

## ADİYAMAN İLİ BADEM BAHÇELERİNDE GÖRÜLEN ÇİÇEK ANOMALİLERİ (2022 YILI ÇİÇEKLENME DÖNEMİ)

Ramazan Bestami KARAHAN<sup>1\*</sup>, Hasan DENİZHAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Adıyaman Sert Kabuklu Meyveler Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Adıyaman/Türkiye

\*Sorumlu Yazar: [karahan.ramazan@tarimorman.gov.tr](mailto:karahan.ramazan@tarimorman.gov.tr)

**Geliş (Received): 05.03.2024**

**Kabul (Accepted): 27.06.2024**

### ÖZET

Bu çalışma, 2022 yılı kış döneminde olumsuz ekolojik olayların yaşandığı Adıyaman ilindeki badem bahçelerinin birçoğunda çiçeklenme döneminde gözlemlenen çiçek tomurcuğu anomalilerinin incelenmesi ve bildirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla, Adıyaman ili Besni, Merkez ve Kâhta ilçelerinde toplam 50 bahçede 20 Mart-10 Nisan 2022 tarihleri arasında tespit çalışmaları yapılmıştır. Yapılan gözlemlerle birlikte bahçelere ait ekolojik olaylar, rakım, çeşit, anaç, sulama, besleme gibi faktörler de dikkate alınarak, meydana gelen söz konusu çiçek tomurcuğu anomalilerinin muhtemel sebepleri araştırılmıştır. Yapılan incelemelerde iki tip çiçek anomalisine rastlanmıştır. Bunların birincisinde, çiçeklenme döneminde anomali olan ağaçların bazılarında çıplak gözle uzaktan yapılan gözlemlerde hiçbir şekilde çiçek tomurcuğu oluşumu görülmezken mikroskopik incelemelerde çiçek tomurcuklarının aslında oluştuğu ancak stamen oluşumu sonrasında gelişimin durduğu saptanmıştır. İkinci anomali tipinde ise çiçek tomurcuğunun oluştuğu ancak bu tomurcuklardan çiçek yerine yaprak primordiyalarının ortaya çıktığı, bazı durumlarda stamen ile beraber bulunması gereken petal yerine de yaprakların oluştuğu gözlemlenmiştir. Yapılan incelemeler anomali görülen ağaçların bütün olarak etkilendiği ve herhangi bir şekilde meyve tutmadığı belirlenmiş olup anomali olmayan ağaçlarda bu durum söz konusu olmamıştır. Anomalilerin il genelindeki birçok bahçede görülmesi, hem sulu hem susuz bahçelerde rastlanması, farklı çeşitlerde görülmesi, farklı anaçlar üzerine aşılı çeşitlerde rastlanması gibi sebeplerle çeşit, anaç ve sulama durumuyla doğrudan ilgili olmadığı sonucuna varılmıştır. Buna karşılık, bir önceki sezonda meyve yükü nispeten fazla olan ve muhtemelen dinlenme dönemi öncesinde nispeten daha az besin depo eden ağaçlarda anomalilerin daha yoğun olduğu belirlenmiştir. Bu durumdan yola çıkarak daha çok zayıf ağaçların kış mevsiminde gerçekleşen olumsuz ekolojik olaylardan etkilendiği düşünülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Badem; çiçek; anomali; fizyoloji; farklılaşma

## ANOMALOUS BLOOMING IN ALMOND ORCHARDS IN ADIYAMAN PROVINCE (2022 FLOWERING SEASON)

### ABSTRACT

This study was conducted to investigate and report on the flower bud anomalies observed during the flowering season in almond orchards across Adıyaman province, where adverse ecological events occurred during the winter of 2022. Surveys were conducted between March 20 and April 10, 2022, in a total of 50 orchards located in Besni, City Center Boundaries, and Kâhta districts of Adıyaman province. Observations were made considering ecological events specific to each orchard, such as altitude, variety, rootstock, irrigation, and fertilization, to explore possible causes of the observed flower bud anomalies. Two types of flower anomalies were identified in the study. In the first type, some trees exhibited no visible flower buds during the flowering period upon naked-eye observation, but microscopic examinations revealed that flower buds had indeed formed,

with development ceasing after stamen formation. The second type involved the formation of flower buds, but instead of developing into flowers with petals and stamens, leaf primordia emerged, occasionally alongside stamens, replacing petals. The study found that trees exhibiting anomalies were uniformly affected and did not bear fruit, unlike non-anomalous trees. The prevalence of anomalies across numerous orchards in the province, their occurrence in both irrigated and non-irrigated orchards, across different varieties and rootstocks, suggested that the anomalies were not directly correlated with specific cultivars, rootstocks, or irrigation practices. However, anomalies were more pronounced in trees that had relatively high fruit loads in the previous season and likely had lower nutrient reserves before the dormancy period, indicating a potential link to weakened trees being more susceptible to adverse ecological events during winter.

**Keywords:** Almond; flower; anomaly; physiology; initiation

## 1. GİRİŞ

*Prunus* cinsi içerisinde yer alan badem (*Prunus dulcis* (Miller) D.A. Webb), *Rosaceae* familyasına ait bir meyve türüdür. Botanik açıdan sert çekirdekli olan badem, diğer *Prunus* türlerinin aksine meyve gelişme periyodunda mezokarp kuruyarak derimsi bir hal aldığı için sert kabuklu meyveler sınıfına dahil edilmiştir. Bu nedenle badem diğer sert çekirdekli meyvelerden olan şeftali ile çok yakın genetik akrabalığı bulunmasına rağmen, sert kabuklu meyveler sınıfına dahil edilmiştir (Alonso, 2012).

Dünyada 2.357.075 ha alanda 3.630.427 ton badem üretimi yapılmaktadır. Türkiye, dünya badem üretiminde, miktar bakımından 190.000 ton üretim ile 4. sırada, alan bakımından ise 63.266 ha ile 8. sırada yer almaktadır (FAO, 2022). Ülkemizde badem üretimine bakıldığında 2010-2023 yılları arasında bir patlama yaşamış ve önemli ölçüde yeni badem bahçeleri kurulmuştur. Bu gelişmeler neticesinde badem yetiştiriciliğinde ülkemizde en büyük payı Adıyaman ili almıştır. Adıyaman ili 111.214 da alanda, 21.299 ton üretim ile ülkemizde yetiştirme alanı ve üretim miktarı bakımından 1. sırada yer almaktadır (TÜİK, 2023).

Badem ağaçları çok kısa bir gençlik periyodu geçirmektedir. Gençlik kısırlığı süresi şeftali ile benzer ancak diğer sert çekirdekli meyvelerden daha kısadır. Normal koşullarda dikimden itibaren 4. yılda genel bir çiçeklenme görülmektedir. Ancak kullanılan anaç ve bakım koşullarına göre bu süre 1 yıl daha kısa olabilmektedir. Fizyolojik ayırım periyodu teorik olarak meyve iç doldurma dönemi olarak bilinmektedir. Morfolojik ayırım periyodu ise büyüme konisinin belirgin bir hal alması ile gerçekleşmektedir. Bu dönem çeşide göre değişmekle birlikte (ağacın yeterli bir gelişme aşamasına gelmesi ve besin dengesine bağlı olarak) hasat olgunluğu dönemlerinde veya hasattan sonra meydana gelmektedir (Socias i Company ve ark., 2017).

Sürgünleri oluşturan meristemler çiçek tomurcuklarını oluşturan meristemlerden farklı değildir. Sürgünleri meydana getiren meristemler belirsiz bir büyüme gösterirken, çiçek tomurcuklarını oluşturan meristemlerin büyümesi belirlidir. Çiçek farklılaşmasını etkileyen en önemli etkenler önceki yıldaki hava sıcaklıkları, ağaç besin durumu ve meyve yüküdür. Çiçek tomurcuklarının farklılaşmasından sonraki gelişim süreci 3 döneme ayrılmaktadır. İlk dönem yaz dinlenmesi (apikal-dormansi, para-dormansi) olarak bilinir ve bu dönem yaz ortasından sonbaharda yaprak dökümüne kadar devam eder. İkinci dönem kış dinlenmesi (endo-dormansi) olarak adlandırılır ve bu dönem çiçek tomurcuklarını soğuklama gereksinimlerini karşılaması ile sona erer. Üçüncü olarak ilkbahar dinlenmesi (eko-dormansi) olarak

adlandırılır ve bu dönem tomurcuklar için gerekli olan sıcaklık süresi toplamının tamamlanmasıyla sonlanır (Kaleta ve ark., 2022).

Badem ağaçlarında çiçek tomurcuğu farklılaşması spurlarda, karışık dalcıklarda ve yıllık dallarda eş zamanlı olarak gerçekleşir. Çiçek farklılaşması için iyi bir C/N dengesi gereklidir. Ağaçların gölge kısımlarında çiçek tomurcuğu oluşumu daha düşük görülebilir. Bunun nedeni bu kısımlardaki düşük fotosentez seviyeleri ve bunun da daha düşük karbonhidrat üretimine yol açmasıdır. Bunun dışında aşırı N gübrelenmesi çiçek oluşumunu azaltırken, sert budamalar da aşırı vejetatif büyümeyi uyarır (Socias i Company ve ark., 2017).

Çiçek tomurcuğu gelişimi meristematik dokularda başlar. Bu süreç bitkilerdeki büyüme ucu veya yan sürgünlerdeki hücrelerin farklılaşmasıyla başlar. Tomurcuklar çiçeklenmeye hazır hale gelene kadar bir dizi sitolojik ve biyokimyasal değişimden geçer. Daha sonra sırasıyla çanak yaprak, taç yaprak, erkek organ ve dişi organ primordiyaları oluşur . Bu süreç kış aylarında son derece yavaş olsa da gelişme tamamen durmayıp çiçeklenmeden birkaç hafta önce hızlı bir şekilde devam eder (Socias i Company ve ark., 2017).

Normal koşullarda badem ağaçlarında sonbaharda gelişme durduğunda tüm çiçek primordiyaları oluşur. Kışları düşük sıcaklıklar farklılaşmış olan çiçek primordiyalarının büyümesinden ziyade çiçek tomurcuklarının yapısını ve biyokimyasal yollarını etkiler. Büyüme düzenleyicilerinin içeriği kış aylarında absisik asitte azalış ve giberellinlerde artış ile değişir. Polen taneciklerinin veya mikrosporogenezin gelişimi sonbaharın sonlarında ve kışın başlarında, aynı zamanda soğuklama isteğinin tamamlanma aşamasında gerçekleştiğinden, gametogenez de bu dönemde ilerler. Mayoz hücre bölünmesi soğuklama isteğinin tamamlanması ve endo-dormansinin sona ermesi ile çakışmaktadır (Socias i Company ve ark., 2017; Lang ve ark., 1987).

Tohum primordiyası, yumurtalığın karpelar duvarında farklılaşır ancak ovül, kış sonunda büyüme yeniden başladığında gelişimine başlar. Polen tanesi gelişimi nispeten sürekli ve düzenli bir süreçtir. Ancak yumurtanın gelişimi başta çok yavaştır ve sonra daha hızlı hale gelir. Daha yüksek sıcaklıklar süreci hızlandırdığından, sıcaklık alınan sürenin uzunluğunda önemli bir rol oynar. Badem çiçekleri diğer sert çekirdekli meyvelerde olduğu gibi tek karpel içerisinde iki ovülden olur. Çoğunlukla iki ovül arasındaki boyut farklılıkları nedeniyle ikincil ovül sıklıkla dejenere olur. İki ovül tam gelişmeye ulaşır ve döllenirse ikiz iç bademli meyve oluşur (Socias i Company ve ark., 2017).

Bitkilerde dormansi döneminden çiçek tomurcuğu başlangıcına kadar çeşitli birçok ve çeşitli anomaliler meydana gelebilir (Legave, 1984). Ancak anomalilerin doğası ve mekanizması ile ilgili yapılmış olan çalışma oldukça sınırlıdır. Önceki çalışmalarda kayısı çiçeklerinde meydana gelen anomaliler zamanına göre erken, orta ve geç anomaliler olarak adlandırılmıştır. Erken dönem anomalilerinin yaz ve sonbahar mevsimlerinde tomurcuk farklılaşma dönemindeki sıcaklık ve kuraklık stresi ile ilişkili olduğu, orta dönem anomalilerinin endo-dormansi dönemindeki sıcaklık farklılıkları ve don hadiselerinden kaynaklandığı, geç dönemde oluşan anomalilerin ise endo-dormansi kırıldıktan sonraki süreçte ilkbahar geç donları ve genetik faktörlerin etkisi ile meydana geldiği bildirilmiştir.

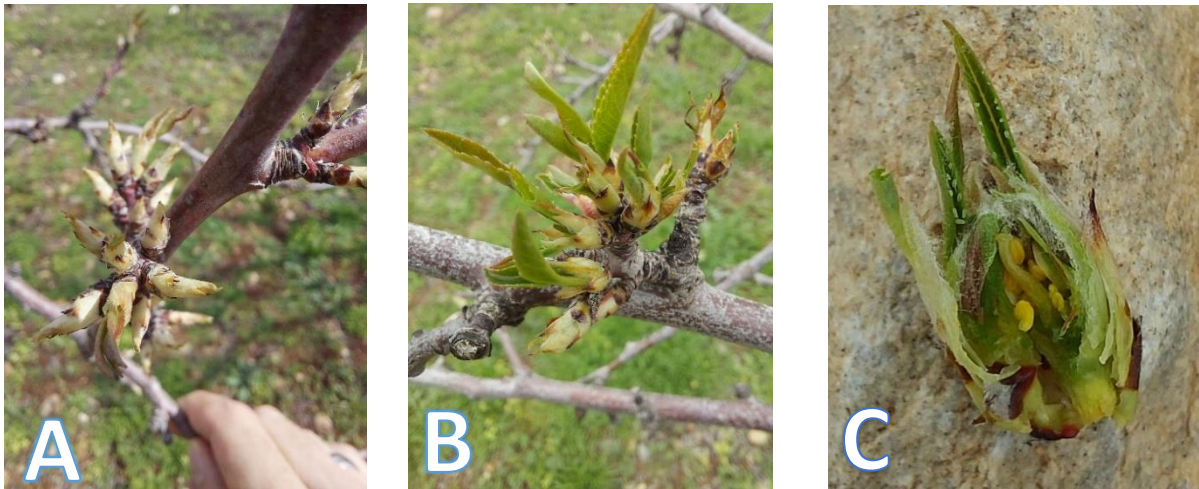
## 2. ADIYAMAN İLİNDE KARŞILAŞILAN ÇİÇEKLENME SORUNU

Bu çalışma, 2022 yılında Adıyaman ilinin Merkez, Kâhta ve Besni ilçelerindeki badem bahçelerinin çoğunluğunda görülen çiçek tomurcuğu noksanlığının sebeplerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Yapılan bahçe kontrollerinde il genelinde yaklaşık 50 bahçe gözlemlenmiş olup bu bahçelerin çoğunda, yoğunluğu değişmekle birlikte, çiçek tomurcuğu anomalileri tespit edilmiştir.

Yapılan bahçe kontrollerinde 4 tip çiçek tomurcuğu noksanlığı sorunu tespit edilmiştir:

- 1- Ağaçtaki buket dalcıklarda çiçek tomurcuğu gibi görünen ancak içerisinde yaprak oluşumlarına rastlanan, taç ve çanak yapraklar hariç, çoğunlukla yapraklar ile bir arada erkek ve dişi organ oluşumları gözlemlenen durumlar (Şekil 1).
- 2- Ağaçların buket dalcıklarının tamamında çıplak gözle hiçbir şekilde çiçek tomurcuğu yokmuş gibi görünen ancak mikro ölçekte incelenen buketlerde dejenere olmuş, içerisinde erkek organı (stamen) bulunduran gelişimi durmuş çiçek tomurcuklarına rastlanılan durumlar (Şekil 2).
- 3- Şekil 1'deki gibi çiçek tomurcuğuna benzer gelişim gösteren, diğer sağlıklı ağaçlardan farklı olarak, henüz tomurcuk patlama döneminde tomurcuklarının tamamı kuruyarak dökülen ağaçlar (Şekil 3).
- 4- Ağaçtaki buketlerin yaklaşık %99'unda yukarıda sayılan 1. ve 2. maddedeki durumların görüldüğü ancak çok az da olsa (3-5 adet) çiçek tomurcuğu oluşumuna rastlanan ağaçlar tespit edilmiştir (Şekil 4).

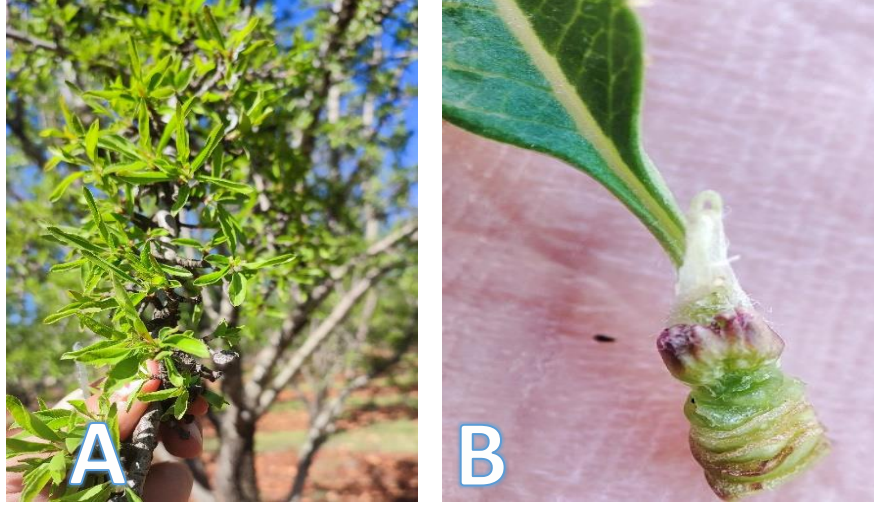
Daha çok Kâhta ilçesinde görülen ancak il genelindeki bahçelerde yapılan ön kontrollerde henüz çiçeklenmeden önce anormal tomurcuk oluşumlarına rastlanmış (A) ve bunlar incelenmiştir. Yapılan incelemeler neticesinde çiçek tomurcuğu gibi görünen bu tomurcuklar içerisinde çoğunlukla erkek ve dişi organın bulunduğu ancak taç ve çanak yapraklar yerine birkaç anormal yaprak oluşumu (B ve C) görülmüştür (Şekil 1).



**Şekil 1.** Buket dalcıklar üzerinde çiçek tomurcuğuna benzer şekilde gelişen yaprak tomurcuklarının farklı gelişme evreleri

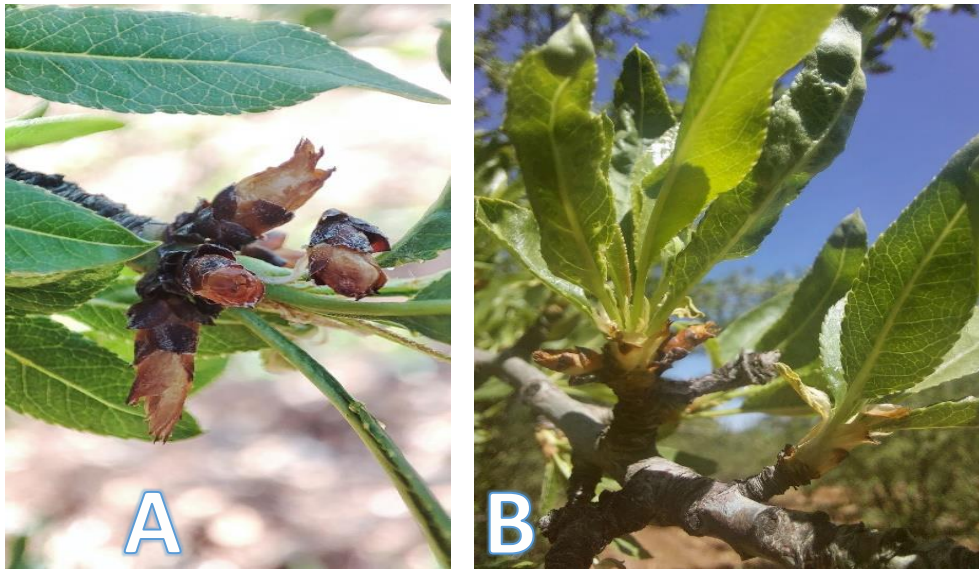


Yapılan bahçe kontrollerinde karşılaşılan bir diğer durum ise çiçek tomurcuğuna benzer anormal bir yapı olmamasına rağmen, çıplak gözle bakıldığında buketlerde sadece yapraklanma (A) görülmüştür. Ancak bu ağaçlardaki buketler üzerinde mikro ölçekte yapılan gözlemler neticesinde buketler içerisinde çok küçük olarak bulunan ve polen taneciklerini içeren çiçek tomurcuğunun gelişiminin durduğu ve dejenere olduğu (B) fark edilmiştir (Şekil 2).



**Şekil 2.** Etkilenen ağaçlarda hiçbir şekilde çiçek oluşumuna rastlanılmayan ve buket dalcıklarının tamamında yapraklanma görülen, ancak mikro ölçekte dejenere olmuş şekilde bulunan ve içerisinde stamen bulunan tomurcuklar

Besni lokasyonunda rastlanılan bir diğer durumda ise Şekil 1'dekine benzer çiçek tomurcuğuna benzer anormal oluşum görülmüş ancak bunlarda yapraklanma olmamıştır. Bu tomurcuklar belirli bir gelişme gösterdikten sonra kuruyarak (A ve B) dökülmüştür (Şekil 3).



**Şekil 3.** Çiçek tomurcuğuna benzer yapıda gelişen ancak tomurcuk patlama döneminde, diğer sağlıklı ağaçlardan ziyade, üzerindeki tomurcukların tamamı kuruyarak dökülen ağaçlar

Yukarıda bahsedilen tüm vakaların meydana geldiği ağaçlarda hiçbir şekilde çiçeklenme olmamıştır. Ancak başta Besni ilçesi olmak üzere bahçe kontrollerinde yapılan gözlemlerde bazı ağaçlarda birkaç çiçek oluşumu ile birlikte yukarıdaki benzer durumlar bir arada görülmüştür.



**Şekil 4.** Anomali ile beraber nadiren çiçeklenme görülen ağaçlar

Karşılaşılan bu sorun neticesinde il genelindeki badem bahçelerinde Şekil 5'teki gibi bir görünüm ortaya çıkmış olup, birçok bahçede verim ciddi anlamda düşmüştür.



**Şekil 5.** Adıyaman ilinde ortaya çıkan çiçek anomali sorunu neticesinde bahçelerde ortaya çıkan genel bir görünüm.

İnceleme yapılan bahçelerin rakımı, bahçe içerisinde yer alan çeşitler, kullanılan anaçlar, ağaç yaşı, bir önceki sezondaki verim durumu, besleme koşulları dikkate alınarak meydana gelen bu durum yorumlanmıştır. Normal koşullarda badem ağaçlarında sonbaharda büyüme yavaşladıktan sonra tüm çiçek primordiyaları oluşur. Kışları düşük sıcaklıklar farklılaşmış olan çiçek primordiyalarının büyümesinden ziyade çiçek tomurcuklarının yapısını ve biyokimyasal yollarını etkiler. Büyüme düzenleyicilerinin içeriği kış aylarında absisik asit sentezinde bir azalma ve giberellik asit sentezinde bir artış ile değişir. Polen taneciklerinin veya mikrosporogenezin gelişimi sonbaharın sonlarında ve kışın başlarında, aynı zamanda

soğuklanma isteğinin tamamlanma aşamasında gerçekleştiğinden, gametogenez de bu dönemde ilerler (Socias i Company ve ark., 2017). Buna göre yaz sonunda morfolojik ayırım periyodunu geçiren badem ağaçlarında aralık ve ocak aylarında çiçek organlarının oluşumunu tamamlaması beklenmektedir.

Bilindiği gibi badem ağaçlarının çiçek tomurcukları patlamadan önce, yani eko-dormansi döneminde, -7 °C üstündeki sıcaklıkları tolere edebilir. Ancak bu değer altında gerçekleşen donlardan zarar görür (Brewer, 1978; Alonso, 2017). Diğer sert çekirdekli meyvelerde olduğu gibi badem ağaçlarının tomurcukları da çevresel faktörlere karşı hassastırlar. Tomurcuk sendromuna veya dökülmesine neden olan faktörler yüksek sonbahar sıcaklıkları, yetersiz soğuklama ve kış sıcaklıklarındaki büyük dalgalanmalar (Nakasu ve ark., 1995), aralık ve ocak aylarındaki yüksek gece sıcaklıkları (Weinberger, 1967) gibi ekolojik faktörler sebep olmaktadır. Soğuklama ve sıcaklık isteği toplamının yetersiz olması durumunda tomurcuklarda fizyolojik bozukluklar meydana gelebilmektedir.

Yaprağını döken birçok meyve türünde olduğu gibi badem ağaçları da çiçek tomurcuklarının uyanması ve meyve verebilmeleri için soğuklama isteği ve sıcaklık toplamına ihtiyaç duyar. Soğuklama isteği (standart hesaplama yöntemine göre 0 ile 7.2 °C arasında 500 saatten kısa) badem ağaçlarında kısa olup genelde yetiştiriciliği kısıtlayan bir faktör olarak ortaya çıkmamaktadır. Sıcaklık toplamı ise gün derece olarak ifade edilmekte olup yaygın olarak kullanılan yöntemde göre badem ağaçlarında 4.5 °C ile 25 °C arasındaki her 1 saatlik sıcaklıktan 4.5 °C'nin çıkarılmasıyla hesaplanmaktadır (Richardson ve ark., 1975). Nitekim gözlemlenen bahçelerde bulunan badem çeşitlerine ait ağaçlara bakıldığında çiçek açmış ve ürün vermiş ağaçlar da bulunmaktadır (Şekil 5). Bu nedenlerden dolayı soğuklama ve sıcaklık istekleri toplamalarının karşılanamamasından kaynaklı olumsuz bir durum gözlemlenmemiştir.

Gözlemlerin gerçekleştirildiği badem bahçelerine ait iklim verileri, Sert Kabuklu Meyveler Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait farklı konumlarda yerleştirilen (Besni, Kâhta-1, Kâhta-2 ve Merkez) 4 meteoroloji istasyonu kayıtları göz önüne alınarak incelenmiştir. Yapılan incelemelerde endo-dormansinin devam ettiği 10-20 Ocak tarihlerinde hava sıcaklığı aralıksız olarak en az 58 saat 0 ile -6.5 °C arasında gerçekleşmiştir. 20-22 Ocak tarihleri arasında aralıksız olarak en az 15 saat -10 ile -19 °C olarak gerçekleşmiştir. 23 Ocak itibarıyla ay sonuna kadar hava sıcaklıkları tamamen 0 °C altında olmak üzere maksimum -7 °C olarak gerçekleşmiş ve zaman zaman -12 ile -13 °C'ye kadar düşmüştür. Badem ağaçlarının dona dayanımı üzerine yapılan çalışmalar oldukça sınırlı olup Macaristan'da Kaleta ve ark., (2022) tarafından yürütülen çalışmada bildirildiği üzere farklı çeşitlerin dona dayanımının -15 ile -22 °C'ye kadar gerçekleştiği ancak -18 °C'den daha düşük sıcaklıklarda endo-dormansi döneminde dahi çiçek tomurcuklarının zarar gördüğü, aynı zamanda ağaçlarda depo edilen besin kaynağı, bitki sağlığı ve anaç faktörlerinin de etkili olduğu bildirilmiştir. Yürütülen bu çalışmada Kaleta ve ark., (2022)'nin bildirdiği şekilde anomalilere rastlanan badem ağaçlarının kış sıcaklığının çok uzun bir süre olumsuz şekilde seyretmesine bağlı olarak bitkilerde soğuk şoku meydana geldiği ve bu dönemde hali hazırda oluşmuş olan erkek organlar dışındaki diğer çiçek organlarının gelişiminin engellendiği sonucuna varılmıştır. Adıyaman ilinde çok nadir olarak rastlanan böyle düşük kış sıcaklıklarının tekrarlanması durumunda özellikle besleme durumu yetersiz olan ağaçların etkilenebileceği öngörülmüştür.



### 3. SONUÇ

Yapılan gözlemler neticesinde karşılaşılan çeşit, anaç, sulama ve rakım koşulları fark etmeksizin her bahçede bahse konu olan vaka ile karşılaşılmıştır. Meydana gelen bu durumun temel sebebinin kış aylarında meydana gelen uzun süreli don hadiseleri ile birlikte bir önceki sezonda meyve yükü fazla olan veya besleme uygulamaları yetersiz olan ağaçlar olduğu düşünülmüştür. Nitekim, Besni’de ilk kez ekonomik verime yatan ve genel bir çiçeklenme gösteren bir bahçede böyle bir durumla karşılaşılmazken, verim çağında olan bahçelerdeki ağaçlarda %10-50 arasında tomurcuk anomalisi görülmüştür. Verim çağında olan bahçelerde çiçek tomurcuğu sorunu meydana gelen ağaçların çoğunun bir önceki sezondaki verim yükünün fazla olduğu dikkat çekmiştir.

Bu tespit çalışmasından elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde kış aylarında art arda -10 °C nin altına düşen saatlerin olduğu yerlerde badem yetiştiriciliğinin riskli olduğu sonucuna varılmıştır. Kış ayları normal geçen yerlerde ise böyle yıllarda verim kaybının en aza indirilmesi açısından bitki beslemenin ihmal edilmemesi ve bitki sağlığına yönelik tüm uygulamaların düzenli olarak gerçekleştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

### KAYNAKLAR

- Alonso, J.M., Espada, J.L., Socias i Company, R., 2012. Major macroelement exports in fruits of diverse almond cultivars. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 10: 175–178.
- Alonso, J.M., 2017. Almonds: Botany, Production and Uses. (Eds: Socias i Company, R., Gradziel, T.M.), *Environmental Requirements*, 254-278.
- Brewer, R.F., 1978. Frost protection in Almonds. (Eds: Micke, W.C., Kester, D.), *Division of Agriculture Sciences, University of California, Almond Orchard Management*, 4092; 2-67.
- FAO, 2023. Food and Agriculture Organization, Crop Statistics. <http://fao.org/faostat/en/#data/QC>, Erişim Tarihi: 04.10.2023.
- Keleta, B. T., Békefi, Z., Bakos, J. L., Örsi, D., Szalay, L., (2022). Frost hardiness of almond flower buds during dormancy. *Acta Biologica Szegediensis*, 66(2): 170-179.
- Lang, G.A., Early, J.D., Martin, G.C., Darrell, R.L., 1987. Endo-, para-, and ecodormancy: physiological terminology and classification for dormancy research, *Horticultural Science*, 22: 371-377.
- Legave, J. M., Garcia, G., Marco, F., (1984). The effect of temperature conditions and varietal cold and heat requirements on determining the end of dormancy and on the flowering of various apricot cultivars in the French growing area, 399-410.
- Nakasu, B.H., Herter, F.G., Leite, D.L., Raseira, M.C.B., 1995. Pear flower bud abortion in southern Brazil. *Acta Horticulturae*, 120: 179–186.



- Richardson, E.A., Seeley, S.D., Walker, D.R., Anderson, J.L.M., Ashcroft, G.L., 1975. Phenoclimatology of spring peach bud development, *Horticultural Science*, 10: 236-237.
- Socias i Company, R., Anson, J.M., Espiau, M.T., 2017. Taxonomy, Botany and Physiology, 01-42. *Almonds: Botany, Production and Uses*. (Eds: Socias i Company, R., Gradziel, T.M). Boston, MA: CABI, 494 pp.
- TÜİK, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr/>. Erişim Tarihi: 04.10.2023
- Weinberger, J.H., 1967. Studies on flower bud drop in peaches. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, 91: 78–83.