

Article Arrival Date

09.11.2021

Article Type

Research Article

Article Published Date

20.12.2021

Doi Number: <http://dx.doi.org/10.38063/ejons.526>**DEFNE (*Laurus nobilis* L.) BİTKİSİNİN FENOLOJİK DÖNEMLERİNİN BELİRLENMESİ**
DETERMINATION OF PHENOLOGICAL STAGES OF BAY LAUREL (*Laurus nobilis* L.)**Aysun BOZA**

Dr. Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Urla, İzmir/Türkiye

ORCID: 0000-0000-0000-0000

Serra HEPAKSOY*

Prof. Dr. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

Bornova, İzmir/Türkiye ORCID: 0000-0001-7077-3189

*Sorumlu yazar

ÖZET

Bu çalışmada İzmir ili Çeşme yarımadasındaki iki farklı alan olan Urla ve Karaburun'da yetişen doğal defne popülasyonunda iki yıl süreyle fenolojik gözlemler yapılmıştır. Çalışmada erkek ve dişi ağaçlar ayrı ayrı incelenmiştir. Ağaçlarda tomurcukların uyanması, çiçeklenme ve meyve olgunlaşması ikinci yıl daha erken gerçekleşmiştir. Her iki bölgedeki ağaçların fenolojilerinde bazı farklılıklar saptanmış ve genel olarak Urla'da vejetasyonun daha erken başladığı tespit edilmiştir. Yıllar ve bölgeler arasındaki farklılıkların sıcaklıktan kaynaklandığı ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Defne, Fenoloji, Çeşme yarımadası, İzmir, Ege bölgesi**ABSTRACT**

In this research, phenological observations were done in the natural bay laurel population in Urla and Karaburun which is located in Çeşme peninsula. Male and female trees were examined separately. Bud burst, flowering and fruit ripening occurred earlier in the second year. Some differences were detected in the phenology of the trees in both areas and it was determined that vegetation started earlier in Urla, generally. It has been revealed that the differences between years and regions are caused by temperature.

Keywords: Bay laurel, phenology, Çeşme peninsula, İzmir, Aegean region**1. GİRİŞ**

Türkiye, Akdeniz ve Yakın Doğu olmak üzere iki önemli gen merkezinin kesiştiği noktada yer alması yanı sıra iklim, ekosistem, habitat çeşitliliği ve 0 ile 5.000 metre arasında değişen topoğrafik yapısı nedeniyle zengin biyolojik çeşitliliği sahiptir. Bitki tür çeşitliliği, yaban hayatı kaynakları ve endemik türler açısından zengin olan ülkemizde 10.500 bitki türü bulunmaktadır. Bunun %32'si (3.400 adedi) endemik türler olup, floranın 1/3'ü aromatik bitkilerden oluşmaktadır (Başer, 1997, Başer 1998, Anonim 2004, Kaya 2001). Bu türlerden birisi de defnedir. Defne tıbbi aromatik bir bitki olarak değerlendirildiği gibi aynı zamanda odun dışı orman ürünleri (ODOÜ) kapsamındadır.

Defne tipik Akdeniz iklimine çok iyi adapte olabilmekte, yeterli yağış alan nemli ve güneşli alanlarda çok iyi gelişebilmektedir. Defne verimli, süzek, drenaj sorunu olmayan ve hafif kireçli topraklarda çok iyi gelişir (Baydar, 2009).

Türkiye'de defnelikler devlete ait ormanlar içinde ya da özel mülkiyet arazilerinde bulunmaktadır. Özel mülkiyette bulunan defneliklerde meyve ve yapraklarının toplanması için yasal izin gerekmemektedir. Orman alanlarında bulunan ağaçlardan toplama yapılabilmesi için Tarım ve Orman Bakanlığı'ndan izin

alınması gerekmektedir. Defne yaprağı üretimi, 302 sayılı “Odun Dışı Orman Ürünlerinin Envanter ve Planlaması ile Üretim ve Satış Esasları” tebliği hükümleri çerçevesinde yapılır (Yazıcı, 2002).

Defne bitkisinin yaprakları, meyveleri ve bunlardan elde edilen yağı ihraç edilmektedir. Defnede yaprak hasadı dalların kesilmesi yöntemiyle yapılır. Bu nedenle, ağaçlar zarar görmekte ve sonraki yıllarda verimde azalmalar meydana gelmektedir. Defne yaprakları ve meyveleri büyük ölçüde ormanlık araziler ve makilikler içerisinde kendiliğinden yetişen ağaçlardan sağlanmaktadır. Defnelerin doğal yetiştirme alanlarından plansız ve düzensiz yararlanma nedeniyle aşırı tahribat meydana gelmektedir. Söz konusu alanlarda önlem alınmaması durumunda defneliklerin dolayısıyla verimin azalma tehlikesi söz konusudur. Bu nedenle defne yaprak ve meyve toplaması kontrollü yapılmalı, üretimin artırılabilmesi için de doğru alanlara ve doğru bireylerle yeni defneliklerin kurulması çok önemlidir. Defnede kültüre alma çalışmaları 2000 li yıllara doğru başlamıştır. Yeni defnelikler kurulurken, hem çoğaltılacak bireylerin özelliklerinin iyi olması hem de kurulacak alanların ekolojik koşullarının defne için uygun olması son derece önemlidir.

Bir bitkinin fenolojisi, öncelikle onun yetiştirme alanını belirlemektedir. Bu durum, doğada kendiliğinden ortaya çıkmakla birlikte, bitkilerin kültüre alınması, yeni plantasyonların kurulmasında dikkate alınması gereklidir. Dünyada 1980 li yıllardan itibaren başlayan belirgin sıcaklık artışları, bitki fenolojileri üzerine etkide bulunmaktadır (Chmielewski et al., 2002). Bu nedenle bitki gelişim dönemleri ile iklim arasındaki ilişkinin önemi her geçen gün artmaktadır. İklimsel faktörlerin mevsimsel olarak değişimleri, bitkilerde meydana gelen biyolojik ve fizyolojik olaylarda farklılıklara neden olur. Bu nedenle bir bitki türünün fenolojisinin bilinmesi, o türün hangi iklim koşullarında ve hangi bölgelerde yetiştirileceğini doğru bir şekilde belirlenmesini sağlayacaktır. Doğal popülasyondaki bireylerin fenolojilerindeki ve gelişimlerdeki farklılıkların ortaya konulması, herhangi bir alanda kullanılacak genotiplerin belirlenmesi de başarılı bir yetiştiricilik için önemlidir.

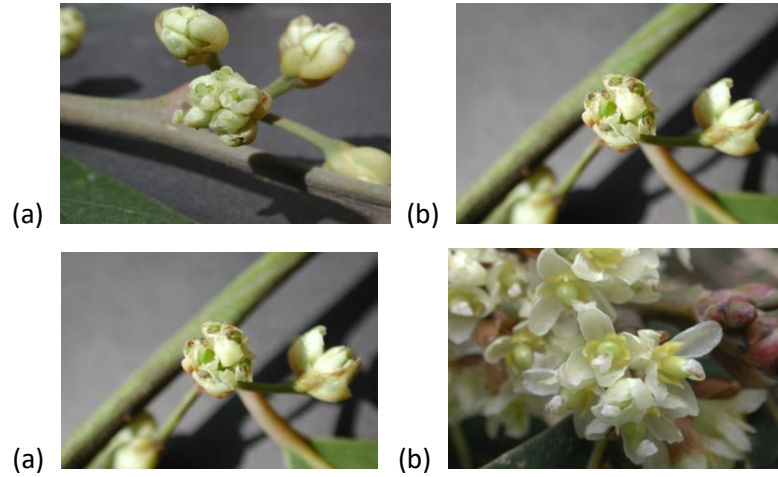
Fenoloji, bitkiler, hayvanlar ve mikroorganizmalar için yaşam döngüsü olaylarının zamanını ölçen ve çevrenin bu olayların zamanını nasıl etkilediğini belirleyen bir bilimdir. Çiçek açan bitkiler gözlemlendiğinde, bu yaşam döngüsü olayları veya “fenolojik safhalar” diğer basamaklara ek olarak tomurcuk uyanması, yaprak oluşumu ve büyümesi, çiçek açma, tozlanma, meyve tutumu, meyve gelişmesi, olgunlaşması, hasat ile kök gelişmesi gibi belirli bir zaman içerisinde birbirini izleyen değişim aşamalarını içerir (Şimşek ve ark., 2014). Defne gerek yaprağından gerekse meyvelerinden yararlanılan ve dioik çiçek yapısına sahip olan bir bitki olması nedeniyle (Boza ve Hepaksoy, 2020), söz konusu dönemlerinin bilinmesi son derece önemlidir. Defnede bu konuda çalışmaların yetersiz olması nedeniyle, ülkemizin defne açısından önemli bir alanı olan Urla ve Karaburun’da bulunan doğal defne popülasyonlarında bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

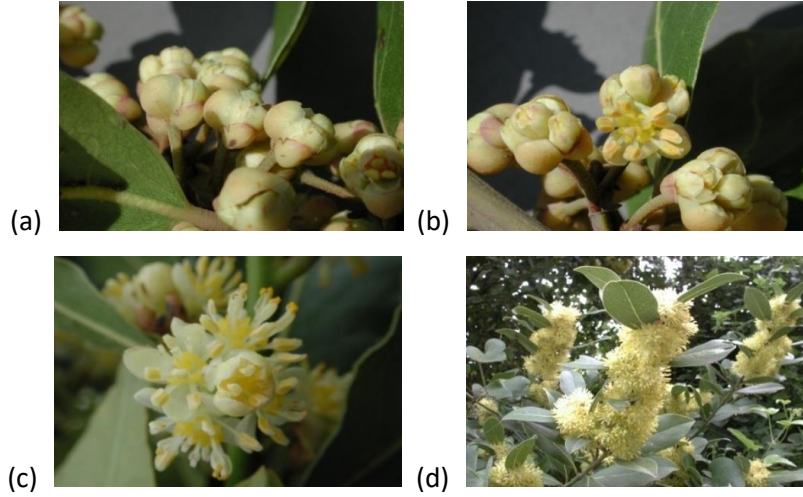
Çalışma, İzmir’de Urla ve Karaburun’da yer alan doğal defne popülasyonlarında gerçekleştirilmiştir. Defne ağaçlarında fenolojik gözlemler birbirini takip eden iki yıl süresince gerçekleştirilmiştir. Urla’da 18 dişi, 31 erkek olmak üzere 49 birey, Karaburun’da ise 12 dişi, 12 erkek olmak üzere 24 birey üzerinde çalışılmıştır. Urla’da çalışılan bölgenin toprak tekstürü tın, kil, kum-tın, kum-kil-tın olup, pH 7,24-8,34 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bakısı kuzey, rakım 2-50 arasındadır. Denize uzaklık 160 m’dir. Karaburun’da ise, toprak tekstürü kumlu tın olup, pH 6,90-7,31 arasında değişmiştir. Bakısı kuzeydoğudur. Rakım 8-35 arasında değişmiş, denize uzaklık ise 95 m’dir. Çalışmada çiçek ve odun tomurcuklarının uyanma, çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme ortası, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu tarihleri ile yaprak gelişim süreci ve vejetatif gelişiminin durduğu tarihler belirlenmiştir. Ayrıca, dişi ağaçlarda meyve gelişim periyodu da gözlenmiştir.

Defne fenolojisi ile ilgili detaylı çalışma bulunmadığı için, gözlemlere ve deneyimlere dayanılarak çiçek açma, yaprak gelişimi ve meyve olgunlaşması ile ilgili aşamalar tarafımızdan belirlenmiştir. Buna göre çiçek açma zamanları; dişi ve erkek çiçek tomurcuklarının uyanması (ÇTU); çiçeklenme başlangıcı (çiçeklerin % 5 inin açtığı dönem - ÇB); çiçeklenme ortası (% 50’si açtığı - ÇO); tam çiçeklenme (çiçeklerin % 70 inin açtığı dönem - TÇ) ve çiçeklenme sonu (dişi ağaçlarda

döllenmenin tamamlandığı, erkek ağaçlarda çiçek tozunun kalmadığı ve renk değiştirmeye başladığı dönem - ÇS) olmak üzere beş dönem belirlenmiştir (Şekil 1 ve 2).

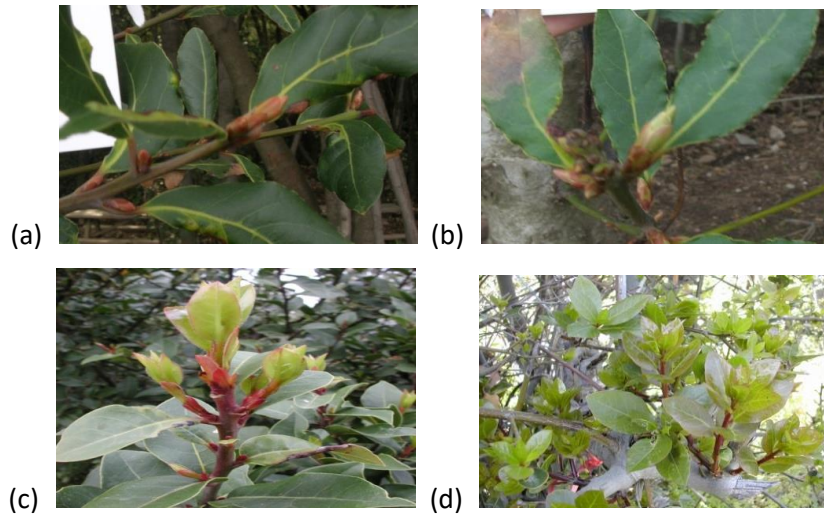


Şekil 1. Dişi çiçeklerin gelişim evreleri (a)ÇTU, (b) ÇB, (c) ÇO, (d)TÇ



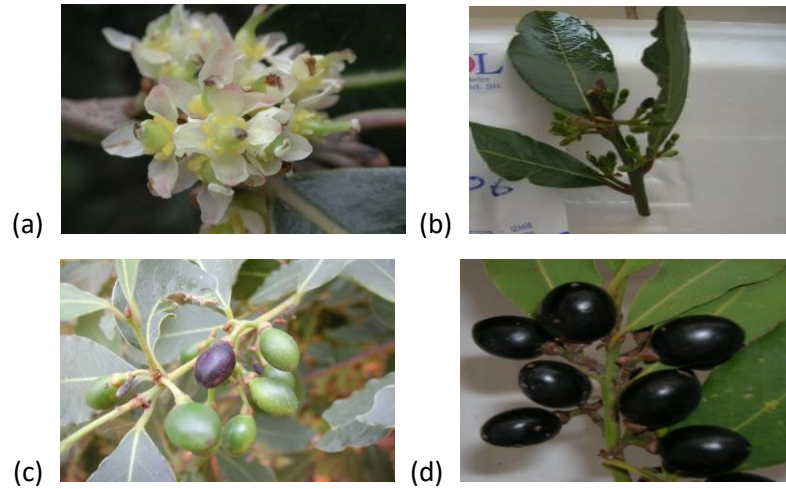
Şekil 2. Erkek çiçeklerin gelişim evreleri (a) CTU, (b) CB, (c) CO, (d) TC

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



Şekil 3. Yaprak gelişim evreleri (a) YTK, (b) YTK, (c) YY, (d) YG

Meyve gelişimi için de, 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 (Şekil 4).



Şekil 4. Meyve gelişim evreleri (a) MT, (b) KM, (c) BM, (d) SM

Yapılan tüm fenolojik gözlemlere ait tarihler belirlendikten sonra, bu tarihler yılın günü şeklinde hesaplanmıştır. Tablo 1 de bazı tarihlerin gün karşılıkları verilmiştir.

Tablo 1. Tarihlerin yılın gün karşılıkları

Tarih	Yılın gün karşılığı	Tarih	Yılın gün karşılığı	Tarih	Yılın gün karşılığı	Tarih	Yılın gün karşılığı
09.01	9. gün	13.03	72. gün	11.04	101. gün	29.06	180. gün
16.01	16. gün	16.03	75. gün	13.04	103. gün	06.07	187. gün
01.02	32. gün	20.03	79. gün	20.04	110. gün	07.07	188. gün
07.02	38. gün	21.03	80. gün	25.04	115. gün	20.07	201. gün
09.02	40. gün	22.03	81. gün	28.04	118. gün	04.08	216. gün
15.02	46. gün	23.03	82. gün	01.05	121. gün	15.08	227. gün
20.02	51. gün	26.03	85. gün	15.05	135. gün	21.08	233. gün
23.02	54. gün	27.03	86. gün	18.05	138. gün	06.09	249. gün
24.02	55. gün	30.03	89. gün	22.05	142. gün	20.09	263. gün
26.02	57. gün	31.03	90. gün	25.05	145. gün	01.10	274. gün
28.02	59. gün	03.04	93. gün	26.05	146. gün	05.10	278. gün
01.03	60. gün	04.04	94. gün	30.05	150. gün	16.10	289. gün
07.03	66. gün	07.04	97. gün	15.06	166. gün	30.10	303. gün
10.03	69. gün	10.04	100. gün	28.06	179. gün		

3. BULGULAR

Urla'da yetişen dişi ağaçlardan 83, 84, 86, 96 ve 100 nolular ilk yıl, 95 ve 96 nolu ağaçlar ise ikinci yıl çiçeklenmenin en kısa sürdüğü ağaçlar olarak belirlenmiştir. Buna karşılık çiçeklenmenin uzun devam ettiği ağaçlar ilk yıl 92 ve 93, ikinci yıl ise, bu ağaçlara ilave olarak, 66, 67, 70, 74, 84 ve 100 nolu ağaçlar olarak tespit edilmiştir. Çalışmanın ilk yılında 84 ve 100 nolu ağaçların çiçeklenmeleri kısa sürerken, ikinci yıl uzun sürmüşlerdir (Tablo 2). Aynı yöredeki erkek ağaçların çiçeklenme durumlarına bakıldığında, birinci yıl 72 nolu ağaç yılın 9. günü çiçeklenmeye başlayarak en erken çiçeklenen olması yanı sıra, çiçeklenmenin 81 gün sürmesi ile de en uzun süre çiçeklenen olduğu görülmektedir. Ağaçların çiçeklenmeleri genel olarak 34-49 gün devam etmiştir. İkinci yıl ise ağaçların çiçeklenmeleri genel olarak 34-39 gün sürerken, 90 nolu ağaç 46 gün ile en uzun çiçeklenme süresine sahip tek ağaç olmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Urla'da ağaçların çiçek gelişim zamanları (TU: Tomurcukların uyanması, ÇB: çiçeklenme başlangıcı, ÇO: çiçeklenme ortası, TÇ: tam çiçeklenme, ÇS: çiçeklenme sonu)

Ağaç No	TU (gün)		ÇB (gün)		ÇO (gün)		TÇ (gün)		ÇS (gün)	
	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl
52 ^E	54	66	60	72	69	80	75	85	103	103
53 ^E	69	66	75	72	82	80	90	85	103	103
54 ^E	69	66	75	72	82	80	90	85	103	103
55 ^E	54	46	60	57	69	66	75	72	85	85
56 ^D	60	66	75	72	82	80	90	85	103	103
57 ^E	54	46	60	57	69	66	75	72	90	85
58 ^E	54	66	60	72	69	80	75	85	103	103
59 ^E	69	66	75	72	82	80	90	85	103	103
60 ^E	69	*	75	*	82	*	90	*	103	*
61 ^E	60	*	69	*	75	*	82	*	90	*
62 ^D	75	*	82	*	90	*	103	*	110	*
63 ^D	75	*	82	*	90	*	103	*	110	*
64 ^E	69	*	75	*	82	*	90	*	103	*
65 ^E	69	46	75	57	82	66	90	72	103	85
66 ^D	69	46	75	57	82	66	90	72	110	85
67 ^D	75	46	82	57	90	66	103	72	110	85
68 ^E	69	46	75	57	82	66	90	72	110	85
69 ^E	69	46	75	57	82	66	90	72	103	85
70 ^D	75	46	82	57	90	66	103	72	110	85
71 ^E	60	46	69	57	75	66	82	72	90	85
72 ^E	9	46	16	57	60	66	75	72	90	85
73 ^E	54	46	69	57	69	66	75	72	90	85
74 ^D	75	46	82	57	90	66	103	72	110	85
75 ^E	69	46	75	57	82	66	90	72	103	85
81 ^E	69	66	75	72	82	80	90	85	103	103
82 ^E	69	66	75	72	82	80	90	85	103	103
83 ^D	69	66	75	72	82	80	90	85	103	103
85 ^E	60	46	69	57	75	66	82	72	90	85
84 ^D	60	46	75	57	82	66	90	72	103	85
86 ^D	69	66	75	72	82	80	90	85	103	103
87 ^E	60	*	69	*	75	*	82	*	90	*
88 ^E	60	*	69	*	75	*	82	*	90	*
89 ^E	60	46	69	57	75	66	82	72	90	85
90 ^E	69	57	75	66	82	72	90	80	103	103
91 ^E	60	46	69	57	75	66	82	72	90	85
92 ^D	54	46	60	57	69	66	75	72	103	85
93 ^D	54	46	60	57	69	66	90	72	103	85
94 ^E	54	46	60	57	69	66	75	72	103	85
95 ^D	60	57	75	66	82	72	90	80	103	85
96 ^D	69	57	75	66	82	72	90	80	103	85
97 ^E	69	46	75	57	82	66	90	72	103	85
98 ^E	69	46	75	57	82	66	90	72	103	85
99 ^E	69	46	75	57	82	66	90	72	103	85
100 ^D	69	46	75	57	82	66	90	72	103	85

*Ağaç kesilmiş D: Dişi ağaç E: Erkek ağaç

Karaburun yarımadasında incelenen dişi ağaçların tamamında çiçeklenme ilk yıl aynı zamanda başlayıp aynı zamanda sona ererek, yaklaşık 34 gün sürmüştür. İkinci yıl ise, yine çiçeklenme aynı zamanda başlayıp, 123 nolu ağaç hariç aynı zamanda tamamlanmış ve yaklaşık 39 gün devam etmiştir. 123 nolu ağacın çiçeklenmesi 57 günde tamamlanmıştır (Tablo 3). Erkek ağaçların çiçeklenme durumlarına bakıldığında, ilk yıl en erken 116 nolu ağacın yılın 54. günü olan 23 Şubat tarihinde çiçeklenmeye başladığı ve yine en erken olarak 97. gün olan 07 Nisan tarihinde tamamlandığı saptanmıştır. İkinci yıl ise 107 ve 124 nolu ağaçlar 38. günde (07 Şubat) en erken çiçeklenmişlerdir. Çiçeklenmeyi en erken tamamlayan ağaç ise, 107 nolu ağaç olarak belirlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Karaburun’da ağaçların çiçek gelişim zamanları (TU: Tomurcuk uyanması, ÇB: çiçeklenme başlangıcı, ÇO: çiçeklenme ortası, TÇ: tam çiçeklenme, ÇS: çiçeklenme sonu)

Ağaç No	TU (gün)		ÇB (gün)		ÇO (gün)		TÇ (gün)		ÇS (gün)	
	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl
101 ^E	69	*	81	*	89	*	97	*	103	*
102 ^D	69	*	81	*	89	*	97	*	103	*
103 ^E	69	46	81	57	89	66	103	80	110	85
104 ^E	69	46	81	57	89	66	97	80	103	85
105 ^D	69	46	81	57	89	66	97	80	103	85
106 ^E	69	46	81	57	89	66	97	80	103	85
107 ^E	69	38	81	46	89	57	97	66	103	80
108 ^D	69	46	81	57	89	66	97	80	103	85
109 ^E	69	46	81	57	89	66	97	80	103	85
110 ^E	69	*	81	*	89	*	97	*	103	*
111 ^D	69	*	81	*	89	*	97	*	103	*
112 ^E	69	*	81	*	89	*	97	*	103	*
113 ^E	69	*	81	*	89	*	97	*	103	*
114 ^D	69	*	81	*	89	*	97	*	103	*
115 ^D	69	*	81	*	89	*	97	*	103	*
116 ^E	54	*	60	*	69	*	81	*	97	*
117 ^D	69	*	81	*	89	*	97	*	103	*
118 ^E	69	*	81	*	89	*	97	*	103	*
119 ^D	69	46	81	57	89	66	97	80	103	85
120 ^D	69	46	81	57	89	66	97	80	103	85
121 ^D	69	46	81	57	89	66	97	80	103	85
122 ^D	69	46	81	57	89	66	97	80	103	85
123 ^D	69	46	81	57	89	66	97	85	103	103
124 ^E	60	38	69	46	81	57	97	66	103	85

*Ağaç kesilmiş D: Dişi ağaç E: Erkek ağaç

Ağaçların vejetatif gelişmeye başlama durumlarına bakıldığında, Urla’da dişi ağaçlarda ilk yıl, en erken 69. gün başlayıp en erken 90. günde sona ermiş, ikinci yıl ise 57. günde (26.02) başlayarak, en erken 115. gün olan 25 Nisanda durmuştur (Tablo 4). Erkek ağaçlarda ise vejetatif gelişme birinci yıl 60. ile 75. günler arasında başlarken, gelişmenin tamamlanması 90. (31.03) ile 118. günler (28.04) arasında gerçekleşmiştir. İkinci yıl ise 72 nolu ağaçta, 60. gün ile odun tomurcuklarında en erken uyanma meydana gelerek, yapraklanma başlarken diğer birçok ağaç gibi 121. günde vejetatif gelişimi durmuştur. Sadece 65, 75 ve 85 nolu ağaçlarda 115. günde yaprak gelişimi tamamlanarak vejetatif gelişme durmuştur (Tablo 4).

Karaburun’da bulunan dişi ağaçların vejetatif gelişim süreleri, Tablo 5’de görüldüğü gibi, birinci yıl dişi ağaçlarda 29-50 gün arasında değişirken, ikinci yıl 30-35 gün olmuştur. İkinci yıl ise, 105 nolu ağaç gelişimine 80. günde başlayıp 115. günde (25.04) bitirerek Karaburun’da en uzun (35 gün) vejetatif gelişim süresine sahip ağaç olarak tespit edilmiştir. Diğer ağaçlarda ise, vejetatif gelişme 30 gün süreyle devam etmiştir. Erkek ağaçlarda ise yaprak tomurcuklarının uyanması ilk yıl 60 ile 81. günlerde başlayarak, 110. günde yapraklar gelişimlerini tamamlamışlardır. Ağaçlara göre değişmek üzere vejetatif gelişme 29-50 gün devam etmiştir. Çalışmanın ikinci yılında odun tomurcuklarının kabarması daha geç başlamış (yılın 80 ile 85. günleri arasında) ve 115. gününde (25.04) sona ererek 30-35 gün arasında sürmüştür (Tablo 5).

Meyve tutumu Urla’da birinci yılda bazı bireylerde 110. günde gerçekleşirken, dört bireyde 146. gün gerçekleşmiştir. Tiplere göre bazı farklılıklar olmakla birlikte, ağaçların meyve gelişimi birinci yıl 132 ile 168 günde (20 Nisan - 05 Ekim arası) ikinci yıl 148 günde (25 Nisan - 20 Eylül arası) tamamlanmıştır (Tablo 6). Karaburun’da bulunan ağaçlarda ise, ilk yıl meyve tutumu en erken 110. günde (20.04) en geç 146. gün (26.05)’de tespit edilmiş olup, meyvelerin hemen hepsi 16 Ekim tarihinde (289. gün) olgunlaşmışlardır. İkinci yıl 103. gün (13.04) ile 115. gün (25.04) arasında meyve tutumları gerçekleşirken, 274. günde (01.10) olgunlaşmalarını tamamlamışlardır. Meyvelerin olgunlaşması bir önceki yıla göre daha erken gerçekleşmiştir (Tablo 6).

Tablo 4. Urla'da ağaçların yaprak gelişim zamanları (YTK: yaprak tomurcuk kabarması, YY: yeni yaprak, YG: yapraklar gelişimlerini tamamlamış)

Ağaç No	YTK (gün)		YY (gün)		YG (gün)	
	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl
52 ^E	60	85	69	115	90	121
53 ^E	60	85	69	115	90	121
54 ^E	75	85	90	115	103	121
55 ^E	60	85	69	103	90	121
56 ^D	75	85	103	103	118	121
57 ^E	69	85	75	103	90	121
58 ^E	60	85	69	115	90	121
59 ^E	75	85	103	115	118	121
60 ^E	75	*	90	*	103	*
61 ^E	69	*	75	*	90	*
62 ^D	69	*	75	*	90	*
63 ^D	75	*	90	*	103	*
64 ^E	75	*	90	*	103	*
65 ^E	75	66	90	80	103	115
66 ^D	75	66	90	80	103	115
67 ^D	75	85	90	115	103	121
68 ^E	69	85	90	115	103	121
69 ^E	75	85	90	115	103	121
70 ^D	75	85	90	115	103	121
71 ^E	75	85	90	115	103	121
72 ^E	60	66	69	85	90	121
73 ^E	69	80	75	103	90	121
74 ^D	75	57	90	66	103	115
75 ^E	69	57	75	66	90	115
81 ^E	75	85	90	103	103	121
82 ^E	69	80	90	103	103	121
83 ^D	75	57	103	66	118	115
85 ^E	75	57	90	66	103	115
84 ^D	75	66	90	80	103	115
86 ^D	75	66	103	80	118	115
87 ^E	69	*	90	*	103	*
88 ^E	75	*	90	*	103	*
89 ^E	60	80	69	115	90	121
90 ^E	75	85	90	115	103	121
91 ^E	69	80	75	103	90	121
92 ^D	69	80	90	103	103	121
93 ^D	69	85	90	103	103	121
94 ^E	69	80	103	115	118	121
95 ^D	69	85	90	103	103	121
96 ^D	69	80	90	103	103	121
97 ^E	69	80	90	115	103	121
98 ^E	69	80	90	103	103	121
99 ^E	69	80	103	103	118	121
100 ^D	69	80	103	103	118	121

*Ağaç kesilmiş D: Dişi ağaç E: Erkek ağaç

Tablo 5. Karaburun'da dişi ağaçların yaprak gelişim zamanları (YTK: yaprak tomurcuk kabarması, YY: yeni yaprak, YG: yapraklar gelişimlerini tamamlamış)

Ağaç No	YTK (gün)		YY (gün)		YG (gün)	
	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl
101 ^E	81	*	103	*	110	*
102 ^D	81	*	103	*	110	*
103 ^E	60	80	69	85	110	115
104 ^E	81	80	103	85	110	115
105 ^D	60	80	69	85	110	115
106 ^E	81	80	103	85	110	115
107 ^E	81	85	103	103	110	115
108 ^D	81	85	103	103	110	115
109 ^E	81	85	103	103	110	115
110 ^E	81	*	103	*	110	*
111 ^D	81	*	103	*	110	*
113 ^E	60	*	69	*	110	*
114 ^D	60	*	69	*	110	*
115 ^D	81	*	103	*	110	*
116 ^E	81	*	103	*	110	*
117 ^D	60	*	69	*	110	*
118 ^E	60	*	69	*	110	*
119 ^D	81	85	103	103	110	115
120 ^D	60	85	69	103	110	115
121 ^D	81	85	103	103	110	115
122 ^D	81	85	103	103	110	115
123 ^D	60	85	69	103	110	115
124 ^E	81	85	103	103	110	115

*Ağaç kesilmiş D: Dişi ağaç E: Erkek ağaç

Tablo 6. Urla (U) ve Karaburun'da (K) ağaçların meyve gelişim zamanları (MT: meyve tutumu, KT: küçük meyveler, BM: büyük meyveler, SM: siyah meyveler, OM: olgun meyveler)

Ağaç No	TU (gün)		ÇB (gün)		ÇO (gün)		TÇ (gün)		ÇS (gün)	
	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl
56 ^U	110	115	146	145	166	201	233	227	278	263
62 ^U	110	*	146	*	166	*	233	*	278	*
63 ^U	110	*	146	*	179	*	233	*	278	*
66 ^U	146	115	179	145	188	201	233	227	278	263
67 ^U	146	115	179	145	188	201	233	227	278	263
70 ^U	146	115	179	145	188	201	233	227	278	263
74 ^U	146	115	179	145	188	201	249	227	278	263
76 ^U	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
77 ^U	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
79 ^U	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
83 ^U	110	115	146	145	179	201	233	227	278	263
84 ^U	110	115	146	145	179	201	233	227	278	263
86 ^U	110	115	146	145	179	201	233	227	278	263
92 ^U	110	115	146	145	179	201	233	227	278	263
93 ^U	110	115	146	145	179	201	233	227	278	263
95 ^U	110	115	179	145	188	201	233	227	278	263
96 ^U	110	115	179	145	188	201	233	227	278	263
100 ^U	110	115	146	145	179	201	233	227	278	263
105 ^K	110	103	146	115	179	135	227	187	289	274
108 ^K	110	103	146	115	179	135	227	187	289	274
111 ^K	146	*	179	*	209	*	227	*	289	*
114 ^K	110	*	146	*	179	*	227	*	289	*
115 ^K	110	*	146	*	179	*	227	*	289	*
117 ^K	110	*	146	*	179	*	227	*	289	*
119 ^K	110	103	146	115	179	135	227	187	289	274
120 ^K	110	103	146	115	179	135	227	187	289	274
121 ^K	110	103	146	115	179	135	227	187	289	274
122 ^K	110	103	146	115	179	135	227	187	289	274
123 ^K	110	115	146	135	179	180	227	198	289	274

*Ağaç kesilmiş

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Ege Bölgesinde önemli bir defne alanı olan Çeşme yarımadasında yer alan ve İzmir iline bağlı olan Urla ve Karaburun'da bulunan doğal defne populasyonlarında yapılan bu çalışmada iki yıl süreyle toplam 73 birey incelenerek, ağaçların fenolojileri belirlenmiştir. Çalışmanın ilk yılında Urla'da bulunan dişi ağaçların çiçeklenme süresi 34 ile 49 gün arasında değişirken, ikinci yıl daha kısa sürerek 28-39 gün arasında gerçekleşmiştir. Aynı yöredeki erkek ağaçların çiçeklenmeleri ise, genel olarak ilk yıl 34-49 gün, ikinci yıl ise 34-39 gün sürmüştür. Sadece, 90 nolu ağacın çiçeklenmesi 46 gün devam etmiştir.

Karaburun'daki ağaçlara bakıldığında, dişi ağaçların tamamında çiçeklenme ilk yıl aynı zamanda başlayıp aynı zamanda sona ererek, yaklaşık 34 gün sürerken, ikinci yılda da yine ağaçların hepsinde çiçeklenme aynı zamanda başlayıp, 123 nolu ağaç hariç aynı zamanda tamamlanmış, ancak yaklaşık 39 gün devam etmiştir. Her iki yörede de çiçek tomurcuklarının uyanmaya başlamasından çiçeklenme sonuna kadar olan bütün aşamalar dişi ve erkek ağaçlarda ikinci yıl daha erken (20 günden fazla) gerçekleşmiştir.

Her iki yılın ocak, şubat, mart ve nisan aylarına ait ortalama sıcaklıklarına bakıldığında, Urla'da ilk yıl söz konusu aylarda kaydedilen ortalama sıcaklıklar, sırasıyla 7,0 °C, 9,8 °C, 11,9°C ve 16,3 °C iken, ikinci yıl 10,2 °C, 10,4 °C, 12,7 °C ve 15,4 °C'dir. Karaburun'da ise, aynı aylara ait sıcaklıklar ilk yıl 7,3 °C, 9,9 °C, 11,7 °C ve 15,7 °C; ikinci yıl 11,0 °C, 10,4 °C, 13,0 °C, 15,2 °C olarak gerçekleşmiştir. Ocak-Mart aylarının ikinci yıl daha sıcak olması nedeniyle çiçeklenme erken başlamış ve erken tamamlanmıştır. Ancak, çiçeklenmenin mart ayında bitmediği ağaçlarda nisan ayının ikinci yıl, önceki yıla göre nispeten daha serin olması bu ağaçlarda çiçeklenme daha geç tamamlanmasına neden olmuştur. Bitkilerin fizyolojik faaliyetleri üzerinde etkili olan faktörlerin başında sıcaklık gelmektedir (Çepel, 1988). Fenolojik olayların zamanı, çevresel şartlara karşı oldukça duyarlıdır. Örneğin nispeten sıcak ve yağışsız bir ilkbaharda yaprak tomurcuklarının patlaması ve ilk çiçeklerin açması olağandan haftalar önce gerçekleşirken, alışılmadık derecede soğuk ve yağışlı ilkbaharlarda bu olaylar gecikmeli olarak meydana gelebilmektedir. Burada hava sıcaklığındaki küçük değişimlerin bile ağaçların fenolojileri üzerine etkili olduğu görülmektedir (Şimşek ve ark., 2014). Keskin (1998), sıcaklığın daha düşük olduğu yıllarda kızılçamlarda çiçeklenmenin daha geç başladığını saptamıştır.

Defne bireylerinin çiçeklenmeleri bakımından bölgeler arasındaki fark, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonunda görülmüş, diğer evrelerde bir fark belirlenmemiştir. Çalışmanın ilk yılında Karaburun'da tam çiçeklenme, Urla'ya göre bir hafta daha geç gerçekleşmiştir. Bu durum sıcaklıkların Urla'da Karaburuna'a kıyasla bir miktar yüksek olmasından kaynaklanmıştır.

Ağaçlarda yapraklanmanın genellikle mart ve nisan aylarında olduğu, ikinci yıl odun tomurcuklarının daha geç uyanmaya başladığı ve yaprak gelişiminin de daha geç bittiği saptanmıştır. Muhtemelen, ilk yıl nisan ayı ortalamalarının her iki bölgede daha yüksek olması, vejetatif gelişimin daha erken tamamlanmasına neden olmuştur.

Çalışmanın yapıldığı iki bölgede meyvelerin olgunlaşma zamanları karşılaştırıldığında Urla'da her iki yılda da daha erken olduğu görülmektedir. Bu farklılık, Urla'da mayıs ile ekim ayları arasındaki dönemde ortalama sıcaklık değerlerinin her iki yılda da Karaburun'a oranla daha yüksek olmasındandır. Yıllar açısından ise, yine birçok fenolojik olayda olduğu gibi ikinci yıl her iki bölgede de meyve olgunlaşması daha erken gerçekleşmiştir. Yine bu farklılık, meyve tutumundan olgunlaşmaya kadar olan periyotta ikinci yıl kaydedilen ortalama sıcaklıkların her iki bölgede de yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Bitki gelişimini etkileyen en önemli faktör hava sıcaklığıdır. Özellikle yapraklarını dökerek, kış dinlenmesine giren bitki türlerinde, ilkbaharda meydana gelen yüksek sıcaklıklar ya da sıcaklıkların erken yükselmeye başlaması, fenolojik aşamaların erken olmasına neden olmaktadır. Bütün dünyada olduğu gibi Türkiye'de de 1980'li yılların sonlarına doğru, sıcaklıklarda görülen belirgin artışlar bütün bitkilerde etkili olmaktadır. Özellikle ekonomik değeri olan bitkilerin

fenolojilerindeki değişimler son derece önemlidir ve bunların dikkatle incelenmesi gereklidir. Çünkü insanların yaşamlarında 1°C'lik sıcaklık artışı önemli değişikliklere neden olmazken, bitki gelişiminde bu değer 2 ayda 60 gün-dereceye karşılık gelmekte ve fenolojik dönemlerini kaydırmaya neden olabilmektedir. Şensoy ve ark. (2013) tarafından yapılan iklim indisi çalışmasında Türkiye'de büyüme sezonu uzunluğunun yüz yılda ortalama 21 gün arttığı belirlenmiştir. Büyüme sezonunun uzaması, kültür bitkilerinin yetiştirileceği alanların seçiminde, benzer şekilde herhangi bir ekolojik alanda yetiştirilecek tür seçiminde etkili olmaktadır.

Yapılan çalışmada, bir bölgedeki defne ağaçlarının fenolojilerinde bazı farklılıkların olduğu belirlendiği gibi, bölgeler arasında da farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, çalışmanın yapıldığı yıllar arasında da incelenen fenolojik aşamaların gerçekleşme zamanları ve sürelerinde de bazı farklılık ortaya çıkmıştır. Bireyler arasındaki farklılıklar genetikten kaynaklanmaktadır. Ancak, bölgeler ve yıllar arasındaki değişimler tamamen iklimsel özellikler nedeniyle olup, burada da en etkili faktör sıcaklık tır.

KAYNAKÇA

Anonim (2004). Türkiye ormanlarında odun dışı ürünler. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.

Başer, K.H.C. (1997). Tıbbi ve aromatik bitkilerin ilaç ve alkollü içki sanayilerinde kullanımı. İstanbul Ticaret Odası Yayın No: 1997-39, İstanbul.

Başer, K.H.C. (1998). Tıbbi ve aromatik yabancı bitkilerimiz tehdit altında mı?, TEMA (TEMA Vakfı Faaliyet Dergisi), 5 (16): 44-47.

Baydar, H. (2009). Tıbbi ve aromatik bitkiler bilimi ve teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No. 51, 234-235s, Isparta.

Boza, A. & Hepaksoy; S. (2020). Dilek yarımadası defne alanlarında fenolojik gözlemler. EJONS International Journal on Mathematic, Engineering and Natural Sciences, 4 (16): 978- 986.

Çepel, N. (1988). Peyzaj Ekolojisi. İstanbul Üniversitesi, Orman Fak. Yayın No: 391. 228 s., İstanbul.

Şensoy, S., Türkoğlu, N., Akçakaya, A., Ulupınar, Y., Ekici, M., Demircan, M., Atay, H., Tüvan, A. & Demirbaş, H. (2013): Trends in Turkey climate indices from 1960 to 2010, 6th Atmospheric Science Symposium, 24-26 April 2013, ITU,

Istanbul, Turkey.

Şimşek, O., Nadaroğlu, Y., Yücel, G., Dokuyucu, Ö. & Gökdağ, Ş.A. (2014). Türkiye Fenoloji Atlası. Orman Ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı, Ankara.

Yazıcı, H. (2002). Batı Karadeniz Bölgesinde Yetişen Defne (*Laurus nobilis* L.) Yaprak ve Meyvelerinden Faydalanma İmkanlarının Araştırılması. Doktora Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Zonguldak. 309 s.