

Modern Badem Yetiştiriciliği



Edit6rler

Prof. Dr. Bekir Erol AK

Doç. Dr. Mine PAKYÜREK



MODERN BADEM YETİŞTİRİCİLİĞİ

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Bekir Erol AK
Doç. Dr. Mine PAKYÜREK

YAZARLAR

Prof. Dr. Abdulkadir SÜRÜCÜ
Prof. Dr. Ali İKİNCİ
Prof. Dr. Ali KÜDEN
Prof. Dr. Bekir Erol AK
Prof. Dr. Halil İbrahim OĞUZ
Prof. Dr. Hüsrev MENNAN
Prof. Dr. İzzet AÇAR
Doç. Dr. Burhanettin İMRAK
Doç. Dr. Cevdet KAPLAN
Doç. Dr. Fırat PALA
Doç. Dr. Gökhan İsmail TUYLU
Doç. Dr. Mehmet Hadi AYDIN
Doç. Dr. Mine PAKYÜREK
Dr. Ajlan YILMAZ
Dr. İbrahim Halil HATİPOĞLU
Dr. Müge ŞAHİN
Dr. Songül ÇÖMLEKÇİOĞLU
Öğr. Gör. Zeynep Ruşen CAN
Arş. Gör. Berrin KAYALAR
Arş. Gör. Heydem EKİNCİ
Zir. Y. Müh. Birgül DİKMETAŞ DOĞAN
Zir. Y. Müh. Cem BİLİM
Zir. Y. Müh. Ertuğrul İLİKÇİOĞLU
Zir. Y. Müh. Salih GÖKKÜR
Zir. Müh. Necla ŞAŞKIN
Zir. Müh. Yakup CEYLAN
Zir. Müh. Yeter AYDINLIK



Copyright © 2023 by iksad publishing house
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or
transmitted in any form or by
any means, including photocopying, recording or other electronic or mechanical
methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of
brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses
permitted by copyright law. Institution of Economic Development and Social
Researches Publications®

(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)

TÜRKİYE TR: +90 342 606 06 75

USA: +1 631 685 0 853

E mail: iksadyayinevi@gmail.com

www.iksadyayinevi.com

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.

Iksad Publications – 2023©

ISBN: 978-625-367-591-2

Cover Design: Mine PAKYÜREK

December / 2023

Ankara / Türkiye

Size= 16x24 cm

İÇİNDEKİLER		
ÖNSÖZ Prof. Dr. Bekir Erol AK Doç. Dr. Mine PAKYÜREK		1
BÖLÜM 1 BADEMİN KÜLTÜR TARİHİ, SİSTEMATIĞI GENEALOGİSİ ve ÜLKEMİZDEKİ YAYILIŞ ALANLARI Zir. Y. Müh. Ertuğrul İLİKÇİOĞLU		3
BÖLÜM 2 TÜRKİYE'DE ve DÜNYADA BADEM ÜRETİMİ, TİCARETİ VE BADEMİN BESİN DEĞERİ Prof. Dr. Halil İbrahim OĞUZ Doç. Dr. Mine PAKYÜREK		35
BÖLÜM 3 BADEMİN MORFOLOJİK VE BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ Prof. Dr. Bekir Erol AK Ar. Gör. Heydem EKİNCİ Dr. İbrahim Halil HATİPOĞLU Zir. Müh. Necla ŞAŞKIN Zir. Müh. Yeter AYDINLIK		71
BÖLÜM 4 BADEMİN İKLİM VE TOPRAK İSTEKLERİ Prof. Dr. Bekir Erol AK Ar. Gör. Heydem EKİNCİ Dr. İbrahim Halil HATİPOĞLU Zir. Y. Müh. Birgül DİKMETAŞ DOĞAN		95

BÖLÜM 5 BADEM YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN ÇEŞİTLER, ÖZELLİKLERİ VE ISLAH ÇALIŞMALARI Prof. Dr. İzzet AÇAR	121
BÖLÜM 6 BADEM YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN BAZI ANAÇLAR VE ÖZELLİKLERİ Prof. Dr. Bekir Erol AK Ar. Gör. Heydem EKİNCİ Zir. Y. Müh. Birgül DİKMETAŞ DOĞAN Öğr. Gör. Zeynep Ruşen CAN Zir. Müh. Necla ŞAŞKIN	141
BÖLÜM 7 BADEMDE AŞILAMA, FIDAN ÜRETİMİ VE BAHÇE TESİSİ Prof. Dr. Ali KÜDEN Doç. Dr. Burhanettin İMRAK Dr. Songül ÇÖMLEKÇİOĞLU	165
BÖLÜM 8 BADEMDE TERBİYE VE BUDAMA TEKNİKLERİ Prof. Dr. Ali İKİNCİ	189
BÖLÜM 9 BADEM BİTKİSİNİN YETİŞTİĞİ TOPRAKLAR VE GÜBRELEMESİ Prof. Dr. Abdulkadir SÜRÜCÜ	213

BÖLÜM 10 BADEM AĞAÇLARININ SULANMASI VE SULAMA ZAMANININ PLANLANMASI Doç. Dr. Gökhan İsmail TUYLU	243
BÖLÜM 11 BADEM BAHÇELERİNDE GÖRÜLEN HASTALIKLAR VE MÜCADELESİ Doç. Dr. Mehmet Hadi AYDIN Ar. Gör. Berrin KAYALAR	251
BÖLÜM 12 BADEM BAHÇELERİNDE GÖRÜLEN ZARARLILAR VE MÜCADELESİ Doç. Dr. Cevdet KAPLAN	287
BÖLÜM 13 BADEM BAHÇELERİNDE YABANCI OT KONTROLÜ Doç. Dr. Fırat PALA Prof. Dr. Hüsrev MENNAN	329
BÖLÜM 14 HASAT VE SONRASI UYGULAMALAR Dr. Ajlan YILMAZ Zir. Y. Müh. Cem BİLİM	353
BÖLÜM 15 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN BADEM YETİŞTİRİCİLİĞİNE ETKİLERİ Zir. Y. Müh. Salih GÖKKÜR Dr. Müge ŞAHİN	367

BÖLÜM 16

BADEM YETİŞTİRİCİLİĞİNİN EKONOMİK ANALİZİ

Zir. Müh. Yakup CEYLAN

417

ÖNSÖZ

Anavatanı Orta ve Batı Asya olarak kabul edilen ve dünya sert kabuklu meyve üretiminde önemli bir yere sahip olan bademin yetiştiriciliği ülkemizde de gittikçe yaygınlaşmaktadır. Geçmişte sadece Ege bölgesi, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgesi ile sınırlı olan badem yetiştiriciliğinin son yıllarda diğer bölgelerde de yeni plantasyonların kurulmasıyla yetiştiricilik alanları genişlemeye başlamıştır. Bademi cazip hale getiren en önemli unsurlar; vasıfsız toprak şartlarına yüksek oranda adaptasyon yeteneği gösteren bir bitki olması, insan sağlığına birçok faydasının bulunması ve ekonomik değerü yüksek bir meyve türü olmasıdır.

Badem ilkbaharda en erken çiçek açan meyve türüdür. Bu nedenle ilkbahar geç donlarından etkilenmektedir. Bu sebeple oluşacak ekonomik zarardan korunmak için özellikle geç çiçeklenen çeşit ve tiplerin üretime kazandırılması her geçen gün artmaktadır. Ülkemizde son yıllarda özellikle GAP bölgesinde ekolojik faktörlerin badem yetiştiriciliğine uygun olması nedeniyle badem plantasyonlarının arttığı gözlenmektedir. Özellikle TAGEM tarafından Adıyaman'da 2012 yılında düzenlenen Badem & Fıstık Çalışma grubu toplantısından sonra ülkemizdeki badem yetiştiriciliği hızla gelişmeye başlamıştır. Ayrıca kuraklığa dayanıklı bir meyve türü olduğundan çağımızda yoğun etkilerini yaşamaya başladığımız iklim değişikliği koşullarında üretimi tercih edilen ve yaygınlaşan meyve türlerinden biridir. Badem, hem kısıtlı sulama ve hem de yıllık ortalama yağış miktarının yeterli olabileceği kuru tarım koşullarında yetiştiriciliği

yapılabilecek bir meyvedir. Ancak yüksek verim eldesi için sulama, gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi bahçe bakım işlemleri mutlaka yapılmalıdır. Ülkemizde son yıllarda kurulan Sert Kabuklu Meyveler Araştırma Enstitüsü Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunan üreticilerin badem yetiştiriciliğine yönelmesi, bölgede yetiştiriciliğin artırılması ve sağlıklı biçimde yürütülmesi için çalışmalarını sürdürmektedir. Badem yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması, ihracat potansiyeli yüksek bir ürün olması sebebiyle ülke ekonomisinin kalkınmasında da önemli rol oynayacaktır. Bademin, eş değer öneme sahip bir diğer özelliği de insan sağlığına olan faydaları sebebiyle fonksiyonel besin grubunda yer almasıdır. Ülkemizin bu meyvede üretimi yaygınlaştırıp çoğaltmayı başarması, iç pazar ihtiyacının rahatça karşılanabilmesini ve ekonomik anlamda erişilebilirliğinin artırılmasını mümkün kılacak ve böylece sağlıklı nesillerin yetişmesine olanak sunulacaktır.

Modern Badem Yetiştiriciliği adlı kitabımız alanında uzman akademisyen ve araştırmacılar tarafından yazılmış bilimsel bir eserdir. Kitabın hazırlanmasında emeği olan kıymetli yazarlarımıza teşekkürlerimizi sunar, eserin okuyuculara faydalı olmasını dileriz.

Aralık 2023
EDİTÖRLER
Prof. Dr. Bekir Erol AK
Doç. Dr. Mine PAKYÜREK

BÖLÜM 1

BADEMİN KÜLTÜR TARİHİ, SİSTEMATİĞİ, GENEALOGİSİ ve ÜLKEMİZDEKİ YAYILIŞ ALANLARI

Ziraat Yük. Müh. ERTUĞRUL İLİKÇİOĐLU¹

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10455992>

¹Antepfıstıđı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Islah ve Genetik Bölümü, Gaziantep, Türkiye. e.ilikcioglu@hotmail.com Orcid ID: 0000-0002-5818-045X.

1.BADEMİN KÜLTÜR TARİHİ

Badem muhtemelen Orta Doğu'nun Akdeniz iklim kuşağında, Pakistan'ın doğu bölgelerine kadar olan kısımları ile (Rieger, 2006) Küçük Asya'daki diğer bölgelerde ortaya çıkmıştır. Antik çağda, özellikle Fenikeliler ve Romalılar tarafından Akdeniz üzerinden Kuzey Afrika ve Güney Avrupa'ya yayıldılar ve son zamanlarda dünyanın diğer bölgelerine nakledildiler.

Yabani bademlerin varlığına dair ilk kanıt Pleistosen döneminde (MÖ 780.000) İsrail'den gelmektedir. Gesher Benot Yaaqov'un (İsrail) Acheulian bölgesinde badem, antepfıstığı ve diğer soyu tükenmiş sert kabuklu yemişler, bunların içi boş kabukları ve içi oyuk taşların varlığı belirlenmiştir. Bu durum bölgede sert kabuklu meyveleri kırmakta bu taşların kullanıldığı yönünde güçlü bir göstergesidir (Goren-Inbar ve ark., 2002).

Zohary ve Hopf (2000) , bademin en erken kültüre alınan meyve türlerinden birisi olma nedeninin “çekirdekten badem yetiştiriminin kolaylığının yetiştiricilere çekici gelmesi” olduğuna inanmaktadır. Bu bitki sürgün veya çeliklerden üretilmeye elverişli olsa da aşılardan önce bile ıslah edilmiş olabilir. Kültür bademleri ilk olarak Yakın Doğu'da Erken Tunç Çağ'ında (MÖ 3000-2000) veya muhtemelen tarıma geçişten biraz daha erken ortaya çıkmıştır. Bademin iyi bilinen bir arkeolojik örneği Tutankhamun'un Mısır'daki mezarında bulundu (yaklaşık MÖ 1325) ve muhtemelen Levant'tan ithal edildi (Zohary ve Hopf (2000). Badem ayrıca, her ikisi de

Girit'te, Knossos sarayının altındaki Neolitik seviyede ve Aya Triada'daki Tunç Çağı depolarında bulunmuştur.

Bademler tatlı ve acı olmak üzere iki türe ayrılabilir. Tatlı bademler yenilebilir tohumları için yetiştirilirken, acı bademler kozmetikte aroma ve bileşen olarak kullanılan acı badem yağının ana kaynağını sağlıyordu. Acı bademin acılığı, prusik asit olarak da bilinen siyanür üreten glikozit amigdalinin varlığından kaynaklanır. Tatlı bademlerin besleyici ve sağlıklı olduğu düşünülürken, acı bademlerin yutulduğunda siyanür zehirlenmesine neden olduğu bilinmekteydi (Rossengarden, 1984). Aslında, acı badem tohumlarının antik çağlarda zehirli olduğu biliniyordu ve Orta Çağ boyunca tıbbi bir bitki olarak kullanıldı. Örneğin, bir Alman doktor ve botanikçi olan Valerius Cordus (1515-1544), bunları trochisci'de (kusturmaya yarayan bir karışım) bir bileşen olarak kullanmıştır (Uri Lloyd, 1921).

Badem ağaçlarının Yunanistan'da çok eski zamanlardan beri var olduğu bilinmektedir (De Candolle, 1883). Batı tıbbının babası, daha doğrusu Corpus Hippocraticum'un yazarı Hipokrat, bademden bahseden ilk yazarlardan biriydi. Bademlerin yakıcı ama besleyici olduğu bildirilmektedir; yağlı oldukları için yakıcı, etli oldukları için besleyicidir (Jones, 1967). Yunan salgısal fizyoloji sisteminde bademler, vücutta safrayı uyaran sıcak ve kuru yiyecekler olarak kategorize edilirdi. Mantıken, hastalıkların zıt niteliklere sahip maddelerin uygulanmasıyla tedavi edildiği bu allopatik sistem döneminde bir ilaç olarak badem, soğuk algınlığı ve diğer balgamlı rahatsızlıkların tedavisi için ideal bir ilaç olarak kullanılmıştır.

Yaklaşık MÖ 300 yıllarında yazılan bir bitki tarihi kitabında, badem ağacının Yunanistan'da yapraklardan önce çiçek açan tek ağaç olduğundan bahseder. Ayrıca badem, İncil'de Kenan ülkesinden Mısır'a Yakup'un oğullarının getirdiği değerli hediyelerden birisi olarak bahsedilmektedir (Yaratılış, 43:11).

Naucratis'li Athenaeus, olgunluklarına göre sınıflandırdığı badem, klasik Yunan diyetinde önemli bir rol oynar. Dicle ve Menestheus kızartılarak yenmesi gerektiğini söylediği, ilkbaharın sonlarında bulunan, hala yeşil ve yumuşak kabuklu olan bademler ile yaz sonunda tamamen olgun ve sert kabuklu olanlar arasında bir ayrım yapmıştır. Badem, sempozyum başladığında yemeğin sonunda, özellikle soslarda ve tatlılarda kullanılan Klasik Yunanistan'da birçok lezzetli yemeklerin bileşenlerinden birisidir (Garcia Soler, 2001).

Çiğ veya kavrulmuş badem Roma'da yoğun olarak tüketilirdi. Apicius'un 'De Re Coquinaria' (Yemek Bahsi) adlı kitabında bademin çeşitli yemeklerde, soslarda ve tatlılarda kullanıldığından bahsedilmektedir. Kızıldeniz kıyısındaki Mons Claudianus ocaklarının yakınındaki yerleşim yerindeki tuvaletlerde bademin kalıntılarının bulunması, Romalı askerlerin tükettiği yiyecekler arasında bademin de bulunduğunu göstermektedir (Van der Veen, 1997). Romalı yazar Pliny ayrıca acı badem için pek çok tıbbi kullanımdan bahsederken “Uykuya neden olduğunu ve iştahı keskinleştirdiğini, idrar söktürücü ve kusturucu olduğunu” söylemiştir. Ayrıca baş ağrısı ve ateşe karşı da kullanılabileceğini söyleyen Pliny tatlı bademlerin iyileştirici özelliklerinin o kadar kapsamlı olmadığını; yine de müshil ve idrar

söktürücü etkisi olduğuna değinmiştir. Taze yendiği takdirde ise hazmının zor olacağını belirtmiştir (Taylor ve Francis, 1855).

Badem Anadolu'da neolitik çağlardan beri tapınılan yaşam, ölüm ve dirilişi temsil eden Toprak Ana tanrıçası Kibele'nin yaşamın içinden çıktığı vulvası olarak kabul edilirdi. İlbaharda çiçek açan ilk ağaç olan badem, yaşamın yeniden doğuşunun bir işareti olarak kabul edilmiştir (İbn Wafid, 1995). Anadolu'da badem yetiştiriciliğinin tarihi ile ilgili en önemli bulgular, Konya'da bulunan Çatalhöyük ve Hacılar yerleşimlerinde bulunmuştur. Bu yerleşimlerde yapılan kazılarda, badem meyvelerinin yanı sıra, badem ağacı kalıntıları da bulunmuştur. Bu bulgular, Anadolu'da badem yetiştiriciliğinin Neolitik Çağda başladığını göstermektedir. Anadolu'da badem yetiştiriciliği, tarih boyunca önemini korumuştur. Romalılar, bademi çok sevdikleri için Anadolu'dan büyük miktarlarda badem ithal ederlerdi. Osmanlı İmparatorluğu döneminde de badem yetiştiriciliği yaygındı. Özellikle Ege ve Akdeniz bölgelerinde badem üretimi önemli bir ekonomik faaliyetti.

Badem, Araplar tarafından Kuzey Afrika'ya da yayılmış ve Cebelitarık Boğazı'nı geçerek İber Yarımadası'na ulaştırılmıştır. Endülüs kültüründe badem ve bazen çam fıstığı ezmesi, kızarmış ekmek ve baharatlardan oluşan kavrulmuş bir bal yemeği olan Roma Panis Mellitus'tan türetilen Alaju gibi tariflerde kullanılmıştır. Hatta günümüzde İspanya ve Kuzey Afrika'da badem ve baldan yapılan tatlıların birçoğu büyük olasılıkla Arap kökenlidir. Badem sütü, Endülüs'te Orta Çağ boyunca bayramlarda yaygın olarak kullanılan bir

içecekti. Beyaz rengi saflığın bir işaretiydi ve bazı hastalıkları tedavi etmek için kullanılıyordu. Nitekim badem sütü günümüzde çocuklar tarafından da tüketilmektedir (İbn Wafid, 1995). Gıda üzerine bir Endülüs tezine göre, Granada Nazari Krallığı'nın sonlarına doğru, badem yağı Abu Ver Abdalacis Al-Arbuli tarafından "dengeli ve çok besleyici bir gıda maddesi ve öksürükten mustarip olanlar için uygun" olarak kabul edilmiştir. Ayrıca mide kuruluşunu giderdiği ve karaciğerdeki tıkanıklıkları açtığı belirtilmiştir (Al-Arbuli, 2000). Rönesans döneminde pek çok tatlının hazırlanmasında badem, badem yağı ve badem sütü kullanılmıştır (Routh ve Routh, 1987).

Badem Amerika'ya, gıdanın ilk uluslararası küreselleşmesi sırasında, Amerika İspanyollar tarafından keşfedilip kolonize edildiğinde ulaştı. Badem ilk önce Meksika'da, ardından daha kuzeyde İspanyollar tarafından yetiştirildi. Fransisken Friars, San Diego'dan Sonoma'ya Kraliyet Yolu boyunca yaptıkları görevlerde bademi ve badem yetiştiriciliğini tanıtmıştır. İklim koşulları nedeniyle, kısa sürede Sacramento bölgesi ve Central Valley'deki San Joaqui'n vadisinde badem yetiştirilmeye başlanmıştır. Kaliforniya şu anda dünya çapında lider badem üreticisidir.

2. BADEMİN SİSTEMATİĞİ

Rosales takımının altında yer alan *Rosaceae* familyası içerisinde yer alan *Prunoideae* alt familyasının *Amygdalus* cinsine giren badem (*Prunus dulcis* (Miller) D.A. Webb), (Çizelge 1) botanikçilerin bir kısmı *Prunus* cinsinin bir türü olarak “*Prunus amygdalus* Batch.”, şeklinde isimlendirmişlerdir (Özbek, 1978).

Çizelge 1. Badem Türlerinin Sistematikteki Yeri

Takım	Familya	Alt Familya	Cins	Seksiyon	Tür
Rosales	Rosaceae	Prunoideae	Amygdalus	Eumygdalus Spach	<i>Amygdalus communis</i> L.
					<i>Amygdalus trichamygdalus</i> Hand-Öazz
					<i>Amygdalus fenzliana</i> Fritsch
					<i>Amygdalus webbii</i> Spach.
					<i>Amygdalus kuramica</i> Korschinsky
					<i>Amygdalus bucharica</i> Korschinsky
					<i>Amygdalus orientalis</i> Mill.
					<i>Amygdalus graeca</i> Lindley.
					<i>Amygdalus kotschy</i> Boiss and Hohen.
					<i>Amygdalus carduchorum</i> Bornm.
				Chameamygdalus Spach	<i>Amygdalus nana</i> L.
					<i>Amygdalus georgica</i> Desf.
					<i>Amygdalus ledebouriana</i> Schle
				Spartioides Spach	<i>Amygdalus petunnikovii</i> Litw
					<i>Amygdalus arabica</i> Olivier
				Lycioides Spach	<i>Amygdalus scoparia</i> Spach
					<i>Amygdalus lycioides</i> Spach
					<i>Amygdalus spinosissima</i>
					<i>Amygdalus eburnea</i> Spach
					<i>Amygdalus brahuica</i> Boiss.
				Leptopus Spach	<i>Amygdalus erioclada</i> Bornm
					<i>Amygdalus pedunculata</i> Pall.
					<i>Amygdalus mongolica</i> Maxim.

Kültür bademlerine Linnaeus (1753) tarafından *Amygdalus communis* L. olarak isim verilmiştir. Bununla birlikte badem türlerinin

bazıları botanik literatürlerde vasıflandırılmıştır. Bu gruplar fizyolojik ve morfolojik farklılıkları nedeniyle, Güney Batı ve Orta Asya'da gelişimlerini tamamlayıp çok zorlu şartlara sahip çöl ve kıraç alanlardan Avrupa'nın güney doğusundaki dağlık bölgelere kadar yayılmışlardır.

Spach (1843), Vavilov (1930), Jukovski (1950), Rickter (1969), Browicz (1969, 1972), Serafimov (1971) ve Grasselly (1976) gibi bazı bitki bilimciler badem türlerini *Prunus* cinsine ait diğer türlerden farklı yere koyarak *Amygdalus* cinsinin (veya alt cins) altında bir tür olarak göstermişlerdir (Kester ve ark., 1991).

Miller tohumu yenilen kültüre alınmış bademleri ilk olarak 1768 yılında *Prunus* olarak adlandırmıştır. Badem Batsch tarafından 1801 yılında “Yunan bademi” (Greek nut) manasına gelen *Prunus amygdalus* olarak adlandırılan bademler, Archangeli (1882) tarafından *Prunus communis* ismi ile anılmıştır. Badem için bilimsel isim olarak Schneider (1904) ve Rehder (1924) tarafından *Prunus amygdalus* Batsch kabul edilmiş olmasına karşın uzun yıllar boyunca Amerikan botanikçileri tarafından *Prunus amygdalus* olarak anılmıştır. Uluslararası Botanik Kongresinin 1964 yılında gerçekleştirilen toplantısında Botanik Adlandırma genel komitesinde kültür bademleri için *P. dulcis* (Miller) isminin kullanılması kararlaştırılmış olup (Punt, 1964) *P. amygdalus* Batsch (1801) ve *P. communis* (L.) Archangeli (1882) isimleri bademin sinonimleri olarak kabul görmüştür.

Prunus cinsinin klasik sert çekirdekli (drupe) meyve şekline sahip olan badem türleri meyve yapısı ve fizyolojik olarak diğer

Prunus türlerinden ayrılmaktadır (Şekil 1). Meyve büyüme döneminin üçüncü safhasında dış kabukta (mezokarp) gelişmek ve etlenmek için gerekli olan fizyolojik kapasite bulunmamaktadır. Olgunlaşma aşamasında mezokarptaki su miktarının azalması sonucu sertleşerek derimsi bir görünüm kazanmaktadır. Badem ile şeftali (*Prunus persica* L.) birlikte sınıflandırılmış olup kayısı, erik ve kirazdan ayrılmıştır. Aynı ilkel atadan gelerek evrimleşen bu iki türden badem kıraç topraklara ve çöl ikliminin hakim olduğu güney, güney batı ve batıya doğru yol alırken, şeftali uzak doğuya doğru yol alarak yüksek nem görülen ve daha az rakımlı yerlerde yetişme olanağı bulmuştur (Watkins, 1979).



Şekil 1. Franz Eugen KOHLER tarafından 1897 yılında çizilen badem (*A. communis* L.) illüstrasyonu

Yabani badem türleri 5 farklı taksonomik bölüm altında gösterilmektedir.

Eumygdalus Spach Seksiyonu

Bu bölüm günümüzdeki kültüre alınmış badem varyetelerinin kaynak türlerini içermektedir.

Amygdalus communis (L.) (*A. dulcis* Miller); Kültüre alınmış olan bademlerin yabani formu olup *A. fenzliana*, *A. bucharica* ve *A. ulmifolia*'nın doğada kendiliğinden melezlenmesi sonucu meydana geldiği konusunda düşünceler mevcuttur (Kester ve Asay, 1975). *A. communis* türüne ait bitki toplulukları iki farklı lokasyonda görülmüştür. İlk bölge Türkmenistan'daki Kopet dağlarının ve 800-1700 m yüksekliğindeki kurak ve derin geçitlere sahip olan güneybatı yamaçlarıdır. İkinci bölge ise Tian Şan dağlarının (Özbekistan) batısında bulunan yamaçlardır. Yükseklik açısından ilk bölge ile aynı özellik gösteren bu bölge sık ormanlıklar gibi bazı değişik çevresel özellikler bakımından birinci bölgeden ayrılmaktadır.

Kültür bademlerinde olduğu gibi bu türe ait ağaç ve meyve özelliklerinde oldukça önemli farklılıklar saptanmıştır. İri taç yapısı ve iri meyve oluşurmasıyla bu tür diğer badem türlerinden ayrılmaktadır. *A. communis* türü üzerine araştırmalar yapan Rus bilim insanları yüksek derecede kurağa dayanıklı olduklarını, ilkbaharda erken döneminde çiçeklenme ve yapraklanma görüldüğünü tespit etmişlerdir (Kester ve Asay, 1975; Denisov, 1988; Kester ve ark, 1990).

***Amygdalus trichamygdalus* Hand-Öazz;** Bitki yapısı olarak çalı şeklinde ve dikensiz dallara sahip bitkilerin boyu 3 m'ye kadar uzayabilmektedir. *A. communis*'ü andıran bu tür de yaprak sapları diğer türe göre kısadır. Meyveler basık olup yaklaşık 2 cm genişliğinde ve 3 cm uzunluğundadır. Doğu Anadolu bölgesinde ve İran sınırında 1250 -1900 m arasındaki yüksekliklerde gelişme alanı bulmuştur (Browicz ve Zielinski, 1984).

***Amygdalus fenzliana* Fritsch;** Yaklaşık 1500 m yüksekliğe kadar olan bölgelerde Anadolu'nun kuzeydoğunda yetişen bu tür, ayrıca Ermenistan ve Azerbaycan'ın batı kısmında ve Kuzeybatı İran'da da görülmektedir (Kester ve Asay, 1975; Ladizinsky, 1999). Genellikle 2-3 metre taç yüksekliğine sahip olan çalı formundaki bitkilerin boyları nadiren de olsa 4 m'ye yüksekliğe ulaşabilmektedir. Düz ve oldukça sert kabuklu olan meyveler küçüktür. Yüzeyinde seyrek ve yüzeysel gözenekler bulunan kabuk oldukça sert yapıdadır. İç bademi acı bir tada sahiptir (Kester ve Asay, 1975; Browicz ve Zielinski, 1984; Denisov, 1988; Kester ve ark., 1990).

***Amygdalus webbii* Spach. (*Amygdalus salicifolia* Boiss);** Avrupa'ya ait bir tür olarak görülen *A. webbii* Anadolu'nun Ege kıyılarına yakın yerleri, Balkan ülkeler, Bulgaristan, Yugoslavya ve Yunanistan'a kadar görülebilmektedir (Vlasic, 1977). Bu türe ait bitkiler dağlık kesimlerde yetiştiricilik yapılmayan kesimlerinde, yol ve tarla sınırlarında çit bitkisi olarak bulundurulmaktadır. Diğer badem türleri ile melezlenebilir. Bu tür daha çok İtalya'da Bari (Reina ve ark., 1985) Sicilya ve Crete bölgeleri (Felipe, 1984) ile İspanya'nın

orta kısımlarında (Felipe ve Socias, 1977) olarak yayılmıştır. Ayrıca Ochrid gölü (Yugoslavya) çevresinde yetiştirme alanı bulmuştur.

Anaç ıslahı ve melezleme çalışmalarında kullanılabilecek özelliklere sahiptir (Vlasic, 1977). Türün bitkileri dikdörtgen ve mızrak ucuna benzeyen uzunluğu 3-4 cm ve genişliği 0.6 - 0.9 cm olan yapraklara sahiptir. Dalları dikenli bir yapıya sahip bitkiler 2-3 m boylanan küçük çalı şeklindedir. Küçük ve sert kabuklu meyvelere sahip olan bu türde iç badem acı olup, türün çiçeklenmesi geçtir. Tür içerisinde kendine verimli bitkiler mevcuttur (Browicz ve Zielinski, 1984; Browicz ve Zohary, 1996).

***Amygdalus kuramica* Korschinsky;** Hindukuş sıra dağlarının eteklerinde ve Afganistan'daki derin vadilerin kenar kesimlerinde yayılmıştır. Bu bölgelerden Pakistan'ın batı kısımlarına kadar yayılmış olup, kurak şartlarda taşlık ve kayalık arazilerde yetişebilmektedir. Kültür yetiştiriciliği yapılan bademlere benzeyen, 4-5 m yüksekliğinde ağaçlar oluşturabilmektedir. Verime geçme yaşı uzun, kabuğu sert ve üzeri yivlidir. İç meyvesi tatlı olan ve kabuğu yumuşak meyveler tür içerisinde görülebilmektedir (Denisov, 1988; Kester ve ark., 1990; Browicz ve Zohary, 1996).

***Amygdalus bucharica* Korschinsky;** Morfolojik olarak Özbekistan ve Tacikistan'ın kurak bölgelerine uyum sağlamış bir türdür. Pamir ve Hindukuş dağlarının (Afganistan) Kuzey kısımlarında 900-1500 m yükseklikler arasında doğada kendiliğinden yetişmektedir. Bu türdeki ağaçların taç yükseklikleri genellikle 1.5-4 m bazen de 6-7 m olabilmekte, kayısıya benzeyen yaprakları ise yuvarlağımsı ve uzun saplıdır. Kış soğuklama istekleri yüksektir. Bu nedenle geç yapraklanırlar. Erken

olgunlaşan meyveler, düz ve sivridir. Meyveler genellikle acıdır (Kester ve Asay, 1975; Browicz ve Zielinski, 1984; Browicz ve Denisov, 1988; Browicz ve Zohary, 1996).

***Amygdalus orientalis* Mill. (*Amygdalus argentea* Lam.);** Geniş bir yayılım alanına sahip bu tür Irak'ın kuzeyindeki dağlarda, Suriye ve Batı İran'da ve Türkiye'nin iç kısımlarına kadar olan bölgelerde yetişme alanı bulmuştur (Kester ve Asay, 1975). *Amygdalus orientalis* Mill. 1-2 bazen 3 m boylanabilen, çalı formunda bitkiler olarak doğada bulunurlar. Sık tüylerle kaplı yaprakları olan türün, meyveleri küçük, oldukça sert kabuklu ve sert kabuk üzerinde oluk benzeri yivler bulunmaktadır (Denisov, 1988; Kester ve ark., 1990; Browicz ve Zielinski, 1984; Browicz ve Zohary, 1996).

***Amygdalus graeca* Lindley. (*Amygdalus dicolar* Spach);** Anadolu'nun güneybatısında ve Yunanistan'ın bazı adalarında yayılan bu tür *A. orientalis*'e benzemektedir. Ankara da görülen bu tür *A. orientalis* ile aynı yerlerde görülebilmektedir. 1-4 metreler arasında boylanabilen çalı veya çalimsı küçük ağaçlar oluşturmaktadır. Türün yayılma alanları 10 ile 500 m arasında değişmektedir (Browicz ve Zielinski, 1984).

***Amygdalus kotschy* Boiss and Hohen.;** Zagros dağlarında, İran'ın batısında ve Irak'ın kuzeyinde doğal ortamda bulunmaktadır. Dal, yaprak ve meyveleri uzun ve yoğun tüyler bulduran bu tür Güneydoğu Anadolu'da da görülebilmektedir. Yayılma alanı 1880 m ile 2500 m yükseklikler arasında değişmektedir (Browicz ve Zielinski, 1984).

***Amygdalus carduchorum* Bornm.;** 1500 m ile 3000 m gibi geniş bir yükseklik aralığında yetişen bu türe ait bitkiler Türkiye, İran ve Irak üçgenindeki bölgede yetişmektedir. Meyve uzunluğu 1,5 cm olabilen bu türde taç 0.5–1.0 m kadar boylanabilmektedir (Browicz ve Zielinski, 1984).

Chameamygdalus Spach Seksiyonu

Genetiksel yapı açısından diğer türlerle ayrılan bu gruba ait bitkilerin kültür bademleri ile uyumsuzluk nedeniyle melezlenmeleri imkansızdır. Bu bölüm içerisinde bulunan türlerin Güney Rusya'nın step bölgesinin güney kısımlarında bulunanlar ilkbahar geç donlarına karşı oldukça toleranslıdır. Bu gruptaki türler Moğolistan'dan Trans Kafkasya ve Gürcistan dahil olmak üzere geniş bir coğrafyaya yayılmıştır.

***Amygdalus nana* L. (*Prunus tenella* Batsch);** Bu seksiyonda yer alan türler içerisinde en önemli türdür. Yaprakları uzun ve meyveleri simetrik olmayan bu tür, bölüm içerisinde kış soğuklarına en dayanıklı olan badem türüdür. Çekoslovakya, Avusturya ve Macaristan'ın batı kısımlarından Kazakistan'ın kuzeydoğu kısımları ile Ukrayna ve Güney Rusya'nın steplerine kadar olan bölgelerde geniş bir alana yayılmıştır (Kester ve ark., 1990; Browicz ve Zohary, 1996).

Çalı formunda dikenli olmayıp 1-1.5 m kadar uzayabilen çalimsı ağaççık şekline sahip olan bu türde yapraklar yumurta şeklinde olup, geniş ve ucu mızrak şeklindedir. Yaprak uzunluğu 6 cm

genişliği ise 2.5 cm'dir. Genellikle küçük meyveleri ise 1-2 cm uzunluğa kadar büyüyebilmektedir (Browicz ve Zohary, 1996).

***Amygdalus georgica* Desf.:** Kafkasların geçit bölgeleri ile Gürcistan'da doğal olarak 400-700 m yüksekliklerde yetişmektedir. Çalı formunda 1 m' ye kadar boylanabilmektedir. Bu türün meyveleri geniş ve oval bir yapıda olup 1.7-2 .0 cm uzunluğundadır (Kester ve ark., 1990; Browicz ve Zohary, 1996).

***Amygdalus ledebouriana* Schle;** Tarbajataz ve Altay dağlarının 600-1200 m yüksekliklerinde yayılmıştır. Ta yüksekliği 2 metreyi geçebilmektedir. Ayrıca yaprak ve meyvelerinin de *A. nana* türüne göre daha iri olduğu belirtilmiştir (Browicz ve Zohary, 1996)..

***Amygdalus petunnikovii* Litw;** Tian Shan (Tanrı dağları) dağlarının 1200-2000 m yüksekliklerinde yetişmektedir (Kester ve ark., 1990). *Amygdalus nana*'ya benzer özellikler gösteren bu tür çalı formunda ve 1 m boylanabilen ve bitkiler oluşturmaktadır. Bu türün yaprakları Chameamygdalus bölümü içerisinde eni en az olan yapraklara sahiptir. Meyveler ise 1.5–2.8 cm boyundadır (Browicz ve Zohary, 1996).

Spartioides Spach Seksiyonu

Bu bölüm içerisindeki türler step ve çöllerde aşırı kurak şartlarda yaşamaya uyum göstermiştir.

***Amygdalus arabica* Olivier (*Amygdalus spartioises* Sapch);** Genel olarak Irak, Suudi Arabistan ve Suriye'de yaşam alanı bulmuştur. Türkiye'de ise Güneydoğu Anadolu bölgesinde yayılmıştır

(Kester ve Asay, 1975; Kester ve ark., 1990; İlikçioğlu ve ark., 2020). Ayrıca az da olsa batı İran'da, Ürdün'de, İsrail'de ve Suudi Arabistan'ın kuzeybatı kısımlarında da yetiştiği belirtilmiştir (Browicz ve Zohary, 1996). Bitki boyu 1,5-2,5 metreye kadar boylanabilmektedir. Bitkiler dik çalı formundadır. Yaprak şekli uzun ve genelde yeşil renklidir. Yapraklarını yaz başında sıcaklar başlayınca dökerek yılın geri kalan kısmını yaprakları olmadan geçirmektedir. Daha çok 150-1200 m arası rakıma sahip yüksekliklerde yetişmekte olan bu türe ait bitkilere yer yer 1500 m yükseklikte de rastlanmıştır (Browicz ve Zielinski, 1984).

***Amygdalus scoparia* Spach;** Batı Türkistan, kuzeybatı Afganistan, kuzeydoğu İran ve İran'ın Şiraz kısmında yaygındır. Olağanüstü kurak iklime sahip olan step ve çöllerde uyum sağlamıştır. 3-4 m dik olarak büyüyen zayıf ve hafif köşeli dal yapısına sahip bitkiler bu türü oluşturmaktadır. Yaz başlarında dökülen yapraklar küçük ve açık yeşildir. Küçük ve düz olan meyvelerin dış kabuğu haziran ayı ile birlikte sertleşmektedir. Sert kabuğu ince, düz ve oldukça serttir. Meyvenin iç rengi koyu kahverengidir ve acı bir tada sahiptir (Kester ve Asay, 1975; Kester ve ark., 1990; Browicz ve Zielinski, 1984).

Lycioides Spach Seksiyonu

İran, Afganistan, Kuzeydoğu Irak, Güney Tacikistan ve Ermenistan'ın güneyindeki alanlara kadar yayılmış olan büyük bir gruptur. Bu seksiyonda bulunan türler bazı botanikçiler tarafından değişik isimlerle anılmıştır.

***Amygdalus lycioides* Spach;** Bu türün bitkileri yaklaşık 1-1,5 m boylanabilmekte, dalları oldukça sık ve aşırı dikenli olmaktadır. Yaprakları mızrak uçlu ve 1.5-3,0 cm uzunluğundadır. Aynı zamanda aşırı kuru ortamlara göre evrimleşmiştir. Yapraklar küçük, dar, hafif tüylü ve olgunlaştığında neredeyse kırmızıdır. Meyveleri haziran başında olgunlaşır, açık kahverengi, çok küçük, dik ve sivri uçludur. Kabuğun yapısı pürüzsüzden derin yivliye kadar değişir. (Kester ve ark., 1990).

***Amygdalus spinosissima* Bunge;** Türkistan, Tacikistan, İran'ın kuzeydoğusu ve Kuzey Afganistan'da farklı yüksekliklerdeki (100-800 m) dağların yamaçlarındaki yüksek kayalıklarda yetişmektedir (Denisov, 1988). Bu tür İran'da 300-1500 metre yükseklikte yetişen, 2-2,5 metre yüksekliğe ulaşan ve oldukça dikenli bir çalı formuna sahiptir. Nadir durumlarda küçük ağaçlar oluşur. Aynı yılın dalları mor-kırmızı arasında, yaşlı dallar ise gri renktedir. Gövde kabuğu hemen hemen siyah renge sahiptir. Bu türün meyveleri oldukça iri (2 cm) olup, içindeki badem %60 oranında yağ içermektedir. (Browicz ve Zohary, 1996). Kurak ve sıcak koşullara uyum sağlamıştır (Kester ve Asay, 1975).

Bu türe ait iki alt tür bulunmaktadır (Browicz ve Zohary, 1996).

Birinci alt tür subsp. *spinosissima*; Türün yayıldığı alanların doğu kısmında görülmektedir. Meyveler uzun oval ve oval, mızrak ucu şeklinde olup ucu sivridir. Meyve drupe tipindedir.

İkinci alt tür subsp. *turcomanica* Lincz; Bu alt türe ait bireyler *Amygdalus spinosissima*'nın yayılımının olduğu alanların batı bölümünde yayılmışlardır. *A. spinosissima* subsp. *spinosissima*'ya benzerlik gösterir. Ancak daha düşük rakımlı alanlarda yetişmekte olup, meyveleri küçük ve küre şekline sahiptir.

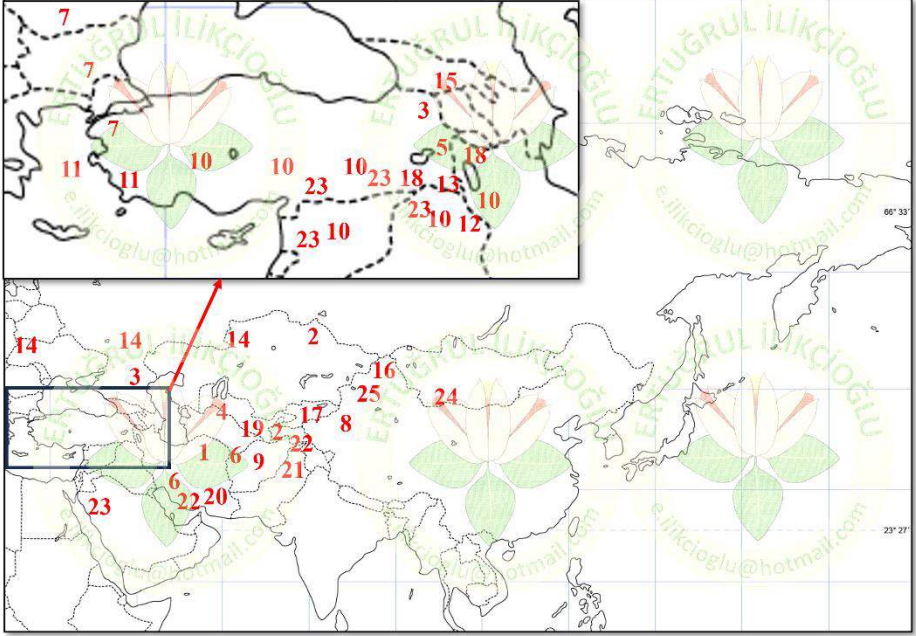
***Amygdalus eburnea* Spach; (*Amygdalus spathulata* Boiss):** 1.5 m' ye kadar boylanabilen bu türde bitkiler çok dikenli çalı formundadır. Oldukça küçük (1.2 cm) yapraklar boyu olan bu türde, meyvenin uzunluğu ise 1-1.5 cm olup meyvelerin şekli ovale yakın olup, Güney İran'da 1000-2000 m yüksekliklerde görülen bu türe, az da olsa İran'ın orta ve kuzey kısımlarında da rastlanmıştır (Browicz ve Zohary, 1996).

***Amygdalus brahuica* Boiss.:** Afganistan'ın dağlık bölgelerinde doğal olarak 1800-300 m yüksekliğindeki yerlerde yetişen bu tür, Türkistan'ın güneydoğusu ile Pakistan'ın batısına kadar olan bölgelerde görülmüştür. Yaprak şekli eliptik ve uzun oval arasında değişmektedir. Meyveler ise küçük olup, meyve uzunluğu 1.5 cm'den daha küçüktür (Browicz ve Zohary, 1996).

***Amygdalus erioclada* Bornm;** Afganistan'ın doğusu ve İran'ın güneybatı kısımlarında yayılmıştır. İran ve Afganistan'da 1700-2560 metreler arasında, yetişmektedir. Çalı formunda olup 0.5-1 m arası değişen bitki boyuna sahiptir. Yaprakları, dikenleri ve meyveleri tüye sahiptir (Browicz ve Zohary, 1996).

Leptopus Spach Seksiyonu

Bu bölümde bulunan türler, diğer bölümlerdeki türlerden genetik olarak farklıdır. *Amygdalus pedunculata* Pall. ve *Amygdalus mongolica* Maxim. isminde iki tür içermektedir (Şekil 2).



Şekil 2. *A. argentia* (1), *A. bucharica* (2), *A. fenzliana* (3), *A. communis* (4), *A. trichamygdalus* (5), *A. scoparia* (6), *A. webbii* (7), *A. dulcis* (8), *A. kuramica* (9), *A. orientalis* (10), *A. graeca* (11), *A. kotschyi* (12), *A. carduchorum* (13), *A. nana* (14), *A. georgica* (15), *A. ledebouriana* (16), *A. petunnikovii* (17), *A. lycioides* (18), *A. spinosissima* (19), *A. eburnea* (20), *A. brahuica* (21), *A. erioclada* (22), *A. arabica* (23), *A. mongolica* (24), *A. pedunculata* (25)

3. KÜLTÜR BADEMLERİNİN GENEAOLOGİSİ

Badem [*P. dulcis* (Mill) D.A. Webb; syn. *P. amygdalus* Batsch], dünya çapında ticari olarak yetiştirilen *Prunus* cinsi ve *Amygdalus* alt cinsinin (*Rosaceae*, *Prunoideae* alt familyası) bir türüdür.

Yetiştirilen bademin Orta Asya'nın kurak dağlık bölgelerinden geldiği düşünülmektedir (Grasselly, 1976a). Batı Çin'deki Tian Shan Dağı'ndan Kürdistan'ın dağlık alanları ve çöllerine, Türkistan'a, Afganistan'a ve İran ve Irak'a kadar uzanan bu dağlık bölgelerde çeşitli yabancı türlerin yetiştiği görülmektedir (Grasselly, 1976b; Kester ve Gradziel, 1996).

Bu bölgelerdeki *Prunus* türleri *P. fenziiana* (Fritsch) Lipsky, *P. bucharica* Korschinsky ve *P. kuramica* Korschinsky, bademle en yakın akraba olan yabancı türler olarak tanımlanmaktadır (Grasselly, 1976b; Browick ve Zohary, 1996), ve modern kültürde yetiştirilen bademin ata türü olabilir (Kester ve ark., 1991). Ancak Ladizinsky (1999), bademin yabancı atası olarak yalnızca *P. fenziiana*'yı tanımlamıştır. Kökeninin Balkan yarımadasında olduğu düşünülen *P. webbii* (Spach) Vieh'in de bademle yakın akraba olduğu belirtilmektedir (Grasselly, 1976a, b; Browick ve Zohary, 1996).

Bademlerin hem yetiştirilme hem de ilgili yarı yabancı durumdaki evrimi ve dağılımı üç aşamaya ayrılmıştır: Yetiştirildiği coğrafi bölgelere karşılık gelen Asya, Akdeniz ve Kaliforniya (Şekil 1) (Grasselly, 1976a; Kester ve ark., 1991; Kester ve Gradziel, 1996). Badem meyvesi, diğer *Prunus* türlerinde olduğu gibi tohumla birlikte olgun, taşlı endokarpın, koruyucu testası ile çevrelenmiş bir botanik tohumla karşılaştırılabilecek bir çoğalma birimi oluşturduğu bir sert çekirdekli meyvedir. Badem, kışın soğuklama ihtiyacının düşük olması ve sıcak sıcaklıklara bağlı olarak hızlı büyümesi nedeniyle ilkbaharda çiçek açan en erken yaprak döken meyve ve yemiştir.

ağacıdır. Badem büyüme döngüsü Akdeniz tipi iklime uyarlanmıştır (Kester ve ark., 1991; Kester ve Gradziel, 1996).

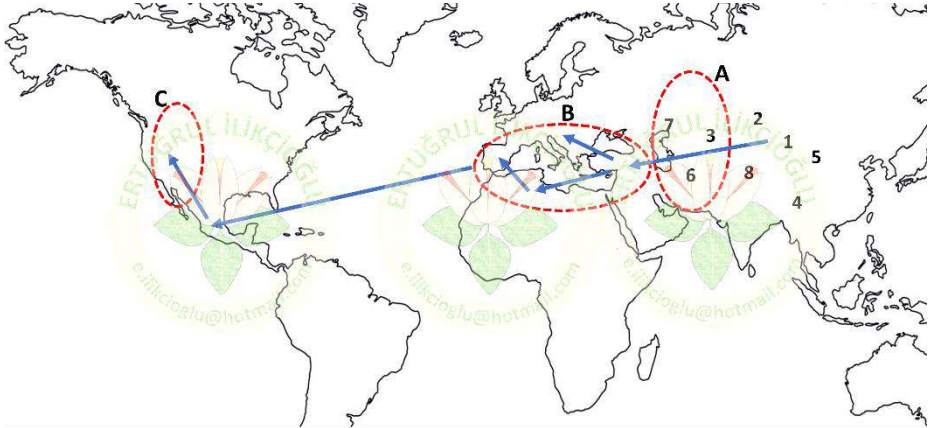
Badem ağırlıklı olarak kendi kendine uyumsuz bir türdür. Bu kendi kendine uyumsuzluk gametofitiktir ve çoklu ortak baskın alellere sahip tek bir lokus tarafından kontrol edilir (Socias i Company ve Felipe, 1988; Dicenta ve García, 1993). İtalya'nın Puglia bölgesinde kendine uyumlu badem çeşitlerinin bildirilmesinden bu yana, kendine uyumluluk Avrupa ve ABD'deki badem ıslah programlarının ana hedeflerinden biri haline gelmiştir (Grasselly ve ark., 1981; Vargas ve ark., 1984; Socias i Company ve Felipe, 1988). ; Dicenta ve Garcia, 1993; Gradziel ve Kester, 1998).

Yetiştirilen badem, yetiştirilen tüm meyve ve sert kabuklu yemiş türleri arasında en polimorfik olanlardan biridir (Hauagge ve ark., 1987a; Byrne, 1990; Kester ve ark., 1991; Socias i Company ve Felipe, 1992; Bartolozzi ve ark., 1998; Martínez-Gómez ve ark., 2003a). On altı ($2n=2x=16$) küçük fakat ayırt edilebilir (Corredor ve ark., 2004) kromozomlar ve yaklaşık 300 Mbp'lik küçük bir diploid genom (Baird ve ark., 1994) de bu türü karakterize etmektedir.

Bahçıvanlık açısından badem, yenilebilir tohumun (çekirdek) ticari ürün olduğu bir yemiş olarak sınıflandırılır. Badem çekirdekleri yüksek lipit içeriğinden dolayı konsantre enerji kaynaklarıdır. Yağ öncelikle doymamıştır ve çoğunlukla oleik ve linoleik yağ asitlerinden oluşur (García-López ve ark., 1996). Çekirdek ayrıca önemli miktarda protein, mineral ve bazı vitaminler de içerir (Kester ve ark., 1991; Kester ve Gradziel, 1996). Bununla birlikte, yerli badem türleri,

yüksek seviyedeki glikozit amigdalin nedeniyle ağırlıklı olarak acı içlere sahiptir (Grasselly, 1976b; Kester ve ark., 1991).

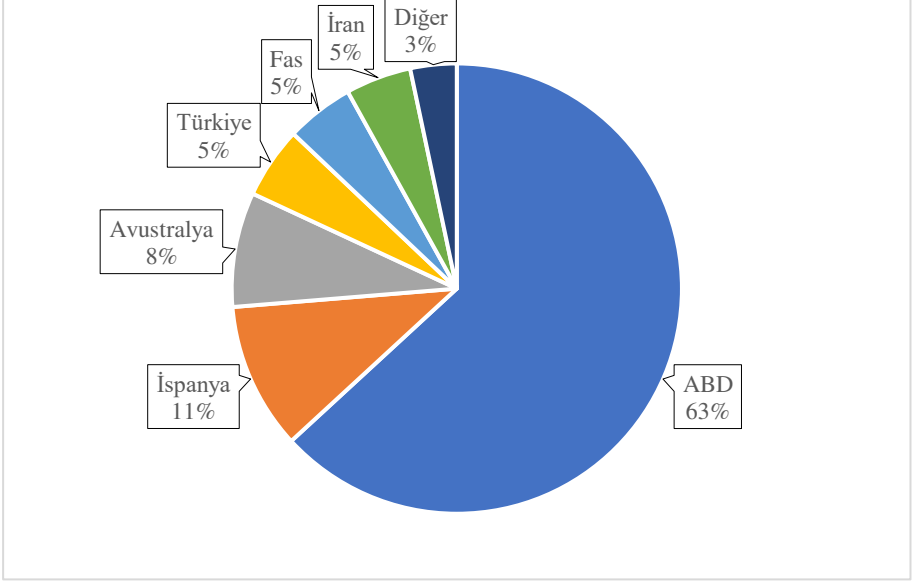
Dünyanın başlıca badem üretim bölgesi, dünya üretiminin yaklaşık %63'ünün bulunduğu Kaliforniya'nın ortasında bulunan San José vadisidir (Şekil 3). 2021 yılında dünya çapında yıllık badem üretimi 4.000.000 tona ulaşmıştır; bunun 2.190 bin tonu Kaliforniya'da gerçekleşmiştir.



Şekil 3. Badem *Prunus dulcis* (1) ve farklı akraba *Prunus* türlerinin [*A. bucharica* (2), *A. fenzliana* (3), *A. davidiana* (4), *A. persica* (5), *A. scoparia* (6), *A. webbii* (7) ve *A. argentea* (8)], yetiştirilen bademin yayılma yolları [→] ve bademin çeşitlendirildiği ve yetiştirildiği üç ana alan [Asya (A), Akdeniz havzası (B) ve Kaliforniya (C)]

İkinci büyük badem üretim bölgesi, İspanya 365 bin ton, son zamanlarda üretimde büyük ilerlemeler kaydeden Avustralya 285 bin ton ve artık önemli bir badem yetiştiricisi olan Türkiye 178 bin ton ile

üretim gerçekleştirmiştir. Badem üreticisi ülkelerin üretim payları Grafik 1’de verilmiştir.



Grafik 1. Dünya badem üretiminde söz sahibi ülke üretimlerinin toplam üretimdeki oranları (FAO, 2023)

4. ÜLKEMİZDE KÜLTÜR VE YABANI BADEM TÜRLERİNİN YAYILIŞ ALANLARI

Ülkemizde badem yetiştiriciliği yüzyıllardır tohumdan yapıldığı için genetik çeşitlilik çok fazladır. Badem, Anadolu'nun en eski meyvelerinden biri olmasına rağmen, ülkemizde uzun süre bademe diğer meyve türleri kadar değer verilmemiş, genellikle bahçe ve tarla kenarlarında sınır ağacı olarak değerlendirilmiştir. Bademler erken çiçek açtığı için ilkbahar geç donlarından çiçekler ve küçük meyveler zarar görür. Badem ağaçlarından elde edilen düzenli

ürünlerin bulunamaması, ticari badem yetiştiriciliğinin gelişmesine engel olmuştur. Sonuç olarak ülkemizde kapama badem bahçelerinin sayısı birkaç yıl öncesine kadar oldukça azdı. Mevcut bahçelerde bakım (budama, sulama, ilaçlama, gübreleme) düzgün yapılmadığı için üretim son derece düşük kalmıştır.

Dünya toplam sert kabuklu meyve türleri üretiminde büyük bir paya sahip olan badem yetiştiriciliği, geç çiçeklenen badem çeşitlerinin ortaya çıkması ile ülkemizde de giderek yaygınlaşmaya başlamıştır. Başlangıçta sadece ilkbahar geç donlarının fazla görülmediği Ege, Akdeniz sahil şeridi ile Doğu Anadolu bölgesinin mikroklimalarında gerçekleştirilen badem yetiştiriciliği, bademin olumsuz şartlara adaptasyon yeteneğinin iyi olması, ayrıca artan talep nedeniyle ve geç çiçeklenen çeşitlerin ortaya çıkmasıyla cazip hale gelmiş son yıllarda farklı yörelerde de fidanlıkların kurulmasıyla üretim alanları artmaya başlanmıştır. Ülkemizde Karadeniz bölgesinin yüksek nemli olan kıyı kesimleri hariç diğer tüm bölgelerinde rahatlıkla yetiştirilebilmektedir. Özellikle çiçeklenmesi geç olan çeşitlerle modern bahçeler kurulduğunda üretici gelirinde ciddi miktarda artış olmaktadır.

Günümüzden binlerce yıl önce badem, kayısı ve şeftali gibi bazı meyve türleri Anadolu'ya gelmiştir. Uzun zaman sadece tohumla üretilmesi nedeniyle çok geniş bir genetik varyasyona sahip olmuştur. Bunun yanında diğer ülkelerden Teksas, Nonpareil, Ferragnes, Ferraduel gibi geç çiçeklenen, yüksek verimli ve kaliteli badem çeşitleri ülkemize getirilmiş ve üretimi yaygınlaşmaya başlamıştır.

Geçmiş yıllarda badem yetiştiriciliği önceleri Ege, Akdeniz, Marmara bölgelerinde gerçekleştirilmekte iken son yıllarda Güneydoğu Anadolu bölgesi üretimin merkezi haline gelmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Türkiye’de Badem Yetiştiriciliğinin Yapıldığı İller (TÜİK, 2023)

Yabani badem türleri, genellikle ormanların kenarlarında, makiliklerde ve kuru taşlık arazilerde bulunur. Bu türlerin yayılışı, iklim ve toprak koşullarına bağlıdır. Akdeniz ikliminin hakim olduğu bölgelerde, yabani badem türleri daha iyi gelişmektedir.

Türkiye'deki doğal florada yetişen yabani badem türleri şunlardır (Şekil 5):

A. *trichamygdalus*: Bu tür Anadolu'nun doğusunda ve bölgenin İran sınırında 1250 - 1900 m arasındaki yüksekliklerde görülmektedir (Browicz ve Zielinski, 1984).

A. *fenzliana*: Kuzeydoğu Anadolu'da 1500 m yüksekliklerde yetişmektedir (Kester ve Asay, 1975; Ladizinsky, 1999).

A. *webbii*: Ülkemizin batısında (Vlasic, 1977) özellikle Çanakkale ve Balıkesir'in Ege denizine yakın kısımlarında görölmektedir.

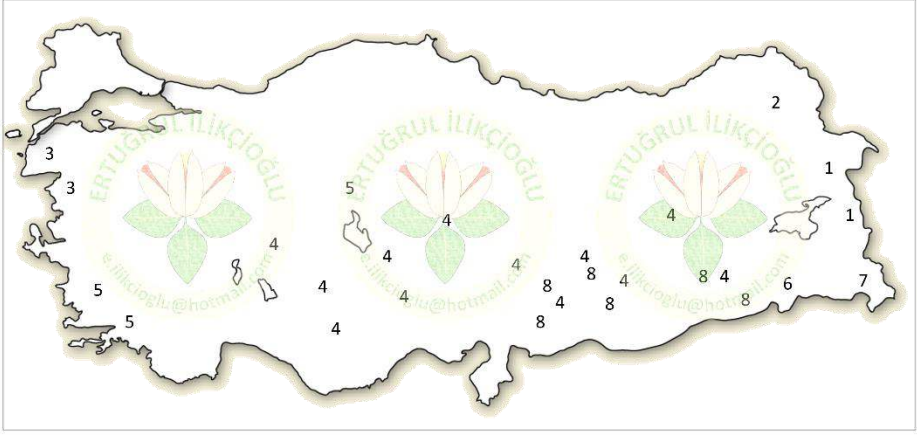
A. *orientalis*: Bu tür Irak'ın kuzeyindeki dağlarda, Suriye ve İran'ın batısından Türkiye'nin içlerine kadar uzanan kısımlarda yayılmıştır (Kester ve Asay, 1975). Ortadoğu'ya ait bir tür olarak bilinen *A. orientalis* Orta ve Güney Anadolu bölgelerinde geniş bir alanda yayılım alanı bulmuştur.

A. *graeca*: Anadolu'nun güneybatısında yayılan bu tür Ankara ili sınırları içerisinde de görölmüştür (Browicz ve Zielinski, 1984).

A. *kotschyi*: Ülkemizde Güneydoğu Anadolu'da Irak ve İran sınırına yakın kısımlarda 1880-2500 m yükseklikler arasında görölmüştür (Browicz ve Zielinski, 1984).

A. *carduchorum*: Türkiye, İran ve Irak arasındaki sınır bölgesinde yetişmektedir (Browicz ve Zielinski, 1984).

A. *arabica*: Türkiye'de Güneydoğu Anadolu bölgesinde Gaziantep, Adıyaman, Kahramanmaraş, Kilis, Şanlıurfa, Siirt ve Şırnak illerinde yayılmıştır (Kester ve Asay, 1975; Kester ve ark., 1990; İlikçioğlu ve ark., 2020).



Şekil 5. Türkiye’de bulunan bazı *Amygdalus* türleri; *A. trichamygdalus* (1), *A. fenzliana* (2), *A. webbii* (3), *A. orientalis* (4), *A. graeca* (5), *A. kotschyi* (6), *A. carduchorum* (7), *A. arabica* (8)

Yabani badem türleri, genellikle meyveleri için kullanılır. Meyveleri siyanidrik asit içermeyen tatlı olan tipleri, çiğ olarak yenabilir veya kurutularak tüketilebilir. Tohumu acı olan bademler ise acı badem yağı üretiminde kullanılmaktadır. Acı badem yağı kozmetik ve deri sanayisinde kullanılır. Ayrıca, yabani badem türleri, aşılı fidan üretiminde anaç olarak, ormancılık ve peyzaj alanlarında da kullanılmaktadır. Türkiye’de geniş bir genetik varyasyona sahip olan yabani badem türleri, doğal yaşam alanlarının kentleşme ve sanayileşme gibi sebeplerle tahribi ve tarımsal faaliyetlerin artması nedeniyle tehdit altındadır. Bu türlerin korunması için, doğal yaşam alanlarının korunması ve tarımsal faaliyetlerin kontrollü bir şekilde yürütülmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Al-Arbuli. (2000). Un tratado Nazari'sobre alimentos: Al-Kalam 'Ala` L Agdiya. Edition and traduction AD Garcí'a. Almerí'a: Arra'ez Editores.
- Baird, W. V., Estager, A. S. & Wells, J. K. (1994). Estimating nuclear DNA content in peach and related diploid species using laser flow cytometry and DNA hybridization. *J Am Soc Hort Sci* 119:1312–1316.
- Bartolozzi, F., Warburton, M.L., Arulsekhar S. & Gradziel, T.M. (1998). Genetic characterization and relatedness among California almond cultivars and breeding lines detected by randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) analysis. *J Am Soc Hort Sci* 123:381–387.
- Browicz, K. & Zohary, D. (1996). The genus *Amygdalus* L. (*Rosa ceae*): Species relationships, distribution and evolution under domestication. *Genet Resour Crop Evol* 43:229–247.
- Byrne, D.H. (1990). Isozyme variability in 4 diploid stone fruits compared with other woody perennial plants. *J Hered* 81:68–71.
- Corredor, E., Román, M., García, E., Perera, E., Arús, P. & Naranjo, T. (2004). Physical mapping of rDNA genes enables to establish the karyotype of almond. *Ann Appl Biol* 144:219–222.
- De Candolle, A. (1883). *Origine des Plantes Cultivées*. Paris: Germer Baillière.
- Dicenta, F. & García, J.E. (1993). Inheritance of self-compatibility in almond. *Heredity* 70:313–317.
- García Soler, M.J. (2001). *El Arte de Comer en la Antigua Grecia*. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva.

- García-López, C., Grané-Teruel, N., Berenguer-Navarro, V., García García, J.E. & Martín-Carratalá, M.L. (1996). Major fatty acid composition of 19 almond cultivars of different origins. A chemometric approach. *J AgriFood Chem* 44:1751–1755.
- Goren-Inbar, N., Sharon, G., Melamed, Y. & Kislev, M. Nuts, Nut Cracking, and Pitted Stones at Gesher Benot Ya’aqov. *Proc Natl Acad Sci* (2002). 99: 2455’e 60.
- Grasselly, C. (1976a). Origine et évolution de l’amandier cultivé. *Options Méditerran* 32:45–50
- Grasselly, C. (1976b). Les espèces sauvages d’amandier. *Options Méditerran* 32:28-44.
- Grasselly, C., Crossa Raynaud, P., Olivier, G. & Gall, H.. (1981). Transmission du caractère d’autocompatibilité chez l’amandier (*Amygdalus communis*). *Options Méditerran* 1: 71–75.
- Hauagge, R., Kester, D.E. & Asay, R.A. (1987a). Isozyme variation among California almond cultivars: II Cultivar characteri zation and origins. *J Am Soc Hort Sci* 112:693–698.
- Hippocrates, (1967). *The Sacred Disease*. Jones WHS, Translation Hippocrates Works, vol. II. Cambridge, MA: Harvard University Press. p. 337.
- Ibn Wafid, (1995). *Kitab al-Adwiya al-Mufrada (Libro de los medi camentos simples)*. Edition and Traduction LFA de Ca’rcer. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Agencia Espan~ola de Cooperacio’n Internacional.
- İlikçioğlu, E., Batmaz, M.F., Uzun, M., Şahan, A. & Atlı, H.S. (2020). Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki *Amygdalus arabica olivier*’in Toplanması, Karakterizasyonu ve Muhafazası. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Yayınları, Proje Sonuç Raporu.

İncil, Yaratılış 43:11.

Kester, D.E. & Gradziel, T.M. (1996). Almonds (*Prunus*) In: Moore JN, Janick J (eds) Fruit Breeding. Wiley & Sons, New York, USA, pp1–97.

Kester, D.E., Gradziel, T.M. & Grasselly, C. (1991). Almonds (*Prunus*). In: Moore JN, Ballington HJ (eds) Genetic resources of temperate fruit and nut crops. Intl Soc Hort Sci, The Nether lands, pp 701–758.

Kester, D.E., Gradziel, T.M. & Grasselly, C. (1991). Almonds (*Prunus*). In: Moore J N, Ballington H J (eds) Genetic resources of temperate fruit and nut crops. Intl Soc Hort Sci, The Nether lands, pp 701–758.

Ladizinsky, G. (1999). On the origin of almond. Genet Resour Crop Evol 46:143–147.

Martínez-Gómez, P., Arulsekhar, S., Potter, D. & Gradziel, T.M. (2003a). An extended interspecific gene pool available to peach and almond breeding as characterized using simple sequence repeat (SSR) markers. Euphytica 131: 313–322.

Pliny the Elder, John, B. & Riley, H.T. (1855). pp. In: Crane GR, Editor. The Natural History. London: Taylor and Francis. p. 23e75.

Rieger, M. (2006). Introduction to Fruit Crops. New York: Food Products Press.

Rossengarden, F. (1984). The Book of edible nuts. New York: Walker and Company.

Routh, S., Routh, J. & Da Vinci, L. (1987). Leonardo's Kitchen Notebooks: Leonardo Da Vinci's Notes on Cookery and Table Etiquette. London: Harper Collins Publishers.

Socias, I., Company, R. & Felipe, A.J. (1988). Self-compatibility in almond: transmission and recent advances. Acta Hort 224: 307–317.

- Socias, I., Company, R. & Felipe, A.J. (1992). Almond: a diverse germplasm. *HortScience*. 27: 718-863.
- Uri Lloyd, J. (1921). *Origin and History of All the Pharmacopeial Vegetable Drugs, Chemicals and Preparations with Bibliography*. Washington, DC: The Caxton Press.
- Van der Veen, M. (1997). High living in Rome's Distant Quarries. *British Archaeology*. 28:6e7.
- Vargas, F.J., Romero, M.A., Rovira, M. & Girona, J. (1984). Amélioration de l'amandier par croisement de variétés. Résultats préliminaires à Tarragone (Espagne). *Options Méditerranée* 1: 101–122.
- Zohary, D. & Hopf, M. (2000). *Domestication of Plants in the Old World: The Origin and Spread of Cultivated Plants in West Asia, Europe, and the Nile Valley*. Oxford: Oxford University Press.

BÖLÜM II

TÜRKİYE'DE VE DÜNYADA BADEM ÜRETİMİ, TİCARETİ VE BADEMİN BESİN DEĞERİ

Prof. Dr. Halil İbrahim OĞUZ¹
Doç. Dr. Mine PAKYÜREK²

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10455994>

¹ Adıyaman Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahta/Adıyaman, Türkiye. hioguz@adiyaman.edu.tr, Orcid ID: 0000-0003-2213-7449.

² Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Siirt, Türkiye. [mine.pakyurek@siirt.edu.tr](mailto:m.pakyurek@siirt.edu.tr) Orcid ID: 0000-0002-3753-2532.

1. TÜRKİYE'DE VE DÜNYADA BADEM ÜRETİMİ, TİCARETİ

Bademin anavatanı Orta ve Batı Asya'nın dağlık bölgeleri olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle Bademin gen merkezi Orta Asya'dır. Badem kültürü 4000 yıl önce İran, Türkiye, Suriye ve Filistin'de başlamıştır. Ayrıca bademin Kafkasya'ya kadar Afganistan ve İran boyunca çeşitli yabani formları bulunur. Badem önce doğuya doğru Çin ve Hindistan'a; batıya doğru Kuzey İran, Suriye ve Akdeniz ülkelerine yayılmış ve tamamen yerleşmiştir. Badem, muhtemelen prehistorik çağlarda Yunanistan'a ve Kuzey Afrika'ya götürülmüştür. Bununla birlikte Avrupa kıtasında Yunanistan'dan sonra İtalya'da çok eski çağlardan beri bademin yetiştiği bilinmektedir. Bademin İtalya, İspanya ve Akdeniz havzasına yayılışı 19. yüzyıl sonlarına doğru olmuştur. Badem Amerika'nın yerli bitkisi olmayıp 150 yıl kadar önce İspanya'dan getirilmiştir. İlk kolonistler tarafından Kuzey Amerika'ya götürülmüş, bu ülkede 1840'dan sonra özellikle Kuzey Amerika'ya götürülmüş ve Kaliforniya'da büyük gelişme gösterdiği kaydedilmiştir (Johnson, 1997; Küden, 2000; Onunkwo ve Epperson, 2001; Ağlar, 2005; Gülsoy, ve ark., 2016).

Badem ağacı Kuzey Yarıkürede 30 – 44, Güney Yarıkürede 20 – 40 enlem dereceleri arasında yayılmıştır. Badem Anadolu topraklarının kadim meyvelerinden biridir. Böylece ilk olarak Akdeniz bölgesinde marjinal tarım alanlarında yerleşmiştir (Dokuzoğuz ve ark., 1968; Özbek., 1971; Kester ve ark.,1990; Wesley ve ark., 1996; Noronha Vaz, 1996). Badem gülgiller familyasına (*Rosaceae*) ait

olup, *Prunus dulcis* (tatlı badem) veya *P. amygdalus var. amara* (acı badem) olarak bilinmektedir (Işgin ve ark., 2009).). Badem üretimi her ne kadar ılıman iklim koşullarına sahip pek çok yerde yetişse de özellikle ilkbahar geç donlarının hâkim olduğu yerlerde çok önemli verim kaybına neden olmaktadır. İlkbahar geç donları ve olumsuz iklim koşulları ekonomik olarak badem yetiştiriciliğinde önemli sınırlamaları beraberinde getirmektedir. Bu nedenle Türkiye’de başta Akdeniz ikliminin hâkim olduğu bölgeler olmak üzere, Ege, Marmara ve son yıllarda Güneydoğu Anadolu bölgesinde yaygın bir şekilde badem yetiştiriciliği yapılmaktadır. İlk yıllarda badem yetiştiriciliği özellikle Akdeniz, Batı Marmara bölgeleri ilk sıralarda yer alırken Güneydoğu Anadolu bölgesi 4. sırada yer almakta idi. Ancak son yıllarda Güney Doğu Anadolu bölgesinde GAP devreye girdikten sonra başta Adıyaman olmak üzere, Şanlıurfa Gaziantep, Mardin ve Diyarbakır’da çok büyük kapama bahçeler kurulmaya başlanmıştır. Ancak büyük kapama bahçeler kurulmasına rağmen henüz birim alandan (dekar/hektar) verim henüz arzu edilir seviyeye ulaşamamıştır. Özellikle ismine doğru fidan temini, yer seçimindeki hatalar, dikim hataları, sulama ve bitki besleme eksikliği, budama ve bakım hataları, geç ilkbahar don zararları, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi hatalar nedeniyle Güneydoğu Anadolu bölgesinde önemli verim düşüklüğü görülmektedir. (Kaşka, ve ark., 1999; Işgin ve Ak, 2009; Oğuz, ve ark., 2011; Şimşek ve Gülsoy, 2017). Buna karşın Ege ve Akdeniz bölgeleri Türkiye’deki toplam badem üretiminin üçte ikisini üretmektedir. Özellikle badem yetiştiriciliği açısından en önemli bölgelerden biri de Ege bölgesidir. Örneğin bu bölgede Datça

yarımadası badem yetiştiriciliği açısından en çok dikkat çeken bölgedir. Türkiye hızlı kentleşmeyle beraber artan nüfusunun ihtiyaç duyduğu badem talebini, üretim geçmiş yıllara göre üretim fark edilir derecede artsa da hala bu talebi öz üretimle karşılayamadığından, bu talep dış ülkelerden ithal edilerek karşılanmaktadır. Çizelge 1’de 2018 - 2022 yılları arasında Türkiye’nin badem üretimi ve potansiyeli verilmiştir (TÜİK, 2022). Çizelge 1. İncelendiğinde Türkiye badem üretimi 100.000 tondan 190000 tona ulaşmıştır. Bununla birlikte FAO 2021 verilerine göre Türkiye, dünya badem üretiminde 7. sırada yer almaktadır. Son yıllarda dünya nüfusundaki hızlı artış ve sürekli büyüyen küresel ekonomi sebebiyle toprak ve su gibi doğal kaynakların daha verimli kullanılması bir zorunluluk halini almıştır. Günümüzde tarımsal ürünler, insanların doğrudan tükettikleri bir besin kaynağı olmasının yanı sıra gıda sanayi üretimi için de önemli bir hammadde kaynağıdır. Badem aynı zamanda dış ticaretin de önemli tarımsal kaynaklardan biridir. Bilindiği üzere Türkiye birçok meyve çeşidinin üretilbildiği uygun ekolojik koşullara sahip bir ülkedir. Türkiye’de badem üretimi Şekil 1’de görüldüğü üzere gün geçtikçe artmakta olup, aynı zamanda dünya sert kabuklu meyve üretiminde Türkiye önemli paya sahip ülkelerden biri durumuna gelmiştir (Beyhan ve Şimşek, 2007; Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020). Türkiye’de genel olarak özellikle Akdeniz ikliminin hakim olduğu veya Akdeniz ikliminin geçit bölgelerinde ilkbahar geç donlarının çok etkili olmadığı, kışları yağışlı yazları sıcak yerlerde badem yetiştiriciliği daha başarılı bir şekilde yapılmaktadır.

Son yıllarda bademin insan beslenmesindeki önemi anlaşıldıktan sonra dünya ticaretinde bademe ilgi giderek artmaktadır. Özellikle koz helvası, badem ezmesi, pralin, pasta ve tatlı endüstrisi, dondurma, çerez, gazoz, kolonya, kurabiye, badem sütü, badem yağı gibi birçok endüstriyel gıda üretiminde kullanılmaktadır. Ayrıca içerdiği yağ asitleri, diyet lifi, fenolik bileşenler, B grubu vitaminleri (B1, B2, B6) ve potasyumu zengin/sodyumu düşük olması nedeni ile kolesterol, kalp-damar hastalıkları, kilo kontrolü, diyabet, anksiyete ve Alzheimer gibi birçok hastalığın önlenmesi/tedavisinde olumlu etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Ayrıca anti inflamasyon, antioksidan, antikanserojen ve prebiyotik özelliklere sahip olduğu yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır (Ersan ve Topçuoğlu, 2019).

Çizelge 1. Türkiye son beş yıllık badem üretimi, meyveli meyvesiz ağaç sayısı, ağaç başına verim, toplu meyvelik alan miktarı ve yıllık üretim miktarı (TÜİK, 2022)

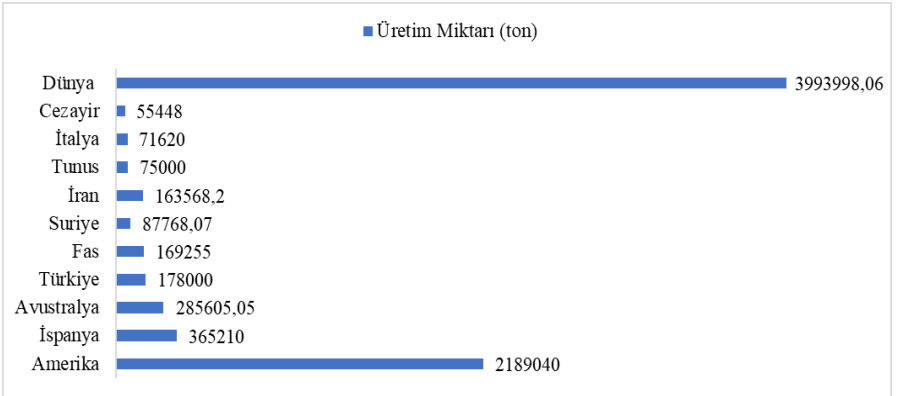
Yıllar	MAS _{siz} (Adet /Ağaç)	MAS (Adet /Ağaç)	TMAM (Dekar/Ağaç)	ABV (Ağaç/kg)	YÜM (Yıl/ton)
2018	5.400.809	8.490.351	421.914	12	100.000
2019	6.333.129	9.521.707	470.881	16	150.000
2020	7.093.395	10.380.249	523.695	15	159.187
2021	6.772.875	12.471.039	577.324	14	178.000
2022	7.670.190	13.616.290	632.663	14	190.000

MAS_{siz}: Meyvesiz Ağaç Sayısı, *MAS*: Meyveli Ağaç Sayısı, *TMAM*: Toplu Meyvelik Alan Miktarı, *ABV*: Ağaç Başına Verim, *YÜM*: Yıllık Üretim Miktarı

Türkiye badem üretimi, meyveli, meyvesiz ağaç sayısı, ağaç başına verim, toplu meyvelik alan miktarı ve yıllık üretim miktarı Çizelge 1’de verilmiştir. Türkiye badem üretim miktarı 2018 yılında

100.000 ton iken 2022 yılında 190.000 tona ulaşmıştır. Son beş yılda toplu meyvelik alan miktarı 421.914 dekar alandan 210.749 dekar artarak 632.663 dekara yükselmiştir. Yine son beş yılda hem meyveli ağaç sayısı 8.490.351 Adet/Ağaç'tan, 5.125.939 adet/ağaç artarak 13.616.290 Adet/Ağaç'a yükselmiştir (Çizelge 1). Ancak bütün bu artışa rağmen Türkiye hem ağaç başına ve hem de dekara verim bakımından diğer rakip ülkelere göre oldukça düşük olduğu görülmektedir. Bunun nedeni, dünyada badem üretiminde söz sahibi olan ülkelerden Amerika Birleşik Devletleri, İspanya ve Avustralya gibi ülkelerde araştırma ve geliştirmelere çok önem vermekte ve badem bahçeleri kapama büyük bahçeler halinde, ekolojilerine uygun anaç ve çeşit kullanmaktadırlar. Ayrıca dölleme arı kullanımı yeterince sulama ve doğru bitki besleme programları kullanmaktadırlar. Ancak Türkiye'de badem üretiminde AR-GE'ye yeterince önem verilmemekte, üretimi arttırmak için girdi maliyetlerinin makul seviyelere düşürülemeyişi veya sübvanseler dilememesi, teşviklerin arzu edilir seviyelerde olmaması, örgütlü üretim veya kooperatiflerin işlevsel ve etkin olmaması, ekolojilere uygun çeşit ve anaç kullanımında yetersiz olması, yeterince sulama ve doğru bitki besleme programlarının uygulanamayışı, dünya badem piyasası ile entegre bir fiyat politikasının oluşturulmaması gibi nedenlerden dolayı hala badem üretiminde ve ihracatında Türkiye arzu edilir seviyelerde değildir. Bu kitap bölümünde Türkiye'de badem üretiminde mevcut durum, üretim miktarı, pazarlama politikası gibi konular detaylı incelenerek sorunlar ve çözüm yolları ortaya konulmaya çalışılacaktır. Dünyada kabuklu badem ve iç badem

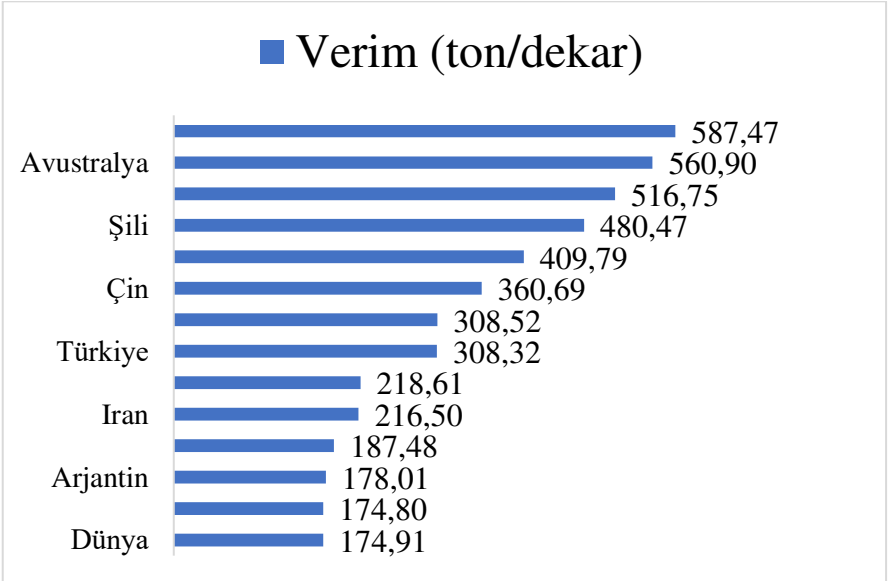
üretimi ve ihracat ve ithalat değerleri Şekil 1-10'da verilmiştir. Dünya kabuklu badem üretimi 3.993.998,06 ton 'dur. Dünyada en fazla kabuklu badem üreten ülkelerin başında 2.189.040 ton 'la Amerika Birleşik Devletleri olup birinci sırada yer almaktadır. Bunu 365.210 tonla İspanya ikinci sırada, üçüncü sırada ise 285.605,05 tonla Avustralya takip etmektedir. Türkiye 178.000 tonla dördüncü sırada bulunmaktadır. Bunu 169.255 ton 'la Fas, 163.568,2 ton 'la İran, 87.768,07 ton 'la Suriye, 75.000 ton 'la Tunus, 71.620 ton 'la İtalya, 55.448 ton 'la Cezayir izlemektedir (Şekil 1). Dünyada badem üreten ülkelerin konumunu dikkate aldığımızda Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya ve İran hariç diğer badem üreten bütün ülkelerin hemen hemen hepsi Akdeniz bölgesinde kıyısı olan ülkeler oluşturmaktadır. Yani badem her ne kadar karasal iklimin hâkim olduğu yerlerde yetişebilse de ekonomik olarak üretildiği yerler ya Akdeniz iklimi olan yerler veya mikro klima özelliği gösteren ve Akdeniz ikliminin geçit bölgelerinde daha başarılı bir şekilde yetiştirilmektedir.



Şekil 1. Dünyada kabuklu badem üretim miktarı (ton) (FAO, 2021)

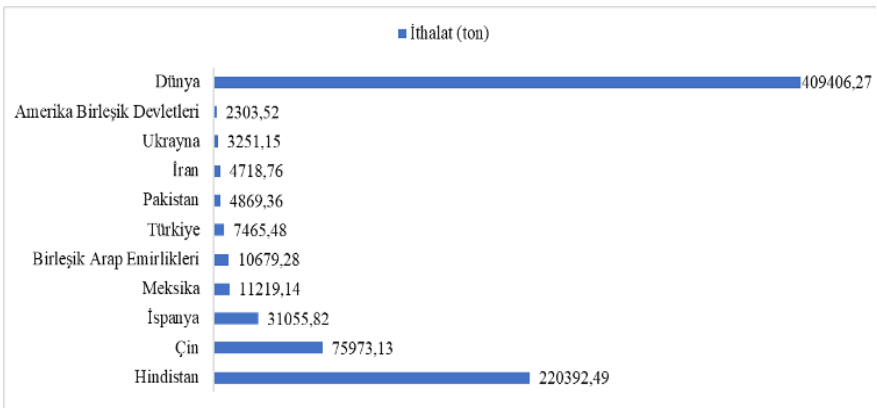
Şekil 2’de dünyada dekara kabuklu badem verimi ülkeler bazında ton/dekar olarak verilmiştir. FAO 2021 yılı verilerine göre dünyada en fazla dekara verim Lübnan birinci sırada (587.47 ton) Avustralya ikinci sırada (560.90 ton), Ürdün üçüncü sırada (516.75 ton) Şili dördüncü sırada (480.47 ton), Amerika Birleşik Devletleri de beşinci sırada (409.79 ton) yer almaktadır. Bunları 360.69 ton ile Çin, 308.52 ton ile Kırgızistan, 308.32 ton ile Türkiye takip etmektedir. Dünya dekara kabuklu badem verim ortalaması ise 174.91 ton/dekar’dır. Türkiye dekara kabuklu badem üretimi bakımından dünyada badem üreten ülkelerle rekabet konusunda henüz arzu edilen seviyelere ulaşamamıştır. Bunun nedeni ise Türkiye’de badem üretiminde yenilikçi yaklaşımların ve planlı ve programlı havza üretimi, güdümlü, rekabetçi ve sürdürülebilir pazar politikası, endüstriyel ürün olarak kullanılabilirliğindeki yetersizlikler, bahçe yönetimi gibi konulardaki önemli eksiklikler olarak sıralayabiliriz. Kaliforniya badem endüstrisi çok hızlı bir büyüme göstermektedir. Badem çiftliklerinde, badem kabuğu çıkarma ve kabuk soyma, badem işleme ve ilk işleme ve son badem üretimine kadar olan aşamaları izlenebilir durumdadır. Ayrıca ekonomik faaliyetteki değişikliklerin etkilerini değerlendirmek için kamuya açık ekonomik verileri kullanan bir girdi-çıktı modelleme yazılımı ve veri seti (IMPLAN) oluşturulmuştur. Bu veri seti, modeli sektörün fidan, sulama, gübre, işçilik ve traktör gibi çiftlik girdilerine ilaveten kabuk soyma ve ayıklama, taşıma ve imalatta kullanılan ekipman, malzemeler ve pazarlama dahil olmak üzere ilgili bütün girdi verileri tanımlanmaktadır. Ayrıca, çiftçilerin badem endüstrisinde kazanılan

gelir durumu, çalışanların ve çiftlik sahiplerinin, pazarlama firmalarının satın alım durumları ve badem pazarının ekonomiye yaygın etkisi izlenebilmekte ve ona göre yeni politikalar geliştirmektedir (Sumner ve ark., 2014). Bugün Amerika Birleşik Devletleri badem ihracatının yaklaşık %40'ını Avrupa Birliği ülkelerine ihraç etmektedir. Avrupa birliği ülkeleri arasında en çok badem ithal eden ülkelerin başında İspanya gelmektedir. Bunu Almanya takip etmektedir. Ancak Asya pazarı, Hindistan, Çin/Hong Kong ve Birleşik Arap Emirlikleri gibi ülkelerin yanı sıra ABD'nin Asya'ya badem ihracatındaki yeni ülkelerden biri de Japonya'dır. (Ajibade ve Saghaian, 2022).



Şekil 2. Dünyada kabuklu badem verimi (ton/dekar) (FAO, 2021)

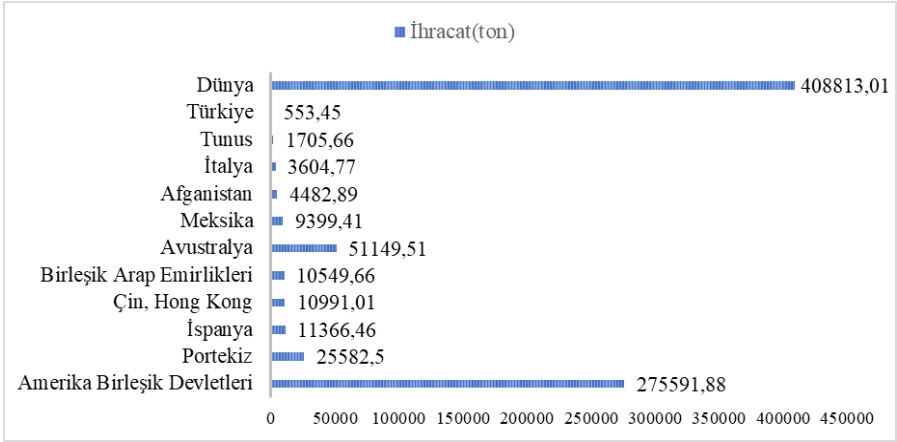
Türkiye’de dünya badem üretici ülkelere göre verim düşüklüğünün bir diğer sebebi ise iklim değişikliği nedeniyle yağış rejiminde ve ilkbahar geç don zamanlarındaki değişiklik, tozlanmada arı kullanımının hala arzu edilir seviyelerde olmaması, arıcılar ve üreticiler arasındaki koordinasyon eksikliği gibi önemli etkenleri de ekleyebiliriz. Ancak Türkiye AR-GE çalışmalarına ağırlık verip ekolojide uygun çeşit ve anaç ıslah çalışmalarını hızlandırdığında, üreticilere destek birimlerinin badem üretiminde hak ettiği yere gelmesi çok uzak değildir. Topraklarımızın %76’sında organik madde içeriği %2’nin altındadır. Ayrıca Toprakların organik madde içerikleri düşük olup, %1.04 ile 1.85 arasında değişmektedir. Yararlı mikro element analizlerine göre profil boyunca yararlı Zn 0.16 ile 0.80 ppm aralığında, yararlı Cu 0.40 ile 2.64 ppm aralığında, yararlı Fe değerleri 2.56 ile 12.80 aralığında ve yararlı Mn ise 0.80 ppm ile 98.00 ppm olarak ölçülmüştür (Ülgen, 1980; Çelik ve ark., 2017).



Şekil 3. Dünyada kabuklu badem ithalat miktarı (ton) (FAO, 2021)

İklim değişikliği nedeniyle toprak ve su rejimleri değişime uğramakta, tarımsal üretim azalmakta ve gıda güvenliği de tehlikeye girmektedir. Artan sıcaklık ve karbondioksit miktarının badem üretimi üzerinde pozitif etki yapabilmesi için toprak yapısının ve kalitesinin badem üretimine elverişli getirilmesi gerekmektedir. Ayrıca toprak neminin optimal seviyede tutulması ve organik madde miktarının yeterli düzeye çıkarılması, badem bahçelerinin suya erişebilir olması gerekmektedir. Böylece bütün bu koşullar sağlandığında Türkiye’de badem üretimi arzu edilir seviyeye veya rekabetçi duruma getirilmiş olacaktır.

Şekil 3’de Dünyada en çok kabuklu badem ithalatı yapan ülkeler verilmiştir. Buna göre dünya badem ithalatı 409.406,27 tondur. Hindistan 220.392,49 tonla birinci saradadır. Çin 75.973,13 tonla ikinci sırada, 31.055,82 tonla İspanya üçüncü sırada, 11.219,14 tonla Meksika dördüncü sırada, 10.679,28 tonla Birleşik Arap Emirlikleri beşinci sırada, 7.465,48 tonla Türkiye altıncı sırada, 4.869,36 tonla Pakistan yedinci sırada, 4.718,76 tonla İran sekizinci sırada, 3.251,15 tonla Ukrayna dokuzuncu sırada yer almaktadır. Amerika Birleşik Devletleri ise 2.303,52 tonla onuncu sırada yer almaktadır. Şekil 3’de de görüldüğü gibi badem üreten ülkeler içinde en az badem ithal eden ülke Amerika Birleşik Devletleridir. Çünkü hem üretim potansiyeli hem de ihracat payı yüksek olan ülkedir.

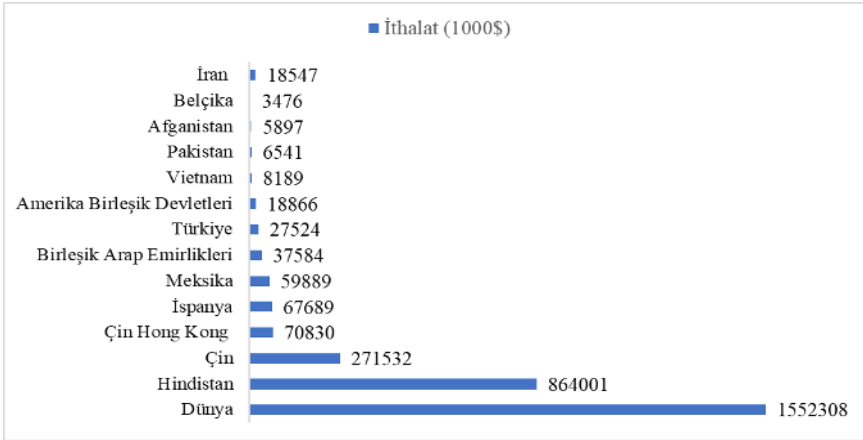


Şekil 4. Dünyada kabuklu badem ihracat miktarı(ton) (FAO, 2021)

Şekil 4’de dünya kabuklu badem ihracatı yapan ülkeler verilmiştir. Buna göre dünya badem ihracat miktarı 408.813,01 tondur. Dünyada en çok badem ihraç eden ülke 275.591,88 tonla Amerika Birleşik Devletleridir. 51.149,51 tonla Avustralya ikinci sırada yer almaktadır. Üçüncü sırada ise 25.582,5 tonla Portekiz, dördüncü sırada 11.366,46 tonla İspanya, 10.991,01 tonla Çin Hong Kong altıncı sırada, 10.549,66 tonla Birleşik Arap Emirlikleri yedinci sırada yer almaktadır. Yukarıda belirtildiği gibi Türkiye badem üretiminde dünyada potansiyel üretici ülkeler arasında yer almasına rağmen, özellikle badem ihracatında payı düşüktür. Türkiye badem, antepfıstığı ve cevizde olduğu gibi iç pazarda gerek çerez olarak ve gerekse gıdanın diğer sektörlerinde çok yoğun olarak kullanıldığından ancak iç pazar talebini karşılamaktadır. Bunlara ilaveten birim alandan elde edilen ürün, rekabetçi ülkelere göre daha düşüktür. Ayrıca badem üretici rakip ülkelere göre kabuklu ve iç badem üretiminde ürün kalitesinin uluslararası pazarda rekabet edecek kalitede olmaması,

üretimde endüstriyel işleme teknolojisi ve yenilikçi yaklaşımların yetersizliği, arzu edilen ürün artışını sağlayacak sürdürülebilir üretim politikalarının eksikliğinin bir türlü giderilememesi, markalaşma, ambalajlamada ve paketleme konularındaki yetersizlikler olarak sıralanabilmektedir. Bütün bunlara rağmen Türkiye badem üretiminde Çizelge 1’de görüldüğü gibi ağaç sayısı ve üretim miktarında önemli artış olmuştur. Ancak verimde, yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı Türkiye badem pazarında hala rekabetçi konumda değil, ithalatçı konumdadır. ABD dahil badem ihracatında söz sahibi ülkeler badem üretim ve verimi arttırmak için farklı ekolojilere uygun çeşit ve anaç ıslahı, bitki besleme ve küresel pazarda model geliştirme programları ile değişen trendlere ayak uydurarak dünya badem pazarında en önemli aktör haline gelmişlerdir. Özellikle Amerika Birleşik Devletlerinde, bu programları hem kamu (federal hükümet) tarafından, hem de badem endüstrisinde özel ortaklar tarafından parasal olarak desteklenmektedir. Ayrıca örneğin Kaliforniya *Badem Kurulu* ihracatını artırmak için 2019 mali yılında küresel bütçesinin yaklaşık %61’ini küresel pazar geliştirme programlarına harcadığı belirtilmektedir (Ajibade ve Saghaian, 2022). ABD’de tek ticari badem üreticisi ve dünya çapında lider badem tedarikçisi ve ihracatçısı Kaliforniya eyaletidir. ABD ticari bademlerinin %100’ü burada üretilmektedir. Badem, aynı zamanda 2019’da yaklaşık 4.9 milyar dolar gelir getirerek ABD’nin en büyük özel mahsul ihracatı arasında yer almaktadır. Kaliforniya’daki badem üretimi, iyi tanımlanmış bir çiftçi topluluğu içinde gerçekleştirilmektedir. Kaliforniya’da yaklaşık 7600 badem çiftliği bulunmaktadır. Bu çiftliklerin çoğu (%91) aile

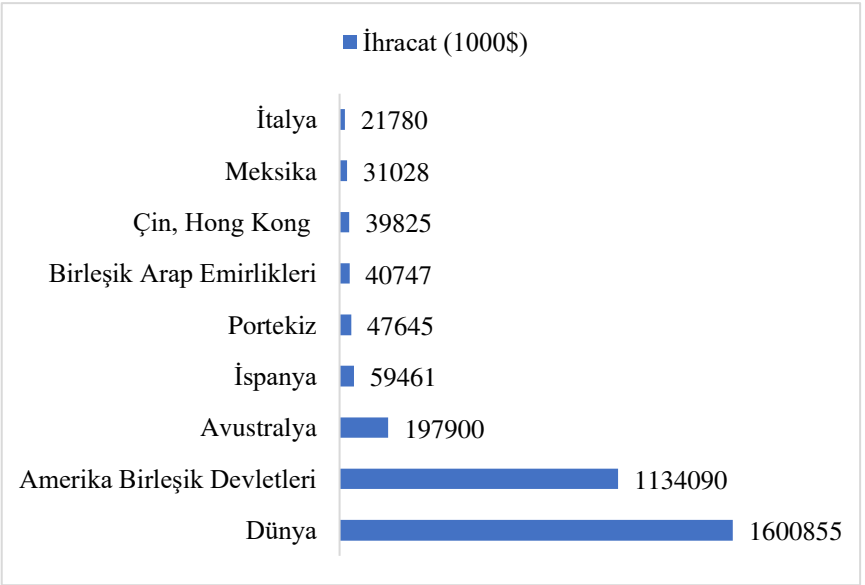
mülkiyetindedir. Özellikle bademlerin çiçeklenme döneminde dölleme ve verimi arttırmak için Şubat ve Mart aylarında arı üreticileri ve badem üreticileri arasında *Badem Kurulu* koordinasyonu sağlayarak bal arısı ve kolonilerlerinin çiçeklenme dönemlerinde badem bahçelerine konumlandırılmasını gerçekleştirmektedir. Badem ağaçlarında çiçeklenme oluştuğunda polen ve nektar arayan bal arıları badem bahçelerinde dolaşırken çiçekleri gezerek tozlanma ve döllemeye katkı sağlamaktadır. Bu nedenle bahçelerde tozlanma eksikliğinden verim düşüklüğü yaşanmaz (DePeters ve ark., 2020).



Şekil 5. Dünyada kabuklu badem ithalat (1000\$) (FAO, 2021)

Dünyada kabuklu badem ithalatında dolar bazında en çok badem ithal eden ülkeler Şekil 5’de verilmiştir. Dünya kabuklu badem ithalat hacmi 1.552.308 \$’dır. En çok badem ithal eden ülkeler başta Hindistan olmak üzere, Çin, Çin Hong Kong, İspanya, Meksika,

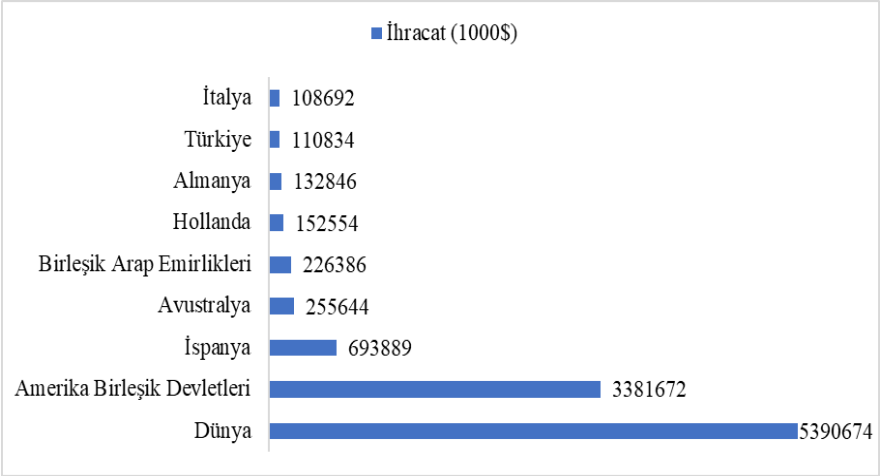
Birleşik Arap Emirlikleri ve Türkiye'dir. Şekil 5'de görüldüğü gibi Hindistan 864.001 dolarlık kabuklu badem ithal etmektedir. Hindistan kendi üretimi ile iç tüketimin arzını karşılayamaması nedeniyle başta kaju, badem olmak üzere bazı sert kabuklu ve kuru meyveler ithal eden ülkelerin başında gelmektedir (Tuğrul ve Somuncuoğlu, 2019). Çin 271.532 dolarlık badem ithal eden ikinci saradaki ülke konumundadır. Bilindiği üzere Çin dünyanın en kalabalık nüfusuna sahip ülkelerden biridir. Çin kendisi de badem üretmesine rağmen Hindistan gibi kendi üretimi iç pazar talebini karşılayamadığından badem ihracatı yapan ülkeler için Çin çok önemli bir pazar konumundadır. Bu nedenle Hindistan ve Çin barındırdıkları nüfus itibarıyla ve ekonomik büyümeleri dikkate alındığında dünyada önemli badem pazarı olmaya devam edeceği tahmin edilmektedir.



Şekil 6. Dünyada kabuklu badem ihracat (1000\$) (FAO, 2021)

Şekil 6’da dünyada dolar bazında kabuklu badem ihracat değeri 1.600.855 dolardır. Kabuklu badem ihracatında en çok payı 1.134.090 dolarla Amerika almaktadır. Bunun nedeni ise bu ülkenin başta badem olmak üzere birçok sert kabuklu meyve üretiminde ürün bazlı özel politikalar geliştirmesi ve yenilikçi AR-GE çalışmalarına ağırlık vermesidir. Elbette ki; ABD’nin bu tür meyveleri üretmek için çok geniş arazilere ve bilimsel araştırma olanaklarına sahip olması rekabet gücünü artırmaktadır. Badem ihracatında dolar bazında dünyada ikinci pay 197.900 dolarla Avustralya’ya aittir. Avustralya başta iklim üstünlüğü olmakla birlikte, geniş arazilere ve kendi ekolojilerine uygun tür ve çeşit ıslahında yaptıkları çalışmalar, üretim politikaları badem ihracatında rekabet gücüne sahip ülkeler arasındadır. Üçüncü sırada İspanya 59.461 dolarlık ihracat kapasitesiyle, Avrupa ve Akdeniz ülkeleri içinde badem AR-GE çalışmalarına, üretim tekniği konularında yenilikçi projelere imza atan en önemli ülkelerden biridir. Türkiye dahil olmak üzere bademde kendine verimli çeşit ıslah ederek dünyadaki pek çok ülkeye kendine verimli farklı ekolojilere adaptasyon yeteneği yüksek çeşit, anaç ihraç eden Avrupa’nın en önemli ülkelerinden biridir. Şekil 6’da Birleşik Arap Emirlikleri dikkati çeken ülkelerden biridir. Dünyada badem üretmeyen ancak dünya badem pazarında önemli yer alan ülkelerden biri olması son derece önemli bir durumdur. Dünyada badem üreten farklı ülkelerden ucuz badem alıp, işleyerek dünya badem pazarında önemli paya sahip ülkelerden biridir. Portekiz badem pazarında Akdeniz ve Avrupa ülkeleri içinde 47.645 dolar payı olan ülkeler arasındadır. Bunu Çin Hong Kong (39.825\$), Meksika (31.028 \$),

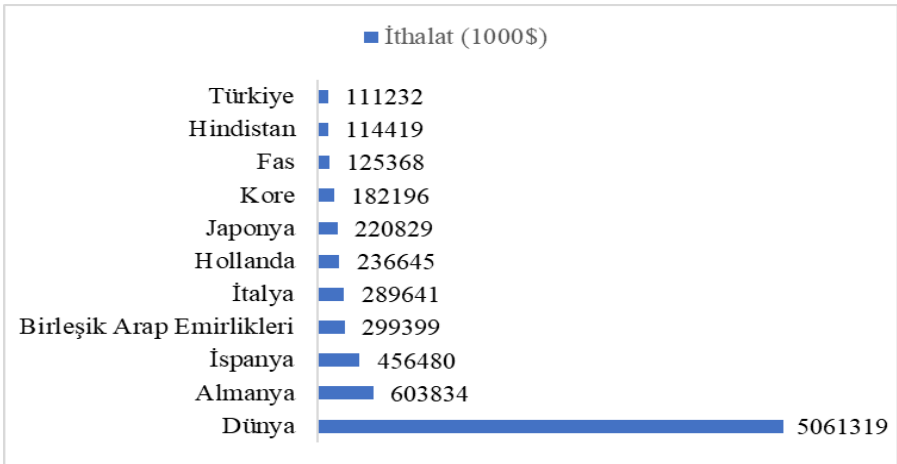
İtalya (21.780 \$) paya sahip ülkeler arasındadır. Bu konuda Türkiye badem pazarında rekabetçi ülkeler arasına girebilmesi için bitki veya ürün bazlı özel politikalar geliştirmesi gerekmektedir. Özellikle çeşit ve anaç ıslahında denetimli ve kontrollü özel sektör sermayesinin AR-GE'ye aktarılması ıslah çalışmalarına çok önemli ivme kazandırabilecektir.



Şekil 7. Dünyada iç badem ihracat değeri (1000\$)

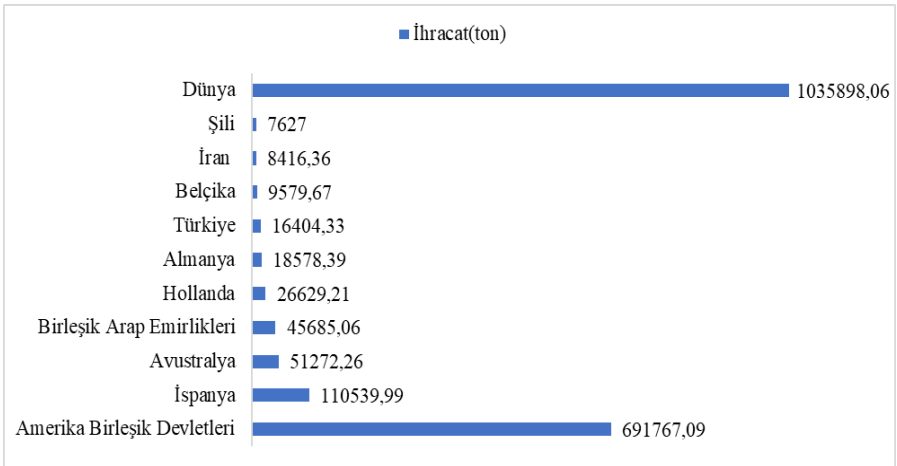
Şekil 7’de dünyada iç badem ihracat eden ülkeler verilmiştir. Dünya badem ihracat miktarı 5.390.674 \$’dır. Buna göre dünyada iç badem ihraç eden ülkelerin başında yine kabuklu bademde olduğu gibi 3.381.672 \$’la Amerika Birleşik Devletleri gelmektedir. Amerika Birleşik Devletleri iç dünya badem ihracatının %62.73’ünü tek başına elinde bulundurmaktadır. Bunu İspanya 693.889 \$’lık payı ile İspanya

takip etmektedir. İspanya dünya iç badem ihracatının %12.87'lik paya sahiptir. Avustralya 255.644 \$ payı ile dünyada iç badem ihracatında üçüncü sırada olan ülkedir. Avustralya dünya iç badem ihracatında % 4.74'lük bir paya sahiptir. Dördüncü sırada 226.386 \$'la Birleşik Arap Emirlikleri gelmektedir. Birleşik Arap Emirlikleri %4.20'lik bir ihracat gelinine sahiptir. Hollanda 152.554 \$'lık bir iç badem ihracat payına sahiptir. Hollanda dünya iç badem ihracatından %2.83'lük pay almaktadır. Almanya 132.849 \$ (%2.46), Türkiye 110.834 \$ (%2.06), 108.692 \$ (%2.02) paya sahip oldukları görülmüştür. Burada yine dikkat çeken, badem üretmedikleri halde dünya iç badem piyasasında söz sahibi olan ülkelerdir. Bu ülkeler başta Birleşik Arap Emirlikleri olmak üzere, Almanya, Hollanda gibi ülkelerdir. Bunun nedeni ise badem üreten ülkelere düşük maliyette badem tedarik edip, bu bademleri işleyerek katma değeri yüksek ürün haline getirmektedir. Bu özellikleri nedeniyle bu devletler dünya iç badem ihracatında kayda değer yer edinmektedir.



Şekil 8. Dünyada iç badem ithalat değeri (1000\$)

Şekil 8’de dünyada dolar bazında ülkelere göre iç badem ithalat değeri verilmiştir. Dünya iç badem ithalatı 5.061.319 \$ bir paya sahiptir. Dünyada iç badem ithalatında en yüksek payı olan ülkeler, teknolojiye, inovasyona ve sağlıklı gıda tüketimine en çok yatırım yapan ülkeler olduğunu görmekteyiz. Bu ülkelerin başında başta Almanya olmak üzere, Birleşik Arap Emirlikleri, Hollanda, Japonya, Kore gibi ülkeler başı çekmektedir. Örneğin; tek başına Almanya dünya iç badem ithalatının %11.93’lük dolar bazında ithalat payına sahiptir. Bunu İspanya %9.02’lik, Birleşik Arap Emirlikleri %5.92’lik, İtalya %5.72’lik, Hollanda %4.67’lik, Japonya % 4.36’lık, Kore %3.60’lık, Fas % 2.48’lik, Hindistan % 2.26, Türkiye % 2.20’lik paya sahip ülkelerdir. Yani Türkiye badem üretici bir ülke olmasına rağmen hala 111.232 dolar badem ithalatına para harcamaktadır. İthalata harcanan bu maliyet AR-GE, üretimde inovasyona aktarılabilirse Türkiye önemli badem ihraç eden ülke konumuna gelmesi çok uzak değildir.

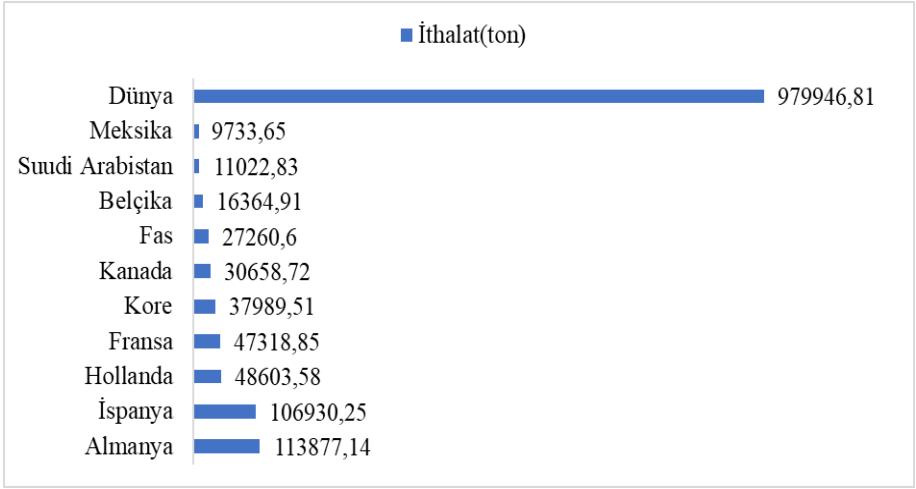


Şekil 9. Dünyada iç Badem ihracat miktarı (ton) (FAO, 2021)

Şekil 9’da dünya iç badem ihracatı ülkeler bazında verilmiştir. Şekil 9’da görüldüğü üzere dünya iç badem ihracatı 1.035.898,06 tondur. Dünyada en çok iç badem ihraç eden ülkelerin başında 691.767,09 ton ile Amerika dünya iç badem ihracatının %66.78’i ihraç ederek birinci sırada yer almaktadır. Bunu 110.539,99 ton (%10.67’si) ile İspanya ikinci sırada, 51.272,26 ton (%4.95’i) ile Avustralya üçüncü sırada, 45.685,06 ton (% 4.41’i) ile Birleşik Arap Emirlikleri dördüncü sırada, 26.629,21 ton (%2.57’si) ile Hollanda beşinci sırada, 18.578,39 ton (%1.79’u) ile Almanya altıncı sırada, 16.404,33 ton (%1.58’i) ile Türkiye yedinci sırada, 9.579,67 (%0.92’si) ton ile Belçika sekizinci sırada, İran 8.416,36 ton (%0.81’i) ile dokuzuncu, 7.627 ton (%0.74’ü) ile Şili onuncu sırada yer almaktadır. Burada en çok dikkati çeken ülkelere birisi Birleşik Arap Emirlikleri, Almanya ve Hollanda’dır. Bu üç ülke badem üretmedikleri halde hemen hemen hem kabuklu badem hem de iç badem pazarında önemli aktör ülkeler arasındadır. Bunun nedeni ise badem ticaret politikalarında oluşturdukları strateji ve yeniliklerle alakalı olduğu düşünülmektedir.

Şekil 10’da dünya iç badem ithalat miktarı ton olarak ülkeler bazında verilmiştir. Dünya iç badem ithalat miktarı FAO 2021 verilerine göre 979.946,81 tondur. Dünyada iç badem ithalatı yapan ülkeler sırasıyla Almanya, İspanya, Hollanda, Fransa, Kore, Kanada, Kore, Kanada, Fas, Belçika, Suudi Arabistan, Meksika gibi ülkelerdir. Bu ülkeler içinde dünyada en çok iç badem ithal eden ülkelerin başında Almanya gelmektedir. Almanya dünya iç badem ithalatında 113877,14 ton (%11.62’si) ile birinci sırada yer almaktadır. İspanya

dünyada hem kabuklu hem iç badem pazarında önemli ülkelerden biri olmasına rağmen dünyada iç badem ithalatında da önemli ülkelerden biridir. İspanya 106.930,25 (%10.91'i) ton iç badem ithalatı ile ikinci sırada yer almaktadır. İspanya'da 2022 yılında özellikle ilkbahar don olayında badem üretiminde yaklaşık %43'lük bir düşüşe neden olmuştur. Bu nedenle İspanya 2022 yılında kayda değer ölçekte iç badem ithal etmiştir. Bu ülkenin badem ithalatında 2023 yılında sulanabilen bahçe sayısında ve yeni kurulan bahçelerin verime yatmasıyla önemli bir artış olacağı belirtilmektedir. Sulanabilen toplam dikili alan 89.125 hektar ile toplam badem dikili alanın %17'sini oluşturmaktadır. Bu da İspanya'da badem üretiminin %57'sini oluşturmaktadır. İspanya'da REGEPA (Tarımsal Üretim Genel Kayıt) verilerine göre toplam badem dikili alanı 638.890 hektar olup, bunun 525.840 hektarı verimlidir. Organik badem ekimi toplam bahçelerin %25'ini oluşturmaktadır. Bu da toplam 130.145 ha'lık bir alandır. Ancak AEOFRUSE (İspanya Meyveler ve Keçiboynuzu Birliği), raporlarına göre 2023 Eylül ayından bu yana sıcak, kurak ve çok az yağmur yağdığından meyve kalitesinde düşüşler yaşanacağı bir yıl olması nedeniyle sonraki yıl verimde de önemli azalmalar olabileceği bildirilmektedir. Ancak yağışın iyi olduğu yerlerde verim için beklentilerin daha iyi olacağı belirtilmektedir (Anonim, 2023)



Şekil 10. Dünyada iç Badem ithalat miktarı (ton) (FAO, 2021)

Yine Şekil 10'da görüldüğü gibi Hollanda dünya iç badem ithalatında da önemli ülkeler arasında yer almaktadır. Hollanda, 48.603,58 ton (%4.96'sı) ile dünyada iç badem ithal eden ülkeler arasında üçüncü sırada yer almaktadır. Fransa, 47.318,85 ton (%4.83'ü) ile beşinci sırada yer almaktadır. Kore, 30.658,51 ton (%3.88'i) ile altıncı sırada yer almaktadır. Fas, 27.260,6 ton (%2.78'i) ile yedinci sırada, Belçika 16.364,91 ton (%1.67'si) ile sekizinci sırada, Suudi Arabistan 11022,83 ton (%1.12'si) ile dokuzuncu sırada, Meksika 9.733,65 ton (%0.99'u) ile onuncu sırada yer almaktadır.

Sonuç olarak Türkiye badem üretiminde önceki yıllara nazaran önemli ilerlemeler kat etmesine rağmen halen dünya badem pazarında hak ettiği noktada değildir. Bu nedenle Türkiye dünya badem ticaretinde arzu edilen seviyeye gelebilmesi için aşağıdaki adımların bir an önce atılması gerekmektedir. Birim alandan elde edilen ürün

miktarı artırılmalıdır. Bunun için ekolojiye uygun anaç ve çeşit kullanılmalıdır. Bunlara ilaveten sulama, gübreleme, tozlanmada arı kullanımı, hastalık ve zararlılarla mücadelede etkin ve entegre mücadele yöntemlerinin zamanında ve ölçülü yapılması gerekmektedir. Son yıllarda Türkiye’de toplu meyvelik alanları itibariyle Güneydoğu Anadolu bölgesi en çok ağaç dikilen bölge haline gelmiştir. Ancak verim Akdeniz ve Ege bölgelerine göre arzu edilen seviyede değildir. Aslında genel olarak da Türkiye dekar başına elde edilen badem verimi de düşüktür. Bunun en önemli nedenlerinden biri de toprak ve bitki analizine göre doğru bir bitki besleme programının olmamasıdır. Bunlara ilaveten ismine doğru fidan temininde yaşanan sıkıntılar da önemli verim düşüklüğüne neden olmaktadır. İlkbahar geç donları gibi etkenlerde de verim düşüklüğünü olumsuz yönde etkilemektedir. Bunun yanı sıra son yıllarda iklim değişikliği nedeniyle yağış rejimindeki değişiklikler, kuraklık ve sıcaklık artışları da verimi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle eğer Türkiye dünyada badem üreten ülkelerle dünya badem pazarında rekabet etmek istiyorsa, öncelikle girdi maliyetleri makul seviyelere indirilmeli ve gübre, fidan ve mekanizasyon desteği verilmelidir. Ayrıca mümkün mertebe badem ithalatı ya yapmamalı ya da ithalatla ilgili vergilendirmede birtakım düzenlemeler yapılmalıdır. Önemli badem ithalatçı ülkelerin istekleri doğrultusunda üretim yapılması için yeni politikalar geliştirilmelidir. Örneğin; Hollanda, Birleşik Arap Emirlikleri, Almanya, Rusya, Çin ve Japonya gibi ülkelerin badem talepleri araştırılarak yeni üretim ve pazar modellerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Her ne kadar bazı bölgelerde badem üreticileri birliği veya badem üretici kooperatifleri olsa da bu örgütler fonksiyonel olarak etkin kurumsal örgütler değildir. Bu nedenle tüccarlar pazardaki tek alıcı konumundadır. Bu tüccarlar badem piyasasını kendi istekleri doğrultusunda yönlendirerek, üreticilerin ürünlerini düşük fiyatlardan satmaya zorlamaktadır. Bu da üreticilerin badem gibi dünya pazarında çok kıymetli olan ürünü daha düşük fiyattan satarak üreticilerin kâr marjını düşürmektedir. Halbuki kooperatif veya birliklerin piyasayı belirlemede etkin rol oynamış olsa, üreticilerin kâr marjı yükselecek, böylece piyasayı bizzat üreticiler belirlemiş olacaktır. Aynı zamanda üretici birlikleri veya kooperatifler, badem üreticilerinin ihtiyaç duyduğu, gübre, mazot, bu açıdan üreticilerin bir araya gelerek bölgede pazarlama kooperatif veya üretici birliklerinin daha etkin ve fonksiyonel ve kurumsallaşması konusunda devlet desteğine ihtiyaçları bulunmaktadır. Böylece üreticiler pazarlama kooperatiflerinin veya üretici birliklerinin etkin hale getirilmesi ile birlikte pazarlama hizmetleri daha etkin hale gelecek ve üretimde sürdürülebilirlik kazanılmış olacaktır (Yazar ve Seçer, 2019). Bütün bunlara ek olarak Türkiye’de araştırma ve geliştirme çalışmalarına özel sektörü de ortak ederek sorun çözme odaklı çalışmalar yaygınlaştırılmalıdır. Türkiye’de araştırma enstitüsü ve üniversitelerde, özellikle bademin üretim ekonomisi ve pazarlanması konusunda çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Sektörün bir bütün olarak incelenmesini sağlayacak araştırma birimleri oluşturulmalı ve birimler arasında koordinasyon sağlanmalıdır. Bu birimlerin elde ettiği araştırma sonuçları sektördeki diğer paydaşlarla paylaşılmalıdır.

Yukarıda ifade edilen sorunlar çözüldüğü takdirde Türkiye badem üretiminde ve badem pazarında diğer badem üreticisi ülkelerle rekabet eder duruma gelebilecektir.

2. BADEMİN BESİN DEĞERİ

Sert kabuklu meyveler, vitamin, mineral, tekli ve çoklu yağ asitleri ve protein içeriği yüksek fonksiyonel besin maddesi olmaları nedeniyle çok eski zamanlardan beri tüketilmektedir. Bu meyve grubunun önemli üyelerinden biri olan badem, oleik asit, diyet lifi, magnezyum, α -tokoferol, riboflavin, fosfor ve bakır kaynağı olduğu için beslenme programlarında yoğun besin içerikli gıda olarak adlandırılmaktadır. Yapısında proteinler, polifenoller, flavonoidler, flavanoller ve flavonol glikozidleri gibi biyoaktif bileşenler yer almaktadır. Düzenli badem tüketiminin insan sağlığı üzerinde kardiyovasküler hastalıklardan, kanserden, inflamasyondan, alerjik reaksiyonlardan koruyucu, antioksidatif ve diyabeti önleyici etkilere sahip olduğu bildirilmektedir (Topçuoğlu ve Yılmaz Ersan, 2020). Badem, sert kabuklu meyve türleri arasında besin değeri açısından en değerli olanlardan biridir. Aynı zamanda zengin bir fitosterol kaynağıdır. Fitosteroller, serbest formda veya yağ asitlerine, fenolik asitlere veya glikozitlere esterleşmiş formda bulunur (Quilez ve ark., 2003). Sterollerin, kandaki kolesterol seviyelerini düşürdüğü, antikanser ve bağışıklık güçlendirici özelliklere sahip olduğu bildirilmektedir (Award ve ark., 2001; Plat ve Mensink, 2001). Bu meyvenin tüketimi, kandaki kolesterol seviyelerini düşürürken, Ateroskleroz açısından önemli bir faktör olan iyi huylu kolesterolün

kötü huylu kolesterole oranını da artırmaktadır (Berryman ve ark., 2016). Araştırmacılar, bademin kalp damar sağlığı üzerinde olumlu etkilerinin olduğu bilinen tekli doymamış yağ asitleri (%61.60) ve çoklu doymamış yağ asitleri (%29.31) bakımından zengin bir içeriğe sahip olduğunu bildirmektedir (Venkatachalam ve Sathe, 2006). Kalsiyum başta olmak üzere magnezyum, fosfor ve potasyum gibi mineraller açısından zengin olan badem, kan basıncını düzenlemeye, kemik ve diş gelişimine, kan hücrelerinin yapımına, sinir sisteminin sağlıklı çalışmasına ve büyüme hormonlarının salgılanmasına ve kas dokusunun sağlıklı çalışmasına katkıda bulunmaktadır. 100 gr badem, yaklaşık olarak 821 mg potasyum, 586 mg fosfor, 281 mg magnezyum ve 275 mg kalsiyum içermektedir (Saura-Calixto ve Canellas, 1982). Bademin kalsiyum içeriğinin diğer sert kabuklu meyve türlerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Ayaz, 2008). İçeriğinde bulunan selenyum, önemli antioksidan enzimleri olan selenoproteinleri üretmek için proteinlere bağlanmaktadır. Selenoproteinler, serbest radikallerden kaynaklanan kanser ve kalp gibi kronik hastalıklar nedeniyle vücutta oluşabilecek hücresel hasarın önlenmesine yardımcı olmaktadır. Badem, önemli bir diğer mineral olan bakır açısından da zengindir. Bakır, kan hücrelerinin yapımında rol oynar. Bakır alımının zayıf olduğu bireylerde lipitler, glikoz toleransı ve kan basıncı üzerinde olumsuz etkiler görülebilmektedir. Uzun vadeli epidemiyolojik çalışmalar, polifenollerce zengin beslenmenin kanser, kardiyovasküler hastalıklar, diyabet, osteoporoz, nörodejeneratif hastalıklar ve yaşlanmaya karşı koruyucu etkileri olduğunu göstermektedir (Graf ve ark., 2005). Son dönemde yapılan çalışmalar,

bademin A ve E vitaminleri ile suda çözünen vitaminler olan B1, B2, B6, C, folik asit, pantotenik asit ve niasin içerdiğini rapor etmektedir. E vitamininin, Alzheimer hastalığının ilerlemesini yavaşlattığı, bağışıklık sistemini güçlendirdiği, destek hücre büyümesini ve hücre yenilenmesini hızlandırdığı, koroner kalp hastalıklarını ve kırmızı kan hücrelerinin parçalanmasını önlediği, kansere ve kansızlığa karşı koruduğu, enfeksiyon sonrası kandaki mikroorganizmaları temizlediği bilinmektedir (Ayaz, 2008; Singh ve Jialal, 2004). Bademin diğer sert kabuklu türlere göre, en yüksek riboflavin (0,4 mg/100 g), niasin (3 mg/100 g) ve E vitamini (26 mg/100 g) ile en düşük tiamin, A ve C vitaminleri içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir (Fidanza, 2002). Sağlıklı yaş almanın en önemli şartlarından birinin de probiyotik ve prebiyotiklerce zengin bir beslenme planına uymak olduğu günümüzde bilinen gerçekler arasındadır. Yapılan araştırmalar yüksek oranda polifenol ve lif içeriğinden dolayı bağırsaktaki mikrobiyal fermentasyonu etkileyerek sağlıklı mikrobiyotanın oluşması için bademin önemli bir substrat olabileceğini göstermektedir (Yılmaz-Ersan ve ark., 2016). Fare deneyleri üstünde çalışan araştırmacılar, uzun süreli badem tüketiminin, hipokampus ve beynin frontal korteksinde asetilkolin içeriğini arttırdığı, sağlıklı kobaylarda hafıza fonksiyonlarını geliştirdiği ve hafıza kaybı gösteren kobaylarda da hastalıkla ilgili semptomların azalmasına neden olduğu rapor edilmiştir (Haider ve ark., 2012; Batoool ve ark., 2016). Bademin boğaz kuruluğu, viral enfeksiyonlar, ülser tedavisinde etkili olduğu, ürtiker ve deri lezyonlarının iyileştirilmesinde olumlu sonuçlar verdiği bildirilmektedir. Ayrıca badem gluten içermediği için çölyak

hastalarının beslenmesinde önemli bir alternatif besin grubunu oluşturmaktadır (Gopumadhavan ve ark., 2003; Arena ve Bisignano, 2010; Khalid ve Hussain, 2017). Badem hassas bünyeli kişilerde alerjik reaksiyonlara sebep olan besinler arasında (fıstık, süt, yumurta, buğday, balık ve kabuklu deniz ürünleri) sınıflandırılmaktadır. Bademin bileşiminde Pru du 1, Pru du 2, Pru du 2S albumin, Pru du 3 (nsLTP), Pru du 4 (profilin), Pru du 5 (60 S ribosomal protein), Pru du 6 (amandin ya da prunin) ve Pru du γ -konglutin olmak üzere 8 grup alerjen madde tanımlanmaktadır. Toplam çözünebilir proteinin yaklaşık %70'ini oluşturan Pru du 6 (amandin ya da prunin) majör badem proteini olması ile birlikte majör badem alerjenidir. Badem bileşiminde yer alan alerjen moleküllerin önemli oranda Immünoglobulin E (alerjik reaksiyonlara karşı salgılanan antikor)'yi bağladığı saptanmıştır. Badem proteinlerinin IgE bağlama aktivitesinin ısı işlem, mikrodalga, kimyasal proses, gamma ışınları, haşlama ve kavurma gibi metotların kullanılmasıyla azaltılabileceği ifade edilmektedir (Chen ve ark., 2006; Richardson ve ark., 2009; Gorji ve ark., 2018). Sonuç olarak badem, akut ve kronik birçok hastalığın oluşmasının önlenmesinde ve bazılarının ise tedavisinde ümitvar etkilere sahip olması dolayısıyla her gün düzenli olarak belirli miktarda yenilmesi önerilen sert kabuklu meyveler arasında bulunmaktadır. Badem tüketiminin insan sağlığı açısından ne denli gerekli olduğunun ifade edilmeye çalışıldığı bu bölümde şifa kaynağı meyveye ekonomik anlamda daha kolay erişilebilirliğin sağlanmasının çok önemli olduğu unutulmamalıdır. Bu görüş doğrultusunda ülkemizde badem üretim potansiyelinin artırılması sadece ülkemize

yüksek ekonomik getiri sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda toplum sağlığının iyileştirilmesine de hizmet edecektir.

KAYNAKÇA

- Ağlar, E. (2005). Pertek (Tunceli) Yöresi Bademlerinin (*Prunus amygdalus* L.) Seleksiyonu (yüksek lisans tezi. Basılmamış). Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Van.
- Ajibade, A. & Saghaian, S. (2022). US almond exports and retaliatory trade tariffs. *Sustainability*, 14(11): 6409.
- Anonim, (2023). Almonds: expectations far cry from reality in Spain. <https://www.mundus-agri.eu/news/almonds-expectations-cry-reality-spain.n30870.html> (Erişim tarihi: 8.11.2023).
- Arena, A. & Bisignano, C. (2010). The immunomodulatory and the antiviral activities of almonds. *J.I m let*, 132 (1-2): 18-23.
- Awad A. B., Williams H. & Fink C. S. (2001). Phytosterols reduce in vitro metastatic ability of MDA-MB-231 human breast cancer cells. *Nutr. Cancer*, 40: 157-164.
- Ayaz, A. (2008). The Place of Fat Seeds in Our Nourishment (in Turkish). Ministry of Health Publication No: 727, Ankara, Turkey.
- Batool, Z., Sadir, S., Liaquat, L., Tabassum, S., Madiha, S., Rafiq, S., Tariq, S., Batool, T.S., Saleem, S., Naqvi, F., Perveen, T. & Haider, S. (2016). Repeated administration of almonds increases brain acetylcholine levels and enhances memory function in healthy rats while attenuates memory deficits in animal model of amnesia. *Brain Res. Bull.*, 120: 63–74.
- Berryman, C. E., Preston, A. G., Karmally, W., Deckelbaum, R. J. & Kris-Etherton, P. M. (2016). Effects of almond consumption on the reduction of LDL-cholesterol: a discussion of potential mechanisms and future research directions. *Nutrition Reviews*, 69(4): 171-185.

- Beyhan, Ö. & Şimşek, M. (2007). Kahramanmaraş Merkez İlçe Bademlerinin (*Prunus amygdalus* L) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar” Bahçe Dergisi, 36/12: 11-18.
- Chen, C.Y., Lapsley, K. & Blumberg, J. 2006. A nutrition and health perspective on almonds. Journal of the Science of Food and Agriculture, 86(14): 2245-2250.
- Çelik, A., Memet, İnan., Sakin, E., Büyük, G., Kırpık, M. & Erhan, Akça. (2017). Kuru tarımdan sulu tarıma geçiş sonrası toprak özelliklerindeki değişimler: Adıyaman örneği. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi, 5(2): 80-86.
- de Noronha Vaz, M. T. (1999). Recent Portuguese developments in the nut sector. Options Méditerranéennes. Série A: Séminaires Méditerranéens (CIHEAM), 77-88.
- DePeters, E. J., Swanson, K. L., Bill, H. M., Asmus, J. & Heguy, J. M. (2020). Nutritional composition of almond hulls. Applied Animal Science, 36(6): 761-770.
- Dokuzoğuz, M., Gülcan, R. & Atilla, A. (1968). Ege Bölgesi Bademlerinin Seleksiyon Islahı Üzerinde Araştırmalar. E.Ü.Z.F. Yay. No. 148. Bornova-Izmir. 39.
- Ersan, L. Y. & Topçuoğlu, E. (2019). Badem sütü ile zenginleştirilmiş probiyotik yoğurtların mikrobiyolojik ve bazı fiziko-kimyasal özellikleri. Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 33(2): 321-339.
- FAO, (2021). food and agriculture organization of the united nations (Erişim Tarihi: 3.11.2023)
- Fidanza, F. (2002). Tree Nuts In The Mediterranean Diet Context. II Health and Dry Fruits Conference Proceedings, Barcelona, Spain.

- Gopumadhavan, S., Rafiz, M., Venkataranganna, M.V., Kulkarni, K. & Mitra, S.K. (2003). Assessment of “Tentex royal” for sexual activity in an experimental model. *Indian Journal of Clinical Practice*, 13(10): 23-26.
- Gorji, N., Moeini, R. & Memariani, Z. (2018). Almond, hazelnut and walnut, three nuts for neuroprotection in Alzheimer’s disease: A neuropharmacological review of their bioactive constituents. *Pharmacological Research*, 129:115–127.
- Graf, B. A., Milbury, P. E. & Blumberg, J. B. (2005). Flavonols, flavonones, flavanones and human health: Epidemiological evidence. *J. Med. Food*, 8: 281-290.
- Gülsoy, E., Ertürk, Y. & Şimşek, M. (2016). Türkiye lokal badem (*Prunus amygdalus* L.) seleksiyon çalışmaları. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 26(1): 126-134.
- Haider, S., Batool, Z. & Haleem, D.J. (2012). Nootropic and Hypophagic Effects following long term Intake of Almonds (*Prunus amygdalus*) in Rats. *Nutr Hosp.* 27(6): 2109-2115.
<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>
- <https://ticaret.gov.tr/data/5f71f6bd13b8762f7467ae8d/H%C4%B0ND%C4%B0STAN%20GIDA%20SANAY%C4%B0%20%20C3%9CR%C3%9CNLER%C4%B0%20YER%C4%B0NDE%20PAZAR%20ARA%C5%99ETIRMASI.pdf>
- <https://www.fao.org/faostat/en/#data/TCL>
- Isgin, T. & Ak, B. E. (2009). An economic overview of Turkish almond sector. In V International Symposium on Pistachios and Almonds, 843-853.

- Johnson, D. C. (1997). United States is world leader in tree nut production and trade. USDA-ERS Fruit and Tree Nuts Situation and Outlook. FTS-280, 908.
- Kaşka, N., Ak, B.E. & Açar, İ. (1999). Dünyada ve GAP Bölgesi'nde Badem Üretimi, Yetiştiriciliği ve Geleceği, GAP 1.Tarım Kongresi , 26-28Mayıs, Şanlıurfa
- Kester, D.E. & Asay, R. (1975). Almonds. In J. Janick and J.N. Moore (Eds). Advances in Fruit Breeding. Purdue Univ. Press. Pages: 387-419, Lafayette. Indiana. USA.
- Khalid, A.M. & Hussain, M. K. (2017). Badam (*Prunus amygdalus* Bail.): A Fruit with Medicinal Properties. International Journal of Herbal Medicine, 5(5): 114-117.
- Küden, A.B. & Küden, A. (2000). Badem Yetiştiriciliği. TÜBİTAK - TARP Yayınları. Ankara
- Oğuz, H.İ., Yılmaz, A. & Ukav, İ. (2011). Güneydoğu İllerinde Badem (*Prunus amygdalus* Batsch.) Yetistirciligi, Üretim ve Pazarlama Potansiyeli. Bildiri Kitapçığı, Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 4-8 Ekim 2011, Şanlıurfa. Sayfa 274-280.
- Onunkwo, I. M. & Epperson, J. E. (2001). Export demand for US almonds: impacts of US export promotion programs. Journal of Food Distribution Research, 32(856-2016-57710): 140-151.
- Özbek, S. (1971). Bağ-Bahçe Bitkileri Islahı. Ata. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 419. Erzurum.
- Özdemir, B., Yücel, S.S. & Okay, Y. (2018). Health Properties of Almond. Journal of Hygienic Engineering and Design. Review paper.
- Plat, J. & Mensink, R. P. (2001). Effects of plant sterols and stanols on lipid metabolism and cardiovascular risk. Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis., 11: 31-40.

- Quilez, J., Garcia-Lorda, P. & Salas-Salvado, J. (2003). Potential uses and benefits of phytosterols in diet: present situation and future directions. *Clin. Nutr.*, 22: 343-351.
- Richardson, D.P., Astrup, A., Cocaul, A. & Ellis, P. (2009). The nutritional and health benefits of almonds: a healthy food choice. *Food Science and Technology Bulletin: Functional Foods*, 6(4):41-50.
- Saura-Calixto, F. & Cafiellas, J. (1982). Mineral Composition of Almond Varieties (*Prunus amygdalus*). *Z. Lebensm. Unters Forsch*, 174: 129-131.
- Singh, U. & Jialal, I. (2004). Anti-inflammatory effect of α -tokoferol. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 1031: 195.
- Sumner, D. A., Matthews, W. A., Medellín-Azuara, J. & Bradley, A. (2014). The economic impacts of the California almond industry. A report prepared for the Almond Board of California, 1-50.
- Şimşek, M. & Gülsoy, E. (2017). Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Badem (*Prunus amygdalus* L.) Potansiyeline Genel Bir Bakış. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 7(3): 19-29.
- Topçuoğlu, E. & Yılmaz-Ersan, L. (2020). Fonksiyonel Beslenmede Bademin Önemi. *Bursa Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 34(2): 427-441.
- Tuğrul, N. & Somuncuoğlu, T. (2019). Ticaret Bakanlığı, 2019. Hindistan Gıda Sanayi Ürünleri Yerinde Pazar Araştırması.
- TÜBİTAK, (2022). Türkiye İstatistik Kurumu. (Erişim Tarihi:3.11.2023). UDC 634.55:615.272.
- Ülgen, N. & Yurtsever, N. (1995). Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi (4. Baskı), T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 209, Teknik Yayınlar No: T.66, Ankara, s. 230.

- Venkatachalam, M. & Sathe, S. K. (2006). Chemical Composition of Selected Edible Nut Seeds. *J. Agric. Food Chem.*, 54: 4705-4714.
- Wesley, K. A., Warren, C. M., Kester, D. E. & Rough, D. (1996). Almond Production Manuel (Technical Editor: WC Micke). The Evaluation and Selection of Current Varieties. Univ. of California, Divison of Agric. and Natural Resources, Publication, 3364: 52-60.
- Yazar, F. & Seçer, A. (2019). Evaluation of Almond Marketing Organization in the Eastern Mediterranean Region of Turkey. *Black Sea Journal of Public and Social Science*, 2(2): 60-68.
- Yılmaz Ersan, L., Özcan, T., Akpınar-Bayizit, A. & Delikanlı, B. (2016). Bifidojenik Faktör Olarak Laktoz Türevlerinin Önemi. *Bursa Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 30(2): 79-90.

BÖLÜM III

BADEMİN MORFOLOJİK VE BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Prof. Dr. Bekir Erol AK^{1*}
Araştırma Görevlisi Heydem EKİNCİ²
Dr. İbrahim Halil HATİPOĐLU³
Ziraat Mühendisi Necla ŐAŐKIN⁴
Ziraat Mühendisi Yeter AYDINLIK⁵

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10456002>

^{1*}Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Şanlıurfa, Türkiye.
beak@haran.edu.tr Orcid ID: 0000-0001-6938-942X *Sorumlu Yazar.

²Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Şanlıurfa, Türkiye.
heydemekinci@harran.edu.tr Orcid ID: 0000-0002-1828-7367.

³Harran Üniversitesi, FBE, Bahçe Bitkileri ABD, Şanlıurfa, Türkiye.
ibrahimhhatipoglu@gmail.com Orcid ID: 0000-0002-7236-4976.

⁴Harran Üniversitesi, FBE, Bahçe Bitkileri ABD, Şanlıurfa, Türkiye.
neclasaskinn@gmail.com Orcid ID: 0000-0003-3828-0522.

⁵Harran Üniversitesi, FBE, Bahçe Bitkileri ABD, Şanlıurfa, Türkiye.
aydinlikyeter4@gmail.com Orcid ID: 0009-0006-2698-6017.

1. GİRİŞ

Bademin (*Amygdalus communis* L.) anavatanı Orta ve Batı Asya'dır. Buradan Çin, Hindistan, İnan, Suriye ve Akdeniz ũlkelerine yayılmıştır. ũlkemiz bademin anavatanı olan yerlerden birisidir. Bu bakımdan *Amygdalus* cinsine giren ve yabani badem diye adlandırılan tũrler Anadolu'nun her yanına dağılmış durumdadır. Yapılan araştırmalara gŕre 4000 yıl ŕnce badem kũltũrũ ilk olarak İnan, Tũrkiye, Suriye ve Filistin'de başlamıştır. Daha sonra buralardan Yunanistan ve Kuzey Afrika'ya gŕtũrũlmũřtũr. İtalya ve İspanya'da çok eski yıllardan beri yetiştirilmektedir. Bu Şekilde ũretimi en uygun olarak Akdeniz çevresindeki ũlkelerde yerleşmiştir (Ak ve ark., 2012).

Badem ağaçları genellikle kuzey yarım kũrede 30-44 enlem dereceleri arasında, gŕney yarım kũrede ise 20-44 enlem dereceleri arasında, 600-1000 m rakımlarda ekonomik olarak yetiştirilmektedir. Ancak, badem, yũksek yaylalarda ve Karadeniz bŕlgesinin serin ve nemli kesimlerinde yetiştirilemez; bu bŕlgelerde geç iek açan tiplerin tercih edilmesi ŕnem taşır. Ayrıca, badem, sıcak iklim meyvesi olup, dũřũk kiş dinlenme gereksinimi ve ilkbahar geç donlarına duyarlılığı nedeniyle dikkatle yŕnetilmesi gereken bir tarım ũrũnũdũr (Dokuzoğuz ve Gũlcan, 1979; Ak ve Sakar, 2012).

2. BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ

2.1. Kŕk Yapısı

Badem de birçok kurağa dayanıklı bitkiler gibi kazık kŕk yapan bir meyve tũrũdũr. Bu nedenle kıraç ağaçlandırmasında tohum

ekimi yapılarak bahçe oluşturmak ya da belirli alanları ağaçlandırmak olanaklıdır. Toprağa ekilen tohumlardan çıkan yozlarda ilk yıl derine giden bir ana kök ile bunun etrafında birkaç yan kök oluşturmaktadır. Bu nedenle badem yer değiştirmeye pek uygun bir meyve türü değildir. İkinci yıl yan kökler daha fazla gelişerek kuvvetli bir kök sistemi oluşturur (Özbek, 1978). Bu durum fidan üretmek amacıyla fidanlığa ekilen tohumlarda da açıkça gözlenebilmektedir. Aşılı fidan ya da yozlar söküldükleri zaman sulama şekline bağlı olarak yan saçak köklerin oluştuğu görülmekle birlikte kazık kökünü de mutlaka oluşturmaktadır (Şekil 1). Bu durum, kurak koşullarda da ağaç olarak yetişebileceği burada vurgulanmak istenmektedir. Aksi takdirde modern verimli, bakımlı bir badem bahçesi için mutlak surette uygun sulama yöntemi ve gereksinim duyduğu su karşılanmalıdır (Ak, 1995). Öte yandan kök kuvvetini göstermek bakımından tohumun soğuklama gereksinimini karşılamak amacıyla katlamada bulunan tohumun çimlenerek kök oluşturması ve bu kökün başka bir badem tohumunu da delip geçtiği Şekil 1’ de görülmektedir. Bu durum onun kök uç kısmının ne kadar kuvvetli olduğunu göstermektedir.



Şekil 1. Bademin k3k sistemi.

2.2. G3vde ve Dallar

Badem ağağları genellikle 6-8 metreye kadar boylanabilir, ancak bazı durumlarda 12 metreye kadar uzayabilirler. Ağacın b3y3kl3đ3, Şekli ve b3y3me tipi, çeşidinin genetik yapısı ve 3zellikleri tarafından belirlenir ve ağağ tipini karakterize eder. Badem ağağları ortalama olarak 50 yıl yaşar, bazıları ise 100 yaşına kadar yaşayabilir. Ağağ Şekli çeşitlere g3re değişiklik g3sterir, ancak çoğu çeşitte ta toparlak-yayvan bir yapıya sahiptir (Özbek, 1978; Felipe, 2000).



Şekil 2. Badem iek gözleri.

2.3. Yapraklar

Bademde yapraklar genel olarak uzun, ok biçiminde, parlak koyu yeşil renklidir. Badem eŐitleri yapraklanma yoğunluğu yaprakların iriliği ve bir dereceye kadar da yaprakların rengi bakımından farklılık göstermektedir. Badem yaprakları Şekil olarak Şeftali yaprağına benzemekle beraber onlardan daha ince, kkk ve mızrak Őeklinindedir. Yaprak kenarları diŐlidir. Badem yaprakları çeşitlere göre iri, orta irilikte ve ufak olmak üzere farklılık göstermektedir. Ayrıca yapraklarda irilik, yaprağın ağaç üzerindeki yerine bağlı olarak değişmektedir. Dalcıklarda oluşan yapraklar genellikle kktr. Esas sürgünlerde meydana gelen yapraklar ise daha iridir. Ekolojik Şartlar ile bakım Şartları da bunların iriliğini etkilemektedir.

Yaprakların rengi yönünden çeşitler arasında farklı durumların varlığı dikkati çeker. Yapraklar çoğu çeşitlerde normal tonda yeşil olduğu halde bazılarında rengin koyu yeşil (Harriot ve Jordanolo çeşitleri gibi) bazılarında ise açık zeytin yeşili (Davey çeşidi gibi) olduğu görülür. Bu arada yaprakları sarı lekeli olan çeşitlere de rastlamak mümkündür. (Kester and Asav, 1975). Bu tiplerde yapraklarda sarı lekeliğin kalıtsal olduğu dikkati çekmiştir.

Badem ağaçlarında yapraklanma yoğunluğu, yaprakların iriliğine ve sayısına ağaç üzerindeki dağılımına boğumların yakınlık durumuna bağlıdır. Başka bir deyişle yaprakların iri olması ve sürgünlerde boğum araların kısa olması ağacın sık yapraklı görünmesine neden olur. Örneğin Harriod ve Jordanolo çeşitlerinin sık yapraklı görünmesine, yapraklarının iri ve koyu yeşil olmasındandır. Badem ağaçları yapraklanma yoğunluğu bakımından çok seyrek yapraklıdan, çok sık yapraklıya kadar farklı durumlar gösterirler.

2.4. Gözler

Badem ağaçlarında çiçek ve odun gözleri olmak üzere iki tip göz bulunmaktadır. Odun gözleri ince ve küçük olup genellikle sürgünün ucunda, buketlerin ortasında veya yanlarında, dalcıkların dış kısımlarında yer alır. Odun gözleri uyanarak sürgün veya yaprak meydana getirirken, meyve gözleri daha iri ve dolgun olup çiçek oluşturarak meyve verme sürecini başlatırlar.

2.5. iek Yapısı

Rosaceae familyasının özelliği olarak bir badem çiçeğinde 5 çanak yaprak, 5 taç yaprak, bir dişi organ, sayıları çeşitlere göre 15-20 arasında değişebilen erkek organlar bulunur (şekil 3). Bademler, genellikle bazı ıslah yoluyla elde edilmiş çeşitler dışında kendisiyle uyuşmaz, öte yandan bazı çeşitler arasında da karşılıklı uyuşmazlık durumu da görülebilir. Bu nedenle badem bahçeleri tesis edilirken birbirleriyle uyuşan en az iki çeşitle kurulmalıdır.



şekil 3. Badem çiçeğinin organları ve çift pistilli (dişi organ) bir iek.

Çiçeklerin iriliği bakımından çeşitler arasında farklılıklar bulunmaktadır. Örneğin; Ardechoise ve Bartre gibi çeşitler iri iekli olurken, Marcona gibi küçük iekli çeşitler de bulunmaktadır. Bu iki ekstrem tip arasındaki irilikte çiçeği olan çeşitler çoğunluktur. Badem çiçeklerinde ta yaprakların rengi koyu pembeden beyaza

kadar değişebilmektedir. Çeşitlerin büyük çoğunluğunda çiçekler açık renklidir. Koyu pembe çiçekli tipler ise oldukça az bulunmaktadır.

Çanak yapraklar beş parçalı olup alt kısımda tüp şeklinde birleşmişlerdir. Renkleri esas olarak yeşil, parçalı kısmın ve tüp kısmının güneş gören tarafları ise kızarmıştır. Taç yapraklar oval veya yuvarlağa yakın şekilli, kenarları değişen oranlarda dalgalı ve uç kısımları genellikle çeşitli şekil ve derinlikte iki, bazı hallerde üç parçalıdır. Normal olarak bir badem çiçeğinde beş adet taç yaprak bulunmaktadır. Badem çiçeklerinde normal olarak bir adet dişi organ bulunmaktadır. Çeşitlere bağlı olarak değişik oranlarda çift dişi organın ve hatta 3'lü, nadir de olsa 4'lü oluştuğu da görülmektedir (Şekil 4). Birden fazla dişi organ oluşumu özellikle iklim koşullarından sıcaklıkla yakından ilgilidir. Yaz sıcaklarının yüksek olduğu yerlerde çift ve hatta üçüz dişi organı olan çiçeklere rastlanmaktadır. Yapılan gözlemlere göre yaz ayları oldukça sıcak geçen Şanlıurfa ilinde yetiştirilen çeşitlerde birden fazla dişi organı olan çiçeklere rastlanmıştır. Bu duruma kiraz ve şeftalide de görülmektedir (Özbek 1978). Dişi organın başçık kısmı yüzden, spiral şeklinde kıvrık duruma kadar değişik şekiller gösterebilmektedir. Çeşitlerde dişi organın başçık kısmı bir tipte olabileceği gibi, farklı da olabilmektedir. Dişi organ uzunluğu bakımından da badem çeşitleri arasında farklılıklar görülebilir. Dişi organın çok kısa olması da verimsizliğin önemli nedenlerinden biri olarak bilinir (Pejavics, 1963; Kester, 1965; Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979). Yapılan çalışmalar yumurtalık kısmı iyi gelişmiş dişi organlarda sitil boyunun 10 mm

kadar kısa olmasının verimlilik yönünden normal kabul edilebileceğini göstermiştir (Gülcan, 1976).



Şekil 4. Bir çiçekte birden fazla dişi organ (pistil) bulunmasıyla meyveye dönüşmüş halinden bir görünüm.

Bazı hallerde dişi organın boyu oldukça kısa kalır, hem de yumurtalık kısmı iyi gelişemez, bunlara dumura uğramış dişi organlar denir. Bazı çeşitlerde değişik oranlarda dumura uğramış dişi organlar teşekkül edebilmektedir. Pejavics (1963), incelediği melez bademlerde dumura uğramış dişi organ oranının %85'e kadar yükseldiğini saptamıştır. Böyle hallerde çeşitlerin verimlilikleri de düşük olmaktadır. Dumura uğramış dişi organ teşekkülü ağaçların genetik yapıları ile ilgili olduğu gibi bazı hallerde beslenme yetersizliklerinden de olabilmektedir.

2.6. Tozlanma ve Döllenme Biyolojisi

Badem çiçeği erselik yapıya sahip olup tozlanması arılarla olur. Daha önce belirtildiği gibi, çiçek 5 taç 5 çanak yaprak ve bir dişi organ ile 15-20 erkek organdan oluşmaktadır. Kromozom sayısı $n=8$ dir. Bademler, genellikle bazı ıslah yoluyla elde edilmiş çeşitler dışında kendisiyle uyuşmaz, öte yandan bazı çeşitler arasında da karşılıklı uyuşmazlık durumu da görülebilir. Bu nedenle badem bahçeleri tesis edilirken birbirleriyle uyuşan en az iki çeşitle kurulmalıdır (Özbek 1978; Gradziel, 2011).

Badem ağaçları bol miktarda çiçek açmaktadır (Şekil 5). Ancak iyi bir verim için bu açan çiçeklerin % 30'unun meyve tutması yeterlidir (Socias i Company ve ark., 2017). Haziran dökümü dışında diğer bazı türlerde olduğu gibi meyve seyreltmesi yapılmaz. Meyve türleri içerisinde en erken badem çiçek açar. Genel olarak kendisiyle uyuşmazlık çok yaygındır. Yani yabancı döllenme gerekmektedir. Yapılan ıslah çalışmalarında kendisiyle uyuşur çeşitler (Tuona, Guara, Felisia, Lauranne vb.) de elde edilmiştir (Erdoğan, 2011).



Şekil 5. Badem ağacının çiçeklenme dönemi.

Bu durum, diğer meyve türlerine nazaran bademin daha az miktarda soğuklamaya gereksinim duyması ve çiçeklenmesi için daha düşük sıcaklıkların yeterli olması nedeniyle olabilir. Erken çiçeklenme, bu türün en belirgin karakteri olarak kabul edilmektedir (DiGrandi-Hoffman ve ark., 1994; Egea ve ark., 2003). Bununla beraber çiçeklenme zamanı bölgelere ve çeşitlere göre farklılık göstermektedir. Çiçeklenme zamanı bakımından hiçbir meyve türü bu derece farklı bir durum göstermemektedir. Normal olarak Akdeniz iklim koşullarında 10 Şubat'a kadar çiçeklenenler çok erken, 10-20 Şubat'a çiçeklenenler erken, 20 Şubat-1 Mart arası geç ve 10 Mart'tan sonra çiçeklenenler ise çok geç çiçek açan tipler olarak kabul edilir (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979). Geç çiçeklenen çeşitler donlardan korunma yönünden erken çiçek açanlara nazaran daha üstündür.

Meyve türleri içinde en erken badem çiçek açar, erken çiçeklenme bu türün en önemli özelliği olarak kabul edilmektedir. Bununla beraber çiçeklenme zamanı çeşitlere ve bölgelere göre değişir. Badem ağaçları hava sıcaklığının düşük olduğu bir dönemde çiçek açtıklarından bu dönemde aktiviteleri düşük olan arılardan faydalanmaları düşük olur (Şekil 6). Bu dönemde arılar ancak 2-3 saat çalışabildiğinden, özellikle düşük sıcaklıkta çalışabilen arı türleri tercih edilmelidir. Çiçeklenme döneminde arı kovanları bahçe içerisine dağıtılmalıdır. Kovan sayısı fazla tutulmalıdır (Thorp ve Roper, 1994; Gradziel, 2011). O halde düzenli bir meyve tutumu için tozlayıcı çeşitlerle arı kolonisinin bulundurulması gerekmektedir (Griggs ve Iwakiri, 1975; Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979). Arıların badem çiçeklerini daha fazla gezmelerini teşvik etmek için kovanların etrafındaki ve özellikle de badem ağaçlarıyla birlikte çiçek açan yabancı otların temizlemesi gerekmektedir. Aksi takdirde arılar yabancı otların çiçeklerini ziyaret ederler. Badem bahçelerinde iyi bir tozlanma için 10 dekara 5-8 adet arasında kovan yerleştirilmelidir. Arı kolonilerinin kuvvetli olması çok önemlidir. Kuvvetli kolonilerde bir kovan içinde en az 8 çerçeve bulunmalıdır. Bu dönemlerde hava sıcaklığının düşük olmasının yanı sıra havalar serin ve yağmurlu da olabilir. Bunlar arı aktivitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Arılar hava sıcaklığı 12°C'nin üzerine çıktığı zaman uçmaya başlamaktadır (Özbek, 1977).

Bu konuda *Bombus* arılarından yararlanılabilir. Ancak doğada bu arılar vardır. Sera koşullarında yapılan sebze yetiştiriciliğinde bu

arılardan yararlanılmaktadır. Bu arılar; özellikle düşük sıcaklıkta çalışabilirler. Bombus arıları sisli havada ve 5-6 °C gibi düşük sıcaklık derecelerinde çalışabilme yeteneğine sahiptir. Bunun yanı sıra normal bal arılarına göre hızlı hareket etmekte böylece daha çok çiçek dolaşabilmektedir (Ak ve Sakar, 2012).



Şekil 6. Çiçeklenme dönemindeki badem bahçesi ve bal arısı.

Badem çiçeklerinde dişi organlar çiçek açtıktan 1-2 gün sonra döllenmeye en elverişli olgunluğa gelirler ve bu devrede yani yumurtalık çiçeğin açılmasından sonra 6-8 gün canlı kalır. Dişicik tepesi üzerine konan bir çiçek tozunun meydana getireceği çim borusunun yumurtalığa ulaşması için 3-5 gün yeterlidir (Socias i Company, 1983; Socias i Company ve ark., 2017).

Badem çeşitleriyle ilgili çalışmalarda dikkate alınan en önemli özelliklerden biri çiçek açma zamanıdır. Bu ilkbahar geç donlarından zarar görüp görmeme bakımından büyük önem taşımaktadır. Bu bakımdan araştırmalarda fenolojik gözlemler çok önemlidir. Çeşitlerin

Çiçeklenme tarihleri yıllara göre, hava sıcaklık derecelerinin farklı olması ve bazı diğer iklim şartlarına göre değişebilmektedir.

Badem yetiştiriciliğinde, Tuono, Lauranne, Supernova, Guara gibi kendine verimli çeşitlere rağmen genel olarak kendiyile uyuşmazlık grlmektedir. Bu nedenle, meyve tutumu için yabancı tozlanma gereklidir, bu da badem bahçelerinde iek açan çeşitlerin karşılıklı olarak birbirini döllemesiyle sağlanır. Badem ağaçlarında elde edilen ürün, bu çeşitlerin tohumlarıdır ve yeterli ürün miktarı için çiçeklerin %25-30'u civarında tozlanması gereklidir.



şekil 7. Sulanan bahçede Ferragnes ve Ferraduel eşitlerinin çiçeklenme periyodu.

(nal, 2021)

Çiçeklenme zamanları aynı olan veya hiç değilse çakışan badem çeşitlerinin birlikte dikilmeleri zorunludur (Şekil 8). Aksi durumda Şekil 8'deki gibi farklı zamanlarda çiçeklenirlerse tozlanma ve dölleme sorunu ortaya çıkacaktır ve meyve tutumu olamayacaktır.



Şekil 8. Çiçeklenme dönemleri farklı olan çeşitlerle tesis edilmiş bir bahçenin görünümü (Dikmetaş ve Ak, 2020).

Bahçeler kurulurken tozlayıcı çeşitlerin düzenlenmesi sırasında çeşitlerin çiçek açma zamanlarındaki çakışma durumları ile yetiştirilen çeşitlerin ekonomik açıdan etkinliğinin bir arada düşünülmesi gerekir. Genellikle çiçeklenme devreleri tam çakışma gösteren ve birbirini dölleyen iki çeşidin varlığı halinde, bahçenin sadece bu çeşitlerden oluşturulması çeşitli yönlerden yarar sağlar. Ancak bunların organlarının saptanmasında çeşitlerin ekonomik etkinliği ve hasat şekli göz önünde bulundurulmalıdır. Genellikle her çeşitten ikişer sıra dikilerek yapılacak düzenleme daha uygun olur. Tozlayıcı

kullanıldığı zaman bahçe içerisindeki dağılımları Şekil 9'daki gibi olmalıdır. Ana çeşidin yanı sıra tozlayıcı olarak kullanılan çeşit de ticari anlamda önemi olan ya da ana çeşitten amaçlanan özellikleri taşımalıdır.

A				B				C									
E	T	E	T	E	E	E	T	E	E	E	T	T	E	E	E	T	E
E	T	E	T	E	E	E	T	E	E	E	T	E	E	T	E	E	E
E	T	E	T	E	E	E	T	E	E	E	T	T	E	E	E	T	E
E	T	E	T	E	E	E	T	E	E	E	T	E	E	T	E	E	E
E	T	E	T	E	E	E	T	E	E	E	T	T	E	E	E	T	E
E	T	E	T	E	E	E	T	E	E	E	T	E	E	T	E	E	E
E	T	E	T	E	E	E	T	E	E	E	T	T	E	E	E	T	E

E: Esas çeşit T: Tozlayıcı çeşit

Şekil 9. Bahçe içerisinde tozlayıcı çeşit dağılımının şematik görünümü.

Çiçeklenme zamanları aynı olan, en azından kısmen çakışan çeşitlerin birlikte dikilmesi zorunludur. Döllenmeyi izleyen günlerde dişi organın yumurtalık kısmı gelişmeye başlar. Bu arada önce taç yapraklar dökülür. Gelişmenin daha sonraki safhalarında çiçek tüpü ve çanak yapraklar dökülür. Bu sırada yumurtalıkta üç farklı tabaka belirgin hale gelmiş olup, zigot tohum haline dönüşmüştür. Gelişmenin ileri dönemlerinde endokarp kuruyarak bademin sert kabuğunu oluşturur. Olgunlaşmış ve kurumuş bademlerde dış yeşil kabuk (ekzokarp + mezokarp) su kaybederek kendiliğinden sert kabuktan ayrılır. Ağaç üzerinde bu durum oluşunca hasat dönemi gelmiş demektir ve ağaç sarsıcılarıyla hasat kolaylıkla yapılmaktadır (Şekil 10).

Badem yetiştiriciliğinde meyve tutumuyla ilgili karşılaşılabilecek sorunlar sıralanacak olursa kendine uyumsuzluk,

grup uyuşmazlığı, tozlanmayı sağlayacak arı bulunması, ikiz badem oluşumu, çift badem oluşumu, çiçeklenme döneminde olan yağışlar ve çiçekli yabancı otlar olarak sıralanabilir.



Şekil 10. Ferragnes çeşidine ait bir ağaçtan meyvelerin hasat dönemindeki görünümü.

3. MEYVE

Badem meyvesi, dölllenmeyi takip eden günlerde dişi organın yumurtalık kısmının gelişmesiyle oluşur. Taç yapraklar, çiçek tüpü ve çanak yapraklar önce dökülür, ardından yumurtalıkta üç farklı tabaka belirgin hale gelir ve zigot tohum haline dönüşür. Botanik açıdan şeftali ve kayısı gibi sert çekirdekli meyvelere benzeyen badem meyvesi, olgunluğa doğru etli kısmının kuruyarak deri gibi bir hale gelip çatlamasıyla karakterizedir. Bu nedenle, olgun bademde yenilebilen kısım sadece badem içidir. Ancak, bademlerin henüz

küçükken, yarı olgun durumda olan çağla halindeyken tüketilebildiği belirtilmektedir (Özbek, 1978).

Her ne kadar badem “kabuklu meyveler” grubundan kabul edilirse de, bu türün meyveleri botanik yönden “drupa” tipindedir. Yumurtalığın en dış kısmı gelişerek değişen oranlarda tüylü ve grimsi yeşil renkte ekzokarpı oluşturur. Ekzokarpın hemen altında mezokarp yer alır. Bu kısım olgun bademlerde kuruyarak derisi bir hale dönüşür. Mezokarpın alt kısmında, sertliği şekillere göre değişen, endokarp bulunmaktadır. Taze bademlerde bu kısım beyaza yakın açık yeşil renkte ve gevreklerdir. Gelişmenin daha ileri safhalarında endokarp kuruyarak bademin sert kabuğunu oluşturur. Olgunlaşmış ve kurutulmuş bademlerde ekzokarp ve mezokarp su kaybederek kendiliklerinden kabuktan ayrılırlar buna kavlama denir.

Meyveler, çeşitlere göre farklı irilikte ve biçimlerde olabilir. Badem meyvesinin kabuğu yeşil, yüzeyi keçe tüylü, et kısmı susuz ve kurudur. Olgunlukta, bu et kısım, sert kabuktan ayrılarak kavlanır. Meyvenin sert kabuğu çeşitlere bağlı olarak değişik biçimlerde ve sertlikte olabilir. Meyvenin içi tatlı veya acı olabilir, bademdeki acılığı Siyanhidrik asit adlı madde verir. Bu maddelerin aşırı miktarda alınması zehirlenmeye neden olabilir.

Badem meyvesi, morfolojik olarak üç ana kısımdan oluşur: egzokarp, az veya çok tüylü olan dış kabuk; mezokarp veya yeşil kabuk, olgunlaştıkça suyunu kaybederek derimsi bir hal alır; endokarp, çok sertten ince ve yumuşak bir yapıya kadar değişen iç kabuk. Tohum, embriyonun etrafını besin maddesiyle doldurur ve

tohum kabuğu bu katmanı çevreler. Badem meyvesi, botanik olarak şeftali ve kayısı gibi sert çekirdekli meyvelere benzer, ancak diğerlerinden farklı olarak, etli kısım olgunlaştıkça kuruyarak deri gibi çatlar. Olgun bademde yenilebilen kısım sadece badem içidir, ancak meyveler henüz küçükken ve sert kabuk oluşmadan önce çağla halinde tüketilebilir. Kurumuş dış yeşil kabuğun hayvan beslenmesinde önemli olduğu ve süt verimini artırabildiği belirtilmektedir.

Çift ve İkiz Badem: Badem çiçeğindeki yumurtalıkta normalde bir tohum taslağı bulunur, ancak bazı durumlarda bu taslaklardan ikisi birden döllenir ve bu durumda bir endokarp içinde iki badem (tohum) oluşur, bu tip meyvelere çift badem denir. Çift bademler genellikle istenmeyen, şekli bozuk meyvelerdir ve endüstride veya tüketimde tercih edilmez. Bu özellik çeşit özelliği olup, yıllara göre değişebilir. Diğer bir durum ise ikiz bademdir, tohum kabuğunun içinde iki veya nadiren daha fazla embriyo oluşur. Çift meyve oranının %5'i geçmemesi tercih edilir, çünkü bu tip tohumlar fidan üretiminde istenmeyen özelliklere sahiptir. Çift badem özelliği yüksek olan çeşitler genellikle tohumluk olarak kullanılmaz (Egea ve Burgos, 2000; Dicenta ve ark., 1993; Ak ve ark., 2012) (Şekil 11).



Şekil 11. Tek ve çift içli bademin katlama sırasında çimlenmesi.

4. SONUÇ

Badem yetiştiriciliğinde çeşit seçiminde dikkatli olunmalıdır. Seçilen çeşidin üretim amacına uygun olması, çiçeklenme periyodunun geç olması, meyve tutumuyla ilgili döllenyi sağlayacak ikinci çeşit seçilmesi ve bu çeşidin de çiçeklenme döneminin ana çeşitle aynı dönemde olması çok önemlidir. Öte yandan bahçede çiçeklenme döneminde yeterli miktarda bahçe içerisine dağıtılmış bal arısı kovanlarının mutlaka bulundurulması şarttır.

KAYNAKÇA

- Ak, B.E. (1995). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Bahçe Bitkileri Yetiştiriciliğinin Bugünkü Durumu, Geleceği, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Harran Üniv.Yay.No: 1, Ilmi Toplantılar Serisi-1, 1. GAP Nükleer Tarım Sempozyumu, şanlıurfa, 13-21.
- Ak, B.E. & Sakar, E. (2012). Güneydoğu'da Badem Yetiştiriciliği. Mardin Gıda Tarım ve Hayvancılık Dergisi, Yıl:2, Sayı:3: 16-24.
- Ak, B.E., E., Sakar, H.M.Yeşiloğlu & Öztürk, F.F. (2012). Badem yetiştiriciliği. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Çiftçi Eğitim Seti yayın No: 2012/ 46, Ankara, 56 s.
- Dicenta, F., García, J.E. & Carbonell, E. (1993). Heritability of fruit characters in almond. Journal of Horticultural Science 68: 121–126.
- Dikmetaş, B. & Ak, B. E. (2020). Bademde çiçek yapısı, tozlanma ve bazı çiçek hastalık ve zararlıları. Antepfıstığı Dergisi, Gaziantep, Sayı:8: 37-40.
- DiGrandi-Hoffman, G., R. Lopez, T. G. & Eisikowitch.,D. (1994). Describing the progression of almond bloom using accumulated heat units. Journal Applied Ecology, 82: 1–17.
- Dokuzoğuz, M. & R. Gülcan, 1979. Badem Yetiştiriciliği ve Sorunları. TÜBİTAK Yayınları NO: 432. TOAG Seri NO: 90, Ankara. 80 s.
- Erdoğan, V. (2011). Badem yetiştiriciliği (Ünite 3). Bahçe Tarımı II (Ed. V. şeniz ve V. Erdoğan). Anadolu Üniversitesi yayını no:2358, Açık Öğretim Fakültesi yayını No: 1355: 52-76.
- Egea, J. & Burgos, L. (2000). Ovule differences between single-kernelled and double-kernelled fruits in almond (*Prunus dulcis*). Annals of Applied Biology 136: 291–295.

- Egea, J., Ortega, E., Martinez-Gomez, P. & Dicenta, F. (2003). Chilling and heat requirements of almond cultivars for flowering. *Environmental and Experimental Botany*, 50: 79-85 p.
- Felipe, A.J. (2000). *El Almendro: El Material Vegetal*. Integrum, Lérida, Spain. 461 p.
- Gradziel, T.M. (2011). Origin and Dissemination of Almond. *Horticultural Reviews*, Volume 38: 23-81.
- Griggs, W.H. & Iwakiri, B.T. (1975). Pollen tube growth in almond flowers. *California Agriculture*, 29(7): 4-5.
- Gülcan, R. (1976). Seçilmiş Badem Tipleri Üzerindeki Fizyolojik ve Morfolojik Araştırmalar. Ege Ün. Matbaası, Bornova- İzmir, 72 s.
- Ünal, M. (2021). Adıyaman'da Sulanan ve Sulanmayan Koşullarda Ferragnes Ve Ferraduel Badem Çeşitlerinin Bazı Fenolojik, Pomolojik Ve Fizyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 45 s.
- Kester, D.E. & Assay, R. (1975). Almonds. (Eds. Janick, J.; Moore, J.N.). *Advances in Fruit Breeding*. Purdue University Press; Westlafayette, pp. 387-419, İndiana.
- Özbek, S. (1977). Genel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yay. 111, Ders Kitabı:6: 386 s.
- Özbek, S. (1978). Özel Meyvecilik. (Kışın Yaprğını Döken Meyve Türleri) Çukurova Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yay.: 128, Ders Kitabı: 11: 486 s.
- Pejavics, B. (1963). Some aspects of the flower biology of almonds. Tom. 12 No:3: 235-264.
- Socias i Company, R. (1983). Flower sterility in almond. *Acta Horticulturae* 139: 69–74.

- Socias i Company, R., Anson, J.M. & Espiau, M.T. (2017). Taxonomy, Botany and Physiology (Chapter 1). Almonds. Botany, production and Uses(Edited by: R. Socias y Company and T. M. Gradziel). CABI, Printed and bound in the UK.,(ISBN: 978-1-78064-3540), 1-42 pp.
- Thorp, R. & Roper, G.M. (1994). Bee management for almond pollination. In:W.C. Micke (ed.), Almond orchard management. Univ. Calif. Div. Agr. Sci. Publ., Berkeley.

BÖLÜM IV

BADEMİN İKLİM VE TOPRAK İSTEKLERİ

Prof. Dr. Bekir Erol AK^{1*}
Araştırma Görevlisi Heydem EKİNCİ²
Dr. İbrahim Halil HATIPOĐLU³
Ziraat Yüksek Mühendisi Birgöl DİKMETAŞ DOĐAN⁴

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10456008>

¹ Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Şanlıurfa, Türkiye.
beak@harran.edu.tr Orcid ID: 0000-0001-6938-942X *Sorumlu Yazar.

² Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Şanlıurfa, Türkiye.
heydemekinci@harran.edu.tr Orcid ID: 0000-0002-1828-7367.

³ Harran Üniversitesi, FBE, Bahçe Bitkileri ABD, Şanlıurfa, Türkiye.
ibrahimhhatipoglu@gmail.com Orcid ID: 0000-0002-7236-4976.

⁴ Harran Üniversitesi, FBE Bahçe Bitkileri ABD, Şanlıurfa, Türkiye.
dikmetasbirgul@gmail.com Orcid ID: 0000-0003-3618-3307.

1. GİRİŞ

Badem, Orta ve Batı Asya'da doğal olarak bulunur ve Çin, Hindistan, İnan, Suriye ve Akdeniz ũlkelerine yayılmıştır. Tũrkiye'de badem yetiştiriciliği, kıraç bŕlgelerde yetişen dayanıklı tũrlerin seçilerek kullanılmasıyla ve ilkbahar donlarından etkilenen bŕlgelerde genellikle ağaçlandırma amacıyla kullanılmaktadır. Tũrkiye'de badem yetiştiriciliği tarih boyunca birçok bŕlgede yapılmıştır; ancak, badem erken çiçek ağtığı için Orta Anadolu, Ege bŕlgesi iş kesimleri gibi bŕlgelerde ũrũn alınamamaktadır. Bu nedenle, geç donlardan etkilenen bŕlgelerde badem ağaçlandırmaları sık tohum ekimi ile yapılmaktadır (Ak ve ark., 2012).

Badem, kuzey yarı kũrede 30-44, gũney yarı kũrede ise 20-40 enlem dereceleri arasında yayılmıştır. Dũnya genelinde ŕnemli ũreticiler ABD, İspanya, İtalya, Fas, Suriye, Tunus, Pakistan, Yunanistan ve Tũrkiye'dir. Tũrkiye'de ŕzellikle GAP bŕlgesi, uygun iklim koşullarıyla badem yetiştiriciliği için ŕnemli bir alan olmuştur. Yũksek yaz sıcaklıkları, bŕlgede badem için değerli bir avantaj sağlamaktadır ve son yıllarda diğer bŕlgelerde de badem yetiştiriciliği talepleri artmaktadır (Kaşka ve ark., 2005; Ak ve ark., 2005; Kaşka ve ark., 1999). Son yıllarda Adıyaman ilimizde ŕzellikle Kahta ilçesinde badem yetiştiriciliğinin arttığı ve artmaya da devam ettiği gŕrũlmektedir.

Dũnya ũretiminin % 55'ini oranında ABD tarafından ũretilmekte bunu % 10 oranıyla İspanya izlemektedir. Yıllar boyunca dũnya badem ũretiminde dalgalanmalar gŕrũlmektedir. Tũrkiye'nin

badem üretimi son yıllarda 160 000 ile 190 000 ton arasında olmuştur. İller bakımından incelendiğinde birinci sırada Mersin gelmekte bunu Adıyaman, Antalya, Muğla, Çanakkale ve Şanlıurfa izlemektedir.

Güneydoğu Anadolu bölgesi badem üretiminde yaklaşık % 15'lik bir orandan daha yüksek bir orana sahip olup, bu bölgede yetiştiricilikte antepfıstığı ilk rekabet edebilecek meyve türü olarak dikkat çekmektedir. Nedeni, bölgede tesis halinde bol miktarda antepfıstığı tesisi mevcut olup, geç meyveye yatması, dölleme konusunda probleminin olması, bölge üreticisinin farklı meyve türlerine yönelmesine neden olmuştur. Yaz sıcaklıklarının yüksek olması, hava oransal neminin düşük olması da badem yetiştiriciliği için bir başka avantajdır.

Ticari anlamda iri bademler tercih edilmektedir. Bunun için ülkemiz kaynaklarından seleksiyon yapmak mümkündür. Bu seleksiyonlar ilk defa Gülcan (1976), Dokuzoğuz ve Gülcan (1979) tarafından başlatılmış ve diğer bazı araştırmacılar buldukları yörelerde seleksiyon çalışmalarına devam etmişlerdir. Öte yandan selekte edilmiş geç çiçek açan ve kendine verimli çeşitlerle ilgili melezleme çalışmaları da yapılmış ve devam etmektedir. Ülkemizde badem tüketim şekillerinde badem şekeri de önemli bir yere sahiptir. Badem şekeri için küçük badem içleri kullanılmaktadır. Bu nedenle ülkemizde geçmiş yıllarda bazı hatalar da yapılmıştır. İri içli badem tiplerine ait ağaçlar kesilerek küçük iç yapan tiplerle aşılmıştır. Bunun nedeni; eskiden bazı üretim bölgelerinde badem tartıyla değil hacim ölçüsüne göre satılmaktaydı. Hacim ölçüsüne göre satış bazı

olumsuzlukların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Örneğin; Çanakkale ve Mardin’de köylerden badem toplayan tüccar ürünü teneke hesabına göre alıyordu. Bir gaz tenekesi dolusu bademin ağırlığı, meyvenin ufak veya iri oluşuna göre değişir. Bu nedenle badem alan tüccar küçük bademi tercih etmekte, bu durum ise yetiştiriciyi iri badem veren ağaçları kesmeye ve onu küçük badem veren tiple aşlamaya özendirmiştir. Bu şekilde iri badem veren ağaçların bir kısmı çok eski yıllarda ortadan kalkmıştır (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979). Ancak günümüzde ticaretin bu şekilde yapılmaması ve piyasada iri bademin daha iyi fiyatla satılıyor olması yetiştiricilikteki eski anlayışı ortadan kaldırmıştır.

2. MEYVE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GENEL EKOLOJİ

Bir bölgede meyveciliğin yapılması o yörenin ekolojik şartlarına bağlıdır. Bu bakımdan özellikle iklim koşulları birinci planda incelenmeli daha sonrasında toprak şartları dikkate alınarak anaç seçimi yapılmalıdır. Meyvecilik büyük emek, masraf ve işgücü gerektiren, başlangıçta yapılacak hataların sonradan telafi edilmesi çok zor olan bir tarım koludur. Fidan dikiminden meyve verinceye kadar ve hatta meyvelerin pazara gönderilmesine kadar büyük bir bilgi birikimine gereksinim duyulmaktadır. Bu nedenle meyve bahçesi tesis ederken üzerinde durulması gereken ya da yanıtlanması gereken çok önemli sorular bulunmaktadır. Bu şekilde bir yaklaşımla bahçe tesis edilecek olursa karlı bir iş yapılmış olmaktadır.

Bölgede kapama bahçeler halinde yetiştiricilik yapılan meyve türlerinin genellikle antepfıstığı, nar, zeytin olduğu gözlenmiştir.

Bunun yanı sıra öteki bazı meyve türlerinin de önemli düzeyde yetiştiriciliğinin yapıldığı ancak bunların kitle üretimi şeklinden ziyade meraklı üreticiler tarafından uygun koşullarda belirli yörelerde üretildiği gözlenmektedir.

Meyve yetiştiriciliğinde iklim faktörleri çok önemlidir. İklim faktörleri göz önüne alınarak yeni tür ve çeşitlerin yetiştiriciliğine kalkışılabilir. Bu bakımdan incelendiğinde çeşitlerin soğuklama gereksinimlerinin karşılanması gerekmektedir. Öte yandan çiçeklenme dönemlerinde meydana gelen İlkbahar geç donları da büyük önem arz etmektedir. Bir yörede meyve yetiştiriciliğini kısıtlayan doğrudan üretimi etkileyen en önemli iklim olaylarından biri ilkbahar geç donlarıdır. Bu bakımdan tedbirlerin alınması, başta geç çiçek açan çeşit seçimiyle, gerekmektedir. Öte yandan bölgede yaz ayları sıcaklık toplamının yüksek olması meyvelerin olgunlaşmasında erkencilik bakımından önemlidir. Ancak hava oransal neminin düşük olmasıyla birlikte yüksek yaz sıcaklıkları su içeriği yüksek olan meyve türlerinde sorun oluşturabildiği gibi, kurutmalık ya da kuru olarak değerlendirilecek, incir, kayısı, badem, antepfıstığı vb. meyve türlerinde de avantaj olarak görünmektedir.

2.1. Meyve Ağaçlarında Soğuklama Gereksinimi

Meyve ağaçlarında kış dinlenmesi önemlidir. Meyve ağaçlarının tomurcuklarının uyanabilmesi için kışın belirli bir süre 7.2°C nin altında belirli bir süre kalmaları gerekmektedir. Meyvecilikte buna soğuklama ihtiyacı denilmektedir. Bu süre saat olarak belirlenir ve meyve tür ve çeşitlerine göre değişiklik

göstermektedir (Özbek, 1977). Yapracağını döken meyve türlerinin ağaçları için genel olarak 500-1500 saatlik bir soğuklama ihtiyacı gereklidir (Ireland, 2009).

Akdeniz ve Ege bölgeleri gibi kışları ılık geçen yerlerde yapracağını döken bazı meyve türlerinde verimin genellikle az ve yıldan yıla farklı olduğu birçok yetiştirici ve araştırmacının dikkatini çekmiştir. İklimi soğuk veya mutedil bölgelerde, yükselere çıkıldıkça ilkbaharda tomurcukların patlaması ve sürmesi de gecikir (Kaşka, 1966). Kışı ılık geçen bölgelerde ise durumun aksine olduğu görülmektedir. Örneğin; Akdeniz kıyı bölgeleri veya daha güney memleketlerde ovalarda gözlerin patlaması ve sürmesinin bazı tür ve çeşitlerde yamaçlardan daha geç kaldığı dikkati çekmektedir. Ayrıca bir ağaç üzerinde patlayan gözlerin miktarı da ovalarda, yükseklerden daha az bulunmuştur. Bu bölgelerde soğuk geçen kışlardan sonra verimin yüksek oluşu da dikkate alınınca yapraklanma ve çiçeklenmenin geç kalması ve düzensizliği ile kış soğuklarının azlığı arasında bir ilişkinin varlığı kolayca görülebilmektedir.

Badem, soğuklama ihtiyacı düşük bir türdür; +7°C'nin altındaki soğuklamaya olan gereksinimi 90-427 saat arasında değişir. Geç çiçeklenen çeşitlerin soğuklama ihtiyacı konusundaki çalışmalar net bir sonuç vermemiştir. Kurak koşullara uyumlu olmasına rağmen, yağışın yılda 300 mm'nin altında olduğu alanlarda verim düşüktür. Kış soğuklarına dayanıklılığı, şeftali ile benzerdir; -18°C'ye düşen sıcaklıklarda tomurcuklara zarar verebilir. En önemli sıcaklık sorunu ise badem için ilkbahar geç donlarıdır.

Meyve ağaçlarında soğuklama gereksinimini karşılayamayan meyve türlerinde genel olarak aşağıdaki sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bunlar; 1. Kayısı, şeftali, erik gibi sert çekirdekli meyve türlerinde tomurcuk silkmesi. 2. Dallarda yaprakların yeterli oluşmaması nedeniyle ıplaklaşma. 3.Yumuşak ekirdekli meyve türlerinde çiçeklerin bir kısmının ölmesi, geriye kalanların açılmasının normale göre daha geç ve düzensiz olması. 4. Çiçeklenme döneminin gecikmesi. 5.Yapraklanmanın gecikmesi ve düzensiz olması. 6. Bileşik yapraklı bitkilerde bir yapraktaki yaprakçık sayısının azalması. 7. Dişi ieklerin reseptif hale gelmeden önce ölmeleri. 8. iek tozu üretiminin azalması. 9. Sürgün üzerinde bulunan gözlerin ertesini yerine aynı yıl içerisinde sürmesi şeklinde grlmektedir (Ak ve Sakar, 2012).

2.2. Bademin Ekolojik İstekleri

Meyve ağaçlarının büyümesi, çiçeklenme, meyve verme ve kaliteli olgunlaşma süreçleri, temel olarak iklim ve toprak faktörleri olmak üzere iki ana gruptaki etmenlerin etkisi altındadır.

2.2.1. İklım

Badem, kiş soğuklarına dayanıklı olmasına rağmen, ilkbahar geç donları nedeniyle yetiştiriciliğini sınırlayan bir meyve türüdür; bu durumu açmak için geç iek açan çeşitler tercih edilerek daha güvenli bir ürün elde edilebilir, ancak bademin toplam soğuklama ihtiyaçı çeşitlere göre değişir ve ilkbahar geç donları badem için önemli bir dezavantaj oluşturur. Badem yetiştiriciliğinde sıcaklık kritik bir

faktördür; 1000 metreye kadar yetiştiricilik mümkün olmasına rağmen, düşük kış sıcaklıkları, özellikle -23 dereceden sonra gövde ve kalın dallarda zararlara neden olabilir, ayrıca düşük yaz sıcaklıkları meyve gelişimini ve kalitesini olumsuz yönde etkileyebilir. Badem meyvelerinin olgunlaşması çeşitlere bağlı olarak çiçeklenmeden hasada kadar 6-8 ay süren bir süreçtir.

2.2.2.Toprak

Badem ağacı, kıraç, taşlı, çakıllı ve kireçli topraklar gibi diğer meyve ağaçlarının gelişemediği alanlarda iyi büyüyebilen, derin anaç toprakları tercih eden ve ağır killi, su tutan topraklardan kaçınan bir bitkidir. Meyve kalitesi yüksek ve verimli ağaçların oluşması için iyi topraklarda yetiştirilmesi gereken badem, kötü toprak şartlarına ve kurağa karşı yüksek dayanıklılığa sahiptir; ancak, 500-600 mm yağış veya birkaç sulama ile toprak su durumunun düzeltilmesi, büyüme, verimlilik ve ağaç ömrünü uzatmak açısından çok faydalıdır. Badem yetiştiriciliği için toprak analizi yapmak önemlidir, ideal olarak toprak pH'sının 6.0-8.0 arasında olması tercih edilir ve en az 1 m. derinlikte toprak gereklidir. Badem, süzek ve derin alüviyal topraklarda başarılı bir şekilde yetişebilir; kökler 3-3.5 metreye kadar uzanabilir, ancak su ve besin maddelerini genellikle 1.2-2.0 metrelik alandan alır. Kurağa dayanıklı olması nedeniyle taşlı ve çakıllı yerlerde de yetişebilir, bu nedenle badem, toprak istekleri açısından seçici olmayan bir bitkidir ve kireçli topraklara dayanıklıdır.

Badem için en riskli topraklar ağır killi ve nem tutan topraklardır, ancak bu sorunu çözebilmek için bademe anaç olarak ağır ve yüksek neme dayanıklı erik anaçları kullanılabilir.

2.2.2. İlkbahar geç donları

Ülkemizde ve dünya genelinde badem yetiştiriciliğini sınırlayan en önemli faktör, kış soğuklarından ziyade ilkbaharın geç donlarıdır. Badem ağaçları, diğer meyve türlerinden önce çiçek açtıkları için ilkbaharın müjdecisi olarak bilinir, bu durum badem yetiştiriciliği için uygun bölgelerin belirlenmesinde kritik bir faktördür (Özbek, 1978).

Meyve ağaçlarında, kış dinlenme periyodunda yapraklarını döken ağaçların tomurcuklarındaki don zararı riski düşüktür. Şeftali çiçeği, kışın -26°C 'de zarar görseler de ilbaharda ısınan hava ile hızla canlanır. Diğer yumuşak çekirdekli meyveler ile sert çekirdekli meyveler, tomurcukları kabarmaya başladığında -6°C ve taç yaprakları ortaya çıktığında -4°C civarında zarar görebilir; tam çiçeklenmede -3°C ile -2°C arasında zarar görürken, küçük meyveler -2°C 'nin üzerinde zarar görebilir (Ireland, 2009).

Badem çiçekleri henüz açıldıkları sırada kısa bir süre -4.4°C 'ye kadar dayanabilirken, taç yaprakları dökülmeye başladığında bu dayanma sıcaklığının azalarak ancak -2.2°C olduğu bilinmektedir. Tomurcuklar -7°C 'ye kadar düşük sıcaklıkları tolere edebilir, ancak taç yaprakları açıldıkça hassasiyetleri artar ve -1°C 'de 1 saat süren soğuk periyod önemli hasara neden olabilir. Bu nedenle, çiçekten

sonra gelen küçük meyve periyodu, fenolojik gözlemler yapılırken geç donların etkilerinin değerlendirilmesinde önemli bir dönemi oluşturur (şekil 1).



şekil 1. İlkbahar geç donlarından zarar görmüş bir badem ağacı.

Ak, (2007), Nisan ayının ilk haftasında meydana gelen düşük sıcaklık zararlarını incelediğinde bademlerin ağla aşamasında gördüğü zararları gözlemlemiştir (şekil 2). Meyvelerin don sonrasında çoğunun hemen döküldüğünü ve ilk aşamada dal üzerinde kalan meyvelerde i kısmın ilk önce karardığını ve sonradan meyvenin buruşarak dkldklerini belirlemiştir. Sıcaklığın gece yarılarna kadar düşmeye devam ettiğini sabaha yakın dönemde saat 05:00 de -

8.17 °C'ye kadar dūřmesiyle birlikte tūm ađaç ūzerindeki meyvelerin olumsuz etkilendiđini saptamıřtır.



şekil 2. İlkbahar geç donlarından zarar gōrmüş meyveler (a,b,c) (Ak, 2007).

İlkbahar geç donlarının sık görüldüğü bölgelerde badem yetiştiricilerinin uygulayabileceği önlemler arasında; en geç uyanan yönlere tercih verme, bahçeleri soğuk hava akışının etkilerini azaltacak yamaçlara kurma, geç iek açan ve çiçeklenme süresi uzun olan eşitleri seçme, ve don tehlikesine karşı teknik ve kültürel tedbirleri alma bulunmaktadır (Ak, 2016). Sadece bademde değil tüm *Prunus* cinsine giren meyve türlerinde çok sayıda iek, uzun bir çiçeklenme dönemi hava sıcaklığına bağlı olarak değişmekle birlikte özellikle geç çiçeklenme, ilkbaharda donma zararlarının önlenmesinde çok önemli katkısı vardır (Byrne, 1986; Kodad ve Socias i Company, 2008). Öte yandan, ilkbahar donlarından sonra canlı tomurcukların yüzdesi ile önceki sezondaki ürün yükü arasında negatif bir ilişki vardır (Byers ve Marini, 1994).

Eğer bu tedbirler ekonomik olarak uygulanamaz ve çiçekler sürekli olarak geç donlardan zarar görüyorsa, badem yetiştiriciliğinden vazgeçmek en doğru karar olabilir. Çiçeklenme dönemleriyle ilgili olarak Kalifornia da yapılmış bir sınıflandırma izelge 1' de verilmiştir.

Çizelge 1. Yabancı Bazı Badem Çeşitlerinin Çiçeklenme Periyotlarına Göre Sınıflandırılması

Erkenci	Orta Erkenci	Orta	Orta geççi	Geççi	Çok geççi
Jordonalo	Peerles	Aldrich	Butte	Livingston	Ripon
N.P.ultra	Milow	Carmel	Drake	Teksaş	Planodo
D.largueta	Sonora	Fritz	L.Grand	Mono	Yaltinski
		Harvey	Montery	Padre	Primorski
		Merced	Norman	Ruby	Nikitski
		Nonpareil	Tokyo	Thampson	
		Price		Ferragnes	
		Solona		Ferraduel	
		Woody colony		Ferrastar	

Kaynak: Kalifornia Almond Production Manuel (1996).

Uzun yıllar yapılan gözlemler sonucunda, Kaşka ve Ak, Güneydoğu Anadolu bölgesinde birçok özellikler bakımından yapılan incelemelere göre üreticilere, birbirleriyle çiçeklenme zamanı ve dölleme biyolojisi bakımından da uyumlu olan Ferragnes ve Ferraduel çeşitlerini önermişlerdir. Bu çeşitlerle bahçeler tesis edilmiş ve üreticisini de memnun etmiştir. Ancak günümüzde çok farklı geç çiçek açan ve kendiyle uyuşur yeni çeşitler bölgede yayılmaya başlamıştır. Mutlaka daha farklı çeşitler de bulunmaktadır ancak yetiştirici gelir elde edeceği çeşitleri bilmek istemektedir. Daha farklı çeşitlerle de küçük alanlarda dikimler de yapılmıştır. Bu konudaki çalışmalar halen devam etmektedir.

2.2.4. Yaz sıcaklıkları

Badem meyvelerinin çiçek açma sürecinden hasada kadar geçen 6-8 aylık periyotta olgunlaşması için yüksek sıcaklık toplamına ihtiyaç duyulur; bu nedenle, yüksek yayla ve yüksek kuzey enlemlerinde sıcaklık yetersizliği, badem yetiştiriciliğini sınırlayabilir. Hava oransal nemiyile ilgili kısımda anlatıldığı gibi, badem yetiştiriciliğine uygun bölgelerde yaz sıcaklıklarının yüksek olması önemli bir avantaj sağlar.

2.2.5. Yağışlar

Ülkemizde Karadeniz bölgesinin dışında yazın yağmur hemen hiç yağmamaktadır. Bu bölgelerde yetişen meyve türlerinde yazın ağaçların sulanması gerekmektedir.

Badem, meyve türlerimiz içerisinde kurağa en çok dayananıdır. Akdeniz bölgesinde zeytin ve incirle, Orta Anadolu da ahlarla kurduğu bitki yayılışı bunu açıkça gösterir. Hatta ağaçları öteki türler arasında kurağa en çok dayananıdır denebilir. Gerçekten, mesela Kuzey Afrika'nın bazı 200 mm yağış alan yerlerinde, şiddetli transpirasyon ve evaporasyon etkisine rağmen bademin susuz olarak yetişebilmesi bu ağacın kurak şartlara ne kadar iyi adapte olduğunu gösteren bir örnektir. Bununla birlikte, bu dayanıklılık hiç bir zaman bademin mutlak olarak böyle yerlerde yetiştirilmesini gerektirmez. Elbetteki 500-600 mm bir yağış veya bir iki sulama ile toprakta su durumunun düzeltilmesi, büyüme, verimlilik ve ağaçların ömürlerini uzatmak bakımından çok faydalıdır.

Badem yetiştiriciliğinde çiçeklenme sırasında ve olgunlaşma döneminde yağmur istenmez; çiçeklenme sırasında yağışlar döllenme şartlarını olumsuz etkiler ve birçok mantar hastalığına neden olabilir, ayrıca derime yakın yağan yağmurlar bademin kabuk rengini bozar, bu nedenle yaz sonu veya sonbahar başlarında erken yağmur alan bölgelerde tercihen bu periyottan önce olgunlaşan çeşitler seçilmelidir. Yağmurlar döllenme şartlarını kötüleştireceği gibi bir çok mantar hastalıklarının (*Monilinia laxa*, *Botrytis cinerea* ve *Sclerotinia sclerotiorum* vb.) da ortaya çıkmasına sebep olur (Alonso, 2017).

Badem yetiştiriciliğinde çiçeklenme sırasında ve bademlerin olgunlaşmaları zamanında yağmur istenmez, çiçeklenme sırasında derim zamanına doğru gelen yağmurlar ise bademde kabuk rengini bozar. Bu nedenle yaz sonu veya sonbahar başlarında erken yağmur alan bölgelerde tercihen bu periyottan önce olgunlaşan çeşitler seçilmelidir.

2.2.5.1. Hava oransal nemi

Badem yetiştiriciliğinde hava oransal nemin düşük olması ve hatta hasat dönemi yaklařtıķa yağış olmaması ve hava oransal nemin düşük olması istenir. Bunun nedeni meyvenin dış yeşil kabuğunun suyunu çekerek kavlamasının kolay olmasıdır. Aksi halde yağışlar ve yüksek oransal nem kabuğun kavlamasını sert kabuğa iyice yapışarak kavlamasını zorlaştırır, kabuğun lekeli olmasına neden olur böylece meyve kalitesi de düşük olur. Bu bakımdan Güneydoğu Anadolu bölgesinin yaz aylarının sıcak, kurak ve hava oransal neminin düşük olması önemli bir avantajdır. Böyle alanlarda dış yeşil kabuk

olgunlaşma sırasında kolayca nemini çeker ve açılır, derim de kolaylaşır.

2.2.5.2. Dolu Yağışları

Meyve yetiştiriciliğinde hava olaylarından en çok korkulanlardan birisi de dolu yağışlarıdır. Dolu şeklindeki yağışlar meyvecilik yönünden şiddetli donlar kadar tehlikeli olabilir. İlkbahar ve yaz aylarında meydana gelen sağanak halindeki yağışlar bazen doluya dönüşerek meyve ağaçlarına mekanik zararlar verirler (Dokuzoğuz, 1974). Özellikle İlkbahar döneminde meyvelerin ağla aşamasında meydana gelen hafif dolu yağışlarıyla ağaçlarda hem meyveler hem de yapraklar dklelebilmektedir. Bu durum yağan dolunun süresi, dolu iriliği etkili olmaktadır. Bu durumdan sadece o yılın ürünün yanı sıra ağaçlarda dallarda yaralanmalara neden olarak ağaca da zarar verebilmektedir. Bu konuda son yıllarda dolusavar kullanılması önerilmektedir. Ancak henüz yaygınlaşmamıştır. Öte yandan bazı yerlerde bodur anaç kullanılarak sık dikim yapılan bahçelerde normalde aşırı güneşten korumak (gölge oluşturmak), rüzgarın olumsuz etkisini azaltmak, kuş zararından korumak vb. amaçlarla ağaçların üzerinden serilen gölge koruma tlleriyle (fileler) kapatılmaktadır. Bu da dolunun ağaçlara etkisini çok azaltmaktadır, meyveyi ve yaprakları korumaktadır. Bu yöntem henüz badem bahçelerinde görülmemiştir (lkmen, 1973)

2. İLKBAHAR GEÇ DONLARININ OLUŞUMU VE ALINABİLECEK BAZI ÖNLEMLER

Meyvecilikte, bizim ülkemizde ve dünya genelinde, en büyük zarara ilkbaharın geç donları neden olmaktadır (Ak, 1995). Bu donlar iki ana nedenden kaynaklanır: birincisi, bölgeye soğuk hava dalgalarının diğer bölgelerden gelmesi ve yerleşmesidir. Bu tür soğuk dalgaların yönü sabit ve her yıl aynı ise, bu dalgalardan korunmak için belirli yönlere siper ağaçları dikilerek veya korunmuş yönlere yerleştirilerek kısmen önlem alınabilir; ancak genellikle bu tür soğuklardan tamamen korunmak zordur. İkinci olarak, ilkbaharın geç donları radyasyonla meydana gelir (Alonso, 2017). Gündüz ısınan toprağın gecele radyasyonla ısı kaybetmesi sonucunda toprak yüzeyinde soğuk hava tabakasının oluşmasıdır. Bu tabaka çukur yerlerde birikirken, meyilli alanlarda eğime bağlı olarak alçak bölgelere doğru akar. Bu nedenle, genellikle meyilli alanlar, hava drenajı sayesinde donlardan daha az etkilenir; özellikle vadi içleri, yamaçlardan aşağıya doğru akan soğuk havanın etkisiyle donlara karşı daha hassastır, özellikle dar vadilerde soğuk hava birikimi yüksek ve vadi yamaçlarında büyüyen ağaçlara zarar verebilir.

Radyasyonla soğuk hava oluşumu, toprak türüne, işleme şekline, bitki örtüsüne ve toprağın nem durumuna bağlı olarak değişir. İşlenmiş topraklar, işlenmemişlere kıyasla, bitki örtüsüyle örtülü topraklar ise açık olanlara göre daha şiddetli radyasyon soğuklarına neden olabilir. Bu nedenle, ilkbaharın geç donları riski taşıyan yerlerde kışlık yeşil gübre bitkileri ekilmiş veya bahçe çok otlanmışsa,

çiçeklenmeden önce bu bitkiler sürülerek gömülmelidir. Soğuk hava, sıcak havaya göre ağırursa, meyilli alanlarda soğuk havanın bahçe içine girmesini önlemek için sık çitler kullanılabilir. Ancak, bu tür çitlerin bahçenin üst kısmında soğuk havanın yığılmasına neden olabileceği ve komşu bahçelere zarar verebileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle, soğuk hava dalgalarını engellemek için çit yapmak yerine, akışına izin vermek ve kolayca akmasını sağlamak daha etkili olabilir. Çitler yapılacaksa, soğuk havanın serbestçe akmasını sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Ayrıca, bahçeler kurulum sırasında sıralar ve sıralar arasındaki mesafeler, soğuk havanın rahatça akmasını kolaylaştıracak şekilde planlanmalıdır.

Soğuk havanın yerleştiği bölgelerde bahçe kurulumunda, zararlanmayı kısmen azaltmak için yüksek boylu ağaçların tercih edilmesi önerilmiştir (Şekil 5). Bu öneriler genellikle ekstansif meyvecilik uygulamalarında geçerlidir, çünkü entansif yetiştiricilikte alçaktan taçlandırılan ağaçlara göre düşük verimlilik, bakım zorlukları, maliyet artışı ve gövde yanıkları gibi sorunlarla karşılaşma riski daha yüksektir. İlkbaharın geç don zararlarını önlemek için yukarıdaki kültürel tedbirlere ek olarak, bahçeyi ısıtmak amacıyla ısı kaybını önlemek ve kaybolan sıcaklık enerjisini geri vermek için bazı ek tedbirler düşünülmüştür (Özbek 1977).

Bu amaçla, bahçelerde dumanlama ve sisleme, havayı karıştırma, ısıtma ve yağmurlama gibi işlemlerin yapılması tavsiye edilmiştir. Öte yandan, don tehlikesi olan bir yerde badem ağaçlarının arasında toprak işleme çiçeklenme öncesinde ve çiçeklenme

döneminde dondan korumak amaçlı yapılmamalıdır. Don tehlikesi geçtikten sonra yapılması önerilir. Bununla birlikte sulama, yüzeysel veya mini sprinklerle yapılabilir. Helikopterle havayı karıştırma da diğer bir yoldur (Snyder ve Connell, 1996).

Dumanlama ve Sisleme: Bu tedbirlerin temel amacı radyasyonu azaltmaktır; çünkü radyasyondan kaynaklanan donlar genellikle sıcak gündüzlerin ardından açık havalarda gerçekleşir. Dumanlama ve sisleme, kapalı hava koşulları oluşturarak bu tip donlardan korunmayı amaçlar. Ancak, bu tedbirlerin etkili olabilmesi için havanın çok sakin olması, topografik koşulların uygun olması ve radyasyonla meydana gelen soğukların -3 ile -4°C 'nin altına düşmemiş olması gerekmektedir. Bu önlemler genellikle tek başına dondan korunmada yetersiz kalabilir; bu nedenle ısıtma ile birlikte uygulandığında daha etkili olabilir. Bu amaçla, yakıt seçimi iyi ısı üretimine ve aynı zamanda duman oluşturmaya olanak tanıyan türler üzerinde odaklanmalıdır, örneğin; kullanılmış motor yağı emdirilmiş testere talaşı gibi.

Havayı Karıştırma: Rüzgar makineleri kullanılarak gerçekleştirilen bu işlem, ilk olarak ABD'de Kaliforniya'da ortaya çıkmış ve daha sonra İtalyanlar tarafından turuncgil bahçelerinde uygulanmıştır. Bu yöntemde, sıcak hava atmosfer içinde yükselirken soğuk hava onun yerini alarak oturur, bu sayede iki tabaka arasında bir tavan oluşur; ancak bu tavanın yeterince yüksek olmaması durumunda, yukarıdaki sıcak hava aşağıdaki soğuk hava ile

kariştirilerek bahçenin sıcaklık derecesi artırılabilir (Ireland, 2009; Synder ve Connell, 1996).

Isıtma: Bahçelerde testere talaşı, kullanılmış motor yağları, biriket, kok, linyit kömürü gibi maddelerin yakılmasıyla sıcaklık elde edilerek, bu yöntemle bahçenin havasının sıcaklığı tavan seviyesine kadar yükselterek don tehlikesini ortadan kaldırmak amaçlanmaktadır. Bu ısıtma işleminde başarı, tavanın yüksekliğine bağlıdır ve alçak tavanlarda daha uygun sonuçlar elde edilir. Yakıtlar ağaçlar arasında yığınlar oluşturularak veya sobalar kurularak yakılır; önemli olan ise sıcaklığın belirli bir dereceye yükseltilmesi için gerekli olan yakıt miktarını belirlemek ve bunun bahçe içinde en rasyonel bir şekilde dağıtılmasını sağlamaktır. Isıtma suretiyle dondan korunmada bahçe sahiplerinin bir arada çalışmaları gereklidir. Böylece belli bir alan hep birden ısıtılacak olursa daha çok başarı elde edilir. Öte yandan, ısıtmanın başarısı ısıtılan yerde hava hareketlerinin azlığına bağlıdır. Topoğrafik şartlar da ısıtmanın yeterliliği üzerine etki yapar (Snyder ve Melo-Abreu, 2005).

Yağmurlama: Bu metot suyun donma sırasında sıcaklık yayılması esasına dayanır. Bilindiği gibi bir litre su donması sırasında 80 kilo kalori sıcaklık çıkarır. Bu donma ısısı sayesinde bitkide sıcaklık -0.5°C ile -1°C arasında tutulur. Yağmurlama sisteminde esas saat başına yapılacak yağmurlama miktarının iyi tespit edilmesi önemlidir. Yapılan denemelere göre, meyve bahçelerinde 1 dakika aralıklarla ve saatte 4.5 milimetrelilik yağmurlama -7°C 'ye kadar radyasyon donlarını önleyebilir. 2 mm'lik bir yağmurlama ise -5°C 'lik

donu önlemeye yeter. Yağmurlamaya, bahçede hava sıcaklığı 0°C'ye kadar yükselinceye kadar devam edilmeli ve bu arada yağmurlama hiçbir şekilde kesilmemelidir (Hamer, 1986). Aksi durumda ağaçlar üzerinde teşekkül eden buzun çözülmesi sonucu olarak bitkilerden çok fazla ısı alınır ve bu da donun şiddetini artırır. Meyve bahçelerinde yağmurlama taç yüksekliğinden yapılır (Özbek, 1977; Synder ve Melo-Abreu, 2005).

3. SONUÇ

Badem ekolojik isteklerini ülkemizde sağlayan önemli bir meyve türümüzdür. Yetiştiriciliği kısıtlayan en önemli faktörlerden birisi olan ilkbahar geç donlarıdır. Bu bakımdan en önemli tedbirin bölgelere göre geç çiçek açan çeşitlerin kullanılması gerekmektedir. Yapılan birçok melezleme çalışması başta olmak üzere ıslah çalışmalarında geç çiçeklenen badem çeşidi elde etmeye yöneliktir. Öte yandan, küresel iklim değişikliklerine karşı mevcut çeşitlerin üzerinde farklı araştırmaların yapılmasında yarar vardır. Bahçenin verimli olması birbirini dölleyebilen, aynı dönemde çiçek açan çeşitlerin ve çiçeklenme zamanında bahçe içerisinde tozlanmayı sağlayacak güçlü arı kolonileri olan arı kovanlarının bahçe içerisinde dağıtılması ile bahçe bakım işlemlerinin ve teknik işlemlerin de tam olarak ve kurallarına uygun bir şekilde yapılmasına bağlıdır.

KAYNAKÇA

- Ak, B.E. (1995). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Bahçe Bitkileri Yetiştiriciliğinin Bugünkü Durumu, Geleceği, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Harran Üniv.Yay.No: 1, Ilmi Toplantılar Serisi-1, 1. GAP Nükleer Tarım Sempozyumu, Şanlıurfa, 13-21.
- Ak, B.E. (2006). Almond and its uses in Turkey. Following Almond Footprints (*Amygdalus communis*, L.) Cultivation and Culture, Folk and History, Traditions and Uses. Scripta Horticulturae, (Printed by ISHS. ISBN:90-6605-679-7, ISSN:1813-9205)4: 148-153.
- Ak, B. E. (2007). Late Spring Frost Damage in pistachios and almonds in Turkey. *Nucis*, 14: 19-21.
- Ak, B.E. (2016). Türkiye’de Badem Üretimi ve Yetiştiriciliği. *TARIM GÜNDEM*, 6(34): 56-62.
- Ak, B.E., E. Sakar, H.M. Yeşiloğlu & Öztürk, F.F. (2012). Badem yetiştiriciliği. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Çiftçi Eğitim Seti yayın No: 2012/ 46, Ankara, 56 s.
- Ak, B.E., Kuzdere, H. & Kaska, N. (2005). An investigation on phenological and pomological traits of some almond cultivars grown at ceylanpinar State Farm in Turkey. Proceedings of The XIII. GREMPA Meeting on Pistachios and Almonds. *Cahiers Options Mediterraneennes, Serie A, Numero:63*: 43-48.
- Ak, B.E. & Sakar, E. (2012). Güneydoğu’da Badem Yetiştiriciliği. *Mardin Gıda Tarım ve Hayvancılık Dergisi*, Yıl:2, Sayı:3: 16-24.
- Alonso, J.M. (2017). Environmental Requirements (Chapter 12). Almonds. Botany, production and Uses(Edited by: R. Socias y Company and T. M. Gradziel). CABI, Printed and bound in the UK.,(ISBN: 978-1-78064-3540), 254-278 pp.

- Brewer, R.F. (1978). Frost protection in Almonds. In: Micke, W.C. and Kester, D. (eds) Almond Orchard Management. Publication 4092. Division of Agriculture Sciences, University of California, Davis, California, pp. 2–67.
- Byers, R.E. & Marini, R.P. (1994). Influence of blossom and fruit thinning on peach flower bud tolerance to an early spring freeze. *HortScience* 29, 146–148.
- Byrne, D.H. (1986). Mechanisms of spring freeze injury avoidance in peach. *HortScience* 21, 1235–1236.
- Dokuzoğuz, M. (1974). Meyve Ağağları ve evre İlişkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakltesi yayınları No:221. Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova-İzmir, 65 s.
- Dokuzoğuz, M. & Gülcan, R. (1979). Badem Yetiştiriciliği ve Sorunları. TÜBİTAK Yayınları NO: 432. TOAG Seri NO: 90, Ankara. 80 s.
- Gülcan, R. (1976). Seçilmiş Badem Tipleri zerindeki Fizyolojik ve Morfolojik Araştırmalar. Ege Üniv. Matbaası, Bornova- İzmir, 72 s.
- Hamer, P.J.C. (1986). The heat balance of Apple buds and blossoms. Part II. The water requirements for frost protection by overhead sprinkler irrigation. *Agric. For Meteorology*, 37: 159-174.
- Ireland, W. (2009). Frost and Crops. (Don Afeti ve Bitkisel rnlere Etkisi. Bilmet matbaacılık ve Reklamcılık A.ř. (ISBN: 0-473-101108-4). İstanbul, 183 s.
- Kaşka, N. (1966). Meyve ağağlarında kış dinlenmesinin uzatılıp kısaltılması ve ilkbaharda çiçeklerin açılmasının geciktirilmesi. *Ank. niv. Ziraat Fak. Yıllığı*, 15(4):269-283.
- Kaşka, N., Ak, B. E. & Aar, İ. (1999). Dünyada ve GAP Blgesi'nde Badem retimi, Yetiştiriciliği ve Geleceği. GAP 1. Tarım Kongresi, 26-28 Mayıs 1999, şanlıurfa, 9-18.

- Kaşka, N., zcan, Z. & Ak, B.E. (2005). Recent developments of almond culture in the Southeast Anatolia region. Proceedings of The XIII. GREMPA Meeting on Pistachios and Almonds. Cahiers Options Mediterraneennes, Serie A, Numero:63: 239-245.
- Kodad, O. & Socias i Company, R. (2008). Significance of flower bud density for cultivar evaluation in almond. HortScience 43: 1753-1758.
- zbek, S. (1977). Genel Meyvecilik. ukurova niv. Ziraat Fak. Yay. 111, Ders Kitabı:6: 386 s.
- zbek, S. (1978). zel Meyvecilik. (Kışım Yaprağını Dken Meyve Türleri) .. Ziraat Fak.Yay.: 128, Ders Kitabı: 11: 486 s.
- Ülkümen, L. (1973). Bağ-Bahçe Ziraatı. Atatürk Üniversitesi Yayınları, No:275. Ziraat Fakültesi yayınları, No:128, Ders Kitapları Serisi No: 22, Atatürk Üniversitesi Basımevi-Erzurum, 404 s.
- Socias i Company, R., Alonso, J.M., Kodad, O. & Anson, J.M. (2016). ‘Vialfas’, a new late blooming almond cultivar. XVI. GREMPA Meeting on Almonds and Pistachios (Edited by: O Kodad, A. Lopez-Francos, M. Rovira ve R. Socias i Company). Options Mediterranean Seminars, Series A, Number: 119: 123-125.
- Snyder, R.L. & Connell, J.H. (1996). Frost protection (Chapter 23). Almond Production Manuel.(Edited by W.C.Micke) University of California, Division of Agriculture and Natural Sciences, Publication 3364: 155-166 pp.
- Snyder, R.L. & Melo-Abreu, J.P. (2005). Frost Protection: Fundamentals, practice and economics. FAO, Rome. ISBN:92-5-105328-6: 240p.

BÖLÜM V

BADEM YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN ÇEŞİTLER, ÖZELLİKLERİ VE ISLAH ÇALIŞMALARI

Prof. Dr. İzzet AÇAR¹

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10456010>

¹Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Şanlıurfa, Türkiye.
izzetacar@harran.edu.tr Orcid ID: 0000-0003-3421-8481.

1. GİRİŞ

Badem (*Prunus dulcis* Miller, sin. *P. amygdalus* Batsch, sin. *Amygdalus communis* L.), *Prunus* cinsine bağlı *Amygdalus* alt cinsinde yer alan ve dünyada yaygınlaşmış olan bir meyve türüdür (Gradziel ve ark., 2001).

Bademin anavatanı Orta ve Batı Asya'dır. Buradan doğuya doğru Çin ve Hindistan'a, batıya doğru Kuzey İnan, Suriye ve Akdeniz ülkelerine yayılmış ve tamamen yerleşmiştir. Badem, bundan 4 bin yıl önce İnan, Suriye, Türkiye ve Filistin'de yetiştirilmiştir. Daha sonra buralardan da Yunanistan, İtalya, İspanya ve Kuzey Afrika'ya, sonraki dönemlerde ise Kuzey Amerika'ya götürülmüş, 1840 yılından sonra Kaliforniya'da badem yetiştiriciliğinde önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Badem ağaçları kuzey yarımkürede 30 ila 44 derece enlemleri arasında, güney yarımkürede ise 20 ila 40 derece enlemleri arasında yayılım göstermektedir. Bu bölgelerde 600 ila 1000 metre rakımlara kadar badem yetiştiriciliği çıkmaktadır (zbek, 1978).

Badem, lkemizin önemli sert kabuklu meyve türleri arasında yer almaktadır. Son 25 yılda ülkemizde badem yetiştiriciliği önemli düzeyde gelişmiş ve modern meyvecilik anlayışıyla badem yetiştiriciliği yapılmaya başlamıştır. Ülkemizin zellikle Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri badem yetiştiriciliğine uygun ekolojik koşullara sahiptir. Ülkemizde son yıllarda kapama badem bahçeleri kurulmakta ve bunların hemen hemen tamamında yabancı çeşitler kullanılmaktadır. Ege bölgesinde özellikle Datça'da Nurlu eşidinin yanı sıra bazı yerli çeşit ve genotiplerle bahçeler

aşılacaktır, bu bahçelerden elde edilen az miktardaki bademler de kendi bölgesindeki dar bir pazara hitap etmektedir. Son yıllarda özellikle GAP bölgesinde kapama badem bahçeleri kurulmaktadır. Bu noktada Adıyaman ili hızlı bir büyüme göstermektedir. Ancak bu yeni bahçelerin tamamı başta Ferragnes ve onun tozlayıcısı Ferraduel olmak üzere yabancı çeşitlerle kurulmaktadır. Ülkemizde tescilli yerli badem çeşitleri piyasaların ilgisini çekmemekte ve fidancılar tarafından yabancı badem çeşitleri ile fidan üretimi yapılmaktadır. Uluslararası standartlarda yerli çeşidimiz bulunmadığı için, ülkemizde badem yetiştiriciliğinin yabancı çeşitlere bağımlılığı devam etmektedir.

Türkiye İstatistik Kurumunun açıkladığı sert kabuklu meyveler 2021/2022 yılı denge tablosuna göre ülkemizin badem üretimi 174.800 ton, yurtiçi badem tüketimimiz ise 212.600 ton olmuştur. Yani ülkemizin bademde üretim yeterliliği %82,2 seviyesindedir (TÜİK, 2022) ve Türkiye hala badem ithalatçısı bir ülke konumundadır.

Badem, kışları ılık, yazları ise sıcak ve kurak iklim koşullarına uygun bir tür olup, soğuklama isteğinin düşük olması nedeniyle ilkbaharda en erken çiçeklenen ılıman iklim meyvesidir. Bu nedenle üretim alanları ilkbahar donlarının olmadığı iklimlerle sınırlanmıştır. Bademin kendine özgü iklim istekleri olup, Akdeniz iklimine benzeyen iklim koşullarında yetişebilmektedir. Bu alanlar kuzey yarım kürede Akdeniz ülkeleri, Kaliforniya Vadisi, Orta Doğu ve Orta

Asya ülkeleri ile Himalaya yamaçları; güney yarımkürede ise Şili, Arjantin, Güney Afrika ve Avustralya'dır (Alston ve ark., 1995).

Meyvelerinin olgunlaşması için yüksek sıcaklıklara ihtiyaç duyan badem, Anadolu'nun çok yüksek yaylalarında yetiştirilememektedir. Karadeniz bölgesinin serin ve nem oranı yüksek kesimleri de badem yetiştiriciliği için uygun değildir. Soğuklama isteğinin düşük olması nedeniyle badem ağaçları erken dönemde çiçek açmakta ve ilkbahar geç donlarından zarar görmektedir. Ege bölgesinde ve bademle özdeşleşen Muğla'nın Datça ilçesinde Ocak sonu ve Şubat başında bademlerin çiçek açtıkları görülmektedir. Soğuklama isteği az olan bademde, yetiştiriciliği kısıtlayan temel faktör ilkbahar geç donlarıdır. İlkbahar geç donlarının yaşandığı bölgelerde geç çiçek açan badem çeşitlerinin yetiştirilmesi büyük önem taşımaktadır (Açar ve ark., 2012).

Ülkemizde yetiştirilen yerli badem çeşitlerinin tamamı ve yabancı çeşitlerin büyük çoğunluğu kendine verimsizdir. Tozlanma ve dölllenme için bahçelerde tozlayıcı çeşitlerin bulunması ve tozlanmanın sağlanması için bahçede arı bulunması gerekmektedir.

Tescil edilmiş yerli badem çeşitlerimiz piyasaların ilgisini çekmediğinden, ülkemizdeki sertifikalı badem fidanlarının tamamına yakını yabancı çeşitlerle üretilmektedir.

2. BADEM YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN ÇEŞİTLER VE ÖZELLİKLERİ

Ülkemiz bademin gen merkezlerinden birisidir ve badem yetiştiriciliğine uygun ekolojilere sahiptir. Güneydoğu Anadolu bölgesinde son 15 yılda özellikle Ferragnes ve Ferraduel çeşitleriyle yeni badem bahçeleri kurulmuştur. Son yıllarda ise kendine verimli olan Lauranne, Vairo, Marinada ve Makako gibi yeni çeşitlerle de badem bahçeleri kurulmaktadır. Badem bahçelerindeki artışın nedeni, bölgedeki başlıca meyve türü olan antepfıstığına göre bademin daha erken meyveye yatması ve son yıllarda standart çeşitlerden elde edilen meyvenin iyi fiyatlarla alıcı bulmasıdır.

Dört milyon tona ulaşan dünya badem üretiminin %55'ini karşılayan ABD'de badem yetiştiriciliği, iklim koşulları Akdeniz iklimine benzeyen Kaliforniya'da yapılmaktadır. Amerikan çeşitleri ince kabuklu olup randımanları %60-70 arasındadır. Akdeniz'e kıyısı olan Avrupa ülkelerinde ise ABD'nin aksine, kabuğu oldukça sert olan, başka bir deyimle randımanı % 30-40 arasında olan badem çeşitleri tercih edilmektedir. Bunun temel nedeni badem işleme fabrikalarının bu tür sert kabuklu bademlere göre yapılandırılmış olmasıdır. Ayrıca kalın kabuklu bademler hem kuşlardan hem de çeşitli böceklerden gelebilecek zararlara daha az duyarlıdır. Kurdukları ortak araştırma grupları aracılığıyla İspanya, İtalya ve Fransa, hastalık ve zararlılara nispeten dayanıklı, yüksek verimli, çift iç oranı düşük ve kendine verimli badem çeşitleri ıslah etmiştir. Böylece tozlayıcı çeşitlerin bulunması ve kullanılması sorunu ortadan

kalkmıştır. Halen Avrupa'nın Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerinde en çok tercih edilen badem çeşitleri Ferragnes, Ferraduel, Lauranne, Guara ve Masbovera'dır. Bunlardan son üçü kendine verimli çeşitlerdir (Vargas ve ark., 1998). Çok yıllık çalışmalara göre, aynı çevre ve yetiştirme koşulları altında kendine verimli bademlerin ağaç başına meyve tutumları ve birim alandaki verimleri, en popüler kendine uyumsuz badem çeşitlerinin iki katı kadar olmaktadır (Godini, 2002).

Türkiye'de Ege bölgesindeki badem ağaçlarından seleksiyon yapılarak çağla veya iç bademe uygun, erken veya geç çiçek açan, ince ve kalın kabuklu badem çeşitleri bulunmuştur (Gülcan, 1976). Bunlardan 101-9, 101-13 (Gülcan 2) ve 101-23 (Gülcan 1) gibi geç çiçeklenen çeşitler ilkbahar geç donlarından zarar gören bölgeler için önemlidir. Ancak bunlar Avrupa ve ABD çeşitlerine göre geç meyveye yatmakta ve nispeten düşük kaliteli meyve vermektedirler (Kaşka ve ark., 1999).

Dünyada ve Türkiye'de yaygın olarak kullanılan badem çeşitleri incelendiğinde, önümüze geniş bir çeşit yelpazesi çıkmaktadır. Burada ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen ve yaygınlaşma potansiyeli olan çeşitlerin özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Dünyada ve Türkiye’de yaygın olarak kullanılan badem çeşitleri ve bazı özellikleri

Çeşit Adı	Menşei	Kabuk Sertliği	İç Randımanı %	Çift İç Oranı %	Kendine Verimli-lik	Çiçeklenme Zamanı
Akbadem	Türkiye	El bademi	35	27	Hayır	Erken
Gülcan 1	Türkiye	Sert	28	13	Hayır	Geç
Gülcan 2	Türkiye	Sert	26	0	Hayır	Geç
Cristomorto	İtalya	Sert	36	25	Hayır	Geç
Drake	ABD	Diş bademi	46	40	Hayır	Orta geç
Nonpareil	ABD	El bademi	66	3	Hayır	Orta
Texas	ABD	Diş bademi	46	20	Hayır	Geç
Ferragnes	Fransa	Orta sert	34	0	Hayır	Geç
Ferraduel	Fransa	Sert	28	1	Hayır	Geç
Lauranne	Fransa	Sert	38	2	Evet	Geç
Marinada	İspanya	Sert	31	0	Evet	Çok geç
Vairo	İspanya	Sert	29	0	Evet	Geç
Guara	İspanya	Sert	34	15	Evet	Geç
Mardia	İspanya	Sert	24	0	Evet	Extra geç
Antoneta	İspanya	Sert	35	0	Evet	Geç
Makako	İspanya	Sert	30	0	Evet	Extra geç
Penta	İspanya	Sert	30	0	Evet	Extra geç

Yerli çeşitlerimizin tat ve aroma bakımından üstün özelliklere sahip olanlarının melezleme çalışmalarında kullanılmasıyla yüksek verimli ve kaliteli badem çeşitleri geliştirilmesi ve ıslah çalışmalarına kesintisiz olarak devam edilmesi, ülkemiz adına önem arz etmektedir. Ülkemizde özellikle GAP bölgesinde yaygınlaşan Ferragnes ve Ferraduel çeşitleri yerine, yeni kurulacak bahçelerde kendine verimli yeni çeşitlerin tercih edilmesiyle Türkiye’de badem üretimi hak ettiği seviyeye ulaştırılmalıdır.

3. BADEM ISLAH ÇALIŞMALARI

Avrupa'nın Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerinin badem yetiştiriciliğinde son yıllarda önemli değişiklikler olmuştur. Bazı ülkelerde badem üretimi önemli ölçüde azalırken, diğer bazı ülkelerde badem yetiştiriciliği kavramı yenilenmiş ve başarılı bir yetiştiricilik için yeni çeşit ve anaçlar gündeme gelmiştir. Kaliforniya'da Nonpareil çeşidi badem üretim alanlarında esas çeşit olmaya devam etmiş ve piyasaya çıkan yeni çeşitler ancak bazı yeni bahçelerde yetiştiricilik alanı bulabilmiştir. Oysa Akdeniz havzasındaki Avrupa ülkeleri, Ferragnes çeşidinin piyasaya girişiyle etkileyici bir değişim göstermiştir. Guara çeşidinin piyasaya girişiyle İspanya'da daha önemli bir değişiklik gerçekleşmiştir. Günümüzdeki badem ıslah programları, özellikle geç çiçeklenme ve kendine verimlilik hedefine odaklanmış durumdadır (Socias i Company ve ark., 2010).

Badem, kendine uyumsuzluk (self-incompatibility) sorunu olan başlıca meyve türlerinden birisidir. Ancak dünyada melezleme yoluyla birçok kendine verimli badem çeşidi ıslah edilmiştir. Bununla birlikte günümüz ıslah programlarına hem çiçek tozu ve dişi organın kendiyile uyuşması (S_f alleleline sahip olması), hem de çiçeklerin kendi çiçek tozlarıyla döllenme kapasitesinin (otogami) dahil edilmesiyle elde edilen yüksek düzeyde kendine verimlilik, yabancı tozlanmaya bağlı sorunların minimize edilmesi için modern ıslah programlarının ana hedefi olmuştur (Socias i Company, 1990). Melezlemede kendine verimli badem çeşitleri ebeveyn olarak kullanıldığında, kendine verimlilik özelliği yeni çeşitlere aktarılabilmektedir. Kendine verimli

çeşitlerle yeni bahçeler kurulduğunda tozlanma ve dölleme sorunları ortadan kalktığı için birim alandan daha fazla ürün elde edilmektedir. Ayrıca tozlayıcı çeşit sorunu ortadan kalktığı için kaliteli tek bir çeşitle bahçe kurulabilmektedir. Tozlayıcı olarak kullanılan çeşitler, genelde istenen verim ve/veya kaliteye sahip olmadıkları için, bunların bahçe içerisindeki sayıları az tutulmakta ve bu da özellikle arı faaliyetinin az olduğu bahçelerde yeterli ürün alınmasını engellemektedir. Ülkemizde kendine verimli yerli badem çeşidi bulunmamaktadır.

Yeni ıslah edilen çeşitlerde ağaçların taç yapısı ıslah kriteri olarak değerlendirilmektedir. Budama ve terbiye kolaylığı olarak adlandırılan bu özellik sayesinde yeni çeşitler hem daha az budama istemekte hem de ağacın taç sistemi kolayca oluşturulmaktadır (Socias i Company ve ark., 1998). Böyle ağaçlarda meyve gözü içeren spurların çokluğu nedeniyle budama ihtiyacı az olmaktadır. Yine birçok spurun varlığı nedeniyle ağaçlarda meyve gözü yoğunluğu çok fazla olmakta ve verim yüksek olmaktadır (Kodad ve Socias i Company, 2008; Vargas ve ark., 2011).

Öteki meyve türlerinde olduğu gibi, daha erken zamanda pazara çıkmak ve uygun hava koşullarında hasat yapmak için, olgunlaşma zamanı da badem için daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Pahalı ilaçlama masraflarını ve kimyasal ilaçların çevreye zararlarını azaltmak amacıyla, hastalık ve zararlılara dayanıklılık, ıslah için önemli hedefler arasında yer almaktadır (Socias i Company ve ark., 2010).

Bademde meyve kalitesi de ıslah için yeni ve önemli bir hedef haline gelmiştir. Kalite kriteri olarak hem bademin kimyasal içeriği hem de işleme endüstrisinin ilgili olduğu fiziksel özellikler dikkate alınmaktadır. Böylece her bölge endüstrisinin tercih ettiği dış kabuk tipi ıslah amacı için önem kazanmaktadır. Birçok Akdeniz ülkesi sert kabuğu tercih ederken, Kaliforniya ve benzer yetiştiricilik sistemini tercih eden bölgeler için yumuşak kabuk önem kazanmaktadır (Socias i Company ve ark., 2008).

Badem ıslah programlarında ıslah kriteri olarak değerlendirilen bir özellik de badem içinin tek olmasıdır. Zira çift içlilik bademde istenmeyen bir özelliktir. Badem çiçeğinde bir tane yumurtalık ve yumurtalık içinde de iki tane tohum taslağı bulunur. Normalde bu tohum taslaklarından biri döllendir ve tohumu oluşturur. Bazı durumlarda her iki tohum taslağı da döllenişir ve bu durumda bir tohum kabuğu içinde yan yana iki badem (tohum) oluşur. Bunlara çift badem denir. Bir iç bademin gelişeceği alanda iki iç bademin gelişmesi sonucunda bunların şekilleri bozulur (Gülcan, 1976).

3.1. Türkiye’de Badem Islah Çalışmaları

Ülkemizde Dokuzoğuz ve ark. (1968) tarafından Ege bölgesinde başlatılan seleksiyon çalışmaları sonucunda elde edilen tiplerden bazıları (Dokuzoğuz 1, Dokuzoğuz 2, Gülcan 1, Gülcan 2, Akbadem (48-2), 48-3, 48-4, Hacıalibey (48-5), 101-9 ve 106-1) tescil edilmiş; 2015 yılında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından seleksiyonla elde edilmiş 4 badem çeşidi (Payam 35, Özkarakaş 35, Bademli 35 ve Nurlu 35) tescil edilmiş (Anonim, 2015) ve 2016

yılında ise Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü tarafından tesadüf çöğürlerinden elde edilen 2 badem çeşidi (Halitbey ve Bozkurt) tescil edilerek Milli Çeşit Listesine eklenmiştir (Anonim, 2017). Yerli çeşitlerimizin hiçbirinde kendine verimlilik özelliği bulunmadığı gibi, çoğu orta dönemde çiçeklenmektedir. Öte yandan ülkemizin değişik yörelerindeki badem popülasyonlarında seleksiyon çalışmaları yapılmış, ancak bu çalışmalar da seçilen genotiplerin kendi içerisinde birbirleriyle karşılaştırılmasından öteye geçmemiştir.

Ülkemizde yeni badem bahçeleri, yerli çeşitlerimizin iyi kalite ve verime sahip olmaması nedeniyle tamamen yabancı çeşitlerle kurulmaktadır. Açar ve ark. (2013; 2014 ve 2018) tarafından yerli badem çeşitlerimizin uluslararası çeşitlerde bulunan eksik yönlerini tamamlayarak ülkemizin yabancı çeşitlere bağımlılığını azaltmak amacıyla 2009 yılında bir “Badem Islah Programı” başlatılmış ve 1.870 adet melez bireyden negatif seleksiyonla seçilen 17 çeşit adayının yanı sıra şahit olarak parsele dikilen Guara, Lauranne ve Ferragnes çeşitleriyle 2017 yılında Seleksiyon II parseli kurulmuştur. Bu melez bireyler arasında verim ve kalitesi şahit çeşitlerden daha iyi olan tescil adayı genotipler bulunmuş ve bunlarla ilgili çalışmalara devam edilmektedir.

Melezlemede kendine verimli badem çeşitleri ebeveyn olarak kullanıldığında, kendine verimlilik özelliği yeni çeşitlere aktarılabilmektedir. Melezlemeyle kendine verimli badem ıslahı çalışmalarında ebeveynlerden biri kendine verimli çeşitlerden seçildiğinde melezlerin %27-33'ünün kendine verimli olduğu

belirlenmiştir (Vargas ve ark., 1998). Açar ve ark. (2013 ve 2014), ülkemizde başlattıkları Badem Islah Programının ilk melezlerinde kendine verimlilik oranını %43 olarak belirlemiştir.

İlkbahar geç donları badem yetiştiriciliğini sınırlandıran başlıca etmenlerden birisidir. Ilıman iklim meyve türleri arasında en erken çiçek açan bademde geç çiçeklenme, oldukça değerli bir çeşit özelliğidir. Bu nedenle dünyadaki badem ıslah çalışmalarının asıl amacı, kendine verimli ve geç çiçeklenen çeşitler elde etmektir.

3.2. Avrupa’da Badem Islah Çalışmaları

Avrupa ülkeleri ile ABD, uzun yıllar yaptıkları ve halen yapmakta oldukları araştırmalarla yeni çeşitler ıslah etmiş ve badem yetiştiriciliğinin önemli sorunlarını çözmüşlerdir. Son dönemlerde piyasaya çıkarılan yeni çeşitlerin çoğu, İspanya’daki 3 ayrı araştırma merkezinde (IRTA, CEBAS-CSIC ve CITA) ve Fransa’nın INRA enstitüsünde yürütülen badem ıslah programlarından çıkarılmıştır (Socias i Company ve ark., 2010).

IRTA Mas de Bover Enstitüsünün badem ıslah programında özellikle meyve kalitesi ve geç çiçeklenme hedeflenmektedir. Buradaki ıslah programı 1975 yılında başlamış olup, 35.000 melez birey elde edilmiş ve bunlardan birkaç tane yeni çeşit piyasaya sunulmuştur. Bu programdan ilk çıkan çeşitler Masbovera, Glorieta ve Francoli olup, bunlar İspanya’da yaygın olarak yetiştirilmektedir (Vargas ve Romero, 1994). Vargas ve ark. (2008) tarafından bu ıslah programı kapsamında 4 tane geç çiçeklenen yeni badem çeşidi daha

tescil edilerek piyasaya sunulmuştur. Bunlar Vairo, Marinada, Constanti ve Tarraco olup, ilk 3 tanesi kendine verimlidir. Bu çeşitler hem çok verimli hem de meyve kaliteleri yüksektir.

CEBAS-CSIC Murcia merkezinde badem ıslah programı 1971'de başlamış ve ilk melezlemeler 1985 yılında yapılmıştır. 1985 yılından beri 350 melez kombinasyonu kullanılmış ve 12.000'den fazla melez birey elde edilmiştir. Islah programının asıl amacı kendine verimlilik ve geç çiçeklenme olmuştur. 1995 yılında kendine verimli ve geç çiçeklenen Antoneta ve Marta çeşitleri piyasaya sunulmuştur. Islah programı 1997'de ekstra geç çiçeklenmeye hedeflenmiş ve 2007'de ekstra geç çiçeklenen ve kendine verimli Penta ve Tardona isimli iki yeni badem çeşidi piyasaya sunulmuştur. Bu yeni çeşitler Ferragnes'ten 20 ve 30 gün sonra çiçeklenmektedir. Bu çeşitler sayesinde ilkbahar geç donlarına maruz kalan soğuk iç bölgelerde de badem yetiştiriciliğinin mümkün olabileceği belirtilmektedir (Dicenta ve ark., 2011).

CITA Zaragoza'da kendine verimlilik, badem ıslah programının her zaman ana hedefi olmuştur. Burada piyasaya çıkarılan yeni badem çeşitlerinin tamamı kendine verimli olup, Blanquerna, Cambra ve Felisia çeşitleri bunlar arasında yer almaktadır. Felisia çeşidi geç çiçeklenme özelliğiyle ilkbahar geç donlarından korunmaya uygundur. Belona ve Soleta iç meyve kalitesiyle öne çıkan kendine verimli çeşitler olarak tescil edilmiştir. Çok geç çiçeklenme özelliğine sahip olan Mardia ise 2008 yılında piyasaya çıkarılmıştır (Socias i Company ve ark., 2010).

Fransa'nın badem ıslahı programı, uzun yıllar boyunca Avrupa'nın en başarılı programı olmuştur. Ferragnes ve Ferraduel çeşitleri 1967 yılında INRA Avignon Enstitüsü tarafından geliştirilmiş ve bu çeşitler uzun yıllar piyasada yer almıştır. 1970'lerde piyasaya çıkarılan ve daha geç çiçeklenen kendine verimsiz Ferralise ve Ferrastar çeşitleri ise piyasada pek başarılı olamamıştır (Grasselly ve Crossa-Raynaud, 1980). Kendine verimsiz bu çeşitlerden sonra bu enstitü 1989 yılında kendine verimli Lauranne ve Steliette çeşitlerini piyasaya çıkarmıştır (Grasselly ve ark., 1992). INRA'nın ıslah programının yeni çıkan çeşidi ise Mandaline olmuştur (Duval, 1999). Lauranne çeşidi, yavrularına aktardığı verim ve kalite özelliği nedeniyle İspanya'daki ıslah programlarında ebeveyn olarak tercih edilmektedir (Vargas ve ark., 2008; Dicenta ve ark., 2009).

3.3. ABD'de Badem Islah Çalışmaları

Fidancı A.T. Hatch, 1870'lerin sonlarında kaliteli iç meyvesi ve yüksek verimliliği nedeniyle endüstri standardı haline gelecek olan Nonpareil çeşidini seleksiyonla elde etmiştir. Nonpareil çeşidi ABD'nin çevresel, kültürel ve ticari koşullarına son derece uyum sağlamış ve ABD'de yetiştirilen başlıca badem çeşidi olmuştur. Nonpareil çeşidinin hakimiyetine rağmen, ABD'deki önemli kamu ve özel ıslah programlarından birkaç yeni çeşit piyasaya sürülmüştür. Bunlar Avalon, Carmel, Butte, Father, Price, Sonora, Sweetheart, Winter, Independence, Folsom ve Kester çeşitleridir. Independence çeşidi bugüne kadar elde edilen çeşitler arasında, kendine verimli ilk Amerikan çeşididir (Dicenta ve ark., 2016).

KAYNAKÇA

- Açar, İ., Arpacı, S., Atlı, H.S., Kafkas, S., Eti, S., Çağlar, S. & Yılmaz, A. (2012). Melezleme Yoluyla Kendine Verimli ve Geç Çiçeklenen Badem Islahı. TÜBİTAK-TOVAG 108O388 nolu Proje Sonuç Raporu. Gaziantep.
- Acar, I., Arpacı, S., Yılmaz, A., Atlı, H.S., Kafkas, S., Eti, S. & Çağlar, S. (2013). A New Almond Breeding Program in Turkey. 13th EUCARPIA Symposium on Fruit Breeding and Genetics, September 11-15, 2011, Warsaw, Poland. Acta Hort. 976:63-68.
- Açar, İ., Arpacı, S., Atlı, H.S., Kafkas, S., Eti, S., Çağlar, S. & Yılmaz, A. (2014). Melezleme Yoluyla Kendine Verimli ve Geç Çiçeklenen Badem Çeşit Islahı. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-8 Ekim 2011, Şanlıurfa, Cilt:1, 42-48. A.15.
- Acar, I., Kafkas, S. & Ak, B. E. (2018). Breeding of Self-Compatible and Late Flowering Cultivars in Almond. International Journal of Agricultural and Natural Sciences, 1(3): 181-184.
- Alston, J., Carman, H., Christian, J.E., Doreman, J., Murua, J.R. & Sexton, R. (1995). Optimal reserve and export policies for the California almond industry: Theory, econometrics and simulation. Univ. California, Giannini Found. Mon. 42: 130.
- Anonim, (2015) Çeşit Kataloğu-2015. Tohumluk Tes. ve Sert. Mer. Md. Ankara.
- Anonim, (2017). <http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=87>. Son erişim tarihi: 15 Mart 2017.
- Dicenta, F., Ortega, E., Martínez-Gómez, P., Sánchez-Pérez, R., Gambín, M. & Egea, J. (2009). 'Penta' and Tardona: two new extra-late flowering

- self-compatible almond cultivars. XII Eucarpia Symposium on Fruit Breeding and Genetics. Acta Hort. 814:189-192.
- Dicenta, F., Ortega, E., Martínez-Gómez, P., Sánchez-Pérez, R., Martínez-García, P.J., Cremades, T., Rubio, M., García-Gusano, M. & Egea, J. (2011). Breeding late-flowering almonds in the CEBAS-CSIC, Murcia, Spain. 5th International Symposium on Pistachios and Almonds, Acta Hort. 912: 385-389.
- Dicenta, F., J. Egea, E. Ortega, P. Martínez-Gómez, R. Sánchez-Pérez, M. Rubio, P.J. Martínez-García, E.M. Gómez, J. del Cueto, A. Sánchez-Prudencio & Cremades, T. (2016). Almond Breeding: important issues and challenges for research. Options Méditer, 119: 23-28.
- Dokuzoğuz, M., Gülcan, R. & Atila, A. (1968). Ege Bölgesi bademlerinin seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:148, İzmir, 39 s.
- Duval, H. (1999). 'Mandoline', a new French almond variety. Nucis 8, p. 36.
- Godini, A. (2002). Almond Fruitfulness and Role of Self-Fertility. Proceedings of III. International Symposium Pistachios and Almonds. 20-24 May, 2001, Zaragoza (Spain), 2001. Acta Hort. 591
- Gradziel, T.M., Martínez-Gómez, P., Dicenta, F. & Kester, D.E. (2001). The utilization of related *Prunus* species for almond variety. Imp. J. Amer. Pom. Soc. 55(2): 100-108.
- Graselly, C. & Crossa-Raynaud, P. (1980). L'Amandier. G.P. Maisonneuve et Larose, XII, Paris, pp: 446.
- Graselly, C., Olivier, G. & Niboucha, A. (1992). Le caractère "autocompatibilité" de l'amandier dans le programme de l'INRA. Rap. EUR. 14081: 9-17.
- Gülcan, R. (1976). Seçilmiş badem tipleri üzerinde fizyolojik ve morfolojik araştırmalar. Ege Ün. Matbaası, İzmir, 72 s.

- Kaşka, N., Ak, B. E. & Açar, İ. (1999). Dünyada ve GAP Bölgesinde Badem retimi, Yetiştiriciliği ve Geleceği. GAP 1. Tarım Kongresi, 25-28 Mayıs 1999, şanlıurfa, s: 9-18.
- Kodad, O. & Socias i Company, R. (2008). Significance of flower bud density for cultivar evaluation in Almond. HortSci. 43:1753-1758.
- zbek, S. (1978). Özel Meyvecilik. ukurova niv. Ziraat Fak. Yayınları 128, Ders Kitabı: 11, 486 s.
- Socias i Company, R. (1990). Breeding self-compatible almonds. Plant Breed. Rev 8:313-338.
- Socias i Company, R., Felipe, A.J., Gómez Aparisi, J., Garcıa, J.E. & Dicenta, F. (1998). The ideotype concept in almond. Acta Hort. 470:51-56.
- Socias i Company, R., Kodad, O., Alonso, J.M. & Gradziel, T.M. (2008). Almond quality: A breeding perspective. Hort. Rev. 34:197-238.
- Socias i Company, R., Rubio-Cabetas, M.J., Alonso, J.M., Kodad, O. & Gómez Aparisi, J. (2010). An overview of almond cultivars and rootstocks: Challenges and perspectives. XIV GREMPA Meeting on Pistachios and Almonds, Opt. Mditerr. 94: 205-214.
- TİİK, (2022). Bitkisel rn Denge Tabloları (Sert Kabuklular), 2021-2022. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Urun-Denge-Tablolari-2022-49456> (Erişim: Kasım 2023).
- Vargas, F.J. & Romero, M. (1994). 'Masbovera', 'Glorieta' and 'Francolı', three new almond varieties from IRTA. Acta Hort. 373: 75-82.
- Vargas, F.J., Clav, J., Romero, M., Batlle, I. & Rovira, M. (1998). Autogamy Studies on Almond Progenies. Acta Hort., 470: 74-81.
- Vargas F., Romero M., Clav J., Vergs J., Santos J. & Batlle I. (2008). 'Vayro', 'Marinada', 'Constantı', and 'Tarraco' almonds. HortSci. 43(2):535-537.

Vargas F.J., Romero M.A., Clavé J., Batlle I., Miarnau, X. & Alegre, S. (2011). Important traits in IRTA's new almond cultivars. 5th International Symposium on Pistachios and Almonds, Acta Hort. 912: 359-365.

BÖLÜM VI

BADEM YETİŞTİRİCİLİğİNDE KULLANILAN BAZI ANAÇLAR VE ÖZELLİKLERİ

Prof. Dr. Bekir Erol AK^{1*}
Araştırma Görevlisi Heydem EKİNCİ²
Ziraat Yüksek Mühendisi Birgül DİKMETAŞ DOęAN³
Öğretim Görevlisi Zeynep Ruşen CAN⁴
Ziraat Mühendisi Necla ŐAŐKIN⁵

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10456013>

¹ Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye.
beak@haran.edu.tr Orcid ID: 0000-0001-6938-942X *Sorumlu Yazar.

² Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Şanlıurfa, Türkiye.
heydemekinci@harran.edu.tr Orcid ID: 0000-0002-1828-7367.

³ Harran Üniversitesi, FBE, Bahçe Bitkileri ABD, Şanlıurfa, Türkiye.
dikmetasbirgul@gmail.com Orcid ID: 0000-0003-3618-3307.

⁴ Adıyaman Üniversitesi Kahta MYO, Adıyaman, Türkiye.
zeyneprusencan@gmail.com Orcid ID: 0000-0001-5219-890X.

⁵ Harran Üniversitesi, FBE, Bahçe Bitkileri ABD, Şanlıurfa, Türkiye.
neclasaskinn@gmail.com Orcid ID: 0000-0003-3828-0522.

1. GİRİŞ

Modern meyvecilikte başarı için, düzenli ürün elde etmek, erken kâra geçmek, ekonomik bahçe işleri yapmak, hastalık ve zararlıları kontrol etmek, işgücü ve üretim giderlerini azaltmak, kaliteli ürün elde etmek ve pazar taleplerine uyum sağlamak amacıyla bodur anaç kullanımı en uygun yöntemdir, ancak bu yöntem uygun sulama ve destek sistemleriyle birlikte uygulanmalıdır (Öztürk, 2008; Öz ve ark., 1995). Badem yetiştiriciliğinde bodur anaç henüz çok yaygın olarak kullanılmaya başlamamıştır. Ancak bu konuda araştırmalar devam etmektedir (Ak ve Korkmaz, 2019; Rubio-Cabetas ve ark., 2017). Meyve yetiştiriciliğinde yüksek verim ve kaliteli meyve üretimi hedeflenir, bu da çeşit, anaç ve fidan seçimiyle başlayarak iç ve dış pazar taleplerine uygun çeşitlerle kurulan kapama bahçelerde, özellikle son 15-20 yılda Türkiye'de de yaygınlaşan bodur anaçların kullanımını gerektirir (Ak ve Korkmaz, 2019).

Badem yetiştiriciliğinde iyi bir klon anaç seçimi, hastalıklara ve zararlılara direnci yüksek, abiyotik koşullara toleranslı, aşı başarısı yüksek, fidanlık performansı iyi, vegetatif çoğaltımı kolay, çeşidin dengeli taç oluşturmasını sağlayan, erken verime yatan ve meyve verimini istikrarlı bir şekilde artıran özellikleri içermelidir. Bu nedenle, klon anaçlar genellikle ana materyalle aynı özellikleri taşıdıkları için tercih edilmektedir.

Modern meyve yetiştiriciliğinde, anaç kullanımı zorunludur çünkü çeşidin toprak, iklim koşullarına direncini artırmak, adaptasyon kabiliyetini genişletmek, meyve verimini ve kalitesini artırmak, ağacı

bodurlaştırmak gibi nedenlerle gereklidir. Kullanılacak anaçlarda ise anaç-kalem uyumsuzluğu olmamalı, kolay çoğaltılabilir, kolay aşılabilir, farklı çeşitlerle iyi uyum göstermeli, hastalık ve zararlılara karşı dirençli olmalı, farklı iklim ve toprak şartlarına adapte olabilme özellikleri bulunmalıdır.

Meyvecilikte, istenilen bitkinin çoğaltılabilmesi için anaç elde etme süreci anahtar bir adımdır. Bu anaçlar genellikle generatif (tohum) veya vegetatif olmak üzere iki gruba ayrılır. Tohumdan elde edilen anaçlar, heterojen materyal oluşturarak birçok meyve türünde istenmeyen çeşitlilik yaratabilir. Diğer yandan, vegetatif yöntemlerle çoğaltılan klon anaçlar, homojen gelişme gösterir ve üzerine aşılana çeşitte de homojen etkiler oluşturur. Bu sayede standart özelliklere sahip anaçlar kullanılarak meyve plantasyonlarında standardizasyon sağlanır, bu da üretim ve pazarlamada önemli bir katkı sunar.

Vegetatif olarak çoğaltılan anaçlar, aynı özellikleri taşıyarak homojen gelişmeyi sağlar ve üzerine aşılana çeşitte de homojen etkiler meydana getirir. Standart özelliklere sahip bu anaçlar, meyve plantasyonlarında kullanılarak üretim ve pazarlamada standardizasyona önemli katkı sağlar. Meyve ağaçlarında kullanılan anaçlar, genellikle iklim ve toprak koşullarına uyumsuz bölgelerde yetiştirilmeleri, gençlik kısırlığı süresinin kısaltılması, meyve kalitesi ve veriminin artırılması, hastalık ve zararlılarla mücadelede kolaylık gibi amaçlar için tercih edilmektedir. Ayrıca, anaçın bitkinin toprağa tutunması yanında üzerine aşıli çeşidin birçok özelliğine de etkisi

olduğu bilinmektedir, bu da meyve veriminden depolamaya kadar birçok aşamada belirleyici olabilir.

Kültür meyve çeşitlerinin çekirdeğinden yetiştirilen ağaçlar, yalnız meyve özelliklerinde değil, ağacın kuvveti, büyüme şekli, çevreye uyuma kabiliyeti, hastalıklara dayanma gibi özelliklerde de büyük değişiklikler gösterir

2. GENERATİF (TOHUM) ANAÇLARI

Anaç, aşı ile çoğaltılan fidanın toprağa temas eden kök ve bazen gövdenin bir bölümünü oluşturan kısımdır; badem yetiştiriciliğinde tercih edilen anaçlar, kolay çoğaltım, güçlü kök sistemi, kuraklık ve kirece dayanıklılık, hastalık ve zararlılara direnç gibi özelliklere sahip olarak seçilmektedir.

Tohumla yapılan çoğaltmalarla generatif anaçlar elde edilir. Bu anaçların da üstün ve dezavantajlı yönleri vardır. Çöğür anaçların üstün yönleri şu şekilde sıralanabilir. Çöğür anaçları, kolay, çabuk ve ekonomik olmaları, derin ve güçlü kök sistemlerine sahip olmalarıyla su ve besin maddeleri noksanlıklarına dayanıklı olmaları, kurağa ve soğuklara karşı dirençli olmaları gibi avantajlara sahiptir. Ancak heterozigot kalıtsal yapıları nedeniyle birbirinden farklı gelişme kuvveti, dayanıklılık ve meyve kalitesi gösteren ağaçlar oluşturabilirler. Ayrıca, yüksek boylu ağaçlar meydana getirerek budama, hasat ve tarımsal işlemleri zorlaştırabilirler, ayrıca geç meyveye yatma eğiliminde olup yüksek kaliteli meyve tutma oranları düşük olabilir.

2.1. Badem Yetiştiriciliğinde Kullanılan Bazı Tohum (Generatif) Anaçlar

Dünyada yaygın olarak tohum anacı olarak badem ve şeftali kullanılmaktadır. Ülkemizde badem veya acı badem tercih edilmektedir. Tohum anacı olarak Badem ve şeftali çöğürlerinin yanı sıra erik de kullanılmaktadır. Erik Çöğürleri, drenaj şartları iyi olmayan ağır ve nemli topraklarda badem için anaç olarak kullanılan kuvvetli bir anaçtır. Sert çekirdekli meyve türlerinden kayısının da kullanılıp kullanılmayacağı akla gelebilmektedir. Ancak kayısı çöğürü veya zerdali çöğürü üzerine badem aşılandığı zaman, fidanlıkta ve sonra bahçede birkaç yıl iyi büyürlerse de bu iki tür arasında iyi bir aşı uyuşması olmadığı için daha sonraları aşı yerlerinden kırılmaktadır (Kester ve Grasselly, 1987; Dikmetaş ve ark., 2021).

2.1.1. Badem çöğürü

Badem çöğür, sulama olanağı olmayan ve kireç kapsamı yüksek olan arazilerde kurulan badem bahçelerinde anaç olarak özellikle Akdeniz Ülkeleri ve Avrupa ülkelerinde kullanılmaktadır (Berhard ve Grasselly 1969; Felipe, 1976; Grasselly ve Oliver,1977). Badem çöğür anaçları Avustralya ve Kaliforniya'da, genellikle yamaç arazi üzerinde ve sulanmaksızın yetiştiricilik yapılan eski bahçelerde kullanılmıştır. Entansif meyvecilik yapılan, verimli toprakların badem yetiştiriciliğinde kullanılmaya başlamasından sonra, fidanların tutma problemi, yavaş büyüme ve ağaçların verime geç yatması vb nedenlerden dolayı çöğür anaç kullanımı terk edilmeye başlamıştır (Kester ve Micke, 1984). Badem yetiştiriciliğinde kullanılan tohum

anacı, kireçli, kurak ve çakıllı topraklarda ideal bir şekilde yetişen badem çöğürüdür. Bu anacın üzerine aşılanan badem ağaçları, güçlü büyüme, yüksek verim ve uzun ömür gibi avantajlara sahiptir; ayrıca badem çeşitleri ile uyumu da oldukça iyidir.

Fidancılar acı bademlerin tohumlarını çöğür kaynağı olarak tercih etmektedir. Acı badem tohumlarından oluşan bitkiler bazı abiyotik stres koşullarına daha dayanıklı olarak kabul edilmektedir. Fidancılar yeterli miktarda acı badem bulmadıkları zaman bazı kültür çeşitlerinden alınan tohumları kullanırlar. Tohum kaynağı olarak; İspanya’da, genelde ‘Atocha’ ve ‘Garrigues’ çeşitleri kullanılır (Felipe, 1976; Ramos Carmona, 1976) ve ‘Desmayo Rojo’ çöğürleri de kullanılır. Ayrıca ‘Garrigues’ çeşidi az dallandığı için ve bitkileri hızlı gelişen bir çeşit olduğu için fidanlıklarda aşılama bakımından daha elverişlidir (Ak ve ark., 2001). İsrail’de nematoda dayanıklı olarak bilinen ‘Alnem 1’, ‘Alnem 88’ ve ‘Alnem 201’ adında anaçlık çeşitler çöğür elde etmek için fidancılar kullanmaktadır (Felipe, 1976; Kester ve Grasselly, 1987).

Tohum anacı olarak, Avustralya’da ‘Chellastan’ ve ‘Nonpareil’ çeşitlerine ait çöğürleri kullanılır (Baker ve Gathercole, 1977). Kaliforniya’da, bir örnek çöğür vermesi ve kuvvetli çöğürler oluşturması nedeniyle ‘Mission’ çeşidinden alınan tohumlar kullanılır (Day, 1953). Badem çöğür anaçları kuvvetli ve derin kökler oluşturur, tipik olarak az dallanır ve üstte kalın alta doğru incelen kökler oluşturur. Genellikle çok kuvvetli, çok derinlere giden kazık kök ve yan kökler yapar. Bu durum onun kurağa diğer kötü vasıflı

topraklarda anaç olarak kullanılmasına neden olur (Stylianides, ve ark., 1985; Monastra ve Della Strada, 1974; Damavendy Kozakonone, 1970; Ramos Carmona, 1976; Grasselly, ve ark., 1977)

Fakat diğer taraftan, badem çöğürleri için toprağın iyi drenaj koşullarına sahip olması gerekir ve tuzluluğa karşı da çok hassastır. Toprak iyi drene edilmiş olsa da çok yağmur yağması halinde özellikle gövde etrafında su göllendiği zaman geçirimsiz topraklarda zarar görebilmektedir. Yani, badem çöğürleri su baskını olan, drenajın iyi olmadığı arazilerde kök boğulmasına karşı hassastır. İlk yıl, badem çöğürü üzerine aşılı fidanlar, diğer anaçlar üzerine aşılana çeşitlere nazaran çok daha yavaş büyüme eğilimindedir. Buna rağmen ilerleyen zamanda bu badem ağaçları çok büyük ve uzun ömürlü olurlar. Badem çöğürü üzerine aşılana çeşitlerle diğer anaçlar üzerindeki çeşitlerin çiçek açma ve yaprak dökme zamanları arasında bir fark gözlenmemiştir.

Badem çöğür anaçları çeşitli toprak hastalıklarına karşı hassastır. Bunlar kök kanseri (*Agrobacterium tumeficiens*), kayın kök mantarı (*Armillaria mellea*), *Phyophthora* türlerine ve verticillium solgunluğuna (*Verticillium dahliae*) karşı oldukça hassastır. Öte yandan, bazı badem çeşitlerinin *Phytophthora* ve *Rhizoctonia*'ya dayanıklılığı yönünde veriler bulunmaktadır (Felipe, 1976; Stylianides, ve ark., 1985). Bununla birlikte, badem çöğür anaçları çeşitli nematodlara karşı çok hassastır. Bunlar kök ur nematodu (*Meloidegyne javanica* ve *M. incognita acrita*) ve lezyon nematodu

(*Pratylenchus vulnus*) (Kester ve ark., 1965; Scotto La Masse, ve ark., 1984).

Akdeniz ülkelerinde badem çöğür anacı üzerine aşılı bademler *Capnodis tenebrionis*' zararlısına karşı hassastır. Bu zararlının erginleri yumurtalarını ağacın çeşitli bölgelerine bırakır. Çıkan larvalar özellikle köklerde zarar vererek ağacın kurumasına neden olur (Grasselly ve Crossa-Rayaud, 1980).

2.1.2. Şeftali çöğürü

Ülkemizde yaygın olarak kullanılan bir anaç olmayan şeftali çöğürü, toprak pH'sının yüksek olduğu badem yetiştiriciliği yapılan alanlarda tercih edilmez. Dünya genelinde ise badem yetiştiriciliği sulanabilir alanlarda, sıcak ve tınlı topraklarda orta kuvvette bir anaç olarak kullanılır. Nematodlu bölgelerde kullanıldığında nemaquard şeftali çöğürleri, zararlıya karşı koruma sağlar. Şeftali anacı üzerine aşıl原因an badem fidanları hızlı büyür, sağlam bir kök sistemi oluşturur ve iyi bir şekilde tutunur. Ancak, şeftali anacı ile bademin uyumu genellikle iyi değildir; aşı yerinde şişkinlik oluşabilir ve ağaçlar 10-12 yaşından sonra verim kaybına uğrayabilir. Kireçli topraklarda ve kurak şartlarda bu anaç ile olumlu sonuçlar alınamaz (Kester ve Grasselly, 1987).

Kaliforniya ve dünyanın birçok yerinde, hafif asidik, sulama yapılan topraklarda ve yoğun yetiştiricilik yapılan alanlarda, şeftali çöğürünün bademe anaç olarak kullanımı oldukça yaygındır. Şeftali çöğürleri, belirlenen anaç çeşitlerinden veya bilinen kültür

çeşitlerinden elde edilen tohumlardan üretilir. Kaliforniya'da, badem yetiştiriciliğinde genellikle Nemaguard ve Lovell şeftali anaçları tercih edilir. Özellikle kumlu topraklarda, kök ur nematoduna karşı yüksek direnç gösterdiği için Nemaguard anacı, Lovell anacına göre daha fazla tercih edilmektedir (Kester ve Grasselly, 1987).

Nemaguard” çöğürleri, şeftali ve *Prunus davidiana* melezidir (Brooks ve Olmo, 1972; Rubio-Cabetas ve ark., 2017). USDA tarafından bulunan ve “Nemared” olarak bilinen kırmızı yapraklı “Nemeguard” vardır. Yapraklarındaki hafif kırmızılıktan dolayı, fidanlıklarda kolayca ayırt edilebilmektedir (Ramming ve Tanner, 1983). Şeftali çöğürleri badem çöğürlerine kıyasla oldukça yüzlek ve saçak kök oluşturma eğilimindedir. Hafif topraklarda kökler 1,5- 2,5 m derine inmesine rağmen, asıl kökler 90-100 cm derinlikte yoğunlaşır.

Şeftali çöğürü üzerine aşılı çeşitler, badem çöğürü üzerine aşılana göre daha güçlü büyüyen ağaçlar oluşturur. Erken meyveye yatarlar ve gençken badem çöğürlerinden daha verimli olurlar. Bazı araştırmalarda, kimi bölgelerde “Nemaguard” anacı üzerindeki çeşitlerin “Lovel” üzerindekiyle kıyasla daha büyük ve daha verimli ağaçlar oluşturduğunu göstermiştir (Micke, 1984).

Şeftali çöğürleri, badem çöğürlerinden biraz daha toleranslı olmasına karşılık yine de kanser, verticillium, kayın kök mantarı (*Armillaria*) ve kök çürüklüğüne (*Phytophthora sp*) karşı hassastır. Öte yandan, şeftali çöğürleri çoğu nematoda karşı hassastır. Buna karşı “Bokhara”, “Shalil”, “Okinawa” ve “Nemaguard” gibi bazı

çeşitlerin kök ur nematoduna (*Meloidogyne species*) karşı dayanıklılığı Şeftali anacına göre daha fazladır (Sharpe, 1969: Scotto La Masse ve ark., 1984).

3. VEGETATİF (KLON) ANAÇLAR

Klon anaçları, çelik, mikroçoğaltım, daldırma gibi yöntemlerle çoğaltılarak, homojen gelişme gösteren yeni bitkilerin oluşmasını sağlar; bu sayede üzerlerine aşılana çeşitlerin soğuk, kuraklık, hastalık ve zararlılara karşı benzer dayanıklılık özellikleri sergilemesi, standart özelliklere sahip anaçların kullanımıyla meyve üretim ve pazarlamasında standardizasyonu sağlar (Rom ve Carlson,1987).

Bahçe tesislerinde modern yetiştiricilikte değişik anaçlarla klon anaçların kullanımı tüm dünyada yaygınlaşmıştır. Ancak klon anaç elde ederek üzerine çeşitlerin aşılanaıyla bunları kullanımının üstünlükleri ve sakıncaları da bulunmaktadır.

Klon anaçların üstünlükleri; Klon anaçlarının aynı kalıtsal yapıya sahip olmaları, göz veya kalemle uyuşma durumunu bilinen birörnek bireylerin oluşmasını sağlar; bu da aynı büyüme kuvvetine, soğuk, kuru, hastalık ve zararlılara karşı benzer dayanıklılığa sahip ağaçların elde edilmesine imkan tanır. Özellikle zayıf anaçların kullanılmasıyla elde edilen bodur ağaçlar, yoğun dikimle birim alandan daha fazla verim sağlar, erken verime geçer, kültürel işlemler daha kolay ve ekonomik olarak yapılabilir. Ancak, **klon anaçları kullanmanın sakıncaları** arasında virüs bulaşma riski, bodur tiplerin rüzgar ve meyve yüküne karşı dirençsizliği, yüzlek kök yapıları

nedeniyle su ve besin maddelerinin yetersiz olduğu koşullara uyumsuzluk bulunmaktadır.

3.1. Şeftali Badem Melezi Anaçlar

Şeftali-badem melez anacı üzerine aşılı badem ağaçları, sulanan ve iyi toprak koşullarında yetiştirildiğinde gereğinden büyük ağaçlar oluşturabilirler. Bu nedenle, ileride tacın çok kalabalıklaşmasını ve dal kırılmalarını önlemek için, bahçelerin kurulduğu ilk yıllarda ana dalların seçimi ve budamaya önem verilmelidir.

Şeftali-badem melezleri üzerine aşılana çeşitlerde ebeveynlerin karakteristik özellikleri kombine edilir. Melez anaç üzerine aşılı çeşitler, ebeveyn türlerden daha güçlü büyür. Bademden, derin kök oluşturma, kurağa ve kalkerli topraklara adaptasyon özelliği alınır. Şeftali ebeveyninden, güçlü kök oluşumunu, asıl yerine transfer edildiğinde tutma oranının yüksek olması ve ürüne erken yatma özellikleri gelir (Kester ve Hansen, 1966; Rubio-Cabetas, 2016; Bielsa ve ark., 2016)

Ağaç büyük, iyi gelişmiş olduğu için verim aynı koşullar altında yetişen badem ve şeftaliye göre daha yüksek olur (Monastra ve Della Strada, 1974; Grasselly ve ark., 1977; Felipe, 1978; Blasco ve Felipe 1981). Melez anaç üzerine aşılı ağaçlarda çiçeklenme zamanı badem veya şeftali anacı üzerinde aşılı çeşitlerle hemen hemen aynıdır Fakat meyvenin olgunlaşması birkaç gün ile haftalar arasında gecikme

eğilimindedir. Sonbaharda yaprak dökümü gecikme eğilimindedir (Kester ve Grasselly, 1987).

Farklı klon ve çöğürler, ağır, ıslak toprak şartlarına karşı farklı şekilde hassasiyet gösterir. Ağaçlar sonbahardaki su baskınına kışa nazaran daha duyarlı olur. Avrupa ülkelerinde badem bahçelerinde anaç olarak kullanılan “GF 677” anacı nisbeten daha iyi adaptasyon gösterir (Day, 1953).

Badem x şeftali melezlerinin, kayın kök mantarı (*Armillaria mellea*), kanser (*Agrobacterium*) ve *Verticillium*’a dayanıklılığı badem ile aynıdır. *Phytophthora spp.* den etkilenme ve su baskınından kaynaklanan kök çürüklüğü probleminin oluşması farklılık gösterir. Kaliforniya’da melez anaçların bazı arazi koşullarından etkilenme durumu şeftaliden daha fazla olmuş. “GF 677” yüksek nemli topraklarda *Phytophthora* koşullarına karşı nisbeten toleranslı bulunmuştur. Çeşitli arazi denemelerinde, diğer klonlarla karşılaştırıldığında, su baskınından kurtulan tek klon olmuştur.

Kaliforniyada, şeftali genetik kaynaklarındaki kök ur nematoduna (*Meloidogyne incognita acrita* ve *M. javanica*) dayanıklılığın şeftali x badem melez çöğürlerine geçtiği farkedilmiş ve bu özellik nematoda dayanıklı melez klonlar olan “Hansen 2168” ve “Hansen 536” nin çoğaltılmasında kullanılmıştır. “Hansen 536” ve “Hansen 2168” arazi koşullarında *P. Syringae*’ye hassasiyetinin en toleranslı 2 klon olarak seçilmiştir(Kester ve Asay, 1977). Aynı şekilde, “Shalil” ve badem melez populasyonundan, kök ur nematoduna dayanıklı olan “GF 537” seçilmiştir. (Scotto La Masse ve

ark., 1984). “Nemaguard” x badem melezlerinden, “Bright Melezleri” ve “Titan” melezleri zaman zaman gal oluşturmalarına rağmen, kök ur nematoduna oldukça dayanıklıdır. “GF 677” nematoda dayanıklı değil fakat oldukça kuvvetli olan ağaçların *M. incognita* saldırısına karşı koyabildiğini fakat *M. javanica*'ya karşı koyamadığı bildirilmiştir. (Bernhard ve Grasselly, 1981).

GF-677 Melez Anacı; Avrupa’da en çok ilgi gören melez anaç, kalkerli topraklarda şeftali yetiştiriciliğinin önemli olduğu Fransa’da tesadüf eseri bulunan bir çöğür olan “GF 677”dir (Benhard, 1949), bu anaç şeftalilerin kalkerli topraklarda yetiştiriciliğini sağladığı için önemlidir. (Rubio-Cabetas ve ark., 2017).

Şeftali ve badem melezi olan bu anaç, kısa kazık kök ve yoğun saçak kök oluşturma potansiyeline sahiptir, sulu ve susuz koşullarda yetiştiricilik için uygundur. Gençlik kısırlığı süresini kısaltarak verimi artırır, kök asfiksisine direnci şeftali çöğürleriyle benzerdir. Hassasiyet gösterdiği unsurlar arasında *Agrobacterium*, nematodlar, *Phytophthora*, *Armillaria* ve yüksek tuzluluk seviyeleri bulunmaktadır. Kireç içeriği yüksek topraklara dayanıklıdır ancak kök ur nematoduna ve belirli hastalıklara karşı hassas olabilir, özellikle sulama koşullarında modern badem çeşitleriyle uyumsuz olabilir. Dünya genelinde sulanan koşullarda badem yetiştiriciliğinde sıkça tercih edilen bir anaçtır.

GF-677 anacı şeftaliye benzer şekilde yayvan ve çok dallı bir yapıdadır. Erkencilik ve yüksek verim için ideal bir anaçtır. Kök sistemi oldukça yoğun ve güçlüdür. Susuz koşullarda kuraklık

stresine dayanımı badem çöğür anaçlarından daha iyidir (Denizhan ve Karaat, 2019; Rubio-Cabetas ve ark., 2017). GF-677, ağır ve su tutan topraklarda kök boğulmasına karşı şeftali çöğürleriyle benzer bir toleransa sahiptir ve diğer şeftali anaçlarına göre demir klorozuna daha dayanıklıdır. Phytophthora hastalığına karşı direnci iyidir, ancak Agrobacterium ve nematodlara hassaslık gösterir. G×N anaçları kadar kolay çoğaltılamaz, ancak doku kültürü ortamında ve uygun şartlarda odun ve yarı odun çelikleri ile başarılı bir çoğaltım sağlanabilir. Kurak, kalkerli ve besin elementleri açısından fakir topraklarda ideal bir anaç olarak kullanılır. Tuzluluğa karşı direnci iyidir, ancak yer değiştirme koşullarında gelişim göstermede zorlanabilir. Susuz koşullarda veya sulanan alanlarda badem yetiştiriciliği için uygundur. G×N anaçlarına kıyasla, GF-677 üzerine aşılı ağaçlar kısmen daha küçük taç oluştururlar ve dikimden itibaren yaz budamaları ile iyi bir terbiye sistemi oluşturulabilir (Rubio- Cabetas ve ark., 2017; Rubio-Cabetas, 2016; Rubioet- Cabetas ve ark., 2017).

Amerika Birleşik Devletlerinde, kontrollü melezlenen yerel badem çeşidi x “Shalil” şeftali melezlerinden seçilen F1’lerin Vegetatif yolla üretilmesiyle ilgili önemli çalışmalar yürütülmekte. Mesela, yerel badem çeşidi x “Shalil” şeftali melezlerinden “GF-557” elde edilmiştir (Kester, 1975).

Kaliforniya’daki bir fidanlık sahibi olan Arthur Bright, “Nemaguard” ile yanyana dikilen badem ağaçlarının doğal melenmesi ile oluşan melez çöğürlerini farketmiş ve bunları ticari olarak çok

sayıda çoğalmaya başlamıştır. Melez çeşitler elde etmek amacıyla, geç çiçeklenen bir badem çeşidi olan ve USDA tarafından tanıtılan “Titan” ebeveyn olarak, “Nemaguard” ile yan yana dikilmişler. Oluşan mezelere “Titan melezleri” denmiş (Jones, 1969).

3.1.1. GxN (Garfi x Nemared) anaçları

İspanya'nın CITA anaç ıslah programında, Garfi bademi ile şeftali anacı Nemared'in melezlenmesiyle elde edilen G×N (Garfi × Nemared) serisi anaçlar arasında Garnem (GN15), Felinem (GN22) ve Monegro (GN9) bulunmaktadır (Cabetas ve ark., 2017). Bu serinin çelikle çoğaltımı, GF-677'ye kıyasla daha kolay olduğundan fidanlıklarda daha fazla tercih edilmektedir. Garnem, Felinem ve Monegro, güçlü ve kalın bir kök sistemi oluşturarak sulu koşullarda tercih edilmekte ve aşılana çeşidin gençlik kısırılığı süresini kısaltarak erken meyveye yatırma özelliği gösterir (Küden ve ark., 2000; Bielsa ve ark., 2016; Rubio-Cabetas, 2016).

Garnem, Felinem ve Monegro anaçları, kök asfiksisine karşı yüksek dirence sahiptir ve G×N anaçlarına kıyasla alkali topraklardaki demir klorozuna toleranslıdır. Özellikle Monegro anacı, su stresine ve kuraklık koşullarına karşı yüksek direnç gösterir. Ayrıca kök ur nematoduna karşı da yüksek dirence sahiptir. Bu anaçlar, taç gelişimi, morfolojik özellikleri ve performansları açısından birbirine çok benzemekle birlikte moleküler yöntemlerle ayırt edilebilirler. Yaprakları büyük, kırmızı ve mızrak şeklinde olan bu anaçlar, sürgünlerin renk değişimleri, çiçek renkleri ve meyve özellikleriyle

karakterize edilir. Meyveleri küçük, yuvarlak ve tüylüdür; renkleri kırmızımsı yeşildir ve mezokarp ince ve yenilebilir değildir (Serrano ve ark., 2002; Rubio-Cabetas ve ark., 2017). Bu anaçlar, besin açısından fakir ancak iyi drenajlı topraklara iyi tolerans gösterir. Yüksek dirence sahip oldukları kök ur nematodu, nematodlarla bulaşık topraklarda tercih edilir. Ancak kök boğulmasına karşı toleransları diğer badem ve badem×şeftali melezlerine kıyasla düşüktür. Ayrıca, kök lezyon nematodları ve *Agrobacterium*'a hassaslık gösterirler (Rubio-Cabetas ve ark., 2017; Denizhan ve ark., 2021).

G×N serisinden elde edilen klonlar, farklı toprak türlerine iyi adapte olabilir ve hem sulu hem de yeterli yağış alan susuz koşullarda, özellikle badem çöğür anaçlarına kıyasla daha iyi gelişim gösterebilir. Bu anaçlar, yer değiştirme koşullarında başarılı performans sergiler ve aşılardan çeşitlerde dengeli ve çok dallı taç oluşturarak özellikle sulu koşullarda verim artışına katkıda bulunabilir (Gómez-Aparisi ve ark., 2000; Rubio-Cabetas, 2016; Denizhan ve ark., 2021).

3.1.2. Cadaman

Macaristan'da doğal olarak bulunan ve Fransa'da INRA Araştırma Enstitüsü'nde geliştirilen *Prunus persica* × *Prunus davidiana* türlerinin doğal melezi olan bu anaç, gelişim gücü bakımından GF 677 ve Barrier-1 anaçlarına benzerdir. Ağır, taban suyu yüksek topraklara karşı iyi bir toleransa sahiptir, ancak organik

maddece fakir, zayıf bünyeli, kireçli ve yüksek pH'lı topraklarda da kullanılabilir. Ayrıca, kök ur nematoduna karşı dayanıklıdır ve üzerine aşılana çeşidin erken meyveye yatmasını sağlar, meyve iriliği ve rengi üzerinde olumlu etkilerde bulunur. (Rubio-Cabetas ve ark., 2017; Denizhan ve ark., 2021).

3.1.3. Rootpac serisi

1996-2012 yılları arasında bir ıslahçı firma tarafından gerçekleştirilen çalışmalardan elde edilen anaç serisi, içerisinde Rootpac-R, Rootpac-20, Rootpac-40, Rootpac-70 ve Rootpac-90 gibi anaçları barındırmaktadır (Rubio-Cabetas ve ark., 2017; Denizhan ve ark., 2021).

Rootpac-R (Replantac): Replantac anacı, badem çeşitleri ile uyumlu aşı uyuşması gösterir, yüksek gelişim gücüne sahiptir ve doku kültürüyle kolayca çoğaltılabilir; ayrıca, kök ur nematodları, lezyon nematodları ve Rosellinia Kök Çürüklüğü'ne karşı direnci yüksektir, demir klorozuna, tuzluluğa ve su tutan ağır killi topraklarda kök boğulmasına karşı ise yüksek toleransa sahiptir (Rubio-Cabetas ve ark., 2017; Pinoched, 2010; Denizhan ve ark., 2021).

Rootpac-20 (Densipac): Badem çeşitleriyle uygun aşı uyuşması sergiler, doku kültüründe kolayca çoğaltılabilir, Agrobacterium'a hassas olup orta düzeyde kök ur nematoduna, yüksek dirence sahip Lezyon Nematodları ve Rosellinia Kök Çürüklüğü'ne karşı direnç gösterir; su tutan ağır killi topraklarda

yüksek kök boğulma toleransına sahiptir ve tuzlu, kireçli topraklara orta düzeyde tolerans sergiler. Ayrıca, GF-677'ye kıyasla %40-50 daha küçük taç oluşturur ve sık dikime uygun bir anaç olarak erkenciği teşvik eder (Rubio-Cabetas ve ark., 2017; Denizhan ve ark., 2021).

Rootpac-40 (Nanopac): Rootpac-40 anacını diğer Rootpac serisi anaçlardan ayıran temel özellik, şeftali×badem melez anaçı olmasıdır. Bu nedenle, ağır ve su tutan topraklarda kök boğulmasına daha az tolerans gösterir. Orta düzeyde tuzlu ve kireçli topraklara tolerans sergiler, mikro element açısından zengin topraklarda daha iyi gelişim gösterir ancak gelişim gücü düşük olup GF-677'ye kıyasla %25-30 daha küçük taç oluşturur (Denizhan ve ark., 2021).

Badem fidanı üretiminde **Marianna 2624** gibi erik anaçları ağır ve rutubetli topraklar için anaç olarak kullanılmakla beraber zorunlu olmadıkça kullanılmamaktadır. Bu anaçın en önemli dezavantajı çok fazla dip sürgünü oluşturmaktadır (Kester ve Grasselly, 1987).

Denizhan ve ark. (2021) çalışmasında, klon anaçlarının özellikle sulu ve kısıtlı sulamalı, kurak, kireçli ve tuzlu toprak koşullarında çöğür anaçlara göre üstün olduğu belirlenmiş, GF-677 ve G×N anaçlarının öne çıktığı gözlemlenmiştir. Nematodlu topraklarda ise G×N, Rootpac-R, NemaGuard, Rootpac-20, Cadaman gibi anaçların tercih edilmesi önerilmiştir. Rootpac-R ve Rootpac-40'ın umut vadeden anaçlar olduğu tespit edilmiş, ancak daha fazla veriye ihtiyaç duyulduğu vurgulanmıştır. Anaç seçiminde çeşit faktörü,

toprak faktörü, dikim aralıkları, biyotik faktörler ve kültürel uygulamaların önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

4. SONUÇ

Badem ağacı, genel olarak seçici olmayan bir toprak tercihine sahiptir. Özellikle kıraç, taşlı, çakıllı ve kireçli topraklarda iyi gelişir. Derin toprakları tercih eder ve kökleri 4 metreye kadar inebilir. Kumlu ve taşlı topraklarda başarılı sonuçlar verirken, aşırı nem ve yüksek su seviyelerinden hoşlanmaz. Kireçli topraklara karşı dayanıklıdır, ancak ağır killi ve su tutan topraklardan kaçınır. Özet olarak badem için en uygun tohum anacının yine badem olduğu söylenebilir. Zorunluluk olmadıkça da diğer tohum anaçları kullanılmamaktadır. Öte yandan klonal anaçlar da toprak yapısına bağlı olarak günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde GF-667 anacı en yaygın olanıdır. Bunu Garnem anacı izlerken Rootpack serilerindeki anaçlar henüz badem için yaygınlaşmamıştır.

Badem ağacının kötü vasıfsız topraklarda yetişebilme özelliği, sadece bu tip topraklarda yetiştirilmesini gerektirmez. Daha yüksek meyve kalitesi, verimlilik ve ağaç gelişimi için uygun topraklarda yetiştiriciliği tercih edilmelidir. Badem için kullanılan birçok anaç bulunsa da, dünya genelinde ve ülkemizde son yıllarda yaygın olarak tercih edilen anaçların özellikleri özetlenmiştir.

KAYNAKÇA

- Ak, B. E. & Korkmaz, Ş. (2019). The Usage And Importance Of Dwarf Rootstocks In Modern Fruit Growing. Proceedings Book of 1st International Gobeklitepe Agriculture Congress. (ISBN 978-975-7113-71-3): 671-676.
- Ak,B.E., Acar, I. & Yildiz, M. (2001). An Investigation on the Bud Take and Shoot Growth of Different Almond Varieties at Harran Plain Nursery Conditions. Proceedings of The XI GREMPA Seminar, 1-4 September, 1999, Sanliurfa, (Turkey) Cahiers Options Méditerranéennes, Vol: 56, 393-396.
- Baker, B. & Gathercole, F. (1977). Commercial Almond Growing, Dept. Of Agr. And Fish. Bull. No. 9/77, S. Australia.
- Benhard, R. (1949). The peach-almond and its utilization (in French), Rev. Hort.(Paris), 121, 97-101.
- Berhard, R. & Grasselly, C. (1969). Les port-greffes de l'amandier, Bull. Tech. Inf., 241, 543-549.
- Bernhard, R. & Grasselly, C. (1981). Les pechers x amandier Arboriculture fruitiere, 328, 37-42.
- Bielsa, B., Rubio-Cabetas, M.J., Felipe, A.J., Gómez-Aparisi, J. & Socias i Company, R. (2016) Rootstocktrial of eight GxN interespecific hybrids in almond. Options Méditerranéennes A 119, 183–186.
- Blasco, A. B. & Felipe, A. (1981). Cropping efficiency in almond: A rootstock trial under irrigation, 4th Colloque G.R.E.M.P.A., Options méditerranéennes, CIHEAM IAMZ-81, 1, 137-138, Paris.
- Brooks, R.M. & Olmo, H.P. (1972). Register of New Fruit ad Nut Varieties, 2nd ed., University of California Press, Berkeley.
- Damavendy Kozakonone, H. (1970). Amelioration des methodes de production de lants hybrides entre les especes Peches et Amandier, These, Université de Bordeaux.
- Day, L.H. (1953). Rootstocks for stone fruits, Calif. Agr. Exp. Sta., 736: 1-75.
- Dikmetaş, B., Kılıç, A., Hatipoğlu, İ. H., Ak, B.E., Kenzhebaev, S. & Omurbek, K. (2021). Features And Propagation Methods Of Some Rootstocks Used İn Almond (*Amygdalus Communis L.*) Culture IV.

- International Agriculture Congress Proceeding Book. 16-17 December 2021, ISBN: 978-605-80128-6-8, Bolu_Turkiye, pp: 283-289.
- Felipe, A. J. (1976a). "La production d'Amandes en Spagne," in L'amandier, Options méditerranéennes, CIDEAM, Montpellier, France.
- Felipe, A. J. (1976b). Compatibilidad entre cultivare de almendro y patroses circuelo "pollizo." I Congres International de Almendro y Avellana, Reus, Spain, pp. 330-336.
- Felipe, A. J. (1978). Portainjertos para almendo, ITEA, 31: 17-25.
- Grasselly, C., Gall, H. & Oliver, G. (1977). Etat d'avancement des travaux sur les porte-greffes de l'Amandier, 3rd Colloque du G.R.E.M.P.A., Bari, Italy.
- Grasselly, C. & Oliver, G. (1977). Selection de nouveau clones hybrides de pecher x amancier aptes au bouturage ligneax, 2nd Coll. du G.R.E.M.P.A., Bari, Italy.
- Grasselly, C. & Crossa-Rayaud, P. (1980). L'Amandier, Moissonneuve, Paris, 446 pp.
- Jones, R. W. (1969). Titan, a seed source for F1 almond x Nemaguard peach hybrids, Fruit Var. Dig., 26: 18-20.
- Kester, D. E. (1975). Almond rootstock research in California, 2nd Colloque du G.R.E.M.P.A., Montpellier, France.
- Kester, D. E., Hansen, C. J. & Panetsos, C. (1965). Effect of scion and interstock variety on incompatibility of almond on Marianna 2624 plum rootstock, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 86: 169-177.
- Kester, D. E. & Hansen, C.J. (1966). Rootstocks potentialities of F1 hybrids between peach (*Prunus persica* L.) and almond (*Prunus amygdalus* Batsch), Proc. Amer. Soc.Hort. Sci., 89: 100-109.
- Kester, D. E. & Asay, R. N. (1977). Selection of almond x peach F1 hybrid clones as rootstocks of prunus, Hort. Sci.,12(4): 52, (Abstr.)
- Kester, D. E. & Micke, W. F. (1984). The California almond industry, Fruit Varieties Journal, 38: 85-94.
- Kester, D.E. & Grasselly, C. (1987). Almond Rootstocks. Rootstocks For Fruit Crops. (Edited by; R.C. Rom ve R. F. Carlson). A-Wiley-Interscience Publication, 265-293.
- Küden, A. B., Küden, A., Bayazit, S., Çomlekcioglu, S., Imrak, B. & Rehber, Y. D. (2000). Badem Yetiştiriciliği. TÜBİTAK-TARP Yayınları. Ankara, 18s.

- Micke, W. (1984). Almond variety and rootstock trial, Ann. Rpt. Univ. of Calif. West Side Field Station, pp. 124-125.
- Monastra, F. & della Strada, G. (1974). Portes-graffes pour l'amandier, Reunion G.R.E.M.P.A., Zaragoza, Spain.
- Öz, F., Büyükyılmaz, M. & Burak, M. (1995). Bodur Meyve Yetiştiriciliği. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yalova, 54 s.
- Öztürk, G. (2008). Meyve Ağaçlarında Budama ve Terbiye Sistemleri. Yayın no:16. http://www.marim.gov.tr/bilgi_kaynagi/budama.pdf
Proceedings Book of 1st International Gobeklipepe Agriculture Congress. (ISBN 978-975-7113-71-3): 671-676.
- Ramming, D. W. & Tanner, O. (1983). "Nemared" peach rootstock, HortSci., 18(3): 376.
- Ramos Carmona, B. (1976). Patrones francos del Almendro, 1st Congres Int. De Alm. y. Avel., Reus, Spain, pp. 337-385.
- Rubio-Cabetas, M.J. (2016) Almond rootstock overview. Options Méditerranéennes A 119: 133–143.
- Rubio-Cabetas, M.J., Antonio J., Felipe, A.J. & .Reighard, G. L. (2017). Rootstock Development. (Chapter 9). Almonds. Botany, production and Uses(Edited by: R. Socias y Company and T. M. Gradziel). CABI, Printed and bound in the UK.,(ISBN: 978-1-78064-3540): 209-227 pp.
- Rubio-Cabetas, M.J. (2016). Almond Rootstocks: Overview. Options Méditerranéennes No:119: 133–143.
- Scotto La Masse, C., Grasselly, C., Minot, C. & Voisin, R. (1984). Differential Meloidogyne spp. Resistance in Prunus genus, Revue Nematol., 7(3): 265-270.
- Sharpe, R. H., Hesse, C. O., Lownsbery, B. F., Perry, H. G. & Hansen, C. J. (1969). Breeding peaches for rootknot nematode resistance, J. Amer. Soc. Hort. Sci., 94(3): 209-121.
- Stylianides, D., Chitzanides, A. & Theochari-Athanassious, I. (1985). Evaluation of resistance to Phytophthora and Rhizoctonia solani in stone fruit rootstocks, 6th Colloque du G.R.E.M.P.A., Option Méderranéennes IAM 2-8511:73-78. UK, 2017; pp. 209–227.

BÖLÜM VII

BADEMDE AŞILAMA, FİDAN ÜRETİMİ VE BAHÇE TESİSİ

Prof. Dr. Ali KÜDEN¹
Doç. Dr. Burhanettin İMRAK²
Dr. Songül ÇÖMLEKÇİOęLU³

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10456015>

¹ Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Adana, Türkiye.
akuden@cu.edu.tr Orcid ID: 0000-0002-7457-2429.

² Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Adana, Türkiye.
bimrak@cu.edu.tr Orcid ID: 0000-0002-8685-1265.

³ Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana, Türkiye.
songulc@cu.edu.tr Orcid ID: 0000-0003-1275-4574.

1. GİRİŞ

Modern meyvecilikte bahçeler, sulama, gübreleme, budama, hastalık ve zararlı mücadelesinin ve uygun toprak işleminin yapıldığı alanlar olup burada işe çeşit ve anaç ve seçimi ile başlanmalıdır. Oysa ülkemizde badem ağaçlarına yıllarca kurak koşullarda yetişen fazla sulama ve gübreleme gerektirmeyen bu koşullarda bile verim alınan ve daha çok kıraç ağaçlandırılmasında kullanılan bitkiler gözüyle bakılmıştır. Bademde iç ve dış pazar isteklerine uygun çeşitlerle kapama bahçe kurulması üretim potansiyelini artırma yönünde önemli bir adımdır. Dünyada son yıllarda özellikle ılıman iklim meyve türlerinde çöğür anaçları yerine klonal anaç kullanımı hızla yaygınlaşmaktadır. Günümüzde büyüme kuvvetleri bilinen, sık dikime olanak sağlayan, üzerine aşıl原因an çeşidi erken meyveye yatan hatta mekanik budamaya uygun klon anaçlar tercih edilmektedir.

Klonal anaçların bir örnek bireyler oluşturması, ağaç büyüklüğünde standardizasyon, kök gelişimi, verimlilik, bodurluk, kalite, üzerine aşılı çeşidi erken meyveye yatan, hastalık ve zararlılara dayanıklılık gibi önemli özellikleri bulunmaktadır. Yetiştiricilik yapılan bölgenin iklim ve toprak koşulları anaç açısından oldukça önem arz etmektedir. Meyvecilikte çeşit zenginliğinin fazla olması ve çeşitlerin çok farklı özellikler sahip olması bize değişik ekolojilerde değişik çeşitleri yetiştirme imkanı sağlamaktadır. Yetiştiriciliğin yapılacağı bölgeye uygun çeşitlerin kullanılması özellikle soğuklama gereksinimi ile soğuklama süresinin uygunluğu,

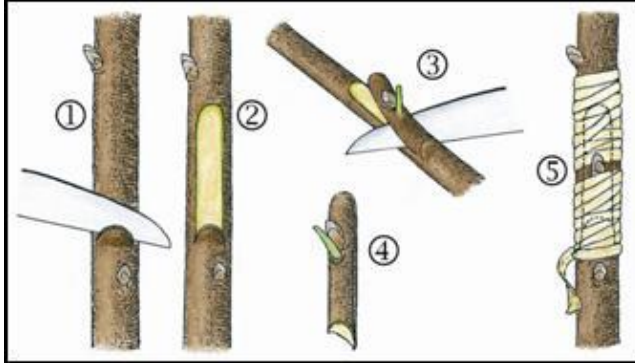
ilkbahar donları ve kış soğukları bakımından oldukça önemlidir. Yetiştiriciliğin yapılacağı bölge ekolojisi ve toprak koşullarına uygun anaçlar üzerine aşılı uygun çeşitlerin kullanılması ile ekonomik yetiştiricilikten söz edilebilir (Küden ve ark., 2023)

2. BADEMİN ÇOĞALTILMASI, AŞI YÖNTEMLERİ VE AŞI ZAMANLARI

Ülkemizde fidan üretiminde 1990 yılı sonuna kadar genel olarak “T” göz aşısı kullanılmış ve aşılama Durgun aşı döneminde yapılmıştır. Bu aşılama ülkemizde Temmuz-Eylül ortasına kadar, yaz aylarında sıcaklıkların yüksek olduğu bölgelerde ise sıcaklıkların azalmaya başladığı Eylül ayında yapılmalıdır. Eylül ayı sonundan itibaren kabuğun kalkması zorlaştığı için aşılama için yonga göz aşısı tercih edilmelidir.

2.1. Yonga Göz Aşısı (Chip Budding): Aslında bağcılıkta kullanılan bir göz aşısı tekniğidir. Bu aşı yöntemini dünyada ilk B.H. Howard İngilterde East Malling Araştırma Enstitüsünde 1974 yılında elmalarda denemiştir. Needs ve Alexander Avustralya’da 1982 yılında antepfistıklarında ve ülkemizde de Ali Küden 1984-85 yıllarında elma, armut, badem kaysı şeftali ve nektarin çeşitlerinde denemiştir. Yonga göz aşısının her zaman yapılabilirliği, T göz aşısına göre daha iyi kaynaşma göstermesi nedeniyle ülkemizde de yaygınlaşmıştır. Günümüzde ılıman iklim meyveleri (Elma, Armut, Badem, Kaysı, Erik, Antepfıstığı, Ceviz Şeftali ve Nektarin) ve Turuncgillerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu arada birçok araştırmacı Yonga aşısı, yongalı aşısı terimi kullanmaktadır. Bu yanlış bir isimlendirmedir.

Yongalı “T” göz aşısı vardır. Özellikle sonbaharda anaçlar küçük ve daha aktif olduğu için aşılama için kabuk kalkabilir, ancak kalem alınan ağaçların kalemlerinde kabuk kalkmaz. Bu durumda aşı gözleri odunlu olarak alınır. T göz aşısında odunsuz gözler kullanıldığında kabuk aşısı, bu şekilde odunlu çıkarılan gözlerin kullanıldığı aşılara da odunlu veya yongalı aşı terimi kullanılır. Her iki durumda da gözler anaçta açılan T içine yerleştirilir. Yonga göz aşısında ise hem göz yongalı olarak alınır, hem de anaçta yonga çıkarılarak göz buraya yerleştirilir (Şekil 1).



Şekil 1. Yonga göz aşısının uygulanışı, anacın hazırlanışı (1,2), gözün hazırlanışı (3,4) ve aşılamanın yapılması (5).

Bütün dünyada kullanılan “T” Göz aşısına göre aşılama zamanları; 1-İlkbahar erken sürgün aşısı (Nisan), 2-Haziran geç sürgün aşısı (Haziran), 3-Durgun aşısı (Temmuz-Eylül ortası), olmak üzere 3 dönemdir (Hartman ve Kester, 1983). Bu kısıtlı aşılama sürelerini uzatma amaçlı yapılan ve 1998 yılında tamamlanan doktora çalışması (Ali Küden) ile ülkemizde ilk defa Elma armut, kaysı ve Badem çeşitlerinde “yonga göz” aşısının kullanılması aşılarda kaynaşma ve tutma bakımından çok başarılı olduğu ortaya

konmuştur. Asmalarda kullanılan bu göz aşısı yönteminin ılıman iklim meyvelerinde kullanımı ile aşılama dönemi uzatılmış ve ilkbaharda erken eve sonbaharda da daha geç dönemde yapılan aşılama ile fidan üretimini mümkün olmuştur. Mevcut aşılama dönemlerine erken zamanda ilkbaharda “İlkbahar Dinlenme Dönemi” (Şubat-Mart) ve geç zamanda da “Sonbahar Geç Durgun aşısı” (Eylül ortası-Kasım sonu) gibi iki dönem elde edilmiştir.

Fidan üretiminde aşılamalarda “T” ve Yonga göz aşısı kullanılması ile uygulanabilecek aşılama dönemleri;

1. İlkbahar Dinlenme Dönemi (Şubat-Mart), Yonga göz aşısı kullanılır, kalemler doğrudan ağaçlardan alınarak yapılır.
2. İlkbahar erken sürgün aşısı (Nisan), “T” göz aşısı kullanılır, aşılama kalemleri dinlenme döneminde, önceden alınarak nemli kağıtlara sarılarak poşet içinde soğuk hava deposu veya buz dolabında saklanır ve aşılama yapılır.
3. Haziran geç sürgün aşısı (Haziran), Bu dönemde odunsuz gözler kullanılarak T göz aşısı yapılır. Nispeten sıcak iklimlerde, şeftali, badem ve ceviz gibi iri tohumlu meyve türlerinde uygulanır. Tohumlara sonbaharda katlamaya alınır, çimlenme başlayınca ekimler gerçekleştirilir. Çöğürler çıktıktan sonra Mart ayında bol azotlu gübre ile beslenir, anaçlar aşılama kalınlığına ulaşınca ve ağaçlardaki sürgünler odunlaşıp gözler iriliğini alınca aşılama yapılır. Yıl sonunda anaç ve kalem 1 yaşlı olarak 90-100cm uzunluğunda fidan elde edilir. Özellikle Akdeniz ülkelerinde yapılan bu uygulamada fidan kalitesi ikinci plandadır. Bir an önce bahçe kurmak isteyen üreticiler bu fidanları talep eder.

4. Durgun aş (Temmuz-Eylül ortası), T göz aşısı kullanılır, kalemler ağaçtan alınır.
5. Sonbahar Geç Durgun aş (Eylül ortası-Kasım sonu), Yonga göz aşısı kullanılır, kalemler ağaçtan alınır (Küden A., 1988).

TOGTAG-1277 no'lu Tübitak projesi ile ülkemizin önemli meyvecilik araştırma ve üretim kuruluşunda başlatılan çalışmada, aşılama zamanı ve teknikleri üzerinde çalışılmıştır. Bu kuruluşlarda ıslah ve üretim çalışmalarında yonga göz aşısının eylül ayı sonundan ekim ortasına kadar başarılı bir şekilde kullanılabilmesi ortaya konmuştur. Ayrıca yine üretim ve ıslah amaçlı yeni çeşitlerin hızlı bir şekilde çoğaltılması ve üreticilerin olası yeni çeşitlerle ilgili kış aylarında olabilecek fidan taleplerinin ilkbahar sürgün aşları ile karşılanabileceği ortaya konmuştur. Öte yandan söz konusu kuruluşlarda temmuz-ağustos aylarında yapılan aşılama çalışmaları ile aş tutmayan anaçların eylül ayı sonuna kadar hatta ilkbaharda da takviye aş ile aşılabilmesi ortaya konmuştur (Küden ve ark., 1999)

Yetişmiş badem ağaçlarında çeşit değiştirmesinde kalem aşları yanında "T" ve yonga göz aşları da kullanılabilir. Bu amaçla ağaçlar ana dallardan sert olarak budanır veya gövdeden kesilir. Bu kesim yerlerinden çıkan sürgünlere "T" göz aşısı veya yonga göz aşları yapılır.

Genel olarak son zamanlara kadar ülkemizde ticari amaçlı aşılı fidanlarla badem bahçesi tesisinde çıplak köklü badem fidanları kullanılmıştır. Özellikle tohum anaçlarının kullanıldığı fidanlarda anaçların kazık kök problemi ortaya çıkar. Kazık köklü fidanlarda çok az saçak kök oluşur, saçak kökler de genelde uçlarda oluşur ve bunlar nakliye sırasında zararlanır ve dikim budamasında da kesilirler. Bunun sonucu dikimlerden sonra fidan tutmama sorunları olur ve bunun çözümü de çıplak köklü fidanların saçak köklü olarak elde edilmesidir. Bir diğer tedbir de tüplü fidan

eldesidir. Burada tüplü fidan eldesinde tüplerde kullanılacak toprakların temini önemli olup bu toprakların kök kanseri etmeninden temiz olması gerekmektedir. Çıplak köklü fidan yönteminde saçak köklü badem fidanı eldesi konusunda yaptığımız çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Badem de saçak kök oluşumunun diğer meyve türlerine oranla çok zayıftır. Bu bilimsel olarak kanıtlanmıştır. Eğer çıplak köklü fidanlar kısa sürede dikilmez ise tutma oranı azalmakta ve fidan kaybı yüksek olmaktadır. Bu arada tekniğine uygun olmayan koşullarda fidan nakli yapıldığı takdirde zaten çok az olan saçak köklerde taşıma sırasında zarar görmekte ve yine fidan tutma oranları çok düşmektedir. Bütün bu sakıncaları gidermek için çıplak köklü fidan yetiştiriciliğinde ya saçak kök sağlanmalı ya da bahçeler tüplü fidanlar ile kurulmalıdır. Tüplü fidanlarda dikim zamanının genişliği, saçak kök oluşumunun yoğunluğu çok önemlidir. Tüplü fidanlarda fidan çapı, boyu, çıplak köklü fidana göre zayıf olması doğaldır. Çünkü tüp, torba içerisinde yetiştirilen fidanların fazla vejetatif gelişme göstermesi zaten beklenen bir olay değildir. Ancak tüplü fidan ile bahçe tesisi yapıldığında doğru besleme yapılır ise fidan hiç bir sıkıntı olmadan toprağa tutunacaktır. Bu arada tüplü fidan dikiminde de önce çukur açılır, daha sonra torbanın alt kısmında plastik kesilir ve dikkatlice çukura yerleştirilir. Fidan çukuru dikim yapılış gibi toprakla doldurulur, plastik torba yavaş yavaş yukarı çekilerek fidanın ucundan çıkarılır, fidan dibindeki toprak bastırılarak sıkıştırılır.

Genel olarak çoğu fidancı saçak köklü badem fidanı üretimini, ek işgücü ve masraftan ya da teknik bilgi noksanlığından dolayı tercih edilmemektedir. Yine mevcut tüplü fidan üretimi de yeterli yapılmamakta ve gerek fidancılar gerek üreticiler nakliye ve ek işgücü masraflarından dolayı bunu pek benimsememişlerdir. Oysa badem dikim zararlanmalarının azaltılması saçak köklü veya tüplü badem fidanları ile mümkündür. Bunun

çözümü badem bahçe tesisinde saçak köklü veya tüplü fidan kullanma zorunluluğunun bir kural olarak yer alması ile olur. Bu arada tüplü fidan eldesinde kullanılacak toprak orman toprağı olmamalıdır. Çünkü ormanlarda yetişen meşe ve tespih çalısı gibi bitkilerden kök kanseri bulaşabilmektedir.

Meyve ağaçlarında uygun anaç kullanımı, kaliteli ve verimli ürün alabilmek, gençlik kısırlığı süresini en aza indirmek, gelişim kuvveti, hastalık ve zararlılara karşı dayanımını sağlamak açısından önem taşımaktadır. Badem yetiştiriciliğinde de toprak kadar kullanılan anacın da önemi büyüktür. Badem fidanı üretiminde vejetatif anaçların yanı sıra, şeftali, erik, badem, zerdali çöğürleri de anaç olarak kullanılabilir. Anaç seçiminde, anaç ve kalemin uyuşma durumu, yetiştiricilik yapılacak toprağın özellikleri, su varlığı ve toprağın hastalık ve zararlılarla bulaşık olma durumu rol oynar.

2.2. Saçak Köklü Fidan Üretimi

Tohum ekiminde meyve türlerinin kök yapıları önem kazanır. Çünkü bazı meyve türleri ve anaçları kazık kök bazıları da saçak kök oluşturma eğilimindedir. Burada ceviz, badem, antepfıstığı ve armut kazık köklü türler olarak ön plana çıkar. Bunlardan armut tohumları tavalara ekilip bir yıl buralarda yetiştirildikten sonra buradan kök kesimi yapılarak aşı parsellerine şaşırtıldığı için kazık kök pek oluşmaz ve bu durum önemli bir sorun teşkil etmez. Ancak ceviz, badem ve antepfıstığı tohumları klasik yöntemle ekildiğinde kazık kök oluşur ve kazık köklü fidanlar bahçeye dikildiğinde çok fazla kurumalar meydana gelir. Bu bakımdan bu türlerde saçak köklü fidan üretimi önem kazanır. Pratik uygulamalarda badem ve ceviz tohumları katlamaya alınır ve katlama ortamında zaman zaman tohumlar kontrol edilir ve kökçükler 1-1.5cm olduğunda kökçük uçları kesilir veya koparılır. Bu şekilde aşı parsellerine ekilen tohumlardan çıkan çöğürler aşılansak saçak

köklü fidanlar elde edilir. Ancak bu yöntem görüldüğü gibi çok uzun zaman almaktadır. Bu süre uygun anaçlara aşılı tüplü fidanlar ile bahçe tesisi edilerek kısalmakta ancak bu fidanların sulu koşullara dikilmesi gerekmektedir. Ayrıca ülkemizde bu şekilde yeterli aşılı tüplü fidan elde edilmemektedir.



Şekil 2. Katlamaya alınan badem tohumları ve saçak kök oluşturmak için katlamadan 30 gün sonra ekim öncesi kök ucunun kesilmesi veya koparılması.

Kasım ayında tohumlara Gibberellik asit uygulanır ve tohumlar küçük kağıt saksılara ekilir. Aralık-Ocak aylarında çöğürler 15-20 cm olunca 50 santimlik siyah plastik tüplere küçük saksılarla birlikte dikilirler ve bu 50 santimlik tüpler demir ızgara masalara yerleştirilir. Bitkilerin yaz boyunca seralarda bakımları yapılır. Ocak-Şubat aylarında tüplü bitkiler bahçeye dikilirler. Dikimde önce tüplerin dip kısımları kesilir, fidan çukuruna altı kesilerek tüp indirilir ve fidan çukuru toprakla doldurulduktan sonra plastik hafif oynatılarak yukarı çekilerek çıkarılır ve toprak sıkıştırılarak can suyu verilir. Bu anaçlar Haziran ayında 'T' göz aşısı ile aşılanır. Aşılanan fidanlardan 3 yıl sonra meyve alınmaya başlanır. Badem, ceviz ve antepfıstığı yetiştiriciliğinde saçak köklü olarak elde edilen fidanlar dikildikten sonra

doğal olarak bu bitkiler bir süre sonra tekrar kazık kök oluşturur (Küden ve ark., 1993,1994 ve 1995).

Doğru anaç seçimi badem bahçesi tesisinde üzerinde durulması gereken en önemli noktalardan biridir. Burada anaç seçerken bahçe sulama suyu miktarı ön plana çıkmaktadır. Eğer sulama suyu yetersiz ise çöğür anaçları kullanılmalıdır. Ancak bademin klonal anaçları ise sulama suyunun yeterli olduğu yerlerde kullanılmalıdır.

2.3. Badem Bahçe Tesisi ve Yıllık Bakım İşleri

Badem ağacına kıraçta yetişen, susuzluğa ve kurağa mukavim ağaç gözüyle bakılmaktadır. Oysa kapama badem bahçesi tesisinde diğer türlerden daha fazla itina göstermek gerekir. Ticari bir bahçe özelliğini kazanabilmesi içinde her türlü budama, sulama, gübreleme, ilaçlama erken don uyarı sistemi vb. kültürel ve teknik işlemlerin yerine getirilmesi gerekir (Özbek, 1978).

Bahçe yerinin seçimi badem yetiştiriciliğinde oldukça önemlidir. Bademler yazları güneşli, kışları ılıman geçen, don tehlikesinin olmadığı vadilerde daha çok yetiştirilse de, doğru çeşitlerle kış soğukları, soğuklama ihtiyacı, uyanma ve dinlenme periyotları dikkate alınarak bahçe kurulduğunda kışı soğuk geçen yerlerde de yetişmektedir. Havanın yüksek kısımlardan daha alçak alanlara akması hava akımı olarak tanımlanır. Soğuk hava yüksek alanlardan, hafif bir rüzgâr sayesinde sıcak hava ile karışmadıkça, düşük vadilere doğru akarak vadi içlerinde birikir. Don olasılığı hava hareket halinde olduğunda oldukça azalır. Bahçede yeterli bir hava drenajı olması birçok meyve türünün ekonomik anlamda yetiştirilebilmesi için olanak sağlar. Özellikle meyvelerde çiçeklenme mevsiminde geceleri radyasyon sonucu oluşan soğuk havanın bahçeden uzaklaştırılması gereklidir. Çiçeklenme döneminde oluşan düşük sıcaklıklar

sık sık sürgün, çiçek ve tomurcuklara zarar verebilmektedir. Bu nedenle bahçe kurmadan önce bahçe tesis edilecek bölgenin don zararı durumu araştırılmalıdır (Yurtkulu, 2020).

Badem yetiştiriciliğinde ilkbahar geç donlarının önemini hemen her kesim, araştırmacılar, yazarlar, bilim adamları, fidan üreticileri ve üreticiler bilmekte ve dile getirmektedir. Badem bahçeleri de bu risk bilinerek kurulmaktadır. Düşük kış soğukları, ilkbahar erken ve ilkbahar geç donları ile meyve ağaçlarında tozlanma ve döllenmeyi etkileyen yağmurlar, arı uçuşu, arı uçuşunu etkileyen ve dolaylı olarak döllenmeyi etkileyen çiçek dönemindeki düşük sıcaklıklar birçok meyvede verim azlığına neden olabilmektedir.

İlkbahar geç donlarının olduğu yerlerde üreticilerin dikkate alması gerekli noktalar: 1-Erken uyanmayı önleyen yöneyleri seçmek, 2- Bahçeleri hava akımının olduğu yamaçlarda kurmak, 3- Erken çiçek açmayan ve çiçeklenme süresi uzun olan çeşitleri seçmek, 4- Don tehlikesine karşı önlemleri almak.

Badem bahçeleri yamaç arazilerde, eğimin altından itibaren soğuk havanın birikmeyeceği yaklaşık 15 metreden daha yukarıda tesis edilmelidir. Ağaçlık alanlar soğuk havanın biriktiği yerlerdir ve ilkbaharda orman ağaçları hava drenajını önleyerek don cepleri oluşturabildiklerinden bahçe yeri seçiminde ağaçlık ve orman alanlarına yakınlık da dikkate alınmalıdır. Tesis edilecek bahçeler ile orman alanı arasında 25 metre mesafe bırakılmalıdır. Soğuk bölgelerde kuzey yönündeki yamaçlarda bahçe kurulması ilkbahar donlardan korunmada yardımcı olabilir.

Bahçe tesisinde geç çiçek açan çeşitlerin seçimi yanında genellikle kendine çeşitler tercih edilmektedir. Bahçeler meyilli yerlerde kurulduğu takdirde oluşan hava akımı kendine verimli çeşitlerde döllenmeye olumlu

olarak hizmet etmektedir. Bunun yanında yeterli dölleme için arı uçuşu ön plana çıkmaktadır. Bu amaçla üreticiler bal arılarından yararlanmaktadır. Ancak bal arılarının ideal çalışma sıcaklıkları 21-35 °C arasındadır. Bal arılarının 10 derece altı ve 38 derece üstünde faaliyet yoktur. Bal arılarının genellikle 12-14 derecelik sıcaklıklarda uçuşları çok azdır. Bu sıcaklıkların altında arı uçuşu pek olmaz. Yine rüzgarlı, yağışlı ve kapalı havalarda arı uçuşu çok zayıflar. Bu nedenle soğuk ve yağışlı iklimlerde dölleme için yabani arılardan yararlanılmalıdır. Bunun için de arı otelleri yapılır. Ya da farklı çaplarda kamışlar demet halinde badem ağaçlarında sıra başlarına asılır. Yaban arıları burada yuvalanır. Böylece bal arılarının uçmadığı koşullarda yaban arıları uçabilmekte ve döllemeyi sağlamaktadır.

Yaban arı türlerinin %90'ı yalnız yaşar. Dünyadaki 20.000 arı türünün yüzde 70'i yeraltında, toprakta yaşamaktadır. Diğerleri de kovuk ve tünellerde yaşamaktadır. Bu nedenle arı yuvalarının bozulmaması için badem bahçelerinde sürekli örtülü toprak işleme önermekteyiz. Badem bahçelerinde sürekli örtülü toprak işleme yönteminde, sadece sıra üzerinde malçlama, ot ilacı uygulaması ve çapalama şeklinde yabancı ot kontrolü yapılmakta, sıra aralarında ise doğal olarak yetişen otlar biçilmektedir. Bu şekilde sıra aralarının sürekli otlu bırakılmasının en önemli yararı, toprakta yabani arı yuvalarının bozulmaması ve buradaki arıların döllemeye daha fazla hizmet etmesidir. Kaliforniya'da gerçekleştirilen bir araştırma yürüten uluslararası bir araştırma ekibi, bal arılarının, diğer arı türleri mevcut olduğunda bademleri tozlaştırmada daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Ayrıca sıra aralarının işlenmeyip otlu bırakılması Bakla zınnı mücadelesine de hizmet etmektedir. Buradaki otlarda beslenen böcekler ağaçlara daha az zarar vermektedir. Tabi bu arada her iki durum için de istenilen yarar sağlanması sıra arasındaki otların biçilmesi dölleme

gerçekleştikten sonra yapılması ile olur. Ulukışla'da elma bahçelerinde yaptığımız sayımlarda en fazla bakla zınnı mavi renkteki leğenlerde tespit edilmiştir. Başlangıçta, bahçeler küçükken etkili olan bu yöntem bahçelerin alan olarak büyümesinden sonra pratik ve ekonomik olmaktan çıkmıştır. Bunun üzerine sürekli örtülü toprak işleme yapılan işletmede, sıra aralarındaki otların biçilmesi meyve tutumu garantiledikten sonra yapılmıştır. Böylece sıra aralarındaki yabancı otlarla beslenen bakla zınnı böceklerinin ağaçlardaki çiçek zararı en aza indirilmiş ve mavi leğen yönteminden vazgeçilmiştir (Şekil 3 ve Şekil 4).



Şekil 3. Yaban arıları için arı evi ve kamışlardan arı yuvası (a), yaban arılarının çalışması (b) ve topraklarda yaban arı yuvaları (c).



Şekil 4. Açık toprak işleme yapılan badem (üstte), olması gereken şekilde, yaban arılarının yuvalarının fazla bozulmadığı açık toprak işleme çalışması (altta) .

2.4. Toprağın Hazırlanması, Dikim Yerlerinin İşaretlemesi ve Dikim Çukurlarının Açılması

Badem bahçesi tesis etmeden önce toprak işleme ve hazırlığı yapılmalıdır. Sert tabakaların bulunduğu alanlarda dip kazan ile sürüm yapılır. Dekara 4-5 ton ahır gübresi verilmelidir. Eğer ahır gübresi yoksa yeşil gübreleme de yapılabilir. Diskarro ile sürüm yapıp tırmıkla toprak düzeltildikten sonra, dikim işaretlemesi yapılır. Bitkilerin dikim mesafesi anaç ve çeşit özelliğine, arazi eğimine, kullanılacak tarım makinalarının büyüklüğüne göre ayarlanabilir. Kuvvetli gelişen tohum anacı veya vejetatif anaç kullanıldığında bitkiler daha büyük taç oluşturacağından dikim

mesafesi geniş, bodur ve yarı bodur gelişme kuvvetine sahip anaçlar kullanıldığında ise daha sık dikim mesafesi kullanılabilir. Dikim mesafesine karar verdikten sonra dikim işaretleme yapılır, 50 cm genişlik ve 60 cm derinlikte dikim çukurları açılır.

Badem bahçeleri çöğür anaçlarının kullanıldığı, klasik olarak 7x6m, 6x6m ve 6x5m mesafeler ile dikilir. Tercih edilen budama şekilleri de doruk dallı ve çalı formundadır. Yarı sık dikim sistemi ile kurulan bahçeleri ise 6x5m, 5x5m ve 5x4m mesafelerde kurulur bunlarda da ağaçlara doruk dallı ve çalı budama gibi serbest şekiller uygulanır. Süper sık dikim sistemi ile kurulan bahçelerde Rootpac-20 y Rootpac-40 anaçları kullanılır, bunlarda uygulanan mesafeler ise 4x1,5m 4x1m ve 3,5x1m gibidir. İspanyada Rootpac-40 anacının kullanıldığı bahçelerde doruk dallı şekillerde sıra arası ve sıra üzeri mesafeler 4m ve 1.5m olarak seçilmiştir. Çit budama şeklinin uygulandığı bahçelerde mesafeler 4m x 2m olarak seçilmiştir. Rootpac-20 y Rootpac-40 anaçlarının kullanıldığı denemelerde dikim aralıkları 3.5m x 1.0-1.5m seçilerek ve yaklaşık 2,222 ila 2,857 ağaç/ha dikim gerçekleştirilmiştir. Bunun sonucu hektara 2.000 - 2.500 kg verim hedeflenmiştir.

Badem ağaçları genellikle çok budama istemez. Ancak kuruyan, üst üste gelen dalların alınması ve ağaç tacı içerisine ışık girmesini engelleyen dalların kesilmesi gereklidir. Modern badem bahçelerinde budama işlemleri şeftali bahçelerinde yapılan uygulamalar gibi yapılmaktadır. Dikim sırasında ağaçlara doruk dallı veya çalı şekilleri verilmektedir. Üçüncü yıldan itibaren yıllık sürgünler 40-50 cm'den kesilir ve sık dallar çıkarılır. Yaşlı ağaçlara gençlik budaması yapılması uygun olacaktır.

Bademlerde erken yaşta meyve elde etmek için haziran sonundan temmuz ortasına kadar olan dönemde uzunlukları 40-50cm olan yeni sürgünlerde uç almalar şeklide yaz budaması yapılmalıdır (Şekil 5.). Bu dönemde, sonraki yılın meyve gözleri oluşmaktadır. Uç alma sonucu verime başlayan ağaçlarda, meyve yükü ile dallar eğilmektedir. Dalların bu şekilde eğilmesi meyve gözü oluşum döneminde olan haziran sonundan temmuz ortasına kadar gelecek yılın meyve gözlerinin oluşumuna hizmet etmektedir (Şekil 6). Elma armut gibi meyve türlerinde dal açılarının genişletilmesi amacıyla tel, çita kargı vb. malzemelere bademlerde ihtiyaç duyulmamaktadır (Küden ve Küden, 2000).



Şekil 5. Yaz budamasında uç alma yapılan (sağda) ve yapılmayan sürgülerdeki çiçeklenme (solda).



Şekil 6. Uç alma şeklinde yaz budaması yapılmış badem ağacı, yeni oluşan meyvelerin dalları eğmesi, ikinci yılda meyve gözleri ve üçüncü yılda meyve tutumu.

2.5. Badem bahçelerinde çeşit seçimi

Ülkemizde badem çeşitleri konusunda ilk ciddi çalışmalar Ege bölgesinde yapılan seleksiyon çalışmaları ile başlamıştır. Seleksiyon yöntemi ile bulunan yerli badem tip ve çeşitlerimiz vardır. Bunlardan üstün nitelikli olanları üzerinde araştırmalar yapılmış ve adlandırılmıştır (Gülcan, 1976; Dokuzoğuz ve Gülcan 1979). Türkiye'de 2000'li yıllara kadar özel sektör ve Tarım Bakanlığı fidanlıklarında sadece yabancı çeşitlerden Teksas, Non Pareil ve Drake çeşitlerine ait fidanlar üretilmiştir.

Yerli bademler ile yapılan araştırmaların yanında, değerli hocamız Prof. Dr. Nurettin KAŞKA tarafından çeşitli zamanlarda yurtdışından getirtilen ıspanyol, italyan, Fransız, Rusya ve ABD badem çeşitleri (Cristomorto, Desmoya Langueta, Ferraduel, Ferragnes, Fournat, Garrigues, Guarro, Genco, Marcona, Nikitski-1710, Picantili, Primorski, Tuono ve Yaltinski) Adana'da Ç.Ü. Ziraat Fakültesinde çoğaltılıp, 1990-1993 yıllarında Ç.Ü. Pozantı Tarımsal Araştırma Merkezine dikilerek bir Tübitak projesi (TOAG -674) yürütülmüştür (Kaşka ve ark., 1993). Bu Tübitak projesinden elde edilen bulgular ve denemede yer alan geç çiçek açan badem çeşitleri Drake, Nonpareil, Texas, Hacı Alibey, Yaltinski, Picantili, Ferragnes, Ferraduel, Cristomorto, Desmayo Languetta, Garrigues, Primorski, Texas, Tuono ve Marcona, Gülcan-I, ve 101-9, 101-13 GAP ve Kıbrıs projelerinde (KKTC-TAGEP), Gaziantep'te ve daha sonra yürütülen Tübitak projelerinde kullanılmıştır. Başlangıçta Harran Ovasında 160.000 ha ve toplamda yaklaşık 1.7 milyon ha alanın GAP alanında sulamaya açılması hedeflenmiştir. O dönemlerde 46.000 ton olan Türkiye badem üretiminin gelişmesi için GAP alanının sulanacak alanları büyük bir fırsat olarak görülmüştür. Projelerde badem yetiştiriciliği meyvecilik stratejisi açısından ön plana çıkarılmıştır. Bu çalışmalar sırasında Ceylanpınar'da badem

çöğürlerine yeni çeşitler aşılansarak bir araştırma alanı oluşturulmuştur. Bu alan daha sonra H.Ü. Ziraat Fakültesine bırakılmıştır (Kaşka ve ark., 1993; 94; 97; Küden ve ark., 1997; Küden ve ark., 2014; Küden ve ark., 2023).

GAP bölgesinde 1992-2001 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından DPT, GAP idaresi ve Tübitak projeleri 11 yıl süreyle yürütülmüştür. Bu şekilde Ceylanpınar, Gaziantep, H.Ü. Ziraat Fakültesi, Şanlıurfa özel GAP fidancılık ile Adıyaman'da ve son olarak da Diyarbakır'da 2011'de kurulan badem denemeleri ile GAP bölgesi kuşatılması tamamlanmıştır. Bu projelerde elde edilen bilgiler ışığında Şanlıurfa'da özel sektör tarafından ilk badem bahçesi Prof. Dr. Nurettin Kaşka danışmanlığında Şükrü KALELİ ve Zevaidin ÖZCAN tarafından 1998-1999 yıllarında kurulmuştur. Daha sonra Şanlıurfa'daki badem bahçeleri üzerine yapılan bir televizyon programını izleyen Kahta'lı üretici Sidar YILDIRIM bundan etkilenerek Adıyaman'da da ilk badem bahçesini kurmuştur. Böylece orjin bademlerinin yaygın olduğu Adıyaman'da yeni çeşitlerle kültür badem bahçeleri yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu şekilde ülkemizde Ferragnes ve Ferradul ile kendine verimli yeni çeşitler ile bahçeler kurulmuştur. Bahçe tesisinde kullanılabilecek yeni çeşitler ise Makako, Vairo, Laurene, Soleta ve Guara gibidir (Küden A. B., 2016; Küden ve ark., 1997) .

Makako: Orijini İspanya'dır. Yarı yayvan ve çok güçlü büyür. Budama ve istenen şeklin verilmesi kolaydır. Yaprak mantarlarına dayanıklıdır. Meyve iç randımanı %33 ve iç ağırlığı 1,2 gramdır. Hiç ikiz meyve yapmaz. Taş bademdir ve şekli eliptiktir. Makinalı hasada çok uygundur. Çiçeklenmesi Ferragnes'ten 10-18 gün sonradır. Hasat zamanı Ferragnes'e benzer. Kendine tam verimlidir. Yüksek rakım ve don riski olan

yerler için en uygun çeşittir. İçi açık kiremit rengindedir. Ferragnes'ten %25 daha verimlidir.

Vairo: Patentli İspanyol çeşididir. Ağaçlar hızlı ve yayvan gelişir. Kendine verimlidir. Çok yüksek verimlidir. Fungal hastalıklara dayanımı yüksektir. Düzenli verimi vardır. İkiz meyve oranı çok azdır. İç meyve ağırlığı 1,2 gramdır. Taş badem grubundadır. Vairo çeşidi badem çöğürü, GF-677 ve Garnem klon anaçları ile uyumludur. Ülkemizde badem bahçelerinde ana çeşit olarak tercih edilecek badem çeşitlerinden biridir. “Nonpareil” badem çeşidi ABD'nin Kaliforniya bölgesinde temel çeşit olmaya devam ederken, Akdeniz ülkelerinde durum farklıdır. Günümüzde Akdeniz ülkelerindeki sık dikim badem bahçelerinde temel olarak dört kültür çeşidi kullanılmaktadır: “Soleta”, “Lauranne”, “Avijor”, “Penta” ve “Guara-Tuono” çeşitleri İtalya'da toplam sık dikim badem alanlarının %48'i ve %39'unu oluşturmaktadır.

Modern meyvecilik, anaç ve çeşit seçimi ile başlamaktadır. iç ve dış pazar isteklerine uygun çeşitlerle kapama bahçe kurulması üretim potansiyelini artırma yönünde önemli bir adımdır. Dünyada son yıllarda özellikle ılıman iklim meyve türlerinde klonal anaç kullanımı hızla yaygınlaşmaktadır. Günümüzde büyüme kuvvetleri belli, sık dikime olanak sağlayan, üzerine aşılana çeşidi erken meyveye yatan klon anaçlar tercih edilmektedir. Klonal anaçların birörnek bireyler oluşturması, ağaç büyüklüğünde standardizasyon, kök gelişimi, verimlilik, bodurluk, kalite, üzerine aşılı çeşidi erken meyveye yatırma, hastalık ve zararlılara dayanıklılık gibi önemli avantajları bulunmaktadır. Yetiştiricilik yapılan bölgenin ekolojisi ve toprak koşulları anaç açısından oldukça önemlidir. Meyvecilikte çeşit zenginliğinin fazla olması değişik ekolojilerde değişik çeşitleri yetiştirme imkanı sağlamaktadır. Yetiştiriciliğin yapılacağı bölgeye

uygun çeşitlerin kullanılması özellikle çeşitlerin soğuklama gereksinimi ile bölgenin soğuklama süresinin uygunluğu oldukça önemlidir. Yetiştiriciliğin yapılacağı bölge ekolojisi ve toprak koşullarına uygun anaçlar üzerine uygun çeşitlerin kullanılması ile ekonomik yetiştiricilikten söz edilebilir.

KAYNAKÇA

- Dokuzoğuz, M. & Gülcan, R. (1979). Badem Yetiştiriciliği ve Sorunları. Tübitak Yayınları No: 432, TOAG Seri No: 90, Ankara, 80 s.
- Gülcan, R. (1976). Seçilmiş Badem Tipleri Üzerinde Fizyolojik ve Morfolojik Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:310, Bornova, İzmir. 72 s
- Güngör, M.K., Kaşka, N., Çağlar, S. & Küden, A. (1995). Badem Yetiştiriciliğinde Saçak Köklü Çöğür ve Fidan Eldesi Üzerinde Araştırmalar. 2.Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3-6 Ekim, 1995, Adana. Cilt 1: 384-388.
- Hartman, H.T. & Kester, D.E. (1983). Plant Propagation Principles and Practice. Hall. Inc. Engle wood cliffs. New Jersey.)
- Kaşka, N., Küden, A., Küden, A.B. & Dündar, Ö. (1993). GAP Bölgesine Adapte Olabilecek Şeftali, Kaysı, Badem ve Nektarin Çeşitlerinin Saptanması. Ç.Ü.Z.F. Genel Yayın No.56, GAP Yayınları No. 71, Adana.
- Kaşka, N., Küden, A. & Küden, A.B. (1994). Almond Production in Southeast Anatolia. I. International Congress on Almond. May17-19,193. (Italy) Acta Horticulturae. 373:253-258.
- Kaşka, N., Küden, A.B. & Küden, A. (1996). Geç Çiçek Açan Yabancı ve Bazı Yerli Badem Çeşitlerinin Adana ve Pozantı'da Yetiştirilmeleri Üzerinde Araştırmalar. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 20: 115-119.
- Kaşka, N., Küden, A.B. & Küden, A. (1993). Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden seçilmiş badem tiplerinin Adana ekolojik koşullarına adaptasyonu üzerinde çalışmalar. Turkish Journal of Agriculture & Forestry, 17 (1): 97-110.

- Küden, A. B. (2016). Ülkemizde Badem Yetiştiriciliği Geleceği ve Önemi. Antepfıstığı Araştırma Dergisi. 48-52. Gaziantep.
- Küden, A. B., Küden A., Bayazit, S., Çömlekçiöglu S., İmrak, B. & Dikkaya Y. (2014). Şeftali, Nektarin, Badem ve Elma Çeşit Adaptasyonu Projesi (KKTC – Güzelyurt ve Türkmenköy Ekolojik Koşullarında Bazı Şeftali, Nektarin, Badem ve Elma Çeşitlerinin Meyve Verim ve Kalitesinin Saptanması. TAGEP Proje No: 5.2.3.1
- Küden, A. & Kaşka, N. (1988). Subtropik İklim Koşullarında bazı ılıman iklim meyve tür anaç ve fidanlarının yetiştirme olanaklarının araştırılması (Tübitak TOAG Proje No. 569).
- Küden, A., Küden, A.B. & Kaşka, N. (1994). Investigations on Inducing the Lateral Root Development of Almond Seedlings. ISHS XXIVth International Horticultural Congress, Kyoto, 21-27 August, Contributed papers.
- Küden, A., Kaşka, N., Kankaya, A., Sağlamer, M. & Ataoğ Ölmez, H. (1999). Bazı ılıman iklim meyve fidanlarının yetiştiriciliğinde yeni aşılama tekniklerinin kullanılması ve aşılama periyodunun uzatılması. Tübitak TOGTAG Proje No. 1277.)
- Küden, A., Küden, A.B. & İmrak, B. (2023). Badem ve Ceviz Yetiştiriciliği. Tarım Gündem, 181s.
- Küden, A., Küden, A.B., Kaşka, N. & Ağar, İ.T. (1997). GAP Bölgesine Adapte Edilebilecek Şeftali, Kayısı, Badem, Nektarin ve Erik Çeşitlerinin Saptanması. II. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 198, GAP Yayınları No: 113, Adana, 67 s.
- Küden, A.B. & Küden, A. (2000). Badem Yetiştiriciliği. Tübitak, TARP Yayınları. 18 s
- Küden, A.B., Kaşka, N. & Küden, A. (1993). Badem Çöğürlerinde Saçak Kök Oluşumunun Teşvik Edilmesi. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 8(2): 153-158.

- Needs, R. N. & Alexander, D. Mce. (1982). Pistachio A technique for chip budding . Aust. Hort..80: 87-90
- Özbek, S. (1978). Ç.Ü.Z.F.Yayınları 128. Ders Kitabı: 11. 485 s. Adana.
- Yurtkulu, V. (2020). Badem Bahçe Tesisi Projesi Fizibilite Raporu Ve Yatırımcı Rehberi Tarım Ve Orman Bakanlığı Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanlığı, 47s.

BÖLÜM VIII

BADEMDE TERBİYE VE BUDAMA TEKNİKLERİ

Prof. Dr. Ali İKİNCİ¹

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10456018>

¹ Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye,
aliikinci@harran.edu.tr Orcid ID: 0000-0001-8149-7095.

1. GİRİŞ

Budama, bitkilerin sağlıklı ve dzenli bnyemesini sağlamak, rdn verimini artırmak ve estetik bir çekicilik yaratmak iwin canlı toprak rdtu organlarına dzenli olarak uygulanan kesme, bkme, tomurcuk, srngn ve yaprak alma gibi işlemlerdir. Budama; ağaqların, qlıların, meyve ağaqlarının ve diğer bitkilerin şekillendirilmesi, verim ve kalitesinin artırılması, hastalıkların ve zararlıların nlenmesi ve gvnenli bnyemesinin sağlanması iwin yapılır.

Herhangi bir meyve bahwesi iwin uygulanacak budama şekilleri wşitli faktrlere bağlı olacaktır: Dikim yoğunluğu, wşitidin vejetatif bnyeme karakteri, ağacın gvcu, yetiştirme sistemi (sulanan veya sulanmayan), meyve bahwesi ynetim uygulamaları, hasat sistemi, işçilik, budama ekipmanın mevcudiyeti ve maliyeti.

2. BUDAMANIN AMAqlARI

Budama, genellikle aşağıdaki amaqlar iwin yapılır:

Bitkilerin şekillendirilmesi: Ağaqların, qlıların ve meyve ağaqlarının istenen şekle ve gvnrne kavuşturulması iwin budama yapılır. rneğin, ağaqların ykseklikleri kontrol altında tutularak, istenilen boyutta ve formda bnymeleri sağlanabilir.

Verim ve kalitenin artırılması: Meyve ağaqlarının verimini ve kalitesini artırmak iwin budama yapılır. Bu işlem meyvelerin daha kaliteli ve daha lezzetli olmasını sağlar.

Hastalıkların ve zararlıların önlenmesi: Kurumuş, hastalıklı, ekolojik ve mekanik etkilerle zararlanmış, kırılmış dallar ile birbiri üzerine binmiş dallar budama ile çıkartılır. Bu işlem bitkilerin sağlıklı kalmasına ve verimlerinin artmasına yardımcı olur.

Güneş ışığı ve hava sirkülasyonunu artırma: Budama, bitkilerin güneş ışığına daha iyi erişim sağlamasına ve bitki tacı içerisindeki hava akışının iyileştirilmesine yardımcı olabilir. Yapılacak budama işlemi ile ağaçların daha etkili şekilde fotosentez yapmasını ve bitki sağlığını artırmasını sağlar.

Güvenli büyümenin sağlanması: Ağaçların, çalıların ve meyve ağaçlarının güvenli büyümesini sağlamak için budama yapılır. Budama işlemi, bitkilerin rüzgar ve kar gibi doğal olaylardan zarar görmesini önlemeye yardımcı olur.

Güvenlik ve erişilebilirlik: Büyük ağaçların dalları zamanla tehlikeli bir şekilde büyüebilir ve güvenlik riski oluşturabilir. Budama ile ağaçların ve bitkilerin tehlikeli veya erişilemez dalları kesilerek, bu tür riskleri azaltabilir.

Bu nedenlerden dolayı budama, bitkilerin büyüme ve gelişimi için önemli bir bakım işlemidir ve düzenli olarak yapılmalıdır. Doğru şekilde yapıldığında; bitkilerin sağlıklı kalmasına, verim ve kalitesinin artmasına ve güvenli büyümesini sağlamaya yardımcı olur. Ancak, her bitkinin farklı ihtiyaçları olduğunu unutmamak önemlidir ve doğru budama tekniklerini kullanmak gereklidir.

Budama, bitkilerin büyüme mevsimine göre yapılır. Dış mekânlarda yetişen ağaçların ve çalıların budaması genellikle sonbahar veya kış aylarında yapılır. Meyve ağaçlarının budaması ise yaprak dökümünü izleyen günlerle, ilkbahar gelişme periyodunun başlaması arasında geçen dönemde yapılabilir. Budama yaparken, bitkilerin sağlıklı ve canlı kısımlarına zarar vermemeye dikkat etmek gerekir. Budama için uygun araçlar ve teknikler kullanılmalıdır.

Budama konusunda yapılan çeşitli araştırmalar, genç ağaçlarda daha az kuvvetteki budamanın, ağaçları daha erken meyveye yatırdığı ve daha fazla verim vermesini sağladığını göstermiştir. Bu durum, çoğunlukla meyve üretebilen taç hacminin artışı nedeniyle meydana gelmektedir. Bazı araştırmacılar, genç ağaçları budanmadan bırakmanın faydaları olduğunu belirtmektedirler. Ancak, zamanla ürün yükü artmaya başladığında, meyveli dalların meyve yükünden dolayı ana gövdeden ayrılması (kırılması) nedeniyle, verim kaybına yol açacağı belirtilmiştir. Bu nedenle, gövde ile dar açılı ana dallara sahip ağaçlarda, ana dalların dal açılarının genişletilerek, dalların ürün yükünü taşıyabilecek hale getirilmesi konusunda birinci ve ikinci yılda ağaçların şekillendirilmesi önerilir.

3. BADEMDE TERBİYE ŞEKİLLERİ

3.1. Goble Terbiye Şekli

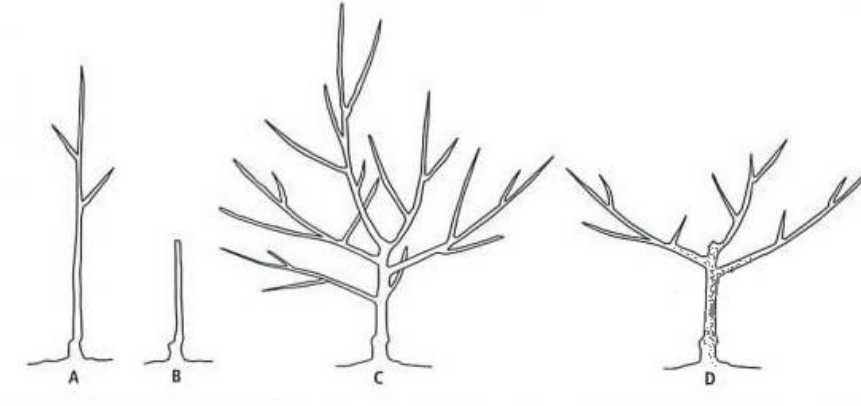
Çok uzun zamandan beri bilinen ve meyve fidanlarına nemli bölgelerde uygulanan bir şekildir. Genellikle üç ana daldan oluşur. Elma, ayva, armut, erik, şeftali, kayısı, turunçgiller ve diğer meyve

ağaçlarının hepsinde başarı ile uygulanabilir (Yılmaz, 1994; Küden, 2018).

Fidan dikildikten hemen sonra toprak seviyesinden 70-80 cm yükseklikten tepesi kesilir (Şekil 1). İlkbahar periyodu içerisinde gelişmesini sürdüren fidanlara, temmuz-ağustos aylarında ilk şekil verilir. Gövde üzerinde, toprak seviyesinden 40-50 cm'nin altındaki gelişen tüm dallar dipten kesilir. Fidan üzerinde aralarında 5-10 cm mesafe bulunan ve gövde ile 45-60°'lik açı yapan, gelişme kuvvetleri hemen hemen aynı olan ve gövde üzerinde 120°'lik açıyla dağılmış üç ana dal seçilir. Seçilen bu ana dallar 40-60 cm uzunlukta ve toprağa bakan göz üzerinden kesilir. Bunların dışındaki dallar ya dipten çıkarılır ya da eğilip-bükülerek, gelişmeden alıkoyulur. Böylece birinci yılda yapılan işler sona erer (Yılmaz, 1994; Özkan ve Gerçekçioğlu, 2008).

İkinci yılda, bir kış periyodu geçiren fidanlarda her türlü bakım özenle uygulanır. Bu şartlarda fidan üzerindeki sürgünlerde kuvvetli bir vejetatif gelişme sağlanır. Temmuz-ağustos aylarında her ana dal üzerinde bir yardımcı dal, diğeri ana dalın devamı olmak üzere iki dal seçilir. Yardımcı dal, ana dala rekabet etmeyecek kuvvette ve 10-20 cm uzaklıkta olmalıdır. Aynı yıl içerisinde seçilen yardımcı dallar belli bir uzunluk üzerinden kesilir. Yalnız 40-60 santimetrenin altında gelişme gösteren dallara dokunulmaz. Aynı işlemler üçüncü yılda da devam eder, yalnız üçüncü yılda yardımcı dallar bir önceki yılın tersinden seçilir (Şekil 2 ve Şekil 3). Daha önceki yıllarda eğilmiş veya bükülmüş dallar kesilir (Özkan ve Gerçekçioğlu, 2008; Küden,

2018).



Şekil 1. Goble budama metoduna göre şekil verilmiş bir ağaç
A-) Yeni dikilmiş bir fidan; B-) Dikimden hemen sonra tepesi 70-80 cm'den kesilmiş fidan; C-) Fidanın ilk sezondaki gelişme durumu; D-) Birinci yılın sonunda kış budaması ile goble şekli verilmiş ağaç.



Şekil 2. Goble şekli verilmiş ve 3. yaprak dökümü döneminde henüz budanmamış bir badem ağacı.



Şekil 3. Goble budama metoduna göre şekillendirilmiş ve 3. yaprak dökümü döneminde budanmış (kış budaması) bir badem ağacı.

3.2. Değişik Doruk Dallı (Modified Leader) Terbiye şekli

Değişik doruk dallı budama metodu kurak b6lgeler için uygun ve yararlı bir şekildir. G6vde üzerinde muntazam aralıklarla sarmal (spiral) olarak dağılmış 4-5 ana dalın oluşturduğu bir şekil olup, kuvvetli ve dipten itibaren sürgün yapan yumuşak ve sert çekirdekli meyve tür ve eşitleri için uygundur (şekil 4 ve şekil 5). G6vde üzerinde düzenli dal oluşturmayan meyve tür ve çeşitlerine bu şekli vermek güç olur. Bunun nedeni, istenilen yerlerde dal oluşmayacağı için, g6vdenin üzerinde bazı kısımların boş kalması sonucu güneşten zararlanmalar artacağı gibi, ağaçta istenen simetri ve denge de sağlanamaz.

Birinci yıl

Fidanlar dikildikten sonra, ilkbaharda gelişme d6neminden 6nce fidanların tepesi 80-100 cm yükseklikten kesilir. şayet, fidan boyları verilen uzunluk civarında ise o takdirde fidan kesilmeden bırakılır. İlkbahar gelişme periyodunun başlamasıyla birlikte fidanlardaki g6zler srmeğe, yeni sürgünler oluşmağa başlar. İlkbahar gelişme d6neminde bakım içlerine azami 6zen g6sterilerek, fidan üzerindeki g6zlerin sürmeleri ve düzenli bir sürgün oluşturmaları sağlanır. Sürgünlerin odunsulaştığı yaz gelişme periyodu (temmmuz ayı) ya da kış aylarında, fidanların g6vdeleri üzerinde sarmal (spiral) şeklinde dağılmış 5 ana dal seçilir (şekil 4).



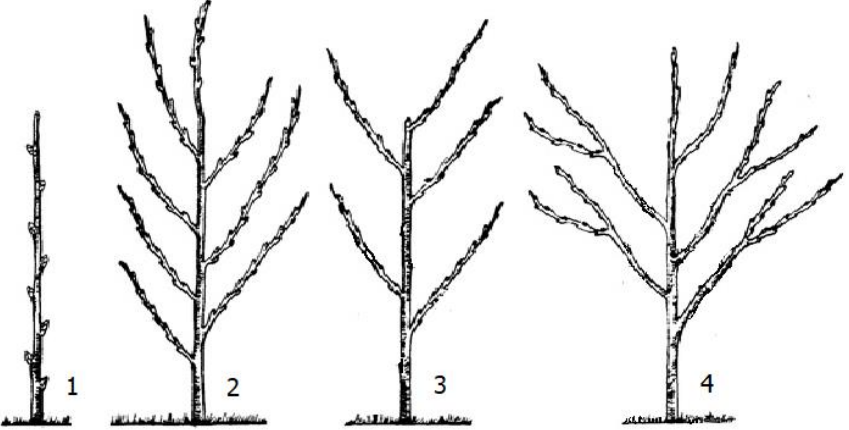
Şekil 4. Birinci yılın dinlenme döneminde değişik doruk dallı budama metodu ile şekillendirilmiş badem fidanı.

Seçilen ilk ana dal yerden 40 cm yükseklikte olmak üzere ve birbirinden 10-20 cm yükseklik farkı bulunacak şekilde, gövde ile en az 45°, kendi aralarında ise 72°'lik açđ bulunan dallar seçilmelidir (Şekil 4). Ana dallar seçildikten sonra, geriye kalan dallar vegetatif gelişmeden alıkonmak üzere eğilebilir, bükülebilir ya da kesilebilir. Bu işlemler tamamlandıktan sonra, ana dallar 40-60 cm uzunluktan ve toprağa bakan gözün üzerinden kesilir. Böylece kış budaması da tamamlanmış olur.

İkinci yıl

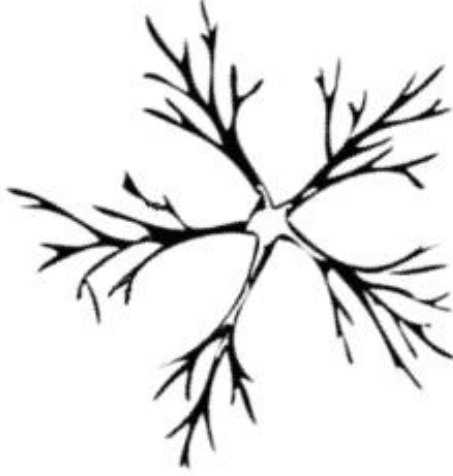
İlk yıl bırakılan her ana daldan anaç, ekolojik koşullar ve bakım şartlarına bağlı olarak 3-5 adet yeni sürgün meydana gelecektir (Şekil 6). Bu meydana gelen yeni sürgünlerden bir tanesi ana dalın

devamını sağlamak, diğeri de yardımcı dal olmak üzere iki adet dal seçilir ve diğeri eğilir, bükülür ya da kesilir (Şekil 5). Bunların dışında, sürgünlerin ucunda meydana gelen zayıf sürgünler oluşmuş ise bunlar kesilip çıkartılır. Bırakılan dallar üzerinde bölgenin ekolojik koşulları, toprak ve bakım şartlarına göre bir kesime gidilebilir ya da dallar kesilmeden bırakılabilir. Dallar ortalama 40-60 cm uzunluğunda kısaltılır. Eğer uzunlukları zaten bu kadar ise herhangi bir kesim yapılmaz.



Şekil 5. Bir fidana değişik doruk dallı şeklin verilmesi (Kaynak: Yılmaz (1994)'ten değiştirilerek alınmıştır).

- 1-) Şekil verilmek üzere 110-120 cm yükseklikten tepesi kesilmiş bir yaşlı fidan
- 2-) Yaz periyodunda fidanın gelişimi.
- 3-) Birinci yılın sonunda kış budaması ile ilk şekil verilmiş fidan.
- 4-) İkinci yılın sonunda kış budaması yapılmış ağaç.



Şekil 6. Değişik doruk dallı Şekil verilmiş bir ağacın dallarının ũstten g3r3n3m3 (Kaynak: Yılmaz (1994)'ten değiştirilerek alınmıştır).

Ūç3nc3 ve sonraki yıllar

İlkbahar ve yaz gelişme d3neminde ağağların her t3rl3 bakım bakım işleri itinalı bir Şekilde y3r3t3l3r. Her yıl kiş budama zamanında ana ve yardımcı dallar 3zerinde oluşacak 3-5 daldan birer tanesi ana ve yardımcı dalların devamını, birer tanesi de bunların yardımcı dalını oluşturmak 3zere ikişer dal Őeçilir. Geri kalan dallar ise durumlarına g3re eğilir, b3k3l3r ya da kesilip atılır. Ana dallar 40-60, yardımcı dallar 30-40 cm uzunlukta olacak Şekilde kesilir. Bu işlemlere, ağağlarda 5 yardımcı dal oluşuncaya kadar devam edilir (Şekil 6).

Her yıl yardımcı dalların y3nlerinin bir 3ncekinin aksi y3n3nde olmasına 3zen g3sterilir. B3ylece dallar arasında simetri ve denge

gerçekleştirilmiş ve bunların birbirlerini gölgelemesi önlenmiş olur.

4. BADEM AĞACININ BUDANMASI

Badem ağacının budanması ağacın dengeli gelişmesi ve meyve veriminin daha fazla olması açısından önemlidir. Ağacın yaşına ve hedefimize göre farklı budama yöntemleri uygulamamız gerekir. Her çeşite ait ağacın kendine has büyüme özellikleri vardır. Bu nedenle budama yaparken bu hususu dikkate almak gerekmektedir.

Badem ağaçlarında görülen farklı büyüme şekilleri şunlardır:

- Dik gelişme gösteren: Ferraduel, Ferragnes, Marta, Peraleja, Rumbeta ve Tarraco
- Yuvarlak taç yapanlar: Cristomorto, Garrigues, Glorieta, Masbovera ve Soleta
- Yayvan gelişme gösterenler: Lauranne, Genco, Mandorlo Guara, Marcona, Supernova ve Tuono

4.1. Şekil Budaması

Badem ağacının gelecekteki şeklini ve verim performansını belirlemede kritik öneme sahiptir. Ağacın ömrünün ilk yıllarında sahip olacağı yapının şekillendirilmesi amacıyla yapılır. Dikimin ilk yılında başlar ve badem ağacının pratik olarak geliştiği altıncı veya yedinci yıla kadar devam eder. Şekil budaması, fidan dikiminde zarar görmüş veya çok uzun köklerin kesilmesi işlemlerini de kapsar.

Badem ağaçları genellikle goble veya değişik doruk dallı

(modifiye lider) şekillerine göre terbiye edilirler (Soylu, 2003; Özçağırın ve ark., 2007; Arquero ve Jarvis-Shean, 2017).

Genç badem ağaçlarına şekil verilirken, ana dallar iyi seçilmeli, seçilen ana dallar gövde ile iyi açılara sahip olmalı ve birbirlerine göre 10-15 cm aralıklı olmalıdır.

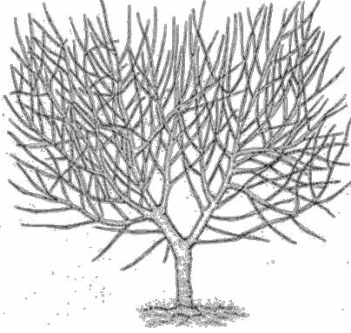
4.2. Verim Budaması

Asıl amacı verimi desteklemek olan bu budamada, dallar ağacı gençleştirmek için kesilir ve her zaman maksimum verimlilik ile en iyi meyve kalitesi arasındaki denge aranır. Yaşlı, hastalıklı, çeşitli fiziksel etkilerle hasar görmüş ve verimsiz dallar kesilerek, bu dalların yerini yavaş yavaş yenileri alacak olanlara bırakılır. Ayrıca, bu tür budama aynı zamanda meyve ağacının istenilen şekil ve hacminin korunmasına da yarar. Badem ağacının tüm üretim aşaması boyunca, tercihen her yıl budamasının (Şekil 7 ve Şekil 8) yapılması gerekir (Arquero ve Jarvis-Shean, 2017).

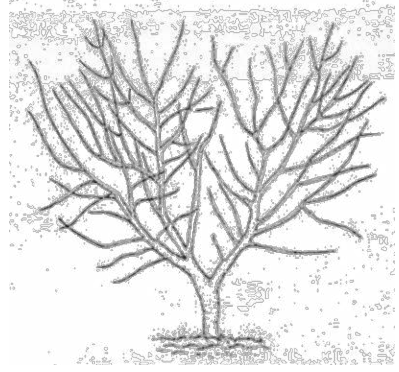
Bademde çiçekler bir yaş ve üzeri dallarda oluşur. Özellikle karışık dallarda belirli bir süre meyve veren dalın budamayla ortadan kaldırılması ve diğerlerinin büyümesinin sağlanması, böylece seyrekleşmeyle meydana gelecek olan sürgünlerin sayesinde üretimin sürdürülmesi amaçlanır. Badem ağaçları üzerinde 2 veya 3 yıl boyunca meyve veren organlar (spur meyve dalları) kendi kendine ölür ve bu nedenle bu dallar budama ile elimine edilir. Arada sırada, kesişen veya birbiri üzerine binmiş olan dallar ortadan kaldırılarak, ağacın ortası havalandırılmalıdır. Badem ağacı çok yoğun dal

oluşturma eğiliminde olduğundan, özellikle tacın üst kısımlarında daha yaşlı ve yatay gelişen dallar çıkartılmalıdır. En yüksek dallardan bazılarını çıkartarak ağaç tacının yeterince alçaltılması sağlanabilmektedir.

Badem ağaçları meyvelerinin çoğunu yaklaşık 5 yıl yaşayan spurlar üzerinde verir (Soylu, 2003; Özçağiran ve ark., 2007; Arquero ve Jarvis-Shean, 2017). Bu nedenle, her yıl meyve veren dal kısmının yaklaşık 1/5'ini yenilemek ve yeni sürgün büyümesini teşvik etmek için yeterli budama yapmak önemlidir. Obur dallar ihtiyaç duyulan yerde bulunursa, dalları yenilemek için kullanılabilir. Budama, yeni büyümeyi teşvik etmek için ağaç boyunca 1.5 ila 3.5 cm çapındaki dal kesilerek gerçekleştirilir. Bu, en azından zayıf gelişme gösteren dalların çıkarılmasıyla gerçekleştirilebilir. Budamayla, yıldan yıla en yüksek meyve tutumunu sağlamayı her zaman aklınızda bulundurun. Bu nedenle, her dört veya beşinci yılda badem ağaçlarını ciddi bir şekilde budamak yerine, her yıl ağacı sürekli olarak yenilemek önemlidir. Badem ağaçlarının tepesinde, ağaç boyunu kontrol etmek için kısaltma budaması yapılmaz (Micke ve ark., 1980; Atlı, 2013).



Şekil 7. Budama yapılmamış ve çok sayıda dal ve sürgünler oluşmuş bir badem ağacı.



Şekil 8. Budama yapılmış olan bir badem ağacı.

4.3. Gençleştirme Budaması

Gençleştirme veya restorasyon budaması olarak da adlandırılan bu budamada ağacın verimden düşmüş, hastalıklı veya çok yaşlı olan dalları sert budamayla kesilir. Badem ağacının; kayısı, şeftali, kiraz ve erik ağacı gibi *Prunus* cinsinin bir parçası olduğu unutulmamalıdır. Özellikle açılan yaraları iyileştirici bir aşı macunu sürülmediği takdirde, kalın dalların budanmasından hoşlanmaz. Ağaçta sert budama ile büyük bir stres meydana getirmemek için gençleştirme budaması işlemi 4-5 yılda tamamlanmalı, her yıl bir ana dalı kesmek şeklinde budama işlemlerini yapmak gerekir. Böylece, gençleştirme işlemi süresince badem üretimi de sürdürülmüş olacaktır. Gençleştirme budaması yapmak için yılın en iyi zamanı kış öncesi, yani kasım ayı civarındadır.

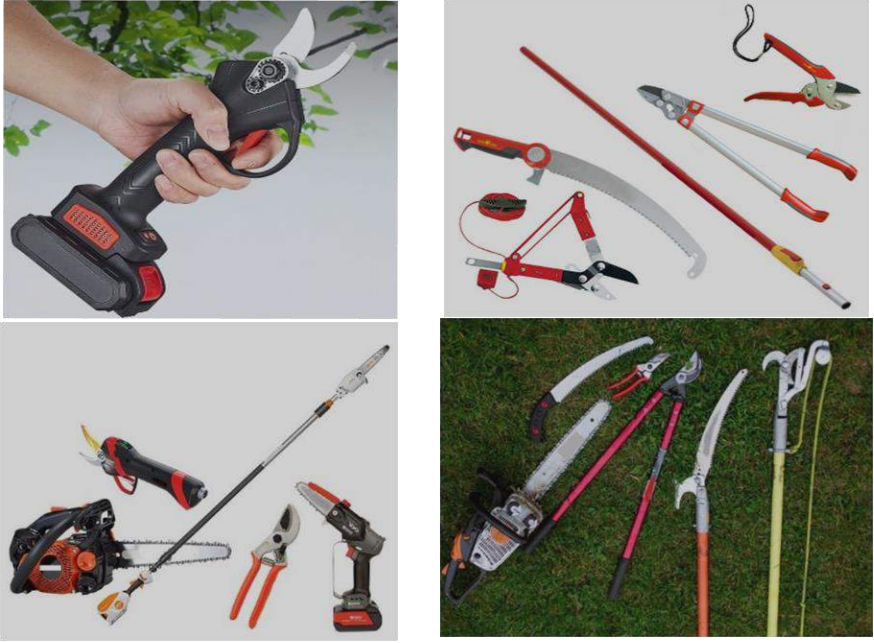
Kabaklama olarak adlandırılan ve bütün dalların kesilmesi şeklindeki gençleştirme budamaları, ağaçlarımızın kurummasına sebep

olur (Atlı, 2013).

5. BUDAMA EKİPMANLARI

Badem ağaçlarını budarken çok çeşitli aletler kullanılabilir (Şekil 9). En çok kullanılanlar budama makası, budama testeresi, iki kollu budama makası, manuel, elektrikli veya havayla çalıştırılabilen uzun saplı testereler (teleskopik budama testeresi) ve uzun saplı budama makaslardır. El testereleri ve motorlu testereler de sıklıkla kullanılmaktadır. Pek çok farklı modele sahip aletler, badem dallarının farklı kalınlıklarına ve kesim noktalarının farklı yüksekliklerine göre uyarlanmıştır (Şekil 9).

Budama ekipmanlarını kullanırken; aletlerin kesici ağızlarının keskin, temiz olduğundan ve toprağa temas etmediğinden emin olun. Budama makası ve iki kollu budama makası (çoğunlukla küçük dallarda kullanılır) kullanmak için makasın kancasını dalın tepesine yerleştirin ve bıçak gövdeye veya dala yakın olacak şekilde yukarı doğru kesim işlemini yapın. Bu şekilde yapılacak dal kesiminde tırnak bırakılmaz ve kesim noktasında parçalanma olmadan veya yırtılmadan temiz kesimler elde edilir.



şekil 9. Budamada kullanılan çeşitli aletler ve makinalar.



řekil 10. Badem ađacında kalın dal kesimlerinde ařı macunu sűrűlmesi.

Bir motorlu testere kullanırken, yara boyutunu en aza indirmek ve yaranın iyileşmesini teşvik etmek için dal yastığından kesim yapılmalıdır. Temiz (pürüzlü olmayan) kesikler, yaraların iyileşmesi ve enfeksiyonun önlenmesi için kritik öneme sahiptir. Çapı 2 cm'nin üzerindeki dal kesimlerinde aşı macunu kullanılması yararlı olacaktır.

6. BADEM AĞACININ BUDANMASI İLE İLGİLİ DİKKAT EDİLECEK BAZI ÖNEMLİ HUSUSLAR

1. İlk yıllarda badem ağacı, gelecekteki ürün ağırlığını taşıyabilecek ve kültürel uygulamalara olanak tanıyacak, aynı zamanda geç verime yatmaya neden olabilecek kesimleri en aza indirecek bir yapıya göre terbiye edilir.
2. Ağaç yapısı oluştuktan sonra yapılan budama işlemi; öncelikle ilaçlama ve hasat gibi kültürel uygulamaları kolaylaştırır, ölü ve hastalıklı dalları ortadan kaldırmaya yardımcı olur.
3. Budama ne kadar kuvvetli olursa, ağaç üzerindeki yeniden büyüme o kadar fazla olur. Ancak; bu yeniden büyüme, herhangi bir budama kesimi yapılmamış ağaçlarda meydana gelecek toplam büyümeyi geçmeyecektir.
4. Yaz budamasının, dinlenme budamasına göre bodurlaştırıcı etkisi daha fazladır. Yaz budaması yapılmış olan ağaçlardaki tüm sürgünlerin toplam büyümesi, budanmamış ağaçlardaki toplam büyümeye kıyasla daha az olacaktır.
5. Kuvvetli bir dal veya sürgünde tepe kesimi yapılması, o dal üzerinde birkaç güçlü sürgün oluşturur.

6. Ana dal seçiminde ilk adım, genellikle her ağacın kaç ana dala sahip olacağına karar vermektir. Goble (vazo) şeklinde terbiye edilecek badem ağacı yapısında, ağaç başına üç veya dört anadal bulunur.
7. Ana dalların gövde üzerine sağlam bir şekilde tutunmasını ve yapısını etkileyen üç faktör; dalların açısı, gövde üzerindeki birbirine göre aralığı ve dalların yönüdür.
8. Dalların gövdeye bağlantı mukavemetini ve yük taşıma kapasitesini en üst düzeye çıkarmak için ana dalların gövdeye bağlandığı ideal açı dikey ve yatay olarak 45°'dir. Dallar çok dar bir açıdaysa (dikeyden 30°'den az), bu durum o dalın gövdeye güçlü bir şekilde tutunmasını önleyecektir. Gövdeye 70°'den daha geniş açı ile bağlı olan dallar ise ağır ürün ağırlığını destekleyemeyebilir.
9. Ana dallar, ağacın etrafında sarmal bir şekilde ve birbiriyle 7-15 cm aralıklarla yerleştirilmelidir.
10. Ana dalları seçerken, yönlerini eşit şekilde dağıtmaya çalışın. Amaç, ağacın etrafındaki gelecekteki ürün yükünü dengelemektir. Güçlü rüzgarların olduğu yerlerde, hakim rüzgar yönünde güçlü bir dal seçmeye çalışın (Şekil 4).
11. Badem fazla kesimi sevmediğinden, 3 yıldan sonra kalın dal kesimi yapılmaması için terbiye sisteminin kurallara uygun olarak oluşturulması gereklidir (Atlı, 2013).
12. Badem ağacı dikimden sonra doğal gelişimine bırakılırsa, gövde üzerinde aynı yerden birçok dal çıkacak, ağaç iskeleti zayıf ve ağaç tacı kapalı bir hale gelecektir (Şekil 2 ve Şekil

7). Daha sonra yapılacak hatalı ve fazla kesimler, ağaçta fazla sürgün oluşmasına (çalılaşmaya) ve zamklanmaya (Şekil 11) sebep olmaktadır (Atlı, 2013).



Şekil 11. Bazı meyve (badem) ağaçlarında budama işleminde kalın dal kesildiğinde ağaç bu işleme karşı zank çıkarma gibi gösterdiği olumsuz tepki.

13. Badem genel olarak dik gelişen, kuvvetli sürgünler oluşturan, fazla kesime şiddetli tepki gösteren bir meyve türüdür. Budamada sürgünlerde tepe kesiminden kaçınmak gerekir. Budama, dal ve dalcıkların seyreltme kesimi (thinning cut) şeklinde dipten çıkarılması şeklinde yapılmalıdır (Atlı, 2013).
14. Badem ağaçları, ağacın tabanından veya dallar boyunca dik olarak büyüyen güçlü sürgünler olan dip sürgünleri veya obur dallar üretebilir. Ağacın ürettiği veya topraktan aldığı besin maddelerini tüketmemeleri için bu sürgünleri ve dalları dipten çıkartılmalıdır.
15. En uygun budama zamanı, ağaçta gelişmenin durduğu

zamanda yapılanıdır. Gelişme devam ederken yapılan budamalarda, ağaç budamaya tepki olarak yeni sürgünler oluşturabilir. Kışı sert geçmeyen yörelerde budama sonbaharda da yapılabilir. Kışı sert geçen ve hava sıcaklığının -15°C 'lere kadar düştüğü yerlerde, budama kış sonunda yapılmalıdır. İlkbahar geç donu tehlikesi olan yerlerde de budama mümkün olduğunca geç yapılmalıdır. Budama geç yapıldığı takdirde çiçek gözleri de geç açmaktadır (Atlı, 2013).

16. Badem ağacında meyveler kısa buket dallar üzerinde meydana gelir (Şekil 12). Buket dallar 4-5 yıl kadar verimlidir. Verimden düşmüş buket dallarının yerine yenilerini meydana getirmek için 1.5-4 cm kalınlığındaki dalların dipten çıkarılması gerekir. Bunu yaparken sert budamalarla ağaç şiddetli sürgüne tahrik edilmeyip, buket dallarının bir an önce teşekkülü sağlanmalıdır (Bayrak ve Yılmaz, 2013).



Şekil 12. Badem ağacı dalındaki buket tomurcuklar.

17. Bademde meyve dallarının ömrünün yaklaşık 5 yıl olduğu ve 5 yılda bir tamamen yenilenmeleri gerektiği bildirilmiştir. Bunun için her yıl % 20 oranında (5 daldan 1'i budanarak) meyve dalı budama ile kesilmelidir. Bu işlem özellikle Carmel, Merced ve Texas gibi büyüme gücü düşük şitlerde zorunludur. Nonpareil gibi büyüme gücü yüksek şitlerde ise meyve dallarının her yıl % 12-15'i uzaklaştırılmalıdır (Özçağıran ve ark., 2007).
18. Badem ağaçlarının tepesinde, ağaç boyunu kontrol etmek için kısaltma budaması yapılmaz (Micke ve ark., 1980; Soylu, 2003; Atlı, 2013).

KAYNAKÇA

- Arquero, O. & Jarvis-Shean, K. (2017). Orchard Management. Almonds: Botany, Production and Uses (Ed: Rafel Socias i Company and Thomas M. Gradziel), Chapter 11, CABI, Boston, MA, p: 240-253.
- Atlı, H.S. (2013). Bademde Budama ve Terbiye. *Antepfıstığı Araştırma Dergisi*, Sayı 2, s: 22-26, Gaziantep.
- Bayrak, S. & Yılmaz, Ö. (2013). Aşılı Ceviz Badem Yetiştiriciliği. 4 Baskı, Reklam Reklam Yayınevi, Ankara, 378 s.
- Küden, A. (2018). Meyve Ağaçlarında Budama. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana, 80 s.
- Micke, W., Hewitt, A., Clark, J.K. & Gerdts, M. (1980). Pruning Fruit and Nut Trees. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Leaflet 21171, 47 s.
- Özçağıran, R., Ünal, A., Özeke, E. & İsfendiyaroğlu, M. (2007). Badem. Ilıman İklim Meyve Türleri. Sert Kabuklu Meyveler. Cilt-III. Ege Üniversitesi Yayınları, Ziraat Fakültesi Yayın No:566, Ege Üniversitesi Basımevei, Bornova, İzmir, s: 211-267.
- Özkan, Y. & Gerçekçiöğlu, R. (2008). Meyve Ağaçlarının Budanması. Genel Meyvecilik (Editörler: Prof. Dr. Resul Gerçekçiöğlu, Prof. Dr. şükriye Bilgener, Prof. Dr. Arif Soylu), Bölüm 12, Nobel Yayın Dağıtım, Yayın No:1280, Fen Bilimleri: 69, Ankara, s: 385-449.
- Soylu, A. (2003). Badem. Ilıman İklim Meyveleri-II. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No:72, 2. Baskı, Bursa, s: 204-220.
- Yılmaz, M. (1994). Meyve Ağaçlarında Budama. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana, 134 s.

BÖLÜM IX

BADEM BİTKİSİNİN YETİŞTİğİ TOPRAKLAR ve GÜBRELEMESİ

Prof. Dr.Abdulkadir SÜRÜCÜ¹

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10456026>

¹Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü,
Şanlıurfa, Türkiye. akadir63@yahoo.com Orcid ID: 0000-0002-1366-4522.

1. GİRİŞ

Badem, ilk olarak 1750'li senelerinde *Amygdalus communis* olarak isimlendirilmiştir. Sonraları, Miller, Batsch ve D.A. Webb gibi otoriteler tarafından birçok kez adı değiştirilmiş, *Prunus communis*, *Prunus amygdalus* ve 1960'lardan sonra da *Prunus dulcis* (Miller, D. A. Webb) olarak adlandırılmıştır. Badem, *Rosaceae* familyasına ait *Prunus* cinsine bağlı bir türdür (Phychorrhaphis, 1977; Rugini ve Monastra, 2003). Daha sonra, *Rosaceane* cinsine bağlı *Prunus* alt cinsine dahil 40'a yakın tür olduğu bilinmektedir (Kester ve Gradziel, 1996; Soylu, 2003).

Badem, sert çekirdekli meyveler grubu içerisinde bulunup ticari olarak meyvesi için yetiştirilen bir türdür (Özbek, 1978; Ağaoğlu ve ark., 1987). Pomolojik özellikleri bakımından badem incelendiğinde; tatlı ve acı badem olmak üzere iki grup altında incelenmektedir. Acı bademler genellikle badem yağı elde etmek ve fidan çöğürü elde etmek için yetiştirilmekte ve değerlendirilmektedir. Tatlı bademlerde temel olarak dört temel bölümde ayrılmakta bunlar el bademi, diş bademi, sert kabuklu badem ve taş bademlerdir ve genellikle gıda sektörü ve çerez olarak değerlendirilmektedir.

Bademin anavatanının Asya'nın güneybatısı olduğu bilinmektedir. Ayrıca, bademin Babil'de kültüre alındığı, tarihçiler tarafından en eski yiyeceklerden biri olarak kabul edildiği ve Mısır'da, İskenderiye yakınlarında keşfedildiği belirtilmektedir. İpek Yolu üzerinden Asya ve Avrupa arasında taşınarak önce Orta Doğu ve Türkiye'ye, ardından Kuzey Afrika, Yunanistan, İtalya ve İspanya'ya, daha sonraki dönemlerde ise Kuzey Amerika gibi ülkelere getirilmiş ve yetiştirilmiştir.

Türkiye, coğrafi konumu ve çeşitli iklim tipleri nedeniyle birçok meyve türünün doğal yayılma alanı ve gen merkezi olarak öne çıkmaktadır. Bu özellik, Anadolu'nun farklı ekolojik koşullara uygun,

çeşitli ve zengin meyve türleriyle dolu olmasına neden olmuştur. Anadolu, yüzyıllardır birçok meyve türü için doğal yayılma alanı ve gen merkezi olarak hizmet vermektedir, bunlar arasında badem de yer almaktadır (Özbek, 1971). Türkiye'de, Doğu Karadeniz'in kıyı hattından çok yüksek yaylalar dışında neredeyse her bölgede badem ağacı yetiştirilebilmektedir. Ülkemiz, Ege bölgesi başta olmak üzere Marmara, Akdeniz, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde badem üretimine uygun iklim koşullarına sahiptir. Badem, zayıf topraklarda da yetişebilen ve verimli bir şekilde meyve verebilen önemli bir meyve türüdür (Naçan, 1986).

Türkiye'nin ekolojik ve toprak koşullarına kolayca uyum sağlayabilen badem, yüksek uyum kabiliyeti, yüksek meyve besin değeri ve erken meyve verme özelliği nedeniyle yetiştiricilerin ilgisini çekmektedir. Badem meyvesi, yeşil kabuklu çağla evresinden olgunluğa kadar bir dizi kullanım alanına sahiptir. Olgunlaştıktan sonra, çikolata, şekerleme ve pasta yapımında kullanılan ham madde haline gelir. Ayrıca, tuzlu veya kavrulmuş olarak atıştırmalık olarak tüketilebilir. Acı bademler kimya, boya sanayisi, badem yağı üretimi gibi çeşitli endüstri dallarında kullanılmaktadır. Yeşil kabukları bazı ülkelerde hayvan yemi olarak, sert kabukları ise sunta yapımında ve yakacak olarak kullanılmaktadır (Özçağırın ve ark., 2005).

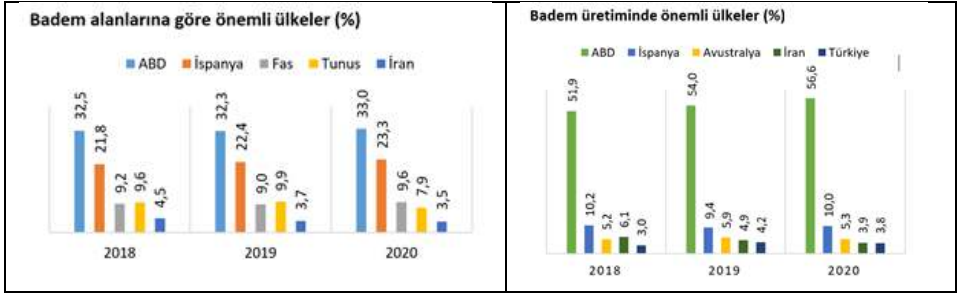
İklim bakımından değerlendirildiğinde badem yetiştiriciliğinde sıcaklık önemli faktörlerden bir tanesidir. Kış mevsiminde, düşük kış sıcaklıkları, tomurcukları ve dalları olumsuz etkileyebilir. Bunun yanında, gövde ve kalın dallarda zarar oluşturabilmesi için sıcaklığın minimum -23 °C ulaşması gerekmektedir. Yaz sıcaklıklarının düşük olması, meyvelerin gelişimini ve kalitesini olumsuz etkileyebilir (Anonim, 1981). Özellikle erken çiçek açan türler, ilkbahar geç donlarından etkilenebilir ve ekonomik olarak yetiştirilemez. Bu nedenle, geç çiçek açan genotiplere odaklanarak badem yetiştiriciliğine ivme kazandırılmaya çalışılmaktadır (Gülcan, 1976).

Badem yüksek sıcaklığa da ihtiyaç duyar. Yüksek sıcaklık meyvenin olgunlaşmasını sağlar. Bundan dolayı, Türkiye'nin çok yüksek yaylalarında ve Karadeniz bölgesinin serin ve nemli yüksek kesimlerinde yetiştirilemez. Badem, kuraklığa dayanıklı bir tür olmasına rağmen, yağış miktarının 300 mm'nin altında olduğu yerlerde kültüre alındığında verim düşük olabilir. Kurak bölgelerde dekar başına 70 kg, sulak ve nemli bölgelerde ise dekar başına 200 kg iç badem meyvesi alınabilmektedir (Çağlar ve ark., 2004).

Tablo 1 incelendiğinde 2020 yılında dünya genelinde toplam 4,1 milyon ton badem üretimi olmuştur. Daha önceki sezonla kıyaslandığında toplam badem üretiminde yaklaşık %20'lik bir artış olduğu gözlemlenmektedir. Dünya genelinde badem üretimi değerlendirildiğinde badem üretiminde ABD, 2,4 milyon tonla en yüksek üretimi gerçekleştirmiştir. Aynı dönemde İspanya 417 bin ton, Avustralya 222 bin ton, İran 164 bin ton ve Türkiye 159 bin ton üretimle ABD'yi takip etmiştir. Bu verilere bakıldığında Türkiye, dünya badem üretiminin %4'ünü karşılamaktadır. Dünya genelinde badem tüketimi, yıllar içinde artma eğiliminde olduğu, 2019 yılında bir önceki yıla göre %5,8 oranında bir artış yaşandığı görülmektedir. 2020 yılında dünya badem verimi ise bir önceki yıla göre %14'lük bir artışla 191 kg/da olarak kaydedilmiştir (Grafik 1) (Anonim, 2022).

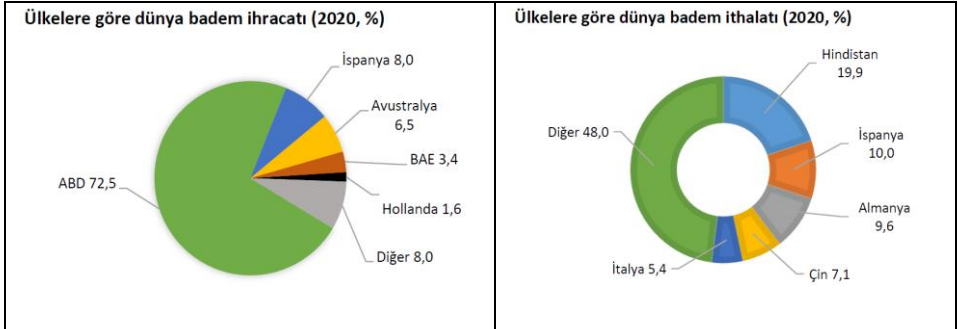
Tablo 1. Dünya Badem Verileri (bin ton)

Üretim	2.860	3.064	3.272	3.562	4.140	19,7
Alan (bin ha)	1.822	1.917	2.014	2.115	2.162	2,3
Verim (kg/da)	157	160	162	168	191	13,7
Tüketim	1.186	1.242	1.304	1.379	-	5,8
İthalat	919	931	964	1.100	1.122	14,1
İhracat	1.095	1.117	1.111	1.207	1.276	8,6



Grafik 1. Dünyada Badem Alan ve Üretimlerine göre ilk 5 ülke.

2020 yılında dünya genelinde badem ihracatı, bir önceki yıla kıyasla %9'luk bir artışla 1,3 milyon ton olarak gerçekleşti. ABD, 925 bin tonla dünya badem ihracatının lideri konumundadır. İspanya, 102 bin ton; Avustralya, 83 bin ton; BAE, 44 bin ton; ve Hollanda, 20 bin ton ile ABD'yi izlemektedir. Aynı dönemde dünya genelinde badem ithalatı, bir önceki yıla göre %14 artışla 1,1 milyon ton olup, Hindistan, 224 bin ton ile en yüksek ithalatı gerçekleştiren ülke konumundadır. İspanya, 113 bin ton; Almanya, 108 bin ton; Çin, 79 bin ton; ve İtalya, 60 bin ton ile Hindistan'ın hemen ardından gelmektedir. Grafik 2'de bu ülkelerin dünya ihracat ve ithalat miktarları yüzde olarak, Tablo 3'te ise Türkiye badem üretimi ile ilgili veriler gösterilmiştir.



Grafik 2. Dünyada ülkelere göre badem ihracat ve ithalatı.

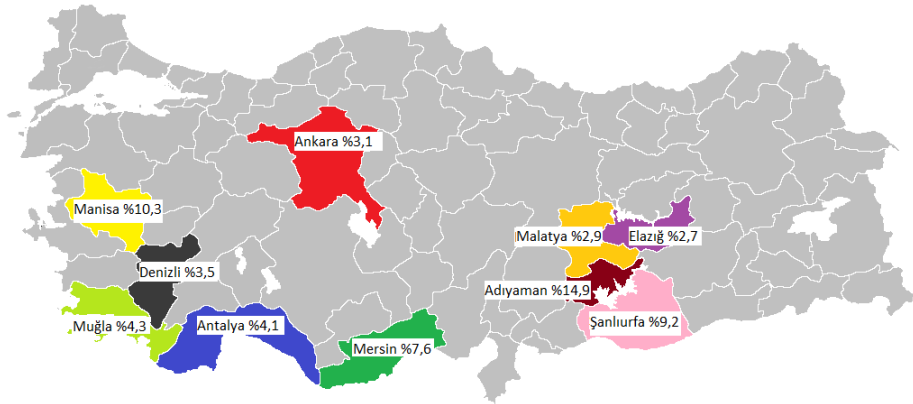
Tablo 3. Türkiye Badem verileri.

Türkiye Badem Verileri (bin ton)

	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/2020	Değişim (%) ¹
Üretim	80	85	90	100	150	50,0
Alan (bin da)	297	333	352	422	471	11,6
Tüketim	85	99	114	117	183	56,9
İthalat	21	36	49	50	59	17,0
İhracat	13	19	21	29	19	-35,8
Kişi başına tüketim (kg)	1,1	1,2	1,4	1,4	2,2	57,1
Yeterlilik derecesi (%)	90,5	83,0	75,7	82,3	78,7	-4,4

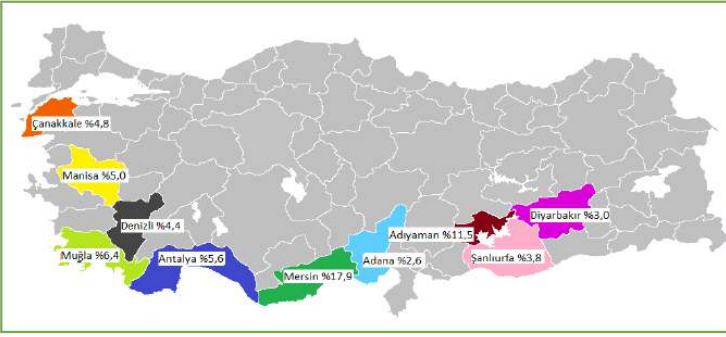
Kaynak: TÜİK (Erişim: 05.01.2022). ¹ Verisi bulunan son iki pazarlama yılının değişimini göstermektedir. Piyasa yılı Temmuz-Haziran

Şekil 3’de verildiği gibi Türkiye’de 2020 üretim sezonunda badem üretimi, toplam 524 bin dekar alanda gerçekleşmiştir. Son yıllarda yapılan dikimler sonucunda badem üretim alanında %15’lik bir paya sahip olan Adıyaman, 78 bin dekar ile en çok üretim alanına sahip il olarak öne çıkmaktadır. Adıyaman’ı 54 bin dekar ile Manisa ve 48 bin dekar ile Şanlıurfa izlemektedir (Şekil 4).

**Şekil 3.** Türkiye Badem Dikim Alanı.

Şekil 4’te gösterildiği gibi 2020 üretim sezonunda Türkiye’de 159 bin ton badem üretimi meydana gelmiştir. Badem üretiminde öne çıkan Mersin, 29000 ton üretimle Türkiye’nin %18’ini karşılamıştır. Adıyaman, 18000 tonluk üretimle ikinci sırada yer alırken, 10 bin tonluk üretimle Muğla üçüncü sıradadır. Üretim alanındaki sıralamalar

iler üretim miktarlarındaki sıralamanın farklı oluşu, bazı illerde son zamanlarda badem bahçelerinin tesisinin fazlaşım daha verime gelmediğinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca bazı yıllarda farklı bölge veya illerde don olayının olmasından dolayı ürün az veya hiç olmamasından ileri gelmektedir (Anonim, 2022). Her yıl Türkiye badem üretim miktarı artmaktadır. 2020 üretim sezonunda 159000 ton badem üretimi olmuşken, 2023 üretimi döneminde 186000 ton olmuştur (TÜİK, 2023).



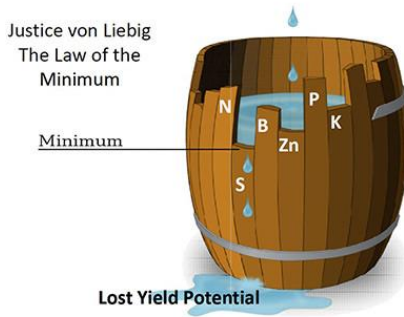
Şekil 4. Türkiye Badem Üretimi.

Yukardaki şekilde görüldüğü gibi ülkemizin badem üretimi hem alansal olarak hem de verim olarak gittikçe artmaktadır, ancak; verim istenilen düzeyde değildir. Badem verimini yani dekardan alınan ürün miktarının artırılması muhakkak gerekmektedir. Yüksek verimli ve kaliteli badem yetiştiriciliği için uygun iklim ve toprakta yetiştirilmesi, hastalık ve zararlı kontrolü, sulama, budama, gübreleme ve uygun toprak işlemleri gibi birçok uygulanmanın iyi şekilde yapılması gerekmektedir. Bu bölümde özellikle bademin yetiştiği toprak özellikleri ve bademin beslenmesi ve gübrenmesi üzerine bilgi verilecektir.

Bitki besleme, bitkilerin ihtiyaç duyduğu besin elementlerini sağlama sürecidir. Bütün bitkilerin kesin ihtiyaç duyduğu gibi badem de makro ve mikro besin elementlerine ihtiyaç duyar. Makro elementler

bitkinin yapısında nispeten daha fazla bulunan elementlerdir ve bunlar azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, kükürt ve magnezyumu içerir. Mikro elementler ise bitkinin yapısında nispeten daha az bulunan elementlerdir ve bunlar çinko (Zn), demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn), molibden (Mo), bor (B) ve klor (Cl) gibi bitki besinlerini içerir.

Bitki beslemesindeki temel prensip, Alman kimyacı Justus Von Liebig tarafından 1840 yılında ilk kez test edilip ileri sürülen minimum kanunudur. Liebig'e göre, bir bitkinin gelişimi ve büyümesi, en düşük düzeyde bulunan besin maddesi veya gelişim faktörü tarafından sınırlanır. Eğer bitki besin elementlerinden biri miktar açısından sınırlayıcıysa, bu eksiklik giderilmedikçe diğer besin elementlerinin miktarının artması, bitkiden elde edilecek ürün miktarını artırmak için yeterli olmayacaktır. Liebig, bu durumu farklı uzunluktaki tahta parçalarından yapılmış bir fıçıya benzetmiştir. Fıçının her bir yanındaki tahtalar farklı uzunluktadır ve içine konulan su, fıçının en kısa tahtasının belirlediği maksimum miktar kadar birikecektir. Kısa tahta uzun hale getirilmedikçe, diğer tahtaların uzunluğu ne kadar uzun hale getirilirse getirilsin, su miktarı artmaz ve seviye en kısa tahtanın hizasında maksimum seviyeye ulaşır (Şekil 5).



Şekil 5. Justus Von Liebig Minimum Yasası.

(https://www.allgrow.se/tr/more_info/liebig_humusteorin_tr.shtml_)

Bu benzetmeyi bitki verimine uyarlayan Liebig, her bir bitki besin elementini bir tahtaya, verimi de suya benzetmiştir. Toprakta eksik olan bir bitki besin maddesi varsa, bitkinin verimi buna bağlı olacak ve eksik element yeterli düzeye getirilmedikçe diğer elementlerin miktarı artırılrsa bile verim artışı mümkün olmaz. Hatta bazen bir element fazla miktarda toprağa verildiğinde verim düşebilir. Örneğin; topraktaki çinko miktarı kritik durumdaysa, fazla miktarda fosfor toprağa ilave edilse çinko, fosfor ile reaksiyona girer ve bitki tarafından alınamaz hale gelir (Marschner, 1994), kritik seviyeden noksanlık seviyesine düşürür, bu da çinko noksanlığına yol açar ve verim kaybına neden olabilir. Bu nedenle, etkili ve dengeli bir gübreleme için toprakta eksik olan bitki besin maddesinin bilinmesi gerekmektedir. Bu elementleri belirlemek için de toprak ve bitki analizleri yapmak mümkündür.

Toprak tahlilleri sırasında rutin toprak analizleri sadece yapmak değil, aynı zamanda toprak analizlerini detaylandırmak önemlidir. Çünkü toprağın tüm özellikleri, içerdikleri makro ve mikro elementlerin tamamının tespit edilmesini gerektirir. En azından birkaç senede bir geniş kapsamlı toprak tahlili yapmak suretiyle bütün bu özellikleri tespit etmek önemlidir.

Toprak verimliliği, toprağın bitki besin elementlerini içirme ve bitkilere sağlama yeteneğidir. Toprak verimliliğini etkileyen faktörler toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleridir. Bu faktörler arasında en önemlileri toprak tekstürü ve derinliği, organik madde içeriği ve pH'ı yer alır.

Badem üretiminde başarı, bitki beslenmesi ve toprak verimliliği arasındaki uyumlu bir dengeyi gerektirir. Bu denge, sadece verimliliği ve kaliteyi artırmakla kalmaz, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliği de destekler. Bu iki faktörü birlikte ele almak, badem üreticilerine daha yüksek verim ve daha kaliteli meyve elde etme fırsatı sunar. Bu bölümde daha çok bu konular irdelenecektir.

2. BADEM BİTKİSİNİN YETİŞEBİLDİĞİ TOPRAKLAR VE ÖZELLİKLERİ

Badem bitkisi yetiştirme açısından toprak bakımından çok seçici değildir. Diğer meyve ağaçlarının iyi gelişip yetişemediği kurak, taşlı, çakıllı ve kireçli topraklarda çok iyi gelişir. Hatta çoğu zaman tarla veya bahçe sınırlarında yetiştirilir. Ancak, toprağın derin olmasını ister. Toprağın çok derin olduğu yerlerde kökler çok derinlere kadar gider ve ağaç çok daha iyi gelişir. Bununla beraber, kumlu tınlı topraklarda en iyi şekilde gelişir. Badem, topraktaki aşırı nem ve taban suyunun hareketinden hoşlanmaz. Bademin yetiştiği kumlu, çakıllı, kuru topraklar organik maddelerce zenginleştirilmelidir. Bitki besin elementlerinin noksan olduğu topraklarda ağaçlar iyi büyüyüp gelişmez, çiçek ve meyve tutumu düşük olur. Küçük meyve dökülmeleri olur, ayrıca ağaçta kalan meyvelerin içleri de iyice oluşumuyarak, kabuğunu doldurmayıp buruşuk bir vaziyette olur.

2.1. Badem Bitkisinin Yetiştirilmesi ve Toprak Reaksiyonu

Badem bitkisinin sağlıklı büyümesi ve iyi verim vermesi için belirli toprak koşullarının olması gerekir. Toprak reaksiyonu (pH)'ı, bu şartlar arasında kritik bir faktör olup badem yetiştiriciliğinde önemli bir yere sahiptir.

Toprak pH değeri, topraklar için kritik bir ölçümdür ve bitkilerin besin elementlerine olan erişimini, kök gelişimini ve toprak mikroorganizmalarını etkileyen önemli bir parametredir. Badem ağaçlarının gelişip büyümesi için arzu edilen pH değeri, 6.5 ila 7.5 arasında olması istenir. Çünkü bu değer aralığında birçok bitki besin elementi bitkiler tarafından daha iyi alınabilir forma gelir. Toprak pH'sı 7.5'in üzerine çıktığında, Zn, Fe, Mn ve Cu gibi elementlerin emilimi sınırlanabilir, bu da eksikliklere neden olabilir. Ayrıca, pH değeri 6'nın altına düştüğünde, P, Mg ve Ca eksiklikleri gözlemlenebilir. Son olarak, çok düşük pH seviyelerinde (<4.5), Al, Fe ve Mn gibi

elementlerin aşırı yüksek konsantrasyonlara ulaşması toksisiteye neden olabilir (Muhammad ve ark., 2017). Böylece bitki besin maddelerini almakta problemler çıkar ve büyüme üzerinde olumsuz bir etki yapar.

Düşük pH'lı topraklarda ($pH < 5.5$), özellikle yeterli kireç içermeyen topraklarda, bitkiler kalsiyum eksikliği yaşayabilir ve bu durum meyve ve gelişmede sorunlara yol açabilir. Aynı şekilde, yüksek pH'lı topraklarda ($pH > 7$), özellikle yüksek kireç içeriğine sahip topraklarda, kireç ile fosfor arasındaki reaksiyonlar fosforun bitkiler tarafından kullanılabilirliğini azaltırken, demir, çinko, mangan ve bakır gibi mikro besin elementlerinin bitkiler tarafından alınabilirliğini de düşürebilir (Sürücü ve Korkmaz, 1996).

Toprağın pH'ını düzenlemek için kireç veya kükürt gibi toprak düzenleme materyalleri kullanılabilir. Eğer toprak pH'ı çok düşükse, toprağın reaksiyonunu düzenlemek amacıyla tarım kireci uygulanmalıdır. Bu işlem için toprağın kireç ihtiyacı belirlenmeli ve buna göre kireç uygulanmalıdır (Sürücü, 1995). Eğer toprak pH'ı çok yüksekse, pH'ı düşürmek amacıyla toprağa kükürt uygulanmalıdır. Örneğin; Gaziantep'in Oğuzeli nahiyesinde yetiştirilen antepfıstığı bahçelerinde, fazla kireç içeriğine (%83) ve yüksek pH seviyelerine (7.68) sahip topraklara mikronize elementel kükürt uygulamasının etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla seçilen 20 bahçede artan dozlarda elementel kükürt uygulanmıştır. Elementel kükürt (S) uygulamalarının sonucunda, toprak pH değerleri istatistiksel olarak önemli ölçüde azalırken, toprakların suyla doygunluk ve tuzluluk değerleri ile bitkilerce alınabilir fosfor ve mangan içerikleri önemli derecede artmıştır. Ayrıca, kükürt uygulamalarının bitki yaprağının minor element içeriğini (Zn, Fe, Mn ve Cu) anlamlı bir şekilde artırdığı gözlemlenmiştir. Bu durum, fazla kireçli ve yüksek pH'lı topraklarda yapılan elementel kükürt (S) uygulamalarının toprak özelliklerinin iyileşmesine önemli derecede katkıda bulunduğunu göstermektedir. Bu nedenle, kireci fazla ve pH'ı yüksek olan bahçe topraklarında 2-3

senede bir 100-150 kg da-1 dozlarında elementel kükürt (S) uygulamak önerilir (Kahveci, 2019). Türkiye’de alkalın topraklar daha fazla olduğundan daha çok toprakların yüksek kireç içeriğine sahip olmaları ve toprak pH’sının yüksekliği sorun olmaktadır. Asitli topraklar daha az miktarda bulunmaktadır. Bundan dolayı kükürt uygulamaları daha önemlidir.

Bu, toprak analizi sonuçlarına ve bölgenin iklim ve toprak yapısına bağlı olarak değerlendirilmelidir. Badem bahçesinin toprak pH’ını ve besin element düzeylerini periyodik olarak denetlemek ve uygun gübreleme programlarını uygulamak, sağlıklı bir Badem bahçesi sürdürmek ve en yüksek verimi elde etmek için önemlidir.

3. GÜBRELEME STRATEJİSİ

Yukarıda da belirtildiği gibi tarımsal üretimi artırmak ve kaliteyi yükseltmek için zararlı ve hastalıklarla mücadele, sulama, budama ve gübreleme gibi bir dizi kültürel önlem almak gerekmektedir. Bu önlemler arasında en önemlisi gübrelemedir. Bitkinin ihtiyaç duyduğu bitki besin elementleri, gübre uygulamasıyla toprağa eklenir. Ancak, hangi gübrenin, ne kadar ve nasıl uygulanacağını belirlemek için toprak ve bitki analizleri yapmak önemlidir. Bu analizler, hangi gübrenin ne miktarda ve nasıl uygulanacağını belirlemede yardımcı olur. Toprağın pH ve kireç içeriği dikkate alınarak gübre çeşidi ve miktarı seçilir. Eğer toprak alkali bir reaksiyona sahipse, asit karakterli gübreler tercih edilmelidir; eğer toprak asidik bir reaksiyona sahipse, alkali karakterli gübreler tercih edilmelidir.

Gübrelemenin temel amacı, toprakta bulunan bitki besin maddelerini bitkinin ihtiyaç duyduğu düzeyde korumaktır. Bu nedenle bitkinin yaşını, büyüklüğünü, toprak türünü, iklim koşullarını, yetiştirme yöntemlerini ve bitkiden beklenen verimi içeren birçok faktörü göz önünde bulundurmak gereklidir. Yüz kilogram verim alınması beklenen bir ağaçla, 20 kilogram verim alınması beklenen bir

ağaca aynı gübre miktarını vermek uygun değildir. Yüksek verim alınması beklenen ağaçlara daha fazla gübre verilmelidir. Her bitki besin elementinin toprakta belirli bir kritik seviyesi vardır ve gübreleme bu kritik seviyeye göre düzenlenir. Eğer topraktaki bir besin elementi kritik seviyede ise, bitkinin alabileceği kadar bu elementi toprağa eklemek gerekir. Eğer belirli bir miktar eksikse, eksik miktar ile bitkinin ihtiyaç duyduğu miktarı toprağa eklemek gerekir, böylece toprakta bitki besin element eksikliği veya fazlalığı ortaya çıkmaz. Doğru, uygun ve ekonomik gübre kullanımının en etkili yolu, toprak ve bitki analizlerine dayanarak gübre uygulaması yapmaktır. Bunun yanı sıra, bitki besin element eksikliklerini görsel olarak teşhis etmek de mümkündür.

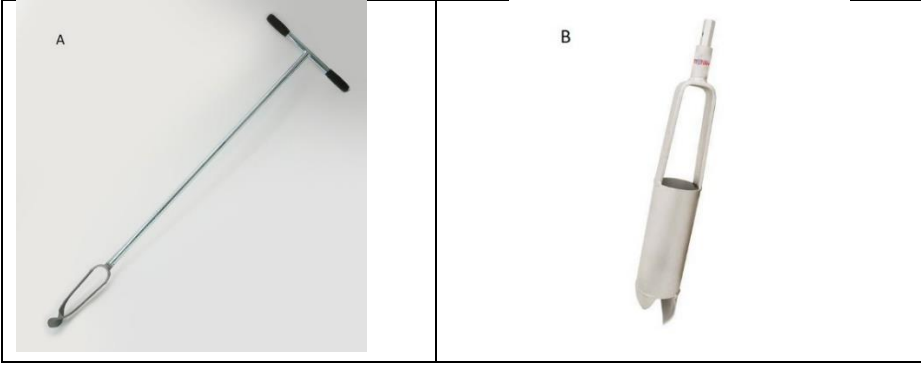
3.1. Toprak Tahlili

Toprak analizi, toprakların kimyasal ve fiziksel özellikleri yanı sıra içerdikleri bitki besin elementi miktarını belirlemek için kullanılan bir tekniktir. Standart toprak analizlerinde genellikle toprak organik madde, pH, kireç, EC, toprak tekstürü, fosfor (P) ve potasyum (K) gibi kritik parametrelerin analizi yapılır. Bitkinin tam ihtiyacını belirlemek isteniyorsa, rutin analizlere ilaveten bor elementi dahil tüm mikro besin elementleri de analiz edilmelidir.

Toprak analizi yapılmadan gübre kullanmak birçok hata ile sonuçlanabilir. Bunlardan birkaçı şunlardır: Gereğinden fazla gübre kullanılarak boşuna masraf yapılmış olabilir. Bitkinin ihtiyaç duyduğu miktardan daha az gübre kullanılması, verim kaybına neden olabilir. Yanlış türde gübre kullanılması, gübreden beklenen faydayı tam olarak sağlamayabilir. Gübre uygulamasının yanlış şekilde veya uygun olmayan bir zamanda yapılması, gübreden beklenen avantajın elde edilememesine sebep olabilir.

3.2. Bahçelerden Toprak Örneğinin Alınması

Toprak analizi sonuçlarından doğru veriler elde edebilmek için numunelerin, uygun bir şekilde bahçeyi temsil etmesi gerekmektedir. Çünkü numune alınması sırasında yapılacak herhangi bir hata, analiz sırasında yapılacak olanı daha fazla etkileyebilir. Bu nedenle, numuneler ağaç altlarından, gübre ve ot dökülmüş veya yığılmış alanlardan, dinlendirme amaçlı kullanılmış veya çiftlik gübresi içeren yerlerden, kök, sap, saman, dal, budama artıkları veya ot yakılmış bölgelerden, çukurlu veya hafif tümsekli alanlardan alınmamalıdır. Toprak örneği toprak tavında iken alınmalıdır. Numune almak için bahçeyi temsil edebilecek şekilde, bahçenin içinde zigzaglar çizilerek ağaçların arasından noktalar belirlenir ve bu noktalardan toprak numunesi alınır. Bahçe bitkileri için toprak numunesi alma yöntemi farklıdır. Tarla bitkilerinde verimlilik amacıyla 20-30 cm derinliğinde V şeklinde çukurlar açılarak toprak örneği alınması yeterli olabilir; ancak, bahçe bitkileri için bu yeterli değildir çünkü tarla bitkilerinin kökleri yüzeydeyken, bahçe bitkilerinin kökleri daha derinlere uzanır. Bu nedenle, daha derin toprağın verimlilik durumunun belirlenmesi gereklidir. Bu amaçla genellikle bahçelerden iki farklı derinlikte (her biri 30 cm) toprak örneği almak faydalıdır. Bu örnekler, 30 cm derinliklerde alınarak verimlilik durumu değerlendirilir ve gübre tavsiyeleri yapılır. Toprak numunesi, toprak örneği alma burguları kullanılarak alınır. Eğer toprak killi bir yapıya sahipse Hollanda tipi (Resim 1, A) toprak örneği alma burgusu kullanılır, ancak toprak kumlu bir yapıya sahipse kovan tipi (Resim 1, B) burgusu kullanılır.



Resim 1. Hollanda (A) ve Kovan (B) tipi toprak numunesi alma burguları.

Kaynak: <http://www.mptturkey.com/portfolio/toprak-ornekleme-urun-41/> 21.11.2023.

https://www.testform.com.tr/index.php?route=product/product&language=tr&path=74_201&product_id=445 21.11.2023.

Toprak numunesi alınacak bölgeye burgu sokularak başlangıçta 30 cm'ye kadar döndürülür ve ardından bir kovaya boşaltılır. Eğer toprak çok katmanlı ise, bu işlem 30 cm'ye kadar birkaç kez tekrarlanabilir. Daha sonra, aynı bölgeye burgu indirilir ve çevrilerek 30-60 cm derinliğindeki toprak başka bir kovaya konulur. Bahçe içinde belirlenen her noktadan aynı şekilde toprak numunesi alınır ve bu numuneler ayrı ayrı alınan iki kovada birleştirilir. Bu şekilde, iki farklı derinlikten toprak örnekleri elde edilir. Numuneler homojen olacak şekilde iyice karıştırılır ve içindeki bitki artıkları ile taşlardan arındırılır. Her kovadan elde edilen karışımdan 1 kg kadar toprak alınarak laboratuvara götürülür.

3.3. Bitki Tahlili

Bitki analizleri, bitkilerin besin element içeriklerini belirleyerek, beslenme durumları hakkında detaylı bilgi sağlar. Yaprak numunelerinde yapılan analizlerle makro ve mikro besin elementleri tespit edilir. Alınan analiz sonuçları, bitkinin ihtiyaç duyduğu besin elementlerinin durumlarını gösteren standart değerlerle karşılaştırılarak yüksek, yeterli veya eksik düzeylerde sınıflandırılır ve gözle görülemeyen beslenme eksiklikleri belirlenerek buna uygun gübre tavsiyeleri yapılır.

3.4. Bahçelerden Bitki Yaprak Örneklerinin Alınması

Bitkinin beslenme durumunu belirlemek için bitkiden alınan yaprak numuneleri, her bitki türü için farklılık gösteren bir yöntem ve zamanlamayı içerir. Badem için en uygun yaprak örneği alma zamanı, meyvenin büyüme sürecini tamamladığı andır. Toprak numunesi alındığı gibi, bahçeyi temsil edecek şekilde, mevcut yılın uç sürgünlerinin ortasındaki gelişmesini tamamlamış yapraklar, saplarıyla birlikte her ağacın dört bir yanından alınır. Daha sonra, temiz ve delikli bir torbaya konularak laboratuvara ulaştırılır.

Toprak ve bitki analizlerinin ardından bitki için en uygun gübre önerisi belirlenir ve buna göre gübreleme gerçekleştirilir. Ancak, pek çok durumda çiftçiler, çeşitli nedenlerle toprak ve bitki analizleri yapmamayı tercih edebilir veya yapamayabilir. Bu gibi durumlarda, daha önce gerçekleştirilmiş olan çalışmalardan elde edilen verilerden faydalanmak önemlidir. Bu çalışmaların sonuçlarına dayanarak genel bir gübre önerisinde bulunabilir.

3.5. Görsel Olarak Bitki Besin Elementlerinin Teşhisi

Bitki beslemesiyle ilgili olarak, azot, fosfor ve potasyum, kısaca Dal, Döl ve Bal olarak anılmaktadır. DAL, azotun bitkinin büyüme ve gelişimini teşvik ettiğini ifade ederken; DÖL, fosforun üreme biyolojisi açısından kritik bir rol oynadığını belirtmektedir. BAL ise potasyumun bitki veya meyve kalitesini artırdığını ve tat geliştirdiğini vurgular. Bu üç besin elementinin eksiklik belirtileri sırasıyla SARARMA, MORARMA ve KURUMA olarak özetlenebilir. Yapraklarda ortaya çıkan belirtiler, bitkinin beslenme durumu hakkında önemli ipuçları sunar. SARARMA, azot eksikliği için; MORARMA, fosfor eksikliği için; KURUMA ise potasyum eksikliği için tipik belirtilerdir. Besin elementleri mobil ve immobil olarak iki gruba ayrılır. Mobil besin elementleri bitkinin yapısında taşınabilir, bu gruba N, P, K, Mg ve S gibi elementler dahildir. Topraktaki eksiklik durumunda, mobil

elementler bitkinin yaşlı yapraklarından genç yapraklarına doğru taşınarak önce yaşlı yapraklarda belirtileri gösterir. Bu nedenle, azot eksikliği genellikle yaşlı yapraklarda damarlarda homojen sararma şeklinde ortaya çıkar. Fosfor eksikliği, yaşlı yapraklarda morarma veya koyu renk değişimi olarak gözlemlenir. Potasyum eksikliği ise yaprak kenarlarında kuruma veya kahverengileşme şeklinde kendini gösterir. Mikro elementler (Fe, Zn, Mn, Cu vb.) ise immobil olduklarından, topraktaki eksiklik durumunda genç yapraklarda belirtileri gösterir. Bu nedenle, Fe, Zn ve Cu eksikliği genç yapraklarda ilk olarak damarlar arasında sararma şeklinde ortaya çıkar ve noksanlık şiddetlendikçe damarlarda da sararmalar başlar. Mikro element eksikliklerinin tam olarak teşhisi için yaprak analizi gereklidir.

4. GÜBRE VE GÜBRELEME

Bu bölümde kısaca gübrelerle ilgili bilgilere değinilecektir. Gübrelerle ilgili ayrıntılı bilgiler verilmeyecek; kitap, badem bitkisi odaklı olduğu için öncelikle badem bitkisi açısından önemli olan konular ele alınacaktır.

Bitkisel verimin hem miktarını hem de kalitesini artırmak amacıyla toprağa veya bitkiye eklenen maddelere GÜBRE denir, bu eklemenin adı ise GÜBRELEME olarak bilinir. Gübreler çeşitli açılardan farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Örneğin; buldukları yer veya üretim süreçlerine göre organik ve mineral gübreler veya doğal ve yapay gübreler gibi çeşitli kategorilere ayrılabilirler. Mineral veya yapay gübreler aynı zamanda kimyasal veya ticari gübreler olarak adlandırılır. Ayrıca, bitkiye yapraktan uygulanan gübreler için de "yaprak gübresi" terimi kullanılır. İhtiyaçların artmasıyla birlikte, tarımın sürdürülebilirliği açısından organik ve mineral bitki besin elementlerini birleştiren "organomineral gübreler" de yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Organik gübreler, bitkisel ve hayvansal artıkların belirli bir olgunlaştırma sürecinden sonra elde edilen gübrelerdir. Bu tür gübreleri ahır gübreleri, çiftlik gübresi, kompost, yeşil gübre ve biyolojik gübre (biyogübre), bitkisel atıklar, sıvı dışkı, kanalizasyon atıkları, mezbaha atıkları olarak sınıflandırmak mümkündür. İnorganik, mineral, kimyasal veya ticari gübreler olarak adlandırılan gübreler, kimya endüstrisindeki fabrikalarda katı, sıvı veya gaz formunda üretilir

5. BADEM GÜBRELEME STRATEJİLERİ

5.1. Toprakdan Gübreleme

5.1.1. Bademde organik gübreleme

Badem gübreleme üzerine yapılan araştırmalar, organik gübrelerin badem verimliliği ve kalitesi üzerinde olumlu etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Organik gübreler, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini düzelterek organik madde içeriğini zenginleştirir. Ahır gübresi, badem ağaçlarına uygulanacak organik gübreler arasında önemli bir konuma sahiptir. Fidanlar dikildiğinde fidan çukuruna 5-10 kg çiftlik gübresi eklenerek çukur içindeki toprakla karıştırılmalı ve ardından dikim gerçekleştirilmelidir. Eğer dikim sırasında çiftlik gübresi verilmemişse, yine aynı miktar fidanın etrafına uygulanmalı ve bu miktar ilerleyen yıllarda artırılarak devam edilmelidir. Tam gelişim çağındaki bir badem ağacına yılda 25-50 kg ahır gübresi verilmesi önerilir. Gübreleme işlemi ekim ile aralık ayları arasında gerçekleştirilmeli ve gübre toprağa homojen bir şekilde karıştırılmalıdır. Yeşil gübrelemenin bahçelerde olumlu sonuçlar verdiği bilinmektedir. Bu nedenle fiğ, arpa gibi bitkiler nar bahçesinin tamamına ekilir. Bu yeşil gübre bitkileri, çiçeklenmenin yaklaşık %20'sine ulaştığında toprak altına alınacak şekilde sürülerek toprakla karıştırılır. Bu bitkiler aynı zamanda toprağı azot bakımından zenginleştirirler. Bitkiye yüksek kaliteli ayrışmış çiftlik gübresi sağlanmalıdır.

5.1.2. Bademde azotlu gübreleme

Azot, makro bitki besin elementleri arasında bitkilerin sağlıklı büyümesi ve gelişmesi için en fazla ihtiyaç duyulan bir besin maddesidir. Bitkilerin yapısındaki klorofil, protein, nükleik asitler ve diğer önemli organik bileşenlerin oluşturulmasında kilit bir rol oynar. Ayrıca, azot, bitkilerin fotosentez sürecinde enerji üretimine katkıda bulunur ve genel metabolik süreçlerde önemli bir rol oynar. Bu nedenle yüksek kalitede badem meyvesi elde etmek isteniyorsa, azotlu gübrelerin yeterli ve dengeli bir şekilde uygulanması gerekmektedir. Az miktarda gübreleme, verim düşüklüğüne neden olurken, fazla miktarda azotlu gübreleme, yeşil aksamın gereğinden fazla büyümesine, verimin azalmasına, meyve oluşumunun gecikmesine ve kalitenin azalmasına neden olabilir.

Badem bahçelerine genel olarak dekara 10-25 kg saf azotun yeterli olduğu belirtilmektedir (Küden ve ark., 2014). Başka bir uygulamada badem bahçelerinde genel bir hesaplama metodu olarak 10 yaşlarında yetişkin bir ağaç göz önüne alındığında ağaç başına saf element olarak; 500-600 gr saf azot (N) ta eşdeğer toprak özelliklerine bağlı olarak azotlu gübre atılmalıdır (Anonim, 2023).

5.1.3. Bademde fosforlu gübreleme

Bitkinin en büyük ihtiyaç duyduğu besin elementlerinden biri olan fosfor, azottan sonra gelmektedir. Her yıl ve her bahçe için badem ağacına verilmesi gereken fosforlu gübre miktarı değişiklik göstermektedir.

Genelde badem bahçelerinde yakalşık 10 yaşlarında yetişkin bir ağaç göz önüne alındığında ağaç başına saf element olarak; 400-450 gr saf fosfora (P) eşdeğer fosforlu gübrelerden biri uygulanmalıdır (Anonim, 2023).

Fosforlu gübrelerin uygulanması kritik öneme sahiptir. Çok erken uygulandığında fosforun toprakla reaksiyon süresi uzayacak ve fosfor

fiksasyonu meydana gelip bitki bu gübreden az faydalanacaktır. Çok geç uygulanması durumunda ise yağışların az olması durumunda fosfor iyice erimeyip toprağa nüfuz etmeyecek ve bitki kö bölgesine gitmeyecektir. Böylece etkisi geç meydana gelecektir. En iyi sonucu elde etmek için bunu iyi ayarlamam gerekir. Genellikle fosfor sonbahar veya erken ilkbaharda aylarında verilmelidir. Fosforlu gübreyi ağacın taç izdüşümü hizasında 15-20 cm derinliğe uygulayarak ve ardından kapatarak, üreticilerin kolayca uygulayabileceği bir yöntemle gerçekleştirilmelidir.

5.1.4. Potasyumlu gübreler

Bitki beslenme açısından üçüncü derecede önemli olan bir diğer bitki besin elementi ise potasyumdur. Badem bitkisine uygulanan Potasyumlu gübre miktarı da seneden seneye değişmektedir. Genelde Türkiye topraklarında fazla miktarda potasyum bulunmakla beraber lokal bölgelerde noksanlık söz konusu olabilir.

Ortalama olarak bir rakam vermek gerekirse 10 yaşlarındaki bir ağaçta 350-450 gr saf potasyuma (K) eşdeğer potasyumlu gübrelerden birisi verilmelidir (Anonim, 2023).

5.1.5. Diğer bazı makro elementli gübreler

Daha öncede belirtildiği gibi bitkilerin sağlıklı büyüüp gelişmeleri için mutlak sürette azot (N), fosfor (P), ve potasyum (K) gibi besin elementlerin dışında, Magnezyum (Mg), kalsiyum (Ca) ve Kükürt (S) gibi makro elementler de lazımdır.

On yaşındaki bir badem ağaçına 40-50 gr magnezyuma (Mg) (Anonim, 2023) eşdeğer magnezyumlu gübrelerden birisi verilmelidir.

Bitkinin magnezyum ihtiyacını gidermek içeren Mg'lu gübreler uygulanmalıdır. Bunlar;

Magnezyum Sülfat (Epsom Tuzu): Bu gübre, magnezyum ve sülfat içerir. Toprakta magnezyum eksikliği olduğunda veya bitkilerin ek magnezyuma ihtiyaç duyduğu durumlarda kullanılabilir.

Magnezyum Nitrat: Bu gübre, magnezyum ve nitrat içerir. Hızlı bir şekilde çözünen bir formda bulunur ve bitkiler tarafından hızla alınabilir.

Magnezyum Oksit: Bu gübre, magnezyum oksidin toprakla reaksiyonu sonucunda magnezyum sağlar. Yavaş çözünen bir formda olduğu için etkisi uzun süreli olabilir.

Magnezyum Karbonat: Toprak pH'ını düzenlemek amacıyla kullanılabilen bir magnezyum kaynağıdır. Ancak, çözünürlüğü düşük olduğu için etkisi daha uzun sürede ortaya çıkar.

Magnezyum Klorür: Bu gübre, magnezyum ve klorür içerir. Özellikle sulu çözelti veya sulama yoluyla uygulanabilir. Fakat bu gübreyi dikkatli kullanmak gerekir. Yapısında klor olduğunda fazlası klor zehirlenmesine sebep olabilir.

Bitkilerin kalsiyum ihtiyacını karşılamak için kalsiyumlu gübreler kullanılmalıdır. Bunlar:

Kalsiyum nitrat: Kalsiyum ve nitrat içerir. Hızlı bir şekilde çözünür ve bitkiler tarafından kolayca alınır. Bu gübre damlama sulama ile de rahatlıkla verilebilir. Bu gübre bitkiye hem kalsiyum hemde azot temin eder.

Kalsiyum klorür: bu gübre içerik olarak kalsiyum ve klorürdür. Bu gübrenin çözünürlüğü fazla olduğundan sulu çözelti veya sulama yoluyla uygulanabilir. Ancak bunun uygulanmasında dikkat etmek gerekir. Çünkü klorün fazla uygulanmasında diğer gübrelere oranla daha fazla zehirlilik söz konusudur.

Kalsiyum sülfat: Bu gübre aynı zamanda jips olarakta bilinir ve daha çok alkali toprakların ıslahında da kullanılır. Kalsiyum ve sülfat içerir. Toprağı asitleştirmeye yardımcı olabilir. Bitkilerin hem kalsiyum hemde kükürt ihtiyacını karşılar.

Kalsiyum oksit (Toz kireç) ve Kalsiyum karbonat: Bu maddeler toz kireç olarak da bilinir. Aslında halk arasında tarım kireci olarak bilinir. Fakat bu daha çok asitli topraklarda uygulanır. Türkiye topraklarının içeriğinde çok fazla miktarda kireç var olduğunda doğukaradeniz bölgesi gibi marjinal alanlar dışında uygulanmaz. Toprak pH'ını düzenlemek için kullanılır. Çözünürlüğü düşük olduğu için etkisi daha uzun sürede ortaya çıkar.

Kükürtlü gübreler incelendiğinde bunlar da bitkilerin kükürt gereksinimini karşılamak ve topraktaki kükürt seviyesini bitkinin istediği düzeye çıkarmak için kullanılan gübre çeşitleridir. Kükürtlü gübrelere baktığımızda, bunlar genellikle elementel kükürt, amonyum sülfat, magnezyün sülfat, potasyum sülfat veya kalsiyum sülfat formunda bulunabilir.

5.1.6. Mikro elementli gübreler

Anlatılanlardan anlaşılacağı üzere bademden optimum verim alınabilmesi için bitki besin elementlerinin tümünün dengeli bir şekilde uygulanması lazımdır. Beslenme açısından makro bitki besin elementleri kadar mikro bitki besin elementleri de önemli olup bunların gübre olarak uygulanması gerekir. Mikro bitki besin elementleri Fe, Zn, Cu, Mn, Mo, B vb elementleridir. Badem için mikro elementler içerisinde en önemlilerinden ikisi bor ve çinkodur. Badem bahçelerinde bu elementin eksikliği görülebilir. Bu eksikliği ortadan kaldırmak için kış sonunda, ilkbahar başı veya sonunda çinkolu gübrelere çinko sülfat, çinko oksit veya çinko şelatları ile borlu gübrelere boraks ve borik asit veya başka ticari gübreler uygulanmalıdır. Ayrıca piyasada Bolex gibi ticari gübrelere bulunmaktadır.

On yaşındaki bir badem ağacına yaklaşık olarak 40-50 gr çinkoya (Zn) eşdeğer çinkolu gübrelerden biri, 5-6 gr demire (Fe) eşdeğer demirli gübrelerden biri uygulanabilir. Bunun yanında, ihtiyaç duyulan gübreleme miktarı belirlenmesi için rekolte tahminine göre hesaplama yapılabilir (Anonim, 2023).

Çinko ve boru, demir takip etmektedir. Toprağın pH'ı, demirin bitkilerce alınabilirliğini etkilemektedir. Bundan dolayı, toprak pH'ı yüksek olan topraklarda, demirin bitkilerce alımını artırmak için demirin Şelatlı formları kullanılmaktadır. Demir noksanlığı daha çok kireçli topraklarda görülmektedir. Demirli gübrelerin uygulanması açısından, toprak pH'sı 7'nin altında olan topraklarda Fe noksanlığının olduğu bahçelerde daha çok Fe-EDTA, pH'ı 7'den yüksek ve kireçli olan bahçelerde ise Fe-EDDHA içerikli demirli gübrelerin kullanılması daha fazla yarar sağlar. Şelat formları, demirin topraktaki diğer elementlerle reaksiyona girmesini engelleyerek, demirin bitkilerce daha kolay emilimini sağlar.

Demirin iki yaygın şelat formundan biri olan Fe-EDTA, çoğunlukla toprak pH'sının 7.0 ve altındaki topraklarda etkilidir. Bu form, hafif asidik veya nötr topraklarda tercih edilir. Çünkü bu pH aralığında yapısı daha stabil olup bozulmadan kalır. Toprak pH'ı 7'den yukarıya doğru arttıkça, Fe-EDTA'nın çözünürlüğü düşer satabilitesi azalır etkisizleşir. Bu nedenle yüksek pH'lı alkali topraklarda çok fazla fayda sağlamaz.

Yaygın kullanılan diğer Fe-EDDHA formu ise genellikle pH 7.0 ve üzerindeki alkali topraklarda etkilidir. Geniş pH aralığında daha stabil olup yapısı bozulmadan toprakta kalır. Yani parçalanmaz ve bitki köklerinin alabileceği formda kalır. Özellikle kireçli ve alkalin topraklarda bu gübrenin uygulanması tercih edilir.

Bitkilerde mangan noksanlığını ortadan kaldırmak için çoğunlukla mangan sülfat veya şelatlı mangan gübrelere uygulanmalıdır.

Bakır eksikliği fazla miktarda toprakta görülmemekle beraber, görüldüğü zaman bakır gübrelere olarak bakır sülfat veya bakır oksit şeklinde uygulanabilir.

Topraklarda çok fazla Molibden noksanlığı görülmemektedir. Molipten noksanlığı olduğu takdirde gübre olarak genellikle amonyum molibdat veya sodyum molibdatdır.

5.2. Yapraktan Gübreleme

Bitki bütün kısımlarıyla bitki besin elementi alabilmektedir. Ancak bir kısım organlarıyla daha fazla alabilmekte bir kısmıyla da daha az alabilmektedir. Bitki kökler, dallar, gövde ve yapraklarıyla da besin elementi alabilmektedir. Ancak asıl beslenme organı kökler olup topraktan beslenmez. Ancak, toprakların fiziksel özellikleri olumsuz oluşu veya başka nedenlerle bitki besin elementinin bitkilerce topraktan yeterli derecede alınmadığı durumda veya bitkinin çok fazla ihtiyaç duyduğu sezonda yapraktan gübreleme, bitkilerin beslenmesini desteklemenin en etkili yollardan biridir. Yaprak gübrelemesiyle bitki besin elementleri doğrudan bitkinin gövde dal ve yapraklarına püskürtülür. Yapraklar, besin elementlerini topraktan daha hızlı ve kolay bir şekilde alır (Moraghan, 1979; Horesh ve Levy 1981; Kaçar ve ark., 2013).

Yaprak gübrelemesi, özellikle aşağıdaki durumlarda faydalıdır:

- Besin element noksanlık belirtisi şiddetli ise ve bunu acilen gidermek için uygulanır.
- Toprak şartları elverişsiz ise (örneğin; asitli veya alkali topraklar, toprak sıkışıklığı)

- Besin elementleri sınırlı ise (kumlu topraklar)
- Bitkiler daha fazla ihtiyaç duydukları dönemde hızlı ve etkili bir çözüme ihtiyaç duyuyorsa (çiçeklenme veya meyve verme dönemi)

Yaprak gübreleri, sıvı veya toz formunda istenilen oranlarda ilaçlama makinasına konulup su ile eritilip ağaçlara püskürtülür. Yüksek konsantrasyonlarda gübre uygulandığında ağaçta zarar verebilir. Bundan dolayı yüksek dozdan kaçınmak gerekir. Yüksek konsantrasyonda gübre uygulaması ağaçları zehirleyerek yaprak dökümüne veya ağaçların ölümüne sebebiyet verebilir.

Yapraktan gübre uygulaması yapılırken, aşağıdaki hususlara dikkat etmek gerekir:

- Gübreleme havanın sakin olduğu rüzgârın az olduğu bir zamanda yapılması gerekir.
- Gübreleme, sabah veya öğleden sonra serin saatlerde yapılmalıdır.
- Yaprakların alt yüzeylerine de püskürtülmelidir.

Sonuç itibariyle, yaprak gübresinin uygulanması verimli ve çevre dostu bir zirai faaliyettir. Bu yöntem, bitkilerin beslenme ihtiyaçlarını doğrudan karşılayarak, tarımsal üretimde verimliliği artırmaya yardımcı olur.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Zirai üretimi arttırmak ve kaliteyi iyileştirmek için, zararlı ve hastalıklarla mücadele, sulama, budama ve gübreleme gibi bir dizi kültürel önlem alınmalıdır. Bu önlemler arasında gübreleme, önemli bir uygulamadır. Ancak, hangi gübrelerin kullanılacağına tespiti için toprak ve bitki tahlilleri yapmak gereklidir. Bu tahliller, hangi gübrenin ne miktarda ve nasıl uygulanacağını belirlemede yardımcı olur. Toprak

reaksiyonu ve kireç içeriği dikkate alınarak gübre çeşit ve miktarları tercih edilmelidir. Eğer toprağın yapısı alkali reaksiyon gösteriyorsa, asidik gübreler tercih edilmeli; yok eğer asidik reaksiyon gösteriyorsa, alkali karakterli gübrelerin kullanılmasında fayda vardır.

Gübre veremenin asıl amacı, topraktaki bitki besin elementlerinin bitkinin gereksinim duyduğu seviyede tutmaktır. Bundan dolayı, bitkinin yaşı, büyüklüğü, toprak tipi, iklim koşulları, yetiştirme yöntemleri ve beklenen verim gibi birçok faktör göz önünde bulundurulmalıdır. Her bir besin elementinin topraktaki kritik bir seviyesi bulunmaktadır. Gübreleme, bu kritik seviyelere göre uygulanmalıdır. Gübre kullanımında doğru, uygun ve ekonomik bir yaklaşım benimsemek için en etkili yöntem, toprak ve bitki analizlerine dayalı gübre uygulanmasıdır. Ayrıca, bitki besin element noksanlıklarını görsel olarak teşhis etmek de mümkündür.

KAYNAKÇA

- Ağaoğlu, Y.S., Ayfer,M., Fidan,Y., Köksal,İ., Abak,K.,Çelik,H., Kaynak, L. & Gülşen,Y. (1987). Bahçe Bitkileri: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. 1009. Ankara. 280 s.
- Anonim, (2022). Tarım Ürünleri Piyasaları. Badem. Strateji Geliştirme Başkanlığı. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. Ocak 2022.
- Anonim, (2023). California Department of Food and Agriculture, California Fertilization Guidelines <https://www.cdffa.ca.gov/is/ffldrs/frep/FertilizationGuidelines/Almonds.html> (Erişim Tarihi: 29.12.2023)
- Dokuzoğuz, M. & Gülcan, R. (1979). Badem Yetiştiriciliği ve Sorunları. Tübitak Yayınları No: 432, TOAG Seri No: 90, Ankara, 80 s.
- Gradziel, T. M. & Fresnedo-Ramírez, J. (2017). Epigenetic selection in almond breeding. In VII International Symposium on Almonds and Pistachios 1219, 13-18.
- Gülcan, R. (1976). Seçilmiş Badem Tipleri Üzerine Fizyolojik ve Morfolojik Araştırmalar Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova-İzmir.
- Horesh, I. & Levy Y. (1981). Response of iron-deficient citrus trees to foliar iron sprays with a low-surface-tension surfactant. *Sci. Hort.* **15**, 227-233.
- Kacar B., Katkat A.V. & Öztürk Ş. (2013). *Bitki Fizyolojisi*. Nobel Akademik Yayıncılık. Ankara, Türkiye, 558 p.
- Kester, D.E. & Gradziel, T.M. (1996). Almonds. Fruit Breeding. In J. Janick and J.N.Moore (Eds). John Wiley&Sons,Inc. ISBN0-471-12669-1, VolumeIII,1240.

- Küden, A., Küden, A. B., Bayezit, S., Çömlekçioğlu, S., İmrak, B. & Rehber Dikkaya, Y. (2014). Şeftali, Nektarin, Badem ve Elma Çeşit Adaptasyonu Projesi.
- Moraghan, J.T. (1979). Manganese toxicity in flax growing on certain calcareous soils low in available iron. *Soil Sci. Soc. Am.* 43: 1177-1180.
- Muhammad, S., Saa, S., Khalsa, D.S.S., Weinbaum, S. & Brown, P. (2017). Almond Tree Nutrition. In: Almonds Botany, Production and Uses. (Eds: Socias i Company, R.,
- Naçan, G. (1986). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Zarar Yapan Böcek Türleri, Önlemlerinin Tanınması, Yayılışları ve Ekonomik Önlemleri Üzerinde Araştırmalar. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı. Diyarbakır Zirai Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma Serisi. No:5,Ankara 77. s.
- Özbek, S. (1971). Bağ-Bahçe Bitkileri Islahı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 419, Ankara, 386 s.
- Özbek, S. (1978). Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 128. Ders Kitabı:11 Adana.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E. & İsfendiyaroğlu, M. (2005). Ilıman İklim Meyve Türleri, Sert Kabuklu Meyveler Cilt-III. Ege Üniversitesi Yayınları, Ziraat Fakültesi Yayın No:566, İzmir.
- Phychorrhaphis, J. (1977). Tropical crops, fruits and nuts. The Royal Horticultural Society Dictionary of Gardening. 1977; 3: 217-218.
- Rugini, E. & Monastra, F. (2003). Temperate Fruits. In S.K. Mitra, D.S. Rathora and T.K. Bose (Eds), Display Printers (P) LTD. India, ISBN 81-900171-1-X, Volume II, 344-414 s.
- Soylu, A. (1997). Ilıman İklim Meyveleri – II, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 72, Bursa Yerli ve Yabancı Değişik Badem Çeşitlerinin GAP Bölgesi Sulu Koşullarında

- Soylu, A. (2003). Ilıman İklim Meyveleri II. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, Bursa, No:72,
- Sürücü, A. (1995). Asit toprakların kireç ihtiyacının belirlenmesinde kullanılan farklı yöntemlerin karşılaştırılması üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Sürücü, A. & Korkmaz, A. (1996). Fındık tarımı yapılan asit toprakların kireç ihtiyaçlarının belirlenmesinde kullanılan farklı yöntemlerin karşılaştırılması üzerine araştırmalar: II. Asit topraklarda kirecin toprakların ekstrakte edilebilir Fe, Mn, Zn, Cu elementleri kapsamına etkileri yönünden. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 10-11 Ocak, Samsun.
- TÜİK, (2023). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-2.Tahmini-2023-49533>
- Ülkümen, L. (1973). Bağ-Bahçe Ziraatı, Atatürk Üniversitesi Yayınları. No:75, Zir. Fakültesi Yayınları No:128. Erzurum. 404 s.

BÖLÜM X

BADEM AĞAÇLARININ SULANMASI VE SULAMA ZAMANININ PLANLANMASI

Doç. Dr. Gökhan İsmail TUYLU¹

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10456030>

¹Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü,
Şanlıurfa, Türkiye. gokhantuylu@harran.edu.tr Orcid ID: 0000-0001-8678-0287.

1. GİRİŞ

Badem yetiştiriciliğinde suyun eksikliği, ağağlarının kök, gövde, yaprak, iek ve meyve gelişimlerini, diğer bir anlatımla ağağların vejetatif ve generatif gelişimini, olumsuz yönde etkiler. Bu durum badem veriminde ve kalitesinde önemli düzeyde kayıplara neden olur. Özellikle, ieklenme ve meyve oluşumunun başlangıcında yaşanacak su eksikliğine bağlı kuraklık stresi badem verimini ve kalitesini azaltır (Schwankl, 1995; Girona ve ark., 2005).

Yarı kurak veya kurak bölgelerde kış yağışlarının yetersiz oluşu veya vejetasyon dönemini kapsayan süreçte yağışların hiç oluşmaması badem yetiştiriciliğinde sulama suyuna ihtiyaç duyulmasına neden olur. Sulama uygulamaları farklı sulama yöntemlerine ait sulama sistemleri kullanılarak yapılabilmektedir. Yüzey sulama yöntemleri ve basınçlı sulama yöntemleri uygulamada kullanılan yöntemlerdendir. Ayrıca, koşullara bağlı olarak her iki yöntemin birlikte kullanıldığı durumlar da bulunmaktadır. Ağağların ta alanının sulanmasını sağlayan göllendirme sulama sistemi (anak) ve bu anaklara suyun iletilmesini sağlayan karık sistemleri yüzey sulama yöntemine ait sistemlerdir. Yüzey sulama yöntemine ait tarla başı kanalı ise toprak veya basınçlı borulardan oluşabilmektedir. Sulama suyu, toprak olan tarla başı kanalına cazibe ile iletilebildiği gibi kapalı boru ile basınç kullanılarak da iletilebilir. Yağmurlama yöntemi ve damla sulama yöntemi uygulamada kullanılan basınçlı sulama yöntemleridir. Yağmurlama yöntemine ait düşük basınç ve düşük debide su uygulayabilen mikro yağmurlama başlıkları, badem ağağlarının altına

yerleştirilen ve ağaç taç alanının sulanmasını sağlayan sistemlerdir. Damla sulama yöntemine ait damla sulama sistemi ve damla sulama sisteminin bir modifikasyonu olan toprakaltı damla sulama sistemleri badem sulamasında kullanılan sistemlerdir. Damla sulama lateralleri, ağaç sırasına sulama suyu ihtiyacını karşılayacak şekilde tek sıralı veya çift sıralı olarak döşenebildiği gibi ağaç çevresini saracak ve taç alanı sulayacak şekilde sarmal olarak da döşenebilmektedir. Toprak altı damla sulama sistemlerine ait lateraller ise toprağın sürüm derinliği dikkate alınarak 40 cm toprak altı derinliğine yerleştirilir.

Badem bahçelerinin genellikle eğimli topoğrafyalarda kurulması, ilk tesis maliyetlerini oldukça yükseltmektedir. Bu maliyetlere sulama masrafları eklendiğinde maliyetler daha da artmaktadır (Şen ve Erdem, 2018). Ayrıca, badem bahçelerinin enerji ve su kaynağı problemi olan alanlarda kurulması her sulama yönteminin uygulanmasını güçleştirmektedir. Enerjinin olmadığı koşullarda alternatif enerji sistemlerinin tesis edilmesi, su kaynağının yetersiz olduğu koşullarda su depolama yapılarının kurulması tesis masraflarını daha da arttırmaktadır.

2. BADEM AĞAÇLARINDA SULAMA ZAMANININ PLANLANMASI: ŞANLIURFA ÖRNEĞİ

Badem ağaçlarında su kısıtı veya aşırı sulamaya bağlı su stresi verim kaybına neden olmaktadır. Bu nedenle sulama zamanının planlanması, suyun doğru zamanda ve doğru miktarda uygulanması gerekir. Mevcut su kaynağının yeterli olması durumunda ağaçların vejetasyon dönemi boyunca su açığı oluşturmayan bir sulama

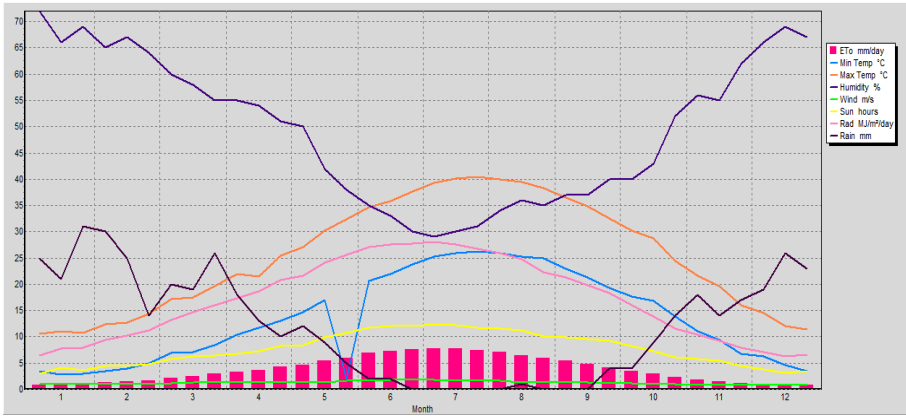
programını oluşturulmalıdır. Mevcut sulama suyu kaynağının yetersiz olduğu durumda ise, sulanacak alan miktarı veya uygulanacak sulama suyu miktarı veya her ikisi birden azaltılmalıdır. Sulama suyu miktarının azaltılması durumunda, diğer bir anlatımla kısıntılı sulama uygulamalarının yapılması durumunda, badem ağaçlarının suya hassas olduğu dönemlerin ve su-verim ilişkilerinin iyi bilinmesi gerekir. Bۆylece mevcut su kaynağı potansiyeli ile daha fazla ۆrűn alınabilecek sulama programları geliştirilebilir (Kodal, 2002).

Badem ağaçlarının sulama zamanının planlanmasında mevcut iklim ve toprak koşullarının bilinmesi gerekir. Sulama sayısı, her sulamada uygulanacak sulama suyu miktarı ve sulama aralığı değerlerinin belirlenmesi sulama zamanı planlama işlemidir.

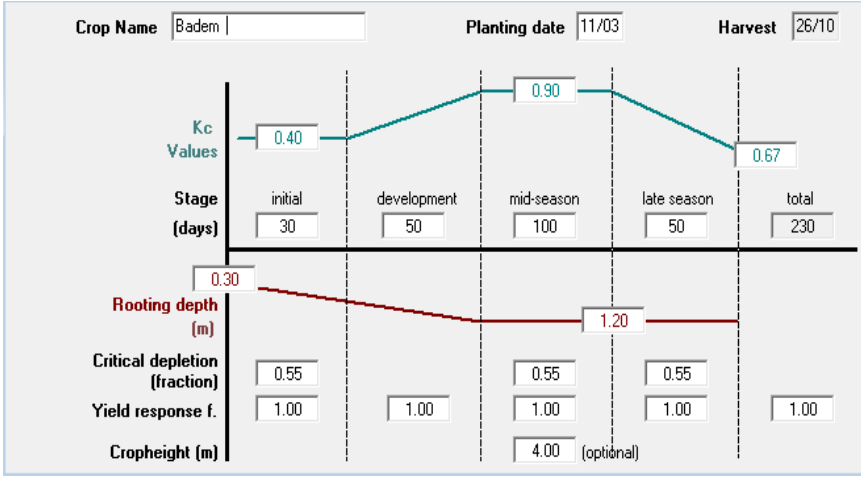
řanlıurfa yۆresi için badem ađaçlarının sulama programlarının oluřturulmasında Cropwat 8.0 bilgisayar yazılımını kullanarak sulama sayısı, her sulamada uygulanacak sulama suyu miktarı ve sulama aralıđı deđerleri elde edilmiřtir. ۆncelikle, řanlıurfa- Merkez meteorolojik iklim istasyonuna ait 10 gűnlűk zaman periyodu için uzun yıllar ortalama (25 yıllık) bazı iklim parametreleri; Maksimum sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), Minimum sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), Nem (%), Rűzgar hızı (m/s), Gűneřlenme sűresi (saat), Radyasyon ($\text{MJ}/\text{m}^2/\text{gűn}$) ve Yađıř (mm) (Anonim, 2022) kullanılarak Referans bitki su tűketimi (ET_0) deđerleri belirlenmiřtir (řekil 1). Daha sonra, bu deđerler bitki katsayısı (k_c) ile dűzeltilerek (Anonim, 2017) bitki su tűketimi (ET_c) deđerleri elde edilmiřtir. Cropwat 8.0 bilgisayar yazılımında bitki menűsűnűn oluřturulmasında yararlanılan diđer parametreler; dikim

tarihi (11 Mart), vejetasyon dönemleri, bitki kök derinliği, bitki yüksekliği, verim faktörü ve topraktaki kritik su kullanım derinliği olup Şekil 2’de sunulmuştur (Anonim, 2017; Kodal, 2002).

Şanlıurfa yöresinde badem bahçeleri genel olarak sulu tarım alanları dışında tesis edilmekte olup arazi topoğrafyası eğimlidir. Bu arazilerin toprak yapısı ağır bünyeli veya orta bünyeli topraklardır. Ayrıca, toprak yapısında taşlılık oranı yüksektir. Toprak içerisinde taşların temizlenmesi ile badem dikim alanları oluşturulmaktadır. Sulama programlarının oluşturulmasında orta bünyeli toprak özelliği kabul edilmiştir. Topraklara ait kullanılabilir nem kapasitesi (Dk), [Tarla kapasitesi (TK)- Solma noktası (SN)], 290 mm/m olarak alınmıştır (FAO, 2009).



Şekil 1. İklim parametreleri – Eto ilişkisi.

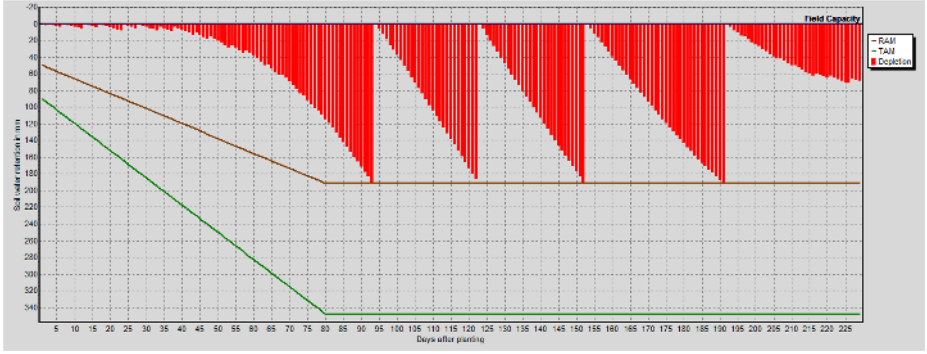


Şekil 2. Bitki menüsünün oluşturulmasında yararlanılan diğer parametreler.

Badem ağaçlarının sulanmasında sulama programlarının oluşturulmasında su kaynağının yeterli olup/olmaması dikkate alınır. Su kaynağının yeterli olduğu koşulda optimum sulama programının oluşturulması gerekir. Su kaynağının yetersiz olduğu koşulda ise, su kısıtına gidilerek belirli bir düzeyde verim azalışına izin veren sulama programları oluşturulur. Ayrıca, su kaynağının hiç olmadığı ve kış yağışlarının yetersiz olduğu koşullarda tamamlayıcı sulama programları oluşturulabilir ve badem ağaçlarının vejetasyon periyodu içerisinde, suya hassas olduğu zaman diliminde, su ihtiyacı karşılanabilir. Kış yağışlarının depolanması (su hasatı) veya alana suyun taşınarak iletilmesi ve depolanması şeklinde su kaynağı potansiyeli oluşturulabilir.

Şanlıurfa yöresinde yeterli su kaynağı koşulu için optimum sulama programı oluşturulmuştur. Optimum sulama zamanı programına göre, badem ağacının vejetasyon dönemi başlangıcında,

topraktaki mevcut nem miktarı tarla kapasitesindedir. Tarla kapasitesindeki nemin %55'i kullanıldığında tekrar sulama yapılarak eksilen nem tamamlanır. Badem ağacının vejetasyon süresi boyunca toplam 4 adet sulama uygulamasına ihtiyaç duyulur (Şekil 3).



Şekil 3. Badem ağacı vejetasyon süreci- toprak nem potansiyeline göre sulama sayısı.

Şanlıurfa yöresi badem sulaması için Cropwat 8.0 bilgisayar yazılımına göre optimum sulama zamanı planlaması yapılmış ve ihtiyaç duyulan toplam net sulama suyu miktarı (Dn) 782,1 mm olarak belirlenmiştir. Ağaç altı göllendirme sistemleri için projelirmede kullanılan uygulama randımanı (Ea) değeri %80 olarak alınmıştır (Yıldırım, 2008). Dn değeri randımanla düzeltildiğinde toplam sulama suyu miktarı 977,7 mm olarak elde edilmiştir. Sulama sayısı 4 adet olup su uygulama tarihleri Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Badem ağaçları için optimum sulama programı.

Sulama sayısı (adet)	Sulama tarihi (gün)	Sulama Suyu Miktarı (mm)		
		Tarih	Dn	Dt
4	94	12 Haziran	196,5	245,6
	123	11 Temmuz	193,9	242,4
	153	10 Ağustos	196,3	245,4
	192	18 Eylül	195,4	244,3
	230*	Toplam	782,1	977,7

* Vejetasyon süreci sonu (sulama yok)

Şanlıurfa yöresinde badem ağaçlarının su ihtiyacının sulama ile karşılanamadığı diğer bir anlatımla su ihtiyacının sadece yağışlarla karşılandığı koşullarda badem veriminde %54,7 oranında verim kaybı olmaktadır. Bu verim kaybının azalması yönünde tamamlayıcı sulama uygulamaların yapılması önerilir. Badem ağaçlarının suya hassas dönemleri belirlenerek sadece tarla kapasitesinde olması gereken sulama suyu miktarı uygulanır. Tarla kapasitesinde ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarı, kış döneminde yağışların hasat edilmesi, çevredeki sınırlı su kaynaklarının sulama alanına iletilerek depolanması ve suyun bir araçla taşınarak depolanması şeklinde karşılanabilir.

KAYNAKÇA

- Anonim, (2017). Türkiye’de sulanan bitkilerin bitki su tüketimleri. <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Turkiyede%20Sulanan%20Bitkilerin%20Bitki%20Su%20Tuketimleri.pdf> [Erişim: 28.09.2023]
- Anonim, (2022). şanlıurfa iklim verileri. Meteoroloji Genel Müdürlüğü Meteorolojik Veri İşlem Dairesi Başkanlığı veri arşivi, Ankara.
- FAO, (2009). Cropwat 8.0 bilgisayar yazılımı, <https://www.fao.org/land-water/databases-and-software/cropwat/en/> [Erişim:11.03.2022]
- Girona, J., Mata, M. & Marsal, J. (2005). Regulated deficit irrigation during the kernel-filling period and optimal irrigation rates in almond. *Agric. Water. Manag.* 75: 152-167.
- Kodal, S. (2002). Sulama Programlama Teknikleri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı ders kitabı Ankara.
- Schwankl, L.J. (1995). Irrigation Systems, California Pistachio Industry. Annual Report, 26 – 36. Proc. 7th Int. Conf. Water Irrigation. Tel Aviv, Israel, May 13-16.
- şen, M.Y. & Erdem, T. (2018). Farklı Sulama Suyu Uygulamalarının Badem Ağaçlarının Su Kullanımı ve Vegetatif Gelişme Parametrelerine Etkileri. *Tekirdađ Ziraat Fakóltesi Dergisi*, 15(1): 86-94.
- Yıldırım, O. (2008). Sulama Sistemlerinin Tasarımı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Ders Kitabı, ISBN:978-975-482-784-2, Ankara.

BÖLÜM XI

BADEM BAHÇELERİNDE GÖRÜLEN HASTALIKLAR VE MÜCADELESİ

Doç. Dr. Mehmet Hadi AYDIN¹
Araştırma Görevlisi Berrin KAYALAR²

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10456033>

¹Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Siirt, Türkiye.
hadiaydin@siirt.edu.tr Orcid ID: 0000-0003-3135-4621.

²Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Siirt, Türkiye.
berrin.kayalar@siirt.edu.tr Orcid ID: 0000-0002-5205-1534.

1. GİRİŞ

Badem (*Amygdalus communis* L.), Orta ve Batı Asya menşeli, Çin, Hindistan, İnan, Suriye ve Akdeniz ülkelerine yayılmış botanik olarak sert kabuklu meyveler grubundadır. Türkiye yıllık üretimi ile sayılı ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye’de badem yetiştiriciliği, son yıllarda giderek artmaktadır. Bunun temel nedeni, tüketimin sürekli artması ve getirisinin yüksek olmasıdır. Ayrıca Bademin beslenme ve sağlık açısından önemi de gerek ülkemizde gerekse dünyada giderek daha iyi anlaşılmaktadır.

Çeşitli araştırmalar sonucunda bademin birçok fungal, bakteriyel ve viral hastalıkları tespit edilmiştir. Bunlar genellikle neden oldukları belirtilere göre (kök çürüklüğü, solgunluk, yaprak lekeleri, yanıklık, pas, vb.) ve etkilenen bitki kısmına göre gruplandırılır (Agrios, 2005). Fungal hastalıklardan *Taphrina deformans*, *Stigmina carpophila* ve *Polystigma ochraceum*, *Alternaria* spp. patojenlerinin bademin önemli yaprak hastalıkları oldukları bildirilmiştir (Antonioni ve ark., 1997; Benjama, 1997; Adaskaveg, 2002; Saad, 2002; Adaskaveg ve ark., 2017). Ayrıca *Tranzschelia discolor*’ın neden olduğu pas hastalığı da bademde hem yaprakta hem de meyvede hastalık yapmaktadır (Horsfield ve Wicks, 2014).

Badem ağaçlarında birden fazla fungal patojen kanser yaralarına yol açmaktadır. Bademin ince dallarında ve sürgünlerde kanser yaralarına, çiçeklerde yanıklığa yol açan *Monilinia laxa*’nın diğer sert çekirdeklielerde olduğu gibi bademlerde de önemli hastalıklardan biri olduğu çeşitli araştırmalarda belirtilmiştir (Gupta ve ark., 1988;

Benjama, 1997; Smith, 1997; Agrios, 2005). Yine dal ve sürgünlerde zayıflama ve gelişme geriliğine yol açan ve *Phomopsis amygdali*'nin neden olduğu badem kanseri, bir çok ülkeden sorun olarak bildirilmiştir (El Tariki ve El Sharif, 1987; Tuset ve ark., 1997; Martins ve ark., 2002). Bademde diğer önemli bir kanser türü, *Botryosphaeriaceae* familyası fungusların neden olduğu band veya şerit şeklinde oluşan yaralardır (Michailides ve ark., 2018). *Ceratocystis fimbriata* neden olduğu Ceratocystis kanseri bademde diğer bir fungal hastalıktır (Leslie ve ark., 2019). Meyvede ise en önemli fungal hastalığın *Glomerella cingulata*'nın neden olduğu badem antraknozu dır (Benjama, 1997; Shabi ve ark., 1997; Adaskaveg ve ark., 2017). Bir patojen grubu (*Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Monilinia laxa*)'nın meydana getirdiği “yeşil meyve çürüklüğü” ve *Rhizopus stolonifer* and *Monilinia* spp.'nin yol açtığı kabuk çürüklüğü diğer önemli meyve hastalıklarıdır (Adaskaveg ve ark., 2017). Meyve ve yaprak üzerinde yaralar oluşturan *Fusicladium carpophilum* ise bademde uyuz hastalığına neden olur.

Bademde diğer önemli fungal hastalık grubu, kök ve kök boğazı çürüklüğü ve solgunluk hastalıklarıdır. Bu hastalıklar, badem ağaçlarında gelişme geriliğine ve ciddi verim kayıplara neden olmaktadırlar. Polifak bir patojen olan *Armillaria* türlerinin bademde önemli zararlara neden olduğu bildirilmiştir (Adaskaveg ve ark., 2017). Diğer önemli fungal toprak patojeni ise *Verticillium dahliae* ve *Phytophthora* spp. dır. *Verticillium* badem ağaçlarında solgunluğa, *Phytophthora* türleri ise kökboğazı çürüklüğüne neden olurlar (Shabi,

1997; Wicks ve ark., 1997; Browne, 2017). Bazı *Fusarium* türleri ve *Macrophomina phaseolina*'nın da bademde, solgunluk ve kök çürüklüğüne neden olduğu belirtilmiştir (Beck ve ark., 2008; Gouk 2014; Akbar, 2015; Aktan ve ark., 2020; Emmanouil ve ark., 2021). Özellikle sıcak ve kurak bölgelerde, son yıllarda antepfıstığı ağaçlarında meydana gelen kurumalar gibi (Aydın ve ark., 2023), badem ağaçlarında da *F. solani* başta olmak üzere çeşitli *Fusarium* türleri ve *M. phaseolina* önemli hale gelmiştir.

Badem ağaçlarında tespit edilmiş en önemli bakteri hastalıkları, *Xylella fastidiosa*'nın neden olduğu “badem yaprak yanıklığı”, *Pseudomonas syringae*'nin neden olduğu “bakteriyel kanser”, *Xanthomonas arboricola* pv. *Pruni*'nin neden olduğu “bakteriyel leke” (Ogawa ve ark., 2001) ve bir çok bitkide hastalık meydana getiren, polifak olan *Agrobacterium tumefaciens*'in bademde kök uru hastalığına neden olduğu bildirilmiştir (De Cleene ve De Ley, 1976).

Badem ağaçlarının çeşitli kısımlarında hastalığa yol açan bazı önemli virüs ve fitoplazma patojenleri de bulunmaktadır. Bunlar; *Tomato ringspot virus*'in neden olduğu “sarı tomurcuk virüsü”, *Peach yellow leafroll phytoplasma*'nın neden olduğu “kahverengi çizgi hastalığı” ve “çekirdek büzüşmesi veya deformasyonudur (Uyemoto ve ark., 1992).

Badem hastalıkları aşağıda Tablo 1'de liste halinde verilmiştir. Bu hastalıklardan Türkiye'de önemli olanların biyolojisi, hastalık belirtileri ve mücadeleleri ile ilgili bilgilerde derlenerek yine aşağıda verilmiştir.

Tablo 1. Badem hastalıkları

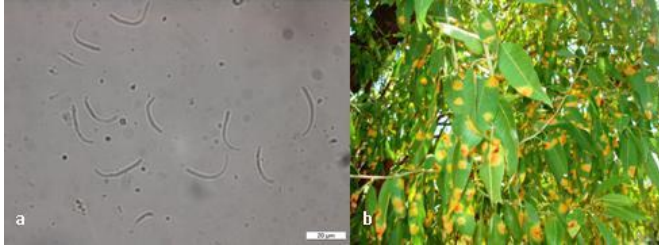
Fungus	
Hastalık ismi	Etmeni
Bademde et leke hastalığı	<i>Polystigma ochraceum</i> (Wahl.) Sacc.j,
Yaprak delen hastalığı	<i>Stigmia carpophila</i> (Lév.) M.B. Ellis, (syn. <i>Wilsonomyces carpophilus</i> , <i>Coryneum beijernickii</i>)
Yaprak kıvrıkcılığı (Klok) hastalığı	<i>Taphrina deformans</i> (Berk) Tul.,
Alternaria yaprak leke hastalığı	<i>Alternaria alternata</i> , <i>A. arborescens</i> , <i>A. tenuissima</i> , <i>Alternaria</i> spp.
Pas hastalığı	<i>Tranzschelia discolor</i> (Fuckel) Tranzschel and Litv.
Monilya hastalığı	<i>Monilinia laxa</i> (Elm) Sacc. - VogL
Phomopsis kanseri	<i>Phomopsis amygdali</i> (Delacr.) J.J. Tuset & M.T. Portilla
Botryosphaeriaceae kanseri	<i>Botryosphaeria dothidea</i> , <i>Neofusicoccum parvum</i> , <i>Neofusicoccum mediterraneum</i> , <i>Neofusicoccum nonquaesitum</i> , <i>Diplodia seriata</i>
Ceratocystis kanseri	<i>Ceratocystis fimbriata</i> Ellis & Halst.
Antraknoz hastalığı	<i>Colletotrichum acutatum</i> J.H. Simmonds (syn. <i>Glomerella acutata</i> Guerber & J.C. Correll)
Yeşil meyve çürüklüğü	<i>Botrytis cinerea</i> , <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , <i>Monilinia laxa</i>
Meyve kabuk çürüklüğü	<i>Rhizopus stolonifer</i> , <i>Monilinia</i> spp
Bademde uyuz hastalığına	<i>Fusicladium carpophilum</i> (von Thumen) Oudemans Syn. <i>Venturia carpophila</i>)
Armillaria kök çürüklüğü	<i>Armillaria mellea</i> (Vahl) P.Kumm
Verticillium solgunluğu	<i>Verticillium dahliae</i> kleb.
Phytophthora kök, kök boğazı çürüklüğü	<i>Phytophthora</i> spp. de Bary
Fusarium kök çürüklüğü ve solgunluk hastalığı	<i>Fusarium</i> spp. Link
Macrophomina kök çürüklüğü ve solgunluk hastalığı	<i>Macrophomina phaseolina</i> (Tassi) Goid.
Bakteri ve Virüs	
Bakteriyel kanser ve zanklama	<i>Pseudomonas syringae</i> Van Hall,
Badem yaprak yanıklığı	<i>Xylella fastidiosa</i> Wells et al.,
Bakteriyel leke	<i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>Pruni</i>
Badem kök uru hastalığı	<i>Agrobacterium tumefaciens</i> Smith and Townsend
Sarı tomurcuk virüs hastalığı	<i>Tomato ringspot virus</i>
Kahverengi çizgi hastalığı	<i>Peach yellow leafroll phytoplasma</i>

1.1. Bademde Et Leke Hastalığı (*Polystigma ochraceum*)

Bu hastalığa ülkemizde bu ismin verilmesinin temel nedeni, yapraklar üzerinde et renginde leke oluşumlarının meydana gelmesindedir. Yapraklar üzerinde 3 cm büyüklüğünde yuvarlak lekeler gelişmektedir. Başlangıçta sarı olan bu lekeler, daha sonra kırmızımsı parlak renge dönerler (Şekil 1). Yaprığın kendi dokusuna göre daha kalın ve kabarıktır. Hastalıklı yapraklar erken dönemde dökülürler. Kışlama organı ascosporeler, bu dökülen yapraklar üzerinde meydana gelir ve ilkbaharda koşullar uygun olduğunda genç yaprakları enfekte ederler. Yaz sporları yani sekonder enfeksiyonlar, sezondaki yaprakların enfeksiyonlu kısmın içindeki küre şeklindeki kabarık kısımda oluşur (Şekil 2) ve yağmur damlalarıyla yayılırlar. Dolayısıyla nemli ve yağışlı dönemlerde hastalık daha çok şiddetli görülmektedir.



Şekil 1. Hastalığın yapraktaki belirtileri (Kurbetli ve Hancıoğlu, 2008)



Şekil 2. *Polystigma ochraceum*'un konidisi (a) ve neden olduğu et lekeli hastalığın yapraktaki belirtisi (b). (Kurbetli ve Hancıoğlu, 2008)

Patojen, ülkemiz ve İran, Yunanistan gibi komşu ülkelerde bademin en yaygın olarak görülen hastalıklarından birisi olarak bildirilmiştir (Banihashemi, 1990, Antoniou ve ark., 1997; Çimen ve Ertuğrul, 2007).

Mücadelesinde öncelikle yere düşen hastalıklı yaprakları toplanıp yok edilmelidir. Ağaçların durgun dönemlerinde bakırlı ilaç kullanmak koruyucu etki gösterebilir. Yeşil aksam ilaçlamasında ise çiçek taç yaprakların dökülmesinden sonra ilk ilaçlama ve hastalık durumu dikkate alınarak iki hafta sonra ikinci ilaçlama yapılmalıdır.

1.2. Bademde Yaprak Delen Hastalığı (*Stigmina carpophila* Syn. *Coryneum beijernickii*,)

Yaprak delen hastalığının etmeni, *Wilsonomyces carpophilus* badem yapraklarında küçük nekrotik, kahverengimsi lekelerle neden olur. Bu lekeler daha sonra yapraktan ayrılır ve delikli bir görüntü oluşturur. Bu lekelerin büyüklüğü yaklaşık 1-2 mm'dir. İleri aşamada meyvelerde de bu küçük nekrotik lekeler oluşur (Şekil 3). Ayrıca dallarda zamk akıntısı şeklinde, sızıntılı küçük kanser yaraları meydana gelir. Hastalık bitkinin yaprak, sürgün, tomurcuk, çiçek ve meyvelerinde görülür. Patojen, kışı enfekte tomurcuklar veya kanserli dokular üzerinde geçirir ve sporlar, yağmur ve rüzgarla yayılabilir. Bu hastalık yoğun yağış olduğu zamanlarda güçlü bir şekilde geliştiği gözlemlenmiştir. Fungus sporların oluşması, çimlenmesi ve bitki dokusunu enfekte etmesi için ılıman sıcaklıklar ve serbest nem gereklidir. Yağmur veya yağmurlama sulama nedeniyle uzun süreli ıslaklık, özellikle alt dallarda hastalığın yayılmasını ve yoğunluğunu

artırabilir. Hindistan, Fas ve A.B.D başta olmak üzere bu bitkinin yetiştirildiği birçok yerde önemli zararlara neden olduğu bildirilmiştir (Adaskaveg, 2002). Türkiye'de bu konuda yapılan bir çalışmada patojenin Güneydoğu Anadolu bölgesinde % 95.93 ile en yaygın etmen olduğu bildirilmiştir (Çimen ve Ertuğrul, 2007).



Şekil 3. Yaprak delen hastalığının yapraktaki (a) ve meyvedeki (b) belirtisi (Kurbetli ve Hancıoğlu, 2008).



Şekil 4. *Wilsonomyces carpophilus*'un konidi görüntüsü. (Ahmadpour ve ark., 2009).

Patojen, yapraklara, tomurcuklara, sürgünlere ve meyvelere zarar vererek verim ve kaliteyi etkiler. Konukçuları badem dahil diğer taş çekirdekli meyvelerdir.

Hastalıkla mücadelede kültürel önlem olarak, hastalıklı tomurcukları bulunan dallar budanıp imha edilmelidir. Kimyasal

ilaçlamada, sonbaharda, yaprak dökümünden hemen sonra ilk ilaçlama, ilkbaharda ise çiçek tomurcukları kabardığı dönemde, çiçekler açmadan önce yapılır.

1.3. Yaprak Kıvrıcıklığı (Klok) Hastalığı (*Taphrina deformans*)

Taş çekirdekli meyvelerde ve bademde yaprak kıvrılması hastalığına *T. deformans* neden olur. Yaprak, çiçek ve meyvede deformasyonlara neden olur. Bu hastalığa neden olan patojen, genellikle yapraklarda deformasyonlara yol açar. Ancak çiçekler ve meyvelerde de belirti oluşturmaktadır (Agrios, 2005). İlkbahar erken döneminde oluşan ilk yapraklar, enfeksiyon sonrası kalınlaşır, üst kısımlar şişer ve kıvrıcıklaşma meydana gelir. Yaprak kenarlarının alt kısma doğru kıvrılmasıyla iç kısım bükeyleşir. Bu tür hastalıklı yapraklar kırmızımsı, sarı ve açık pembe rengine dönüşür (Şekil 5). sonuçta klorofil işlevsizleşir ve bitki fotosentez yapamaz duruma gelir. Genellikle ağacın erken yaprak dökülmesi ortaya çıkar. Meyvede ise bozulmalar, iç kısmında renkli şişkinlikler meydana gelir. Tümörlü görünüm alan bu meyveler zamanla çatlak ve çekirdek evine kadar yarılmaktadır.

Patojen dallardaki tomurcuklar üzerinde kış döneminde geçirir ve ilkbahar döneminde bu enfekteli tomurcukların genç yapraklarla temas ile ilk enfeksiyonları oluşmaktadır (Tavares ve ark., 2004). Enfekteli tomurcukların açılması döneminde uzun süreli nem ve ılık havalar önemli epidemilere neden olur. Hastalık süreci birkaç mevsim boyunca devam ettiğinde yapraklar dökülür ve tüm ağacın ölümüne

yol açabilir (Pscheidt, 1995). Enfekteli yaprakların uzaklaştırılması gerekir ve İlaçlama, tomurcuklar kabarmaya başladığı dönemde yapılır.



Şekil 5. Badem yapraklarında *Taphrina deformans*'ın neden olduğu deformasyonların görüntüsü.

1.4. Alternaria Yaprak Leke Hastalığı (*Alternaria alternata*, *A. arborescens*, *A. tenuissima*, *Alternaria* spp.)

Alternaria yaprak lekesi, yapraklar üzerinde ortalama 12-18 mm çapında büyük kahverengi lekeler olarak görünür. Patojen spor ürettikçe lekeler siyaha döner (Şekil 6). Yaprak lekesi çoğunlukla yaz aylarında gelişir ve hastalığın şiddetli olduğu yaz başında ağaçlar neredeyse tamamen yapraksız kalabilir. Hava sıcaklığının ılık geçmesi, çiy ve nem hastalığın gelişimi için ideal koşullardır. Genellikle, hava hareketinin çok az olduğu yerlerde, ilkbahar sonundan yaza kadar ve saatlerce çiy oluşan bölgelerde ağır epidemiler oluşur. Enfeksiyonlar, yapraklar üzerinde büyük, düzensiz nekrotik bölgeler halinde birleşen kahverengi, dairesel olarak görünür. Genellikle çok sayıda sporun üretildiği merkez kısmı siyah olur.



Şekil 6. Patojenin badem yapraklarındaki ilk belirtilerinin görüntüsü.

Bu hastalığın kontrolünde hem kültürel hemde kimyasal mücadele yapılmalıdır. Bahçe tesisi hakim rüzgarlara göre kurulmalıdır. Budama işlemleri havalandırmayı sağlayacak şekilde yapılmalı, sulamaya dikkat edilmeli ve damlama sulama tercih edilmelidir. Meyve bahçeleri, Nisan-Haziran aylarında kontrol edilmelidir. Eğer hastalık varsa ilaçlamaya başlamalıdır. Kontroller sonucu gerekli görülürse ilaçlama tekrarlanmalıdır. Bahçe gözlemlerinde ve iklim koşulları dikkate alarak, hastalığın çıkışı ihtimaline karşı mayıs ayının ilk haftasında ilaçlamaya başlanmalıdır.

1.5. Monilya Hastalığı (*Monilinia laxa*, *Monilinia fructicola*)

Monilya hastalığı, meyvede Kahverengi çürüklüğü ve çiçek yanıklığı olarakta isimlendirilir. *Monilinia laxa* bademin toprak üstü kısımlarının tamamını etkileyebilir. İlk göze çarpan enfeksiyonlar genellikle çiçeklerde meydana gelir ve solmalarına neden olur ve daha sonraki enfeksiyonlar meyvelere, tomurcuklara ve dallara yayılır. Meyveler siyaha döner ve mumyalanmış halde kalır. Yeni oluşan çiçekler ve etrafındaki yapraklar çökerek sürgün yanıklığı meydana gelir. Enfekte olmuş çiçeklerden zamk akıntısı sızabilir. Enfekte

olmuş ince dallarda bronzlaşma merkezli kanserler görülür. Gri ile ten rengi spor kitleleri hastalıklı çiçek kısımlarında ve kanserli dallarda, özellikle yüksek nemde toplu halde görülmektedir. Bademlerde stigma, anterler ve taç yaprakların tümü enfeksiyona karşı oldukça hassastır. Bitkinin kanserli kısımları, sıklıkla sakızımsı materyaller (gummosis) üretir.

Kahverengi çürüklüğü ve çiçek yanıklığı fungusu, dallardaki kanser yaralarında ve çiçek taslağının kalıntılarında kışı geçirir. İlk enfeksiyonlar, ilkbaharda bu yapılar üzerindeki sporların gelişmesiyle olur. Ve hava akımları veya yağmurla sıçrayarak sağlam bitkilere bulaşmaktadır. Çiçek yanıklığı enfeksiyonları, çiçeklenme döneminde, taç yaprakları dökülenceye kadar devam eder. Gelişim için en uygun koşullar, sıcaklığın 20-25 °C civarında olduğu sisli veya yağmurlu havalardır.



Şekil 7. Badem bitkisinin farklı kısımlarında hastalık belirtileri. (Referans; Jack Kelly Clark, UC IPM ve Malcolm Media).

Hastalık m¼cadelesinin temel amacı, iek kısımlarının korunmasına dayanmaktadır. İdeal olan her çeşidin çiçeklenme d¼nemine g¼re ilalanmasıdır. Pembe tomurcuk (%5-10 çiçeklenme) ve tam çiçeklenme d¼neminde uygulama yapılmalıdır. monilya hastalığı şiddetli seyrediyorsa veya çiçeklenmenin uzun s¼rd¼đ¼ ve yağmurun eşlik ettiği yıllarda, tam çiçeklenmeye yakın ikinci veya hatta ¼¼nc¼ bir uygulama gerekli olabilir. Bazı eşitler diğerlerine g¼re hassastır. Enfeksiyon baskısı olan alanlarda hassas eşitleri yetiştirmemek gerekir.

1.6. Pas Hastalığı (*Tranzschelia discolor*)

Pas hastalık belirtisi, yaprakların ¼st y¼zeyinde k¼¼k, sarı lekeler halinde g¼r¼n¼r. Yapradığın alt y¼zeyindeki bu lekeler, lezyonlarda ¼retilen pas rengindeki sporların y¼zeyeye çıkmasıyla paslı kırmızı bir g¼r¼n¼m kazanır. Bu sporlar hava hareketi ile yayılır ve diğer yaprakları enfekte ederek hastalık d¼ng¼s¼n¼ s¼rd¼r¼r. Bademde dal lezyonları nadiren g¼r¼l¼r. şiddetli enfeksiyonlarda ağaçların yaprakları hızla d¼k¼lebilir ve kontrol edilmezse bir sonraki yılın ieklenmesini azaltarak ağaçları zayıflatır. Patojen bir mevsimden diğerine enfekteli yapraklarda ve nadiren enfekte dallarda da kışlamaktadır. İlbaharda uygun koşullarda genç yapraklara ulaşır.

Pas, badem yetiştirme alanlarında çok sık meydana gelmeyebilir. Nehir veya akarsu yakınındaki meyve bahçelerde, nemli koşullarda ortaya çıkabilir ve ilkbaharın sonlarında ve yaz aylarında yağmurlu d¼nemlerde enfeksiyon şiddetli seyredebilir. Ayrıca aşırı

azotlu gübrelemede ağacın bu patojene karşı duyarlılığını arttırmaktadır.



Şekil 8. Bademde pas hastalığının yapraktaki belirtisi (Referans, UC Statewide IPM projesi).

Uygun bir mücadele için öncelikle yere düşen hastalıklı yaprakların toplanıp yakılması veya derin sürülerek toprağa gömülmesi uygun olacaktır. Ayrıca önceki yıllarda hastalığın görüldüğü bahçelerde, ilacın etkili olabilmesi için pas belirtileri ortaya çıkmadan önce uygulanması gerekir. Koşullara göre birden fazla kez tekrarlanmalıdır.

1.7.Antraknoz Hastalığı (*Colletotrichum acutatum*, Syn. *Glomerella acutata*)

Fungus, ölü dokular üzerinde veya ağaca asılı kalmış mumyalanmış meyvelerde kışı geçirir. Ilık ve yağışlı havalar antraknoz gelişimi için ideal koşullardır. Bademdeki antraknozun belirtileri arasında çiçek yanıklığı, dal, sürgün ve meyve enfeksiyonları yer almaktadır. Enfekteli çiçekler kahverengi çürüklük belirtisi oluşturur ve çiçek yanıklığı meydana gelir. Enfekte olmuş

sürgünlerdeki yapraklardaki belirti, yaprağın kenarında veya ucunda başlayan ve yaprağın ortasına doğru ilerleyen sarı, düzensiz lezyonlar şeklindedir. Hastalıklı yapraklar kurumasına rağmen dallarda asılı kalır. Enfekteli meyvelerde, yuvarlak, turuncu renkli, çökmüş lezyonlar görülür. Enfeksiyon çekirdeğe doğru ilerledikçe bol miktarda sakızlanma meydana gelir. Ayrıca dallara asılı kalarak mumyalaşırlar. Enfekte olmuş meyvelerin bulunduğu sürgünler veya dallar çoğunlukla kurur. Fungus, badem dokularını istila etmesine rağmen, enfekteli dallardan nadiren izole edilir. Burada dokuların ölümünden daha çok toksinler sorumludur. Hemen hemen bütün badem çeşitleri antraknoza hassastır.



Şekil 9. Hastalığın yaprak, sürgün ve meyvedeki belirtileri (Referans, De silva ve ark., 2021; J. Adaskaveg, 2002).

Ağaçtaki enfekteli dalların budanması, inokulumun azalmasına ve hastalığın yayılmasını sınırlandırır. Hastalığın olduğu bahçelerde ilaçlama yapmak gerekir. Çiçeklenme başlangıcında (% 5-10) veya pembe tomurcuktan başlayarak ilaçlama yapılmalıdır. Koşullar

hastalığın gelişimi için uygun seyrederse yani nem koşullarında, ilaçlama her 14 günde bir tekrarlanmalıdır.

1.8. Uyuz Hastalığı (*Fusicladium carpophilum*, Syn. *Venturia carpophila*)

Enfeksiyonlar, yapraklarda, meyvede ve dallarda görünürler ve nokta şeklinde grimsi siyah enfeksiyonlar ortaya çıkar. Genç lezyonları kontrol etmek için bir yaprağı ışığa doğru tutuğumuzda, belirsiz sarı lekeler görülür. Tanımlanan lezyonlar genellikle ilkbahar sonlarına veya yaz başlarına kadar görülmez. Sezon başındaki şiddetli salgınlar, erken yaprak dökülmesine neden olur ve sonuçta meyveler erken dökülür. Patojen, dallardaki lezyonlarda kışı geçirir. İlkbaharın başlangıcında itibaren sporlar, rüzgar, yağmur ve yağmurlama sulama yoluyla yayılırlar. Hastalık çoğunlukla sulanan ağacın alt kısmındaki yapraklara ulaşacak kadar yeterli olduğu meyve bahçelerinde görülür.



şekil 10. Hastalığın yaprak ve meyvedeki görüntüsü (Referans, Malcolm Media).

Uyuz, uzun süreli, yağışlı bahar havasını tercih eder. Bu koşullarda belirtiler görülür görülmez ilaçlama yapılmalıdır.

1.9. Ceratocystis Kanseri (*Ceratocystis fimbriata*)

İlk olarak kanser yaralarının kenarlarında amber renkli ve zambak akıntısı bulunan ıslak alanlar şeklinde gelişir. Daha sonra bu enfekte doku koyu kahverengiye dönüşerek çöküntülü bir bölge oluşturur. Bu koyu, çöküntülü lekeler odun kısmına nüfuz ederek alanı genişletir. Kanserli dallar ve sürgünlerin artışına bağlı olarak, ağaçta kuruma şiddetlenir. Ceratocystis kanseri yaygın bir badem hastalığıdır. Kanserli alanlar, genellikle gövde veya dalların hasat sırasında yaralanması ya da budama sonucu oluşan yaralar sonucu artmaktadır. Enfeksiyon bir kez olduktan sonra tedavisi yoktur. Kanserler, ana dalları kuşatıp kurutuncaya kadar her yıl genişlemeye devam eder.

Ceratocystis fungusu, bitki özsuyla beslenen çeşitli böcekler ve meyve sinekleri türleri tarafından yayılır. Bu böcekler, hastalıklı ağaçlardaki kanserli alanlarda beslenerek, patojen sporlarını bünyelerine alarak veya vucutları üzerinde bulundurarak diğer badem ağaçlarına taşır.



Şekil 11. Badem ağaçlarında *Ceratocystis*'in neden olduğu sakızlanma ve yaraların görüntüsü (Referans, dadoll photography).

Ceratocystis kanserini önlemenin en etkili yolu, ağacın gövde ve dallarında derin ve çok sayıda yaralanmalardan kaçınmaktır. Erken dönemde kanserli alanlar kazınarak uzaklaştırılmalı, bu alanlar varsa etkili bir ilaç sürülmelidir.

1.10. Yeşil Meyve Çürüklüğü (*Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *monilinia laxa*)

Yeşil meyve çürüklüğü, çiçeklenme döneminin sonuna doğru fungusun yaşlanan yaprakları ve anterleri enfekte etmesiyle başlar. Enfekte olmuş yapraklarda suda haşlanmış gibi kahverengi lekeler gelişir. Anter enfeksiyonları çiçek tüplerine veya çiçek kabuklarına yayılarak bunların solmasına ve gelişmekte olan meyvelere yapışmasına neden olabilir. Meyve kuruyup büyümeye başladıkça kabuğun yapıştığı yerde kahverengi bir nokta oluşur. Bu durum sıklıkla meyve salkımlarının tamamının çürümesine neden olur. Bu hastalık, özellikle çiçeklenme sırasında hava koşullar ılık ve nemli olduğunda ciddi kayıplar meydana gelir. Birkaç patojen bu enfeksiyona yol açar.



Şekil 12. Hastalığın çiçek, yaprak ve meyvedeki belirtileri (Referans, Wes Asai ve The Almond Doctor)

Nemli koşullarda ve çiçeklenme dönemi uzadığında, yeşil meyvelerin çürümesini önlemek için, tam çiçeklenme döneminde uygun bir fungusla ilaçlama yapmak gerekir. Seçilen fungusun tüm funguslara etkili olmasına dikkat edilmelidir.

1.11. *Armillaria* Kök Çürüklüğü (*Armillaria mellea*)

Armillaria mellea ile enfekte olmuş bademin kök, kök boğazında kabuk ile odun dokusu arasında beyaz ila sarımsı yelpaze şeklinde misel tabakaları oluşur. Kök yüzeyinde ise bazen koyu kahverengiden siyaha kadar uzanan rizomorflar görülebilir (Şekil 13). Fungus sonbahar sonlarında gövdenin toprak seviyesindeki kısmında demetler halinde tipik basidiokarplarını oluşturur. Bu hastalığın teşhisinde yardımcı olabilir. Enfekte ağaçlarda küçük soluk yapraklar, büyümede gerilik ve zayıf bir gölgelik oluşur. Bu durumu yazın gelen sıcak hava dalgasıyla ani ölüm izler.

Fungus, enfekteli köklerde yaşamını devam ettirir. Bu köklerin sağlıklı köklerle yakın teması sonucu bir ağaçtan diğerine yayılır. Tüm sert çekirdekli meyve anaçları *Armillaria* kök çürüklüğüne karşı hassastır. Aşırı yağış veya aşırı sulamadan kaynaklanan ıslak toprak koşulları hastalığı şiddetlendirebilir.



Şekil 13. Göve üzerinde meydana gelen misel tabakası ve rizomorfların görüntüsü.

Hastalıkla mücadelede, kültürel önlemler alınmalıdır. Kuruyan ağaçlar bahçeden sökülerek imha edilmeli ve yerlerinde kireç söndürülmelidir. Ağaçlar sağlam ve sağlıklı yetiştirilmesi için tekniğin gerektirdiği önlemler alınmalıdır. Sonbaharın ilk yağmurlarından sonra oluşan fungusun şapkaları ve oluşturdukları yerdeki kök parçaları imha edilmelidir. Ağaçlar derin dikilmemeli, aşırı sulanmamalı ve köklerin yaralanmamasına dikkat edilmelidir. Kimyasal mücadelede, Hasta kısımlar kesilip 750 gr ardıç katranı + 250 gr göztaşı ile kapatılmalıdır. Hastalıklı bahçede sonbahar veya ilkbahar başında ağaçların iz düşümleri % 2 'lik göztaşı ile m²'ye 10 lt ilaçlı su gelecek şekilde ilaçlanmalıdır.

1.12. Phytophthora kök, kök boğazı çürüklüğü (*Phytophthora* spp.)

Phytophthora spp. toprak kökenli ve fungus benzeri hastalık etmeni olup çok sayıda meyve ağaçlarının kök kök boğazında zarar oluşturur. Hastalık belirtilerinin ortaya çıkışı, kök veya kök boğazı dokularının ne kadarının etkilendiğine bağlıdır. Hastalıklı ağaçlarda genellikle ilkbaharda havaların ısınmasıyla birlikte kök boğazı çürüklüğü hızla ilerler ve ağaçlar çökerek kururlar. Bu ağaçların yaprakları solar, kurur ve ağaca asılı kalırlar. Genellikle köklerden kaynaklanan kronik enfeksiyonlar, büyümede azalmaya, erken yaşlanmaya ve yaprak dökülmesine neden olur. *Phytophthora* enfeksiyonları genç ağaçlarda genellikle daha öldürücü olurlar. Çünkü bu genç ağaçların kök sistemleri olgun ağaçlara kıyasla daha küçüktür. Hastalığın kök bölgesinde ise kabuk kaldırıldığında turuncudan koyu kahverengine kadar değişen nekrotik dokular görülür. Sağlıklı ve

nekrotik dokular belirgin bir çizgiyle birbirinden ayrılır. Nemle doymun olan topraklarda *Phytophthora* enfeksiyonları daha şiddetli seyreder. Tam tersi, toprak drenajı iyi, sık ve kısa sulamalar, kök ve kök boğazı çürüklüğü riskini azaltır. Bulaşık alanlardan gelen yüzey suları, temiz alanları çoğunlukla *Phytophthora* türleri ile kirletmektedir. Ayrıca bulaşık fidanlarla da patojen, uzak mesafelere taşınmaktadır. Anaçların farklı patojen türlerine karşı duyarlılıkları farklılık göstermektedir.



Şekil 14. *Phytophthora* türlerinin badem ağaçların kök boğazı ve gövdesinde meydana getirdiği zamklanma ile dokulardaki renk değişimleri (Referans, David Doll ve The Almond Doctor).

Bu hastalıkla mücadelede, kök, kök çürüklüğünü kontrol etmede, sulama en önemli faktördür. Suyun ağacın kök boğazı bölgesinde birikmesine izin verilmemelidir. Bunun için iyi bir drenaj sağlanmalıdır. Fidanlar çok derine dikilmemelidir. Ayrıca hastalıktan arı sertifikalı fidan kullanılmalıdır. Toprak işlemleri sırasında köklerin yaralanmamasına dikkat edilmelidir. Kök boğazı bölgesine bazı ilaçlar uygulanabilir.

1.12. *Verticillium solgunluğu* (*Verticillium dahliae*)

Bademde solgunluk etmeni, *V. dahliae*, badem dışında birçok sebze, baklagiller, ss bitkileri, endüstri bitkileri, meyve ağaçları ve yabancı otlarda da hastalık oluşturmaktadır (Woolliams, 1966; Krikun ve Bernier, 1987; Subbarao, 1997). Belirtileri, bir veya birden fazla dalda, ağacın genellikle bir tarafındaki sürgünlerdeki yapraklar, büyüme mevsiminin ilk dönemlerinde sararmaya başlar ve solgunluk meydana gelir. Bu durum sürgünlerin kurumasa ile sonuçlanır. Hastalığa yakalanmış ağaçların sürgünleri, dalları ve gövde dokularını enine kesildiğinde, iletim demetleri ve çoğu zaman odunun öz kısmını koyu renk değişikliği göstermektedir.

Bir toprak patojeni olan *Verticillium dahliae*, toprakta kısı mikrosklerot halinde geçirir. İlkbaharda havaların ısınması ve nem artışıyla beraber bu sklerotlar çimlenir ve konukçu bitkinin kök ucundaki kılcal köklerden giriş yapar. Meristem dokusuna giren fungus hücreler arası ilerleyerek ksilem iletim demetine ulaşır ve buradan misel ve konidiosporlarla ağacın diğer kısımlarına taşınır. Böylece yerleştiği kısımlarda tıkanma ve toksinler aracılığıyla sistemin bozulmasına yol açar. Enfekteli kısmın kabuğu kaldırıldığında iletim demetleri kahverengimsi görüntü verir. Bu patojen, hastalıklı bitki kalıntılarında, toprakta mikrosklerot olarak veya enfekteli köklerde canlılığını koruyup diğer yıllara geçiş yapar.



Şekil. 15. Badem ağacındaki tek taraflı kuruma ve dallarda oluşan hastalık belirtisi (Referans, C. DeBuse).

Hastalıkla mücadelede, badem bahçelerinde inokulumun yayılmasını sağlayan pamuk, domates, kavun vb. gibi duyarlı bitkileri yetiştirmekten kaçınılmalıdır. Yeni bahçe kurulurken duyarlı bitkilerden arındırılmış olmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca şeffaf, UV'yi önleyen plastik örtüyle, sıcak yaz döneminde toprak solarizasyonu yapmak, fumigantlarla dezenfekte etmek topraktaki inokulumu azaltmada faydalı olur. Gübreleme işleminde, potasyum eksikliği ve aşırı azot kullanımı hastalığı artırmaktadır. Bunun için dengeli gübreleme yapılmalıdır. Ayrıca konukçusu olan yabancı otlarla mücadele edilmelidir.

1.13. Şerit ve Botryosphaeria kanseri (*Botryosphaeriaceae*)

Bu kanser türüne *Botryosphaeriaceae* familyasına ait birçok cins neden olmaktadır. Bu cinslerden bazıları; *Botryosphaeria* spp., *Diplodia* spp., *Dothiorella* spp., *Lasiodiplodia* spp., *Neofusicoccum* spp., *Diaporthe* spp., *Macrophomina* sp., *Scytalidium* spp. dir. Badem

başta olmak üzere antepfıstığı, ceviz, asma, zeytin, erik, söğüt, kavak ağacı gibi birçok konukçusu vardır.

Patojen(ler) büyüme çatlakları yoluyla gövdeleri enfekte eder. Genellikle çok su tutan ve aşırı azotla gübrelenen genç yaştaki ağaçları etkiler. İlkbaharda gövdenin etrafında amber renginde, sızıntı şeklinde bir bant veya şerit oluşumu meydana gelir. Bu oluşumun altında açık pembemsi, kahverengi bir çürüme alanı oluşur. Bu patojenler ayrıca ağacın gövde ve dalında, dış kısımdan içe, öz kısmına doğru, çürüme ve kahverengileşme belirtileri oluşturur (Şekil 16).



Şekil 16. Ağacın gövdesinde meydana gelen belirtiler (Referans, T. Michailides ve G. Ludwig, F. Trouillas)

Mücadelesinde kültürel önlemlere önem vermek gerekir. Nemli ve yağmurlu dönemlerde budamalardan kaçınmalı, enfekteli olma ihtimali olan odun veya ağaç kısımlarını bahçeden uzaklaştırmalıdır. Ayrıca ağacın gövdesine suyun değmesinden kaçınmak gerekir.

Uygun sulama ve gübreleme yapılmalıdır. Ruhsatlı kimyasal ilacı bulunmamaktadır.

1.14. Bakteriyel Kanser ve Zanklama Hastalığı (*Pseudomonas syringae*)

Belirtiler genellikle ilkbaharda en belirgin halde görülmektedir. Sarımsı, turuncu karışımı renkte ve zanklama şeklinde, ana dallar ve gövde üzerinde kanser yaraları meydana gelmektedir. Bu kanserli yaraların yüzeyi ıslaktır. Yaprakta ufak, sarımsıtrak haleli lekeler oluşur. Bu lekeler zamanla kahverengileşir ve dökülür. Sonuçta yaprakta küçük delikler oluşur. Hastalıklı çiçekler ve tomurcuklar kahverengileşerek solarlar. Sürgün ve ince dallarda ve ağaçta, kabukta yanıklık, esmer, çökük lekeler görülür (Şekil 17).

Pseudomonas syringae bakterisi bitki yüzeyinde hastalıklı dokuların kenarında kışı geçirir. İlkbaharda yüksek nem ve ılık havalarda, sıçrayan yağmur damlalarıyla yayılır. Bu hastalık çoğunlukla bahçelerde 2 ile 8 yaşındaki ağaçlarda görülür. Fidanlıklarda daha az görülür.



Şekil. 17. Hastalığın gövde tomurcuklardaki belirtisi

Bu hastalıkla mücadelede temel amaç, ağaçları hastalığa yatkın hale getiren koşulların ortadan kaldırılmasıdır. Dikim öncesi bahçe kurulacak alanın temiz olması ve gerekiyorsa dezenfekte edilmesi uygun olacaktır. Hassas çeşitlerin dikiminden sakınmak gerekir. Ağaçların güçlü yetiştirilmesi ve besin elementleri yönünden eksiklik olmaması, hastalıkla mücadelede önemlidir. Bordo bulamacı ile durgun dönemlerde ilaçlama yapılabilir.

1.15. Badem kök uru hastalığı (*Agrobacterium tumefaciens*)

Köklerde veya gövdede meydana gelen urlar, bu hastalığın tipik belirtisidir. Bu urlar yumuşak ve süngerimsidir. Daha yaşlı urlar çürümeye başlarlar. Hastalığa yakalanan ağaçlar bodurlaşır. Kökboğazındaki urlar, en çok fidanlık veya yeni kurulan bahçelerde genç ağaçlarda görülür. Kökte meydana gelen yaralardan giriş yaparlar. Uurlarda ve toprakta hayatta kalır.



Şekil 18. Badem köklerinde belirtiler, hastalıklı (solda), temiz (sağda), (Referans, M. Schroth)

Sağlıklı ve verimli bir bahçe için, fidanların sertifikalı fidanlıklardan alınması gerekir. Ağaçlarda yaralar açılmayacak şekilde uygulamalar yapılmalıdır. Dikim öncesi, hastalıktan koruma amaçlı olarak fidan kökleri daldırma şeklinde, biyolojik kontrol ajanı ile muamele edilmelidir. Hassas çeşitlerin kullanılmasından kaçınılmalıdır.

1.16. Badem Yaprak Yanıklığı (*Xylella fastidiosa*)

Bademde yaprak yanıklığına bir bakteri neden olmaktadır. Yaz aylarının ilk döneminde başlar ve yaz boyunca devam eder. Yapraklar anormal şekilde kavrulur. Yaprakta kahverengileşmiş nekrotik kısım ile yeşil doku arasında sarımsı bir bant oluşur. Badem yaprağı yanıklığı nekrozu genellikle yaprağın uç ve kenarlarından başlar ve yaprağın ortasına doğru ilerler. İlk hastalık belirtileri ağacın bir tarafında veya bir dalda ortaya çıkabilir. Zamanla ağacın tüm yeşil aksamına yayılır ve ağacın üst kısmı sarımsı bir renk oluşturur. Hastalıklı ağaçlar, geç çiçek açar, yapraklarını döker, bodurlaşır ve

verimden düşerler. Bu bakteri aynı zamanda asma ve yonca gibi bazı kültür bitkilerinde ve yabancı otlarda da hastalık oluşturur. Ksilemde beslenen bazı böcekler bu ve benzeri bakterileri taşır.



Şekil 19. Hastalığın badem yaprak ve ağaçlarındaki görüntüsü (Referans; D. Boscia, B. Landa)

Hastalık ilk zamanlarda yavaş yayıldığı için, enfekteli bölge tespit edilip budanmalıdır. Ağır hastalıklı ağaçların sökülüp uzaklaştırılması uygun olacaktır. Bahçe içinde patojenin yayılmasına öncülük edecek vektörlerle mücadele edilmelidir.

1.17. Kahverengi çizgi hastalığı (*Peach yellow leafroll phytoplasma*)

Bu hastalığın görüldüğü badem ağaçları bodurlaşır. Ağacın yaprakları sarkarak solmuş bir görüntü oluşturur. Patojenin aktif olduğu sezonda sürgünün hiç gelişmediği görülür. Aşı birleşim yerinde kabuk kaldırıldığında kahverengi nekrotik alanlar görülür. Bu alanlar gövde etrafına dağılmış halde bir çizgi oluşturabilir. Zamanla, aşı birleşim yerindeki odun dokusunun yüzeyi çukurlaşmaya başlar. Ağaçlar bodurlaşır ve verimden düşer.



Şekil 20. Hastalığın badem ağaçlarındaki görüntüsü (Referans; Eric Boa)

Hastalık, armut pisilidi (*Psylla pyricola*) tarafından taşınan Şeftali sarı yaprak kıvrıcıklığı fitoplazma ile ilişkilidir. Fitoplazma, enfekte olmuş ağacın floeminde çoğalan ve yayılan bir mikroorganizmadır. Fitoplazma aşısı kısmına ulaştığında anacın dokuları etkilenir ve bunun sonucunda kahverengi nekrotik bir tabaka oluşur. Aşısı kalemi ile anaç arasındaki besin maddelerinin hareketi engellendiğinden ağaç zayıf düşer. Bu hastalık henüz meyve vermeyen genç ağaçlarda daha çok görülür.

Özellikle bazı anaçlar üzerinde aşılı olan çeşitleri etkileyen bir hastalıktır. Hastalıklı ağaçların sökülüp yakılması gerekir. Aşısı kalemleri ve anaçlar, sertifikalı fidanlardan alınmalıdır.

2. SONUÇ

Badem üretimini sınırlandıran birçok faktör vardır. Bunlar içinde hastalıklar önemli bir yer tutmaktadır ve verimi önemli oranda azaltırlar. Hastalıklarla mücadelede, tanılanma ve doğru teşhis önemlidir. Ayrıca hastalığa neden olan patojenlerin geliştiği koşulların bilinmesi de gereklidir. Bu çalışmada bademin önemli hastalıkları ve

patojenleri tanılanmış, geliştiği koşullar ve m¼cadeleleri vurgulanmıştır.

KAYNAKÇA

- Adaskaveg, J. E., Gubler, D. & Michailides, T. J. (2017). Fungicides, bactericides, and biologicals for deciduous tree fruit, nut, strawberry, and vine crops. Online publication. University of California Division of Agriculture and Natural Resources. <http://ipm.ucanr.edu/PDF/PMG/fungicideefficacytiming.pdf>
- Agrios, G.N. (2005). Plant Pathology. San Diego, CA: Elsevier.
- Ahmadpour, A., Ghosta, Y., Javan-Nikkhah, M., FatahiA, R. & GhazanfariA, K. (2009). Isolation and pathogenicity tests of Iranian cultures of the shot hole pathogen of Prunus species, *Wilsonomyces carpophilus*. Australasian Plant Disease Notes. 4: 133-134.
- Akbar, D.I. (2005). Study on decline of almond trees caused by soil-borne phytopathogenic fungi. FAO, AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=IR2007000541> (Erişim tarihi: 19.09.2023).
- Aktan, Z.C., Soylu, S., Çiftçi, O. & Türkölmez, Ş. (2020). Diyarbakır ilinde yetişen badem ağaçlarında sorun olan kök çürüklüğü ve solgunluk hastalık etmenlerinin karakterizasyonu ve yaygınlığı. Bitki Koruma Bülteni, 60 (1): 3-10
- Antoniou, P.P., Tjamos, E.C. & Tokalis, N. (1997). Serious fungal and bacterial diseases of almond in Greece, Bulletin OEPP, 27(4): 507–510.
- Aydin, M. H., Canpolat, S. & Uzun, T. (2023). Some soilborne pathogens causing root rot and wilting of pistachio trees in southeastern Turkey, Canadian Journal of Plant Pathology, DOI: 10.1080/07060661.2023.2282549

- Banihashemi, Z. (1990). Biology and control of *Polystigma ochraceum*, the cause of almond red leaf blotch, *Plant Pathology*, 39: 309–315.
- Beck, J.J., Merrill, G.B., Palumbo, J.D. & O Keeffe, T.L. (2008). Strain of *Fusarium oxysporum* isolated from almond hulls produces styrene and 7-methyl-1,3,5-cyclooctatriene as the principal volatile components. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(23): 11392-11398.
- Benjama, A. (1997). Fungal and bacterial diseases of almond in Morocco: importance and control, *Bulletin OEPP*, 27(4): 521–522.
- Browne, G.T. (2017). Resistance to *Phytophthora* species among rootstocks for cultivated *Prunus* species. *HortScience*, 52(11): 1471-1476.
- Çimen, İ. & Ertuğrul, B.B. (2007). Determination of Mycoflora in Almond Plantations Under Drought Condition in Southeastern Anatolia Project Region, Turkey, *Plant Pathology Journal*, 6(1): 82–86.
- De Cleene, M. & De Ley, J. (1976). The host range of crown gall. *Bot. Rev.*, 42: 389-466.
- de Silva, D.D., Mann, R.C. & Kaur, J. (2021). Revisiting the *Colletotrichum* species causing anthracnose of almond in Australia. *Australasian Plant Pathol.* 50: 267–279
- El Tariki, A.W. & El Sharif, R. (1987). A survey of the important insects, diseases and other pests affecting almond tree in Tunisia, *Arab Journal of Plant Protection*, 5(1): 1–7.
- Emmanouil, A., Markakis, S.K., Soultatos, L.K. & Dimitrios, E.G. (2021). First Report of Stem Canker of Almond Trees Caused by *Fusarium solani* in Greece. *Plant Disease*, 105(9): 2724.
- Gouk, C. (2014). Almond diseases and disorders. In: XXIX International Horticultural Congress on Horticulture: sustaining lives, livelihoods and landscapes, 1109: 249-254.

- Gupta, G.K. & Byrde, R.J.W. (1988). *Monilinia laxa* associated with blossom wilt of apricot and almond in Himachal Pradesh, India, Plant Pathology, 37(4): 591–593.
- Horsfield, A. & Wicks, T. (2014). Susceptibility of almond cultivars to *Tranzschelia discolor*. Australasian Plant Pathol. 43: 79–87.
- Krikun, J. & Bernier, C.C. (1987). Infection of several crop species by two isolates of *Verticillium dahliae*. Can. J. Plant Pathol. 9: 241-245.
- Kurbetli, İ. & Hancıoğlu, Ö. (2008). İsparta ilinde bademlerde tespit edilen fungal hastalıkları. Bitki koruma bülteni, 48(3): 43-55.
- Leslie, A.H., Lawrence, D.P. & Nouri, M.T. (2019). Taxonomic Revision and Multi-locus Phylogeny of the North American Clade Of *Ceratocystis*. Fungal Systematics and Evolution. 3. 10.3114/fuse.2019.03.07.
- Martins, M., Sarmento, D. & Oliveira, M.M. (2002). Search for molecular markers linked to *Fusicoccum* tolerance in almond. Acta-Horticulturae, 577: 87–90.
- Michailides, T.J., Inderbitzin, P., Connell, J.H., Luo, Y.G., Morgan, D.P. & Puckett, R.D. (2018). Understanding band canker of almond caused by *Botryosphaeriaceae* fungi and attempts to control the disease in California. Acta Hortic. 1219: 303-310.
- Ogawa, M., Uyemoto, J.K., Jaffee, B.A. & Teviotdale, B.L. (2001). Diseases of Almond (*Prunus dulcis* (Mill.) Webb). The American Phytopathological Society (APS), St. Paul, MN 55121 USA.
- Saad, A.T. (2002). Red Leaf Blotch, Compendium of Nut Crop Diseases in Temperate Zones, ed: Teviotdale, B.L., Michailides, T.J., Pscheidt, J.W., 28–29.

- Shabi, E., Katan, T. & Freeman, S. (1997). Characterization of *Glomerella cingulata* isolates from almond fruit using VCG, molecular, fungicide sensitivity and pathogenicity tests, *Bulletin OEPP*, 27:4: 469–478.
- Shabi, E. (1997). Decline of verticillium wilt incidence in almond, *Bulletin OEPP*, 27(4): 487.
- Smith, I.M. (1997). Almond protection in relation to good plant protection practice, *Bulletin OEPP*, 27:4: 443–447.
- Subbarao, K.V., Hubbard, J.C., Greathead, A.S. & Spencer, G.A. (1997). Verticillium wilt. Pages 26-27 in: *Compendium of Lettuce Diseases*. R. M. Davis, K. V. Subbarao, R. N. Raid, and E. A. Kurtz, eds. The American Phytopathological Society, St. Paul, MN.
- Tuset, J.J., Hinarejos, C. & Portilla, M.T. (1997). Incidence of *Phomopsis amygdali*, *Botryosphaeria berengeriana* and *Valsa cincta* diseases in almond under different control strategies, *Bulletin OEPP*, 27:4: 449–454.
- Uyemoto, J.K., Connell, J.H., Hasey, J.K. & Luhu, C.F. (1992). Almond brown line and decline: a new disease probably caused by mycoplasma-like organism. *Annals of Applied Biology*, 120: 417–424.
- Wicks, T.J., Lee, T.C. & Scott, E.S. (1997). Phytophthora crown rot of almonds in Australia, *Bulletin OEPP*, 27:4: 501–506.
- Woolliams, G. E. (1966). Host range and symptomatology of *Verticillium dahliae* in economic, weed, and native plants in interior British Columbia. *Can. J. Plant Sci.* 46: 661-669.

BÖLÜM XII

BADEM BAHÇELERİNDE GÖRÜLEN ZARARLILAR VE MÜCADELESİ

Doç. Dr. Cevdet KAPLAN¹

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10456035>

¹ Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Siirt, Türkiye.
cevetkaplan@siirt.edu.tr Orcid ID:0000-0001-7331-3508.

1. GİRİŞ

Badem (*Amygdalus communis* L.) önemli sert kabuklu meyve türlerindedir. Ana vatanı Batı ve Orta Asya'dır. Badem meyvesinin önemi nedeniyle Hindistan, İnan ve Pakistan'da doğal yayılım göstermiştir. Buradan Akdeniz bölgesindeki ülkelere yayılmıştır (Rugini ve ark., 2003). Ticari olarak daha çok Akdeniz iklimine sahip bölgelerde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Dünyada badem üretimin yapıldığı yerler Akdeniz ülkeler (İspanya, İtalya, Fas, Türkiye, Portekiz) California orta bölgeleri, Ortadoğu ülkeleri (İnan, Türkiye), Güney yarım küre (Şilli, Arjantin, Günet Africa, Avustralya (Gradziel ve ark., 2017).

FAO'nun 2022 verilerine göre dünyada en fazla badem yetiştiriciliği yapılan ülkeler içinde 530.000 hektar ile İspanya birinci sırada yer almaktadır. Amerika Birleşik Devletleri 315.590 hektarla İspanya'yı takip etmektedir. Türkiye ise 23.395 hektar badem alanı ile dünyada on ikinci sırada bulunmaktadır. Ancak son yıllarda ülkemize badem yetiştiriciliği, kapama bahçelerin kurulması ve yaygınlaşması badem üretim alanları artış kaydetmiştir.

Türkiye badem üretimi 2022 yılı verilerine göre 190.000 ton, badem ağacı varlığı ise 13.616 bin meyve veren yaşta ve 7.670 bin adet ise meyve vermeyen yaşta olmak üzere toplan 21. 286 bin adet ağaç bulunmaktadır (Anonim, 2022). Türkiye bademin gen merkezlerinden biri olmasına rağmen tescili yeni çeşit ve anaç sayısı azdır (Atlı, 2019).

Türkiye’de badem yetiştiriciliği Doğu Karadeniz kıyı kesimleri ile yüksek yaylaları hariç tüm yörelerde yetiştirilmektedir. Bu nedenle yörelere uygun badem çeşitlerinin geliştirilmesi çok önemlidir (Şimşek, 2015). Ülkemizde badem yetiştiriciliği kapama badem bahçesi, diğer meyve türleri ile karışık meyve bahçesi ve tarımsal üretim yapılan diğer alanlarda sınır ağacı şeklinde yetiştirilmektedir.

Badem ağaçlarında verim ve kalite kaybına neden olan pek çok faktör bulunmaktadır. Çeşit seçimi, uygun yer, uygun toprak, bakım işlemleri (sulama, gübreleme, budama, toprak işleme vb.) bademde verim ve kalite üzerinde etkilidir. Ancak bunların yanında badem alanlarında görülen hastalık ve zararlı böcek türleri de verim ve kalite üzerinde etkili olan önemli biyotik faktörlerdir. Badem ağaçlarında görülen zararlı böcek türleri ile zamanında ve uygun mücadele yöntemleri ile mücadele yapılmadığı takdirde önemli ürün kayıpları yaşanabilmektedir.

Badem ağaçlarında görülen zararlı böcek türleri beslenme davranışlarına bağlı olarak badem ağaçlarının farklı organlarında farklı şekillerde zarara neden olabilmektedir. Zararlı türler badem ağaçların meyve gözlerinde, çiçeklerinde, sürgünlerinde, meyvelerinde, yapraklarında yenikler yaparak ya da bitki özsuğunu emerek, kök gövde ve dallarda kabuk altında, odunsu dokuda galeriler açarak iletim demetlerini tahrip ederek bitki özsuğu ve besin akışını engelleyerek zarara neden olurlar. Bu zararları sonucunda ağaçlarda gelişme geriliği, verimde azalma, meyvelerde kurtlanma, yoğun popülasyonlarda badem ağaçlarında sararma ve kurmalara da neden

olabilmektedir. Bu beslenmeleri sonucunda önemli kalite ve kantite kayıplara neden olmaktadır. Badem alanlarında zararlı böceklerden kaynaklanan zararı asgariye indirmek için öncelikle badem agro ekosisteminde bulunan türleri tanımak, onları izlemek, popülasyon yoğunlukları ve meydana getirdikleri zarar oranlarını belirlemek ve uygun mücadele yöntemleri uygulayarak bunları kontrol etmek gerekmektedir. Ülkemizde badem zararlıları ile ilgili çalışmalar farklı bölge ve illerde yapılmıştır.

Türkiye’de badem ağaçlarında zararlı türler üzerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmaların daha çok Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Ege Bölgesi ve Akdeniz Bölgesindeki illerde yürütüldüğü görülmektedir. Bu çalışmalar daha çok badem ağaçlarında zararlı türlerin tespiti, önemli türlerin popülasyon gelişimleri, zarar oranları, doğal düşmanlar ve mücadelelerine yönelik yapılan çalışmalardır (Nizamoglu, 1961; Ekici ve Günaydın, 1969; Maçan, 1986; Bolu ve Çınar, 2005; Bolu ve Özgen, 2005; Bolu ve ark., 2005; Bolu ve ark., 2011; Yücel ve Şahin, 2015; ; Başpınar ve ark., 2018; Tolga ve Yoldaş, 2020; Karaat ve ark. 2021).

Bolu ve Özgen (2007), Diyarbakır, Elazığ ve Mardin illerinde badem içkurdu (*Eurytoma amygdali* Enderlein)’nun bademin en önemli zararlı türü olduğu ve meyve bulaşık oranının %30-60 arasında değiştiği belirtilmektedirler. En yüksek bulaşıklık oranı %58.86 ile Elazığ (Gezin)’da en düşük bulaşıklık ise %31.66 oranında Mardin (Ömerli) ilinde belirlenmiştir. *Eurytoma amygdali* üzerinde 3 adet parazitoit tür belirlenmiştir. *Adontomerus amygdali* (Boucker)

(Hymenoptera: Torymidae), *Aprostocetus bucculentus* (Kostjukov) (Hym.:Eulophidae) ve *Gugolzia bademia* Doganlar (Hym.: Pteromalidae) parazitoit türler olarak belirlenmiştir.

Yine Bolu ve ark. (2011), GAP illerindeki badem ağaçlarındaki zararlı türler ile ilgili yaptıkları değerlendirme çalışmasında badem ağaçlarında; 8 takım ait, 35 familyaya bağlı 130 civarında zararlı türün tespit edildiği belirtilmektedirler. Bu türlerden 15 tanesinin ekonomik anlamda zarar yaptıkları belirtilmektedir. Ekonomik öneme haiz türlerin badem ağaçlarının meyve, yaprak, sürgün, çiçek, göz, ve kök gibi farklı kısımlarında beslenerek zarara neden oldukları belirlenmiştir. *Anthonomus amygdali* Hustache çiçeklerde, *Eurytoma amygdali* Enderlein, *Tatianaerhynchites aequatus* (Linnaeus) ve *Epirhynchites smyrnensis* (Desbrochers des Loges) türleri meyvelerde; *Cimbex quadrimaculata* Müller, *Diloba caeruleocephala* (Linnaeus), *Nordmannia acaciae* (Fabricius), *Monosteira lobulifera* Reuter ve *M. unicostata* (Mulsant &Rey), *Polydrosus roseiceps* Pesarini türleri badem yapraklarında; *Hedya nubiferana* (Haworth), *Aporia crataegi* (Linnaeus) badem tomurcuk, çiçek ve yapraklarında; *Agrilus roscidus* Kiesenweter (Coleoptera:Curculionidae) badem sürgünlerinde; *Capnodis carbonaria* (Klug) ve *C. tenebricosa* (Oliver) badem gövde-kök beslendiği belirlenmiştir.

Ege bölgesi illerinde Tolga ve Yoldaş (2020), Manisa ve Muğla'da 2014-2016 yılları arasında badem alanlarında yaptıkları çalışmada Coleoptera takımına bağlı 25 adet familya bağlı 127 adet

cins/tür tespit edilmişlerdir. Bu türlerin bazılarının badem ağaçlarının farklı organlarında beslendikleri gözlenmiştir. Ancak bazılarının üzerinde ise herhangi bir gözlem yapılmamıştır. Badem ağaçlarında zararlı türlerden *Anthonomus amygdali* ve *A. pyri* tomurcuklar ile çiçekte, *Polydrusus quadriticollis*, *P. ponticus* türlerinin ise yapraklarda, *Clytra novempunctata*, *Labidostomis longimana*, *L. rufa*, *Smaragdina limbata* özellikle yeni sürgün ve yapraklarda, *Cerambyx carinatus*, *C. welensii*, *Prionus coriarius* türleri odun dokusunda, *Tatianaerhynchites aequatus*, *Rhynchites smyrnensis* çoğunlukla meyve üzerinde, meyve üstünden beslenmedikleri ve beslendiği yerde meyvede zamk akıntısına neden oldukları, *Tropinota hirta* ve *Oxythyrea cinctella* çiçek ve polenler ile beslendiği tespit edilmiştir. *Bostrichus capucinus* ve *Scobicia chevrieri* odun dokusu içinde beslendiği, *Teratolytta dives*, *Eolydus atripes* yapraklardan beslendiği görülmüştür. *Orsodacne variabilis* çiçeklerden, erkek organ, sapçık, ovaryum ile beslendikleri belirtmektedir.

Son yıllarda Karaat ve ark. (2021). Adıyaman ilinde badem bahçelerinde 12 zararlı böcek ve 1 akar tür olmak üzere 13 zararlı tür saptamışlardır. Bu türlerden *Tropinota hirta* (*Epicometis*) Poda, *Anarsia lineatella* Zell., *Eurytoma amygdali* Enderlein yaygınlık ve yoğunluk oluşturdukları belirlenmiştir.

Türkiye’de badem zararlıları konusunda yapılan çalışmalar değerlendirilmiş ve 2023 yılında Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, bitki sağlığı Araştırmalar Daire Başkanlığı organizasyonunda Zirai Mücadele

Araştırma Enstitülerindeki konu uzmanlarınca “Badem Entegre Mücadele Teknik Talimatı” hazırlanmış ve uygulama kuruluşlarına ve üreticilerin hizmetine sunulmuştur. But teknik talimatta önemli zararlı türlerin tanımı, yaşayışı, zarar şekli, doğal düşmanları, mücadelesi ve tavsiye edilen kimyasal ilaçlar detaylı bir şekilde verilmiştir. Badem bahçelerindeki zararlı böcek türlerine karşı mücadele programlarında bu teknik talimat yol gösterici olarak etkili bir şekilde kullanılmaktadır.

2. BADEM BAHÇELERİNDE GÖRÜLEN ÖNEMLİ ZARARLI TÜRLER

Türkiye’de bugüne kadar farklı iller ve bölgelerde badem bahçelerinde zararlı türlerin tespiti amacıyla yapılan çalışmalarında 100’un üzerinde zararlı tür belirlenmiştir (Maçan, 1986; Bolu ve ark., 2011; Tolga ve Yoldaş, 2020; Karaat ve ark. 2021). Ancak belirlenen türlerden 15 tanesi civarında yaygınlık ve yoğunluk oluşturdukları ve ekonomik düzeyde zarar oluşturdukları belirlenmiştir (Bolu ve ark., 2011;. Karaat ve ark. 2021; Anonim, 2023). Ekonomik önemde zarara neden olan türler Çizelge 1’de verilmiştir. Bu türlerin mücadelesi ile ilgili detaylı bilgiler “Bademde Entegre Mücadele Teknik Talimatında” verilmiştir.

Türkiye’de badem bahçelerinde en fazla görülen ve yaygınlık oluşturan zararlı türler; *Eurytoma amygdali* End., *Anarsia lineatella* Zell, *Epicometis* (= *Tropinota*) *hirta* Poda, *Hyalopterus amygdali* (Blanch.), *Monosteria unicostata* (Mulsant & Rey) ve *Tetranychus urticae* Koch.’dır.

Badem ağaçlarında sadece atropodlar yani böcekler ve akarlar yalnız zarara neden olmamaktadır. Bazı badem bahçe ve ağaçlarında zaman zaman kuş ve sincap zararı da önemli olabilmektedir.

Çizelge1. Türkiye’de badem alanlarında görülen ve mücadelesi gerektiren önemli bazı zararlı (böcek ve akar) türler

Takım	Familiya	Tür
Coleoptera	Buprestidae	<i>Capnodis tenebrionis</i> L
		<i>Capnodis carbonaria</i> Klug.
		<i>Sphenoptera (Tropeopeltis) tappesi</i> Marseul.
		<i>Aurigena lugubris</i> (Fabricius)
	Cerambycidae	<i>Cerambyx</i> spp.
	Cetoniidae	<i>Epicometis (=Tropinota) hirta</i> Poda
	Curculionidae	<i>Anthonomus amygdali</i> Hustache
	Scolytidae	<i>Scolytus amygdali</i> Guerin-Meneville
Hemiptera	Aphididae	<i>Hyalopterus amygdali</i> (Blanch.)
		<i>Brachucaudus (Thuleaphis) amygdalinus</i> (Schouteden)
		<i>Brachucaudus (Acaudus) cardui</i> (Linnaeus)
		<i>Hyalopterus pruni</i> (Geoffroy)
		<i>Pterochloroides persicae</i> (Cholodkovsky)
		<i>Pseudaulacaspis pentagona</i> (Targ.-Tozz.)
	Diaspididae	<i>Parlatoria oleae</i> (Clov.)
		<i>Lepidosaphes ulmi</i> (L.)

		<i>Mercetaspis halli</i> (Green) (= <i>Nilotaspis halli</i>)
	Coccidae	<i>Parthenolecanium corni</i> Bouche
	Tingidae	<i>Monostera unicostata</i> (Mulsant & Rey)
Hymenoptera	Eurytomidae	<i>Eurytoma amygdali</i> End.
	Cimbicidae	<i>Cimbex quadrimaculata</i> (Müller)
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Anarsia lineatella</i> Zell
		<i>Recurvaria nanella</i> Hübn
Acari	Tetranychidae	<i>Tetranychus urticae</i> Koch.
	Eriophyidae	<i>Phyllocoptes amygdali</i> (Bagdasarian)

3. ÖNEMLİ BADEM ZARARLILARI VE MÜCADELESİ

3.1. Badem İç Kurdu [(*Eurytoma amygdali* Enderlein) Hymenoptera: Eurytomidae]

Erginleri siyah renkte bir arıdır. Kanatlı bir karıncayı andırmaktadır (Şekil 1). Dişilerde abdomenin sonunda yumurta koyma borusu belirgindir. Larvaları beyaz renkli, bacaksız ve hafif kıvrıktır (Şekil 2). Pupası başlangıçta beyaz renkte daha sonra ise sarı bir renk alır. Kışı badem meyvesinin içinde olgun larva döneminde geçirir. İlkbahar aylarında ergin halde meyvede çıkar. Bir kısmı ise sonraki yıl ilkbaharda aylarında ergin hale geçer (Anonim, 2023).



Şekil 1. Badem içkurdu ergini



Şekil 2. Badem içkurdu larvası

Doğaya ilk ergin çıkışları bölgelere göre farklılık göstermektedir. Genel olarak erginlerin doğaya çıkışı mart başından başlamakta ve mayıs ayının sonuna kadar ergin çıkışı olmaktadır. (Bolu ve Özgen, 2005; Tolga ve Yoldaş). İlk ergin çıkışından yaklaşık 2 hafta sonra ergin çıkışı maksimum düzeye ulaşmaktadır.

Asıl zararı larva yapar. Larvaların meyve embriyosunda beslenmesi sonucu çekirdek iç doldurmaz ve çekirdek içinin tamamen boşalmasına sebep olur. Zarar uğrayan meyvelerde yalnız tohum kabuğu kalmaktadır. Zarar gören meyveler hasattan önce kabukları kararır kuruyarak renk değiştirirler. Sağlam meyveler hasat olgunluğuna geldiklerinde dış yeşil kabuk çatlar ancak bulaşık meyvelerde dış kabuk çatlamaz ve zarar gören meyveler hasat zamanından önce kururlar (Şekil 3). Badem içkurdu Türkiye’de geniş bir yayılış alanına sahiptir.



Şekil 3. Badem içkurdu'nun meyvedeki zararı ve ergini

Mekaniksel mücadele

Hasat anında ağaç üzerinde bulaşık olan bademler toplanıp yakılması, bulaşık meyvelerin toprağa derin şekilde gömülmesi en etkili mücadele yöntemidir.

Kimyasal Mücadele

İlk ergin çıkış zaman ve süresini belirlemek çok önemlidir. Bunun için bahçe içerisinde telkafes içerisine 300-500 meyve bırakılır. Düzenli kontroller yapılarak ilk ergin dişiler saptandığında 1. ilaçlama yapılır. Fenolojik olarak çağlalar 7-8 mm boy aldığı dönemde ilk erginler çıkmaktadır. Erginlerin çıkış zamanına göre 2. ilaçlamaya karar verilir.

3.2. Şeftali Güvesi [*Anarsia lineatella* Zell. (Lepidoptera: Gelechiidae)]

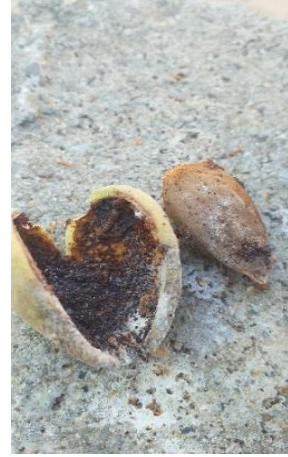
Ülkemizde badem ağaçlarında yaygın görülen zararlı böcek türlerindedir (Tolga ve Yoldaş, 2020; Karaat ve ark., 2021).

Erginlerin vücut uzunlukları yaklaşık 1 cm'dir. Dişi bireyler erkeklerden daha büyüktür. Kelebekle koyu gri boz renktedir. Ön kanatlarında düzgün olmayan açık ve koyu kurşuni çizgi ve lekeler bulunur (Şekil 4). Arka kanatları daha açık renkli ve kenarları saçaklıdır. Yumurta ovalimsidir ve çok küçüktür. Yumurtadan çıkan birinci dönem larva 0.5 mm boyunda, sarımsı kahverenginde olup baş ise siyahtır. Son dönem larva kırmızımsı kahverenginde, segment araları beyaz renktedir (Şekil 4). Olgun larva yaklaşık 10 mm boyundadır. Pupa koyu kahverenginde ve 6 mm uzunluğundadır. Kışı çoğunlukla ikinci yada son dönem larva halinde ağaçların 1-2 yıllık dalların çatalları arasında gövde ve dallardaki yarık ve çatlaklarda, kabuk altlarında ve meyve kabuğu altında geçirir. İlkbaharda önce çiçek ve yaprak tomurcukları ile beslenir. Olgunlaşan larva açtıkları galerilerde ve gövde çatallarında pupa olur. Doğada ilk erginlerine mart-nisan aylarında rastlanır. Yılda 3-5 nesil vermektedir.



Şekil 4. Şeftali güvesi ergini ve olgun larvası.

Şeftali güvesinin kışlamış larvaları çiçek yada yaprak tomurcuklarında sonraki döllere ait larvalar ise çaglalarda ve meyvenin iç-dış kabuk arasında beslenerek zarar neden olur. Yaz döneminde meyvelerdeki zararı artar. Larva zararı olan meyvelerde zank çıkışı ve iç ve dış kabuk arasında yoğun larva pisliği görülür (Şekil 5). Polifag bir zararlı olup ülkemizde yaygın görülen bir zararlıdır.



Şekil 5. Şeftali güvesinin badem meyvesindeki zararı.

Mücadelesi

Mekanik mücadele

Mart ayından itibaren sürgünler kontrol edilmeli bulaşık sürgünler kesilip bahçeden uzaklaştırılmalıdır. Yaz döneminde dip sürgünler temizlenmelidir.

Badem meyvelerin işleme sırasında dış kabuklar bekletilmemeli toprağa karıştırılmalı veya imha edilmelidir.

Kimyasal mücadele

İlaçlı mücadeleye doğru karar verebilmek için, larva ile bulaşık sürgünler bahçede kafes içinde kültüre alınır. İlk ergin kelebek görüldükten sonra ya da cinsel çekici tuzaklarda ilk kelebek görüldükten 10 gün sonra kimyasal mücadele yapılmalıdır (Anonim, 2023).

3.3. Bakla Zınnı [*Tropinota(=Epicometis)hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)]

Erginler yaklaşık 10 mm uzunlukta, siyah renkli ve üzeri sık uzun sarı tüylerle örtülüdür (Şekil 6). Kışı hem larva ve hem de ergin döneminde toprakta geçirmektedir. Erginleri konukçularının çiçekleriyle, larvaları ise bitki kökleriyle beslenir. Cinsel olgunluğa erişen ergin dişiler yumurtalarını toprağa bırakırlar, larvalar yabancı otların kökleri ile beslenir. Toprakta pupa olur. Pupadan çıkan erginler kışı toprakta geçirir. Polifag zararlıdır. Erginleri badem çiçeklerinin dişi ve erkek organları, polen tozları, genç yaprak, tomurcuk ve meyveleri yiyerek zararlı olur.



Şekil 6. Bakla zınnı ergini



Şekil 7. Bakla zınnı erginleri ne karşı cezbedici tuzak olarak kullanılan mavi leğenler.

Mücadelesi

Kültürel önlemler

Toprakta kışı geçiren ergin ve larva popülasyon yoğunluğu düşürmek için toprak işlenmesi yapılmalıdır.

Mekanik mücadele

Sabahın erken saatlerinde erginler az hareketli olduğundan ağaç altlarına bez serilerek ağaçlar kuvvetlice silkelenir düşen erginler toplanıp imha edilir.

Biyoteknik mücadele

Bakla zınnı erginleri mavi rengi tercih etmektedirler. Bu nedenle mavi renkli cezbedici tuzaklar bu zararlının mücadelesinde kullanılmaktadır (Şekil 7). Mavi leğen yöntemi dediğimiz içerisinde 1/2 oranında su bulunan mavi leğenler ağaç altlarına bırakılır. Mavi leğene gelen erginler toplanıp imha edilir.

3.4. Meyve Ağacı Dip Kurtları [*Capnodis* spp. (Coleoptera: Buprestidae)]

Badem bahçelerinde yaygın görülen tür Kiraz dip kurdu (*Capnodis tenebrionis* L.) türüdür. Bu zararlı daha çok sulanmayan kıraç alanlarda yetiştirilen badem bahçelerinde yoğunluk oluşturmaktadır. Erginler siyah renkte ve gri veya beyaz desenlidir (Şekil 8). Yumurtaları 1.0-1.9 mm boyunda ve ovaldır. Yumurtadan yeni çıkan larva 2.4-3.1 mm, son dönem larva ise 60-80 mm boyundadır (Şekil 9). Pupaları 30-39 mm boyundadır. Yumurtalarını tek tek veya gruplar halinde kök boğazına yakın kabuk aralarına, aşı gözlerine bırakır.



Şekil 8. Dip kurdu erginleri



Şekil 9. Dip kurdu larvası

Larvalar köklerde beslenir (Şekil 11). Erginler ise çoğunlukla genç ağaçlarda taze sürgünlerde yenikler meydana getirerek yaprak dökümüne neden olurlar (Şekil 10). Yoğun ergin zararında bir yıllık taze sürgünlerde kurumalarda meydana gelmektedir.



Şekil 10. Dip kurdu ergin zararı



Şekil 11. Dip kurdu son dönem larvası

Mücadelesi

Kültürel önlemler

Ağaç tacı altındaki otlar temizlenmelidir. Ağaçlar kuvvetli ve sağlıklı tutulmalıdır. Bunun için sulama ve gübreleme ve bakım işlemleri

düzgün ve zamanında yapılmalıdır. Çapalama ve sürüm sırasında ağaç kök ve gövdeleri yaranmamalıdır.

Mekanik mücadele

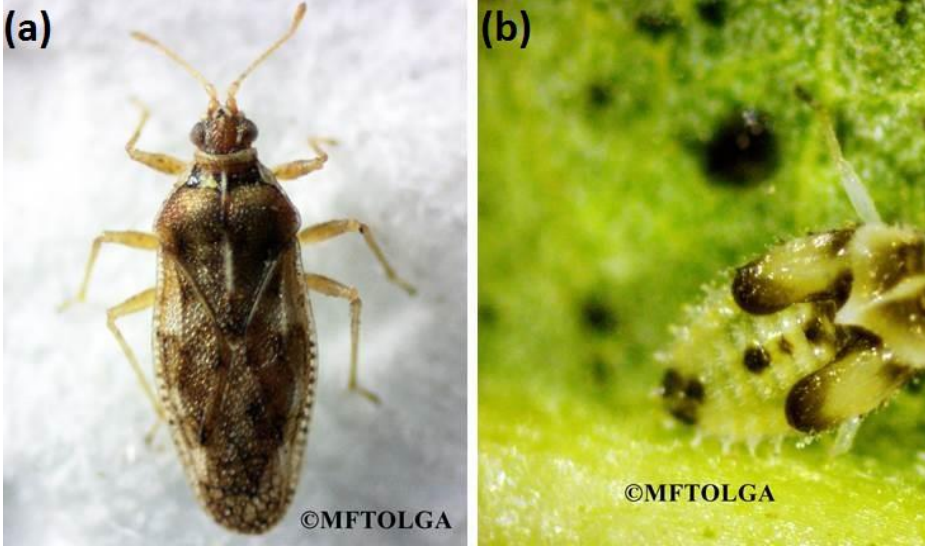
Sabahın erken saatlerinde ve akşamüzeri gövde ve kök boğazında bulunan erginler kolayca toplanıp yok edilmelidir. Haziran ayından itibaren zarar belirtisi gösteren ağaçların kök bölgesi açılarak tespit edilen zararlı yok edilmelidir.

Kimyasal mücadele

İlaçlı mücadele Mayıs ayı ortalarında bir önceki yılın erginlerine karşı henüz yumurta bırakmadan yapılır. Aynı yılın erginlerine karşı ise Temmuz ayının ortasından itibaren 20 gün ara ile 2 kez yapılacak ilaçlamalar ergin popülasyonunu düşürür (Anonim, 2023).

3.5. Badem Kaplanı (*Monosteri unicostata* (Mulsant) (Hemiptera: Tingidae)

Erginlerin vücudu yassı ve sarımsı kahverengi olup 2-2.5 mm uzunluğundadır. Üst kanatları arı peteği gibi desenlidir (Şekil 12). Alt kanatlar ise daha küçük ve şeffaftır. Toraks ve abdomen koyu kahverengi, bacaklar ise açık sarı renktedir. Yumurtalar 0.5-0.7 mm uzunluğunda, nimfler erginlerden daha açık renktedir.



Şekil 12. Badem kaplanı ergin ve nimfi (Anonim, 2023).

Kışı ergin dönemde ağaçların kabuk altlarında, bahçedeki taşlar arasında ve yerdeki bitki artıkları arasında geçirmektedir. Erginler bölgelere göre değişmek üzere mart ve nisan aylarında kışlaklarından çıkar. Kışlamış erginler mayıs ayından itibaren yumurtalarını yaprak altlarına ve daha çok orta damar yanına ve üstüne doku içine bırakırlar. Bırakılan yumurtalar 10 gün içinde açılır. Beş nimf dönemi geçirdikten sonra ergin olur. Nimf süresi 12-15 gün sürmektedir. En uygun gelişme sıcaklığı 30 °C'dır. Yılda 3-4 döl vermektedir (Anonim, 2023).

Badem yapraklarında özsuyu emerek zarara neden olur. Zarar uğrayan yaprakların üst kısmında beyaz lekeler alt yüzünde ise küçük siyah damlacıklar halinde pislikler görülür (Şekil 13). Bu durum bitkinin solunum yapmasını engeller. Yüksek popülasyonlarda

yaprakların tamamen sararmasına ve beyazlanmasına ve tüm yaprakların dökümüne neden olabilmektedir. Erken yaprak dökümü sonucu bir sonraki meyve gözlerinin azalması sebebiyle verim kaybına sebep olurlar. Ülkemizde badem yetiştiriciliği yapılan tüm bölgelerde görölmektedir (Anonim, 2023).



Şekil 13. Armut kaplan'ın badem yaprağındaki zararı (Anonim, 2023).

Mücadelesi

Kültürel önlemler

Badem bahçeleri civarında kavak, söğüt gibi ara konukçu bitkiler yetiştirilmemelidir. Aşırı azotlu gübre uygulamalarından kaçınılmalı, ağaçlar güçlü bulundurulmalı bunun için budama ve diğer bakım

işlemlerinin zamanında ve düzenli yapılmalıdır. Ağaç gövdelerinde kabuk altında kışlayan erginlerin çıkışını engellemek için mart ayında ağaç gövdeleri kireçlenirse zararlının popülasyonu düşürülebilir.

Kimyasal Mücadele

Mayıs ve haziran aylarında badem ağaçlarının yaprakların alt yüzeyi kontrol edilir. Yaprakların %10'unda zararlının zarar belirtisi olan emgi ve renk açılması var ise ilaçlı mücadeleye karar verilir. Birinci ilaçlamadan 7-10 gün sonra tekrar kontroller yapılır eğer popülasyonda artış ve yeni zarar belirtileri görülürse ikinci bir ilaçlama yapılır.

3.6. Badem Yaprak Arısı [*Cimbex quadrimaculata* (Müller) (Hymenoptera:Cimbicidae)]

Erginleri yaklaşık 14-18 mm boyunda olup, renkleri ise koyu kahverenginden siyaha kadar değişmektedir. Abdomende segmentlerinde sarı ban şeklinde lekeler bulunur. Baş kısmı koyu kahverenginde ve üzerinde kısa tüyler bulunur. Antenleri ucu topuzlu ve 6 segmentlidir. Toraks siyah renkte, kanatlar ise saydam ve sarı renktedir (Şekil 14). Yumurta 3 mm uzunluğunda ve yeşilimsi renktedir. Larva iri ve dolgundur. Genç larva koyu renkli, larva dönemi ilerledikçe grimsi açık sarı renk almaktadır. Larvanın sırtta bir yanlarda iki olmak üzere beş sıra halinde siyah noktalar bulunur. Baş açık gri renktedir. Olgun larvalar ortalama 38.0 mm boyda ancak bazı larvalarda boy 50 mm'ye kadar çıkabilmektedir (Şekil 14). Larvalar gün içinde dinlenme sırasında yaprak, sürgün veya gövde üzerinde

kıvrık halde dururlar. Larvaya dokunulduğunda sarımsı bir madde ile savunma sıvısı salgılar. Olgun larvalar toprakta bir kokon örererek pupa olurlar. Ördükleri kokonun rengi açık kahverenginde ve 16 mm uzunluğundadır (Şekil 14) (Anonim, 2023)



Şekil 14. Badem yaprakarıısı ergini, larvası ve pupası (Anonim, 2008)

Kışı pupa döneminde geçirmektedir. Yaz başında erginler çıkmaktadır. Erginler yumurtalarını yaprağın iki epidermis dokusu arasına bırakır. Yılda 1 döl vermektedir (Anonim,2008).

Asıl zararı larvalar yapmaktadır. Genç larvaları badem yapraklarında oburca beslenir. Larvalar büyüdükçe beslenmeleri artar. Yoğun görüldüğü bahçelerde zararı %80'leri bulmaktadır. Beslenmeleri sonucu zayıf düşen ağaçlarda önemli verim kayıpları olabilmektedir. Erginleri ise genç ve ince sürgünleri halka şeklinde kemirir. Kemirilen yerlerden hastalık etmeni patojenlerin girişleri kolaylaşır. Ülkemizde badem yetiştiriciliği yapılan bölgelerde yaygın olarak görülen bir zararlı türdür. Polifag bir zararlıdır. Bademden başka kiraz, kayısı, şeftali, elma ve armutta konukçuları arasındadır (Anonim, 2023).

Mücadelesi

Kültürel önlemler

Sonbahar ve erken ilkbaharda derin toprak işleme ile toprakta bulunan kokon içindeki pupalar yok edilir

Mekanik Mücadele

Bulaşık bahçelerde haziran ve temmuz aylarında ağaç üzerinde bulunan larvalar toplanarak imha edilmelidir.

Kültürel önlemler ve mekanik mücadele yapılması durumunda kimyasal mücadeleye gerek kalmamaktadır.

3.7. Badem Yaprak Biti [*Brachycaudes* (*Thuleaaphis*) *amygdalinus* (Schouteden)]

Badem yaprak bitinin ilk dönem nimfleri yeşil renktedir (Şekil 15). Sonraki dönemlerde vücut üzerinde lekeler görülmektedir. Kanatsız erginlerde renk yeşil ve sır kısmında koyu leke ve işaretler bulunur. Vücut boyu 1.6-2.1 mm kadardır. Kanatlı erginlerin dorsal kısmında koyu bir leke bulunur. Kanatlı bireyler 1.1-1.7 mm boyundadır (Anonim, 2023). Kışı yumurta döneminde geçirir. Dişiler yumurtalarını ağaç tomurcukları arasına ve çatlaklara bırakırlar. Yumurta açılımı tomurcukların patlamaya başladığı dönemde olur. En fazla nimf çıkışı yapraklar belirginleşmeye başladığı dönemde olur. Yumurtadan çıkan nimfler yaprak altlarında beslenmeye başlar ve döllemesiz olarak çoğalmaya başlarlar. Zararlı daha çok taze sürgünleri tercih ettiğinden ağaçların tacı içinde gelişen taze sürgünlerde ve ağaç kök boğazı civarında çıkan sürgünlerde yoğunluk oluşturur (Anonim, 2023).

Badem yaprak biti bademin taze sürgünlerinde koloni oluşturarak genç yaprakların ana damar boyunca kıvrılmasına ve deforme olmasına neden olur. Bademin genç sürgünlerinde önemli zarara sebep olabilmektedir. Ağaçlarda büyümede aksamaya ve bodurlaşmaya sebep olmaktadır. Ayrıca tatlımsı madde oluşturarak ağacın fotosentez yapmasına da engel olabilmektedir (Şekil 15).



Şekil 15. Badem yaprakbiti ve zararı.

Mücadelesi

Kültürel önlemler

Kışı yumurta döneminde sürgünlerdeki gözlerde geçirdiğinde kış ve erken ilkbaharda yapılan gözlemlerde yumurtaların tespiti halinde budama ile popülasyonu düşürülebilir.

Kimyasal mücadele

Bademde yaprak bitine karşı çiçeklenmeden önce ve yaz aylarında yoğunluk varsa kimyasal ilaçlama imkanı olmaktadır. Ancak bademde ana zararlısı Badem iç kurduna karşı yapılacak ilaçlı mücadele yaprak

bitini de kontrol edebildiğinde ayrıca bu zararlıya karşı ekstra bir ilaçlamaya gerek bulunmamaktadır (Anonim, 2023).

3.8. Bademde Erik Koşnili [(*Sphaerolecanium prunastri* (Boy.) Hemiptera: Coccidae)]

Ergin dişi yarım küre şeklinde ve bombelidir (şekil 16). Vücut uzunluğu 3-3.5 mm kadardır. Kışı ikinci larva döneminde geçirir. Nimfler nisan sonunda ergin olur. İlkbahar sonuna doğru hareketli larvalar görülür (Anonim, 2023).



şekil 16. Erik koşnili.

Erik koşnili ağaçların gövde ve kalın dallarında koloniler oluşturur. Ergin ve nimflerin beslenmesi sonucu ağacın zayıf

düşmesine sebep olur. Yoğun tatlımsı madde salgılayarak badem dallarında kurumalar meydana gelir.

Mücadelesi

Kültürel önlemler

Erik koşnili ile fazla bulaşık olan dallar kesilip, budanarak bahçeden uzaklaştırılmalıdır. Ağaçların gerekli bakım işlemleri yapılarak kuvvetli bulundurulmalıdır. Sık dikimden kaçınılmalıdır.

İlaçlı Mücadele

Kışın ağaçlar dinlenme yani uyku döneminde iken kışlık yağlardan biri ile ilaçlama yapılabilir.

Eğer kış ilaçlaması yapılmadıysa ve bulaşıklık varsa ilk larva çıkışından 10-15 gün sonra ilaçlama yapılmalıdır (Anonim, 2023).

3.9. Badem Göz Kurdu [(*Anthonomus amygdali* (Hust.) (Coleoptera: Curculionidae)]

Erginleri kahve renkli ve 3.0-4.0 mm uzunluktadır. Erkek bireylerde üst kanatlar gri renkte, dişi bireylerde ise üst kanatta sarı renkli üç çizgi bulunur (Şekil 17). Kışı ergin dönemde geçirir. Kışı ağaç kabukları altında, toprak yarık ve çatlaklarında, taş ve yaprak döküntüleri altında geçirmektedir. Yumurtaları süt beyazı renkte ve ovalimsi yapıdadır. Olgun larvalar beyaz renkte, bacaksız, silindirik yapıda ve 4.8-5.5 mm boyunda olup baş kapsülleri kırmızı parlak kahve renklidir (Anonim, 2023) .



Şekil 17. Badem göz kurdu ergini (a) dişi, (b) erkek (Anonim, 2023).



Şekil 18. Badem göz kurdunun çiçekte (a) ve yeni oluşan meyvedeki (b) zararı (Anonim, 2023).

Sonbahar aylarında badem göz kurdu dişileri barınaklarında çıkarak iki hafta kadar odun ve meyve gözlerinde beslenir ve yumurtalarını bir sonraki ilkbaharda açacak olan odun ve meyve gözlerine bırakırlar. Yumurtadan çıkan larvalar tüm kış boyunca

tomurcuklarda beslenirler. İlbaharda pupa daha sonra ise ergin olurlar. Yılda bir döl vermektedir.

Ergin ve larvaları zarar yapmaktadır. Larvaları çiçek tomurcukları içinde beslenirler. Zarar gören çiçekler açılmaz ve meyve bağlamazlar. Larva zararı olan çiçekler kahverengileşip kurur ve ağaç üzerinde kalır (Şekil 18). Erginler ise çiçekten başka, taze yaprak, filiz ve sürgünlerde de zarar yapar (Anonim, 2023).

Mücadelesi

Mekanik mücadele

Bulaşık bahçelerde ağaçlarda gözler patlamaya başladıktan itibaren çiçek tomurcukları görülünceye kadar ağaç atlarına bir çarşaf erilip, dalları sallayarak çarşaf üzerine düşen ergin bireyle ve ergin çıkışından önce zarar görmüş çiçekler toplanıp yok edilmelidir. Kış aylarında ve budama anında zarar görmüş gözlerin bulunduğu dallar kesilip ayıklanmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Bademde bu zararlıya karşı pek kimyasal mücadele önerilmemektedir.

3.10. Badem Yazıcı Böceği (*Scolytus amygdali* Guer) (Coleoptera: Scolytidae)

Badem yazıcı böceğinin erginleri 2.0-2.8 mm boyundadır. Üst kanatları koyu kırmızımsı renkte baş ve pronotum ise siyah renktedir (Şekil 19). Üst kanatta haç biçiminde siyahımsı hafif bir leke bulunur.

Kışı son dönem larva halinde ağaç kabukları altında açıkları galeriler içinde geçirir. Olgunlaşan larvalar ilkbaharda galerilerin uç kısmında pupa olur. Ergin bireyler nisan sonu- mayıs başında itibaren kabukta bir delik açarak dışarı çıkarlar Erginlerin çıkış süresi bir ay kadardır. Doğaya çıkan erginler bademde çiçek buketi ve gözlerde beslenip galeri açar ve kurumalarına neden olur. Dişiler genç ağaçların gövdelerinde ve büyük ağaçların dallarında galeriler açarak kabuk altlarında açmış oldukları 2-6 cm boyundaki ana galerilere yumurta bırakırlar. Yumurtadan çıkan larvalar ise kabuk altında 20-60 mm uzunlukta dolamaçlı ve çıkışa doğru çaprazlaşan galeriler açmaktadır.



Şekil 19. Badem yazıcı böceği ergini, larvası ve zararı.

Yapılan çalışmalarda Ege bölgesinde erginlerinin yıl içerisinde üç uçuş periyodu gösterdiği belirlenmiştir. Bu bölgede 1-3 döl vermektedir. Uçuş periyotları ise birincisi nisan sonu-mayıs sonu, ikincisi haziran sonu-temmuz ortası ve üçüncü uçuş periyodu ise ağustos sonu-eylül sonudur (Anonim, 2023). Badem yazıcı böceği erginleri badem ağaçlarında göz diplerinde girerek gözleri kurutur. Üremek amacıyla ise ağaçların gövde ve dalların galeriler ve delikler açmak suretiyle zarar yaparlar. Larvaları ise ağaçlarında dal ve sürgünlerinde genç ağaçların gövdelerinde kabuk altında odunsu

kısımında galeriler açarak zarar neden olurlar. Zarara uğrayan ve beslenme düzeni bozulan dallarda kuruma, ergin çıkış deliklerinde zamk akıntısı görülür. Bu Şekilde zarara uğrayan dallar ve ağaçlar 2-3 yılda önemli derecede etkilenirler, gerekli tedbirler alınmaz ise ağaçlar tamamen kuruyabilmektedir. Ülkemizde badem yetiştiriciliği yapılan yörelerde yaygın görülen bir zararlıdır (Anonim, 2023).

Mücadelesi

Kültürel nlemler

Bu zararlı daha çok zayıf ve stres altındaki ağaçları tercih etmektedir. Bu nedenle ağaçların sulama, toprak işleme, gübreleme ve budama işlemlerin düzenli ve zamanında yapılarak ağaçların kuvvetli bulundurulması gerekmektedir.

Mekanik mücadele

Budama sonrası budama arıkları bahçeden uzaklaştırılmalıdır. Budama arıkları yakacak olarak kullanılacaksa bir yerde artıklar toplanmalı ve bu yığınlara üreme amaçlı gelen böcekler talaş çıkardıkları grldğinde bu dal yığınları ilaçlanmalıdır.

Erginleri yumurta bırakmak için daha çok solmuş ve pörsümüş dalları tercih etmektedir. Bu nedenle ergin çıkış dönemlerinde bahçe içerisinde bazı ağaçlara bu dallar tuzak olarak asılmalı erginler bu dallara giriş yapıp yumurta bıraktıktan sonra bu dallar bahçeden uzaklaştırılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Nisan ve Mayıs aylarında kurumuş dallarda ergin çıkışı tespit edildikten hemen sonra birinci ilaçlama yapılmalıdır. İlacın etki süresi dikkate alınarak ikinci ilaçlama yapılır.

Temmuz ve Ağustos aylarında ise ikinci döle karşı erginler görülür görülmez birinci ilaçlama ve ilacın etki süresine bağlı olarak ikinci ilaçlama yapılır.

3.11. İki Noktalı Kırmızı Örümcek [*Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae)]

İki noktalı kırmızı örümcek yeşilimsi sarı ya da kahverengimsi yeşil renktedir. Vücudunun her iki yanında siyah renkte birer leke bulunmaktadır (Şekil 20). Üzerinde fazla miktarda belirgin kıllar bulunur. Bu kıllar diken şeklinde tek tek çıkar. Yumurtası beyazımsı renkte inci tanesi gibidir. Yumurtalarda çıkış yapan genç larvalar renksiz ve üç çift bacağı var, üzerinde leke bulunmaz. Beslenmeye başlamasıyla birlikte vücudunun her iki tarafında siyah lekeler belirginleşir. Son dönem nimfte dört çift bacak bulunur.



Şekil 20. İki noktalı kırmızı örümcek ergini.

Kışı ağaçların gövde ve dallarındaki kabukların altında, yarık ve çatlaklarda, yere dökülen yaprak ve kabuk parçalarında, bahçe içerisinde ve çevresinde bulunan yabancı otlarda döllenen ergin dişiler halinde geçirmektedir. Kışlamış ergin dişiler mart ayı başından itibaren kışlak yerlerinden ayrılarak yapraklarda beslenmeye başlar. Beslendikleri ağaçların yapraklarında yoğun ağ örürler. Yıla da 10-21 döl verebilmektedir (Anonim, 2023). Polifag bir zararlıdır. Ergin ve nimfleri badem ağaçların yapraklarında özsuğunu emerek zarar yapar. Beslendikleri yapraklarda başlangıçta beyaz, daha sonra sarımsı kahverengi lekeler oluşur. Şiddetli zararlarla bu lekeler birleşerek yaprakların kurummasına ve dökülmesine neden olur. Yaprakları zarar gören ve dökülen ağaçlarda meyve gözleri iyi gelişemez ve ertesi yıl verim azalmaktadır. Kurak geçen yıllarda zarar daha şiddetli olmaktadır.

Mücadelesi

Kültürel Önlemler

Badem bahçelerinde gerekli bakım işlemlerin tekniğine uygun ve zamanında yapılmalıdır.

Kışlayan akarların yoğunluklarını düşürmek için kışın ve ilkbaharda ağaç gövde ve kök boğazında kavlamış olan kabuklar kaldırılmalıdır.

Ağaç altlarına dökülen yapraklar toplanmalı ya da sürüm ile toprağa karıştırılmalıdır.

Kimyasal mücadele

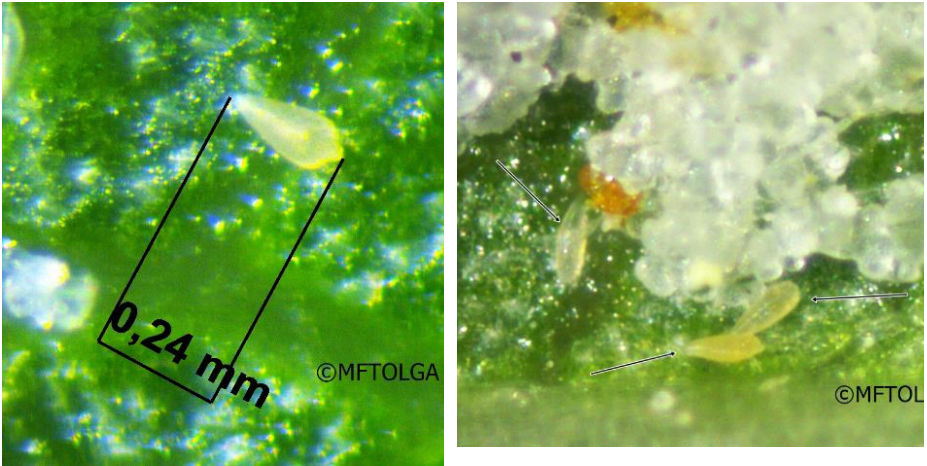
Bahçede mayıs ayından itibaren gözlem ve kontroller yapılmalıdır.

Bahçeyi temsil edecek 10 ağaçta toplam 100 yaprakta sayım yapılır.

Yaprak başına 8-10 adet birey ve üzeri iki noktalı kırmızı örümcek tespit edildiğinde kimyasal ilaçlama yapılır (Anonim, 2023).

3.12. Badem Yaprak Uyuzu [*Phyllocoptes amygdali* (Bagdasarian) (Acarina: Eriophyidae)]

Erginler 0-1-0,3 mm büyüklüğündedirler. Mikroskopik canlılardır çıplak gözle görünmez. Erginler sarımsı krem renginde ve iğ şeklindedir (Şekil 21). Yavaş hareket ederler, erkek ve dişiler benzerdir. Tüm gelişme dönemlerinde 2 çift bacak bulunur.



Şekil 21. Badem yaprak uyuzu ergin bireyleri (Anonim, 2023).

Kışı ergin dönemde tomurcuklar içinde, gövdedeki yarık ve çatlaklarda ve kabukların altında geçirir. İlkbaharda yaprak tomurcukları çıkmaya başladığı zaman kışlamış erginler yapraklara geçerek yaprak altlarında beslenmeye başlarlar. Erginlerin beslenmesi sonucu yaprak atlarında gal ve kabartılar oluşur ve erginler yumurtalarının bu gal ve kabartıların içine bırakır. Yumurtadan çıkan

genç bireyler bu galerin içinde beslenirler ve ergin oluncaya kadar bu galerilerde kalırlar. Yaz sonunda zararı fazla olur. Sonbahar aylarında dişi bireyler oluşur ve döllemsiz çoğalarak korunaklı yerlerde kışı geçirmektedir. Bu akarlar iklim şartlarına göre yılda çok sayıda döl verirler (Anonim, 2023).

Badem yaprak uyuzu bitki özsuğunu emerek zarar oluşturur. Emgi yaptığı yaprakların üst kısmında renk açılmasına, alt yüzünde ise tüylenmeye sebep olmaktadır (Şekil 22). Yoğunluğu fazla olursa yapraktaki belirtilerin aynısını meyvelerde de görülür. Meyve ve yapraklarda oluşturduğu gal ve kabartılar önce yeşilimtrak olan renk giderek kızarıyor, kahverengileşir ve paslanmış gibi bir biçim alır. Yüksek popülasyonlarda erken yaprak dökümüne ve meyvelerde şekil bozukluğuna neden olur. Badem alanlarında lokal olarak görülen bir zararlıdır.



Şekil 22. Badem yaprak uyuzu zararı sonucu yaprakta oluşan tüylenme görünümü (Anonim, 2023).

Mücadelesi

Kültürel önlemler

İlk bahçe tesisinde zararlıdan arı üretim materyali (Fidan, kalem) kullanılmalı

Ağaçlar sağlıklı bulundurulmalı, bahçedeki yıllık bakım işleri zamanında yapılmalı, , aşırı azotlu gübrelemeden kaçınılmalıdır.

İlkbaharda bulaşık sürgünler budanmalı, budama artıkları ve sonbaharda yere dökülen yapraklar imha edilmelidir.

Düşük bulaşmalarda bulaşık yaprak ve sürgünler budanarak bahçeden uzaklaştırılmalıdır.

Bahçe çevresi ve içindeki yabancı otlar yabancı otlarla düzenli olarak mücadele yapılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Badem taze olarak tüketilecekse çağla döneminde kimyasal mücadele yapılmamalıdır. İlkbaharda yapraklarda ilk belirti görüldüğünde yada İlkbaharda erginlerin kışlak yerlerinden yapraklara geçtiği nis- mayıs aylarında ve sonbaharda yapraklardan tekrara kışı geçirmek için bitki aksamalarına geçtiği ekim kasım dönemidir. Genç bahçe ve fidanlıklarda ise, zarar görüldüğünde ilaçlı mücadele yapılır. Lokal bulaşmalarda ise nokta ilaçlamalar yapılabilir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye’de yapılan çalışmalarda badem bahçelerinde değişik takım ve familyalara ait çok sayıda zararlı tür belirlenmiştir. Bu türlerden ancak 10-15 tanesi yer ve yıllara bağlı olarak ekonomik düzeyde zarar oluşturmaktadır (Çizelge 2). Bu zararlı türlerin yayılışı,

yoğunlukları, zarar durumları ve mücadele konularında araştırma enstitüleri konu uzmanları ve üniversitelerdeki araştırmacılar tarafından araştırmalar yapılmış ve uygulamaya verilmiştir. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Daire Başkanlığına bağlı Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü konu uzmanlarınca 2023 yılında “Badem Entegre Mücadele Teknik Talimatı” hazırlanmış ve uygulamaya verilmiştir. Badem bahçelerindeki önemli zararlılar ve bu zararlılara karşı uygulanacak mücadele metotları detaylı olarak verilmiştir.

Badem bahçelerindeki zararlı türlerle mücadelede öncelikle entegre mücadele prensiplerine göre uygulamaların yapılması hedeflenmektedir. Mücadele programları ana zararlı üzerinde programlanmalı ancak sekonder zararlılarda göz ardı edilmemelidir. Mücadelede öncelikle Kültürel önlemler, biyolojik ve biyoteknik mücadeleye öncelik verilmelidir. Ağaçlar sağlıklı yetiştirilmelidir. Sulama, gübreleme, budama, çapalama, yabancı ot kontrolü vb. işlemler zamanında ve düzgün yapılmalıdır. Bahçeler periyodik olarak kontrol edilmelidir. Kimyasal ilaç yapılırken ekonomik zarar eşiği ve doğal düşmanlar göz önünde bulundurulmalıdır. İlaçlı mücadele zorunlu olması halinde çevre dostu spesifik ilaçlar tercih edilmelidir.

Yapılan araştırmalar sonucunda elde edilen araştırma sonuçları hızlı bir şekilde badem yetiştiricilerine ulaştırılmalıdır. Üniversite, uygulama kuruluşları ve üreticiler arasındaki işbirliğinin artırılması gerekmektedir. Çiftçi eğitimlerine ağırlık verilmelidir. Badem alanları

bakır alanlardır zorunlu olmadıkça ilaçlı mücadeleye başvurulmamalıdır.

Çizelge 2. Badem bahçelerinde entegre mücadele programlarında önerilen örnekleme zamanı, ekonomik zarar eşiği ve önemli notlar (Anonim, 2023).

Zararlı Tür	Örnekleme Zamanı	Ekonomik Zarar Eşiği	Notlar
Badem iç kurdu	Mart-Mayıs (Ergin çıkış takibi)	Eşiği yoktur.	Hasattan sonra ağaç üzerinde kalan meyveler toplanmalı ve bahçeden uzaklaştırılmalıdır. Yoğunluk olması durumunda ruhsatlı bir insektisit ile ilaçlı mücadele yapılmalıdır.
Badem kaplanı	Mayıs-Eylül	Bulaşıklık oranı %10'nu aştığında	Eşiği aştığında ruhsatlı bir insektisit ile ilaçlı mücadele yapılmalıdır.
Şeftali güvesi	Mart-Eylül	Eşiği yoktur.	Feromonlu tuzaklarda ilk kelebek yakalandıktan 10 gün sonra kimyasal ilaçlama yapılır.
Yaprak bitleri	Nisan - Eylül	7 bulaşık sürgün / ağaç	Bulaşık ağaçlar ilaçlanmalı, spesifik afisit ilaçlar kullanılmalıdır.
Bakla zınnı	Nisan-Temmuz	Eşiği yoktur.	Mekanik ve biyoteknik mücadele uygulanması zararlıyı önleyebilmektedir.
Meyve ağacı dip kurtları	Mayıs-Ağustos	Eşiği yoktur.	Mayıs-haziran aylarında kışlayan erginlere karşı, yaz dönemi çıkan erginlere karşı ise temmuz-ağustos aylarında bir ilaçlama yapılır.
Badem göz kurdu	Mart-Temmuz	Eşiği yoktur	Mekanik mücadele ve kültürel önlemlere öncelik verilmelidir. Erginler toplanmalı, zarar görmüş tomurcuklar ve çiçekler toplanıp imha edilmelidir. Popülasyon yüksek olması

			halinde çiçekler açmadan önce pembe tomurcuk dönemine kadar olan zamanda bir ilaçlama yapılır.
Badem yaprak arısı	Badem yaprak arısı	Eşiği yoktur	Mayıs-temmuz aylarında badem bahçelerinde ağaç üzerinde görülen larvalar toplanıp imha edilir.
Kahverengi koşnil	Mayıs-Haziran	10'ar cm uzunluğundaki 12 dalın altında en az 3 adet dişi koşnil görülmesi.	En uygun ilaçlama zamanı Haziran- Temmuz aylarında yumurtaların tamamına yakının açıldığı birinci nimf dönemidir.
Şeftali virgül kabuklubiti	Nisan-Mayıs	Eşiği yoktur.	Yumurta açılımından 1-2 hafta sonra birinci ilaçlama, yoğunluk varsa ilacın etki süresi dikkate alınarak ikinci ilaçlama yapılır.
İki noktalı kırmızı örümcek	Mayıs-Eylül	Yaprak başına 8-10 birey	Kültürel önlemlere öncelik verilir. Yoğunluk fazla ise ruhsatlı bir akarisit ile 1 veya 2 ilaçlama yapılır.
Badem yaprak uyuzu	Nisan-Eylül	Nisan-mayıs döneminde genç yapraklarda ve meyvelerde ilk zarar belirtisi tespit edildiğinde	Mayıs-eylül aylarında ruhsatlı bir akarisit ile 1 veya 2 ilaçlama önerilmektedir.

Zararlı türlere tavsiyeli güncel ilaçları için <https://bku.tarimorman.gov.tr/> bakınız.

KAYNAKÇA

- Anonim, (2008). Zirai Mücadele Teknik Talimatları, Cilt 4, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 388 s.
- Anonymous, (2023), Food and Agriculture Data, <http://www.fao.org/faostat/en/#home>. Erişim Tarihi: 15.11.2023.
- Anonim, (2023). Badem Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara, 107 s.
- Anonim, (2022). Bitkisel Üretim İstatistikleri, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> Erişim Tarihi: 21.11.2023.
- Atlı, H.S. (2019). Bazı badem çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 6 (2): 222-229.
- Baspınar, H., Doll, D. & Rijal, J. P. (2018). Pest management in organic almonds, pp. 328–347. In V. Vacante and S. Kreiter (eds.), The Handbook of pest Management in organic farming. CABI Press, Wallingford, UK.
- Bolu, H. & Çınar, M. (2005). Elazığ, Diyarbakır ve Mardin illeri badem ağaçlarında zararlı olan Lepidoptera türleri, doğal düşmanları ve önemlileri üzerinde gözlemler. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(2): 63-67.
- Bolu, H., Yücel, A. & Özgen, İ. (2005). GAP alanındaki illerde meyve ağaçlarında zararlı *Curculionoidea* (Coleoptera) türleri üzerinde bir değerlendirme. 3 GAP IV. Tarım Kongresi Bildirileri, 21-23 Eylül 2005, Şanlıurfa, 280-283.

- Bolu, H. & Özgen, I. (2005). Abundance and economic importance of the species of Curculionidae superfamily on almond (*Amygdalus communis* L.) of Southeastern and Eastern Anatolia Regions. *J. Ent. Res. Soc.*, 7(2): 51-58.
- Bolu, H. & Özgen, İ. (2007). Diyarbakır, Elazığ ve Mardin illeri badem ağaçlarında zararlı *Anthonomus* türleri (Coleoptera: *Curculionidae*)'nin belirlenmesi ve *Anthonomus amygdali* Hustache'nin popülasyon değişimi. *Türkiye Entomoloji Dergisi*. 31(3): 189–202.
- Bolu H., Özgen, İ. & Ayaz, T. (2011). GAP İlleri badem ağaçlarında zararlı böcek türleri üzerinde bir değerlendirme. *Türkiye IV Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*, 28-30 Haziran, Kahramanmaraş, s. 295.
- Ekici, V. & Günaydın, M. (1969). Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da badem iç kurdu (*Eurytoma amygdali* End.) üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni Ek. Yay.*; 1, 28 s.
- Gradziel, T. M., Curtis, R. & Company, R. S. I. (2017). Production and growing regions, pp. 70–86. *In* R. Socias i Company and T. Gradziel (eds.), *Almonds: botany, production and uses*. CABI Press, Wallingford, UK.
- Karaat Ş., M. İslamoğlu, Çağlar, Ö. & Atay, M. (2021). Adıyaman ilinde badem bahçelerinde saptanan zararlı türler. *ADYÜTATAM*, 9(1): 47-60.
- Maçan, G. (1986). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bademlerde zarar yapan böcek türleri, önemlilerinin tanınmaları, yayılışları ve ekonomik önemleri üzerinde araştırmalar. *Tar. ve Orm. Bak. Araş. Eser.*, 5: 82s.
- Nizamoglu, K. (1961). Türkiye ziraatına zararlı olan böcekler ve mücadelesi. Bölüm 2, Meyve ağacı zararlıları, İstanbul, Fasikül 1-11, 1-184.

- şimşek, M. (2015). Türkiye’de badem yetiştiriciliğinin durumu ve yapılan seleksiyon çalışmaları konusunda bir araştırma. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 4(2): 95-100.
- Tolga, M. F. & Yoldaş, Z. (2020). Coleoptera species determined in almond orchard in Muğla and Manisa province of Turkey and species feed on almond. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg., 8(2): 443-453.
- Yücel, C. & şahin, D.C. (2015). Badem ağaçlarında yeni bir zararlı; *Luperus xanthopoda* (Col.: *Chrysomelidae*). GAP VII. Tarım Kongresi Bildirileri, 28 Nisan - 01 Mayıs 2015, şanlıurfa, 345-348.

BÖLÜM XIII

BADEM BAHÇELERİNDE YABANCI OT YÖNETİMİ

Doç. Dr. Fırat PALA¹
Prof. Dr. Hüsrev MENNAN²

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10456039>

¹Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Siirt, Türkiye.
firatpala@siirt.edu.tr Orcid ID: 0000-0002-4394-8841.

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Samsun, Türkiye. hmennan@omu.edu.tr Orcid ID: 0000-0002-1410-8114.

1. GİRİŞ

Yabancı ot yönetimi, badem bahçesi zararlı kontrol sisteminin ayrılmaz bir parçasıdır. Fidanlar dikilmeden önce iyi bir yabancı ot yönetim programı planlanmalıdır. Kontrol edilmesi daha zor olan yabancı otların (özellikle çok yıllık türlerin) fidanlar dikilmeden önce mücadelesi daha kolaydır. Meyve bahçelerinde yabancı ot kontrolü, yeni dikilen fidanların tutmasını artırır diğer yandan kurulu bahçelerde yerleşik ağaçların büyümesini ve verimini artırır. Yeni tesis edilmiş bahçelerde çöğür veya fidan ile yabancı ot arasındaki rekabet ilk dört yıl boyunca en şiddetlidir. Yabancı otlar su, besin ve güneş ışığı için rekabet ederek çöğürün/fidanın büyümesini ve verimini azaltabilir. Ayrıca yabancı otlar sulama homojenliğine ve dağılımına müdahale eder. Ağaçlar verim yaşına ulaştığında, meyve bahçesinde ağaç tabanındaki yabancı otlar hasadı zorlaştırarak tarımsal verimliliği azaltır. Yabancı otların gelişmekte olan ağaçla rekabet etmesini önlemek için ağacın her iki tarafındaki gövdeden en az 75 cm uzakta yabancı ot içermeyen bir şerit bulundurulmalıdır. Meyve bahçesi tabanında yetişen yabancı otlar diğer canlıların (omurgalılar, böcekler, akarlar, nematodlar ve hastalıklar gibi diğer zararlılar) varlığını etkiler. Gövde çevresinde büyüyen yabancı otlar, genç ağaç büyümesiyle doğrudan rekabet eder ve tarla fareleri için iyi bir yaşam alanı sağlar. Örneğin; sincaplar çoğunlukla sürülmemiş meyve bahçelerinde bulunur, ancak; tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*) ve üçgül (*Trifolium repens*) gibi geniş yapraklı yabancı

otların baskın olduğu yerlerde de yaygındır. Yabancı otların gövdenin etrafında kalmasına izin verildiğinde ağaç köklerinde çürüme görülebilir. Kök bölgesindeki yabancı otlar mekanik alet ve makinelerle kontrol edilmeye çalışıldığında meyve fidanlarında veya ağaçlarında kök zararlanmalarına neden olabilir. Bu durumda kök patojenlerinin bitkiye girmesine neden olmaktadır.

Yabancı otlar genellikle ağaç sırasında 1.2 m ile 3 m genişliğinde bir şeritte (ürün ve yaşa bağlı olarak) herbisit uygulaması, malçlama veya mekanik olarak kontrol edilir. Ağaç sıraları arasındaki alanda bulunan yabancı otlar herbisit püskürtülerek kontrol edilebilir, biçilebilir veya sürülebilir. Meyve bahçelerindeki yabancı otları kontrol etmek için termal yöntemler de kullanılabilir. Badem yetiştiricilerinin yabancı otları kontrol etmek için birçok yönetim aracı vardır, ancak; bu araçların kullanıldığı yöntem bölgeden bölgeye veya yıldan yıla değişir.

1. İZLEME

Badem bahçelerinde kaliteli ve verimli bir üretim için modern tarımsal bakım ve üretim teknikleri uygulanmalıdır. Ancak sürdürülebilir bir üretim için bitki koruma uygulamalarının etkili bir şekilde yapılması gerekmektedir. Diğer meyvelerde olduğu gibi badem bahçelerinde de yabancı otlar ekonomik kayıplara neden olduğundan dolayı bunların izlenmesi ve kayıtlarının tutulması gerekmektedir. Meyve bahçelerinde bahçe ziyareti yapmak önceki kontrol çabalarından kaçan yeni yabancı otları tespit etmek, yabancı otların tohum oluşumunu

önlemek veya yabancı ot populasyonlarındaki değişimleri belirlemek için çok önemlidir (Fracchiolla ve ark., 2016). Düzenli izleme, entegre yabancı ot yönetim planının önemli bir bileşenidir. Yabancı ot izlemenin faydalı olabilmesi için doğru zamanda yapılması ve meyve bahçesi içinde ve çevresinde bulunan yabancı ot türlerinin doğru tanımlanması önemlidir. Yıllık yabancı otlar kışlık ve yazlık olmak üzere ikiye ayrılır. Kışlık yabancı otlar genellikle sonbaharda ve kışın başlarında çimlenir. Yazlık yabancı otlar ise ilkbahar ve yaz aylarında çimlenir. Fide aşamasındayken yabancı otları tanımlamak ve kontrol etmek önemlidir. Farklı büyüme aşamalarındaki yabancı otları belirleme konusunda yardım için Tarım ve Orman İl/İlçe Müdürlüklerine başvurulabilir.

Meyve bahçelerinde görülen ve badem bahçelerinde sorun olan bazı yabancı ot türlerinin listesi Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Önemli bazı yabancı otlar*

Türkçe adı	Bilimsel adı
Adi salkım otu	<i>Poa annua</i>
Adi soda out	<i>Salsola tragus</i>
Adi yabancı darı	<i>Paspalum dilatatum</i>
Arpa	<i>Hordeum leporinum</i>
Ballıbaba	<i>Lamium amplexicaule</i>
Baraj out	<i>Leptochloa spp.</i>
Benekli darıcan	<i>Echinochloa colona</i>
Bezmece out	<i>Polygonum arenastrum</i>
Böğörtlen	<i>Rubus spp.</i>
Cadı out	<i>Panicum capillare</i>
Çatal out	<i>Digitaria spp.</i>
Çoban çantası	<i>Capsella bursa-pastoris</i>

Çoban değneği	<i>Polygonum aviculare</i>
Dağ marulu	<i>Hypochaeris radicata</i>
Darıcan	<i>Echinochloa crus-galli</i>
Delice	<i>Lolium</i> spp.
Demir dikenli	<i>Tribulus terrestris</i>
Dikenli yabancı marul	<i>Lactuca serriola</i>
Dönbaba	<i>Erodium</i> spp.
Eşek marulu	<i>Sonchus</i> spp.
Fener otu	<i>Physalis</i> spp.
Hıtır	<i>Polypogon monspeliensis</i>
Horoz ibiği	<i>Amaranthus</i> spp.
Isırgan	<i>Urtica</i> spp.
Isırgan otu	<i>Urtica urens</i>
İri yapraklı bülbül otu	<i>Sisymbrium irio</i>
Kanarya otu	<i>Senecio vulgaris</i>
Kanyaş	<i>Sorghum halepense</i>
Kara hindiba	<i>Taraxacum officinale</i>
Keman boynu	<i>Amsicnckia</i> spp.
Kış semizotu	<i>Claytonia perfoliata</i>
Kıvrıkcık labada	<i>Rumex crispus</i>
Kolza	<i>Brassica</i> spp.
Köpek üzümü	<i>Solanum</i> spp.
Köpekdişi ayrığı	<i>Cynodon dactylon</i>
Kuş otu	<i>Stellaria media</i>
Kuşkonmaz	<i>Asparagus officinalis</i>
Küçük çiçekli ebegümece	<i>Malva parviflora</i>
Küçük kuzu kulağı	<i>Rumex acetosella</i>
Papatya	<i>Chamomilla suaveolens</i>
Pasifik zehirli meşe	<i>Toxicodendron diversilobum</i>
Pıtrak	<i>Xanthium</i> spp.
Pire otu	<i>Conyza bonariensis</i>
Pire otu	<i>Conyza canadensis</i>
Püsküllü çayır	<i>Bromus</i> spp.
Sacaklı kızıl kızlar	<i>Calandrinia ciliate</i>
Semiz otu	<i>Portulaca oleracea</i>
Sirken	<i>Chenopodium murale</i>
Sirken	<i>Chenopodium album</i>

Sütleğen	<i>Euphorbia</i> spp.
Tarl sarmaşığı	<i>Convolvulus arvensis</i>
Tarla kumbarası	<i>Cenchrus</i> spp.
Tükürük out	<i>Ornithogalum umbellatum</i>
Tüylü çayır güzeli	<i>Eragrostis</i> spp.
Uzun başlıklı kuş yeni	<i>Phalaris canariensis</i>
Üçgül	<i>Trifolium</i> spp.
Yabani sarımsak	<i>Allium canadense</i>
Yabani turp	<i>Raphanus raphanistrum</i>
Yabani yonca	<i>Medicago polymorpha</i>
Yabani yulaf	<i>Avena fatua</i>
Yakı out	<i>Epilobium brachycarpum</i>
Yalancı altın çiçeği	<i>Gnaphalium</i> spp.
Yapışkan out	<i>Setaria</i> spp.
Yavşan out	<i>Veronica</i> spp.
Yer bademi	<i>Cyperus esculentus</i>

*(Sokat ve Çatıkkaş, 2019; Şin ve ark., 2019; UCIPM, 2023; Kitiş ve İbrişim, 2023).

Badem bahçelerinde çok yıllık yabancı otlar önemli bir sorundur (Connell ve ark., 2001). Köpek dişi ayrığı ve kanyaş gibi çok yıllıkların doğru tanılanması, biyoloji ve ekolojilerinin bilinmesi ve bunların kontrolü için uygun tekniklerin birleştirilmesi bu türlerin kontrolünde başarı olasılığını arttıracaktır.

Birçok herbisit sadece belirli yabancı ot türlerine karşı etkilidir (Cucci ve ark., 2016). Düzenli izleme, herbisit uygulamalarının doğru şekilde seçilmesine ve zamanlanmasına yardımcı olacaktır. İzleme, yabancı ot yönetim uygulamalarının başarılı olup olmadığını değerlendirmesini sağlar. Yabancı otlar genellikle yamalar halinde büyür, bu nedenle çıkış sonrası herbisitlerin uygulanması veya tüm meyve bahçesinde mekanik kontrol kullanılması gerekli olmayabilir. Bir lokal uygulama, iyi

bir yabancı ot kontrolü sağlarken zamandan ve paradan tasarruf sağlayabilir. Önceki herbisit uygulamalarından kaçan yabancı otları kontrol etmek için alternatif herbisitleri belirlemek için herbisitlerin etki mekanizmaları, etki yerleri ve herbisit rotasyonu konularında enstitülerden veya üniversitelerden teknik destek alınmalıdır.

Yabancı otlara karşı güncel etkili herbisit listesi Tarım ve Orman Bakanlığının bitki koruma ürünleri veri tabanında mevcuttur. Bu listedeki herbisitler tarafından kontrol edilmeyen yabancı ot türleri, çiftçiler için bir uyarıdır. Püskürtücü arızasına veya yanlış uygulamaya atfedilebilecek bariz bir neden yoksa herbisit direnci gelişiyor olabilir.

Herbisit direncinin gelişmesini önlemek ve yönetimin nasıl ayarlanacağına ilişkin önerilerin alınması için en yakın İl/İlçe tarım ve Orman Müdürlüğüne başvurulmalıdır. Meyve bahçesinde izleme yaparken veya gözlem alırken dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıda listelenmiştir.

- Bahçe sonbaharın sonlarında ve tekrar ilkbaharın sonlarında yabancı otlar için incelenmelidir.
- Meyve bahçesini kapsamlı ve sistematik bir şekilde izlenmesi önemlidir. İzlemeye tüm meyve bahçesinin yanı sıra tarla kenarları, hendek bankaları ve sulama kanalları dahil edilmelidir.
- Yüksek nemli alanlar gibi yabancı ot istilasına duyarlı

tüm alanlar titizlikle incelenmelidir. Önemli bilgiler arasında yabancı ot türleri, tarladaki konum, mevcut programla elde edilen kontrol derecesi ve herbisitler ile kullanılan diğer seçenekler (zamanlama, oranlar ve tedavi tarihleri dahil) yer almalıdır.

- İstila edilmiş alanların yabancı ot kontrolü için tekrar ziyaret edilebilmesi için bir harita içeren izleme formuna gözlemler kaydedilmelidir. Çok yıllık yabancı otlara ve diğer sorunlu yabancı otlara özellikle dikkat edilmeli ve konumları haritaya not edilmelidir.
- Sıralarda ve ortalarda bulunan yabancı otlar ayrı ayrı kaydedilmelidir. Ağaç sıralarındaki yabancı otlar yönetilmelidir, ancak sıra ortalarındaki yıllık yabancı otların meyve bahçesi zemin örtüsü olarak bir miktar faydası olabilir.

Meyve bahçesinin ömrü boyunca izleme bilgilerini korunmalıdır (Connell, 2002). Birkaç yıl boyunca, bu bilgiler mevcut yabancı ot türlerindeki değişikliklerin belirlenmesine yardımcı olacaktır. Bu bilgilerin geçmiş ve mevcut yabancı ot mücadele yöntemleri, herbisit uygulamalarının ve ekimlerinin zamanlaması, oranları ve tarihleri dahil olmak üzere uygulamalarla karşılaştırılması, kullanılan tekniklerin başarısının değerlendirilmesine ve gelecekteki stratejilere karar verilmesine yardımcı olabilir.

Meyve bahçesi ilkbaharın sonlarında veya yazın başlarında,

yazlık tek yıllık yabancı otlar ortaya çıkmaya başladıktan sonra araştırılmalıdır. Şu anda yabancı otları araştırarak, daha önceki yönetimlerde kontrolden kaçan türleri belirleyebilir ve hangi çok yıllık yabancı otların mevcut olduğunu bize gösterir. Herbisitler kullanılmışsa, izleme, başka bir herbisite geçme ihtiyacının belirlenmesine yardımcı olabilir. Çok yıllık yabancı otlara özellikle dikkat edilmeli ve mekanik veya kimyasal kontrol işleminden birkaç hafta sonra yabancı otların yeniden büyümeleri kontrol edilmelidir. Gözlemlerin kayıtları tutulmalı ve sorunlu yabancı ot alanlarını göstermek için haritalandırılmalıdır.

Kışlık tek yıllık yabancı otların filizlendiği ve ortaya çıkmaya başladığı sonbaharın ilk yağmurlarından sonra meyve bahçesinde araştırmalar başlatılmalıdır. Sonbaharda yabancı otların izlenmesi çeşitli görevleri yerine getirir. Bir önceki yılın yabancı ot kontrol programından kaçan kalan yazlık yabancı ot türlerini ve çok yıllık yabancı otları belirleyecek, böylece gelecek yıl bu türleri kontrol etmek için ayarlamalar yapılabilecektir. Sonbahar izleme, ortaya çıkan kış türlerini de belirleyecektir. Gözlemlerin kayıtları tutulmalı ve sorunlu yabancı ot alanlarını göstermek için haritayı kullanılmalıdır.

2. YÖNETİM

Meyve bahçelerinde yabancı ot yönetiminde toprak, sulama ve herbisit önemli üç faktördür (UCIPM, 2023). Toprak özellikleri yabancı ot yönetiminde önemli bir rol oynamaktadır (Fracchiolla ve ark., 2016). Toprak dokusu ve organik madde, mevcut yabancı

ot türlerinin bileşimini, gerekli toprak işleme ve çapalama sayısını ve zamanlamasını ve herbisitlerin kalıntı aktivitesini etkiler. Hafif dokulu topraklarda, demir diken (*Tribulus terrestris*), çatal otu (*Digitaria sanguinalis*), pire otu (*Conyza canadensis*) ve yabancı darı (*Panicum sp.*) gibi türler ile kanyaş (*Sorghum halepense*), topalak (*Cyperus rotundus*) ve köpekdişi ayrığı (*Cynodon dactylon*) gibi çok yıllık yabancı otlar daha yaygındır. Daha ağır dokulu topraklarda kıvırcık labada (*Rumex crispus*), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*) ve adi yalancı darı (*Paspalum dilatatum*) gibi çok yıllık yabancı otlar yaygın olarak bulunur (UCIPM, 2023). Kil veya killi-tınlı topraklarda daha yüksek oranlarda ortaya çıkmadan önce herbisitlere ihtiyaç duyulabilir. Hafif, kumlu topraklarda daha düşük bir oranla aynı düzeyde yabancı ot kontrolü elde edilebilir. Çoğu herbisit etiketi, kumun yüksek veya organik maddenin düşük olduğu düşünülen topraklarda ürünün daha düşük oranlarının kullanılmasını önerir. Toprak dokusu su tutma kapasitesini de etkiler, bu da sulama sıklığını ve miktarlarını etkiler. Toprak nemi ve ıslak-kuru döngüler, yabancı otların çimlenmesini ve oluşumunu ve ayrıca artık herbisitlerin kalıcılığını etkileyebilir.

Yabancı ot büyümesi, sulama yönteminden, uygulanan su miktarından, alınan yağış miktarı ve zamanlamasından, yetiştirme sıklığı ve zamanlamasından, kullanılan herbisitlerden ve bunların kalıntı toprak aktivitesinden etkilenir (Stevens ve ark., 2012). Kurak kışlarda veya yılın belirli zamanlarında sınırlı sulama kapasitesine sahip meyve bahçelerinde, etkili yabancı ot

kontrolü, ağaçların kullanabileceği toprak suyunu artırabilir. Sık ıslatma aynı zamanda toprakta herbisit bozulmasını da teşvik eder ve bu nedenle bozunuma, damla yayıcılar veya mikro fiskiyeleer altında, karık sulamaya göre genellikle daha hızlıdır. Fiskiyeleer ve yayıcıların etrafındaki alanlar, çıkış sonrası herbisit uygulamaları veya elle uzaklaştırma gibi ek yabancı ot kontrol önlemleri gerektirebilir. Bununla birlikte, fiskiyeleer arasındaki kuru alanda, yabancı otlar, diğer sulama türlerine sahip meyve bahçelerine göre daha az sorun teşkil eder. Bir herbisit uygulamasını takip eden ilk sulama, herbisitin toprağa taşındığı derinliği belirlemede en kritik olanıdır. Sonraki sulama, herbisitin hareketi için daha az önemlidir. Çıkış öncesi herbisitler toprak işleme, yağış veya yağmurlama kullanılarak toprağa dahil edilebilir, ancak damlama veya karık sulama kullanılarak dahil edilemez. Salma sulama, herbisitlerin yalnızca su dağılımı homojen olduğunda homojen olarak dahil edilmesini sağlayacaktır. Dağıtım homojen olsa bile, salma sulama ile genellikle herbisitin toprağa dahil edilmesi için gerekenden daha fazla su uygulanır. Kumlu topraklarda, fazla sulama suyu, herbisiti toprakta optimum yabancı ot kontrolü için istenenden daha derine taşıyabilir. Şeddeli karık ve havza taşkın sistemlerinde, çıkış öncesi herbisitler seddelerde daha yavaş dağılır çünkü bu alandaki toprak yüzeyi daha kuru kalır.

Herbisitler geleneksel olarak iki gruba ait olarak tartışılmaktadır (Foy ve ark., 1996). Çimlenen yabancı ot tohumlarına ve çok küçük fidelere karşı aktif olanlar (çıkış

öncesi herbisitler) ve ortaya çıkan, büyüyen bitkiler üzerinde aktif olanlar (çıkış sonrası herbisitler). Bazı herbisitler hem çıkış öncesi hem de çıkış sonrası aktiviteye sahiptir. Herbisitler, farklı yabancı ot türlerini kontrol etme yeteneklerine göre değişir. Herhangi bir herbisit kullanmadan önce, kontrol edilecek yabancı ot türlerini belirleyin, ardından Tarım ve Orman Bakanlığının bitki koruma ürünleri veri tabanı tablolarını kontrol edin ve belirli yabancı ot kontrol aktivitesi için ürün etiketlerini dikkatlice okuyunuz. Çoğu durumda, geniş bir yabancı ot yelpazesinin yıl boyunca etkili ve ekonomik kontrolünü sağlamak için herbisitlerin kombinasyonları veya sıralı uygulamaları gerekebilir. Yabancı ot yönetimine dikim öncesi, dikim sonrası ve kurulu bahçelerde olmak üzere üç farklı dönemde odaklanmak gerekir.

2.1. Dikimden Önce Yabancı Ot Yönetimi

Eşit drenaj sağlamak için meyve bahçesi alanını derecelendirilmelidir. Meyve bahçelerindeki alçak noktalar, kontrol edilmesi zor olan ve devam eden sorunlara neden olan çok yıllık yabancı ot büyümesini teşvik eder. Ağaç sırası içinde su birikintilerinin oluşmasını önleyen uygun drenajı sağlanmalıdır. Su birikintileri herbisitlerin dağılmasını hızlandırır. Bu durum, genç ağaçlarla rekabet eden yabancı ot büyümesine yol açar. Mümkün olduğunca kanyaş (*Sorghum halepense*), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*), köpekdişi ayrığı (*Cynodon dactylon*) ve topalak (*Cyperus rotundus*) gibi çok yıllık yabancı

otların istila ettiği bilinen alanlardan kaçınılmalıdır (UCIPM, 2023). Meyve bahçesi kurulumu sırasında rekabeti azaltmak için bir meyve bahçesini tesis etmeden önce yıllık ve çok yıllık yabancı otlar kontrol edilmelidir. Tek yıllık yabancı otları tohum üretmeden önce kontrol etmek gerekir. Ağaçlar dikilmeden önce çok yıllık yabancı ot stantları oluşturulmalıdır. Bu aynı zamanda, ağaçların dikilmesinden sonra kullanılacak herbisitlerden genç ağaçların (çöğür ve fidanların) olası yaralanmasını da azaltacaktır.

Toprak işleme, ardından yeni yabancı otları çimlendirmek için sulama ve ardından yabancı ot fidelerini öldürmek için tekrar toprak işleme, ağaç dikmeden önce kullanılacak özellikle etkili bir yabancı ot kontrol yöntemidir. Birkaç çimlenme döngüsü ve başarısız oluşum, toprağın üst katmanlarındaki yabancı ot tohumlarının sayısını azaltır, böylece sorun olabilecek yabancı ot sayısını azaltır. Yabancı ot fidelerinde belirgin bir azalma elde etmek için en az iki toprak işleme döngüsü, ardından sulama ve ardından sık bir ekime ihtiyaç vardır. Bu yöntem, yerleşik çok yıllık yabancı otlar için etkili değildir. Toprak çok kuruyken işlemek, köpekdişi ayrığı (*Cynodon dactylon*) ve kanyaş (*Sorghum halepense*) gibi çok yıllık otları kontrol etmek için etkili bir yöntemdir (UCIPM, 2023). Toprak işleme, rizomları kuruyabilmeleri için küçük parçalara ayırır. Yeni rizomları kurumaması için yüzeye çekmek için toprak sık sık yaylı bir tırmıkla yeniden işlenmelidir. Saha sulanırsa veya çok yıllık bitkinin tam kontrolü sağlanmadan önce yağmur yağarsa, rizom parçaları

büyümeye başlayabilir ve bu da bu uygulamanın etkinliğini büyük ölçüde azaltabilir. Nemli veya ıslak toprakta toprak işleme, çok yıllık yabancı otların sayısını artırabilir, çünkü her bir kesilmiş rizom parçası köklenebilir ve yeni bir bitkiye dönüşebilir. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*) büyümesi, derin çiftçilik veya kökleri kuru toprakta 40 ila 45 cm derinlikte kesmek için bir ıslah bıçağı (büyük V şeklinde bir bıçak) kullanılarak iki yıla kadar azaltılabilir (UCIPM, 2023). Topalak (*Cyperus rotundus*) istilası, topalak yumruları en az 30 cm derinliğe gömen büyük greyder bıçağı pulluklarıyla derin sürme ile azaltılabilir, ancak sonraki derin çiftçilik, canlı tohumları ve yumruları yüzeye geri getirebilir (UCIPM, 2023). Yıllık ve çok yıllık yabancı otların fideleri, tekrarlanan, zamanında toprak işleme ile kontrol edilebilir.

Yıllık yabancı otlar, bir meyve bahçesi dikmeden önce çıkış öncesi herbisitlerle kontrol edilebilir (Licznar-Malanczuk ve Sygutowska, 2016; UCIPM, 2023). Çimlenmiş yıllık yabancı otlar ise çıkış sonrası herbisitlerle kontrol edilmelidir. Çıkış öncesi herbisitler, herbisit kalıntı süresinin ağaçların dikilmesine müdahale edecek kadar uzun olmadığından emin olmak için bir rotasyon mahsulü ile birlikte kullanılmalıdır. Yıllık yabancı otların çoğu, çıkış öncesi bir herbisit (örneğin; trifluralin veya pendimethalin) kullanılarak ve toprağa dahil edilerek önerilen ağaç sırasının aşağısındaki bir şeritte kontrol edilebilir (UCIPM, 2023). Bununla birlikte, birçok yetiştirici, dolgu toprağında olabilecek herbisitlere olası maruziyeti önlemek için çıkış öncesi

herbisitleri ancak ağaçlar dikildikten ve bitkilerin etrafına toprak yerleştikten sonra kullanmayı tercih eder. Ağaç dikerken, çıkış öncesi herbisitle işlenmiş toprağı dikim deliğine karıştırmamaya dikkat edilmelidir, aksi takdirde ciddi yaralanmalara neden olabilir. Ağaçları dikerken, herbisit uygulanmamış toprak doğrudan köklerin etrafına yerleştirilmeli ve ardından herbisitli toprağın bir yüzey tabakasıyla örtünmelidir. Birçok yetiştirici ekimden önce glifosat kullanır ve daha sonra toprak yerleştikten sonra çıkış öncesi bir herbisit uygulamasıyla ekimi takip eder. Çıkış öncesi herbisitlerin kullanıldığı meyve bahçesi alanlarındaki herbisitlerin tüm etiket bilgilerine uyulmalıdır. Çıkış sonrası herbisitler genellikle çok az toprak kalıntısı aktivitesine sahiptir veya hiç yoktur. Tipik olarak ağaç dikmeden önce kullanımı daha güvenlidir. Adi yalancı darı (*Paspalum dilatatum*), köpekdişi ayrığı (*Cynodon dactylon*) ve kanyaş (*Sorghum halepense*) gibi çok yıllık yabancı otları kontrol etmek için yaygın bir uygulama, yabancı otların kuvvetli bir şekilde büyüdüğü yaz aylarında glifosat (Roundup) uygulamak ve ardından 2 hafta sonra ekime veya dikime başlamaktır (UCIPM, 2023). Toprak ve bitki materyali uygulamadan sonra kuru tutulabilirse, daha fazla kontrol sağlanır. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*) bastırılabilir, ancak genellikle bu yöntemle ortadan kaldırılmaz (UCIPM, 2023).

Toprak solarizasyonu, uzun gün uzunluğundaki periyotlarda nemli toprağı şeffaf plastik tabakalar yerleştirilerek toprak kaynaklı zararlıları kontrol etmek için uygulanan ve

kimyasal olmayan bir yöntemdir (Frillman, 2019). Yabancı ot sayılarını ve türlerini önemli ölçüde azaltmak için ağaç sıraları için planlanan alanda toprak solarizasyonu kullanılabilir (Robbins ve Blackburn, 1997). Plastik tabakalar, güneşin radyan enerjisini toprakta hapsederek, üst seviyeleri birçok hastalığa neden olan organizmayı (patojenler), nematodları ve yabancı ot tohumlarını ve fidelerini öldüren sıcaklıklara (yaklaşık 7.5 cm derinlikte 42-55°C) ısıtır (UCIPM, 2023). Yaz sisinin endişe verici olmadığı bölgelerde, gün uzunluğu mümkün olduğunca uzun olduğunda (Haziran ortasından Ağustos ortasına kadar), süreci tamamlamak için yeterli zamana (4 ila 6 hafta) sahip olduğunda solarizasyon yapılmalıdır (UCIPM, 2023). Yaz sisinin yaygın olduğu bölgelerde, sisli günlerin daha az olduğu ılık sonbahar aylarında solarizasyon yapılmalıdır. Solarizasyon için belirlenen alandaki toprak nemli olmalı ve işlem yapılan alan en az 15 cm genişliğinde olmalıdır (UCIPM, 2023). Solarizasyon için 1,5-2 mm kalınlığında şeffaf plastik kullanılmalıdır (UCIPM, 2023). Siyah plastik, yabancı ot tohumu çimlenmesini bastırır, ancak toprağı şeffaf plastikle aynı derecede ısıtmaz. Etkili toprak solarizasyonu, plastiğin toprak yüzeyine mümkün olduğunca yakın yerleştirilebilmesi için pürüzsüz bir tohum yatağı hazırlamakla başlar. Kesekleri parçalamak ve ardından toprağı düzeltmek için disk kullanılır.

- Taş ve yabancı ot gibi plastik tabakaları delemek veya yükseltecek her türlü malzeme çıkarılır.

- Plastik altı uygulamadan önce veya sonra sulanmalıdır çünkü ıslak toprak ısıyı kuru topraktan daha iyi iletir.
- Plastiği uygulamadan önce sulama yapılacaksa sulamadan sonra mümkün olan en kısa sürede toprak plastikle örtünmelidir. Sulamadan sonra, ağır ekipmanların sıkışmasını önlemek için toprağın biraz kuruması beklenmelidir.
- Plastiği döşedikten sonra sulama yapmak için dikimden önce damlama sistemini veya mikro yağmurlama hattı kurulmalı veya plastiğin altına karık sulama kullanılmalıdır (Tüm alan sulanırsa, katransız merkezlerde yabancı ot büyümesi meydana gelecek ve plastiği bozmadan kontrol edilmesi zor olacaktır).
- Toprakta bir sızdırmazlık oluşturmak ve plastiğin rüzgarla uçup gitmesini önlemeyeyardımcı olmak için plastik her taraftan gömülmelidir. Plastiğin döşenmesine yardımcı olan ve emek yoğun olan bu süreci otomatikleştiren aletler mevcuttur.
- Dikimden önce plastik çıkarılmalıdır.
- Canlı yabancı ot tohumlarının filizlenebilecekleri ve yerleşebilecekleri yüzeye getirilmesini önlemek için 7.5 cm'den daha az derinlikte güneş enerjili toprak yetiştirilmelidir.

Solarizasyonun etkisi daha derinlerde azalır ve çok yıllık

türlerin yanı sıra yıllıkları da kontrol etmez (D'Addabbo ve ark., 2010). Köpekdişi ayırđı (*Cynodon dactylon*), kanyaş (*Sorghum halepense*), ve tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*) tohumları ve fideleri kontrol edilir, ancak yerleşik bitkilerin kontrol edilmesi daha zordur (UCIPM, 2023). Topalak (*Cyperus rotundus*) kısmen kontrol edilir, ama önemli ölçüde etkilenmez (UCIPM, 2023). Solarizasyon toksik kalıntı bırakmaz ve küçük veya büyük ölçekte kullanılabilir. Toprak solarizasyonu ayrıca toprak yapısını iyileştirebilir ve azot ve diğer temel bitki besin maddelerinin kullanılabilirliğini artırabilir.

2.2. Yeni Dikilen Meyve Bahçelerinde Yabancı Ot Yönetimi

Yabancı ot kontrolü, meyve bahçesinin kurulmasının ilk birkaç yılında özellikle önemlidir (Mia ve ark., 2020). Bu dönemde yabancı otlardan kaynaklanan rekabet, ağaç canlılığının ve üretkenliğinin azalmasına neden olabilir. Yabancı otlu bahçelerin ekonomik olarak verimli hale gelmesi, etkili yabancı ot yönetimine sahip meyve bahçelerine göre birkaç yıl daha gerektirebilir. Yabancı otları kontrol etme yöntemi ne olursa olsun, genç ağaçlara herbisitlerle zarar vermemeye veya gövdeye veya köklere mekanik olarak zarar vermemeye özen gösterilmelidir. Meyve bahçesi kurulduğunda, özellikle yoğun dikim yapılmış meyve bahçelerinde veya büyük boylu ağaçların fazla bulunduğu meyve bahçelerinde ağaç gölgesinden gelen gölge yabancı ot büyümesini azalttığından, yabancı otlardan

kaynaklanan rekabet azalır.

Doğrudan ağaçların tabanlarında büyüyen yabancı otlar, çeşitli yöntemler kullanılarak kontrol edilebilir. Seçici bir çıkış öncesi herbisit, dikimden sonra dikim çukuruna toprak yerleştirilir yerleşmez ağaç sırasının aşağısına veya ağacın etrafına bir şerit halinde uygulanabilir. Spreyin ağaç yapraklarına veya 3 yaşından küçük ağaçların kabuğuna temas etmesine izin verilmemelidir. Karton ve plastik koruyucular genellikle bu aşamada ağaçları korumak için kullanılır. Ağaçlar gençken yani fidan döneminde herbisitlere karşı en hassas dönemde oldukları unutulmamalıdır.

Genç ağaçların etrafındaki alan, ağaçlar 3 ila 4 yaşına gelene kadar elle çapalanabilir, bu noktada ağaç sıraları arasındaki yabancı otları kontrol etmek için bir biçme makinesi, diskarov veya kültivatör kullanılabilir. Yabancı otların büyümesine izin verildiğinde çapalama zorlaşır. Diğer bir alternatif, yabancı ot büyümesini engellemek için ağaçların tabanında polietilen, polipropilen veya polyesterden yapılmış sentetik malçların kullanılmasıdır. Malçlar tarla fareleri için barınak olabileceğinden malçlamaya dikkat edilmelidir.

2.3. Kurulu Meyve Bahçelerinde Yabancı Ot Yönetimi

Türlere ve çeşide bağlı olarak, çoğu durumda badem ağaçlarının verime girmesi genellikle yaklaşık 3 ile 7 yıl sürer (UCIPM, 2023). Meyve bahçesi kurulduktan sonra, ağacın tabanının etrafındaki alan yabancı otlardan arındırılmaya devam edilmelidir (Shrestha ve ark., 2012). Ağacın tabanındaki yabancı

otları temizleyerek yabancı ot rekabeti ve kemirgen hasarı potansiyeli azaltılır. Konvansiyonel meyve bahçelerinde yabancı otlar genellikle ağaç sıraları arasında diskleme veya biçme yoluyla ve ağaç sırasında ise bir herbisit şeridi, malçlama veya toprak işleme ile kontrol edilir. Herbisitler geleneksel olarak iki gruba ait olarak tartışılır: çimlenmemiş veya çimlenecek yabancı ot tohumlarına karşı aktif olanlar (çıkış öncesi herbisitler) ve çimlenmiş yabancı otlar üzerinde aktif olanlar (çıkış sonrası herbisitler). Bazı herbisitler hem çıkış öncesi hem de çıkış sonrası aktiviteye sahiptir. Çoğu meyve bahçesinde, herbisitler yalnızca ağaç sırasına ortalanmış 1.2 m ile 3 m genişliğinde bir şerit (ürüne bağlı olarak) üzerinde kullanılır. Badem bahçelerinde kullanılacak herbisitlerle ilgili güncel ve teknik bilgilere Tarım ve Orman Bakanlığının web sayfasında bulunan Bitki Koruma Ürünleri (BKÜ) veri tabanında ulaşabilirsiniz. Herbisitler Tarım ve Orman İl/İlçe Müdürlüklerinden reçete alınarak ruhsatlı BKÜ bayilerinden temin edilmeli ve etiket bilgilerine uyularak kullanılmalıdır.

3. SONUÇ

Yabancı otlar, nem ve besin maddeleri gibi büyüme faktörleri için badem ağaçları ile rekabet eden, yanlış yerde büyüyen bitkilerdir. Bazı yabancı otlar aynı zamanda hastalık, nematod veya zararlı böceklerin alternatif konakçılarıdır. Bu nedenle ağaçların taç izdüşümü altındaki alanı yabancı otlardan arındırmak çok önemlidir. Yabancı otlardan kaynaklanan müdahale aynı zamanda iş gücü verimsizliğine de neden olur, örneğin; hasat sırasında uzun yabancı

otlar hasadı zorlaştırır.

Badem bahçelerinin yabancı ot sorunu olmayan yerde kurulması, yeni bulaşmaların önlenmesi için tedbirlerin alınması, sorun olan yabancı otların izlenmesi ve kayıtlarının tutulması sorunun derecesinin belirlenmesi için önemlidir. Sorun alan yabancı otların teşhisi ve bunların biyolojileri ve ekolojilerinin bilinmesi uygulanacak kontrol yöntemini belirler. Yabancı otların yönetiminde mekanik, kimyasal ve biyolojik kontrol taktikleri mevcuttur. Badem bahçelerinde sürdürülebilir yabancı ot yönetimi için bahçeye has uygun yönetim tekniklerinden oluşan entegre bir planlama yapmak gerekir.

KAYNAKÇA

- Connell, J. H., Colbert, F., Krueger, W., Cudney, D., Gast, R., Bettner, T. & Dallman, S. (2001). Vegetation management options in almond orchards. *HortTechnology*, 11(2): 254-257.
- Connell, J. H. (2002). Leading edge of plant protection for almond. *HortTechnology*, 12(4): 619-622.
- Cucci, G., Lacolla, G., Crecchio, C., Pascazio, S. & Giorgio, D. D. (2016). Impact of long term soil management practices on the fertility andweed flora of an almond orchard. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 40(2): 194-202.
- D'Addabbo, T., Miccolis, V., Basile, M. & Candido, V. (2010). Soil solarization and sustainable agriculture. *Sociology, organic farming, climate change and soil science*, 217-274.
- Foy, C. L., Drake, C. R. & Pirkey, C. L. (1996). Impact of herbicides applied annually for twenty-three years in a deciduous orchard. *Weed technology*, 10(3): 587-591.
- Fracchiolla, M., Terzi, M., Frabboni, L., Caramia, D., Lasorella, C., De Giorgio, D., ... & Cazzato, E. (2016). Influence of different soil management practices on ground-flora vegetation in an almond orchard. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 31(4): 300-308.
- Frillman, N. J. (2019). Soil solarization weed control in specialty crops.
- Kitiş, E.Y. & İbrişim, H. (2023). Manavgat İlçesi (Antalya) Badem Bahçelerinde Görülen Yabancı Ot Türleri. 3rd International Conference on Engineering and Applied Natural Sciences, Konya, Turkey, ss. 174-176.

- Licznar-Malanczuk, M. & Sygutowska, I. (2016). The weed composition in an orchard as a result of long-term foliar herbicide application. *Acta Agrobotanica*, 69(3).
- Mia, M. J., Massetani, F., Murri, G., Facchi, J., Monaci, E., Amadio, L. & Neri, D. (2020). Integrated weed management in high density fruit orchards. *Agronomy*, 10(10): 1492.
- Robbins, J. A. & Blackburn, C. (1997). Solarization for weed control in a short-season climate. *HortScience*, 32(3): 429A-429.
- Shrestha, A., Moretti, M. & Mourad, N. (2012). Evaluation of thermal implements and organic herbicides for weed control in a nonbearing almond (*Prunus dulcis*) orchard. *Weed Technology*, 26(1): 110-116.
- Sokat, Y. & Çatıkkaş, U. (2019). Akhisar-Kula (Manisa) ve Datça (Muğla) İlçeleri Badem Bahçelerinde Bulunan Yabancı Ot Türleri. *Turkish Journal of Weed Science*, 22(1): 121-126.
- Stevens, R. M., Ewenz, C. M., Grigson, G. & Conner, S. M. (2012). Water use by an irrigated almond orchard. *Irrigation Science*, 30: 189-200.
- Şin, B., Öztürk, L., Sivri, N., Avcı, G. G. & Kadioğlu, İ. (2019). Weed flora of cherry, walnut, apple, almond and pear orchards in northwestern Marmara region of Turkey. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 7(12): 2252-2258.
- UCIPM, (2023). Agriculture: Almond Pest Management Guidelines. Common and Scientific Names of Weeds. <https://ipm.ucanr.edu/agriculture/almond/Weed-Photo-Gallery-with-common-and-scientific-names/>, [Date of Visit: 18 September 2023].

BÖLÜM XIV

HASAT VE SONRASI UYGULAMALAR

Dr. Ajlan YILMAZ¹
Ziraat Yüksek Mühendisi Cem BİLİM²

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10456041>

¹ Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Gaziantep, Türkiye.
ajlnylmz@gmail.com Orcid ID: 0000-0003-1698-7439.

² Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Gaziantep, Türkiye.
cembilim@hotmail.com Orcid ID: 000-0002-2013-3762.

1. HASAT VE SONRASI UYGULAMALAR

1.1. Hasat

Bademin hasat zamanı yetiştiriciliği yapılan bölgenin iklimine ve çeşide göre farklılık göstermektedir. Ülkemizde Güney Ege ve Akdeniz kıyı şeridinde hasat, temmuz ortasından ağustosun ilk haftasına kadar geçen sürede, kıyı şeridinden yukarıya çıkıldığında ise ağustosun ikinci yarısından eylln ilk haftasına kadar devam eder. Kuzey Ege ve Trakya ve bölgelerinde ise badem hasadı ağustos sonu eylül başına denk gelmektedir (Dokuzoğuz ve Gülcan 1979). Güneydoğu Anadolu'da badem hasadı eylln ikinci yarısına kadar uzayabilmektedir. Ağaç üzerinde olgunlaşan bademlerde dış kabuk suyunu çekerek derimsi bir hal alarak çatlar. Bu durum bademde hasat olgunluğunun göstergesidir (şekil 1).



şekil 1. Hasat olgunluğuna gelmiş badem meyvesinin görünümü.

Badem üreticilerinin hasat zamanı, mevcut diğer iş yoğunlukları, işçi bulamama, badem tarımıyla uğraşan üretici profiline yaşlanmasđ ve mevsimsel koşullar gibi nedenlerle normal zamandan daha önce veya daha geç yapılabilmektedir. Badem hasat zamanının erken ve geç yapılması verim ve kalitede kayıplara sebep olmaktadır. Erken hasat meyvenin daldan kapma direncine bağlı olarak ağaçlarda dal ve bir yıl sonraki meyve gözlerinin dökülmesine sebep olur. Eğer hasat zamanı gecikirse bademlerin ağaç üzerinden rüzgâr yardım ile dökülmesine, ince kabuklu çeşitlerde kurt zararının yoğunlaşmasına neden olacaktır (Şekil 2). Bu olumsuzluklar kalite bozuklukları ve verim kayıplarına sebep olmaktadır.



Şekil 2. Gecikmiş hasat dönemindeki badem meyvesinin görünümü.

Ülkemizde badem hasadında modern hasat makinelerinin kullanımı, bahçeleri nispeten küçük olması ve arazi yapısının uygun

olmaması gibi sebeplerle yaygınlaşmamaktadır. Ülkemizde badem hasadı genellikle sırik yardımı ile dallarla vurarak meyvelerin dökülmesi şeklinde gerçekteştirilir. Bu işlem hasat işçiliğini artırdığı gibi bir sonraki yılın ürün tomurcuklarına zarar vermektedir. İnce kabuklu badem çeşitlerinde bu işlem kolay olurken diğer çeşitlerde vurma şiddetine bağlı olarak dallarda yaralanmaya ve bir sonraki yılın meyve gözlerinin zararlanmasına sebep olmaktadır (şekil 3). Ülkemizde badem haşatında yaygın olarak kullanıl hasat makinaları, sırta veya omuza asılan, sarsma kolu titretilen ve sarsma kolu vasıtası ile dalın silkelendiği makine kullanılmaktadır (şekil 4). Bu makinaların uzatma çubuğu sayesinde ağacın en üst kısımlarındaki meyvelerin de hasadı kolay olmaktadır. Ayrıca ülkemizde bazı büyük işletmelerde gövde sarsıcı makineler ile badem hasadı yapılmaktadır (şekil 5). Bu makineler sayesinde iş gücünden ve zamandan kazanç sağlanmaktadır. Ayrıca bahçe tesisinde kullanılacak çeşitlerin hasat olgunluk tarihlerinin dikkate alınması ve bu tarihlerde ağaçlarda zararlanma yapmadan yapılacak hasat ile bu kayıpları önleyecektir. Türkiye’de badem hasadı, yetiştiricilik yapılan bölgeleri ekolojik faktörleri ve çeşit özelliklerine bağlı olarak temmuz ayı ortasında itibaren başlamaktadır. Badem de hasat dönemi kabuğun (dıştaki yeşil kabuk) iyice sararıp kahverengileşmeye başladığı, sert kabuğun rahatça çıkarılabildiği ve dallar sallandığında toplam bademin yaklaşık $\frac{3}{4}$ ’ü döküldüğu dönemdir. Ayrıca iç zar tamamıyla koyu renge dönmekte ve nem miktarı %30’un altına düşmektedir.



şekil 3. Sırık ile badem hasadı



şekil 4. Mekanik sarsıcılar ile yapılan badem hasadı.



şekil 5. Gövde sarsıcı makineler ile yapılan badem hasadı.

1.2. Kurutma

Hasat edilen bademlerin kavlatma işlemi olarak adlandırılan yeşil kabuğun sert kabuktan ayrılması işleminin daha kolay bir şekilde yapılması için meyveler güneş altında iki ya da üç gün süre ile kurutma işlemine tabi tutulur. Kurutma işleminde meyveler düz ve temiz bir zemin üzerine bir birinin üzerine gelmeyecek şekilde serilmesine dikkat edilmelidir (şekil 6). Kurutma işleminde önce ülkemizde büyük ölçekli işletmelerde hasat sonrası toplanan üründen makine içerisine hava verilerek yaprağın uzaklaştırılması amacıyla makineler geliştirilmiş ve bu makinelerin kullanımı ile meyvelerin yaprakların uzaklaştırılması ile meyvelerin kurutma süresi kısalmaktadır (şekil 7). Hasat döneminde meyve de bulunan nem

miktarı %6-8 oranında düşene kadar kurutulup daha sonra muhafaza altına alınması gerekmektedir. Üreticiler tarafından toplanan meyveler, bölgenin güneş yoğunluğuna göre en az 2-3 gün ince bir şekilde serilip sıkça karıştırıldıktan sonra nem düzeyi kontrol edilmelidir. İstenilen nem miktarına ulaşmadan muhafaza altına alınan meyveler de tat ve aromanın kısa bir zamanda bozulması, aflatoksin oluşumunu gerçekleştirebilmektedir. Kontrolü yapılan ve nem düzeyi istenilen düzeye gelen bademler muhafazaya alınmalıdır.



Şekil 6. Hasat edilen bademlerde yaprak alınmadan güneşte kurutma.



Şekil 7. Hasat edilen meyvenin yapraktan uzaklaştırması amacıyla geliştirilmiş makineden bir görünüm.

1.3. Kavlatma

Kavlatma hasat sonra toplanan bademlerde sert kabuklu meyvenin dış yeşil kabuğundan ayrılması işlemidir. Dış yeşil kabuktan bademlerin ayrılması elle veya kavlatma makineleri ile gerçekleşmektedir (Şekil 8 ve Şekil 9).

Hasat edilen bademlerin yeşil kabuğun sert kabuktan ayrılması gerekir. Bu işleme kavlatma işlemi denilmektedir. Toplanan bademlerin kavlatılmadan yığın halinde bekletilmesi, meyvelerde kũflenme ve i rengine karamalara neden olmaktadır.



Şekil 8. Kavlatma makinasında kavlatılma sırasında görünüm.



Şekil 9. Kavlatma sonrası badem meyvesinin görünümü.

1.4. Kırma

Kurutma işleminden sonra bademler de kabuklarını kırma, işleme (kavurma, tuzlama vs.) ve ambalajlama işlemleri gerçekleştirilir. Hasattan sonra kavlatılmış ve kurutulmuş meyvelerden iç meyveyi elde etmek için yapılan işleme kırma işlemi denir. Bademde kırma işlemi elle ya da özel geliştirilmiş kırma makinaları sayesinde yapılmaktadır (Şekil 10). Makine ile sert kabuklu meyveler hızlı bir şekilde kırılıp iç bademler çıkarılır. Ülkemizde kırma makine maliyetlerinin yüksek olması sebebiyle küçük ve orta büyüklükteki işletmelerde elle kırma işlemi yaygındır. Makine ile elde edilen iç bademler, eleklerden geçirilerek sınıflandırılmaktadır (Şekil 11).



Şekil 10. Badem kırma makinasından bir görünüm.



Şekil 11. İ badem kırma sonrası seçme bantı.

1.5. Depolama

Hasat edilerek kavlatılıp kurutulan sert kabuklu badem meyveleri depoda saklamaya uygun olmadıkları için depolamada bazı özelliklere dikkat etmek gerekir. Badem ve badem ürünlerini diğer kuruyemişlere göre uzun bir raf ömrü vardır. Bu açıdan depolanacak bademler serin, kuru ve havalı ortamlarda depolanarak muhafaza edildikleri takdirde adi depolarda aylarca saklanabilir. Depodan çıkarılan sert kabuklu bademler kırılıp iç bademler elde edilir

Badem ve badem ürünlerinin uzun bir raf ömrü olması düşük olan nem miktarı ve yüksek düzeyde tokoferol miktarı ile ilişkilidir. İç badem 0°C-5°C sıcaklıkta ve %65-%70 bağıl nemli ortamda depolandığı takdirde depolama sırasında bozulmayı en aza indirilir. Badem meyvelerinin direk olarak güneş ışığına uzun süre maruz kalması kabuklarının koyulaşmasına neden olduğu gibi bu durum ömürlerini de azaltmaktadır. Badem meyveleri depolama süresince soğan, taze meyve, balık, peynir, boya, kimyasal maddeler veya keskin kokulu diğer ürünlerin kokularını çok çabuk emdiğinden dolayı bu tür ürünlerin yanında depolanmaması gereklidir. Badem meyvelerinin bağıl nemi, ilk nem içeriği ve depolama sıcaklığı, depolardaki hava sirkülasyonu ve depo zararlılarının uzaklaştırılması bademin kalitesi, depolama ömrü ve güvenliği açısından oldukça önem arz etmektedir.

Her ne kadar iç bademi depoda saklamak mümkün olsa da bunun için daha bademin daha uzun süreli depolanabilmesi için bazı koşulları sağlamak gereklidir. Kabuklu badem 0°C sıcaklık ve %60-75

bağıl nem ve %4-6 nem içeriğinde 1-2 yıl, iç badem ise 1-1.5 yıl depolanır. Normal oda koşullarında ise bu süre 7-8 ay olabilmektedir. -18°C sıcaklıkta ise 2 yıldan fazla bir süre depolanabilen badem, diğer kuruyemişlere göre dayanıklı olmasına karşın, yüksek sıcaklıkta (26.5°C) 8 ay sonra tat ve lezzeti bozulabilmektedir. İç badem vakum altında 10°C’ de depolandığı taktirde 1.5-2 yıl; 21°C’ de ise 1.5 yıl kalitesini koruyabilmektedir (Kazantzis ve ark., 2003).

KAYNAKÇA

- Dokuzoğuz, M. & Gölcan, R. (1979). Badem Yetiştiriciliği ve Sorunları. Tübitak XV. Kuruluş Yılı Bilimsel Yayınları. No.432, Ankara.
- Kazantzis, I., Nanos, G. D. & Stavroulakis, G. G. (2003). Effect of Harvest Time and Storage Conditions on Almond Kernel Oil And Sugar Composition, Journal of the Science of Food and Agriculture, 83(4): 354-359.

BÖLÜM XV

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN BADEM YETİŞTİRİCİLİĞİNE ETKİLERİ

Zir. Yük. Müh. Salih GÖKKÜR^{1*}

Dr. Müge ŐAHİN²

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10456043>

¹Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Meyvecilik Şubesi, İzmir-Türkiye.
salih.gokkur@tarimorman.gov.tr Orcid ID. 0000-0002-0217-0420 *Sorumlu Yazar.

²Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Meyvecilik Şubesi, İzmir-Türkiye.
muge.sahin@tarimorman.gov.tr Orcid ID: 0000-0002-5570-9143.

1. GİRİŞ

İklim değişikliği genellikle insan faaliyetleri nedeniyle ortaya çıkan, farklı bölgelerdeki hava koşullarının belirli bir zaman dilimi içinde deęiŐiklięe uğramasıdır. Bu değişim sıcaklık, yağış, kar kalınlığı, nem, rüzgâr hızı, buharlaşma, güneŐlenme süresi gibi iklim parametrelerinin uzun bir süreçte farklılaŐmasıdır (Gökkür, 2017). İklim değişikliği günümüzde ölkelerin çevreyi düşünmeden hazırladıkları politikalarından ve insanların bilinçsizliğinden dolayı etkisini arttırarak küresel boyutlara ulaŐmış, can ve mal kayıplarına sebep olarak, yaşam düzeylerini derinden etkilemiŐtir (Çeçen ve Güvenç, 2022).

Tarım tekniklerin gelişimine rağmen, iklim parametrelerinde zamansal ve mekânsal farklılıklar görölmesi, tarımsal üretimde beklenmedik dalgalanmalara neden olmaktadır. Don, dolu, fırtına, kuraklık, sel gibi doğal afetler nedeniyle tarımsal ürünlerde verim kayıpları görölmektedir. Buna benzer durumlarda olumsuzlukları azaltmak için, tarımsal üretimin yapılmasına karar verilmeden önce, o bölgenin iklim yapısı ile ilgili bilgi edinilmelidir (Şimşek ve ark., 2007; Gökkür, 2017). Meyve yetiştiriciliğinde iklim değişikliği ve ekolojik faktörlerdeki değişiklikler, bitkilerin fizyolojisini etkileyerek yıllık meyve üretimini etkilemektedir.

İklim değişikliği nedeniyle dünyada ortalama sıcaklığın yükselmesi ile buharlaŐmanın artması, sert rüzgârların topraktaki suyu daha hızlı buharlaŐtırması, yağışlardaki azalmalar nedeniyle su kaynaklarının azalması en önemli sorunlardan biridir. Yağışların sabit

kalacağı varsayılsa bile, dünya genelinde görülen ısınmanın yüzey akışlarında %30 dolaylarında bir azalma oluşturacağı tahmin edilmektedir (Önder ve Önder, 2007; Aslan, 2021). Artan sıcaklıklar nedeniyle buharlaşma miktarının artması ve su kaynaklarının azalması, tarımsal üretim yapılan sulanmayan arazilerde verim düşüklüğüne neden olacaktır.

Meyve yetiştiriciliği, bahçeciliğin önemli ve kazançlı dallarından biri olup, dünyanın birçok ülkesinde yüzyıllardan beri uygulanmaktadır. Başlıca meyve yetiştiren ülkelerin önemli gelir kaynaklarından biridir. Meyve türleri sadece beslenme amacıyla değil aynı zamanda hastalıkları tedavi etmek, gezegeni güzelleştirmek gibi kişisel ve sosyal ihtiyaçları karşılamak için de kullanılmaktadır (Hegedus ve ark., 2010; Canan ve ark., 2016; Sorkheh ve Khaleghi, 2016; Zorenc ve ark., 2016; Sorkheh ve ark., 2018).

Türkiye’de gerçekleştirilen bir araştırmada, küresel ısınmanın artmasıyla turunçgil yetiştiriciliğinin Anadolu’nun iç kesimlerine kadar yayılabileceği, tropik bitkilerin Akdeniz şeridinde üretiminin yapılabileceği bildirilmiştir (Çakmak, 2016; Tıraşçı ve Erdoğan, 2021).

İklim değişikliği ile birlikte bazı bölgelerde gözlenen yağışlardaki azalma, meyve yetiştiriciliği yapılan yerlerde, meyve iriliklerinde küçülmelere neden olmuş ve verimde azalmalar görülmüştür. Meyvelerde çiçek tomurcuğu oluşumu bir yıl önceden başlar. Bu nedenle yağış miktarındaki azalmalar, sonraki yılın üretimini ve meyve kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Dolu

zararı bitkilerin fenolojik dönemine göre, çiçek dökümlerine, meyve dökümlerine, meyve kalitesinde düşüŖlere, bitkilerde oluşturduğu yaraların sebep olduğu hastalıklara neden olabilir. AŖırı yađıŖların görüldüğu dönemlerde, bazı meyve türlerinde çatlamalar, taban suyu yükselmeleri nedeniyle kök bölgelerinde hastalıklar, çiçek dökümlerine bağlı verim düşüklüğu gerçekleşebilir. Olağanüstü soğukların görüldüğu bölgelerde, ağaçların yapraklarında dökümler, sürgünlerinde kahverengileŖmeler, gövdelerinde donmalar, kabuk çatlamaları, kurumalar görülebilir ve çok Ŗiddetli soğuklarda soğuğün Ŗiddetine göre ağaçların ölümleriyle sonuçlanabilir (Gökkür, 2019).

Bazı meyve ağaçlarında tozlanma sırasında oluŖan aŖırı nem, polen tozlarını birbirine yapıŖtırdıđından tozlanmanın gerçekleşmesini engeller. Bu dönemde oluŖacak sıcak ve kurutucu rüzgârlar ise diŖicik tepesini kurutarak tozlanmayı ve meyve oluŖumunu azaltır. Bazı meyve türlerinde fazla nemde sıcak etkisi azalsa da, yetiştiriciliği yapıldığı alanlarda gözlenmemiŖ hastalıklara uygun ortamlar gelişebilir. Nispi nem az olduğunda, bazı meyve ağaçlarının topraktaki su ihtiyacı artmaktadır. Yetersiz nisbi nem ve kurak Ŗartlar çiçeklerin meyveye dönüşmesini negatif yönde etkilemektedir (Ayaz ve Varol, 2015). Bazı meyve türlerinde iklim parametrelerindeki değişimler hastalıklarda ve zararlılarda artışlara neden olarak, verimi ve kaliteyi olumsuz etkilerler (Gökkür, 2019).

Meyve türlerinde her çeŖidin fenolojisi ve iklim istekleri birbirinden farklıdır. Bölgesel değil, küresel olduğu gerçeğinin bilicinde hazırlanması gereken iklim deđiŖikliđi tahmini modelleme

çalışmalarında, veriler tür bazında değil, çeşit bazında değerlendirilmelidir (Gökkür, 2019).

İtalya'nın kıyı ve iç kesimlerinde yapılan kapsamlı çalışmada, ilkbaharda ortalama günlük sıcaklık artışı, kıyı bölgelerinde on yılda 0,18°C ve iç kesimlerde 0,37°C arasında değişen oranda artış gösterdiği belirlenmiştir (Di Lena ve ark., 2018). Son yıllarda dünyanın birçok bölgesinde rastlanılan sıcaklık artışlarıyla görülen değişiklikler, meyve türlerinin çiçeklenme dönemlerini olumsuz etkilemektedir (Omoto ve Aono, 1990; Legave ve ark., 2008; Tıraşçı ve Erdoğan, 2021). 2031-2060 yılları arasında meyve ağaçlarında çiçeklenmenin görüldüğü tarihlerden 6-8 gün önce başlayacağı ve bu durumun meyve türlerinin çiçeklenme döneminde, ilkbahar geç donlarına yakalanma olasılıklarını arttıracığı öngörülmektedir (Quamme ve ark., 2010; Fennel, 2014; Bütüner, 2019; Tıraşçı ve Erdoğan, 2021). Şahin ve ark. (2015), meyve ağaçlarının ani sıcaklık değişimlerinden büyük zarar görebildiğini belirtmişlerdir. Son yıllarda, meyve türlerinin meyve ya da çiçek döneminde iken maruz kaldığı aşırı hava koşullarının etkilerinin, doğrudan meyve verimini ve kalitesini etkilediğini, tozlaşmada görevli arılara da olumsuz etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir (Tıraşçı ve Erdoğan, 2021).

İklim değişikliğinin tarımsal üretime etkileri, meyve ağaçlarında bodurluk, hastalık ve zararlılarda artış, fidanlarda kuruma, verim ve kalitede azalmalar, üreticilerin gelir kayıpları, tarıma dayalı sanayilerde hammadde kayıpları, bazı bölgelerde su kaynaklarında azalmalar, meyvelerin hasat tarihlerinde değişimler şeklinde

görülebilmektedir (Ogunbameru ve ark., 2013; Akyüz ve Atış, 2016). Bu etkiler; dünyada üretim deseninde değişiklikler, üretimin orta ve kuzey bölgelere kayması, bazı bölgelerde verimde azalma, bazı bölgelerde verimde artma şeklinde gerçekleşebilir (Kuntasal Oğuz, 2012; Akyüz ve Atış, 2016). Maslin (2004) iklim değişikliği ile bazı bölgelerde bitki türlerinde farklılaşma olacağını, bazı bitki türlerinin kuzeye doğru yayılma alanlarının genişleyeceğini ve bu yeni türlerin bazı bölgeleri olumlu yönde etkileyeceğini bildirmiştir (Batan ve Toprak, 2015). Küresel ısınmanın soğuk olan yüksek enlemlerdeki ülkelerde verim artışına, yetiştiricilik alanlarının artmasına olumlu etkileri olmasına rağmen, dünya genelinde iklim değişikliğinin küresel etkilerinin olumsuz yönde olduğu görülmektedir (Başoğlu, 2014).

Kültürü yapılmakta olan badem, *Rosaceae* familyasının Prunoideae alt familyasına dahil olup, *Prunus* cinsinde yer alır. Kültür bademinin orjini olarak yalnız *Prunus amygdalus* (*Prunus communis* Fritsch.) üzerinde duruluyor olsa da, *Amygdalus fenzliana* Fritsch, *Amygdalus bucharica* Korschinsky, *Amygdalus ulmifolia* Franchet ve *Amygdalus kuramica* Korsh'nın da sert kabuklu bademlerin ataları olabileceği düşünülmektedir. Birçok literatürde *Prunus amygdalus* olarak isimlendirilmekle birlikte bazı yazarlar bu meyve türünü ayrı bir alt cins (*Amygdalus*) içerisinde düşünmekte ve *Amygdalus communis* olarak isimlendirmektedirler. Kültür bademi için kullanılan *Prunus communis*, *Prunus amygdalus* ve *Amygdalus communis* tür isimleri sinonim olarak kabul edilmektedir (Grasselly, 1976; Browicz ve Zohary, 1996; Özdemir, 2021).

Kurak iklim koşullarının tipik bitkisi olan badem (*Amygdalus communis* L.), önemli sert kabuklu bir meyve türüdür (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1973; Küden ve ark., 2014; Acarsoy Bilgin, 2020). Ağlar (2005) dünyada badem kültürünün dört bin yıl önce İran, Türkiye, Suriye ve Filistin’de başladığını ve dünyanın farklı bölgelerine yayıldığını belirtmiştir (Akçalı ve Uzun, 2016). 1990 yılında 1.315.419 ton olan dünya badem üretimi %169.28 oranında artış ile 2019 yılında 3.542.148 tona ulaşmıştır. Badem üretimi içerisinde ABD (1.936.840 ton), İspanya (340.420 ton), İran (177.015 ton), Fas (102.185 ton) ve Türkiye (150.000 ton) gibi ülkelerde yüksek miktarlarda üretim yapılmaktadır (Anonymous, 2022; Bayazıt ve Alaz, 2022).

ABD ve İspanya gibi ülkelerde, anavatan bölgelerine göre badem üretimi daha fazla gelişmiştir (Çelik ve ark., 1995; Aslantaş ve Gülerüz, 1999; Akçalı ve Uzun, 2016). Bu durum bademin erken çiçek açarak ilkbahar donlarından zarar gören meyve türlerinden biri olmasıyla, yetiştiriciliği yapılan alanların büyük bir bölümünün yabani formlardan oluşmasıyla, verimi yüksek çeşitlerin bölgelerin tümüne yayılmamasıyla ve ülkelerin sosyo-ekonomik yapılarıyla açıklanabilir (Gülcan, 1976; Aslantaş ve Gülerüz, 1999; Akçalı ve Uzun, 2016). Badem yetiştiriciliği açısından ilkbahar geç donlarının görülme ihtimali yüksek riskli olan bölgelerde, ekonomik olarak yetiştiriciliği mümkün değildir (Özbek 1978; Özdemir, 2021). Dünyanın bazı bölgelerinde badem yetiştiriciliğinin doğadan toplanan tiplerin tohumlarının kullanılmasıyla sürdürülmesi, genetik varyasyonu

zenginleştirmiş olsa da, ağaç başına düşen ortalama veriminin düşük olmasına neden olmaktadır (Özdemir, 2021).

Badem çerez, şekerleme, çikolata, pasta, kozmetik ve ilaç endüstrisi gibi farklı tüketim alanları ile ekonomik açıdan değerli bir meyve türüdür. Günümüzde, yüksek besin değeri olması nedeniyle diyet programlarında genellikle yer almaktadır (Şimşek, 2016; Acarsoy Bilgin, 2020). Soğuklama ihtiyacı meyve türlerine ve çeşitlerine göre farklılık göstermektedir. İklim değışikliğiyile birlikte artan sıcaklıklar, dünyanın bazı bölgelerinde bazı meyve türlerinde soğuklama ihtiyacının karşılanamamasına, verim ve kalite kayıpları ile ilgili sorunların çıkmasına neden olmaktadır (Gökkür ve Şahin, 2020).

Bu bölümde iklim değışikliğinin badem yetiştiriciliğine etkileri değerlendirilerek, badem yetiştiriciliğinde sürdürülebilir üretimin sağlanması için alınması gereken tedbirler anlatılacaktır. Bu tedbirlerin dikkate alınmasıyla oluşturulacak üretim planlamalarının badem sektörünün gelişimine olumlu etkileri olacaktır.

2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN BADEM YETİŞTİRİCİLİĞİNE ETKİLERİ

Çok yıllık bir tarımsal faaliyet olan meyve yetiştiriciliği iklim değışikliğinden etkilenmektedir. Meyve tutumu ve dengeli çiçeklenme ile birlikte kaliteli ürün elde etmede gerekli olan soğuklama ihtiyacı, meyve türlerine göre değışiklik göstermektedir (Beppu ve Kataoka, 1999; Luedeling ve ark., 2011; Tıraşçı ve Erdoğan, 2021). Bademin soğuklama isteği, diğer meyve türlerinden farklıdır. Dokuzoğuz ve

Gülcan (1979) badem için +5°C'nin altında 90-400 saatlik, diğer türlerde baz alınan +7°C'nin altında ise 300-500 saatlik bir soğuklamanın yeterli olduğunu belirtmişlerdir (zdemir, 2021). Soğuklama isteği, dormansi süresinin uzunluğunu ve çiçeklenme zamanını belirleyen en önemli faktördür (Egea ve ark., 2003; Ruiz ve ark., 2007; Alburquerque ve ark., 2008; Campoy ve ark., 2011; Atkinson ve ark., 2013; Sanchez-Prez ve ark., 2012; Sanchez-Prez ve ark., 2014; zdemir, 2021). Bademde, zorunlu dinlenme koşullarının ortadan kalkması ile birlikte çiçeklenme erken gerçekleşmektedir. Badem erken çiçeklenmesi nedeniyle ilkbahar geç donlarından olumsuz etkilenir ve ortaya çıkan verim kaybından en fazla etkilenen meyve türüdür (Ma ve Oliveira 2000; Sathe ve ark., 2002; Yi ve ark., 2003; Samani ve ark., 2005; Ars ve ark., 2009; zdemir, 2021).



şekil 1. Badem Meyvesi (Gkkr, 2020).

Çiçeklenme zamanı tüm meyve türlerinde önemlidir. Yabancı tozlanmaya gereksinim duyan meyve türlerine ait çeşitlerde, çiçeklenme süresince iklim koşulları uygun olmalı ve yetiştiriciliği yapılan çeşitlerle tozlayıcı çeşitlerin çiçeklenme dönemleri aynı zamanda gerçekteşmelidir. Çiçeklenme zamanında görülen aşırı yağışlar ve ilkbahar geç donları, tozlanma sürecini olumsuz etkileyerek verimi azaltmaktadır (Özbek, 1978; Özdemir, 2021). Bu nedenle badem ıslahında ilkbahar geç don zararına engel olunması ve tozlanma-döllenme için istenilen yüksek sıcaklıkların sağlanması bakımından, geç çiçeklenen, dona dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi öncelikli konulardandır (Socias i Company ve ark., 1999; Socias i Company ve ark., 1998; Özdemir, 2021).

İlkbaharda en erken çiçeklenen meyve türlerinden olan badem ağacı kazık kök yapısına sahiptir (Sáez ve ark., 2020; Tursun ve ark., 2022). Kıraç toprak şartlarına ve kurak bölgelere uyum sağlaması nedeni ile yetiştiriciliği yapılan badem, meyvelerini olgunlaştırabilmek için yüksek sıcaklık toplamına ihtiyaç duyar (Alonso ve ark. 2005; Özdemir, 2021).

ABD’de 1932 ve 1935 yıllarında görülen bozuk şekilli meyve oranının yüksekliği nedeniyle, iklim şartlarının bu oluşuma etkileri araştırılmış ve iklim değişikliğinin bozuk şekilli meyve oluşumunu etkilediği anlaşılmıştır. Aynı çalışmada, 1930-1935 yıllarında yaz aylarındaki sıcaklık dereceleri incelenmiştir. 1931 ve 1934 yılı mayıs ayları sıcaklıklarının, diğer yıllara göre çok yüksek olduğu ve 1931 ve

1934 yılı haziran ayının ilk iki haftası aşırı yüksek bir sıcaklık periyodunun olduğu görülmüş, mayıs ve haziran aylarındaki sıcaklıklarla, meyve şekil bozulmalarının arasında bir ilişkinin olduğu saptanmıştır (Tucker, 1935; Engin, 2023).

Badem Akdeniz kıyı şeridinde, Orta Doğu'dan Orta Asya'ya, Himalayalar'a kadar uzanan çok geniş bir bölgede yetişmektedir. Güney yarım kürenin büyük bir kısmına, özellikle Akdeniz iklimine sahip bölgelere uyum sağlamaktadır. Amerika kıtasında Kaliforniya bölgesinde de yaygın olarak yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bademin soğuklama ihtiyacı düşüktür. Günümüzde yapılan badem ıslah çalışmalarında, tozlanma sırasında olumsuz iklim şartlarının etkilerini en aza indirmek için, kendine verimli ve çiçek açtığı dönemde görülebilecek ilkbahar geç donlardan az etkilenecek, geç çiçek açan çeşitlerin elde edilmesine yönelik çalışmalara öncelik verilmektedir. Badem erken çiçek açtığında, ilkbahar geç donları çiçekleri kurutur ve verimde ciddi azalmalar görülür. İlkbahar geç donlarını dikkate almadan badem yetiştiriciliği yapan bazı ülkelerde, üretim miktarları azalırken, bazı ülkelerde geç çiçek açan yeni badem çeşitleri ile yenilenen plantasyonlarla üretim miktarlarının arttığı görülmüştür. Günümüzde Avrupa'da özellikle İspanya gibi Akdeniz ülkelerinde bazı araştırma kuruluşları tarafından başlatılan badem ıslah programlarının çalışmaları sonucunda elde edilen kendine verimli, geç çiçeklenen ve yüksek verimli badem çeşitlerine olan talebin artmasıyla, geleneksel çeşitlerle yapılan badem yetiştiriciliği azalmaya başlamıştır (Denizhan ve ark., 2020; Balık, 2022).

Ilıman iklim meyve türlerinin çoğu, düzenli olarak iek aabilmek ve ekonomik olarak tatmin edici verimler sağlayabilmek için, uykuda oldukları dönemde soğuklama ve ısı gereksinimlerinin karşılanmasına ihtiyaç duyar. Son yıllarda görülen sıcaklık artışları, meyve türlerinin iklimsel gereksinimlerini karşılama durumlarını tehlikeye attığı için, özellikle sıcak yetiştirme bölgelerindeki birçok meyve bahçesi yöneticisi bu durumdan endişelenmektedir. Soğuklama ihtiyaının, bitkilerin çiçeklenme zamanını belirlemede önemli rolü vardır. Tunus'un Sfax Őhrinde artan sıcaklıklar fenoloji tarihlerini değiştirmektedir. Bu durum bademde soğuklama ihtiyaının karşılanamamasına, fizyolojik bozukluklara ve verim kayıplarına neden olmaktadır. Soğuklama ihtiyaçlarını belirleyen çeşitli modeller Akdeniz havzasında yapılan çalışmalarda kullanılsa da, badem meyve türüne ait çeşitlerde verim ve kalite ile ilgili tahminlerde, tam olarak doğru sonuçlara ulaşılamamıştır. Bu nedenle farklı dinamikleri içeren soğuklama ihtiyaını belirleyecek yeni modellere ve daha fazla bilimsel çalışmalara ihtiyaç vardır (Benmoussa ve ark., 2017).



Şekil 2. Badem Ağacı (G kk r, 2012).

Bademlerdeki besin maddelerinin bileşimi çoğunlukla genotipe bağlıdır, ancak meyve bahçesinin konumu, tarımsal uygulamalar, hasat yılı ve iklim, besin bileşimini etkileyen önemli çevresel faktörlerdendir (Yada ve ark., 2011; Çantal, 2022). Badem yetiştirilen bölgelerin iklim koşullarına göre yağ asitlerinin içeriği değişmektedir. Pozantı-Kamışlı vadisi ve Şanlıurfa-Koruklu bölgelerinde gerçekleştirilen bir çalışmada araştırmacılar bazı yerli ve yabancı badem çeşitlerinde, oleik ve linoleik asit içeriklerinin iki bölge arasında farklılık gösterdiğini ve bunun iklim koşullarından kaynaklandığını rapor etmişlerdir (Kafkas ve ark., 1995; Eroglu ve ark., 2022).

1980'den bu yana iklimin verim üzerindeki etkileri, tarım ürünleri arasında değişkenlik göstermektedir. Bu durum farklı ürünler için önemli olan iklim değişkenlerinin çeşitliliğini yansıtmaktadır. Kaliforniya tarımındaki çeşitlilik, iklim değişikliklerinin tarım sektörü üzerindeki etkilerini hafifletmeye yardımcı olacağını, bazı ürünlerdeki kayıpların diğerlerdeki kazançlarla potansiyel olarak dengeleneceğini göstermektedir. Ancak bazı ürünlerin ekonomik açıdan diğerlerinden daha değerli olması nedeniyle ekonomi üzerindeki net etkilerinin büyük olabileceğini unutmamak önemlidir (Lobell ve ark., 2007).

Badem üretimi yapılacak alanlarda kullanılacak çeşitlerin, bölge ekolojisine uyumları, meyve verim ve kalite özelliklerinin bilinmesi ve bölgede oluşabilecek biyotik ve abiyotik stres koşullarına olan toleranslarının belirlenmesi gerekir. Bitkisel üretimde ekolojiye uygun

meyve türlerine ait çeşitlerin kullanılması önem taşımaktadır. Sıcaklık, sulama imkânı ve sulama yöntemi meyve yetiştiriciliğini en fazla kısıtlayan etmenlerdendir. Farklı ekolojik koşullarda, ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılabilecek badem çeşitlerinin performanslarını ölçmeye yönelik araştırmalar, meyve üretiminde sürdürülebilirliği sağlamak için gereklidir (Karaat, 2019; Bayazıt ve Alaz, 2022). Örneğin, Kaliforniya'daki badem verimlerinin, ulusal ve küresel badem üretimi ve fiyatları üzerinde büyük sonuçları vardır (Almond Board of California, 2004) ve artan kış sıcaklıklarına oldukça duyarlı görünmektedirler. Ayrıca, iklim değişikliğinin tarım üzerindeki ekonomik etkisine ilişkin değerlendirmelerde, sulama suyunun mevcudiyetinin yanı sıra, ürün kalitesi üzerindeki etkileri de dikkate alınmalıdır. Bu faktörler, ürünlerin verimlerindeki ilgili değişiklikler kadar, ekonomik açıdan önemli olabilir (Lobell ve ark., 2007).

Francoli, Ferragnes, Glorieta, Lauranne ve Masbovera badem çeşitlerinde sulamanın verim ilişkisini araştıran Gomes-Laranjo ve ark. (2006), sulanan koşullardaki tüm çeşitlerde en az iki kat fazla fotosentez artışı olduğunu saptamışlar. En yüksek fotosentetik aktivite %331 artış ile Ferragnes badem çeşidinde görülmüş, çalışmanın ikinci yılında sulama uygulamalarında bitki aksam gelişimleri ve toplam kabuklu verimi bakımından Ferragnes çeşidinde daha iyi sonuçlar elde edilmiştir (Denizhan, 2018).

Egea ve ark. (2010), İspanya'nın güneydoğu bölgesinde, 2004-2006 yılları arasında, yarı kurak iklimde yetiştirilen Marta çeşidi badem bahçelerinde, 3 farklı kısıntılı (% 30, % 50 ve % 70 ETc)

sulama uygulamaları ile tam sulama uygulamasını karşılaştırmışlar ve verimle ilgili %70 sulama eksikliği (tane veriminde önemli ölçüde azalma görülmüş) dışında, diğer sulama uygulamalarında önemli bir etkinin görülmediğini saptamışlardır (Aslan, 2021).

Akçalı ve Uzun (2016), Erciyes dağının kuzeyi ile Kayseri şehir merkezinin güneyi arasında kalan Ali Dağı, Haymana Bağları, Hisarcık Vadisi, Talas Tablakaya, Beğendik Bağları, Sakar Çiftliği, Organize Sanayi kuzeyindeki dağlık alanlar, Yılanlı Dağ yörelerinde bulunan badem ağaçlarını materyal olarak kullandıklarını, Erciyes dağı eteklerinden seçilen badem (*Prunus amygdalus* L.) tiplerinde bazı fenolojik ve pomolojik özelliklerin belirlenmesi çalışmalarında, badem tiplerinin çiçeklenme tarihlerinin iklim faktörleri nedeniyle yıllara göre farklılık gösterdiğini, 2014 yılındaki çiçeklenmenin, 2013 yılına göre yaklaşık 13 gün önce başladığını tespit etmişlerdir.

Bademde her yılın iklim koşullarına ve ağacın yaşına bağlı olarak yapraklanma ve çiçeklenme zamanlarını farklı şekilde etkileyebilen belirli bir genotip x çevre etkileşimi vardır (Rubio ve ark., 2017). Malatya'nın Battalgazi ilçesinde, Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Uygulama ve Araştırma Bahçesinde, 2018-2019 yılları arasında yürütülen çalışmada fenolojik gözlemler yapılmış ve yıllar arasında iklimsel farklılıklar nedeniyle, fenoloji tarihlerinde değişiklikler görülmüştür. Bademde tomurcuk kabarması ve pembeleşmesi ile çiçeklenmenin meydana geldiği dönemler, yıllara ve çeşitlere göre değişmekle birlikte şubat, mart ve nisan aylarıdır. 2018 yılında çiçeklenme döneminde, ortalama sıcaklığın Şubat ayında

5.8 °C, Mart ayında 11.6 °C, Nisan ayında ise 15.2 °C olduğu gözlenmiş, 2019 yılında aynı aylar incelendiğinde sıcaklık ortalamasının Şubat ayında 3.8 °C, Mart ayında 7.3 °C, Nisan ayında ise 10.5 °C olduğu saptanmıştır. Çalışmada 2018 yılında Ferragnes çeşidinde tomurcuk kabarması 21 Şubat'ta, Ferraduel'de ise 20 Şubat'ta görölmüşken, 2019 yılında Ferragnes'te 5 Mart'ta, Ferraduel'de 4 Mart'ta gerçekteşmiştir. Pembe tomurcuk dönemi 2018 yılında Ferragnes için 13 Mart tarihinde, Ferraduel'de 11 Mart tarihinde gözlenmiştir. 2019 yılında ise Ferragnes için bu tarih 28 Mart, Ferraduel için 26 Mart olmuştur. Benzer durum çiçeklenme tarihlerinde de görölmüştür. 2018 yılında ilk çiçeklenme başlangıcı Ferragnes'te 17 Mart tarihinde, Ferraduel'de 16 Mart tarihinde gerçekteşmişken, 2019 yılında ilk çiçeklenme Ferragnes'te 2 Nisan'da, Ferraduel'de 31 Mart'ta gerçekteşmiştir. Tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu dönemlerinde de farklılıklar gözlenmiştir (Aslan, 2021).

Çiçek açma dönemindeki yağış miktarları 2018 yılı Mart ayında yağış miktarı 15.0 mm, 2019 yılı Nisan ayında yağış miktarı 45.8 mm'dir. Çiçeklenme dönemine denk gelen bu yağış, meyve tutumunu olumsuz etkilemiş ve 2019 yılı veriminde azalma meydana gelmiştir (Aslan, 2021). Küden ve ark. (2014), bademde çiçeklenme döneminde yağacak yağmurların meyve tutumunu olumsuz etkilediğini ve hastalıkların artış gösterebileceğini belirtmişler ve hasata çok yakın tarihlerde yağın yağmurların da meyve kalitesini olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir (Aslan, 2021).

2019 yılında Ocak ayında, İzmir ilinin Menemen ilçesine 310,2 mm yağış düşmüş, aşırı yağış nedeniyle Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Meyvecilik Şubesi parsellerinde bulunan çiçeklenme tarihleri birbirinden farklı çoğu genotipte, meyve tutumu gerçekleşmemiştir (Gökkür, 2023).

Gaziantep ili Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Deneme bahçelerindeki Texas, Nonpareil, Mandalay, Marta, Ruby, Padre, Primorski, Picantili, Desmayo Larguetta ve Sonara badem çeşitlerinde ilk çiçeklenme 2020 yılında 2019 yılına kıyasla daha erken gerçekleşmiştir (Alaz ve Bayazıt, 2022).

Benzer şekilde Atlı (2019), 2012-2013 yılları arasında Gaziantep ili ekolojik koşullarında 6 tür ve 21 badem çeşidinin performansını incelediği araştırma neticesinde (badem çeşitleri; Ne Plus Ultra, Sonora, Nonpareil, Texas, Peerless, Ferrastar, Ferraduel, Ferragnes, Marta, Bertina, Guara, Ayles, Glorieta, Moncayo, Garrigues, Süper Nova, False Barese, Cristomorto, Halit Bey, Bozkurt, Yaltinski, badem türleri ise; *Amygdalus orientalis* Mill., *A. turcomanica* Lincz., *A. Webbii* Spach, *A. arabica* Oliver, *A. bucharica* Korsh. ve *A. kuramica* Korsh) fenolojik dönemlerin çeşitlere ve yıllara göre değiştiğini, çeşitlerin çiçeklenme süreleri genetik yapı tarafından kontrol edilmekle birlikte, aynı zamanda çiçeklenme döneminde gerçekleşen sıcaklıklarından önemli düzeyde etkilendiğini bildirmiştir (Alaz ve Bayazıt, 2022).

2.1. İklim Değişikliklerinin Bademde Çiçeklenme ve Polinasyon Üzerine Etkileri

Meyve bahçelerinde sürdürülebilirlik, hastalık zararlı yönetimi, verim ve yüksek kaliteli meyve üretimi için uygun iklim koşulları çok önemlidir. İklim değişikliği ile beraber, yetersiz soğuk birikimi, sıcak hava dalgaları, kuraklık, düzensiz yağışlar, dolu ve ilkbahar donları bitkilerin fenolojik aşamalarını etkilemektedir (Freitas ve ark., 2023a). Meyve ağaçlarında iklim değişikliği kaynaklı bozuklukların meydana geldiği dönemler farklılıklar göstermektedir. Çiçek tomurcuğu farklılaşması, çiçek organ taslaklarının oluşumu, çiçek oluşumu, meyve oluşumu ve gelişmesi dönemlerinde bozulmalarla karşılaşmaktadır (Engin, 2023).

Meyve yetiştiriciliğinde yüksek verimli ve kaliteli ürün alabilmek, sağlıklı çiçek tomurcuğu oluşumu ile doğru orantılıdır. Bu yüzden, çiçek tomurcuğu oluşumunun kontrolü, üreticiler ve araştırmacılar açısından dikkat edilmesi gereken bir konudur. Çiçek tomurcuğu oluşumu ve farklılaşmasının, iklim faktörleri ile değişiklik gösterebileceği saptanmış ve çiçek tomurcuğu farklılaşması ve çiçek organ taslaklarının oluşumuyla ilgili araştırmalar gerçekleştirilmiştir (Salisbury ve Ross, 1992; Engin, 2023). Meyve türlerinde çiçek tomurcuğu oluşumu hasattan bir önceki yılın haziran ayında başlamakta ve ertesi yılın ilkbaharında tamamlanmaktadır. Bir tomurcuktan çiçek veya sürgün olacağı, haziran ve temmuz aylarında kesinleşmektedir. Çiçek oluşumuna bir yıl önceki iklim

parametrelerindeki değişimlerin etkileri büyüktür (Grasselly, 1980; Engin, 2023).

Badem çiçek açan ilk ılıman meyve türüdür ve bu nedenle farklı bölgelerde yapılan yetiştiricilikte, iklim koşullarına adaptasyonu önemli oranda farklılık göstermektedir. Bademin çiçeklenme fizyolojisini incelediğimizde, yaz sonunda endodormansi olarak bilinen durgun döneme girdiği ve bu dönemin Ekim sonu veya Kasım başında zirveye ulaştığı bilinmektedir. Endodormansi, ağacın kışın soğuklara karşı hayatta kalmasını sağlayan koruyucu bir mekanizmadır ve çeşitlere göre farklılık göstermektedir (Egea ve ark., 2003; Prudencio ve ark., 2018). Ağaçlar bu zirveye ulaştığında soğuklanma ihtiyacı olarak adlandırılan soğuk birikimine başlar ve çeşitlere göre farklılık gösteren bu ihtiyaç karşılandığında ekodormansi aşamasına geçer (Prudencio ve ark., 2018; Guillamón ve ark., 2020; Freitas ve ark., 2023b). Soğuklama ihtiyacı, meyve ağaçlarının tomurcuk oluşturabilmesi için belirli bir süre düşük sıcaklık değerlerinin (örneğin 0 °C ile 7.2 °C arasında) altında geçirmesi gereken süredir. Soğuklama ihtiyacını karşılayan meyve ağaçları daha fazla tomurcuk oluşturdukları için verimleri ve kaliteleri daha yüksek olmaktadır. Soğuklama ihtiyacı meyve türlerine ve çeşitlerine göre farklılık göstermektedir (Gökkür ve Şahin, 2020). Bademin çiçek tomurcukları, sürekli düşük sıcaklıklar ile aşırı miktarda soğuklamaya maruz kaldıklarında, endodormansi safhası kısalmaya ve soğuklama isteği çoğu badem çeşidinde kısa sürede tamamlanır (Rattigan ve Hill, 1986; Alonso, ve ark., 2005; Özdemir,

2021). Soğuklanma ihtiyaçı tamamlanması ile iek açmak için ısı birikim aşamasına geçer (Anderson ve ark., 1986). İspanya'nın Guadalquivir ve Ebro Vadileri ile Orta ve Kuzey Yaylaları gibi çiçeklenme sırasında sıcak koşullara sahip alanlar için, erken iek açan çeşitlerin kullanılması önerilebilir (Lorite ve ark., 2020).

İlkbahar geç donları badem üretimini sınırlayan faktörlerden biridir. Çiçeklenme döneminde sıcaklık -2.5°C ile -3.0°C 'nin altına düştüğünde, badem çiçekleri büyük lde ilkbahar geç donlarından zarar görür (Grassely, 1994; Akçalı ve Uzun, 2016). İlkbahar geç donları bademde çiçeklerin ve genç meyvelerin donma sıcaklıklarına en çok duyarlı olduğu zaman aralığında meydana geldiği için, verimi etkileyen en önemli özelliklerden birisidir. Bu nedenle de badem yıllık (kısa vadeli) iklim değişikliklerinden diğer meyve türlerine göre daha çok etkilenmektedir. Uzun vade de ise daha dayanıklı olabilmektedir.

Çiçeklenme dönemi, meyve türlerinin ve çeşitlerinin, orijini olduğu bölgelere özel adaptasyonlara cevap vermesidir. Genetik olarak belirli bir bölgedeki ekolojik koşullara uygun olmayan meyve türleri, yeterli tozlanamaz ya da çiçeklerini donmalarından dolayı kaybederler (Alonso, 2017; zdemir, 2021).

Yakın geçmişte geleneksel badem yetiştiriciliği, don riskinin minimum veya sıfır olduğu kıyı bölgelerle sınırlı olmasına rağmen, günümüzde yetiştiricilik alanları, kar marjının da yüksek olması nedeniyle, yüksek don olayının olduğu i bölgeler ve çok düşük soğuklama birikiminin olduğu subtropikal bölgelere doğru kaymaktadır (Alonso-Segura ve ark., 2017). Ayrıca iklim değişikliği

ile beraber, badem yetiştirme alanlarının kutup bölgelerine kayma olasılığı olduğu belirtilmektedir (Di Lena ve ark., 2018). Yüksek don riski olan bölgelerde, çok geç çiçek açan çeşitlerin kullanımı dona karşı etkili bir yöntem olarak karşımıza çıkarken, bu çeşitlerin düşük soğuklanma birikimi olan bölgelerde adaptasyon sıkıntısı çekeceği unutulmamalıdır (Alonso-Segura ve ark., 2017). Felipe (1988), tarafından yapılan çalışmada, erken çiçeklenen genotiplerin çok geç çiçeklenen genotiplere göre daha çok hasar gördüğü ve bazı genotiplerin ise o yılki don sürecinden sonra çiçek açtığı için, hiç zarar görmediği belirlenmiştir.

Badem çeşitleri adapte olduğu bölgelerden daha soğuk iklimlerde yetiştirilmesi veya geleneksel olarak yetiştirildiği bölgelerde olağandışı soğuklarla karşılaşması gibi nedenlerle, ihtiyaç duydukları soğuklama sürelerinden daha uzun süre soğuklara maruz kalırlarsa; kendilerine özgü soğuklama ihtiyaçlarını tamamlamaları nedeniyle, sıcaklıkların kısa süreli yükselmesiyle dinlenmeden çıkarak uyanırlar. Daha sonra ardından devam eden soğuklara maruz kalan patlamış, yeni açmış tomurcuklar, çiçekler gibi su kapsamı yüksek olan organlar ilkbahar geç donlarından büyük ölçüde zarar görür. Soğuklama ihtiyacını yeterince karşılayamayan badem ağaçlarında, çiçeklenme ve meyve hasadı gecikir, meyve verimi düşer, yapraklanma gecikir ve düzensiz olur (Özdemir, 2021).

İklim değişikliği baskısı göz önüne alınarak, çiçeklenme zamanı üzerine ıslah çalışmalarının en yoğun olarak gerçekleştirildiği meyve türü olan bademde, bu özellik açısından çok geniş bir varyasyon

görülmektedir (Socias i Company ve Felipe, 1999). Yapılan çalışmalar incelendiğinde geç çiçek açan badem çeşitlerinin ıslahına yönelik çalışmalar ağırlık kazanmıştır (Alonso-Segura ve ark., 2017).

İklim değişiklikleri sonucunda kış ve ilkbahar mevsiminin daha sıcak geçmesi, çiçeklenme döneminin uzamasına neden olabilir (Di Lena ve ark., 2018). Bu durumun aksine düşük sıcaklıklar, ekstra geç ve ultra geç çeşitler hariç diğer çeşitlerin, kapalı çiçek tomurcuklarını etkileyerek ürün kaybına yol açmaktadır (Dicenta ve ark., 2018; Guillamón ve ark., 2022). Bu sonuçlar, sadece geç dondan değil, aynı zamanda çiçek tomurcuklarının çok erken gelişimi sırasında erken dondan da kaçınmak için, ekstra ve ultra geç badem çiçekli çeşitlerin yetiştirilmesinin önemini göstermektedir (Guillamón ve ark., 2022).

Hersek-Mostar bölgesinde, Ferragnes, Ferraduel, Tuono, Genco, Supernova, Texas, Nonpareil badem çeşitlerinin iklim değişikliğine karşı tepkilerini tanımak için, iki vejetasyon yılında (2017-2018), fenolojik gözlemler yapılmıştır. Badem çeşitlerinin olgunlaşmaya başlama zamanlarında 2017 ve 2018 yılları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. 2017 yılında en erken çiçeklenme başlangıcının Tuono çeşidinde 28 Şubat'ta, çiçeklenme başlangıcının ise en geç Supernova çeşidinde 12 Mart tarihinde kaydedildiği sonucuna varılmıştır. 2018 yılına bakıldığında Texas çeşidinde çiçeklenme başlangıcının biraz daha geç 7 Mart tarihinde kaydedildiği, en geç çiçeklenme başlangıcının da Supernova çeşidinde (17 Mart) kaydedildiği ifade edilebilir. Geç çiçeklenmenin görüldüğü fenolojik araştırmaya dayanarak, Hersek bölgesi için en umut verici

çeřit Supernova'dır ve daha geniř üretim için önerilebilir. Ayrıca geç çiçeklenmesine ek olarak, Supernova kendine verimli bir çeřittir (Hasanbegović ve ark., 2020).

Sperling ve ark. (2023) alışmalarında iki yıllık yetersiz sulamadan sonra meydana gelen verim kayıplarının, ekonomik açıdan uygun olmadığını ve çiftçilerin badem ağaçlarının su ihtiyacını karşılaması gerektiğini bildirmişlerdir. Freitas ve ark. (2023a) üreticilerin, iklim değişikliğinin getirdiği zorlukların üstesinden gelmek için, çiçeklenme özelliklerinin yanı sıra, farklı sulama sistemlerinin uygulanması ve kuraklığa daha dayanıklı badem çeşitlerinin kullanımı gibi yöntemlere yönelmekte olduğunu belirtmişlerdir.

Dünya çapında yetiştirilen bitkisel ürünlerin yaklaşık %73'ü böcekler tarafından tozlaşmaktadır (Ramírez ve Kallarackal, 2018). Badem de bu ürünlerden birisidir ve tozlayıcı çeşitliliği verimle ilişkili önemli bir ekosistem işlevidir (Abrol, 2012). Bademin tozlanmasında rol alan tozlayıcı böcekler düşük sıcaklıklar ile rüzgârlı ve yağışlı hava koşullarına karşı oldukça hassastır. Maksimum tozlayıcı aktivitesi 15-30 °C arasındaki sıcaklıklarda meydana gelirken (Socias i Company ve ark., 2017), 10-12 °C arasındaki sıcaklıklar ve yağış özellikle arıların faaliyetlerinin yavaşlamasına neden olur (Thomas, 2019). Önemli badem üreticisi olan ülkelerde, bal arıları gibi tozlayıcıların arazilere servis edildiği sistemler bulunmaktadır. Bal arılarının ağaçların üst kanopilerini ziyaret ettiği, yabancı arıların ise badem

ağağlarının alt kısımlarını ziyaret ettiği ve böylece mekânsal tamamlayıcılık gösterdiği görülmüştür (Brittain ve ark., 2013).

Çiçeklenme oranları ve meyve tutum oranları, badem çeşitlerinin genetik yapılarıyla ve çevre koşullarıyla doğrudan ilişkilidir. Badem gibi erken çiçeklenen meyve türlerinde, çiçeklenme zamanlarındaki iklim parametrelerindeki değişiklikler meyve tutumunu etkilemektedir. Böceklerle tozlanan meyve türlerinde çiçeklenme zamanı hava sıcaklığının düşük olması veya yağışlı olması arı faaliyetlerinin azalmasına neden olarak, bademde meyve tutumunu olumsuz etkilemektedir. Ayrıca badem çeşitlerinin büyük çoğunluğunda uygun tozlayıcının bulunmaması nedeniyle meyve tutumu ve verim düşük gerçekleşmektedir (Alaz ve Bayazıt, 2022). Entomofil bir tür olan bademde, arılarının meyve tutumu ve verim üzerindeki olumlu etkileri vardır (Sáez ve ark., 2020; Tursun ve ark., 2022). Bademde en etkili tozlayıcı arıdır. Çiçeklenme döneminde bahçelerde yeterince arı kolonisinin bulunmaması, ađađ başına badem veriminin düşük olmasına neden olmaktadır. Eğitim ve yayım çalışmaları ile bu konunun önemi üreticilere aktarılmalı ve arı yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması desteklenmelidir (Yılmaz, 2020). İşpanya'nın Ebro Vadisi ve Kuzey Platosu gibi arı tozlaşması için elverişsiz hava koşullarında, Antoñeta, Cambra, Guara, Lauranne veya Marta gibi kendine verimli badem çeşitlerinin kullanılması, uygun bir seçenek olabilir (Lorite ve ark., 2020). Badem bahçesi tesislerinde çiçeklenme dönemlerinin uygun tozlayıcılarıyla aynı tarihlerde olması, tozlayıcı olarak kullanılan çeşitlerin yeterli sayıda ve diğer

çeşitlere yakın olması, çiçeklenme zamanı iklimin meyve tutumu için elverişli olması, badem üretimini olumlu yönde etkileyecektir.

Zengin besin içeriği nedeniyle artan talep, zorlu koşullara uyum sağlama özelliği, badem sektörünü cazip kılmaktadır (Tursun ve ark., 2022). Badem genetik materyali bakımından zengin olan ülkeler, iklim değişikliğinin beraberinde getirdiği yeni koşullara dayanıklı badem genotiplerini koruma altına almalıdırlar. Diyarbakır'ın Çermik ilçesindeki tiplerin yerli ve yabancı badem tip veya çeşitleriyle aynı çevre koşullarında adaptasyonları yapılarak verim, meyve kalitesi ve geç çiçeklenmeleri bakımından üstün özellik gösterenlerin seçilmesi ve yetiştirilmesi, hem ülke ekonomisine katkıda bulunacak, hem de farklı bölgelerde iklim değişikliğine adaptasyon için yapılabilecek ıslah çalışmalarında kullanılmasına imkân sağlayacaktır (Şimşek ve ark., 2010).

3. BADEM YETİŞTİRİCİLİĞİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN SAĞLANMASI İÇİN NELER YAPILABİLİR?

Geçmişte geleneksel badem yetiştiriciliği çoğunlukla don riskinin minimum olduğu veya olmadığı kıyı bölgeleriyle sınırlıydı. Ancak üretim yüksek don olayının olduğu iç bölgelere ve çok düşük soğuklama birikiminin olduğu subtropikal bölgelere yani iki farklı ortama kaymaktadır. Badem ıslahı, yüksek don riski olan yetiştirme bölgelerine iyi adapte olmuş, çok geç çiçek açan çeşitlerin elde edilmesinde oldukça etkili olmuştur. Ancak bu çok geç çiçek açan çeşitler, düşük soğuklama gösteren bölgelere adaptasyon sorunları

gösterebilir. Bu nedenle badem yetiştiricileri, çeşitlerin soğutma ve ısı gereksinimlerine bağlı olarak, bademin bu farklı koşullara uyum sağlama yeteneğini dikkate almalıdırlar. Badem yetiştiriciliğinde sürdürülebilirliği sağlamak için, ıslah programlarında çiçeklenme zamanı için net hedefler belirlenmelidir (Alonso-Segura ve ark., 2017). Soğuk bölgelerdeki badem üreticilerine, dondan korunma yöntemlerini anlatan eğitimler verilebilir.

Soğutma ve ısı gereksinimleri, ılıman meyve türlerinde çiçek tomurcuğu uyku halinin kırılmasını ve ardından çiçeklenmeyi belirler (Campoy ve ark., 2011; Prudencio ve ark., 2018). İspanyanın güney doğu bölgesinde yapılan bir çalışma sonucunda, badem çeşitlerinin soğuklama ihtiyaçları karşılanmadığında, verimlilik üzerinde olumsuz etkilerinin olabileceğini göstermiştir. Bu etki, çeşitlerin iklimsel olarak uygun bölgelerde yetiştirilmesinin önemini ve sıcaklığın artmasının bademin çiçeklenme ve verimi üzerindeki önemli etkisini ortaya koymaktadır (Prudencio ve ark., 2018).

Marcona gibi meyve gelişim dönemleri daha uzun olan bademlerin yetiştiriciliği, sıcak bölgelerde önerilmez. Küresel ısınmanın yol açtığı soğuklama süresinin azalması, Ferraduel, Ferragnes ve Tuono gibi yüksek soğuklama gereksinimi olan çeşitlerin üretimini tehdit edebilir (Sakar ve ark., 2023).

Kaliforniya'daki çeşitli bölgelerde yapılan çalışmanın sonucunda, hem eyalet hem de ilçe düzeyindeki analizlerde, badem veriminin Şubat sıcaklıklarındaki artıştan zarar göreceği, daha sıcak ilkbahar ve yazların bu olumsuz etkiyi destekleyeceğini bildirilmiştir.

Badem çeşitlerinin daha sıcak kışlara uyum sağlaması, önemli bir ekonomik fırsatı temsil etmektedir. Badem değerli çok yıllık mahsuldür ve aynı zamanda popüleritesinde ve ekili alanlarında da bir artış yaşanmaktadır (Lobell ve Field, 2011).

İklim değişikliğiyle ilişkili olayların aslında badem ağaçlarını çevreleyen tüm ekosistem üzerinde sonuçları olabilir. Toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinde değişiklikler, su mevcudiyetinde istikrarsızlık ve hastalıkların, zararlıların varlığı gibi biyotik stresler görülebilir (Gitea, 2019; Freitas, 2023b). Meyve yetiştiriciliğinde hastalık ve zararlıların yayılmasında türler arası ilişkiler etkili olabilmektedir. Badem yetiştiriciliği yapılan alanlarda, farklı meyve türlerinin yetiştirilmesine ilişkin planlamalarda, hastalık ve zararlıların ve bu zararlılara konukçu olabilecek meyve türlerinin döngülerinin dikkate alınmasıyla, verim ve kalite kayıpları azaltılabilir. Günümüzde toprak yapısının iyileştirilmesi, yeraltı su kaynaklarının korunması ve doğanın korunması gibi agroekolojik çalışmaların yaygınlaşmasıyla, bitki artıklarından elde edilen doğal gübrelerin tarımda kullanımı artmaya başlamıştır. Meyve artıklarının gübre olarak kullanılması, badem ağacının çiçek gelişimini olumlu yönde etkileyerek, verim artışına ve çiftçilerin gelir düzeylerinin arttırılmasına fayda sağlayabilir. Badem yetiştiriciliğinde kullanılan sulama suyunun yeraltı suyuna karışmayan kısmı, tanklarda toplanarak, park ve bahçelerdeki süs bitkilerinin sulamasında kullanılabilir. Böylece tarımda sürdürülebilirliğin anahtarı olan doğal kaynaklarımız, daha verimli kullanılmış olacaktır (Gökkür ve Çağır, 2021).

Gıdaya erişim için ülkeler üretim ve tüketim dengelerini koruyarak, doğru tarım politikaları uygulamalıdır. Yetiştirilecek ürünlerin iklime uyumlu, her vatandaşın erişebileceği miktarda ve fiyatta olabilmesi için doğru politikalarla, agroekolojik yöntemler kullanılarak yetiştirilmesi gerekmektedir. Tarımsal üretim yapanlar, iklim değişikliğinin olumsuz etkileri nedeniyle yeterli verimi alamadıkları zaman, daha çok gübre ve daha fazla kimyasal ilaç kullanarak, verimlerini artırmak istemektedirler. Aşırı kimyasal kullanımı toprak yapısını bozarak verimi azaltmaya, doğada yaşayan birçok böcek, kuş gibi canlıların ölmesine, çevre kirliliğinin artmasına, su kaynaklarının kirlenmesine ve küresel ısınmanın artmasıyla iklim krizinin şiddetinin artmasına sebep olmaktadır. Ayrıca aşırı kullanılan gübreler ve kimyasal ilaçlar maliyetli olduğu için, hasatta verimleri de düşük olsun ya da olmasın üretilen gıdanın piyasaya yüksek fiyatla sunulmasına sebep olmaktadır. Bu durum bireylerin bazılarının gıdaya erişimlerini zorlaştırmaktadır. Ülkeler kendilerine yeterlilik sağlayacak şekilde üretimlerini garanti altına almak için, üretim yapacakları bölgelerde, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine dayanıklı ve değişikliklere uyum sağlayan, badem çeşitlerini ve anaçlarını belirlemelilerdir (Bilek, 2023).

İklim değişikliği ile mücadele etmenin yanında, değişikliklere uyum sağlamak için yapılabilecek çalışmalar, olumsuzlukları gidermede etkilidir. Kuraklığın görüldüğü meyve yetiştiriciliği yapılan alanlarda, badem gibi daha az su tüketen meyve türleri seçilip, bu olumsuz etki giderilebilir (Batan ve Toprak, 2015).

İklim değişikliği tüm ülkelerin işbirliğini gerektiren önemli bir küresel sorundur (Küçükkılavuz, 2009; Aslan, 2021). Günümüzde savaşlar, salgın hastalıklar sonrasında, gıdaya erişimin önemi daha fazla anlaşılmış, mevcut bazı ekonomik üretim modelleri, geçerliliğini yitirmiştir. Çiftçilerin afet risklerine karşı korunmasıyla, genç nüfusun kırsal alanlarda yaşamını kolaylaştıran düzenlemelerle, tarımsal üretim yapanlara verilen desteklemelerin çeşitliliğinin artırılmasıyla, tarımsal üretimden geçimini sağlayanların, üretimden vazgeçme hızı, yavaşlatılabilir. Şehirlere yakın arazilerin badem yetiştiriciliğine tahsis edilmesi, tarımsal üretimde yakıt tüketiminin azalmasıyla girdi maliyetlerinin düşmesine, ağaç varlığının artmasıyla ve daha az akaryakıt tüketimiyle CO₂ salınımının azalmasına imkân sağlayacaktır (Gökkür ve Arda, 2022). Sosyoekonomik projeksiyonlar yoluyla gelecekteki iklim senaryolarını tahmin etmek, kısa ve uzun vadeli önlemler de dahil olmak üzere uygun uyum stratejilerinin belirlenmesine ve uygulanmasına yardımcı olabilir. Bademin değer zincirinin sürdürülebilirliğini sağlamak için çiftçilerin, hükümet politikaları tarafından desteklenen ve teşvik edilen badem ile ilgili bazı stratejilerine yatırım yapması gerekmektedir (Freitas, 2023b).

Bitkilerde su eksikliği hücre bölünmesini ve gelişimini olumsuz etkiler ve bitkinin büyümesini engeller. Ayrıca yapraktaki suyun azalması, klorofil sentezinin yavaşlamasına ve klorofilin parçalanmasına neden olur. Klorofil oranındaki kayıp bitkiye verilen su miktarı ve uygulanan stresin süresi ile doğrudan ilişkilidir. Yapraklardaki klorofilin parçalanması ve su stresi bitkilerde

yaşlanmayı artırır (Kırnak ve Demirtaş, 2002; Dikmetaş Doğan ve ark., 2022).

İhtiyacından az ya da fazla verilen sulama suyu verim azalışlarına neden olmaktadır. Bademde uygulanan sulama programlarında, yaz aylarında görülen yüksek buharlaşma miktarına dikkat edilmeli, bitkiye ihtiyacından az ya da fazla sulama suyu verilmemelidir. Bazı bölgelerde sıcaklık artışının badem çeşitlerine olumsuz etkilerine rağmen, optimum gübreleme ve sulama ile verim azalışları belirli düzeylerde tutulabilir. Badem retiminde sürdürülebilirliğin sağlanması için, badem bahçelerinin yönetiminde yapılan uygulamaların yönetiminin, başarıyla gerçekleştirilmesi gerekir. Bademde çeşitlere ve yetiştiriciliği yapılabilecek bölgelere uygun sulama ve gübreleme programları, bahçe tasarımları, iklime adaptasyon çalışmaları geliştirilebilir.

rn sigortası kapsamının genişletilerek tarımsal üretim yapanların katılımlarının arttırılmasıyla, iklim değişikliğinin olumsuz etkileri nedeniyle badem yetiştiriciliği yapanlar, daha az gelir kaybına uğrayacaklardır. İklime değişikliği nedeniyle, nem, sıcaklık, yağış gibi bazı iklim parametrelerindeki değişimler, badem hastalık ve zararlıların yaşam döngülerini değiştirerek, farklı tarihlerde görülmesine neden olmaktadır. Bu durum eski mücadele programlarını etkisiz kılmakta ve badem yetiştiriciliğinde verim kayıplarına neden olmaktadır. Yağışlarda azalma ve su kaynaklarının azalması, bademde meyve iriliğinde azalmayla verim azalışlarına neden olmaktadır. Badem çeşitlerine göre yetiştiricilik yapılan

bölgelere uygun sulama programları belirlenmeli ve yetiştiricilik yapılan alanlarında su tüketimi düşük, verimi yüksek çeşitler tercih edilmelidir. İklim değişikliği nedeniyle aşırı yağışların olabilme ihtimali düşünülerek, badem çeşitlerinde kullanılacak anaçlar, taban suyu yüksek topraklar için uygun olmalıdır. Bademde yapılan çeşit ıslah çalışmalarında, hastalık ve zararlılara dayanımları da ıslah kriteri olarak yer almalıdır.

4. SONUÇ

İklim değişikliği tüm canlıların yaşam alanlarını etkileyen, yaşam döngülerini değiştiren, alışılmıştın dışındaki olaylar zinciridir. İklimdeki farklılaşmaların bademin fenolojisini etkileyerek dinlenme zamanını, çiçeklenme zamanını ve hasat zamanını değiştirmesi, yetiştiricilik faaliyetlerini tamamen değiştirmektedir. Tüm bu değişimler sadece bitkide olmamakta, bademin yaşam döngüsünü ve hastalık ve zararlılarının da yaşam döngülerini değiştirmektedir. İklim değişikliği bazı yıllar badem çeşitlerinin hasat tarihlerini de değiştirmektedir. Bazı bölgelerde bademde yıllık ortalama sıcaklık artışlarına rağmen, hasat tarihlerinin erken, geç ya da zamanında gerçekleştiği yıllar olmuştur. Badem için hazırlanan hastalık ve zararlılarla mücadele programları, iklim parametrelerinde değişikliklerin görüldüğü yıllarda, yeniden düzenlenmelidir. İklim değişikliğine uyum stratejileri ile birlikte badem üretimini, iklim parametrelerindeki değişimlere göre, her yıl yeniden planlamak gerekmektedir.

İklim değişikliği nedeniyle dünya genelindeki sıcaklık artışları, dünyanın bazı bölgelerinde kışların sıcak geemesine, meyve türlerinin soğuklama ihtiyaçlarını karşılayamamasına neden olmaktadır. Geiek açan badem çeşitlerinin farklı bölgelerde yetiştiriciliğinin uygunluğunun belirlenmesi için yapılacak adaptasyon çalışmaları, badem üretiminde sürdürülebilirliği sağlamada önemlidir. Özellikle badem sektöründe lider ülkelerin ekonomik kayıplara uğramaması için, iklim değişikliğine uyum tedbirlerinin zamanında belirlenerek uygulanması gerekmektedir. Badem yetiştiriciliğinde soğuklama ihtiyaçı düşük, geiek açan, soğuğa, kuraklığa, hastalık ve zararlılara dayanıklı, bitki su tüketimi düşük, verimi yüksek çeşitlerin ıslahına yönelik çalışmalar arttırılmalı, anaç çalışmaları ve yetiştirme tekniği çalışmaları ile bu çalışmalar desteklenerek, ıslah çalışmalarından elde edilen yeni çeşitler, badem yetiştiriciliği yapılan alanlarda yaygınlaştırılmalıdır.

Badem yetiştiriciliği yapılan alanlarda arazilerin parçalı ve küçük olması, hasat öncesi ve hasat sırasındaki uygulamalarda maliyetlerin artmasına neden olmaktadır. Badem reticileri ve tüketiciler arasında tedarik zincirindeki aracılarn fazlalığı nedeniyle, badem üreticileri sektörden en az geliri elde etmektedirler. Badem üreticilerinin tedarik zincirinde yer almalarına yönelik desteklemelerin yapılması, üreticilerin zihinlerinde sektörde kalma isteği yaratarak, badem yetiştiriciliğinin sürdürülebilirliğini, olumlu etkileyecektir.

Bazı ülkelerde tarımdan geçimini sağlayanların gelirleri, şehirlerde yaşayanların gelirlerinden daha düşüktür. Üreticilerin

yetiştirdikleri ürünlerden elde ettikleri gelirin düşük olması, yüksek girdi maliyetleri ve pazarlama sorunları, badem yetiştiriciliğinin sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir. Badem yetiştiriciliği yapılan bölgelerde, sulama ve enerji maliyetleri gibi yüksek girdi maliyetleri, su gereksiniminin modern sulama yöntemleri kullanarak temin edilmesiyle düşürülebilir. Yakın gelecekte iklim değişikliği nedeniyle toprak su içeriğinin azalmasıyla, dünya badem üretim alanlarında, su tasarrufu sağlayan modern sulama sistemlerinin kullanımı artacaktır. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltmak için, modern tarım yöntemlerinin geliştirilmesi ve kullanımının artırılmasına yönelik destekler artırılmalıdır.

Kamunun kendi ihtiyaçları için badem temininde, küçük aile işletmelerine öncelik veren bir yapı oluşturması, bazı kriz dönemlerinde badem üretiminde sürdürülebilirliğe fayda sağlayabilir. Badem sektörünün ayakta kalabilmesi için, bölgelere hatta yörelere göre üstün özellik gösteren çeşitlerin markalaştırma çalışmalarıyla tanınırlığını arttırmak ve yakın çevrelerine sanayi tesisleri kurarak, imalat sanayi ve tarım ilişkisini kuvvetlendirmek gerekmektedir. İklim değişikliği ile mücadelede sadece tarım ve sanayi alanlarında değil, aynı zamanda şehirlerin bulunduğu alanlarda da iklim değişikliğine uyuma yönelik eylemler ve stratejiler yeniden bütüncül bir yaklaşımla belirlenmeli ve uygulanmalıdır.

Ağaçlar dünyanın karbon yutaklarından. Badem yetiştiriciliğinin karbondioksit emisyonunun azaltılmasına ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılmasına olumlu etkileri vardır.

Her badem genotipi ve çeşidi değerlidir. Fiziksel, kimyasal analizlerin birbirinden farklı bademlere uygulanmasıyla, farklı endüstriyel amaçlar için değerlendirilme ihtimalleri ortaya çıkacaktır. Doğal tüketime yanında, okolatalarda, fındık ezmesinde, diyet ürünlerde, badem sütünde, badem yağında, badem ununda ve daha birçok üründe kullanılabilir bademin, yetiştiricilik amaçlarına göre iklim değişikliğinin etkileri de göz önüne alınarak, yeni üretim alanlarının belirlenmesi ve yetiştiriciliğinin yapılması, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılmasına fayda sağlayacaktır. Tarımın imalat sanayine ham madde sağlaması, imalat sanayinin gelişimine, ülkelerin refahının artmasına katkı sağlamaktadır. Bademin meyvesi ve meyvesi dışında olan yan ürünlerinin, imalat sanayinde daha fazla değerlendirilmesi, badem üreticilerinin gelirlerinin arttırılmasına fayda sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Abrol, D. P. (2012). Pollination Biology: Biodiversity Conservation and Agricultural Production. New York: Springer; 792 p.
- Acarsoy Bilgin, N. (2020). Demirci/Manisa Ekolojisinde Organik Badem Yetiştiriciliğinin Uygulanabilirliği. Ziraat Mühendisliği (369): 84-93. DOI: 10.33724/zm.728393.
- Ağlar, E. (2005). Pertek (Tunceli) Yöresi Bademlerinin (*Prunus amygdalus* L.) Seleksiyonu, Y.Y.Ü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Akçalı, E. & Uzun, A. (2016). Erciyes Dağı Eteklerinden Seçilen Badem (*Prunus amygdalus* L.) Tiplerinde Bazı Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerin Belirlenmesi. Akademik Ziraat Dergisi, 5(2): 63-68.
- Akyüz, Y. & Atış, E. (2016). Türkiye’de İklim Değişikliği Tarım Etkileşiminin İki Yönüyle İncelenmesi. Uluslararası Katılımlı 2. İklim Değişimi ve Tarım Etkileşimi Çalıştay1, 120-127, 08-09 Kasım 2016, şanlıurfa.
- Alaz, M., & Bayazıt, S. (2022). Bazı Badem Çeşitlerinin Gaziantep İli Ekolojisindeki Fenolojik ve Morfolojik Özellikleri. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, 11(2): 36-44.
- Albuquerque, N., García-Montiel, F., Carrillo, A. & Burgos, L. (2008). Chilling and Heat Requirements of Sweet Cherry Cultivars and the Relationship between Altitude and the Probability of Satisfying the Chill Requirements. Environmental and Experimental Botany, 64: 162-170.
- Almond Board of California (2004). Almond Almanac, Almond Board of California, Modesto, CA.
- Alonso, J. M., Anson, J. M., Espiau, M. T. & Socias i Company, R. (2005). Determination of Endo-Dormancy Break in Almond Flower Buds by a

- Correlation Model Using the Average Temperature of Different Day Intervals and Its Application to the Estimation of Chill and Heat Requirements and Blooming Date. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 130: 308-318.
- Alonso, J. M. (2017). Environmental Requirements, In: Almonds: Botany, Production and Uses. Socias i Company, R. and Gradziel, T.M. (eds), CAB International, 254-278, Boston, USA.
- Alonso-Segura, J. M., Socias i Company, R., & Kodad, O. (2017). Late-Blooming in Almond: A Controversial Objective. In *Scientia Horticulturae*, 224: 61-67. DOI: 10.1016/j.scienta.2017.05.036.
- Anderson, J. L., Richardson, E. A., Kesner, C. D. (1986). Validation of Chill Unit and Flower Bud Phenology Models for “Montmorency” Sour Cherry. *Acta Hortic.* 336: 71-78.
- Anonymous (2022). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org>. Erişim Tarihi: 02.10.2020.
- Arús, P., Gradziel, T., Oliveira, M. M. & Tao, R. (2009). Genomics of Almond. In *Genetics and Genomics of Rosaceae*. Folta, K. M and Gardiner, S. E. (eds), Springer, 187-219, New York.
- Aslan, M. (2021). Malatya Koşullarında Yetiştirilen Ferragnes ve Ferraduel Badem Çeşitlerine Uygulanan Dönemsel Su Stresi ve Taban Gübresi Dozlarının Verim ve Gelişime Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Danışman: Prof. Dr. Ergün DOĞAN, 99 s.
- Aslantaş, R. & Güleriyüz, M. (1999). Almond Selection in Microclimate Areas of Northeast Anatolia XI: Grempe Meeting on Pistacios and Almonds, Univ. of Harran, Faculty of Agric.-Pistacio Research and Application Center (1-4 September 1999, Şanlıurfa).

- Atkinson, C. J., Brennan, R. M. & Jones, H. G. (2013). Declining Chilling and Its Impact on Temperate Perennial Crops. *Environmental and Experimental Botany*, 91: 48-62.
- Atlı, H. S. (2019). Bazı Badem Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi - Turkish Journal of Agricultural Research* 6(2): 222-229. DOI: 10.19159/tutad.564014.
- Ayaz, M. & Varol, N. (2015). İklim Parametrelerindeki Değişimlerin (Sıcaklık, Yağış, Kar, Nispi Nem, Sis, Dolu ve Rüzgar) Zeytin Yetiştiriciliği Üzerine Etkileri, *Zeytin Bilimi Dergisi*, 5 (1): 33-40.
- Balık, E. (2022). Ülkemizde Bazı Sert Kabuklu Meyvelerde İslah Çalışmaları, Şırnak Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 79 s., Tez Danışmanı: Prof. Dr. Seyyid IRMAK, Şırnak.
- Başoğlu, A. (2014). “Küresel İklim Değişikliğinin Ekonomik Etkileri”, Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ) Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı 7, s.175-196.
- Batan, M. & Toprak, Z. F. (2015). “Küresel İklim Değişikliğinin Olumlu Etkileri ve Bu Etkilerin İklim Değişikliğine Uyum Kapsamında Değerlendirilmesi”, Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi, 6(2): 93-102.
- Bayazıt, S. & Alaz, M. (2022). Bazı Yabancı Badem Çeşitlerinin Gaziantep Ekolojisindeki Verim ve Meyve Özellikleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(2): 374-383. DOI: 10.37908/mkutbd.1098934.
- Benmoussa, H., Ghrab, M., Mimoun, M. B., Luedeling, E. (2017). Chilling and Heat Requirements for Local and Foreign Almond (*Prunus dulcis* Mill.) Cultivars in a Warm Mediterranean Location Based on 30

- Years of Phenology Records. Agricultural and Forest Meteorology, 239, 34–46. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.agrformet.2017.02.030>.
- Beppu, K. & Kataoka, I. (1999). High Temperature Rather Than Drought Stress Is Responsible for the Occurance of Double Pistil in ‘Satohishiki’ Sweet Cherry. *Scientia Hort*, 81: 125-134.
- Bilek, E. İ. (2023). Türkiye Perspektifinden İklim Krizi ve Gıda Güvenliği, Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uluslararası İlişkiler Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 86 s, Tez Danışmanı Dr. Öğr. Üyesi Emre KALAY, Edirne.
- Brittain, C., Kremen, C., Klein, A. M. (2013). Biodiversity Buffers Pollination from Changes in Environmental Conditions. *Glob Change Biol*. 19:540-547.
- Browicz, K. & Zohary, D. (1996). The Genus *Amygdalus* L. (*Rosaceae*): Species Relationships, Distribution and Evolution under Domestication. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 43: 229-247.
- Bütüner, M. (2019). Küresel İklim Değişikliğinin Fındık ve Çay Tarımına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sayfa No 54, Erzurum.
- Campoy, J. A., Ruiz, D. & Egea, J. (2011). Dormancy in Temperate Fruit Trees in a Global Warming Context: A Review. *Scientia Horticulturae*, 130: 357-372.
- Canan, I., Gundogdu, M., Seday, U., Oluk, C. A., Karasahin, Z., Eroglu, E. C., Yazici, E., Unlu, M. (2016). Determination of Antioxidant Total Phenolic, Total Carotenoid, Lycopene, Ascorbic Acid, and Sugar Contents of Citrus Species and Mandarin Hybrids. *Turk. J. Agric. For*. 40: 894–899.
- Çakmak, B. (2016). Küresel İklim Değişikliği ve Tarımda Su Kullanımına Etkisi. Türkiye Çevre Vakfı Yayınları, 197-227. Ankara.

- Çantal, D. (2022). Effect of Different Rootstocks on Fruit Quality and Plant Nutrient Content of Almond Cvs. 'Ferragnes' and 'Ferraduel', MSc Thesis, Horticulture Department Dual Degree Joint Master's Program in Horticulture (Ege University and Polytechnic University of Cartagena), Ege University Graduate School of Applied and Natural Science, Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Deniz EROĞUL, Co-Supervisor: Assoc. Prof. Dr. María del Carmen MARTÍNEZ BALLESTA January 2022, 56 pages, İzmir.
- Çeçen, Z. & Güvenç, F. (2022). Toplum Sağlığına İklim Değişiklikleri ve Küresel Isınmanın Etkileri. SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi, 4(1): 14-25.
- Çelik, M., Çelik, H., Yanmaz, R. (1995). Bahçe Bitkilerinin Ekolojik İstekleri (Genel Bahçe Bitkileri, Bölüm 4). Ankara Ün. Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yay. No:4, Ankara, s: 65-106.
- Denizhan, H., (2018). Malatya Koşullarında Ferragnes ve Ferraduel Badem Çeşitlerinde Farklı Sulama Zamanları ve Gübreleme Dozlarının Bitki Gelişimi ve Verim Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, (13 sayfa içindekiler kapak vb bölüm ve 76 sayfa tez) 89 s, Danışman: Prof. Dr. Ergün Doğan, Malatya.
- Denizhan, H., Karahan, R. B., Karaat, F. E. (2020). Geleneksel Olarak Yetiştirilen ve Yeni Islah Edilen Bazı Badem Çeşitlerinin Genel Özellikleri ve Verim Potansiyellerinin Araştırılması. Çukurova 5th International Scientific Researches Conferance, Adana, p. 275-292.
- Di Lena, B., Farinelli, D., Palliotti, A., Poni, S., DeJong, T. M., & Tombesi, S. (2018). Impact of Climate Change on the Possible Expansion of Almond Cultivation Area Pole-Ward: A Case Study of Abruzzo, Italy.

- The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 93(2): 209-215.
- Dicenta, F., Cremades, T., Martínez-García, P. J., Martínez-Géomez, P., Ortega, E., Rubio, M., Séánchez-Péerez, R., Léopez-Alcolea, J., Egea, J. (2018). Penta and Makako: Two Extra-Late Flowering Self-Compatible Almond Cultivars from CEBAS-CSIC. HortScience 53: 1700-1702.
- Dikmetaş Doğan, B., Ak, B.E., Kenzhebaev, S. & Yaqubi, Q. (2022). Effects of Some Abiotic Stress Factors on Fruit Trees in Global Climate Change 5th International Agriculture Congress, 5-6 December 2022, Proceedings Book, 71-77, UTAK 2022 (Online), Corresponding author: Bekir Erol Ak, e-ISBN 978-605-80128-8-2, Editors: Asst. Prof. Levent KIRCA Asst. Prof. Tuba BAK, Asst. Prof. Emrah GÜLER, Asst. Prof. Berna DOĞRU ÇOKRAN, Res. Asst. Derya KILIÇ. <https://utak.azimder.org.tr/wp-content/uploads/2023/01/UTAK2022-Proceedings-Book.pdf>.
- Dokuzoğuz, M. & Gülcan, R. (1973). Ege Bölgesi Bademlerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı ve Seçilmiş Tiplerin Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. TÜBİTAK, No:22.
- Dokuzoğuz, M. & Gülcan, R. (1979). Badem Yetiştiriciliği ve Sorunları. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu XV. Kuruluş Yılı Bilimsel Yayınları No:432, Ankara.
- Egea, J., Ortega, E., Martínez-Gómez, P., Dicenta, F. (2003). Chilling and Heat Requirements of Almond Cultivars for Flowering. Environmental and Experimental Botany, 50: 79-85.
- Egea, G., González-Real, M. M., Baille, A., Nortes, P. A., Sánchez-Bel, P., Domingo, R. (2010). The Effects of Contrasted Deficit Irrigation

- Strategies on the Fruit Growth and Kernel Quality of Mature Almond Trees. *Agricultural Water Management*. 96 (11): 1605-1614.
- Engin, H. (2023). İklimsel Değişimlerin Meyve Ağaçlarındaki Bozulmalara Etkisi, Türkiye’de Agroekoloji: Bilim, Uygulama ve Sürdürülebilirlik, Iksad Publishing House, Kitap Bölümü, Bölüm 4, 77-98, Editörler, Prof. Dr. Zeliha GÖKBAYRAK, Doç. Dr. Nurhan KESKİN, Doç. Dr. Burçak İŞÇİ, ISBN: 978-625-367-432-8, November/2023, Ankara/Türkiye. DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10207947>.
- Erogul, D., Çantal, D. & Karabıyık, H. (2022). Effect of Foliar Treatments of Seaweed on Fruit Quality and Yield in Almond Cultivation. *Ege Univ. Ziraat Fak. Derg.*, 59(4): 591-600. DOI: <https://doi.org/10.20289/zfdergi.1140350>.
- Felipe, A. J. (1988). Observaciones Sobre Comportamiento Frente a Heladas Tardías en Almendro. *Rap. EUR 11557*, 123-130.
- Fennell, A. (2014). Genomics and Functional Genomics of Winter Low Temperature Tolerance in Temperate Fruit Crops. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 33(2- 3): 125-140.
- Freitas, T. R., Santos, J. A., Silva, A. P., Fonseca, A., Fraga, H. (2023a). Evaluation of Historical and Future Thermal Conditions for Almond Trees in North Eastern Portugal. *Climatic Change*, 176:89, 1-21. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10584-023-03569-2>.
- Freitas, T. R., Santos, J. A., Silva, A. P., & Fraga, H. (2023b). Reviewing the Adverse Climate Change Impacts and Adaptation Measures on Almond Trees (*Prunus dulcis*). *Agriculture*, 13(7): 1423, 1-19. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture13071423>.
- Gitea, M. A., Gitea, D., Tit, D. M., Purza, L., Samuel, A. D., Bungau, S., Badea, G. E., Aleya, L. (2019). Orchard Management under the

- Effects of Climate Change: Implications for Apple, Plum, and Almond Growing. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2019, 26: 9908-9915.
- Gomes-Laranjo, J., Coutinho, J. P., Galhano, V., Cordeiro, V. (2006). Responses of Five Almond Cultivars to Irrigation: Photosynthesis and Leaf Water Potential. *Agricultural Water Management*, Volume 83, Issue 3, 261-265. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2005.11.007>.
- Gökkür, S. (2017). İklim Parametrelerinden Yararlanılarak Verim Tahmini, *Apelasyon*, ISSN:2149-4908, Ekim 2017, Sayı 47, <http://apelasyon.com/Yazi/714-iklim-parametrelerinden-yararlanilarak-verim-tahmini>
- Gökkür, S. (2019). İklim Değişikliği ve Tarımda Fiyat İstikrarı, *Apelasyon*, ISSN:2149-4908, Aralık 2019, Sayı 73, <http://apelasyon.com/Yazi/1086-iklim-degisikligi-ve-tarimda-fiyat-istikrari>
- Gökkür, S. & Şahin, M. (2020). İklim Değişikliğinin Meyve Ağaçlarında Soğuk Zararı Üzerine Etkileri. *Meyve Bilimi*, 7(1): 10-16.
- Gökkür, S. & Çağır, F. (2021). Life Cycle Assesment of Fruit Production. In book: *Current Studies on Fruit Science*, Chapter: 9, 255-279, IKSAD Publishing House.
- Gökkür, S. & Arda, E. (2022). Dijital Çağda Tarım, *Apelasyon*, ISSN:2149-4908, Aralık 2022, Sayı 108, <https://apelasyon.com/yazi/108/dijital-cagda-tarim>
- Gökkür, S. (2023). Sözlü Görüş Bildirme, “Tarımsal Üretim Planlaması ile İlgili Öneriler”. 8. Tarımsal Üretim Planlaması Bölge İstişare Toplantısı, Denizli Büyükşehir Belediyesi Nihat Zeybekci Kongre ve Kültür Merkezi, 25 Temmuz 2023.
- Grasselly, C. (1976). Les especes sauvages d'amandiers. *Options Mediterraneennes*, 32: 28-43.

- Grasselly, G. P. & Raynaud, C. (1980). Techniques Agricoles et Productions Mediterraneennes. G.P. Maisonneuve et Larose.
- Grassely, C. (1994). Almond Breeding in Different Countries. *Nucis* 2: 2-3.
- Guillamón, J. G., Prudencio, Á. S., Yuste, J. E., Dicenta, F., Sánchez-Pérez, R. (2020). Ascorbic Acid and Prunasin, Two Candidate Biomarkers for Endodormancy Release in Almond Flower Buds Identified by a Nontargeted Metabolomic Study. *Hortic. Res.* 7: 203-215.
- Guillamón, J. G., Egea, J., Mañas, F., Egea, J. A., & Dicenta, F. (2022). Risk of Extreme Early Frosts in Almond. *Horticulturae*, 8(8): 687.
- Gülcan, R. (1976). Seçilmiş Badem Tipleri Üzerinde Fizyolojik ve Morfolojik Araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No.310. Bornova-İzmir, 72 s.
- Hasanbegović, J., Hadžiabulić, S., Kurtović, M., Hadžiabulić, A., Skender, A. & Grahić, J. (2020). Phenological Characteristics of Introduced Almond (*Prunus amygdalus*) Cultivars in Herzegovina, Works of the Faculty of Agriculture and Food Sciences, University of Sarajevo, Vol. LXV, No. 70: 19-28.
- Hegedus, A., Engel, R., Abrankó, L., Balogh, E., Blázovics, A., Hermán, R., Halasz, J., Ercisli, S., Pedryc, A., Stefanovits-Bányai, É. (2010). Antioxidant and Antiradical Capacities in Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Fruits: Variations from Genotypes, Years, and Analytical Methods. *J. Food Sci.* 75(9): C722-730.
- Kafkas, S., Agar, I. T., Kaska, N. & Tatar, Y. (1995). Pozantı-Kamisli Valley and Some Domestic and Foreign Adaptation Studies Were Carried Out in Sanliurfa-Koruklu Lipid Content of Almond (*Amygdalus communis* L.) Cultivars Studies on Their Characterization. Turkey II. Garden Plants Congress, 1: 398-402.

- Karaat, F. E. (2019). Adıyaman'da Ova Koşullarında Yetiştirilen Farklı Badem eşitlerinin Bazı Pomolojik ve Fizyolojik zelliklerinin İncelenmesi. Adıyaman Üniv. Tarımsal Uygulama ve Arazi Yönetimi Uygulama ve Araştırma Merkez Dergisi 7(2): 69-76.
- Kırnak, H. & Demirtaş, M. N. (2002). Su Stresi Altındaki Kiraz Fidanlarında Fizyolojik ve Morfolojik Değişimlerin Belirlenmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 33 (3): 265-270.
- Kuntasal Oğuz, Ö. (2012). Impact of Climate Change in Turkey: Observations and Projections, Enabling Activities for the Preparation of Turkey's Second National Communication to the UNFCCC, Ankara, 2012.
- Küçükılavuz, E. (2009). Küresel Isınmanın Su Kaynakları Üzerine Etkileri: Türkiye Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi, şanlıurfa, 144p.
- Küden, B. A., Küden, A., Bayazit, S., ömlekioğlu, S., İmrak, B. & Rehber Dikkaya, Y. (2014). Badem Yetiştiriciliği. TAGEP Proje No:5.2.3.1.
- Legave, J. M., Farrera, I., Almeras, T., Calleja, M. (2008). Selecting Models of Apple Flowering Time and Understanding How Global Warming Has Had an Impact on This Trait. Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 83(1): 76-84.
- Lobell, D. B., Cahill, K. N. & Field, C. B. (2007). Historical Effects of Temperature and Precipitation on California Crop Yields. Climatic Change, 81: 187-203. DOI: 10.1007/s10584-006-9141-3.
- Lobell, D. B. & Field, C. B. (2011). California Perennial Crops in a Changing Climate. Climatic Change (2011), 109 (Suppl 1): 317-333. DOI: 10.1007/s10584-011-0303-6.
- Lorite, I. J., Cabezas-Luque, J. M., Arquero, O., Gabaldón-Leal, C., Santos, C., Rodríguez, A., Ruiz-Ramos, M. & Lovera, M. (2020). The Role of

- Phenology in the Climate Change Impacts and Adaptation Strategies for Tree Crops: A Case Study on Almond Orchards in Southern Europe. *Agricultural and Forest Meteorology*, 294, 108142: 1-17. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2020.108142>.
- Luedeling, E., Girvetz, E. H., Semenov, M. A., Brown, P. H. (2011). Climate Change Affects Winter Chill for Temperate Fruit and Nut Trees. *PloSOne*. 6(5): e20155.
- Ma, R-C. & Oliveira, M. (2000). The RNase PD2 Gene of Almond (*Prunus dulcis*) Represents an Evolutionarily Distinct Class of S-Like RNase Genes. *Molecular Genetics and Genomics*, 263: 925-933.
- Maslin, M. (2004). *Global Warming*, Oxford: Oxford University Press.
- Ogunbameru, B. O., Mustapha, S. B., Idrisa, Y. L. (2013). Capacity Building for Climate Change Adaptation: Modules for Agricultural Extension Curriculum Development, *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 2(14).
- Omoto, Y. & Aono, Y. (1990). Estimation of Change in Blooming Dates of Cherry Flower by Urban Warming. *Journal of Agricultural Meteorology*, 46: 123-129.
- Önder, D. & Önder, S. (2007). İklim Değişikliğinin Ülkemiz Su Kaynaklarına ve Tarımsal Kullanıma Etkileri, 402-410. I. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi, İTÜ, 11-13 Nisan 2007, İstanbul.
- Özbek, S. (1978). Özel Meyvecilik. Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, 128, Ders Kitabı:11, 486 s.
- Özdemir, B. (2021). Badem (*Amygdalus spp.*) Gen Kaynaklarının Çiçeklenme Zamanı ve Soğuğa Toleransı Açısından Gen İfadesi Düzeyinde Karşılaştırılması, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 263 s, Danışman: Prof. Dr. Fatma Yeşim OKAY, Ankara.

- Prudencio, A. S., Martínez-Gómez, P., Dicenta, F. (2018). Evaluation of Breaking Dormancy, Flowering and Productivity of Extra-Late and Ultra-Late Flowering Almond Cultivars during Cold and Warm Seasons in South-East of Spain. *Scientia Horticulturae* 235: 39-46.
- Quamme, H. A., Cannon, A. J., Neilsen, D., Caprio, J. M., Taylor, W. G. (2010). The Potential Impact of Climate Change on the Occurrence of Winter Freeze Events in Six Fruit Crops Grown in the Okanagan Valley. *Canadian Journal of Plant Science*. 90(1): 85-93.
- Ramírez, F. & Kallarackal, J. (2018). Climate Change, Tree Pollination and Conservation in the Tropics: A Research Agenda Beyond IPBES. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 9(1): e502.
- Rattigan, K. & Hill, S. J. (1986). Relationship Between Temperature and Flowering in Almond. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 26: 399-404.
- Rubio, M., Martínez-García, P. J., Cremades, T., Dicenta, F. (2017). Early Selection for Flowering Time in Almond Breeding Programs. *Scientia Horticulturae*, 220: 1-3.
- Ruiz, D., Campoy, J. A. & Egea, J. (2007). Chilling and Heat Requirements of Apricot Cultivars for Flowering. *Environmental and Experimental Botany*, 61: 254-263.
- Sáez, A., Aizen, M. A., Medici, S., Viel, M., Villalobos, E. & Negri, P. (2020). “Bees Increase Crop Yield in an Alleged Pollinator-Independent Almond Variety”, *Scientific Report*. 10/1, 1-7.
- Sakar, E. H., El Yamani, M., Boussakouran, A., Rharrabti, Y. (2023). Reproductive Phenology Calendar and Its Correlation with Air Temperature in Five Mediterranean Almond [*Prunus dulcis* (Mill.)

- D.A. Webb] Cultivars Grown in Morocco, *Scientia Horticulturae* 316, 112014, 1-11, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2023.112014>.
- Salisbury, F. B. & Ross, C. W. (1992). *Plant Physiology*. Wadsworth Publishing Company.
- Samani, R., Mostafavi, M., Khalighi, A. & Mousavi, A. (2005). Effects of Different Amounts and Application Times of Soybean Oil Spray on Delaying Time Blooming of Almond, IV International Symposium on Pistachios and Almonds 726: 471-474.
- Sanchez-Perez, R., Dicenta, F. & Martinez-Gomez, P. (2012). Inheritance of Chilling and Heat Requirements for Flowering in Almond and QTL Analysis. *Tree Genetics and Genomes*, 8: 379-389.
- Sanchez-Perez, R., Cueto, J. D., Dicenta, F. & Martinez-Gomez, P. (2014). Recent Advancements to Study Flowering Time in Almond and Other *Prunus* Species. *Frontiers in Plant Science*, 5(334): 1-6.
- Sathe, S. K., Wolf, W. J., Roux, K. H., Teuber, S. S., Venkatachalam, M. & Sze-Tao, K. W. C. (2002). Biochemical Characterization of Amandin, the Major Storage Protein in Almond (*Prunus dulcis* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50: 4333-4341.
- Socias i Company, R., Felipe, A. J., Gómez Aparisi, J., García, J. E. & Dicenta, F. (1998). The Ideotype Concept in Almond. *Acta Horticulturae*, 470: 51-56.
- Socias i Company, R., Felipe, A. J. (1999). 'Blanquerna', 'Cambra' y 'Felisia': tres nuevos cultivares autógamos de almendro. *Inf. Técn. Econ. Agrar.* 95: 111-117.
- Socias i Company, R., Felipe, A. J. & Gómez Aparisi, J. (1999). A Major Gene for Flowering Time in Almond. *Plant Breeding*, 118: 443-448.

- Socias i Company, R., Ansón, J. M., Espiau, M. T. (2017). Taxonomy, Botany and Physiology. In Almonds Bot. Prod. Uses; CABI: Wallingford, UK, pp. 1-42.
- Sorkheh, K. & Khaleghi, E. (2016). Molecular Characterization of Genetic Variability and Structure of Olive (*Olea europaea* L.) Germplasm Collection Analyzed by Agromorphological Traits and Microsatellite Markers. Turk. J. Agric. For. 40: 583-596.
- Sorkheh, K., Azimkhani, R., Mehri, N., Chaleshtori, M. H., Halász, J., Ercisli, S. & Koubouris, G. C. (2018). Interactive Effects of Temperature and Genotype on Almond (*Prunus dulcis* L.) Pollen Germination and Tube Length. Scientia Horticulturae, 227: 162-168. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.09.037>.
- Sperling, O., Gardi, I., Ben-Gal, A., Kamai, T. (2023). Deficit Irrigation Limits Almond Trees' Photosynthetic Productivity and Compromises Yields. Agricultural Water Management 289, 108562: 1-11. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2023.108562>.
- Şahin, M., Topal, E., Özsoy, N., Altunoğlu, E. (2015). İklim Değişikliğinin Meyvecilik ve Arıcılık Üzerine Etkileri. Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi, 6 (Özel Sayı 2): 147-154.
- Şimşek, O., Mermer, A., Yıldız, H., Özyayın, K. A. & Çakmak, B. (2007). AgroMetShell Modeli Kullanılarak Türkiye'de Buğdayın Verim Tahmini. Tarım Bil. Der., 13(3):, 299-307, Ankara.
- Şimşek, M., Osmanoğlu, A. & Taş, Z. (2010). Çermik'ten Seçilen Badem (*Prunus amygdalus* L.) Tiplerinin Meyve Performansları. Harran Ü.Z.F. Dergisi, 14(2): 29-37.
- Şimşek, M. (2016). Chemical, Mineral and Fatty Acid Compositions of Various Types of Walnut (*Juglans regia* L.) in Turkey. Bulgarian Chemical Communication, 48: 66-70.

- Thomas, D. (2019). Managing Almond Production in a Variable and Changing Climate; Hort Innovation: Sydney, Australia ISBN, 978-0-7341-4521-5.
- Tıraşcı, S. & Erdoğan, Ü. (2021). Küresel Isınmanın Tarıma Etkisi. Tarım, Gıda, Çevre ve Hayvancılık Bilimleri Dergisi, 2(1): 16-33.
- Tucker, L. R. (1935). Additional Notes on Sweet Cherry Doubling. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 33: 237-239.
- Tursun, M., Tursun, A. & Kılıç, M. (2022). "Adıyaman İlinde Badem Üretiminin Maliyet ve Karlılık Analizi", Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı 51, Denizli, 305-315. DOI:10.30794/pausbed.1073960.
- Yada, S., Lapsley, K., Huang, G. (2011). "A Review of Composition Studies of Cultivated Almonds: Macronutrients and Micronutrients". Journal of Food Composition and Analysis 24(4-5): 469-80. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2011.01.007>.
- Yılmaz, A. (2020). Ülkemizde Badem Sektörünün Sorunları ve Çözüm Önerileri. Antepfıstığı Araştırma Dergisi, Sayı 8: 41-43.
- Yi, W., Law, S. E. & Wetzstein, H. Y. (2003). Fungicide Sprays can Injure the Stigmatic Surface during Receptivity in Almond Flowers. Annals of Botany, 91: 335-341.
- Zorenc, Z., Veberic, R., Stampar, F., Koron, D., Mikulic-Petkovsek, M. (2016). Changes in Berry Quality of Northern Highbush Blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) During the Harvest Season. Turk. J. Agric. For. 40: 855-867.

BÖLÜM XVI

BADEM YETİŞTİRİCİLİğİNİN EKONOMİK ANALİZİ

Ziraat Mühendisi Yakup CEYLAN¹

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10496031>

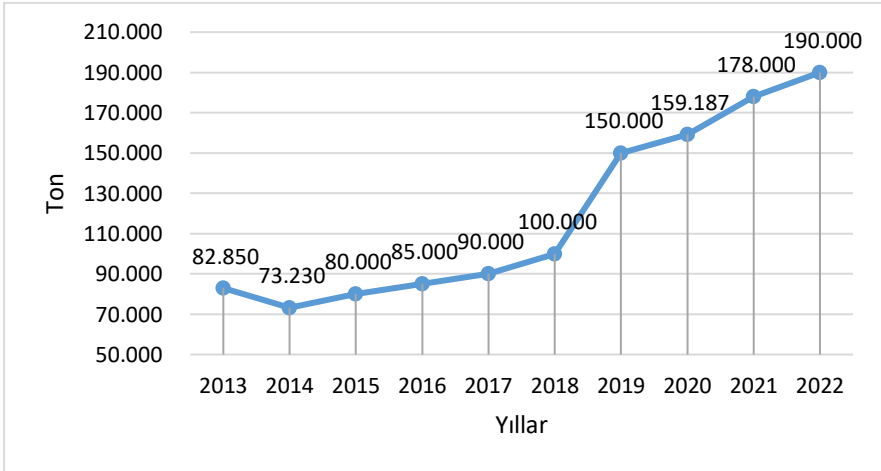
¹Antepfıstıęı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Islah ve Genetik Bölümü, Gaziantep, Türkiye. yakup.ceylan@tarimorman.gov.tr Orcid ID: 0009-0007-4798-3058.

1. GİRİŞ

Badem yetiştiriciliğinin diğer meyve türlerinin yetiştiriciliğine göre üreticilere sağlamış olduğu bazı avantajlar vardır. Aşağıda belirtilen faktörler badem yetiştiriciliğinin yaygınlaşmasına olumlu katkıda bulunmaktadır.

- Erken meyveye yatar.
- Aşırı soğuk ve nemli bölgeler haricinde her yerde yetişir.
- Kireçli ve su imkânı olmayan yerlerde yetişebilir.
- Uygun ekolojisinde geç çiçeklenen çeşitlerle bahçe kurulduğunda üreticinin gelirini yükseltir.

Çizelge 1’de Türkiye’nin 2022 yılında badem üretimi ve üretim alanı ilişkin veriler yer almaktadır. Yıllar itibariyle artan bir seyir izleyen badem üretimi 2013 yılında 82.850 ton iken, 2022 yılında 190.000 ton düzeyine yükselmiştir (Anonim, 2023). Yani son 10 yılda ülkemizdeki badem üretimi iki katından fazla artmıştır (Grafik 1).



Grafik 1. Türkiye’nin Son On Yıllık (2013-2022) Yılları Arası Üretim Grafiği (ton).

Son yıllarda özellikle GAP Bölgesinde üreticilerimizin badem yetiştiriciliğine olan ilgisi artmaktadır. Bunun sebepleri arasında bademin erken meyveye yatması, depolama sorununun olmaması, kurağa dayanıklı olması ve bademin pazarda iyi fiyat bulması yer almaktadır. Bunun yanında badem üretimimizin yeterli olmaması nedeniyle yurtdışından badem ithalatı yapılması da önemli bir etkidir.

Çizelge 1. İllere göre 2022 yılı üretim miktarı, oranı ve üretim alanı.

İLLER	Üretim Miktarı	Üretim Miktarı %	Üretim Alanı	Üretim Alanı %
Adıyaman	33.827	17,80	100.082	17,34
Mersin	26.255	13,82	43.835	7,59
Antalya	11.338	5,97	22.012	3,81
Muğla	10.629	5,59	22.402	3,88
Şanlıurfa	8.864	4,67	50.980	8,83
Çanakkale	7.752	4,08	12.418	2,15
Denizli	6.144	3,23	16.888	2,93
Manisa	6.831	3,60	57.996	10,05
Gaziantep	4.687	2,47	11.660	2,02
Diğer	73.673	38,78	239.051	41,41
Türkiye	190.000	100	577.324	100,00

(Anonim, 2023)

2.BAHÇE TESİS DÖNEMİ MALİYETLERİ

Badem bahçesi tesis edilirken birçok maliyet unsuru bulunmaktadır. Yapılan bu harcamaların gelire dönüşmesi için fidanlarda ilk çiçeklenmenin görülüp genaratif olgunluğa erişimin beklendiği verimsiz süreye gençlik kısırlığı denilmektedir. Badem meyve ağaçlarında bu verimsiz süre dört yıl kabul edilmektedir. Badem bahçe tesislerinin ekonomik ömrü ise 30 yıl kabul edilmektedir. Ekonomik ömrün ilk 4 yılı bahçe tesis dönemi olarak sonraki 26 yıl ise verim dönemi olarak değerlendirilmektedir. Bahçe tesis dönemi birinci yılı masraf unsurlarını ve masrafların toplam maliyete oranını şöyle sıralanabilir. Bahçe tesis

masrafları içinde en büyük paya arazi kirasına karşılık gelen 12.671 da/TL ve %54,43 oran ile çıplak arazi değerinin %5'i sahiptir. Yüzey altı damlama sulama sistemi 5,500 da/TL ile maliyet unsurları arasında %23,63 orana, fidan çukuru işaretleme, fidan ücreti, çukur açma, fidan dikimi 2.363 da/TL ile %10,15 orana, arazi tesviye ve toprak işleme 451 da/TL ile %3,56 orana sahiptir. Bahçe tesisinin birinci yılı toplam maliyeti 23.279 da/TL iken (Çizelge 2), ikinci yılı 15.065,72 da/TL (Çizelge 3), üçüncü yılı 15.065,72 da/TL (Çizelge 4), dördüncü yılı 15.065,72 da/TL (Çizelge 4) olarak hesaplanmıştır. Toplam tesis masrafları ekonomik ömre bölünerek tesis masrafları amortisman payı 775,96 da/TL olarak bulunmuştur.

Çizelge 2. Badem Yetiştiriciliği Bahçe Tesis Dönemi Masrafları (1. Yıl).

Yapılan İşlemler	İnsan İş Gücü Tutar (TL)	Makine İş Gücü Tutar (TL)	Kullanılan Ekipman	Masraflar Toplamı
Sürüm	35,4	64,6	Pulluk	100,0
Sürüm		23,6	Çizel	53,2
Sürüm		17,7	Kazayağı	41,6
Sürüm		17,7	Tapan	34,8
Fidan Yeri İşaretleme		194,7	Gps	200,7
Fidan				1.600,0
Çukur Açma		22,4	Eksvatör	326,4
Dikim		236,0		236,0
Sulama		413,0		432,0
Gübreleme		41,3		41,3
Ara Sürüm		17,7	Kazayağı	40,5
Gübreleme		47,2	Elle	131,0
Çapalama		188,8	Çapa Mak.	196,0
Y. Altı (Damlama) Sistemi				5.500,0
Ara Sürüm		17,7	Kazayağı	40,5
Sulama		0	Sistem	332,8
Çapalama		188,8	Çapa Mak	196
Ara Sürüm		17,7	Tapan	40,5
Sürüm		35,4	Pulluk	100,0
Toplam Masraflar				9.643,4
İdari Ücret Karşılığı (TM X % 3)				289,3
Faiz (TM X 7)				675,0
Çıplak Arazi Kıymeti X % 5				12.671,0
Tesis Masrafları Toplamı				23.278,7

Çizelge 3'te bahçe tesisinin ikinci yılı %10 fidan kaybı öngörülmüştür. Diğer maliyet unsurları sabit kalmıştır. Bu dönemde bahçe tesis dönemi içerisinde yer almakta olup 15.065,7 da/TL dekar maliyeti hesaplanmıştır.

Çizelge 3. Badem Yetiştiriciliği Bahçe Tesis Dönemi Masrafları (2. Yıl).

Yapılan İşlemler	İnsan Gücü Tutar (TL)	İş Makine Gücü Tutar (TL)	Kullanılan Ekipman	Masraflar Toplamı
Sürüm	17,7	22,8	Kazayağı	40,5
Fidan Yenileme	70,8	0,0	Elle	160,8
Gübreleme	47,2	3,8	Elle	99,0
Budama	76,7	0,0	Budama Mak.	76,7
Çapalama	212,4	7,2	Çapa Mak.	219,6
Ara Sürüm	17,7	22,8	Kazayağı	40,5
Sulama (Enerji Kullanımı)	0	0,0	Sulama Sis.	332,8
Çapalama	354	7,2	Çapa Mak.	361,2
Sürüm	17,7	22,8	Tapan	40,5
Sürüm	35,4	64,6	Pulluk	100,0
Toplam Masraflar				1.471,6
İdari Ücret Kar (TM X % 3)				44,1
Faiz (TM X 7)				103,0
Arazi Kira Karşılığı (Çıplak Arazi Kıymeti X % 5)				12.671,0
Tesis Masrafları Amortisman Payı				776,0
Tesis Masrafları Toplamı				15.065,7

Badem bahçesi tesis dönemi içerisinde yer alan 3. ve 4. yıllarda meyve alınmaya başlansada alınan meyvelerin ekonomik anlamda gelir hesaplanmasında kullanabilecek verim değerlerine sahip değildir. Bu dönemde 15.002,8 da/TL dekar maliyeti hesaplanmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Badem Yetiştiriciliği Bahçe Tesis Dönemi Masrafları (3. ve 4. Yıl)

Yapılan İşlemler	İnsan Gücü (TL)	İş Tutar	Makine Gücü (TL)	İş Tutar	Kullanılan Ekipman	Masraflar Toplamı
Sürüm		17,7		22,8	Kazayağı	40,5
Gübreleme		47,2		3,8	Elle	111,0
Budama		88,5		0,0	Budama Mak.	88,5
Çapalama		212,4		7,2	Çapa Mak.	219,6
Ara Sürüm		17,7		22,8	Kazayağı	40,5
Sulama (Enerji Kullanımı)					Sulama Sis.	353,6
Çapalama		413		7,2	Çapa Mak.	420,2
Sürüm		17,7		22,8	Tapan	40,5
Sürüm		35,4		64,6	Pulluk	100,0
Toplam Masraflar						1.414,4
İdari Ücret Karşılığı (TM X % 3)						42,4
Faiz (TM X 7)						99,0
Arazi Kira Karşılığı (Çıplak Arazi Kıymeti X % 5)						12.671,0
Tesis Masrafları Amortisman Payı						776,0
Tesis Masrafları Toplamı						15.002,8

3. ÜRETİM DÖNEMİ MASRAFLARI

Badem bahçesinden ekonomik anlamda ürün alınan dönemdir. Bahçe tesis dönemi masraflarından farklı olarak hasat, kurutma,,serme,depolama ve nakliye gibi işlemlerin maliyetlerinin hesaplandığı bu dönemde masraf unsurları ve oranları şu şekildedir. Çıplak arazi değerinin % 5 lik arazi kirası karşılığı 12.671,00 da/TL ile % 67,97 oranla üretim döneminde ki en yüksek maliyeti oluşturmaktadır. Hasat maliyeti ise %10,44 ile 1.947,0 TL'dir.

Çizelge 5. Badem Yetiştiriciliği Verim Dönemi Masrafları.

Yapılan İşlemler	İnsan İş Gücü Tutar (TL)	Makine İş Gücü Tutar (TL)	Kullanılan Ekipman	Masraflar Toplamı
Sürüm	17,7	22,8	Kazayağı	40,5
Gübreleme	47,2	3,8	Sulam Sis.	531,0
Budama	472		Buda. Mak.	472,0
İlaçlama	17,7	7,6	Atomizer	87,8
Çapalama	259,6	7,2	Çapa Mak.	266,8
İlaçlama	17,7	7,6	Atomizer	80,3
Ara Sürüm	17,7	22,8	Kazayağı	40,5
İlaçlama	17,7	7,6	Atomizer	80,3
İlaçlama	17,7	7,6	Atomizer	95,3
Sulama (Enerji Kullanım)	0	0	Sulama Sis.	405,6
Çapalama	259,6	7,2	Çapa Mak.	266,8
Sürüm	17,7	22,8	Tapan	40,5
Sürüm	35,4	64,6	Pulluk	100,0
Hasat	1947		Dal Sarsıcı	1.947,0
Kurutma-Serme-Depolama	236			236,0
Nakliye	17,7	15,2	Römork	32,9
Toplam Masraflar				4.723,3
İdari Ücret Karşılığı (TM X % 3)				141,7
Faiz (TM X 7)				330,6
Arazi Kira Karşılığı (Çıplak Arazi Kıymeti X % 5)				12.671,0
Tesis Masrafları Amortisman Payı				776,0
Tesis Masrafları Toplamı				18.642,6

3.1. Çıplak Arazi Değeri

Tesis dönemi maliyeti çıplak arazi değeri hesaplamasında meyve bahçesinin 30 yıllık ekonomik ömrü boyunca gelirler ve giderler hesaplanmıştır. Gayri Sarfı Üretim Değerinden masraflar çıkartılarak net gelir elde edilmiştir. Elde edilen net gelirler, faiz oranı (i:%6) ile otuzuncu yılın sonuna götürülüp biriktirilmiştir. Otuzuncu yılın sonuna getirdiğimiz net gelir; sona biriktirme formülünü kullanarak yıllık eşit net gelir 15.205,90 TL olarak bulunmuştur. Bulunan bu değeri %6 kapitalizasyon faiz oranına bölünerek çıplak arazi değeri 253.431,59 TL olarak bulunmuştur (Kılıç, 2023).

Üretim maliyeti hesabı yapılırken; kuru kabuklu badem olarak verim değerleri hesabı yapılmıştır. Verim değerleri alınırken Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından yürütülen Sulu ve Kuru Koşullarda Badem Yetiştiriciliğine Uygun Anaçların Belirlenmesi (İlikcioğlu, 2018), Yerli ve Yabancı Değişik Badem Çeşitlerinin Gaziantep İlindeki Performanslarının Belirlenmesi (İlikcioğlu, 2019) ve yine enstitü bünyesinde sonuçlandırılmış diğer Yerli ve Yabancı Badem Çeşitlerinin GAP Bölgesi Sulu Koşullarında Gelişme, Meyveye Yatma, Verim ve Bazı Kalite Değerlerinin Belirlenmesi (Atlı, 2008) projelerinde yer alan verim değerlerinin ortalamaları alınarak, TÜİK'in 2022 yılı için yayınladığı 14 kg/ağaç verim değerleriyle karşılaştırılarak tam verim (9-25) yılları için ortalama 14,66 kg/ağaç verim değeri alınmıştır. Kuru kabuklu badem fiyatı *52 kg/TL olarak alınmıştır. (Anonim, 2023)

Yukarda yer alan veriler ışığında; tam verim çağında badem bahçesinden alınan verim 586 kg/da ve Çizelge 5'te hesaplanan üretim dönemi masrafları 18.642,6 da/TL'dir. TÜİK rakamlarıyla 1 kilogram kuru kabuklu badem fiyatının 52,00 TL ve 586 kg/da verim değeriyle işlem

yaptığımızda bahçe tesisin geliri 30,472 TL/da olarak tespit edilmektedir. 1 kg kuru kabuklu badem maliyeti 31,81 TL olurken, bahçe tesisinden elde edilen net gelirin 11.829,41 TL/da olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. 2023 Yılı Badem Maliyet Hesabı (Kuru Kabuklu).

		Tutarı	Maliyet Hesabı
1	Sürüm (4 kere)	221,50	Ortalama verim ağaç başı 14,66 kg/ağaç 1 Dekarda 40 ağaç bulunmaktadır.
2	Gübre Bedeli ve Gübreleme İşçiliği	531,00	
3	Budama İşçiliği	472,00	1 Dekar araziden elde edilen toplam verim: 14,66 X 40 = 586 kg Kuru kabuklu badem
4	Zirai Mücadele (ilaç bedeli ve İşçilik)	343,70	
5	Sulama ve Sulama İşçiliği	405,60	1 Kg Kuru Kabuklu Badem Maliyeti: 18.642,59/586= 31,81TL
5	Çapalama (2 Kere)	533,00	*1 Kg Kuru Kabuklu Badem Fiyatı:52,00 TL
6	Hasat Harman Gideri	2.183,00	
7	Nakliyat Giderleri	32,90	1 Dekar araziden elde edilen toplam Gelir: 586 X 52 = 30.472 TL
10	Masraflar Toplamı	4.723,30	
11	Masraflar Toplamı Normal Faizi(%7)	330,63	NET GELİR 30,472,00-18,642,59 =11.829,41TL
12	Genel İdare Giderleri (Mas. Top. %’3 ü)	141,70	
13	Çıplak Arazi Kıy. % 5’ten Normal Faizi)	12.671,00	
14	Tesis Masrafları Amortisman Payı	775,96	
Üretim Masrafları Genel Toplamı		18.642,59	

(Anonim, 2023)

KAYNAKÇA

- Anonim, (2023). Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> Erişim Tarihi: 13.11.2023.
- Atlı H. S., Çağlar, S., Kaşka, N., Rastgeldi, U., Soylu, M. K., Aydın, Y., Arpacı, S., Açar, İ., Akgün, A., Bilim, C. & Ak, B. E. (2008). Yerli ve Yabancı Badem Çeşitlerinin GAP Bölgesi Sulu Koşullarında Gelişme, Meyveye Yatma, Verim ve Bazı Kalite Değerlerinin Belirlenmesi. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Yayınları, Proje Sonuç Raporu, 2009.
- İlikçioğlu, E., Bilim, C., Kösetürkmen, S., Aslan, N., Sarpkaya, K., Atlı, H. S. & Erdoğan, V. (2019). Yerli ve Yabancı Değişik Badem Çeşitlerinin Gaziantep İlindeki Performanslarının Belirlenmesi. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Yayınları, Proje Sonuç Raporu, 2020.
- İlikçioğlu, E., Bilim, C., Usanmaz, H., Kösetürkmen, S., Aslan, N., Sarpkaya, K., Atlı, H. S. & Ak, B. E. (2018). Sulu ve Kuru Koşullarda Badem Yetiştiriciliğine Uygun Anaçların Belirlenmesi. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Yayınları, Proje Sonuç Raporu, 2020.
- Kılıç, O. (2023). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tarımsal Değer Bıçme ve Bilirkişilik Ders Notları, <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/okilic/126928/ite%209.pdf> Erişim Tarihi: 21.11.2023.



ISBN: 978-625-367-591-2