tespit edilmiştir. İkinci yıl ise 29, 39, 41, 43, 46 ve 50 nolu ağaçlarda 11 Nisan, diğer ağaçlarda ise 4 Nisan tarihinde meyve tutumu gerçekleşerek gelişime başlamış olmakla birlikte, genel olarak aynı zamanda 20 Eylülde gelişimlerini tamamlamışlardır. Meyve gelişimi birinci yıl yaklaşık 189 günde tamamlanırken, ikinci yıl yaklaşık 169 günde tamamlanmıştır.

983

**Tablo 5. Meyve gelişim süreci**

| Ağaç No | MT     |        | KM     |        | BM     |        | SM     |        | OM     |        |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Yıl     | 1. yıl | 2. yıl | 1. yıl | 2. yıl | 1. yıl | 2. yıl | 1. yıl | 2. yıl | 1. yıl | 2. yıl |
| 2       | 10.04  | 04.04  | 22.05  | 11.04  | 28.06  | 30.05  | 04.08  | 29.06  | 16.10  | 20.09  |
| 3       | 10.04  | 04.04  | 22.05  | 11.04  | 28.06  | 30.05  | 04.08  | 15.06  | 30.10  | 20.09  |
| 5       | 10.04  | 04.04  | 22.05  | 11.04  | 28.06  | 30.05  | 04.08  | 29.06  | 16.10  | 20.09  |
| 6       | 10.04  | 04.04  | 22.05  | 11.04  | 28.06  | 30.05  | 04.08  | 29.06  | 16.10  | 20.09  |
| 9       | 10.04  | 04.04  | 22.05  | 11.04  | 28.06  | 30.05  | 04.08  | 29.06  | 16.10  | 20.09  |
| 10      | 10.04  | 04.04  | 22.05  | 11.04  | 28.06  | 30.05  | 04.08  | 29.06  | 16.10  | 20.09  |
| 12      | 10.04  | 04.04  | 22.05  | 11.04  | 28.06  | 30.05  | 04.08  | 29.06  | 16.10  | 20.09  |
| 15      | 10.04  | 04.04  | 22.05  | 11.04  | 28.06  | 30.05  | 233    | 29.06  | 16.10  | 20.09  |
| 17      | 27.03  | 04.04  | 20.04  | 11.04  | 28.06  | 30.05  | 04.08  | 29.06  | 16.10  | 20.09  |
| 22      | 10.04  | 04.04  | 22.05  | 11.04  | 28.06  | 30.05  | 04.08  | 29.06  | 16.10  | 20.09  |
| 29      | 10.04  | 11.04  | 22.05  | 18.05  | 28.06  | 30.05  | 04.08  | 29.06  | 16.10  | 20.09  |
| 34      | 10.04  | 04.04  | 22.05  | 11.04  | 28.06  | 30.05  | 04.08  | 29.06  | 16.10  | 20.09  |
| 38      | 10.04  | 04.04  | 22.05  | 11.04  | 28.06  | 30.05  | 04.08  | 29.06  | 30.10  | 20.09  |
| 39      | 27.03  | 11.04  | 10.04  | 18.05  | 28.06  | 30.05  | 04.08  | 29.06  | 16.10  | 20.09  |
| 40      | 27.03  | 04.04  | 10.04  | 11.04  | 28.06  | 30.05  | 04.08  | 15.06  | 16.10  | 20.09  |
| 41      | 10.04  | 11.04  | 22.05  | 18.05  | 28.06  | 30.05  | 04.08  | 15.06  | 16.10  | 20.09  |
| 43      | 10.04  | 11.04  | 22.05  | 18.05  | 28.06  | 30.05  | 04.08  | 29.06  | 16.10  | 20.09  |
| 46      | 10.04  | 11.04  | 22.05  | 18.05  | 28.06  | 30.05  | 04.08  | 29.06  | 16.10  | 20.09  |
| 47      | 10.04  | 04.04  | 22.05  | 11.04  | 28.06  | 30.05  | 04.08  | 29.06  | 16.10  | 20.09  |
| 50      | 10.04  | 11.04  | 22.05  | 18.05  | 28.06  | 30.05  | 04.08  | 29.06  | 16.10  | 20.09  |

(MT: meyve tutumu, KT: küçük meyveler, BM: büyük meyveler, SM: siyah meyveler, OM: olgun meyveler)

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Ege Bölgesinde önemli doğal defne alanlarından birisi olan Aydın ili Kuşadası ilçesinde yer alan Dilek yarımadasında 20 dişi ve 31 erkek olmak üzere toplam 51 ağaçta iki yıl süresince fenolojik gözlemler gerçekleştirilmiştir. Defne dioik çiçek yapısına sahiptir. Diğer bir ifade ile erkek ve dişi ağaçların ayrılığıdır. Bu nedenle yapılacak fenolojik gözlemlerin sağlıklı olarak yürütülebilmesi için, dişi ve erkek çiçek gelişim evrelerinin ayrı ayrı belirlenmesi gerekmektedir (Boydak, 1989; Keskin, 1999). Ağaçlarda çok belirgin olmamakla birlikte protandrinin varlığı yani erkek ağaçlarda çiçeklenmenin daha erken başladığı belirlenmiştir. Dişi ve erkek çiçek tomurcuklarının uyanması açısından bir farklılık bulunmakla birlikte, çiçeklenme başlangıcında bu farklılık biraz azalmış ve tam çiçeklenmede ise dişi ve erkek çiçeklerin durumu birbirine daha yakın olması nedeniyle tozlanma ve meyve bağlama ile ilgili bir sorun olmadığı görülmüştür. Defne bitkisinin yaprakları yanı sıra tohumundan da yararlanıldığı için, meyve bağlaması ve tohum oluşumu önemlidir. Ayrıca tohumun varlığı neslin doğada devamlılığı ve genetik tabanın zenginleşmesi açısından da önem arz etmektedir (Kaya, 2001). Bu nedenle bir plantasyonda bulunan ağaçlarda çiçeklenme dönemlerinin uyumluluğu son derece önemlidir.

Erkek ve dişi çiçek tomurcuklarının uyanması ve çiçeklenme başlangıcının, çalışmanın ikinci yılında daha erken olduğu tespit edilmiştir. Bu durum genel olarak ortalama sıcaklık ile ilişkilidir. Kuşadası meteoroloji istasyonu verilerine göre, ilk yıl ocak ve şubat aylarının ortalama sıcaklıkları 7,4°C ve 9,8°C dir. İkinci yıl ise, bu değerler 10,6°C ve 10,7°C olarak gerçekleşmiştir. Görüldüğü gibi ikinci yılda ocak ile şubat aylarında sıcaklıklar daha yüksek seyrederek, çiçek tomurcuklarının daha erken uyanmasına ve çiçeklenmenin başlamasına neden olmuştur. Benzer şekilde kızılçamlarda sıcaklığın daha düşük olduğu yılda çiçeklenmenin daha geç başladığı tespit edilmiştir (Kesin, 1998).

İlk yıl dişi ve erkek ağaçların çiçeklenme başlangıcı ile çiçeklenme sonu arasındaki süre ağaçlara göre 20 ile 40 gün arasında değişmekle beraber çoğunda 20 gün olarak tespit edilmiştir. İkinci yıl ise, bu süre dişi ağaçlarda 27-46 gün arasında erkek ağaçlarda 22-39 gün arasında değişmiştir. Ancak ağaçların çoğunda çiçeklenme ikinci yıl 27-28 gün devam etmiş ve ilk yıla göre daha uzun sürmüştür. Gerek dişi gerekse erkek ağaçlarda çiçeklenme ikinci yıl daha erken başlamakla birlikte, birçok ağaçta ilk yıl ile aynı tarihte, az sayıda ağaçta ise, bir hafta önce sona ermiştir. Bölgenin mart ayı sıcaklık ortalaması ilk yıl 12,3 °C iken ikinci yıl 13,4 °C olarak gerçekleşmiştir. İkinci yıl mart ayı da ocak ve şubat ayları gibi ortalama sıcaklık olarak daha sıcak geçmekle birlikte, ayın ikinci yarısında nispeten düşük sıcaklıklar meydana gelmiştir. Ayrıca, gece ile gündüz sıcaklık farkları da meydana geldiği için mart ayında çiçeklenme ikinci yıl daha uzun sürmüştür. Erkek çiçeklerin olgunlaşması, çiçek tozu yayılımının başlaması ve sona ermesi yüksekliklere ve aynı yükseklikte yıllara göre değişim gösterir (Boydak, 1977). Yazdani and Fries (1995), *Pinus sylvestris* türüne ait bir tohum bahçesinde, dişi çiçeklerin kabul dönemi ile erkek çiçeklerin çiçek tozu yayma dönemleri arasında, yedi güne kadar farklılıklar olduğunu belirlemişlerdir.

Aynı yörede bireyler arasında çiçeklenme fenolojisi açısından farklılıklar, genetik yapı farklılığından ileri gelmektedir. Matziris (1994), Karaçam klonal tohum bahçesinde çiçeklenme fenolojisi bakımından genetik çeşitliliği iki yıl boyunca izlemiş ve çiçeklenme zamanları açısından klonlar arasında önemli genetik farklılıklar olduğunu, çiçeklenmeye başlama zamanının genotiplere bağlı olduğunu ortaya koymuştur.

Ağaçların ilkbaharda vejetatif gelişmeye başlaması ilk yıl daha erken olurken, ağaçlar arasında farklılıklar meydana gelmiştir. İkinci yıl ise, odun tomurcuklarında uyanma 24 gün daha geç başlamış, ancak bu yılda odun tomurcuklarının uyanması açısından ağaçlar arasındaki farklılıklar daha az olmuştur. İki yıl arasındaki farklılıklar da yine iklimin etkisinden kaynaklanmaktadır. İlk yıl 7,4 °C olan ocak ayı ortalaması, ikinci yıl 10,6 °C olarak gerçekleşmiştir. Muhtemelen ikinci yıl odun tomurcukları soğuklama ihtiyaçlarını ocak ve şubat aylarında karşılayamadıkları için uyanmaları gecikmiştir. Vejetatif gelişmenin devam etmesi de yine hava sıcaklıkları ile ilişkili olup,

ilk yıl nisan ayı ortalama sıcaklığının daha yüksek olması gelişmenin erken durmasına neden olmuştur.

Ağaçlarda meyve gelişimine bakıldığında, döllemeden sonra küçük ve büyük meyve iriliklerine ulaşmaları, ardından siyah renge dönmeleri ile olgunlaşmaları, ikinci yıl daha erken gerçekleşmiştir. Meyve gelişimi birinci yıl yaklaşık 189 gün sürerken, ikinci yıl 20 gün daha kısa devam ederek, yaklaşık 169 günde tamamlanmıştır. Nisan ayı hariç, diğer aylarda sıcaklık ikinci yıl daha yüksek olmuştur. Bu nedenle, meyve tutumu daha erken gerçekleştiği gibi, meyvelerin olgunlaşması için gerekli olan sıcaklık toplamı erken tamamlandığından olgunlaşma erken tamamlanmıştır.

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

Sonuç olarak, bu çalışma ile defne bitkisinin fenolojisi ile ilgili bilgiler elde edilmiştir. Diğer taraftan önemli bir defne alanı olan Aydın-Dilek Yarımadası'ndaki populasyonda hem erkek hem de dişi ağaçların bulunduğu, erkek ağaçlarda çiçek tomurcuklarının daha önce uyanmaya başladığı ancak, daha sonra bu farklılığın azaldığı, sonuçta tozlanma ve dölleme ile ilgili sorun olmadığı belirlenmiştir.

## KAYNAKLAR

- Angell RF, Miller RF, Haferkamp MR, (1990). Variability of crude protein in crested wheat grass at defined stages of phenology. *Journal of Range Management*, 43: 186-189.
- Arslan N, Yılmaz G, Akınerdem F, Özgüven M, Kırıcı S, Arıoğlu H, Gümüşcü A, Telci İ, (2000). Nişasta-şeker tütün ve tıbbi-aromatik bitkilerin tüketim projeksiyonları ve üretim hedefleri, Türkiye Ziraat Mühendisleri V. Teknik Kongresi, I. Cilt: 453-483.
- Boydak M, (1977). Eskişehir-Çatacık Mıntıkası Ormanlarında Sarıçam (*Pinus silvestris* L.)'ın Tohum Verimi Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniv. Orman Fakültesi Yayınları No. 2325, İstanbul, 193 s.
- Boydak M, (1989). Orman Ağaçları Islahı Finlandiya Örneği ve Türkiye ile Kıyaslanması. Tohum Temini ve Ağaç Islahı Semineri, 15-17 Mayıs 1989, 17s. Antalya.
- Chmielewski FM, Müller A, Bruns E, (2002): Climate changes and trends in phenology of fruit trees and field crops in Germany, 1961-2000, Humboldt University of Berlin.
- Davis PH, (1982). *Flora of Turkey and East Aegean Islands*, Vol 7, pp. 534-535.
- Kaya N, (2001). Kızılçamın (*Pinus brutia* Ten.) Çameli-Göldağı Orjinli Asar-Antalya Klonal Tohum Bahçesinde Eşleşme sistemiyle Genetik Kontaminasyonun Saptanması. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Biyoloji Anabilim Dalı. (Doktora Tezi. ) 80s. Antalya.
- Keskin S, (1998). Kızılçamın (*Pinus brutia* Ten.) Bir Tohum Bahçesinde Çiçeklenme Özellikleri Bakımından Klonal Farklılıkların Belirlenmesi. Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı. (Yüksek Lisans ) 98s. Antalya.
- Keskin S, (1999). Çameli-Göldağı orijinli Kızılçam Tohum Bahçesinde Çiçek ve Kozalak Verimi Açısından Klonal Farklılıklar ve Çiçeklenme Fenolojisi. Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 9, 96. Antalya.
- Koch E, Bruns E, Chmielewski FM, Defila C, Lipa W, Menzel A, (2007). Guidelines for plant phenological observations, World Meteorological Organization,
- Küçük M, (1991). Maçka-Meryemana ve Altındere Vadisi Milli Parkının Önemli Ağaç Türleri Üzerine Fenolojik Gözlemler ve Sonuçları, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Raporlar Serisi No: 47.

- Matziris DI, (1994). Genetic Variation in The Phenology of Flowering in Black Pine. *Silvae Genetica*, 43 (5-6):322-325.
- Temel S, Tan M, (2013). Akdeniz bölgesindeki makiliklerde bulunan çalı türlerin gelişme seyirleri. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. (Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech.)* 3 (2): 77-86.
- Yazdani R, Fries A, 1993. Flower abundance, phenology and pollination pattern in a *Pinus contorta* seed orchard. *Pinus contorta- from untamed forest to domesticated crop. Proceedings of a meeting with IUFRO working party S2.02.06 "Pinus contorta provenances and breeding" and "Frans Kempe Symposium"*, Lindgren, D. (ed.).- Umeaa (Sweden), 1993. p. 375-387"