

MİNÖR MEYVELER -1

EDİTÖRLER

Doç. Dr. Melekber SÜLÜŞOĞLU DURUL

Doç. Dr. Mehmet POLAT



MİNÖR MEYVELER -1

EDİTÖRLER

Doç. Dr. Melekber SÜLÜŞOĞLU DURUL

Doç. Dr. Mehmet POLAT

YAZARLAR

Prof. Dr. Adnan Nurhan YILDIRIM

Prof. Dr. Bekir ŞAN

Prof. Dr. Fatma YILDIRIM

Prof. Dr. Oğuzhan ÇALIŞKAN

Prof. Dr. Safder BAYAZIT

Doç. Dr. Ayşen Melda ÇOLAK

Doç. Dr. Hülya ÜNVER

Doç. Dr. Mehmet POLAT

Doç. Dr. Melekber SÜLÜŞOĞLU DURUL

Doç. Dr. Volkan OKATAN

Dr. Kerem MERTOĞLU

Ar. Gör. Civan ÇELİK

Arş. Gör. Derya KILIÇ

Zir. Yük. Müh. Berna ÇELİK

Zir. Yük. Müh. Deniz GÜLKAYA ARITÜRK

Zir. Yük. Müh. İlknur ESKİMEZ.



Copyright © 2022 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)

TURKEY 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 – 2022©

ISBN: 978-625-6380-48-6

Cover Design: İbrahim KAYA

December/ 2022

Ankara / Türkiye

İÇİNDEKİLER

EDİTÖRDEN

ÖNSÖZ

Doç. Dr. Melekber SÜLÜŞOĞLU DURUL

Doç. Dr. Mehmet POLAT.....1

BÖLÜM 1

ALIÇ (*Crataegus spp.*) YETİŞTİRİCİLİĞİ

Prof. Dr. Oğuzhan ÇALIŞKAN

Prof. Dr. Safder BAYAZIT

Arş. Gör. Derya KILIÇ.....3

BÖLÜM 2

MUŞMULA (*Mespilus germanica L.*) YETİŞTİRİCİLİĞİ

Doç. Dr. Melekber SÜLÜŞOĞLU DURUL

Doç. Dr. Mehmet POLAT.....33

BÖLÜM 3

KIZILCIK (*Cornus mas L.*) YETİŞTİRİCİLİĞİ

Prof. Dr. Bekir ŞAN

Prof. Dr. Adnan Nurhan YILDIRIM

Zir. Yük. Müh. Berna ÇELİK

Ar. Gör. Civan ÇELİK.....67

BÖLÜM 4

İĞDE YETİŞTİRİCİLİĞİ

Doç. Dr. Hülya ÜNVER.....107

BÖLÜM 5

KARAYEMİŞ (*Prunus laurocerasus L.*) Yetiştiriciliği

Doç. Dr. Melekber SÜLÜŞOĞLU DURUL.....135

BÖLÜM 6

ÇAKAL ERIĞİ, GÜVEM ERIĞİ, KARAÇALI (*Prunus spinosa L.*)

Prof. Dr. Fatma YILDIRIM

Prof. Dr. Adnan Nurhan YILDIRIM.....185

BÖLÜM 7

KİRAZ ERİĞİ, MYROBALAN ERİĞİ, CAN (YEŞİL) ERİĞİ, SÜS ERİĞİ (*Prunus cerasifera* Ehrh.)

Prof. Dr. Fatma YILDIRIM.....211

BÖLÜM 8

FRENKÜZÜMÜ & BEKTAŞIÜZÜMÜ

Doç. Dr. Volkan OKATAN.....255

BÖLÜM 9

SÜPER MEYVE: ARONYA

Doç. Dr. Mehmet POLAT.....291

BÖLÜM 10

GİLABURU (*Viburnum opulus* L.)

Doç. Dr. Ayşen Melda ÇOLAK

Dr. Kerem MERTOĞLU.....323

BÖLÜM 11

BAL YEMİŞİ (*Lonicera caerulea*) YETİŞTİRİCİLİĞİ

Doç. Dr. Mehmet POLAT

Doç. Dr. Melekber SÜLÜŞOĞLU DURUL

Zir. Yük. Müh. Deniz GÜLKAYA ARITÜRK

Zir. Yük. Müh. İlknur ESKİMEZ.....345

BÖLÜM 12

PİKAN (*Carya illinoensis* Kosch.) YETİŞTİRİCİLİĞİ

Prof. Dr. Adnan Nurhan YILDIRIM

Prof. Dr. Bekir ŞAN.....375

ÖNSÖZ

Meyveler doğanın süsü, sofralarımızın vazgeçilmezi, en güzel tabloların esin kaynağı, çocukluğumuzun minik ısırlıklarıyla damağımıza kazınan ilk tatlardır. Geçmişten günümüze çeşitlilik artmakta, sofralarımıza birçok yeni meyve tür ve çeşidi eklenmektedir. Minör meyveler anavatanında ve dağıldığı coğrafyalarda dağınık ağaçlar veya küçük doğal popülasyonlar halinde bulunan az bilinen meyve türleridir. Yetiştiriciliği sınırlı alanlardadır, yol veya bahçe kenarı ağaçlar, aile ihtiyacına yönelik üretimleri vardır. Hastalık ve zararlılara karşı dayanımları yüksek olup, bir kısmında tarımsal girdi kullanımı dahi yoktur. Son yıllarda organik tarım için de cazibe kaynağı olan bu meyvelere ilgi artmaktadır. Ürünleri doğa ananın sunduğu şifa kaynağıdır. Tıbbi kullanımlarına yönelik çalışmalar sürekli artış göstermektedir. Yüzyıllar ötesinden günümüze taşınan şifacıların bilgeliği bilim ışığı altında minör meyvelerin üretimine rehberlik etmektedir. Çocukluğumuzun kolyeleri alıçlar, beş bıyıklı bilge muşmulalar, kan kırmızı kızılıcak, Anadolu'nun gül ebrusu gileburu ve karadeniz sevdası hasret kokan karayemiş şifa depolarımız olarak hayatımızda yadsınamaz değere sahiptir. Her gün yeni bir meyve türü ile tanıştığımız dünyamızda, Asya'dan, Avrupa'ya, Avrupa'dan Amerika'ya uzanan kültür koridorunda süper meyve aronya, bal yemişi, beктаşi ve frenk üzümleri kültürü artan türler arasında yerini almaktadır. Baharın habercisi kiraz erikleri, doğanın süsü çakal erikleri, büyüleyici kokusu ile içdeler vazgeçilmez lezzetlerimiz olmaya devam ederken, minör yetiştirilme olanağı bulabilen pikan cevizinin lezzeti etkisini artırmaktadır.

Bu kitapta sizleri bazen anılarınıza uzanarak, bazen yeni tatlar sunarak 'minör meyveler' ile buluşturmak istedik. Kendi küçük, şifası büyük minör meyveler artan pazar değeri, tıbbi ve aromatik değerleri, gıda ve ilaç endüstrisinde hammadde olarak yer almalarından dolayı tarımsal üretimi gelişen türler olmaya devam ediyor.

Serinin ilk kitabı olan bu kitapta 12 minör meyve türünün temel özellikleri, beslenme ve sağlık açısından değerleri, değerlendirilme şekilleri ele alınmış, üreticilere rehberlik etmesi bakımından ekonomik değerleri ve yetiştiricilik isteklerine yer verilmiştir. Bölümlerine konu olan meyveleri özveri ile işleyen, meyveciliğe gönül vermiş bölüm yazarı çok kıymetli hocalarımıza teşekkürlerimizi ve en derin şükranlarımızı sunuyoruz. Üretimi kalbinde taşıyan, toprakla özdeşleşen üreticilerimize ve bu konuda eğitim alan öğrencilerimize faydalı olması umuyoruz. Sofralarımızda farklı lezzetlere doyacağımız güzel günler dileği ile iyi okumalar

EDİTÖRLER

Doç. Dr. Melekber SÜLÜŞOĞLU DURUL

Doç. Dr. Mehmet POLAT

BÖLÜM 1

ALIÇ (*Crataegus spp.*) YETİŞTİRİCİLİĞİ

Prof. Dr. Oğuzhan ÇALIŞKAN¹

Prof. Dr. Safder BAYAZIT²

Arş.Gör. Derya KILIÇ³

¹ Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Hatay, Türkiye. ocaliskan@mku.edu.tr, Orcid ID: 0000-0002-2583-9588

² Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Hatay, Türkiye. sbayazit@mku.edu.tr, Orcid ID: 0000-0003-4619-3891

³ Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Hatay, Türkiye. deryakilic@mku.edu.tr, Orcid ID: 0000-0002-4076-7594

GİRİŞ

Alıç, gülgiller (*Rosaceae*) familyasından *Crataegus* cinsini oluşturan bitkilere verilen bir isimdir. Alıç, ülkemizde halk arasında aluç, eloç, halıç, yemişen, kızlar yemişi veya ekşi muşmula gibi farklı isimlerle bilinmektedir (Karadeniz, 2004). Alıç kelime olarak meyvesinin iriliği ve mayhoş meyve tadına sahip olması nedeniyle “ekşi erik” anlamına gelmektedir (Alkayış, 2019). Alıcın anavatanı Asya, Orta Amerika ve ülkemizde yer aldığı Akdeniz’e kıyısı olan ülkelerdir. Dünya’da yaklaşık olarak 240 farklı alıç türünün olduğu kabul edilmektedir (Dönmez, 2014).

Alıcın taksonomik sınıflandırması:

Alem: Plantae

Bölüm: Magnoliophyta

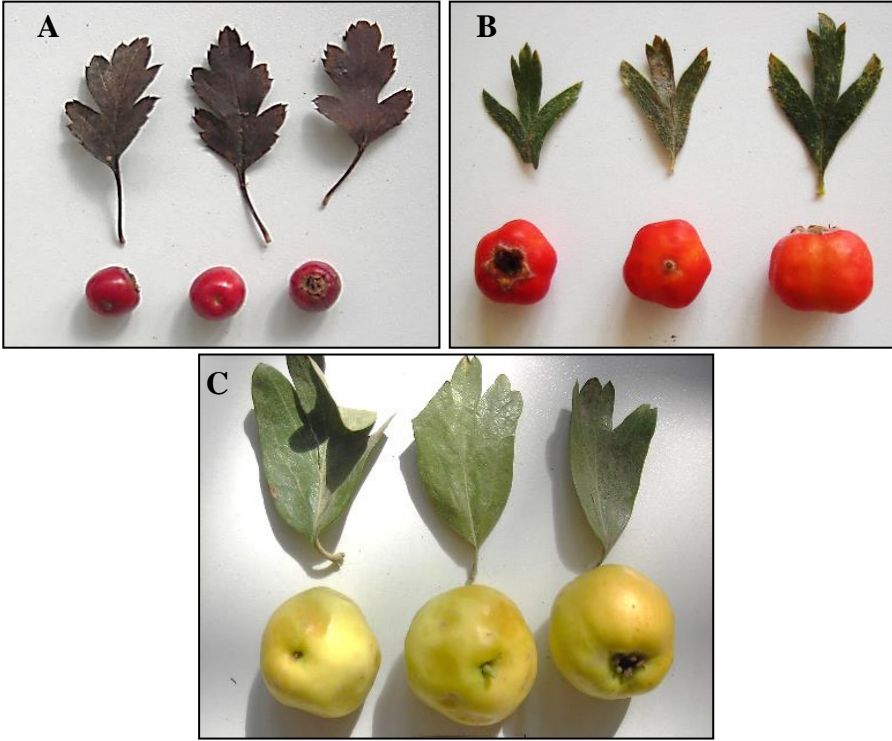
Sınıf: Magnoliopsida

Takım: Rosales

Familya: Rosaceae

Cins: *Crataegus* spp.

Dünya’da meyve tüketimi amacıyla yetiştiriciliği yapılan alıç çeşitleri farklı türler içerisinde yer almaktadır. Çin’de yetiştirilen alıç çeşitlerinin tamamına yakını *Crataegus pinnatifida* türü içerisinde yer almaktadır. ABD’de *C. aestivalis* ve *C. opaca* türlerine ait çeşitler yetiştirilirken, Meksika’da en yaygın tür *C. mexicana*’dır. Bununla birlikte, Dünya’da en fazla yayılış alanı bulunan alıç türü özellikle tıbbi bitki olarak kullanımı oldukça yaygın olan *C. monogyna*’dır. Bu tür Türkiye’nin hemen her bölgesinde yayılış göstermekle birlikte, bugüne kadar 30’dan fazla alıç türünün Anadolu’da tespit edildiği bildirilmektedir (Dönmez ve Özderin, 2019). Bu türlerden, *C. azarolus* ve *C. orientalis* türlerine de (Şekil 1) Anadolu’da sıklıkla rastlanılmakta ve bu türlerin meyveleri taze olarak tüketilmektedir. Bu türlerden *C. azarolus* ve *C. monogyna* türlerinin kromozom sayısı $2n=34$ olmakla birlikte, *C. orientalis* türünün kromozom sayısı $2n(4x)=68$ ’dir (Dönmez, 2004).



Şekil 1. Ülkemizde yaygın bulunan alıç türlerinin (A: *C. monogyna*, B: *C. orientalis* ve C: *C. azarolus*) yaprak ve meyvelerinden bir görünüm

Alıcın çiçek ve meyvelerinde bulunan flavonoidler, vitaminler, saponin, organik asitler, fenolik bileşikler ve eterik yağlar gibi antioksidan özellikteki bileşiklerin insan sağlığı bakımından oldukça faydalı olduğu bildirilmektedir (Çalışkan ve ark., 2012). Alıç meyvesinde bulunan antioksidanlar serbest radikal oluşumunu önleyerek kalbin düzenli çalışmasını sağlamaktadır. Bu bileşiklerin, kalp ve beyine olan kan akışını arttırarak kalbi ritim bozukluğuna karşı koruduğu, kalbin kasılma gücünü ve kalp basıncını dengelediği ve yüksek tansiyonun oluşumunu engellediği bildirilmektedir. Alıcın kurutulmuş çiçek ve meyveleri çay gibi hazırlanarak boğaz iltihabına, öksürüğe, kalp zayıflığına ve çarpıntısına, böbrek hastalıklarına, damar sertliğine ve karaciğer ağrılarına

karşı da kullanılmaktadır (Dahmer ve Scott, 2010; Wang ve ark., 2013; Caliskan, 2015).

Alıcın uçucu aroma bileşikleri bakımından oldukça zengin bir meyve türü olduğu ve bu zenginliğin tür ve çeşide göre farklılık gösterdiği bilinmektedir (Zhu ve ark., 2018; Dursun ve ark., 2021).

Türkiye’de *C. azarolus* türü içerisinde yer alan iri meyveli genotiplerle yetiştiricilik giderek yaygınlaşmaktadır (Caliskan ve ark., 2016). Bu türün doğal yayılış alanı Türkiye, Suriye, Filistin, Mısır ve Cezayir’dir.

1. ALICIN BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ

Alıç, sahip olduğu farklı türlerle çalı formundan 10 m’ye kadar boylanabilen ağaçları içeren bir bitki türüdür. Alıç genel olarak kışın yaprağını döken ve dikenli sürgünlere sahip bir tür olarak bilinirken, bu tür içerisinde herdem yeşil ve dikensiz olan tür ve genotiplerde bulunmaktadır.



Şekil 2. Alıçta ağaç formu (solda: *C. azarolus*) ve çalı formu (sağda: *C. monogyna*) büyüme şekllinden bir görünüm

C. azarolus türüne ait genotipler genel olarak ağaç formunda gelişim gösterirken (Şekil 2), *C. monogyna* türüne ait genotiplerin ağaç yapısı

çoğunlukla çalı formundadır (Serçe ve ark., 2011). Yıllık dalları esmer-kırmızı veya gri renkli olup, yaprakları basit veya lopludur (Dönmez, 2004). Yaprak özellikleri alıç türlerinin teşhisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu bakımdan *C. azarolus* türünün yabani formlarında yaprak alanı 3 cm² ve 12 cm² arasında değişim gösterirken, kültür formlarında yaprak alanı 30 cm²'ye ulaşabilmektedir. Sürgün üzerindeki gözlerin özelliklerine göre alıçlarda odun ve meyve dalları olmak üzere iki farklı dal tipi bulunmaktadır:

1.1. Odun dalları

Odun dalı üzerinde sadece odun gözü bulmakta olup, boğum araları uzundur. Bu dallar ağacın büyümesini ve şekil oluşturulmasını sağlar. Odun dalları, sürgün gözlerinin gelişmesi yanında ağaçların yaşlı kısımlarındaki uyur gözlerin sürmesi ile oluşur. Bu dallar üzerinde bakım koşullarına bağlı olarak 2. yada 3. yıldan itibaren meyve dalları oluşur.

1.2. Meyve dalları

Boğum araları kısa ve üzerinde meyve gözü bulunan dallardır. Alıcın meyve dalları, diğer yumuşak çekirdekli meyve türlerinden elma ve armutta olduğu şekilde topuz, lamburt, kargı (Şekil 3), dalcık ve çitanak olarak isimlendirilebilir.

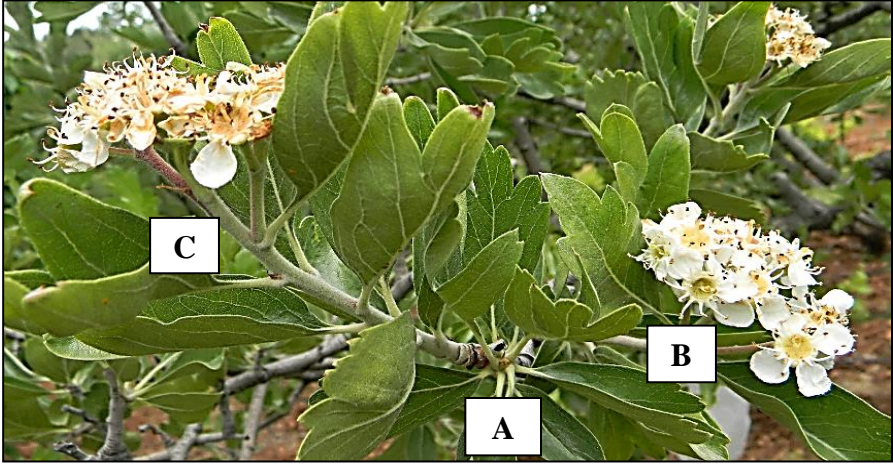
Topuz: Boğum araları kısa olup, oluştuğu yılda ucunda odun gözü ve etrafında 3-5 adet yaprak bulunur. Topuzun ucundaki odun gözü, bakım koşullarına bağlı olarak 2. veya 3. yılda meyve gözüne dönüşmektedir.

Lamburt: Topuzun ucundaki odun gözü meyve gözüne dönüştüğünde lamburt adını alır. Alıçta asıl meyveler lamburtlarda oluşmaktadır. Lamburtlar 2 ve daha yaşlı dallar üzerinde meydana geldiğinden budama sırasında bu durum göz önünde bulundurulmalıdır.

Kargı: Kargılar 5-20 cm uzunluğunda oluşan meyve dallarıdır. Kargılarda çoğunlukla 2. yılda meyve gözü oluşur. Budamada kargılara mümkün olduğunca dokunulmamalıdır.

Dalcık: Kargılardan uzun ve odun dallarından daha kısa olan meyve dalıdır.

Çitanak: Topuz, lamburt ve kargıların bir arada bulunduğu meyve dalıdır. Daha çok yaşlı ağaçlarda bulunmaktadır (Yılmaz, 1990).



Şekil 3. Alıçta topuz (A), lamburt (B) ve kargı (C) meyve dallarından bir görünüm.

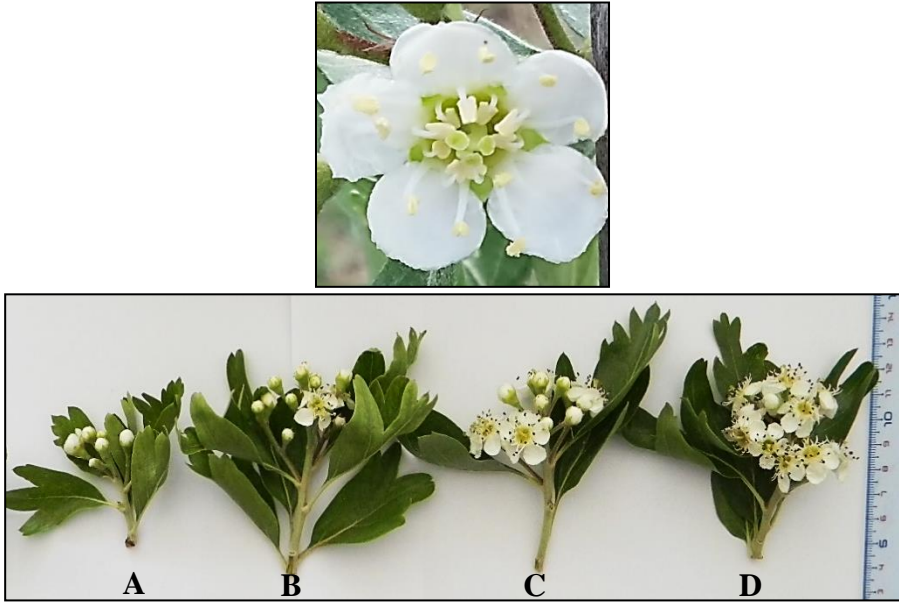
1.3. Çiçek ve meyve yapısı

Alıçta çiçek durumu bileşik salkım şeklinde olup (Şekil 4), erselik çiçek tipine sahiptir. Çiçek pozisyonu alt durumludur (epigin).



Şekil 4. Alıçta somaklanma (solda) ve bileşik salkım (sağda) görünümü

Alıç çiçekleri kırmızı, pembe, sarı veya beyaz renklidir ve 5 taç, 5 çanak, 1 dişi çiçek ve 15-20 adet erkek organ içermektedir. Dişicik tepesi (stigma) 2 yada 3 parçalıdır. Her erkek organ bir adet antere (iki tekalı) sahiptir. Bileşik çiçek salkımı üzerinde 3 ile 5 adet arasında değişen yan çiçek salkımları yer almaktadır (Şekil 5). Çiçek tozu sayısı anterde yaklaşık 2.100 adet ve bir çiçekte ise 39.000 adettir. Ortalama meyve tutumu %15-20 arasında değişmek (Şekil 6) ve kendine verimli bir türdür (Çalışkan ve ark., 2018).



Şekil 5. Alıçta çiçek organları (üstte) ve çiçeklenme aşamaları (altta) (A; beyaz tomurcuk, B; ilk çiçeklenme, C; %50 çiçeklenme D; %70 çiçeklenme)

Meyveleri sarı, kırmızı, maun veya siyah renkli, lezzetli ve hafif ekşimsi tada sahiptir. Meyveleri yaklaşık 6-30 mm çapında ve 1-4 adet çekirdek içermektedir (Şekil 6). Meyve iriliği türe göre değişmekle birlikte, yabani formlarda yaklaşık 1 grama kadar düşerken, yetiştiriciliği yapılan kültür çeşitlerinde 15 gramın üzerine çıkabilmektedir (Serçe ve ark., 2011; Çalışkan ve ark., 2018). Yetiştiriciliği yapılan alıç genotiplerinde suda çözünebilir kuru madde miktarı %15 ve yenilebilir meyve oranı %90'lara ulaşabilmektedir. Türe

ve ekolojik koşullara göre değişmekle birlikte alıç meyveleri sonbaharda (Eylül-Ekim aylarında) olgunlaşmaktadır (Bayazıt ve ark., 2018).



Şekil 6. Alıçta (*C. azarolus*) meyve, çekirdek ve yaprakтан görünümлер

2. ALIÇ ÜRETİMİ VE DEĞERLENDİRME ŞEKİLLERİ

Dünya alıç üretiminde Çin, ABD, Meksika ve Türkiye önemli üretici ülkelerin başında gelmektedir. Herne kadar üretim miktarları ile ilgili resmi verilere ulaşılamasada, yapılan bilimsel çalışmalar bunu teyit etmektedir. Genel olarak, alıç meyveleri taze olarak tüketilmekle birlikte, meyvelerinden marmelat, reçel ve sirke yapılmakta, çiçek, yaprak ve meyveleri tıbbi bitki olarak kullanılmakta, doğal popülasyondaki alıç bitkilerine armut gibi yumuşak çekirdekli meyve türleri aşılabilmekte, yaban hayatındaki canlılara besin kaynağı olarak ormanlık alanlara dikilmekte ve odunlarının sağlamlığı nedeniyle özellikle baston yapımında kullanılmaktadır (Caliskan ve ark., 2016). Bununla birlikte, *C. laevigata* (İngiliz alıcı) türüne ait çeşitler gösterişli çiçekleriyle süs bitkisi olarak yaygın olarak kullanılmaktadır.

Çin’de, 21 farklı alıç türünün bulunduğu bilinmekte ve *C. pinnatifida* türünden elde edilen 150 çeşit ile en önemli alıç üretimini gerçekleştiren ülke konumundadır (Guo ve Jiao, 1995). Çin’de alıç meyveleri taze tüketimi yanında kuru olarak tüketilmektedir. Ayrıca, “Tanghulu” adı verilen ve elmalı şekere benzer şekilde meyvelerinin tüketildiği görülmektedir. ABD’de alıç ‘mayhaw’

ismiyle bilinmekte ve *C. aestivalis*, *C. opaca* ve *C. rufula* en yaygın alıç türleridir. Meyveleri hem taze hem de meyvelerin işlenmesiyle jel yapılarak gıda sektöründe kullanılmaktadır (Payne and Krewer, 1990). Meksika’da ‘tejobote’ ismiyle bilinen alıcın en önemli türü *C. mexicana*’dır. Bu türün meyveleri iri (meye çapı 4 cm) ve turuncu kabuk rengine sahiptir. Meyveleri taze olarak tüketilmekle birlikte konserve olarak da değerlendirilmektedir. Ayrıca, meyvelerinden komposto da yapılmaktadır (Franco-Mora ve ark., 2010).

Alıç, ülkemizin hemen her bölgesinde doğal olarak yayılış gösteren bir meyve türüdür. Hatay’da kültür yetiştiriciliği yapılan alıcın, Gümüşhane (Kelkit ve Şilan), Tokat, Bolu, Aksaray, Eskişehir (Mihallıçık), Kütahya, Ankara (Beypazarı ve Çubuk), Yozgat, Antalya (Elmalı), Çorum, Malatya (Hekimhan), Nevşehir, Niğde, Sivas, Muş, Siirt gibi illerimizde meyveleri doğadan toplanarak tüketilmektedir. Ayrıca, Mersin (Gülнар ve Silifke), Aksaray, Osmaniye (Bahçe), Adıyaman ve Malatya’da alıç yetiştiricilik alanlarının yaygınlaşma potansiyeli olduğu bulunmaktadır (Çalışkan ve ark., 2018). Bu potansiyelin oluşmasında, üreticilerin alıç fidanı temini konusundaki talepleri ve bahçe kurmaları yanında orman fidanlıkları tarafından doğaya dikilen alıç çöğürlerinin varlığı önemli katkı sağlamaktadır. Ayrıca, Gölbaşı (Adıyaman) örneğinde olduğu gibi, doğal popülasyondaki yabani alıçlara iri meyveli alıçların aşılmasına yönelik çalışmalar (2015 yılında 30.000 adet aşı yapılmıştır) ile yetiştiricilik alanları artmaya başlamıştır.

Halihazırda, Türkiye’nin alıç üretim merkezi Hatay’ın Belen ilçesine bağlı Kömürçukuru ve Benlidere mahalleridir. Burada kapama bahçelerde yetiştirilen ‘Sultan’ alıç çeşidine ait aşı kalemleri ülkemizin her bölgesine yayılmaktadır (Bayazıt ve ark., 2018). Belen’deki alıç yetiştiricilik alanı yaklaşık 1.250 da olup, bu alandan yıllara göre değişmekle birlikte 1.500-1.600 ton üretim gerçekleştirilmektedir. Bölgedeki üreticiler, 2022 yılında, alıcın kg fiyatını bahçeden tüccara 35-40 TL arasında satıldığını bildirmişlerdir. Bununla

birlikte, meyvenin marketlerdeki fiyatı meyve iriliğine bağlı olarak 100-150 TL arasında değişebilmektedir. Alıcın hem sağlık üzerine olumlu etkileri hem de iri meyveli alıçların tüketici tarafından yüksek fiyatla alınması bu türe olan ilginin gelecekte de devam edeceğini göstermektedir.

3. BESLENMEDEKİ YERİ VE ÖNEMİ

Alıç meyvelerinin zengin fitokimyasal içeriğe sahip olması ile insan sağlığı üzerine olumlu etkide bulunmaktadır (Caliskan, 2015). Alıç meyvesi K başta olmak üzere Ca, P, Mg ve Fe olmak üzere oldukça yüksek miktarlarda mineral madde içermektedir (Özcan ve ark., 2005). Bu besinlerin 100 g taze meyve içerisindeki miktarları 1353 mg K, 305 mg Ca, 150 mg Mg ve 147 mg P olarak belirlenmiştir. Bu içerikler alıç türüne ve çeşide göre farklılık gösterebilmektedir. Alıç meyvesi temel şekerlerden fruktoz ve glukoz içermektedir.

Tablo 1. Alıç meyvesinin besin içeriği (100 g taze meyve)

Besinler	İçeriği	Besinler	İçeriği
Su	61.8 g	Glikoz	6-13 g
Enerji	139 kcal	Ca	305 mg
Protein	1.43 g	Fe	3.3 ppm
Karbonhidrat	25.9 g	Mg	150 mg
Toplam lif	11.8 g	P	147 mg
Toplam Şeker	14.4 g	K	1353 mg
Sakaroz	0.9-1.5 g	Vitamin B1 (Tiamin)	5 mg
Fruktoz	8-18 g	Vitamin C (Askorbik asit)	1-9 mg

Kaynak: Özcan ve ark. (2005), Gundogdu ve ark. (2014)

4. ALIÇ ÇEŞİTLERİ

Dünya’da alıç yetiştiriciliği yapılan Çin, ABD, Meksika ve Türkiye’de meyveleri taze yada farklı ürünlere işlenerek kullanılan çeşitlere ait sınırlı bilgiler bulunmaktadır. Çin’de *C. pinnatifida* türünden elde edilmiş en önemli çeşitler ‘Da Jin Xing’, ‘Hong Yang Mian’, ‘Bai Yang Mian’, ‘Chang Ko’ ve ‘Yu Bei Hong’ dur (Tablo 2). Bu çeşitler koyu kırmızı kabuk rengine sahip

olup, meyve ağırlıkları 10-16 g arasında, suda çözünebilir toplam kuru madde içerikleri (SÇKM) %4.9-13.8 arasında ve C vitamini içerikleri ise %52 ile %74 arasında değişmektedir (Guo ve Jiao, 1995).

Tablo 2. Çin’de ticari yetiştiriciliği yapılan önemli alıç çeşitleri

Çeşit adı	Meyve Ağırlığı (g)	SÇKM (%)	C Vitamini (mg/100 g)	Kabuk Rengi
Da Jin Xing	16.0	4.9	62.4-73.6	Koyu Kırmızı
Hong Yang Mian	12.0	9.8	60.4-68.9	Koyu Kırmızı
Bai Yang Mian	12.0	9.5	51.9-69.5	Koyu Kırmızı
Chang Ko	10.0	8.4	69.3	Koyu Kırmızı
Yu Bei Hong	10.0	13.8	74.3	Kırmızı

Kaynak: Guo ve Jiao (1995)

ABD’de *C. aestivalis* türünden geliştirilmiş ‘Lori’ ile ‘Lindsey’ ve *C. opaca* türünden geliştirilmiş olan ‘Big Red’, ‘Texas Super Berry’, ve ‘Super Spur’ çeşitleri (Tablo 3) yaygın olarak yetiştirilmektedir (Payne and Krewer, 1990).

Tablo 3. ABD’de ticari yetiştiriciliği yapılan önemli alıç çeşitleri

Çeşit ve Tür Adı	Meyve çapı (mm)	Genel Özellikleri
Lori- <i>C. aestivalis</i>	13	Kabuk rengi kırmızı, meyve et rengi beyaz
Lindsey- <i>C. aestivalis</i>	13	Kabuk rengi kırmızı, meyve et rengi beyaz
Big Red- <i>C. opaca</i>	16-19	Kabuk ve et rengi kırmızı
Red & Yellow- <i>C. opaca</i>	13-16	Kabuk rengi kırmızı-sarı, meyve et rengi sarı
Heavy- <i>C. opaca</i>	13	Kabuk rengi kırmızı, meyve et rengi beyaz
Texas Super Berry- <i>C. opaca</i>	16-19	Kabuk ve et rengi kırmızı
T.O. Super Berry- <i>C. opaca</i>	16-19	Kabuk rengi kırmızı, meyve et rengi kırmızı
Highway Super Berry- <i>C. opaca</i>	16-19	Kabuk rengi kırmızı, meyve et rengi kırmızı

Kaynak: Payne and Krewer (1990)

Bu çeşitlerin meyve çapı değerleri 13-19 mm arasında değişmekte olup, tamamı kırmızı kabuk rengine sahiptir. Bu çeşitler Georgia ve Louisiana'da yetiştirilmektedir.

Ülkemizde mevcut durumda özellikleri belirlenmiş olan tek alıç çeşidi 'Sultan' dır. Bu çeşidin genel özellikleri meyve iriliği çok büyük (>15 g), meyve şekli küresel şekilli ve kutuplardan basık, olgunlaştığında kabuk reng yeşil-sarı, meyve eti sertliği orta (3-4 kg-kuvvet), meyvedeki çekirdek sayısı ortalama 2-3 adet ve yenilebilir meyve oranı %90'dır (Şekil 7).



Şekil 7. 'Sultan' alıç çeşidinin meyvelerinden bir görünüm

Meyve suyundaki toplam suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) %14-16 arasında değişim göstermektedir. Bu çeşidin çiçeklenmesi Nisan ayı içerisinde gerçekleşmekte olup, bahçenin bulunduğu yükseltiye bağlı olarak Mayıs ayının ilk haftasına kadar çiçeklenmesi devam etmektedir. Meyve olgunlaşması Hatay ekolojisinde (yükselti: 800 m) 15-30 Eylül tarihleri arasında gerçekleşmektedir (Çalışkan ve ark., 2018).

Bunun yanında özellikle *C. laevigata* türünden geliştirilmiş olan 'Plena' ve 'Crimson Cloud' ile *C. laevigata* ve *C. monogyna* melezi olan 'Rosea Flore Pleno' ve 'Paul's Scarlet' çeşitleri süs bitkisi olarak kullanılmaktadır (Şekil 8).

Özellikle dış mekan süs bitkisi olarak bu çeşitlere ait bitkilerin ülkemizde de kullanılmaya başlanıldığı bilinmektedir.



Şekil 8. Süs bitkisi olarak kullanılan ‘Crimson Cloud’ (solda) ve ‘Paul's Scarlet’ (sağda) çeşitlerinin çiçeklerinden bir görünüm (Roberts, 2022).

5. ALICIN EKOLOJİK İSTEKLERİ

5.1. İklim isteği

Ilıman iklim meyvesi olan alıç, kışın yaprağını dökmekte ve ülkemizin farklı iklim koşullarına sahip bölgelerinde yetişebilmektedir. Akdeniz iklim koşullarının sahip olduğu ve yükseltinin deniz seviyesinden 300 m'nin üzerinde bulunduğu alanlarda da başarılı bir şekilde meyve alınabileceği belirtilmektedir (Caliskan ve ark., 2016).

Alıç hava oransal nemine karşı hassas olan bir meyve türüdür. Özellikle çiçeklenme döneminde meydana gelen yağış ve sisler yapraklarda kurşuni küf (botrytis) ve ateş yanıklığına hastalıklarına neden olabilmektedir. Bu nedenle, fenolojik gelişme süresince aşırı yağış, sis ve yüksek nem alıç yetiştiriciliğini oldukça sınırlamaktadır. Alıç kurağa dayanıklı bir bitki olmakla birlikte, başarılı bir yetiştiricilik için meyve gelişimi boyunca düzenli sulamaya

gereksinim duymaktadır. Alıcın, Akdeniz Bölgesi koşullarında Nisan ortasından sonra, Orta Anadolu Bölgesinde Mayıs sonu-Haziran çiçeklenmeye başlaması nedeniyle ilkbahar geç donlarından zarar görme olasılığı oldukça düşüktür.

5.2. Toprak isteği

Alıç toprak yönünden seçici bir bitki değildir. Doğal yayılış alanları olan bozkırda yamaç, kayalık ve taşlık alanlarda alıcın yetiştiği görülmektedir. Ancak, modern meyve yetiştiriciliği bakımından, tınlı ve tınlı-killi topraklarda daha iyi gelişmektedir. Kireç oranı yüksek topraklarda, yapraklarda özellikle demir ve çinko gibi mikro besin elementi noksanlıkları görülebilmektedir.

6. ALIÇTA ÇOĞALTMA

6.1. Çelikle çoğaltma

Alıç çelikle çoğaltılması çok zor olan meyve türlerinden biridir. Bu nedenle, ekonomik olarak alıcın çoğaltılmasında çelikle çoğaltma kullanılmamaktadır.

6.2. Tohumla çoğaltma

Mevcut durumda, tohumla çoğaltma alıç anaçlarının elde edilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda alıç tohumlarına soğuk (+4°C) ve sıcak (21-24°C) katlama uygulamaları ile 18-24 ay gibi uzunca bir süre sonrasında çöğür çıkışlarının başladığı belirtilmiştir (Bujarska-Borkowska, 2002). Bununla birlikte, meyve hasadı sonrasında, alıç tohumlarını çevreleyen sert-geçirimsiz endokarpın kırılarak, tohuma 3000 ppm GA₃ uygulanması sonrasında yaklaşık 1 ay içerisinde %60'a varan çöğür şıkışı (Şekil 9) elde edildiği belirtilmektedir (Çalışkan ve ark., 2020). Tohumla çoğaltmayla oluşan bitkilerin geç meyveye yatması yanında meyve kalite özelliklerinde farklılıklar oluşturmamasından dolayı, bu yolla elde edilen bitkilerle

bahçe kurulması istenmez. Ancak, alıçta tohumla çoğaltma anaç elde etmek amacıyla kullanılmaktadır.



Şekil 9. Alıç tohumlarına GA₃ uygulaması sonrası elde edilen çıkışlar

Çinde, ticari yetiştiricilikte *C. cuneata* türü anaç olarak kullanılmaktadır. Bu anaç bodur olarak değerlendirilmekte (%50 bodurluk sağlamakta) ve 1.8 m kadar boylanabilmektedir ve bu anaç üzerine aşılı çeşitler 8. yaşında 55 kg/ağaç verim alınmaktadır (Guo ve Jiao, 1995).

6.3. Aşıyla çoğaltma

Alıç çeşitlerinin çoğaltılmasında kullanılan en yaygın yöntem aşıyla çoğaltmadır. Bu amaçla göz aşılarından T ve yonga, kalem aşılarından ise dilcikli aşı kullanılabilir. Akdeniz Bölgesi koşullarında, alıcın erken dönemde gözlerinin uyanmasından dolayı (Ocak sonu-şubat başı), aşılamada kullanılacak aşı kalemleri en geç Ocak ayı başında alınmalıdır (Şekil 10).



Şekil 10. Aşılamada kullanılan alıç çöğürleri (solda) ve aşı kalemleri (ortada) ve aşı kalemlerinin jelatin ile kaplanması (sağda)

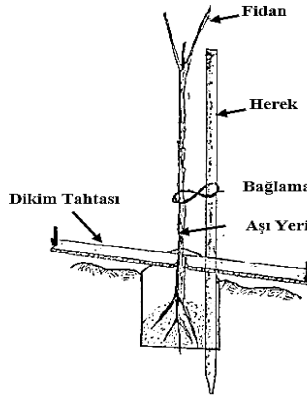
7.1. Bahçe yerinin seçimi

Meyve yetiştiriciliği uzun süreli bir yatırım olduğu için bahçe tesisi öncesinde yetiştirilecek meyve türü için bazı noktalara dikkat edilmelidir. Bu bakımdan iklim, toprak, yer ve yöney en önemli etkenlerdir. Ayrıca, bahçenin taşıma yoluna ve pazara yakınlığına dikkat edilmelidir.

Alıç bahçelerinin yüksek oransal hava neminin yıl boyunca (özellikle çiçeklenme döneminde) görüldüğü alanlara tesis edilmesi ateş yanıklığı ve kurşuni küf gibi hastalıklarla mücadele için risk oluşturmaktadır. Bu nedenle, alıç bahçesi için güneş ışığından maksimum oranda yararlanabileceği ve nem ve sisin birikmediği alanlar seçilmelidir.

7.2. Fidan dikimi ve zamanı

Fidan dikimi aşı noktası toprak yüzeyinden 10-15 cm yukarıda kalacak şekilde gerçekleştirilmelidir. Dikim zamanı ekolojik koşullara göre belirlenmeli, Orta Anadolu gibi kışları çok soğuk geçen bölgelerde dikim bahar aylarında gerçekleştirilmelidir. Akdeniz Bölgesi gibi kış soğuklarının problem teşkil etmediği yerlerde ise açık köklü fidanlar sonbaharda, tüplü fidanlar ise her dönemde dikilebilir (Şekil 12). Dikim aralığının belirlenmesinde, toprak yapısı, anaç olarak kullanılan bitkinin gücü ve kullanılacak budama sistemi dikkate alınmalıdır.



Şekil 12. Fidan dikiminden bir görünüm

7.3. Bahçe yerinin dikimi hazırlanması

Bahçe tesisinden önce derin ve yüzeysel toprak işleme yapılarak hazırlık yapılır. Dikim öncesi dekara 3-4 ton yanmış çiftlik gübresi verilmesi uygundur. Ayrıca, dikim sonrasında kök gelişimini uyarmak amacıyla damlama sulama ile birlikte dekara 3 kg MAP (mono amonyum fosfat) verilebilir.

7.4. Dikim şekli ve aralıkları

Alıç bahçelerinde fidan dikimi kare, dikdörtgen ve eğer arazi meyilli ise kontur (tesviye eğrileri üzerine) dikim şeklinde gerçekleştirilir. Fidan dikimi yapılmadan önce mutlaka dikim noktaları belirlenmelidir. Dikim mesafesi, goble budama sistemi uygulanacaksa, toprak yapısına bağlı olarak, 4x5 m, 5x5 m veya 6x6 m olabilir. Destek sistemli yetiştiricilik yapılacak ise merkezi lider, slender spindle gibi budama sistemlerinde 2.0x4.0 m veya 2.5x4.0 m mesafelerde dikim yapılabilir.

8. BUDAMA VE BUDAMA SİSTEMLERİ

Alıç yetiştiriciliğinde budama konusunda henüz yeterli araştırma olmamakla birlikte, alıcın meyve oluşum fizyolojisinin elma ve armuta benzemesi nedeniyle, elma ve armuttaki budama sistemleri alıçta da kullanılmaktadır. Budamada alıç meyvelerinin 2 ve daha yaşlı dallar üzerinde oluştuğunu göz önünde bulundurulmalıdır. Buna göre, alıçta klasik budama sistemlerinden goble ile doruk dallı ve modern budama sistemlerinden destek sistemli merkezi lider, V budama, slender spindle ve süper spindle gibi sistemler kullanılabilir.

8.1. Goble budama sistemi

Genellikle nemli bölgelerde uygulanan bu şekil budaması, uzun yıllardır ülkemizde ve dünyada kullanılmaktadır. Üç ana daldan oluşan bu şekil hemen hemen tüm meyve ağaçları için uygun olmakla birlikte 4 kollu olarak kullanılması alıç için daha uygundur (Şekil 13). Bu şekil budamasında, fidan

dikildikten hemen sonra topraktan 40-60 cm yükseklikten kesilir. İlkbahar periyodu içerisinde gelişmesini sürdüren fidanlara Temmuz-Ağustos aylarında ilk şekil verilir.

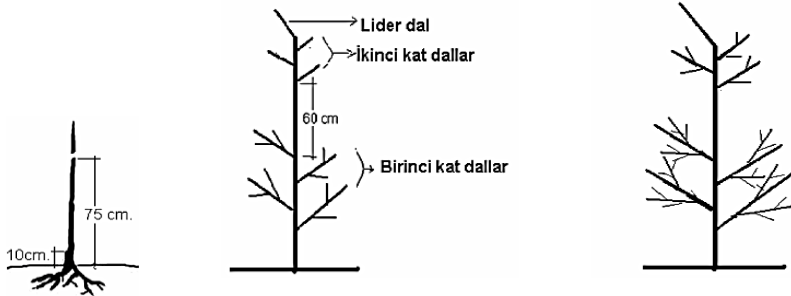


Şekil 13. Alıçta 4 kollu goble sistemi uygulaması

Fidan üzerinde aralarında 5-10 cm mesafe bulunan gövde ile 45°-60°lik açı yapan ve gelişme kuvvetleri hemen hemen aynı olan dört ana dal seçilir. İkinci büyüme yılının Temmuz-Ağustos aylarında her ana dal üzerinde biri yardımcı dal, diğeri ana dalın devamı olmak üzere iki dal seçilir. Yardımcı dal ana dala rekabet etmeyecek kuvvette ve 10-20 cm uzaklıkta olmalıdır. 40-60 cm'nin altında gelişme gösteren dallara dokunulmaz. Aynı işlemler üçüncü yılda devam edilir. Yardımcı dallar bir önceki yılın aksi istikametinde seçilir. Daha önceki yıllarda eğilmiş ve bükülmüş dallar ise kesilir (Yılmaz, 1990; Öztürk, 2011).

8.2. Merkezi Lider budama sistemi

Bu budama sistemde yetiştirilecek bitkiler, fidan dikimi sonrasında 75 cm üzerinden tepesi vurulur. Toprak seviyesinden itibaren 45 cm'ye kadar olan dallar dipten çıkarılır. İlk büyüme sezonunda, sürgünler 7.5-10 cm olduğunda yaz budamasına başlanır ve lider dal seçilerek bunun yanındaki sürgünler temizlenir. Dar açılı sürgünlerde açı genişletme işlemi yapılır (Şekil 14 ve 15).



Şekil 14. Merkezi lider sistemindeki fidanlarda tepe kesimi (solda) ile ikinci (ortada) ve üçüncü (sağda) yıllardaki görünümü

Yaz süresince iyi gelişmiş ve farklı yönlerde büyüyen 4-5 adet yan dal seçilir. Diğer sürgünler dipten çıkartılır. Dallar arasındaki mesafe 10-15 cm olmalıdır. Böylelikle merkezi lider sisteminin ilk katı oluşturulmuş olur. Kış döneminde ilk katın en üst dalının 50-60 cm üstünden tepe kesimi yapılır. İkinci yılda, ilk yıl oluşturulan birinci katın 50-60 cm üzerinden ikinci kat oluşturulur. İkinci kat için 3-5 dal seçilir.



Şekil 15. Alıçta merkezi lider budama sisteminden bir görünüm

Üçün yıl ve sonraki yıllarda, ana dalların ve lider dalın ucundan 3'te 1 oranında kesim yapılır. Her ağaç üzerinde toplam 8-12 ana dal oluşturulur. Ana dallar arasında 10-15 cm mesafe olmasına dikkat edilir (Öztürk, 2011).

9. ALIÇ BAHÇELERİNDE YILLIK BAKIM İŞLEMLERİ

Alıç bahçelerinde toprak işleme, yabancı otların temizliği ve bitki köklerinin havalandırılması amacıyla yapılır. Alıç bitkilerinin standart olarak gelişmeleri, düzenli ve yüksek verim alınması toprakta yeterli düzeyde suyun bulunmasına bağlıdır. Bitkiye verilecek su miktarı, yıllık yağışın sezon içerisindeki dağılımına, toprak yapısına ve ağacın büyüklüğüne göre değişiklik göstermektedir. Sulama için en uygun zaman meyve gelişiminin olduğu mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarıdır. Bu aylarda yapılan sulamalar verim ve kalitenin artmasına yardımcı olmaktadır. Sulama sistemi olarak damla sulama en uygun yöntemdir.

9.1. Gübreleme

Meyve bahçelerinde ağaçların sürgün gelişimi, çiçek oluşumu, meyve tutumu, meyve kalitesi ve olgunlaşması topraktaki besin maddeleri tarafından etkilenmektedir. Her yıl düzenli verim ve kaliteli meyvenin elde edilmesi için gübreleme oldukça önemlidir. Alıç bahçelerinde fidan dikimi ile birlikte gübrelemeye başlanmalıdır. Gübreleme öncesinde mutlaka toprak analizi yapılmalı ve gübreleme programı buna göre oluşturulmalıdır. Azotlu gübreler, meyve tutumunu ve verimi arttırmada, fosforlu gübreler bitkinin çiçeklenmesinde ve meyveye yatmasında ve potasyumlu gübreler meyve iriliği ve tat gibi kalite özelliklerini iyileştirmede etkilidir. Genel olarak, meyveye yatmış bir alıç ağacına (60-80 kg meyve taşıyan) yıllık 2.0-2.5 kg azot (amonyum sülfat), 2.5-3.5 kg fosfor (mono amonyum fosfat, MAP) ve 4-5 kg potasyum (potasyum sülfat) içeren gübreler verilebilir.

Tablo 4. Alıç yetiştiriciliğinde ilk üç yıl boyunca dekara uygulanacak besin elementleri

Yıllar	N (da/kg)	P (da/kg)	K (da/kg)	Ca (da/kg)	Mg (da/kg)
1. Yıl	5.0	5.0	4.0	4.0	0.5
2. Yıl	8.0	5.0	6.0	3.5	1.0
3. Yıl	10.0	6.0	9.0	4.0	1.2

Alıç yetiştiriciliğinde, azotlu gübrelerin özellikle şubat-mart, fosforlu gübrelerin mart-nisan ve ekim (hasat sonrasında) aylarında ve potasyumlu gübrelerin meyve gelişim periyotları olan mayıs-eylül ayları arasında kullanılmasına dikkat edilmelidir.

9.2. Meyve seyreltme

Uygun ekolojilerde, alıç ağaçlarında %15-20 meyve tutumu gerçekleşmektedir. Bununla birlikte, alıçta meyve seyreltmesi ile ilgili literatürde herhangi bir bilgi henüz bulunmamaktadır. Bu konudaki gözlemlerimize göre, salkımdaki meyvelerin çoğunun meyveye dönüşmesi durumunda meyve kalitesi düşmektedir. Bu nedenle, meyve tutumundan yaklaşık 1 ay sonra hüzmedeki meyve sayısı 3-4 adete düşürülebilir. Meyve

seyreltilmesi, meyvenin iriliği, rengi, gelişimi, kalitesi ve düzenli meyve vermesine olumlu etkide bulunmaktadır (Kaçal, 2011).

10. HASAT VE VERİM

Alıç meyvelerinde hasat çeşide özgü irilik ve meyve renginin oluşmasıyla yapılır. Dursun ve ark (2021), ‘Sultan’ alıç çeşidinde meyve kabuk renginin yeşil-sarı, meyve ağırlığının 15 g üzerinde, orta sertlikte (3-4 kg-kuvvet) olduğunda hasadının yapılmasını önermişlerdir. Meyve olgunlaşması ilerledikçe meyve rengi yeşilden sarıya dönerken, kırmızı renkli çeşitlerde ise renk koyulaşmaktadır. Meyve hasadı 2-3 defada tamamlanır. Klasik alıç bahçelerinde ağaç başına verim 60-80 kg arasında ve dekara verim 2-3 ton arasındadır (Çalışkan ve ark., 2018).

Hasat sonrasında alıç meyveleri soğuk hava depolarında muhafaza edilebilirler. Bu amaçla, alıç meyveleri 4°C ve %85–90 oransal nemde 3 ay süreyle ve 0°C ve %85–90 oransal nemde 4 ay süreyle meyve kalitesinde herhangi bir kayıp olmadan başarıyla muhafaza edilebilir (Özdemir ve ark., 2020).

11. HASTALIK VE ZARARLILAR

Alıcın kültür yetiştiriciliğinin henüz yeterince yaygın olmaması, bu meyvenin hastalık ve zararlıları konusundaki bilgi birikimini kısıtlamaktadır. Bununla birlikte, alıç yetiştiriciliğinde karşılaşılan önemli hastalık ve zararlılarla ilgili bilgiler aşağıda sunulmuştur.

11.1. Ateş yanıklığı (*Erwinia amylovora*)

Elma, armut, ayva, ateş dikenini ve alıç gibi yumuşak çekirdekli meyve türlerinde görülen bakteriyel bir hastalıktır. Bakteriyel kaynaklı olmakla birlikte, hava oransal neminin yüksek olduğu alanlarda yoğun çiçek enfeksiyonları nedeniyle meyve elde edilememektedir. Bu hastalığın tipik belirtisi sürgünlerde ateşten yanmış bir görünüm almasıdır. Enfeksiyon görülen bitki kısımlarında krem rengi sütümsü bir akıntı oluşur ve bu akıntı

kurduğunda kahverengiye dönüşmektedir. Bu hastalıkla mücadelede kültürel tedbir olarak aşırı azotlu gübrelemeden kaçınılmalı, bununla birlikte budama sonrasında %1.5'lik bordo bulamacı ağaç yıkanmalı, enfekteli ağaçlarda budama sonrası makaslar %10'luk çamaşır suyu ile dezenfekte edilmeli, hastalıklı sürgünler enfeksiyon noktasının en az 30-40 cm altından kesilmelidir. Etken maddesi flumequine, kasugamycin, fosetyl-Al ve oxolinic acid olan kimyasal ilaçlar mücadelede kullanılır. Kimyasal ilaçlar 7-8 gün arayla en az 3 ilaçlama şeklinde uygulanır (Anonim, 2016).

11.2. Kurşuni küf (*Botrytis cinerea*)

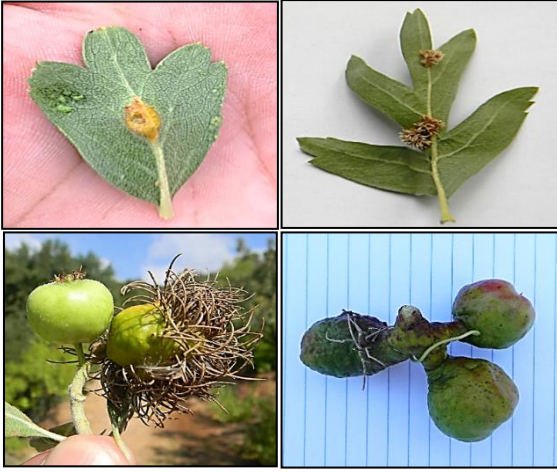
Sürekli yağış ve hava oransal neminin yüksek olduğu dönemlerde genç sürgünler, yaprak, çiçek ve meyveler hastalıktan etkilenir. Hastalıkla mücadelede bahçe içerisinde iyi bir hava hareketinin sağlanması yanında hastalıklı bitki kısımları bahçeden uzaklaştırılmalıdır. Enfekteli ağaçlarda budama sonrası makaslar %10'luk çamaşır suyu ile dezenfekte edilmelidir. Kimyasal mücadelede Fluopyram + Pyrimethanil ve Cyprodinil+Fludioxonil etken madde içeren kimyasal ilaçlar kullanılır. Hastalığın yoğunluğuna göre 7-8 gün arayla üç kez ilaçlama yapılır. Alıç fidanlarında yoğun enfeksiyon sonrasında sürgün ucundan geriye doğru ani kurumalar (Şekil 16) meydana gelebilmektedir (Anonim, 2016).



Şekil 16. Kurşuni küf hastalığının alıç yapraklarındaki belirtileri

11.3. Memeli pas (*Gymnosporangium spp.*)

Alıç bitkisinin yaprak, sürgün ve meyvelerinde enfeksiyon oluşturan mantari bir hastalıktır. Yaprak ve meyvelerdeki lekeler turuncu-kırmızı renktedir. Hastalığın ilerlemesi ile yaprakların alt kısmında ve meyve üzerinde meme şeklinde çıkıntılar görülür. Hastalıklı meyveler küçük ve şekilsiz olup, bu meyvelerde olgunlaşma meydana gelmez ve ağaç üzerinde kalır (Şekil 17).



Şekil 17. Alıçta memeli pas hastalığının yaprak ve meyvelerde oluşturduğu belirtiler

Sık aralıklarla meydana gelen ilkbahar yağışları sonrasında yapraklarda enfeksiyon görülme olasılığı artar. Hastalığın yoğunluğuna göre 7-8 gün arayla bakır oksiklorid ve bakır sülfat içerikli kimyasallarla ilaçlama önerilir (Anonim, 2022).

11.4. Yaprak bitleri

Yaprak bitleri ağacın taze sürgünlerinde, genç yaprak ve yaprak sapları üzerinde gruplar halinde beslenmeleri sonucunda, sürgün büyümesini engellemekte ve yapraklarda kıvrımalara ve meyvelerin küçük kalmasına neden olmaktadır. Doğal mücadele de kimyasal ilaçlama yapılması önerilmez (Şekil 18). Yeşil yaprak bitleri ile mücadelede en uygun zaman, 15 sürgünde 2 bulaşık sürgünün ve gri yaprak biti için 10 sürgünde 1 bulaşık sürgün görüldüğü

dönemdir. İlaçlamada etken maddesi acetamiprid, dimethoate, chlorpyrifos-ethyl, malathion ve thiacloprid olan kimyasallar kullanılabilir (Kaymak ve İşçi, 2011).



Şekil 18. Alıç sürgünlerinde yaprak bitleri ile beslenen uğur böceği

12. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye sahip olduğu zengin meyve genetik kaynakları ve farklı iklim koşulları nedeniyle Dünyanın sayılı meyve üreticisi ülkelerinden biridir. Bu zengin genetik kaynaklar içerisinde yer alan meyve türlerinden biride alıçtır. Alıcın sağlıklı beslenme üzerine olan olumlu etkileri yanında iri meyveli çeşit/genotiplerin üretilmesi ve bu meyveye tüketicilerin göstermiş olduğu ilgi gelecekte yetiştiricilik alanlarında hızlı bir artış olacağını göstermektedir. Özellikle kurağa dayanıklı bir tür olması ile kurak ve yarı kurak alanlarda kısıtlı sulama imkanları ile meyve yetiştiriciliğinin yapılmasına imkan sağlayabilir. Bununla birlikte, alıç yetiştiricilik alanlarının artması için özellikle çoğaltma ve teknik-kültürel uygulamalar konularında daha detaylı çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- Alkayış, M.F. (2019). Türkiye Türkçesinde Bitki Adları. Hiper Yayınları, İstanbul.
- Anonim (2016). Elma hastalık ve zararlıları ile mücadele. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Çiftçi Eğitim Serisi-4, 84s.
- Anonim (2022). Armut ve elmada memeli pas. Zirai Mücadele Tenkik Talimatları. Cilt IV. s. 9-12.
- Bayazit, S., Güngüz, K., Segin, E.Ö., Çalışkan, O. (2018). Hatay ili alıç yetiştiriciliğinin mevcut durumu ve geleceği. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35: 258-263.
- Bujarska-Borkowska, B. (2002). Breaking of seed dormancy, germination and seedling emergence of the common hawthorn (*Crataegus monogyna* Jacq.). *Dendrobiology* 47: 61–70.
- Caliskan, O. (2015). Mediterranean hawthorn fruit (*Crataegus* spp.) species and potential usage. The Mediterranean Diet. An Evidence-Based Approach (Eds. Preddy, VR., Watson, RT.), 621-628.
- Caliskan, O., Bayazit, S., Gunduz, K. (2016). Hawthorn species from Turkey and potential usage for horticulture. VII. International Scientific Agriculture Symposium, 06-09 October, Jahorina, Bosnia and Herzegovina.
- Caliskan, O., Karaman, H. (2018). Effects of different grafting methods and times on grafting success and plant development in Sarı Alıç hawthorn genotype (*Crataegus azarolus* L.). *Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences*, 72 (1): 198-202.
- Çalışkan, O., Gündüz, K., Serçe, S., Toplu, C., Kamiloğlu, Ö., Şengül, M., Ercişli, S., 2012. Phytochemical characterization of several hawthorn (*Crataegus* spp.) species sampled from the Eastern Mediterranean region of Turkey. *Pharmacognosy Magazine*, 8: 16-21.
- Çalışkan, O., Bayazit, S., Gündüz, K. (2018). Sarı alıç genotipinin (*Crataegus azarolus* L.) farklı olgunlaşma dönemlerinde meyve kalite özelliklerindeki değişimler. *Bahçe*, 47: 13-17.

- Çalışkan, O., Mavi, K., Bayazıt, S., Kılıç, D. (2020). Alıç (*Crataegus azarolus* L.) tohumlarının çikiş oranları üzerine bazı uygulamaların etkileri. *Bahçe*, 49: 139-143.
- Dahmer, S., Scott, E. (2010). Health effects of hawthorn. *American Family Physician*, 81,465–468
- Dönmez, A.A. (2004). The genus *Crataegus* L. (Rosaceae) with special reference to hybridisation and biodiversity in Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 28: 29–35.
- Dönmez, A.A. (2014). Nomenclatural, taxonomic 472 and biogeographic novelties in the Turkish *Crataegus* (Rosaceae-Maleae) taxa. *Adansonia*, 163: 245–253.
- Dönmez, A.A., Özderin, S. (2019). Additional contributions to taxonomy, nomenclature and biogeography of the Turkish *Crataegus* (Rosaceae) taxa. *PhytoKeys*, 122, 1–13.
- Dursun, A., Çalışkan, O., Güler, Z., Bayazıt, S., Türkmen, D., Gündüz, K., 2021. Effect of harvest maturity on volatile compounds profiling and eating quality of hawthorn (*Crataegus azarolus* L.) fruit. *Scientia Horticulturae*, 288: 110398. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110398>.
- Franco-Mora O., Aguirre-Ortega, S., Morales-Rosales, E.J, Gonzales-Huerta, A., Gutierrez-Rodríguez, F. (2010). Caracterización morfológica y bioquímica de frutos de tejocote (*Crataegus mexicana* DC.) de Lerma y Ocoyoacac, México. *Ciencia (Toluca)*, 17: 61-66.
- Gundogdu, M., Ozrenk, K., Ercisli, S., Kan, T., Kovad, O., Hegedus, A. (2014). Organic acids, sugars, vitamin C content and some pomological characteristics of eleven hawthorn species (*Crataegus* spp.) from Turkey. *Biological Research*, 47: 1-5.
- Guo, T.J., Jiao, P.J. (1995). Hawthorn (*Crataegus*) resources in China. *HortScience*, 30: 1132–1134.
- Kaçal, E. (2011). Seyretlme. Elma Kültürü. (Editörler: Akgül, H., Kaçal, E., Öztürk, E.P., özzongun, Ş., Atasay, A., Öztürk, G.). Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, s.297-312.
- Karadeniz T (2004). Şifalı Meyveler. K.T.Ü. Ordu Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü, Ordu, 34–36.

- Kaymak, S., İşçi, M. (2011). Bitki Koruma. Elma Kültürü. (Editörler: Akgül, H., Kaçal, E., Öztürk, E.P., özzongun, Ş., Atasay, A., Öztürk, G.). Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, s.313-392.
- Özcan, M., Haciseferoğulları, H., Marakoğlu, T., Aslan, D. (2005). Hawthorn (*Crataegus* spp.) fruit: some physical and chemical properties. *Journal of Food Engineering*, 69: 409–413.
- Özdemir, A.E., Bayazit, S., Çalışkan, O., Gündüz, K., Karaşahin, Z. (2020). Hatay-Belen yöresinde yetiştirilen aliçlerin (*Crataegus azarolus* L.) muhafaza koşullarının belirlenmesi ve muhafazası sırasında oluşan fiziko-kimyasal değişimler. TÜBİTAK Proje Sonuç Raporu (Proje No: 118O775). 42s.
- Öztürk, G. (2011). Budama ve Terbiye Uygulamaları. Elma Kültürü. (Editörler: Akgül, H., Kaçal, E., Öztürk, E.P., özzongun, Ş., Atasay, A., Öztürk, G.). Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, s.113-144.
- Payne, J.A., Krewer, G.W. (1990). Mayhaw: A new fruit crop for the south. p. 317-321. In: J. Janick and J.E. Simon (eds.), *Advances in new crops*. Timber Press, Portland, OR, USA.
- Roberst, A.E. (2022). A.E.Roberts Woodlea Nurseries. https://www.aeroberts.co.uk/Hawthorn/Crimson_Cloud.php. (Erişim tarihi: 03.09.2022)
- Serçe, S., Şimşek, Ö., Toplu, C., Kamiloğlu, Ö., Çalışkan, O., Gündüz, K., Özgen, M., Kaçar, Y.A. (2011). Relationships among *Crataegus* accessions sampled from Hatay, Turkey, as assessed by fruit characteristics and RAPD. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 58: 933–942.
- Wang, J., Xiong, X., Feng, B. (2013). Effect of *Crataegus* usage in cardiovascular disease prevention: an evidence-based approach. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013:149363.
- Yılmaz, M. (1990). Meyve Ağaçlarında Budama. Çukurova Üniv. Basımevi, Adana. 130s.
- Zhu, J.C., Xiao, Z.B. (2018). Characterization of odor-active volatiles in hawthorn puree using thermal desorption system coupled to gas chromatography-mass spectrometry-olfactometry and GC-flame photometric detector. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 66: 12296-12305.

BÖLÜM 2

MUŞMULA (*Mespilus germanica L.*) YETİŞTİRİCİLİĞİ

Doç. Dr. Melekber SÜLÜŞOĞLU DURUL¹

Doç. Dr. Mehmet POLAT²

¹ Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kocaeli, Türkiye, meleksl@kocaeli.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-6546-5891

² Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta, Türkiye, mehmetpolat@isparta.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-2415-4229

1. MUŞMULANIN ANAVATANI VE DÜNYA ÜZERİNDEKİ YAYILIŞI

Muşmula (*Mespilus germanica* L.), ılıman iklim kuşağında, özellikle ormanlık alanların kıyılarında doğal olarak yetişmektedir. Yayılım alanı oldukça geniştir. Tarihte ilk olarak Asurlular tarafından süs bitkisi olarak yetiştirilmiştir. Romalılar zamanında Avrupa'ya götürülmüş, popülerlik kazanarak hızla yayılmıştır. Anavatani Güneybatı Asya ve Güney Doğu Avrupa'dır (Anonim, 2022a; Anonim 2022b). Türkiye'nin kuzeyinden, Kırım'a, Kafkasya ve Transkafkasya ile İran'ın kuzeydoğu kesimine kadar olan bölgede yetişmektedir (Sebek ve ark., 2019). Hazar Denizi kıyılarında İran'ın kuzeyinde yaklaşık üç bin yıl önce yetiştirildiğine dair bulgular vardır. On yedinci yüzyıla kadar önemli meyvelerden biri olarak kabul gören muşmula, sonraları yerini farklı meyve türlerine bırakmıştır. Günümüzde az yetiştirilen bir minör meyvedir. Doğu ve Güneydoğu Avrupa ve Orta Asya'da ev bahçelerinde yetiştirilmektedir.

2. BİTKİ SİSTEMATİĞİNDEKİ YERİ

Muşmula *Rosales* takımı, *Rosaceae* familyası *Mespilus* cinsi içinde yer alan yumuşak çekirdekli bir meyve türüdür. *Mespilus* cinsi oldukça küçük bir cins olup, *Germanica* türlerini ve yakın zamanda keşfedilen *M. canescens* türlerini içermektedir; her iki tür de geniş yapraklar şeklinde meyvenin üzerinde yayılan kalıcı sepallere sahiptir. Sepal yapraklar tür için ayırt edici özelliktedir. *M. germanica*'da mat kahverengi ve *M. canescens*'te ise parlak kırmızı renklidir (Phipps, 1990).

Mespilus cinsi botanikçiler tarafından sınıflandırmada uzun yıllar *Creatagus* cinsi ile karşılaştırılmış, iki cinsin ayrımı üzerine çalışılmıştır. Muşmulanın yoğun olarak yetiştiği ve örneklerinin incelendiği bölgelerde halk taksonomisinde muşmulanın daima alıçtan farklı bir bitki olarak ayırt edildiği görülmektedir. *Mespilus* cinsi tarihsel süreçte ortaya çıktığı bölge boyunca, çok çeşitli etnik köken ve dilbiliminde kendine özgü adlandırmalarla yer almıştır. Bitkinin halk kültüründe geniş yer aldığı Türkiye, Ukrayna, Rusya, Romanya dahil olmak üzere farklı ülkelerde toplam 133 farklı şekilde adlandırma yapılmıştır. Almanca 'mispel', Fransızca 'neslier', İtalyanca 'nespolo', Yunanca 'mispilia', Rusça 'mousmoulo' ve Türkçe 'muşmula' olarak adlandırılmıştır. Türkçe'de muşmula için beş büyük ve döngel çok yaygın kullanılan halk adlandırmalarıdır. Bu nedenle, muşmula (*Mespilus*), bir 'halk cinsi' olarak kabul edilmektedir (Phipps, 2016).

Sistemik adlandırma:

Alem: Plantae

Bölüm: Magnoliophyta

Sınıf: Magnoliopsida

Takım: Rosales

Familya: Rosaceae

Alt Familya: Maloideae

Cins: *Medlar (Mespilus)*

Tür: *Mespilus germanica* L.

Mespilus germanica var. *gigantea* Kirchn. (Büyük meyveli)

Mespilus germanica var. *abortiva* Kirchn. (Çekirdeksiz meyveler)

Mespilus germanica var. *argenteo-variegata* (Beyaz alacalı yapraklı süs bitkisi formu)

Mespilus germanica var. *aureo-variegata* (Sarı alacalı yapraklı süs bitkisi formu) (Anonim 2022a)

Mespilus canescens L. (Kırmızı sepal yapraklı tür)

Yerel adlar: Türkiye'de 'Döngel', Töngel veya 'Beşbiyık', Azerbaycan'da 'Ezgil', Gürcistan'da 'Bushmala' ve Avrupa ülkelerinin çoğunda 'German' veya 'Germanic muşmulası' olarak adlandırılır (Yılmaz ve ark., 2016).

3. MUŞMULA ÇEŞİTLERİ

Muşmula uzun yıllar geleneksel olarak yetiştiriciliği yapılan önemli bir tür iken, son yüzyılda meyve türlerinin çeşitlenmesi sonucunda ekonomik değeri azalmıştır. Bu durum muşmulanın evrimini sınırlandırmış, günümüzde dar bir genetik çeşitlilik sonucunda yüksek genetik erozyon riski ile karşı karşıya olan bir tür durumuna gelmiştir (Cristofori ve ark., 2019). Farklı ülkelerde ıslah çalışmaları sonucunda belirlenmiş çeşitler bulunmakla birlikte az sayıda tescilli ticari çeşit vardır.

İtalya'da Comune d'Olanda ve 'Reale' çeşitlerinin fidan üretimi yapılmaktadır. Ancak 'Comune' çeşidi popülasyonuna pomolojik özellikler açısından farklılık gösteren tipler de dahil edilmiştir, meyve kalitesi değişiklikler gösterebilmektedir. Yunanistan'da çoğunlukla 'makrokarpa' alt türlerine dahil edilen büyük meyveli muşmulalar yetiştirilmektedir. Avusturya ve İngiltere'de, 'Nottingham' çeşidi en bilinen ve yaygın olan çeşittir (Cristofori ve ark. 2019; Anonim 2022 b; Anonim, 2022c; Anonim, 2022d).

3.1. Ticari olarak üretimi yapılan muşmula çeşitleri

3.1.1. *Mespilus germanica* cv. Nottingham

Büyük meyveli, yüksek verimli bir çeşittir. İngiltere'de yaklaşık 1850'lerde ıslah edilmiştir. Büyük bir çalı veya küçük ağaçlar şeklinde büyür. Meyveleri yuvarlak, yaklaşık 4 cm çapındadır. Ekim ortasında olgunlaşır, sert etlidir. Meyve eti 1-2 hafta depolamadan sonra yumuşar, yemeye hazır hale gelir. Baharatlı elma püresi tadında ve dokusundadır. Reçel vb. yapımında kullanılabilir (Anonim, 2022 b; Anonim, 2022c).

3.1.2. *Mespilus germanica* cv. Dutch Giant

Çok verimli eski bir çeşittir. Orta hızlı büyüyen bir çeşit olup, iki yaşından sonra meyve vermeye başlar. Yaklaşık 5 cm çapında, hafif basık, büyük meyveli bir çeşittir. Ekim ayında olgunlaşır. Kahverengi etli, lezzetli meyvelidir. Reçel için çok uygundur (Anonim, 2022b; Anonim 2022c).

3.1.3. *Mespilus germanica* Süssmispel

1960'larda keşfedilen Alman çeşididir. 'Süssmispel' adı "Tatlı muşmula" anlamına gelmektedir. Meyveleri orta büyüklüktedir, taze yemeye uygundur. Neredeyse tanen içermez ve tüm muşmula çeşitleri içinde en yüksek şeker içeriğine sahiptir (Anonim, 2022c).

3.3.4. *Mespilus germanica* cv. Monstrueuse d'Evreinoff

1941'de Fransa'da bulunmuştur. Kuvvetli gelişen bir ağaçtır. Kısmen kendine verimlidir, bu nedenle bahçe kurarken en az iki farklı çeşit dikilmesi tavsiye edilir. Düzgün şekilli meyveleri 7 cm çapında, ortalama 60 g ağırlığındadır. Tüm muşmula çeşitleri içinde en büyük meyveye sahip çeşittir. Bazı meyveleri şekilsizdir. Asit dengesi

bakımından iyi bir tada sahiptir. Diğer çeşitlerden biraz daha erken olgunlaşır. Meyve verimi düzenlidir (Anonim, 2022c).

3.3.5. *Mespilus germanica* cv. Delice des Vannes)

Vannes'deki botanik bahçesinden seçilen bir Fransız çeşididir. Küresel, ortalama büyüklükte ve lezzetli meyveleri vardır. Düzenli verim verir, çok verimlidir (Anonim, 2022c).

3.3.6. *Mespilus germanica* F. Apyrena

Küçük, çekirdeksiz meyvelere sahip bir muşmula çeşididir. Orta çağdan beri bilinmektedir. Meyveleri, tüm muşmula çeşitleri içinde en lezzetli olarak kabul edilir. Bol meyve verir. Meyveleri yabani muşmulalar gibi küçüktür. Çekirdeksiz meyveleri konserve için çok uygundur. Dallarında diğer çeşitlerden daha fazla diken vardır (Anonim, 2022c).

3.3.7. Pomoravka

Ticari bir çeşit olup, 1994 yılında Sırbistan'da ıslah edilmiştir. Küçük meyveli (8.2 g) olmakla birlikte, meyve eti/çekirdek oranı (%96,5) yüksek bir çeşittir. Özellikle olgunlaştığında oldukça kalitelidir. Genetik bozulmaya karşı üç farklı ekolojide oluşturulan plantasyonlarda koruma altına alınmıştır. Taze tüketiminin yanı sıra, meyveleri macun, jöle, püre, likör vb. yapımında işleme endüstrisi için değerlidir. Büyük meyveli çekirdeksiz muşmula çeşitlerinin geliştirilmesinde ıslah materyali olarak öne çıkar. Genç ağaçlarında *Erwinia amylovora* varlığı tespit edilmemiş olması genetik değerini artırmaktadır (Sebek ve ark., 2017).

3.3.8. Royal

Fransa'dan İngiltere'ye götürülen bir çeşittir. Meyve ağırlığı 25.5 g, büyüklüğü 2.5-5.0 cm'dir. Kuru madde miktarı yüksek, taze tüketime uygun kaliteli bir çeşittir. Kompakt gelişen, küçük boylu ağaçlar oluşturur. Erken yaşta meyve vermeye başlar ve verimi yüksektir (Sebek ve ark., 2017; Anonim 2022d).

3.3.9. Macrocarpa

Hollanda orjinli, iri bir Alman çeşididir. Kasım başı olgunlaşır. 1.5-4.0 m yüksekliğe ulaşan, büyüdükçe yayılan bir taç yapar (Anonim, 2022a, Anonim, 2022e).

3.3.10. İran muşmulası

Yüksek verimlidir. Erken olgunlaşır ve taze tüketime uygundur. Yarı bodur gelişir (Anonim, 2022f).

3.3.11. Akçakoca 77®

Düzce ilinin Akçakoca ilçesindeki iri meyveli tipler arasından seçilerek Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünün araştırma ve uygulama parsellerinde denemeye alınmıştır. Akçakoca 77® ismi ile 2014 yılında ise Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından tescili yapılarak üreticilerin hizmetine sunulmuştur. Akçakoca 77® çeşidinin ağaçları bodur ve yarı-bodur klon anaçları üzerinde orta kuvvette, yarı-dik veya yayvan olarak gelişme gösterir. Erken verime başlayan bir çeşittir. Mayıs ayında çiçeklenir, Kasım ayının ilk yarısında hasat edilir. Meyveleri üstten basık, ortalama meyve eni 56.78 mm, meyve boyu 35.43 mm ve meyve ağırlığı 59.60 g'dır (Akçay ve ark., 2016).

3.3.12. İstanbul

Etli fakat küçük meyveli, oldukça lezzetlidir. İç piyasada en çok talep gören çeşittir (Anonim 2022g).

3.3.13. İtalyan muşmula

Meyve et rengi yeşil, oldukça etli bir çeşittir. Piyasanın talebi düşüktür (Anonim 2022g).

3.3.14. Çekirdeksiz muşmula

Kahverengi, tüylü bir çeşittir. Mersin bölgesinde yetişir. Çekirdeksiz ve tatlı meyvelidir (Anonim 2022g).

4. TÜRKİYE'DE MUŞMULA YETİŞTİRİCİLİĞİ

Türkiye'de özellikle Kuzey ve Batı Anadolu ve Marmara bölgelerinde kayıtlı ağaç varlığı fazladır. Anadolu'nun kuzey ve batısında, Karadeniz, Ege ve Marmara Bölgelerinde muşmulanın doğal ve yabancı popülasyonları yetişmektedir (Yılmaz ve Gerçekcioğlu, 2013). Orta ve Batı Karadeniz'de orman içi alt örtü çalı kısmında, Doğu Karadeniz Bölümü'nde ladin ormanları içerisinde, Marmara Bölgesi'nde ise daha çok sınır ağacı ve ormanlık alanlarda yetişen muşmulanın ülkemizde kapama meyve bahçesi yok denecek kadar azdır.

Gerek ağaç sayısı varlığı ve gerekse üretim miktarı kesin bilinmemektedir.

Türkiye 2021 yılı üretim değeri 4830 tondur (Tablo 1). Bursa, Çanakkale, Kütahya ve Manisa en fazla muşmula plantasyonuna sahip illerdir (Tablo 2.). Sinop, Trabzon ve Düzce illerinde muşmula dikim alanı olmadığı, Samsun ilinde ise çok sınırlı bir dikim alanı olduğu görülmektedir (TÜİK, 2022). Bu illerde doğal plantasyonlardan veya

dağınık ağaçlar şeklinde ev bahçeleri, yol kenarlarında dikili ağaçlardan toplanan meyveler üretimi oluşturmaktadır.

Tablo 1. Türkiye Muşmula Üretimi (TUİK 2022)

	2005	2010	2015	2021
Alan (da)	320	259	516	2214
Üretim (ton)	4300	4362	4205	4830
Verim (kg/ağaç)	15	16	17	20

Tablo 2. İller Bazında Muşmula Üretim Değerleri (TUİK 2022)

İl	Alan (da)	Üretim (ton)	İl	Alan (da)	Üretim (ton)
Bursa	1284	706	Manisa	182	199
Çanakkale	243	610	Burdur	35	187
Samsun	11	444	Kütahya	155	151
Sinop	0	345	Balıkesir	26	151
Trabzon	0	249	Düzce	0	151

Türkiye’de İstanbul, İtalyan, Jumbo ve çekirdeksiz muşmula olmak üzere dört farklı muşmulanın fidan satışı yapılmaktadır (Yılmaz ve Gerçekçioğlu, 2013; Anonim, 2022e).

Muşmulanın seleksiyonu, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi üzerine çalışmalar devam etmektedir.

5. MUŞMULANIN EKONOMİK ÖNEMİ

Muşmula meyve olarak, tıbbi-aromatik bitki olarak ve süs bitkisi olarak ekonomik değere sahiptir.

5.3. İnsan beslenmesi açısından önemi ve değerlendirilme şekilleri

Meyveleri antik çağlardan günümüze değer görmekte, vitamin taşıyan ve şifalı bir bitki olarak birçok ülke kültüründe yer almaktadır. Orta çağda Avrupa’da süs bitkisi ve meyve olarak yetiştirilmiştir. 1600-1700’lerde meyveleri İngiltere’de şarapla birlikte tüketilmiş, bazı Avrupa ülkelerinde Noel tatlısının hazırlanmasında kullanılmıştır (Baird ve Thieret, 1989; Schaefer ve ark., 2015). Botanikçi Alfred Rehder, tür tanımında, “bazen, çürümeye başladıktan sonra yumuşak ve hoş bir asit tadı olan meyvesi için yetiştirildiğini” belirtmiştir (Rehder, 1986; Schaefer ve ark., 2015).

Zamanla diğer meyve türlerinin artması ile önemini kaybeden muşmula, günümüzde iyi bir antioksidan kaynağı olarak ve immün sistemi düzenleyici olmasından dolayı önemi artan meyveler arasında yerini almıştır.

Meyvelerinden pekmez, sirke, reçel, turşu, marmelat, meyve pulpu gibi geleneksel ürünler hazırlanmaktadır. Avrupa’da reçel ve marmelatları satılmaktadır. Preslenmiş ve kurutulmuş meyveleri mevsimi dışında pazarlanmasına olanak sunmaktadır.

Olgun muşmula meyveleri hafif kekremsi tatta, elma-armut arası bir aromaya sahiptir. Selülozca zengin, kalorisi düşük bir meyvedir (Hacıseferoğulları ve ark., 2005). Muşmula meyvelerinin temel bileşenleri Tablo 3.’de özetlenmiştir.

Tablo 3. Muşmula Meyvesinin Temel Bileşimi

Nem (%)	Protein	Yağ	Selüloz	Kalori (kcal/g)	Kül
67.4-75.6	3.7	4.9	11.4	16.5	1.8-2.4

Kaynak: Hacıseferoğulları ve ark., 2005; Ercişli ve ark., 2012; Gürbüz ve Bostan, 2020.

Muşmula fenolik bileşikleri ve doğal antioksidan özelliği ile öne çıkar. Şekerler, organik asitler, amino asitler, pektin, yağ asitleri bakımından zengin bir meyvedir (Haciseferoğulları ve ark., 2005; Yılmaz ve ark., 2016; Rop ve ark., 2011) (Tablo 4). Meyvelerinin liyofilize özütünde kafeik asit, ferulik asit, siringik asit, ellagik asit, kersetin, -tokoferol, pirogallol, p-hidroksibenzoik asit, vanilin, p-kumarik asit, gallik asit ve askorbik asit miktarı yüksektir. Bu da muşmula meyvelerinin antioksidant kapasitesinin iyi olduğunun bir göstergesidir (Gülçin ve ark., 2011; Nabavi ve ark., 2011).

Fruktoz, glikoz ve sakaroz muşmula meyvesinde bulunan başlıca şekerlerdir ve miktarları meyve olgunlaşması ile değişmektedir (Baytop, 1984; Glew ve ark., 2003). Muşmula meyveleri palmitik asit, linoleik asit, a-linolenik asit, stearik asit ve oleik asit bakımından zengindir. Meyvenin farklı olgunlaşma aşamalarında yağ asidi bileşimi de değişmektedir. (Ayaz ve ark., 2002; Canbay ve ark., 2015).

Tablo 4. Muşmula Meyvelerinin organik asit, fenolik madde ve şeker içerikler

Organik asitler			
Askorbik asit	Malik asit	Suksinik asit	Sitrik asit
24.6-35.1	576.5-707.4	112.9-188.5	2.4-13.0
Fenolik bileşikler ve antioksidan aktivitesi			
Toplam fenolik (mg GAE 100g ⁻¹)*	Antioksidant aktivitesi (mmol TE 100 g ⁻¹)	Toplam fenol (mg g ⁻¹)**	Toplam flavonoid (mg g ⁻¹)**
24.0-107.4	9.1-50.0	29.35	14.88
Şeker değerleri (mg 100g ¹)			
Fruktoz	Glikoz	Sakkaroz	
3530.7-4740.8	2226.9-2955.5	111.9-227.4	

Kaynak: Haciseferoğulları ve ark., 2005; Bostan ve İslam, 2007; Ercişli ve ark., 2012; Kalyoncu, 2013; Közen ve Bostan, 2016; Sulusoglu-Durul ve Ünver, 2016; Akbulut ve ark., 2016; Çakır ve Öztürk, 2019; Bostan, 2020; Gürbüz ve Bostan, 2020.

*Kuru ağırlık, **metanol ekstraktı

Muşmula pektin, C vitamini ve az miktarda A vitamini içerir (Korbanova ve ark., 1998.). Besin maddeleri ve vitamin içeriği ile çocuk ve

yetişkinlerin menüsünde yer alması gereken bir meyvedir (Petö ve ark., 2016). Mineral maddeler bakımından zengindir (Kalyoncu ve ark. 2013) (Tablo 5).

5.4. Muşmulanın tıbbi ve aromatik özellikleri

Meyvelerinin antioksidan içeriği yüksektir ve immün sistemi düzenleyicidir (Canbay ve ark., 2015). Muşmula meyveleri sindirim sistemi ve böbrek hastalıklarında iyi gelmektedir. Kabızlık, bağırsak iltihabına karşı kullanılmaktadır (Baytop, 1999). Yapraklarından hazırlanan çayın ağrı giderici özelliği vardır. Muşmula yapraklarının fenolik ekstraktı akciğer iltihabına yol açan *Klebsiella pneumoniae*'a karşı iyi bir antibakteriyel etki göstermiş, koli basili ve *Shigella disentiae*'ya karşı etkili olmuştur. Dizanteriyi kontrol etme potansiyeli vardır (Davoodil ve ark., 2017).

Tablo 5. Muşmula Meyvelerinin Mineral Madde Bileşimi (mg/kg)

Mineral madde	Miktar	Mineral madde	Miktar (ppm)
Ca	883.1	Fe	91.9
Mg	550	Mn	50
K	8052.9	Zn	4.0
P	344.8	Se	6.6
Pb	2.2	Cr	1.4
Al	44.0	B	356.5

Kaynak: Haciseferoğulları ve ark., 2005.; Glew ve ark., 2007; Kalyoncu ve ark., 2013; Petö ve ark., 2016.

Muşmula yapraklarının ekstraktı da fenol ve flavanoid içeriğince zengindir ve oldukça yüksek antioksidan aktivitesine sahiptir. Muşmulanın tomurcuk ekstraktı diyabete karşı etkilidir. Muşmuladan elde edilecek fitokimyasalların diyabet tedavisinde ilaç yapımında kullanımı için çalışmalar vardır (Isbilir ve ark., 2019).

5.5. Muşmulanın süs bitkisi olarak önemi

Bol ve gösterişli çiçekleri, küçük ağaç veya çalı formu ile muşmula çekici bir süs ağacıdır. Muşmula Fransa'da uzun yıllar süs bitkisi olarak yetiştirilmiş, götürüldüğü Amerika'da da geniş yayılım göstermiştir (Baird ve Thieret 1989). Muşmulanın özel yetiştirme istekleri yoktur. Zararlılara ve olumsuz iklim koşullarına diğer birçok süs bitkisinden daha iyi dayanır bu nedenle iyi bir dış mekân ağacıdır.

6. MUŞMULANIN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

6.3. Habitüs

Muşmula 3-7 m boylanabilen çalı veya ağaç formunda büyüyen bir türdür (Şekil 1). Açık gri gövdesi düzensiz bir gelişim gösterir. Dallar gridir. Güçlü dallanır, yıllar içinde çok sayıda dal oluşturur, Yayılıcı, neredeyse yuvarlak bir taç oluşturur. Çok dallanan orta derin kök sistemine sahiptir (Anonim, 2022c). Yabani formları dikenli, kültür formları ise az dikenli-dikensiz bir bitkidir. Ağacı uzun ömürlü olup yüz yıldan fazla yaşayabilmektedir (Phipps ve ark., 2003). Kendine verimli ve uzun ömürlü bir ağaçtır. Yaklaşık 30-50 yıl yaşar. İngiltere'de 100 yıllık ağaçları vardır.



Şekil 1. Muşmula Ağacının Genel Görünümü ve Büyüme Şekli (12 Yaş)
(Fotoğraf M.Sülüoğlu Durul)

1.1. Yaprak yapısı

Yapraklar 6-12 cm uzunluğunda, 3-10 cm eninde uzamış mızrak şekli ile yumurtamsı oval arasında değişim göstermektedir. İnce tırtıklı ve keçe benzeri tüylü yapraklar ovaldir ve biraz sivridir. Yaprak üst yüzeyi koyu yeşil ve alt yüzey daha soluk renktedir (Şekil 2). Sonbaharda turuncu-kırmızı renk alır, güzel dekoratif bir görüntü oluşturur. Kış aylarında yaprağını döker.



1.2. Çiçek yapısı ve fenoloji

Muşmulanın çiçeklenme zamanı ilkbahar sonu veya yaz başında Mayıs Haziran aylarındadır. Önce yaprak tomurcukları patlar, yapraklanma oluşur, sürgün belirli bir büyüklüğe gelince çiçek tomurcukları oluşur (Şekil 2).



Şekil 2. Muşmula Çiçek Tomurcuğu (Sol) ve Çiçekleri (Sağ)
Fotoğraf: Anonim 2022g; Anonim 2022h

Çiçek tomurcuklarının görülmesinden sonra 5-10 gün içinde tam çiçeklenme gerçekleşir. Bitkilerin gelişimi ve fenolojik aşamalar yıllara göre önemli değişimler gösterir. Bireysel faktörler (genler, yaş) ve çevresel faktörler (hava koşulları, toprak koşulları, sulama, zararlılar vb.) bitkilerin gelişimini ve fenolojik durumu önemli ölçüde etkiler (Morellato, 2000).

Çiçek tomurcukları evvelki yıl oluşan gözden süren sürgünün ucunda oluşur. Üzerinde minik, açık renkli tüyler bulunur. Her bir çiçek tomurcuğundan bir çiçek oluşur. Çiçekler hermafrodit, beş parçalı, beyaz-pembe renklidir. Bir çiçekte 36-37 anter vardır. Bir anterdeki polen sayısı 160.55 ve bir çiçekteki polen sayısı 12753 adet olarak belirlenmiştir (Güçlü ve ark., 2018). Polenler sıvı nitrojende dondurularak uzun süre saklanabilir, sonrasında %72 gibi yüksek çimlenme gücü gösterir (Craddock, 1987).

1.3. Meyve ve tohum

Muşmula yumuşak çekirdekli meyvedir. Meyveler yarım küre şeklindedir.



Şekil 3. Muşmulanın Yeni Gelişen (sol) ve Olgunlaşmış (sağ) Meyveleri
(Fotoğraf M.Sülüşoğlu Durul)

Seleksiyon çalışmalarında meyve boyu 31-45 mm, meyve eni 31-40 mm aralığında belirlenmiştir (Şekil 3.). Meyve ağırlığı 19-31 gramdır (Tablo 6).

Tablo 6. Muşmula Meyvesinin Fiziksel Özellikleri

Pomolojik özellikler				
Meyve ağırlığı (g)	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Çiçek çukuru genişliği (mm)	Çiçek çukuru derinliği (mm)
19.6-31.6	31.1-39.8	31.4-44.7	15.1-23.3	5.8-10.8
Meyve renk değerleri				
L*	a*	b*	Chr	h°
69.4-104.7	5.0-8.5	21.8-29.0	22.5-27.9	73.3-77.7

Kaynak: Bostan ve İslam, 2007; Aygün ve Taşçı, 2013; Közen ve Bostan, 2016; Sulusoglu-Durul ve Ünver, 2016; Khadivi ve ark., 2019; Bostan, 2020; Gürbüz ve Bostan, 2020.

Meyve üzerinde bulunan geniş, olgunlukta da sağlam şekilde tutunan kalıcı sepal yapraklar meyveye içi boş bir görüntü vermektedir. Halk arasında meyve bu görünümü nedeni ile koca bıyık olarak adlandırılır (Şekil 5).



Şekil 4. Muşmula Meyvelerinin Enine ve Boyuna Kesiti
(Fotoğraf M.Sülüşoğlu Durul)

Meyvenin çiçek ucu tarafı bariz şekilde açıklığa sahiptir (Şekil 4). Bu yapısı ile diğer türlerden kolaylıkla ayırt edilebilir. Bazı meyvelerde bu kısımda derin çatlaklar oluşur. Meyve kalitesi düşer, enfeksiyonlara açık duruma gelir.

Meyvelerinde olgunluk durumuna, çeşide ve ekolojik faktörlere bağlı olarak suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) %8.4-25.0, titre edilebilir asit değeri (TA) %0.21-1.5 aralığında değişir. Meyve eti oranının yüksek olması istene bir kriterdir (Tablo 7).

Tablo 7. Muşmula Meyvesinin Kimyasal Özellikleri

Meyve eti sertliği (%)	Meyve eti oranı (%)	SÇKM (%)	Toplam kuru madde (%)	Asitlik (%)	pH
46.3-90.0	84.29-95.73	8.40-25.0	24.6-32.0	0.21-1.5	2.17-4.5

Kaynak: Bostan ve İslam, 2007; Közen ve Bostan, 2016; Sulusoglu-Durul ve Ünver, 2016; Bostan, 2020; Gürbüz ve Bostan, 2020.

Meyveler yüksek tanen içerdiğinden ağaç olumu aşamasında yemek zordur. Kabuk rengi çikolata kahvesi olunca yenilebilir hale gelir (Şekil 5).

Meyvenin merkezinde düz, şekilsiz yapıda, sarımsı kahverengi, sert endokarpa sahip, 1-1.25 cm boyutunda çekirdekler yer almaktadır. Meyve eti çok müsilaıdır ve çekirdekleri içine gömülü şekilde bulunmaktadır (Şekil 5).



Şekil 5. Hasat Zamanı v e Yeme Olumunda Muşmula Meyveleri
(Fotoğraf M.Sülüşoğlu Durul)

Meyvedeki tohum sayısı 3-7 adet, tohum ağırlığı 1.2-4.2 g arasında değişmektedir (Şekil 6).



Şekil 6. Muşmula tohumları
(Fotoğraf M.Sülüşoğlu Durul)

1.4. Döllenme biyolojisi

2n=32 kromozoma sahiptir (Fraser, 1961). Kendine verimli bir türdür ve tozlayıcı gerektirmez (Baird ve Thieret, 1989; Schaefer ve ark., 2015). *In vitro* polen canlılığı genotiplere göre %84.83-100 aralığında değişmektedir. *In vitro* çimlenme oranı ise %31-%68.5 olarak verilmiştir (Craddock, 1987; Cavusoglu ve Sulusoglu, 2013; Güçlü ve ark., 2018).

2. EKOLOJİK İSTEKLERİ

Muşmula farklı iklim koşullarına uyum sağlayabilen bir türdür ve zorlu koşullara dayanıklıdır. Ilık yaz ve ılık kışı olan bölgelere uygundur. -5 °C'ye kadar dayanıklılık gösterir, ılıman bölgeleri ve serin havaları sever (Anonim 2022d). Bitki rüzgardan korunduğu sürece hem güneşli hem de yarı gölge yerlerde büyüebilir. Drenajı yetersiz veya aşırı kuru topraklar dışında çok çeşitli toprak türlerinde yetişmektedir. Kireç oranı düşük, drenajı iyi, hafif asidik toprakları sever. Anaç seçimi ile toprak toleransı artırılabilir. Dona maruz kalmayan alanlarda kayalıklarda ve fakir topraklarda zayıf büyümektedir (Gülçin ve ark., 2011; Anonim, 2022b).

3. BAHÇE TESİSİ VE FİDAN DİKİMİ

Bahçe tesisi için sonbahar sonu-kış dönemi çıplak köklü fidanlar dikilmelidir. Bahar dönemine kadar kökler yaralarını kapatır, toprağa alışır ve baharda kuvvetli gelişir. Ba29 ve Quince A ve Quince C anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitleri 4x4, 4x3 ve 4x2 m aralık ve mesafelerle dikilebilir (Anonim, 2022a; Anonim, 2022ı). Armut çöğürü üzerine aşılı fidanlarda ise aralıklar biraz daha geniş tutulmalıdır. Çit bitkisi olarak 1 metre aralıklarla dikilmesi uygundur. Bu sayede bitkiler birbirini destekler, iyi bir rüzgâr kıran görevi görür. Yeterince büyük

saksı kullanılması durumunda, uygun anaç seçimi ile saksıda yetiştirilebilir. Dikimden sonraki genç fidan dönemi iyi sulanması gerekir. Sonraki yaşlarında susuzluğa oldukça dayanıklıdır, ancak çok uzun kurak periyotlarda sulanması tavsiye edilir. Dikimden sonraki 3-4 ay gübreleme önemlidir (Anonim, 2022b).

Dikimden önce kök budaması yapılmalı, zararlanan kökler alınmalıdır. İyi bir kök budaması ile kök hücreleri aktif duruma gelecek ve kök gelişimi kuvvetli olacaktır. Fidanlarda ilk tepe vurma ve uygun dallandırma ile iyi bir gövde ve düzgün bir taç oluşturulmalıdır. Sonraki yıllarda düzenli budamalarla kışın çok sarkan ve çıkıntı yapan dalların alınması yeterli olacaktır. Fidanlar ayva, alıç gibi dip sürgünü yapmaya meyilli anaçlar üzerine aşılanmışsa, dip sürgünlerinin düzenli olarak çıkarılması gerekir. Genç bitkinin kendi gelişiminin korunması adına, ilk yıllarda oluşan meyveler küçükken kesilerek uzaklaştırılmalıdır.

4. MUŞMULANIN ÇOĞALTILMASI

Muşmula tohum, çelik ve aşı ile çoğaltılabilir. Tohum çimlenmesi ve büyümesi yavaştır, genetik açılma nedeniyle tohum ile çoğaltma ıslah çalışmaları dışında tercih edilmez. Yaz aylarında alınan yarı odun çelikleri hormon uygulaması yapılarak sisleme sisteminde köklendirilir. Muşmula fidanları kendi yabancilerinin üzerine, ayva, alıç ve armut anaçlarına aşılanarak üretilir (Webster, 2008).

Tohumlarının çimlenmesi için soğuklama gereksiniminin karşılanması gereklidir. Meyve posasından çıkarılan tohumlar doğrudan dış koşullara ekilerek, mevsim şartlarında soğuklamasını karşılaması sağlanabilir ya da çimlenme başlayana kadar 5°C'de buzdolabında bekletilir. Muşmula tohumlarının soğuk nemli katlamaya alınması da

çimlenme oranı ve hızını artıran bir uygulamadır. Soğuklama gereksinimini karşılayan tohumlar yaklaşık iki santimetre derinliğinde yetiştirme ortamına ekilir. Ekimden sonra toprak sürekli nemli tutulmalıdır. Tohumdan yetiştirilen muşmula fidanlarının gençlik kısırılığı uzun sürer.

Muşmula çelikleri ile genetik açılma olmadan daha hızlı çoğaltılır. Bir yaşlı sürgünlerden 10-15 cm uzunluğunda çelikler hazırlanır. Çelikler hazırlanırken üst kısımda 1-2 yaprak bırakılır, diğer yapraklar su kaybını azaltmak için alınır. Çeliklerin alt kısmının eğimli kesilmesi köklenme yüzeyini artırır. Muşmula genotiplerinin birçoğunda farklı zamanlarda alınan çeliklerde, hormon uygulamaları yapılmasına karşın köklenme sağlanamamıştır. Köklenme yeteneği bakımından zor köklenen meyvelerdendir. İstanbul muşmula çeşidinin adi odun çeliklerinde 1000-7000 ppm aralığında IBA uygulanmasına karşın; aralık, ocak ve şubat döneminde odun çeliklerinde köklenme olmamıştır (Atay, 2014). Bir başka genotipte aralık ayında alınan odun çeliklerinde 5000 ppm IBA uygulandığında %4.4 gibi çok düşük oranda köklenme olmuştur. Farklı genotiplerin haziran ayında alınan yeşil çelikleri yine 5000 ppm IBA uygulandığında %20.0-%40.0 oranında köklenmiş, yarı odun çeliklerinde köklenmemiştir (Tezel ve Bostan 2017).

Ticari muşmula çeşitleri aşılama ile çoğaltılır. En iyi sonuçlar, durgun göz aşısı ile alınmaktadır. Anaç olarak muşmula çöğürleri (*Mespilus germanica* L), üvez (*Sorbus domestica* L), ak diken (*Crataegus* sp.), yabancı armut (*Pyrus communis* L), Quince A ve C ayva anaçları ile Ba 29 anacı kullanılmaktadır (Sebek ve ark., 2017). Ba 29 ve çöğür armut üzerine aşılandığında %99'a oranında aşı başarısı ve iyi bir

fidan gelişimi elde edilir. Ba 29 ayva klon anacı ile aşı uyuşması yüksektir ve ağaç boyutu küçülmektedir.

5. HASTALIK VE ZARARLILAR İLE MORFOLOJİK BOZUKLUKLAR

Muşmulada hastalık ve zararlılar konusunda çalışmalar yetersizdir. Türkiye’de ateş yanıklığı ilk olarak 1985 yılında armut bahçelerinde görülmüş, muşmulalarda da etkili olmuştur (Demir ve Gündoğdu 1993). Sırbistan çeşidi olan Pomaravka’nın fidanlarında ateş yanıklığı görülmemiştir. Buradan yola çıkarak genotiplerin dayanımının farklılık gösterebileceği söylenebilir.

Hasattan önce ağaçtayken muşmula meyvelerinin kabuğunda kırmızı lekeler oluşur. Meyve olgunlaştığında daha koyu renk alan bu lekeler meyve kalitesini ve tadını bozmaktadır (Şekil 7). Meyve çiçek ucu tarafında çatlaklar, kabartılar gibi morfolojik bozukluklar oluşur. Bazen toplam meyve içindeki oranı %5-10’a kadar artabilir. Bu durum verim ve kalite kayıplarına neden olur (Şekil 10).



Şekil 7. Meyvelerde Oluşan Kırmızı Lekeler (Fotoğraf M.Sülüşoğlu Durul)



Şekil 8. Çiçek Ucunda Şekil Bozuklukları (Fotoğraf M.Sülüşoğlu Durul)

6. HASAT, MUHAFAZA VE DEPOLAMA

11.1. Hasat

Muşmula en geç olgunlaşan meyvelerden biridir. Muşmula meyveleri sonbaharda, Ekim sonu- Kasım başında, ilk kırağı-don düştükten sonra hasat edilir (Cosmulescu ve ark., 2019). Meyvelerin hasadı, meyve zeminin kahverengi veya kırmızımsı kahverengi ve meyve etinin beyaz olduğu dönemde yapılır. Meyveler yeme kalitesine ulaşamaz. İlk hasat edildiğinde meyveler tanence zengin olduğundan çoğu zaman bu haliyle tüketilemez. Meyveler sonbahar donu olduktan sonra yumuşayınca ve tanen seviyesi azaldığında toplanabilir veya hasat edilen meyvelerin tüketilmesi için olgunlaşması beklenir (Özkan ve ark.,1997).

Yeni hasat edilen meyveler açık renkli, boğucu, sert ve buruktur. Muşmula, klimakterik bir meyvedir, hasattan sonra olgunlaşmaya devam eder. Meyvede önemli biyokimyasal değişiklikler meydana gelir (Gülçin ve ark., 2011). Olgunlaştırıldığında meyveler yumuşar, kahverengimsi renkte ve tatlıdır.

Meyvenin dokusunun bozulmadan olgunlaşması önemlidir. Bu da hasat olumu ile yakından ilişkilidir. Erken hasat edilen meyvelerde muhafaza sırasında buruşma olur, meyve eti pörsür, yumuşar; tatlanmaz ve meyve yemeye uygun hale gelmez (Şekil 7).



Şekil 9. Erken Toplanan Meyvelerde Su Kaybı Ve Buruşma
(Fotoğraf M.Sülüoğlu Durul)

Geç hasatta ise meyvenin taşıma ve depolamada dayanımı olumsuz etkilenmektedir. Polifenol oksidaz enzimine bağlı olarak meyve etinin kararması en önemli kalite sorunlarından (Aydın ve Kadioğlu, 2001).

11.2. Meyvelerin muhafazası

Muşmula meyveleri geleneksel olarak karanlık ve soğuk adi depo koşullarında muhafaza edilmektedir. Kasalarda, saman içinde veya kuma gömülerek soğuk, karanlık ve iyi havalanabilen adi depo koşullarında yumuşayana ve burukluk azalır, tatlanana kadar bekletilir (Glew, 2007). Meyveler koyu kahve rengine döndüğünde (Şekil 8), tatlanır, sulanır ve tanen azalır.

İstanbul çeşidinin meyveleri 0 °C'de ve %90 bağıl nemde kontrollü atmosferde 60 gün süresince kalite kaybı olmaksızın depolanmış, antioksidan aktivitesi büyük oranda korunmuştur. Kontrollü muhafazada metil jasmonat uygulandığında kalite değerlerinde daha etkili koruma sağlamıştır (Öztürk ve ark., 2019).



Şekil 10. Yeme Olumunda Çikolata Renkli Meyveler Ve Olgun Meyvenin İç Rengi(Fotoğraf M.Sülüoğlu Durul)

11.3. Verim

Muşmula ağacı 2-3 yaşında meyve vermeye başlar. Meyve verimi ağacın gelişme kuvveti, taç büyüklüğü ve dallanma yapısı ile doğru orantılıdır. Düzenli meyve veren bir türdür (Fisun ve ark., 2019). Ağaçları 2-3 yaşından itibaren verime başlar ve verim 6-7 yaşına kadar artış gösterir. Doğal koşullarında 10 yaşlı ağaçlar genotipe göre 5.9 ile 17.8 kg verim vermektedir (Sulusoglu-Durul ve Ünver, 2016). Aşılı muşmulalar tohum veya çeliklerle çoğaltılan bitkilerden daha büyük meyveler verir. Dip sürgünü oluşturma eğilimi ile meyve verimi arasında negatif korelasyon bulunmaktadır (Khadivi ve ark., 2019).

7. SONUÇ

Muşmula antik çağlardan bu yana var olan bir türdür. Bir zamanlar çok değer bulan, sonrasında genetik daralma ile karşı karşıya kalan bu meyvenin daha iyi çeşitlerinin geliştirilebilmesi için gen kaynaklarının koruma altına alınması önemlidir. Çeşitliliğin kaybolmaması için seleksiyon çalışmaları ve adaptasyon çalışmaları artırılmalıdır. Yetiştiriciliğinin gelişmesi için kültürel istekleri değerlendirilmeli; ekolojik faktörler, hasat ve hasat sonrası çalışmalarına ağırlık verilmelidir. Genetik kaynakların karakterizasyonu ve değerlendirilmesi beslenme ve sağlık açısından bu kadar önemli olan türün üretimini yeninde arzu edilen seviyeye getirecektir.

KAYNAKÇA

- Anonim (2022a). Royal Medlar. <https://www.frankpmatthews.com/catalogue/fruit-trees/medlar/royal/> (Erişim tarihi: 18.11.2022).
- Anonim (2022b). Medlar: Flowers, varieties, uses. <https://plantura.garden/uk/fruits/medlar/medlar-overview> (Erişim tarihi: 12.11.2022).
- Anonim (2022c). Carya Nursery for Uncommon Fruit Plants, Medlar (*Mespilus germanica*) <https://cornusmas.eu/catalogue/medlar> (Erişim tarihi: 14.11.2022)
- Anonim (2022d). Macrocarpa. <https://www.keepers-nursery.co.uk/fruit-trees/quince-medlar/medlar/macrocarpa> (Erişim tarihi: 09.11.2022)
- Anonim (2022e). Iranian Medlar. <https://www.keepers-nursery.co.uk/fruit-trees/quince-medlar/medlar/iranian-medlar> (Erişim tarihi: 09.11.2022)
- Anonim (2022f). Muşmula Fidanı Çeşitleri ve Özellikleri <https://www.e-fidancim.com/blog/icerik/musmula-fidani-cesitleri-ve-ozellikleri> (Erişim tarihi: 12.11.2022)
- Anonim (2022g). The Bulgarian Flora Online, *Mespilus germanica*. https://bgflora.net/families/rosaceae/mespilus/mespilus_germanica/mespilus_germanica_11_en.html (Erişim tarihi: 11.11.2022)
- Anonim (2022h). <https://pixabay.com/photos/medlar-flower-mispelstrauch-blossom-334537/> (Erişim tarihi: 11.11.2022)
- Anonim (2022 ı). Muşmula yetiştiriciliği. <https://www.e-fidancim.com/blog/icerik/musmula-agaci-arasi-kac-metre-ara-ile-dikilir> (Erişim tarihi: 28.11.2022)
- Akbulut, M., Ercisli, S., Jurikova, T., Mlcek, J., Gozlekci, S. (2016). Phenotypic and bioactive diversity on medlar fruits (*Mespilus germanica* L.). *Erwerbs-Obstbau* 3:185-191
- Akçay, M.E., Özdemir, Y., Doğan, A. (2016). Muşmula yetiştiriciliğinde yeni bir çeşit olan Akçakoca 77®'nin bazı özelliklerinin belirlenmesi. *Bahçe* (Özel Sayı cilt:1) 45: 832-837
- Atay, E. (2014). Muşmulanın (*Mespilus germanica* L.) odun çeliğiyle çoğaltılabilmekle olanaklarının araştırılması. *Bahçe* (Özel Sayı cilt:1) 45: 556-558

- Ayaz, F.A., Glew, R.H., Huang, H.S., Chuang, L.T., VanderJagt, D.J., Strnad, M. (2002). Evolution of fatty acids in medlar (*Mespilus germanica* L.) mesocarp at different stages of ripening. *Grasas y Aceites*, 53(3): 352-356
- Aydın, N., Kadioğlu, A. (2001). Changes in the chemical composition, polyphenol oxidase and peroxidase activities during development and ripening of medlar fruits (*Mespilus germanica*). *Bulgarian Journal of Plant Physiology* 27 (3-4) : 85-92
- Aygün, A., Taşçı, AR., (2013). Some fruit characteristics of medlar (*Mespilus germanica* L.) genotypes grown in Ordu, Turkey. *Scientific Papers. Series B. Horticulture*. V. LVII: 149-151
- Baird, J., Thieret, J. (1989). The medlar (*Mespilus germanica*, Rosaceae) from antiquity to obscurity. *Economic Botany* 43: 328–372.
- Baytop, T. (1984). Treatment with plants in Turkey (No.3255, pp. 299). Istanbul Univ. Publ. İstanbul, Turkey
- Baytop, T. (1999). Curing with plants in Turkey, in the past and today, 299. Nobel Medical Books House. 2nd. Çapa, İstanbul.
- Bostan, SZ., İslam, A. (2007). Doğu Karadeniz bölgesi muşmulalarının (*Mespilus germanica* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar. *V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*. 4-7.Eylül, Cilt 1: Meyvecilik. P: 494-501. Erzurum, Türkiye
- Bostan, S.Z. (2020). Bioactive compounds of New superior medlar genotypes (*Mespilus germanica*) grown in Turkey. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 37 (3), 185-189
- Canbay, H.S., Aray, E., Ogut, S. (2015). Determination of fruit characteristics fatty acid profile and total antioxidant capacity of *Mespilus germanica* L. fruit. *J. of Coastal life Medicine* 3(11): 880-889
- Cavusoglu, A., Sulusoglu, M. (2013). In vitro pollen viability and pollen germination in medlar (*Mespilus germanica* L.). *International Research Journal of Biological Sciences* 2(5): 49–53
- Cosmulescu, S., Scriciu, F. (2020). Development of vegetation stages in medlar genotypes (*Mespilus germanica* L.) coded and described according to the BBCH scale. *Biharean Biologist* 14 (2): 116-111

- Çakır, E., Öztürk, A. (2019). Samsun ili Tekkeköy ilçesinde yetişen ümitvar muşmula genotiplerinin belirlenmesi. *International Journal of Agriculture and Wildlife Science (IJAWS)* 5(2): 240 – 249.
- Cristofori, V., Silvestri, C., Pica, A.L., Bertazza, G., Bignami, C. (2019). Evaluation four medlar cultivars: agronomical, pomological and qualitative trait. *European J. Horticultural Science* 84(6): 350-358.
- Craddock, W.J.H. (1987). Cryopreservation of pollen. Master thesis, Oregon State University. Oregon-USA. 90 p.
- Davoodil, A., Ebrahimzadeh, M.A., Fathalinezhad, F., Khoshvishkaie, E. (2017). Antibacterial activity of *Mespilus germanica* leaf extract. *J Mazandaran Univ Med Sci* 26 (146): 173-178
- Demir, G., Gündoğdu, M. (1993). Fireblight of pome fruit trees in Turkey: distribution of the disease, chemical control of blossom infections and susceptibility of some cultivars. *Acta Horticulturae*, 338 67-74
- Ercisli, S., Sengul, M., Yildiz, H., Sener, D., Duralija, B., Voca, B., Dujmovic Purgar, D. (2012). Phytochemical and antioxidant characteristics of medlar fruits (*Mespilus germanica* L.). *Journal of Applied Botany and Food Quality* 85, 86 – 90
- Fisun, M., Egorova, E., Yakushenco, O., Leimoeva, A., Dolgiev, M. (2019). Mushmula German in mountain forest of central Caucasus. *Inter. Agricultural J* 4:212-221.
- Fraser, H. (1961). Quince and medlar. *Gard. Chron.* 149:397
- Glew, R.H., Ayaz, F.A., Sanz, C., Vanderjagt, D.J., Huang, H.S., Chuang, L.T., Strnad, M. (2003). Changes in sugars, organic acids and amino acids in medlar (*Mespilus germanica* L.) during fruit development and maturation. *Food Chemical.* 83:363-369
- Glew, R., Ayaz, C., Sanz, D., Vanderjaght, H., Huang, L., Chuang, L., Strand, M. (2003). Changes in sugars, organic acids and amino acids in medlar (*Mespilus germanica* L.) during fruit development, *Food Chemistry*, 83(3):363-369
- Glew, R.H., Ayaz, F.A., Vanderjagt, D.J., Millson, M., Dris, R., Niskanen, R. (2007). Mineral composition of medlar (*Mespilus germanica*) fruit at different stages of maturity. *J. of Food Quality* 26(5): 441-447

- Güçlü, S.F., Bektaş, H., Koyuncu, F. (2018). Studies on *in vitro* fertilization biology of *Mespilus germanica* L. cv. 'İstanbul'. *Scientific Papers. Series B, Horticulture. Vol. LXII*, 123-126
- Gülçin, I., Topal, F., Öztürk- Sarıkaya S.B., Bursal, E., Bilsel, G., Gören, A.C. (2011). Polyphenol contents and antioxidant properties of medlar (*Mespilus germanica* L.) *Rec. Nat. Prod.* 5:3:158-175
- Hacıseferoğulları, H., Özcan, M., Sonmete, M.H., Özbek, O. (2005). Some physical and chemical parameters of wild medlar (*Mespilus germanica* L.) fruit grown in Turkey. *Journal of Food Engineering* 69:1-7
- İsbilir, S.S., Inal-Kabala S., Yagar, H. (2019). Assessment of *in vitro* antioxidant and antidiabetic capacities of medlar (*Mespilus germanica*). *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici cluc-Napoca* 47(2):384-389
- Kalyoncu, I.H., Ersoy, N., Elidemir, A.Y. Tolay, I. (2013). Some physico-chemical and nutritional properties of 'musmula' medlar (*Mespilus germanica* L.) grown in Northeast Anatolia. *Int. J. Agric. Biosyst. Eng.* 7:434-436
- Khadivi, A., Rezaei, M., Heidari, P., Safari-Khuzani, A., Sahebi, M. (2019). Morphological and fruit characterizations of common medlar (*Mespilus germanica* L.) germplasm. *Scientia Horticulturae* 252:38-47
- Közen, P., Bostan, SZ., (2016). Trabzon ili Tonya ilçesinde doğal olarak yetişen muşmula tiplerinin (*Mespilus germanica* L.) seleksiyonu. *International Multidisciplinary Congress of Eurasia.* 11-13 July, Odessa (Ukraine)
- Korbanova, R., Mirzaoğlu, R., Özcan, E., Şeker, R., Kocak, A. (1998). Hastalıkların Tedavisinde Kullanılan Meyveler ve Sebzeler.p. 153. Konya. Türkiye
- Morellato, L., Haddad, C.F. (2000). Introduction:The Brazilian Atlantic Forest 1. *Biotropica* 32(4): 786-792
- Nabavi, S.F., Ebrahimzadeh, M.A., Asgarirad, H. (2011). The antioxidant activity of wild medlar (*Mespilus germanica* L.) fruit, stem bark and leaf. *African Journal of Biotechnology* 10(2):283-289
- Özkan, Y., Gerçekçiöğlü, R., Polat, M. (1997). A study on the determination of fruit characteristics of medlar (*Mespilus germanica* L) types in Tokat (Turkey) central administrative district. *Pome Fruits Symposium*, 2-5 Eylül 1997, pp. 123-129, Yalova, Turkey

- Ozturk, A., Yildiz, K., Ozturk, B., Karakaya, O., Gun, S., Uzun, S., Gundogdu, M. (2019). Maintaining postharvest quality of medlar (*Mespilus germanica*) fruit using modified atmosphere packaging and methyl jasmonate. *Food Science and Technology* 111:117–124
- Petö, J., Cserni, I., Hüvely, A. (2016). Some beneficial nutrient and mineral content of medlar fruits. *Gradus*, 3(1): 258-262
- Phipps, J.B. (1990). *Mespilus canescens*, a New *Rosaceous* Endemic from Arkansas. *Systematic Botany*, 15(1): 26- 32.
- Phipps, J.B., O’Kennon, R.J., Lance, R. (2003). *Hawthorns and Medlars*. Timber Press, Portland, OR, pp. 139
- Phipps, J.B. (2016). Studies in *Mespilus*, *Crataegus*, and \times *Crataemespilus* (*Rosaceae*), II. The academic and folk taxonomy of the medlar, *Mespilus germanica*, and hawthorns, *Crataegus* (*Rosaceae*). *Phytotaxa* 260(1): 025-035
- Rehder, A. (1986). *Manual of Cultivated Trees and Shrubs Hardy in North America*, 2nd ed. Diacorides Press, Portland, Oregon
- Rop, O., Sochor, J., Jurikova, T., Zitka, O., Skutkova, H., Mlcek, J., Salas, P., Krska, B., Babula, P., Adam, V., Kramarova, D., Beklova, M., Provaznik, I., Kizek, R. (2011). Effect of five different stages of ripening on chemical compounds in medlar (*Mespilus germanica* L.). *Molecules* 16: 74-91
- Schaefer, K., Nyberg, A., Postman, J., Bassil, N. (2015). Genetic diversity of medlar (*Mespilus germanica*) germplasm using microsatellite markers. In: *XII International Pear Symposium*; (Deckers, T., Vercammen, J., Eds.), ISHS: Leuven, Belgium, pp. 47–56
- Sebek, G., Prenkić, R., Janković, L. (2017). Physiological and morfological characteristics of one-year old seedlings of commercial medlar cultivars (*Mespilus germanica* L.) in the region of North Montenegro. *Agriculture & Forestry* 63(4): 215-225
- Sebek, G., Pavlova, V., Popovic, T. (2019). Biochemical and pomological characteristics of fruit of some commercial medlar cultivars (*Mespilus germanica* L) grown in Bijelo Polje. *Food and Environment Safety*, XVIII (2): 97–104.

- Sulusoglu-Durul, M., Unver, H. (2016). Morphological and chemical properties of medlar (*Mespilus germanica* L.) fruits and changes in quality during ripening. *Agrafor International Journal* 1(2): 133-141
- Tezel, E., Bostan, S.Z. (2017). Muşmulanın (*Mespilus germanica* L.) çelikle çoğaltılması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 22 (2): 76-85
- TÜİK, (2022). Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. www.tuik.gov.tr (Erişim Tarihi: 14.10.2022)
- Webster, T. (2008). *Mespilus germanica*, Medlar. In: Janick, J., Paull, R.E. (Eds.), The Encyclopedia of Fruit and Nuts. CABI Publishing, Cambridge, MA, pp. 674–678.
- Yılmaz, A., Gerçekçioğlu, R., Atasever, O. (2016). Determination of pomological and chemical properties of some medlar (*Mespilus germanica* L.) genotypes. *Journal of New Results in Science* 11:118-124
- Yılmaz, A., Gerçekçioğlu, R. (2013). Tokat ekolojisi muşmula (*Mespilus germanica* L.) popülasyonu ve dağılımı üzerine bir araştırma. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 6(2): 01-04

BÖLÜM 3

KIZILCIK (*Cornus mas* L.) YETİŞTİRİCİLİĞİ

Prof. Dr. Bekir ŞAN¹

Prof. Dr. Adnan Nurhan YILDIRIM²

Ziraat Yük. Müh. Berna ÇELİK³

Ar. Gör. Civan ÇELİK⁴

¹ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta, Türkiye. bekirsan@isparta.edu.tr, ORCID:0000-0001-6483-8433X

² Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta, Türkiye. adnanyildirim@isparta.edu.tr, ORCID ID: [0000-0003-2526-040X](https://orcid.org/0000-0003-2526-040X)

³ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta, Türkiye. bernabayar07.bb@gmail.com, ORCID ID: [0000-0001-8620-6031](https://orcid.org/0000-0001-8620-6031)

⁴ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Isparta, Türkiye, civancelik@isparta.edu.tr Orcid ID: [0000-0002-1696-5902](https://orcid.org/0000-0002-1696-5902)

1. KIZILCIĞIN ANAVATANI VE DÜNYA ÜZERİNDEKİ YAYILIŞI

Kızılçık *Cornaceae* familyası içerisinde yer alan, çalı ya da küçük ağaç formunda bir meyve türüdür. Özellikle Doğu Avrupa ve Batı Asya ülkelerinde yoğunlaşmıştır. Kızılçık türünün insanlar tarafından MÖ 800 yıllarında kullandığına yönelik bulgulara rastlanmıştır (Anonim, 2022a). *Cornus* cinsi içerisinde *Cornus canadensis* gibi -50°C sıcaklığa dayanabilen türler olduğu gibi, -6.7°C sıcaklıkta zarar gören *C. chinensis* gibi türler de vardır. Kültür çeşitlerini içerisine alan *C. mas* türünün -20 ile -30°C sıcaklıklara kadar dayanabildiği görülmektedir (Dirr, 2009).

Kızılçığın bu özelliği yayılış alanlarının oldukça geniş olmasını sağlamaktadır. Bu meyve türünün anavatanı Anadolu, Kafkasya ve Doğu Avrupa'dır. Türkiye, coğrafi konumu ve farklı ekolojik koşullara sahip olması nedeniyle dünyadaki gen merkezleri arasında yer almaktadır. Bu nedenle Anadolu kızılçığın da anavatanı ve en eski kültür alanlarından biridir. Kızılçık, dünya üzerinde güney ve doğu Avrupa, Kafkasya, güney-batı İran ve Asya'da yayılış göstermektedir (Ercişli 2004; Brindza ve ark., 2006). Erken ilkbaharda açan gösterişli çiçeklerinden dolayı Büyük Britanya'da 1550'li yıllarda saray bahçelerinde süs bitkisi olarak kullanıldığı rapor edilmektedir. Kızılçık bitkisi alternatif tıbbın önemli olduğu ülkelerden birisi olan Çin'de, uzun yıllardır geleneksel tedavi yöntemlerinin bir parçası olarak kullanılmıştır.

Kızılçığın insanlar tarafından kullanımı çok eskiye dayanmaktadır. Eski Romalıların bu türü gıda tüketimi ve tıbbi amaçlar için kullandıkları bildirilmektedir. Özellikle Polonya kökenli 'Kotula', 'Juliusz' ve 'Florianka' gibi eski çeşitlerin 1800'lerden beri kullanıldığı ifade edilmektedir (Swanson, 2018). Ukrayna, Bulgaristan, Slovakya,

Avusturya, Sırbistan, Hırvatistan, Fransa, Almanya, Polonya ve Türkiye gibi ülkelerde kızılçık üretimi ve ıslahı konusunda önemli çalışmalar yapılmıştır (Klimenko, 2004). *Cornus* cinsi içerisinde yer alan türler Akdeniz'de, eski Sovyet Bloku'nda, İran ve Türkiye gibi ülkelerde bulunmaktadır. Bu ülkelerde, özellikle yabancı, açık tozlanan bitkilerin, *C. mas* popülasyonunun %97'sini oluşturduğu ve geniş bir genetik varyasyon gösterdiği bildirilmiştir (Ercişli 2004). Bölgede sarı, kırmızı ve koyu kırmızı meyveli genotipler bulunmaktadır. Sarı meyveli genotiplerin doğal mutasyon sonucu oluşmuş tek bir genotipten geldiği tahmin edilmektedir (Klimenko, 2004). Kızılçık meyvesinin yüksek antioksidant özelliği ve alternatif tedavi yöntemlerinde önemli bir yeri olması nedeniyle son yıllarda dünya üzerinde daha da yaygınlaşmaktadır.

2. KIZILCIĞIN BİTKİ SİSTEMATİĞİNDEKİ YERİ

Kızılçık, sert çekirdekli bir meyve türü olup Umbelliflorae takımı, Cornaceae familyası, *Cornus* cinsi içerisinde yer almaktadır (Didin ve ark., 2000). *Cornus* cinsi içerisinde yaklaşık 90 türün olduğu bildirilmektedir (Yalçınkaya ve Kaşka, 1992). *Cornus* cinsi içerisinde yer alan türlerden bazıları gösterişli çiçek yapısı, bazıları meyvelerinin uzun süre ağaç üzerinde kalabilmesi, renkli yaprak ve gövde yapısı nedeniyle peyzaj bitkisi olarak da öne çıkmaktadır. Örneğin *C. florida*, *C. kousa*, *C. alternifolia* ve *C. racemose* gibi türler gösterişli çiçek yapısı nedeniyle Amerika Bileşik Devletleri'nde peyzaj bitkisi olarak tercih edilmektedir (Swanson, 2018). Bu türler içerisinde *C. mas* türü meyve kalitesi bakımından ön plana çıkmakta ve üretimi yapılmaktadır. Yine *C. officinalis* türü de diğerlerine göre daha iri meyvelidir. *C. capitata* türü

ise çilek benzeri bir meyve yapısına sahip olup Himalaya kızılıcığı olarak bilinmektedir. *C. capitata* ve *C. chinensis* türleri diğerlerinden farklı olarak kışın yaprağını dökmeyen herdem yeşil türlerdir. Dünyada yetiştiriciliğı yapılan çeşitlerin büyük çoğunluğu *C. mas* türü içerisinde yer almaktadır. Kızılıcığın botanik olarak bitkiler alemindeki yeri aşağıda gösterilmiştir (Dirr, 2009):

Takım: Umbelliflorae

Familiya: Cornaceae

Cins: *Cornus*

Tür *Cornus mas*

C. canadensis

C. sericea

C. alternifolia

C. alba

C. racemosa

C. amomum

C. sanguinea

C. kousa

C. florida

C. macrophylla

C. officinalis

C. nuttallii

C. capitata

C. chinensis

3. KIZILCIĞIN MORFOLOJİK VE BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Habitüs: Ağaç, dik yayvan veya sarkık şekilli çok yıllıktır. Kışın yaprağını döken ve tiplere bağlı olarak 3-5 metre arasında boyolanabilen ağaç ya da çalı formundadır (Şekil 1) (Kalkışım, 1993; Güteryüz ve ark., 1998).

2. KIZILCIĞIN MORFOLOJİK VE BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Habitüs: Ağaç, dik yayvan veya sarkık şekilli çok yıllıktır. Kışın yaprağını döken ve tiplere bağlı olarak 3-5 metre arasında boyolanabilen ağaç ya da çalı formundadır (Şekil 1) (Kalkışım, 1993; Güteryüz ve ark., 1998).

Kök: Kızılcık çok sık, kuvvetli ve yüzeysel gelişen bir kök sistemine sahiptir. Kökler fazla derine gitmez ve dolayısıyla toprak neminden çok iyi yararlanır (Selçuk, 2010).

Gövde ve dallar: Gövde çapı 25-45 cm ve gövde sayısı 1 ile 6 arasında değişmektedir. Gövdeleri sarımtırak, yaşlı gövdeleri ise koyu esmer renkte çatlaklı bir yapıdadır. Genç dallar az tüylü, yeşilimsi sarı renkli ve dört köşelidir (Kalyoncu, 1996; Selcuk, 2010).



Şekil 1. Ağaç Ve Çalı Formunda Gelişen Kızılcık Genotipleri (Bijelic Ve Ark., 2011).

Tomurcuklar: Çiçek ve yaprak tomurcuğu olmak üzere iki tip tomurcuk vardır. Çiçek tomurcukları, yaprak tomurcuklarına göre daha erken açmaktadır. Çiçek tomurcukları, kısa spur dallar üzerinde bulunan, büyük, küre ve ampul şeklinde iki çift pulla kaplanmıştır. Yaprak tomurcukları ise küçük, sivri uçlu ve bir çift pulla kaplanmıştır (Kalyoncu, 1996; Genç, 2015; Macit, 2019).

Yapraklar: Sürgünlerde karşılıklı olarak dizilirler. Yapraklar, 3-10 cm uzunlukta, mızrak şeklinde veya uzun elips şekildedir. Yaprak kenarları dalgalı, 3-5 çift damarlı, sivri uçlu, üst yüzeyi parlak yeşil, alt yüzeyi ise tüylü bir yapıdadır. Yaz aylarında parlak yeşil, sonbahara doğru ise sarı ya da kırmızımsı renk almaktadır (Selçuk, 2010; Genç, 2015; Anonim, 2022a).



Şekil 2. Kızılcık Yaprak, Meyve Tomurcuğu, Çiçek ve Meyveleri (Anonim, 2022a; Anonim 2022b).

Çiçekler: Kızılcık çiçekleri erselik yapıdadır. Bunlar tam teşekküllü çiçeklerdir. Hem erkek organ hem de dişi organa sahiptirler. 10-30 adet çiçekten oluşan şemsiye şeklindeki hüzmelerde bulunan çiçekler sarı renkte ve 2-3 cm uzunlukta. Çiçekler 4 çanak yaprak, 4 taç yaprak, 4 erkek organ ve 1 dişi organdan oluşmaktadır (Kalkışım,

1993; Kalyoncu, 1996; Macit, 2019; Taş, 2021). Çiçeklenme zamanı şubat ayında başlayarak 2 ile 4 hafta arasında sürmektedir. Erken ilkbaharda açması nedeniyle bal arıları ve bombus arıları için önemli bir besin kaynağıdır (Anonim, 2022a).

Meyve: Kızılcık meyveleri çeşit ve genotiplere göre yuvarlak, oval, konik, silindirik ya da eliptik şekillerde olabilmektedir. Meyve ağırlığı genotiplere göre 1.5 g ile 9.84 g arasında değişmektedir. Meyveler bir ve daha yaşlı dallarda veya bazen gövde üzerinde oluşmaktadır. Tanen içeriğinin yüksek olmasından dolayı ağızda ekşi ve buruk bir tat meydana getirir. Meyve kabuk rengi parlak kırmızı, kırmızı veya sarı olabilir. Meyve et rengi ise sarı, pembe, kırmızı ya da açık kırmızı renklere olabilmektedir. Tohumlar mekik, oval veya yuvarlak şekilli ve kalın-sert kabukludur (Kalyoncu, 1996; Akçay ve Yalçınkaya, 2003; Bijelic ve ark., 2011; Yıldırım ve ark., 2017; Macit, 2019; Taş, 2021; Taş ve ark., 2022).

4. TÜRKİYE'DE KIZILCIK ÜRETİMİ

Türkiye'de kızılcık Karadeniz, Akdeniz, Marmara ve Ege bölgelerinin yüksek kısımlarında doğal olarak yetişmektedir. En fazla üretim Karadeniz bölgesindeki illerde yapılmaktadır. Türkiye'de kapama bahçe şeklinde üretimin yapılmadığı bu türde, genellikle bahçe kenarlarında sınır ağacı şeklinde ya da diğer meyve bahçelerinde birkaç ağaç şeklinde üretim yapılmaktadır. Ayrıca doğal ormanlar içerisinde kendiliğinden yetişen kızılcık meyveleri kırsal bölgelerde üreticiler tarafından toplanarak değerlendirilmektedir. Türkiye'de toplam 945 850 adet kızılcık ağacı mevcuttur ve bunlardan 815 320 adedi meyve veren yaşıdır. 2021 yılı verilerine göre toplam üretim miktarı 13 745 tondur

(TÜİK, 2022). Türkiye kızılcık üretiminin yaklaşık %34'lük kısmı Kastamonu ilinde gerçekleştirilmektedir (Çizelge 1). Kastamonu'nun 2021 yılı kızılcık üretimi 4654 ton'dur. Bunu sırasıyla Samsun (1186 ton), Bartın (900 ton), Bolu (767 ton) ve Erzurum (629 ton) illeri izlemektedir (TÜİK, 2022).

Çizelge 1. Türkiye Kızılcık Üretiminde Önemli İller ve Üretim Miktarları

İller	2019	2020	2021
Kastamonu	368	4.752	4.654
Samsun	1.243	1.161	1.186
Bartın	847	855	900
Bolu	1.225	944	767
Erzurum	594	627	629
Zonguldak	522	523	545
Artvin	471	471	473
Türkiye	10.269	14.231	13.745

Kaynak: TÜİK, 2022

5. KIZILCIĞIN DÖLLENME BİYOLOJİSİ

Kızılcık $2n=18$ kromozomludur. Triploid yapıda olan kızılcık genotiplerinin de olduğu bildirilmektedir (Kalyoncu, 1996). Kızılcık çeşitleri çiçek yapısı bakımından erselik yapıda olup tam teşekküllüdür. Bununla beraber kızılcık tip ve çeşitleri kendine verimli değildir. Böyle çeşitlerden ekonomik anlamda ürün alabilmek için, farklı çeşitlerle tozlanması gerekmektedir (Akçay ve Yalçınkaya 2003; Mert ve Soylu, 2006). 10 farklı kızılcık genotipinde yapılan bir araştırmada, kendileme sonucu meyve tutum oranları genotiplere göre %1.05 ile %2.28 arasında değişirken, serbest tozlanma sonucunda bu oranlar %12.64 ile %21.27'ye yükselmiştir (Akçay ve Yalçınkaya, 2003). Bu sonuçlar kızılcıktan ekonomik anlamda verim alınabilmesi için mutlaka tozlayıcıya ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Özellikle triploid yapıdaki çeşitler ile bahçe tesis edildiğinde bahçe içerisinde mutlaka uygun

oranda diploid yapıda bir tozlayıcı bulundurulmalıdır. Düzgün bir tozlanmanın meydana gelebilmesi için bahçeye yakın bir yerde arı kovanlarının bulunması gerekmektedir. Diğer meyve türlerinin çiçeklenmediği erken ilkbaharda çiçek açması nedeniyle arılar için önemli bir besin kaynağıdır.

6. KIZILCIĞIN EKOLOJİK İSTEKLERİ

6.1. İklim istekleri

Kızılçık bitkisi kuraklığa ve soğuklara dayanıklıdır. Sıcak hava koşullarında meyveleri erken olgunlaşır, irileşir ve verim artmaktadır. Kızılçıklar, kış dinlenme döneminde – 37 °C'ye kadar dayanabilmektedir. Aşırı sıcaklardan hoşlanmazlar ve gölgeli yerlerde yetişirler. Çiçeklenme ve hasat zamanındaki yağışlardan olumsuz etkilenmektedir (Genç, 2015; Swanson, 2018; Anonim, 2022a). Kızılçığın yetiştiği Türkiye ve diğer ülke ekolojileri değerlendirildiğinde kızılçık tomurcuklarının diğer ılıman iklim meyve türleri gibi belli bir süre soğukta dinlenmeye ihtiyaç duyduğu söylenebilir. Kızılçığın soğuklama süresinin belirlendiği bir araştırmaya rastlanmamıştır. Diğer ılıman iklim meyve türlerine göre daha erken çiçeklenmesi özellikle geçit iklime sahip bölgelerde ilkbahar geç donlarından zaman zaman etkilenmesine neden olmaktadır.

6.2. Toprak istekleri

Kızılçık toprak bakımından fazla seçici değildir. Çok kuru olmadığı sürece kumlu, tınlı ya da humuslu toprak yapılarında yetişebilmektedir. Çok sık ve yüzeysel gelişen bir kök sistemine sahiptirler. Orta bünyeli, derin ve geçirgen topraklarda iyi gelişme gösterirler. Taban suyuna orta derecede dayanıklıdırlar. Kireçli

topraklara dayanımı fazladır. Kalsiyum bakımından zengin topraklarda verim daha fazla olmaktadır. Toprak pH'sının 6.4'ün altında olduğu topraklarda yetiştirilmesi önerilmemektedir. Toprak pH'sının 7.4 ve üzerinde olması daha başarılı sonuçlar vermektedir. 1200 m rakıma kadar rahatlıkla yetişebilir (Anonim, 2012; Anonim, 2022a).

7. KIZILCIĞIN ÇOĞALTILMASI

Kızılcıkta aşılı fidan üretiminde kullanılan çöğür anaçlar tohumla çoğaltılmaktadır. Ancak kültür çeşitlerinin ve vejetatif anaçların çoğaltılmasında uygun bir klonal çoğaltım yönteminin kullanılması gerekmektedir. Kızılcıkta vejetatif çoğaltma yöntemlerinden aşı ve yeşil çelik başta olmak üzere, odun çeliği, daldırma ve doku kültürü yöntemlerinin başarılı sonuçlar verdiği bildirilmektedir (Hassanpour ve ark., 2014; Bijelic ve ark., 2016; Balta ve ark., 2019).

7.1. Tohumla çoğaltım

Tohumla çoğaltma kültür çeşitlerinin çoğaltılması için uygun değildir. Tohumdan elde edilen bitkilerde genetik açılım meydana gelmekte ve homojen özellikte bitkiler elde edilememektedir. Ancak anaçların çoğaltılmasında ve melez bitkilerin elde edilmesinde tohumla çoğaltma kullanılmaktadır. Kızılcık tohumlarının ön uygulama yapılmaksızın çimlenmesi çok zordur. Doğal koşullarda çimlenebilmesi için en az 2 kış toprak altında kalması gerekmektedir (Anonim, 2022a). Kızılcık tohumları sert ve kalın bir tohum kabuğuna sahip olmasından dolayı çimlenebilmesi için bazı ön uygulamalara ihtiyaç duyar. Bunlar; sülfirik asit içerisinde bekletme, soğuk-sıcak katlama ve gibberellik asit gibi uygulamalardır. Sıcak su (80-100 °C) ve sülfirik asit uygulamaları çimlenmeyi sırasıyla % 22.08 ve %25.61 oranında arttırmaktadır. 90 gün

katlanan kızılılık tohumlarında % 28.88 çimlenme sağlanmaktadır (Pırlak, 1997a). Yapılan bir çalışmada, kızılılık tohumlarının 20-30 °C’de 120 gün sıcak katlama ve sonrasında 1-5°C’de 40-120 gün soğuk katlama uygulamasının başarılı olduğu belirtilmiştir (Brinkman ve Vankus, 2008). Soylu ve Ertürk (1995) tarafından yapılan bir çalışmada, 500 ppm GA₃ uygulamasından sonra 120 gün soğuk katlamanın %43 çimlenme sağladığı tespit edilmiştir. Başka bir araştırmada ise tohumların meyveden ayrılır ayrılmaz ekilerek kış boyunca doğal katlamaya tabi tutulması ile %54.5’lik bir çimlenme başarısının elde edildiği bildirilmiştir (Hocaoğlu, 2013.)

7.2. Kızılılığın aşısı ile çoğaltımı

Kızılılıkta anaç olarak genellikle kendi çöğür anaçları kullanılmaktadır. Başka çeşitlerin anaçları ile uyum sağlamadıkları görülmüştür. Bir yaşlı sürgünlere yongalı veya T göz aşısı, iki veya daha yaşlı dallara ise kalem aşısı yapılmaktadır. Çeşit değiştirmek amacıyla, sert budama sonrası oluşan sürgünlere göz aşısı yapılabilir. T göz aşısı mayıs ile haziran aylarında sürgün aşısı olarak, temmuz ile ağustos aylarında ise durgun aşısı olarak uygulanmaktadır. Ağustos ayında yapılan durgun göz aşılarında %76-84 oranında aşısı başarısı elde edilmiştir (Bijelic ve ark., 2016). Kalkışım, (1997) tarafından yongalı göz, omega ve T-göz aşısı yöntemleri ile sırasıyla %64, %45 ve %40’lık aşısı tutma başarısı elde edilmiştir. Kızılılıkta ilkbahar döneminde yapılan yan kalem aşısı ve yongalı göz aşılardan (Şekil 1) ise sırasıyla %100 ve %60’lık başarı elde edilmektedir (Swanson, 2018).

Kızılıcık tohum kabuğunun, kalın ve çok sert olması çimlenme süresinin uzamasına neden olmaktadır. Yine çimlenme sonrası çöğürlerin yavaş gelişmesi ve aşu kalınlığına geç gelmesi nedeniyle aşu ile çoğaltma zahmetli ve masraflıdır. Bu nedenle kızılıcıkta eğer anaçların üstün özelliklerinden faydalanma gibi bir amacımız yok ise daha ekonomik olması nedeniyle çelikle çoğaltma tercih edilmelidir.



Şekil 3. Kızılıcıkta Yan Kalem Aşı (solda) ve Yongalı Göz Aşı (sağda) (Swanson, 2018).

7.2. Kızılıcığın çelik ile çoğaltılması

Aşu ile çoğaltmaya göre daha kısa sürede köklü fidanlar elde edildiği için çelikle çoğaltım tercih edilmektedir. Kızılıcıkta odun çeliklerinin köklenme oranı çok yüksek değildir. Ocak ve şubat aylarında alınan odun çeliklerinin, 2000, 4000 ve 6000 ppm IBA uygulamasından sonra genotiplere göre değişmekle birlikte en fazla %10 ile % 46

arasında köklenme oranlarına sahip olduğu bildirilmiştir (Pırlak, 2000). Bununla birlikte yeşil ve yarı odun çeliklerinde köklenme oranları oldukça yüksektir. Sürgünlerin 30 cm'ye ulaştığı dönemde yeşil çelikler alınabilmektedir. Haziran ayında alınan yeşil çeliklerde, 4000 ppm IBA ve % 80-100 hava oransal neminde perlit ortamına dikilen yeşil çeliklerde %95'in üzerinde köklenme sağlanabildiği bildirilmiştir (Kalyoncu ve Ecevit 1995; Kalyoncu, 1996). Bununla birlikte temmuz ayında alınan yeşil çeliklerde, 4000 ile 6000 ppm IBA uygulamaları ile %100'e varan köklenme sağlanmıştır (Gerçekcioğlu ve Yavaş, 2004). Kızılcık çeliklerinde köklenme oranları genotiplere göre farklılık göstermekle birlikte genel olarak oldukça yüksektir. Yeşil çeliklerin yarı odun çeliklerine göre daha başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür (Erol, 2017). Özellikle haziran ve temmuz aylarında alınan yeşil çeliklerin 3000-4000 ppm IBA uygulamasından sonra sisleme ünitesi seralarda 5-6 hafta içinde genotiplere göre %40 ile %100 oranlarında köklenebildiği bildirilmiştir (Pırlak, 1997b; Standbrook, 2005; Yavuz, 2015; Erol, 2017; Markovic ve ark., 2017 Erdoğan, 2019). Kızılcıkta yeşil çeliklerin yüksek köklenme başarısına rağmen farklı genotipler için hormon dozu ve köklenme ortamı koşullarının optimize edilmesi gerekmektedir. Yeşil çelikler, torf, perlit ve toprak karışımında iyi sonuç vermektedir (Şekil 4) (Gerçekcioğlu ve Erdoğan, 2021). Özellikle perlit yada kum gibi mineral maddece fakir ortamlarda köklendirilen çeliklerin köklendikten sonra mineral madde bakımından zengin ortamlara aktarılması gerekmektedir.

7.3. Kızılcığın daldırma yöntemi ile çoğaltımı

Kızılcık, daldırma yöntemi ile de çoğaltılabilir. Özellikle basit daldırma, tepe daldırma ve hava daldırma yöntemleri ile yüksek köklenme başarısı göstermektedir. Ancak daldırma yöntemleri ile fidan üretimi çok fazla tercih edilmemektedir.



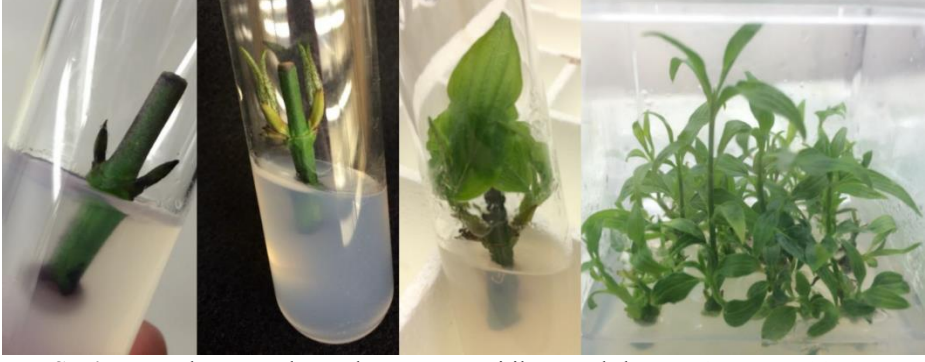
Şekil 4. Kızılcık Yeşil Çeliklerinin Sisleme Ünitesi Serada Köklendirilmesi (Erdoğan, 2019).

7.4. Kızılcığın doku kültürü ile çoğaltımı

Vegetatif çoğaltma yöntemlerinden bir diğeri de doku kültürleridir. Son yıllarda mevsime bağlı kalmaksızın hızlı ve virüsten arı bitki üretim gibi avantajlarından dolayı doku kültürleri tercih edilmektedir. Mikroçoğaltım, bir bitkiden alınan ve tam bir bitkiyi oluşturabilme potansiyeline sahip bitki kısımlarından, aseptik koşullar altında, yapay besin ortamında yeni bitkilerin elde edilmesidir (Barut, 2014). Günümüzde kızılcığın doku kültürü ile üretimine yönelik çalışmalar vardır. Feyzioğlu ve Ayan (2002), in vitro koşullarda kızılcığın adventif

tomurcuklarını kullanarak, en fazla sürgün gelişiminin 4 mg/L BAP + 0.5 mg/L GA₃ ilave edilen ortamda meydana geldiğini belirlemişlerdir. En iyi kök gelişiminin ise 1/2 Woody Plant Medium besin ortamına 4 mg/L IBA ilavesinde olduğunu belirtmişlerdir. Kızılıcık çoğaltımında Woody Plant Medium ortamının daha iyi sonuçlar verdiği bildirilmiştir (Edson ve ark.,1994). Yapılan başka bir çalışmada, en fazla sürgün gelişiminin Woody Plant Medium ortamına 0.7 mg/L BAP+ 0.05 mg/L NAA ilave edilen kombinasyoda olduğu görülmüştür. Besin ortamı pH'sının 5.6-5.8 arasında en iyi sonucu verdiği belirlenmiştir (Durkovic, 2008). Kızılıcık sürgülerinin besin ortamına dikildiğinde kesim yüzeyinden fenolik madde salgısı meydana gelmektedir. Bu nedenle dikimden hemen sonra sık sık ortam değiştirerek bitki ölümlerinin önlenmesi gerektiği bildirilmiştir (Swanson, 2018). Diğer çalışmaların aksine Swanson (2018), MS ve LP besin ortamlarının WPM ortamına göre daha başarılı sonuç verdiğini ifade etmiştir. Araştırmacı MS ve LP ortamlarına 2 mg/l BA ve 0.5mg/l NAA ilave edilmiş ortamların diğer hormon kombinasyonlarına göre daha başarılı sonuç verdiğini belirtmiştir. Büyüme düzenleyici maddeler haricinde besin ortamına 7 g/l agar ve 30 g/l sakkaroz ilave edilerek ortam pH'sı 5.8'e ayarlanmalıdır. Besin ortamlarına dikilen boğum eksplantları, 40 µmol m⁻² s⁻¹ ışık yoğunluğu, 16 saat aydınlık, 25±1°C sıcaklık koşullarına ayarlanmış iklim odasında kültüre alınmalıdır (Şekil 5).

Ancak doku kültürü ile çoğaltmada bir çeşit için başarılı sonuç veren yöntem başka bir çeşit için bazen uygun olmayabilmektedir. Bu nedenle, in vitro çoğaltma ve köklenme çalışmalarında her bir genotip için protokolün optimize edilmesi gerekmektedir.



Şekil 5. Kızılcığın Doku Kültürü Yöntemi ile Çoğaltılması (Swanson, 2018).

8. BAHÇE TESİSİ VE YILLIK BAKIM İŞLERİ

8.1. Bahçe Tesisi

8.1.1. Bahçe yerinin hazırlanması

Kızılcık bahçesi kurulmadan önce toprağın bitki besin maddesi ihtiyacını karşılamak için toprak analizi yapılmalıdır. Toprak dikimden önce derin sürülmelidir. Meyilli yerlerde teraslar üzerine fidan çukurları açılmalıdır. Böyle yerlerde yapılan teraslama, toprak erozyonunu önlemekte ve kıraç bölgelerde yağmur sularının bu teraslarda birikmesine yardımcı olmaktadır. Eğer dikim yapılacak arazide taban suyu yüksek ise drenaj yapılmalıdır. Birden fazla çeşit ile bahçe kurulması, hasat periyodunu uzatmakta ve daha fazla verim alınmasını sağlamaktadır. Bu nedenle birden fazla çeşit ile bahçe kurulması önerilmektedir (Anonim, 2012).

8.1.2. Fidanların dikimi

Kızılcık fidanlarını dikmeden önce mutlaka dikim planlaması yapılmalıdır. Arazinin durumu, ekolojik koşullar ve toprak yapısı dikkate alınarak; kare, dikdörtgen, üçgen yada satranç dikim şekillerinden birisi seçilmelidir. Fidanların gelişim kuvveti de dikkate

alınarak dikim mesafesi ayarlanmalıdır. Fidanlar kök budaması yapıldıktan sonra dikilmelidir. Dikimden sonra mutlaka can suyu verilmelidir. Kökler güneş ve rüzgâra maruz kalacak şekilde dışarda bırakılmamalıdır (Anonim, 2012).

Fidan dikimleri tercihen sonbaharda ekim ya da kasım aylarında yapraklar döküldükten sonra yapılmalıdır. Sonbaharda dikilen fidanlarda kök gelişimi daha kuvvetli olmakta ve ilk yıl daha hızlı bir büyüme sağlanabilmektedir. Ancak sonbahar dikimi yapılamaz ise erken ilkbaharda mart ayı içerisinde de bahçe tesisi yapılabilir. İlkbaharda tesis edilen bahçelerde sulamanın daha düzenli ve sık yapılması daha uygun olmaktadır (Anonim, 2022a). Kızılcığın gelişme kuvveti çeşitlere göre farklılık gösterebilmektedir. Bahçe tesisinde dikim sıklığının belirlenmesinde ağaç taç genişliği dikkate alınmalıdır. Genel olarak kızılcığın, genotiplere göre 2.2 ile 8 m arasında taç genişliğine ulaşabildiği bilinmektedir (Kalkışım, 1993; Genç, 2015). Çekya'da yapılan bir çalışmada, 7 farklı çeşit ile kurulan bahçede 6. yılın sonunda taç hacminin çeşitlere göre 1.86 m³ ile 4.87 m³ arasında değiştiği belirtilmiştir (Dokoupil ve Reznicek, 2012). Bahçe tesis ederken çeşitlerin gelişme kuvvetine göre değişmekle birlikte 4x5, 5x5 ya da 6x5 m sıra üzeri ve sıra arası mesafelerde bahçe tesis edilmesi uygundur. Ayrıca kızılcık çalı formunda geliştiği için sık dikim sistemine de oldukça yatkın bir türdür. Bu bakımdan farklı terbiye sistemlerinin uygulandığı sık dikim sistemleri uygulanabilmektedir. Kızılcık çeşitlerinin şerit dikim ya da yaklaşık 40 cm sıra üzeri mesafede çit şeklinde bahçe tesisi için de uygun olduğu bildirilmiştir (Dokoupil ve Reznicek, 2012; Anonim, 2022a).

8.2. Yıllık Bakım İşlemleri

8.2.1 Toprak işleme

Kızılcık bahçesi kurulacak arazide toprak işleme genel olarak, toprağın havalandırılması, yabancı otların yok edilmesi ve toprak kaymak tabakasının kırılması amacıyla yapılmaktadır. Sonbaharda toprak, 15 ile 20 cm arasında pulluk ile sürülmelidir. Dolayısıyla kışın yağın yağmur ve kar sularından fayda sağlanmaktadır. İlkbaharda ise kazayağı ve kültivatör gibi aletler kullanılarak daha yüzeysel bir toprak işleme yapılabilir. Verime yatmış bahçelerde kızılcık kökleri 15-30 cm'lik derinlikte oldukça yoğundur. Bu nedenle derin sürüm yaparak köklerin aşırı zarar görmesinden kaçınılmalıdır (Anonim, 2012).

8.2.2. Sulama

Kızılcık diğer meyve türlerine göre kuraklığa oldukça dayanıklı bir türdür. Bahçe tesisinin ilk yıllarında mutlaka düzenli sulanması gerekir. Toprak yapısına bağlı olarak yetişkin ağaçlarda çok sık sulama yapılması gerekmez (Anonim, 2022a). Bununla birlikte kuraklığa dayanıklı olmasına rağmen yüksek verim ve meyve kalitesi elde edebilmek için düzenli sulama gereklidir. Kızılcık ağaçlarının sağlıklı gelişmesi, yeterli ve kaliteli meyve vermeleri için su ihtiyaçlarının karşılanması gerekmektedir. Su, ağaçların hem vegetatif hem de generatif gelişmeleri için oldukça önemlidir. Yağışlardan karşılanamayan su ihtiyacının ağaçlara verilmesi gerekir. Kurak ve susuz yıllarda hem ağaçların hem de meyvelerin gelişmesi, çeşide özgü iriliğe ulaşması için sulama yapılmalıdır. Yeterli ve hiç sulanmayan kızılcık ağaçlarının meyveleri küçük kalmakta verim ve kalite düşmektedir (Anonim, 2012).

8.2.3. Gübreleme

Meyve ağaçları her yıl sürgün, yaprak ve meyve gibi çeşitli organlar geliştirmek için topraktan besin maddesi alırlar. Eğer topraktan alınan bu besin maddeleri tekrar toprağa verilmez ise toprak fakirleşmekte ve bu da ağaç gelişimini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle uygun zamanlarda toprağın gübrenmesi oldukça önemlidir. Toprağa verilecek gübre miktarı, ağaçların yaşına ve toprağın yapısına göre değişmektedir. Bu nedenle toprak ve yaprak analizlerine göre gübreleme yapmak en doğrusudur. Kızılcık ağaçlarında genel olarak 3-4 yılda bir, dekara 2 ile 3 ton arasında organik gübre verilmelidir. Sürgün oluşumunu teşvik etmek için dekara 15- 20 kg azot, 30-35 kg fosfor ve 10-12 kg potasyum ile gübreleme yapılmalıdır (Anonim, 2012).

8.2.4. Budama

Budama, toprak üstü organlara uygulanan kesme, eğme, sürgün, tomurcuk ve yaprak alma işlemlerine denir. Ağaçlarda verim ve gelişme arasındaki fizyolojik dengenin uzun süre korunması amacıyla budama işlemi yapılmalıdır. Kızılcık ağaçlarında şekil budaması, verim budaması ve gençleştirme budaması olmak üç farklı budama yapılabilir. Kızılcık ağaçlarında budama yaprakların dökülmesi ile çiçeklenme arasındaki dönemde yapılmalıdır. Ancak kızılcık ağaçlarında şiddetli budamadan kaçınılmalıdır (Anonim, 2012).

8.2.4.1. Şekil budaması

Ekolojik şartlara ve ağacın morfolojik yapısına göre şekil budaması yapılmalıdır. Fidan dikildikten sonra topraktan 50-70 cm yükseklikten tepe kesimi yapılmalıdır. İlkbaharda gelişmesini sürdüren fidanlara temmuz-ağustos aylarında ilk şekil vermeye başlanır. Kızılcık

ağaçları için genellikle modifiye lider dallı şekil budaması daha uygun olmaktadır. Lider dal yanında 5-6 ana dal seçilerek bu şekil verilebilir (Anonim, 2012). Ancak ekoloji ve bitkinin genetik yapısına göre goble terbiye şekli de verilebilmektedir. Özellikle yayvan taç yapısına sahip olan çeşitler ile bahçe tesis edildiğinde goble terbiye şekli uygulanabilir. Yine Karadeniz bölgesi gibi hava oransal neminin yüksek olduğu ekolojilerde goble terbiye şekli tercih edilmelidir. Ayrıca kızılçık bitkisinin çalı formunda ve zayıf gelişme kuvvetinde olması nedeniyle sık dikim ve çit şeklindeki terbiye şekillerinin de uygun olduğu bildirilmektedir (Dokoupil ve Reznicek, 2012; Anonim, 2022a).

8.2.4.2. Verim budaması

Şekil verme işlemi tamamlanan ağaçlara verim budaması yapılmalıdır. Zorunlu olmadıkça şiddetli budama yapılmamalıdır. Meyve gözlerinin 1 yaşlı dallarda oluşması nedeniyle şiddetli budama ile verim düşüklükleri ortaya çıkabilmektedir. Kızılçıkta daha çok sürgünlerin seyreltilmesi, hasat sonrası kuruyan ve kırılan dalların ağaç üzerinden çıkarılması amacıyla budama yapılır. Ayrıca birbirini gölgeleyen ve üst üste gelen dallarda seyreltme yapılmalıdır (Anonim, 2022a). Zira fungal hastalıklarla mücadele için güneş ışığının tacın iç kısımlarına ulaşacak şekilde dalların seyreltilmesi gerekir. Böylede meyvelerin ağacın her yerine dengeli bir şekilde dağılması sağlanabilmektedir. Ağaçlar yaşlanmaya başladıkça budama şiddeti biraz daha artırılabilir. Yaşlı ağaçlarda sürgün ve yaprak gelişimini teşvik etmek amacıyla daha sert kesimler yapılmalıdır. Ağaç üzerindeki hastalıklı ve kuruyan dallar kesilerek bahçeden uzaklaştırılmalı ve

yakılmalıdır. Ana dallar ve yan dallar üzerinde fazla miktarda meyve dalı var ise bunlarda seyretme yapılmalıdır (Anonim, 2012).

8.2.4.3. Gençleştirme budaması

Yaşlanarak verimden düşen ağaçlarda, yeniden kuvvetli sürgünler oluşturarak yeni bir taç oluşturmak için gençleştirme budaması yapılmalıdır. Kızılıklık şiddetli dal kesimlerini kolaylıkla tolere edebilen bir türdür. Ana gövdesi kesilen ağaç ya da çalılarda bile yeni sürgün oluşumu meydana gelebilmektedir. Kızılıklık, şiddetli kesimlere dayanıklı olması nedeniyle park bahçelerde farklı şekillerin verilebildiği bir türdür. Yine bu özelliği ile bonzai sanatı için de tercih edilmektedir (Anonim, 2022a). Yaşlı ve verimden düşmüş ağaçlarda gençleştirme budaması yapılarak verim ve meyve kalitesinin arttırılması mümkün olabilmektedir (Anonim, 2012).

8.3. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Kızılıklık ağaçları hastalıklara, yaprak biti ve akarlar gibi zararlılara karşı genel olarak toleranslıdır (Szot vd, 2020). Ancak yaprak bitleri ile mücadele amacıyla özellikle erken ilkbaharda düzenli ilaçlamanın yapılması gerektiği bildirilmiştir (Dokoupil ve Reznicek, 2012). Kızılıklık yapraklarında nadiren *Septoria* gibi mantarlar veya *Pseudomonas syringae* gibi bakteriler kahverengi nekrozlara neden olmaktadır (Şekil 6). Ağaç dallarının arasına güneş ışığının girmesi ve havalandırılması ile fungal hastalıklarla mücadele edilebilmektedir (Anonim, 2022a). Bu amaçla hastalıklı yapraklar kopararak uzaklaştırılmalı ve dallarda seyreltme yapılmalıdır. Kızılıclığın hastalık ve zararlılardan çok fazla etkilenmemesi, diğer türlere göre birçok hastalık etmenine ve zararlılara

toleranslı olması nedeniyle organik üretime uygun olduğu bildirilmiştir (Jacimovic ve ark., 2003).



Şekil 6. Kızılcık Yapraklarında Meydana Gelen Kahverengi Nekrozlar (Anonim, 2022a).

9. HASAT ve PAZARLAMA

Kızılcık hasadı çeşit, yükselti ve iklime bağlı olarak ağustos ile ekim ayları arasında yapılmakta ve hasat 1-2 hafta sürmektedir. Kızılcıklarda olgunlaşma zamanları farklı olduğu için 2-3 defada genellikle el ile hasat yapılmaktadır. Hasat edilen meyveler kovalara konarak ambalajlamaya gönderilmektedir. Ayrıca olgunlaşan meyveler ağaçtan düştüğü için ağaçların altına ince bir ağ asılmaktadır. Meyve olgunluğu ilerledikçe ağaç güçlü bir şekilde sallanarak meyvelerin düşmesi sağlanmaktadır (Anonim, 2022a). Kızılcık klimakterik özellik gösterdiği için hasattan sonra da olgunlaşmaya devam etmektedir (Çelikel ve ark., 2001). Kızılcık hasadı, meyveler çeşide özgü irilik ve renge ulaştığı zaman yapılmalıdır. Hasat edilen meyveler normal

atmosferde 1 hafta, uygun nem sağlandığında ise 2-3 hafta muhafaza edilebilmektedir. Tüketici taleplerine göre plastik kap, kasa ve kutularda ambalajlama yapılarak piyasaya sunulmaktadır.

10. BESLENMEDEKİ ÖNEMİ VE DEĞERLENDİRME ŞEKİLLERİ

Sert çekirdekli meyve türleri içerisinde yer alan kızılcık, taze olarak tüketilmenin yanı sıra genellikle meyve suyu, reçel, jel, komposto, alkollü içecekler ve şurup üretiminde kullanılmaktadır (Baytop 1963; Didin ve ark., 2000; Kökosmanlı ve Keleş, 2000). Olgun kızılcıklar yüksek bir C vitamini içeriğine sahip oldukları için sağlıklı bir atıştırmalık olarak uygundur. Ancak bazıları taze olduklarında çok ekşi oldukları için kızılcık suyu, şurup veya Rusya'da olduğu gibi likör yapımında kullanılmaktadır. Ayrıca Avusturya'da popüler olan “Dirdl schnapps” yüksek alkollü içki yapımında da kullanılmaktadır. Kızılcıklar kurutularak veya dondurularak uzun süre saklanabilmektedir. Yarı olgun yeşil meyveler ise, çekirdekleri çıkarılmış ve şarap sirkesinde salamura edilmiş “sahte zeytin” olarak da tüketilebilmektedir. Çekirdek ve yaprakları aynı zamanda kahve yapımında kullanılmaktadır (Anonim, 2022a). Bununla birlikte meyveli yoğurt üretiminde katkı maddesi olarak da değerlendirilmektedir (Ayar ve ark., 2005). Bazı bölgelerde tarhana olarak kullanımı vardır. Kızılcık tarhanası, Bolu ve çevresinde un, kızılcık pulpu ve tuzdan üretilen geleneksel bir üründür. Kızılcık tarhanası, lif ve antosiyaninlerce zengin kızılcık içermesi nedeniyle oldukça faydalıdır (Koca ve ark., 2006; Uslu ve Yılmaz, 2022). Kış aylarında kızılcık çay olarak tüketildiğinde grip, nezle ve soğuk algınlığı gibi hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Bağışıklık sisteminin

güçlenmesine ve vücut direncinin artmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca mide sağlığı açısından oldukça önemlidir. Sağlık açısından son derece faydalı olan kızılçık, karaciğer yağlanması azaltılmasında, antiseptik özelliği nedeniyle yaraların tedavisinde ve idrar yolları enfeksiyonlarında kullanılmaktadır.

Çizelge 2. Kızılçık Meyvesinin Çeşit ve Genotiplere Göre Biyokimyasal İçerikleri

Maddeler	İçerik*
Su (%)	81.40- 83.28
Protein (%)	0.74-2.18
Sodyum (mg/100g)	5.00-20.24
Potasyum (mg/100g)	80.0-334
Kalsiyum (mg/100g)	15.30-54.00
Magnezyum (mg/100g)	5.12-25.4
Fosfor (mg/100g)	12.00-35.00
Fe (ppm)	0.07-3.4
Cu (ppm)	0.06-0.5
Zn (ppm)	0.06-0.4
Mn (ppm)	0.20-1.2
Askorbik asit (mg/100g)	8.1-300
Toplam şeker (%)	4.22-25.38
Toplam fenolik madde (mg GAE /100 g TA)	119.1-2695.7
Toplam flavanoid (mg CE/100 g TA)	28.3-669
Toplam antosiyanin ($\mu\text{g cy-3-glu g}^{-1}$ TA)	38-442.11
Tanen (%)	0.34-1.31
Elajik asit (mg/100g TA)	23.56-187.91
Epikateşin (mg/100g TA)	21.74-66.89
Kateşin (mg/100g TA)	14.38-37.6
Klorojenik asit (mg/100g TA)	11.27-32.76
Kafeik asit (mg/100g TA)	0.66-27.12

* Kaynaklar: Aslantaş ve ark., 2007; Balta ve ark., 2020; Bayoğlu, 2021; Biaggi ve ark., 2018; Bijelic ve ark., 2012; Brindza ve ark., 2005; Çömlekçioğlu ve ark., 2022; Demir ve Kalyoncu, 2003; Demir, 2002; Didin ve ark., 2000; Dragović-Uzelac ve ark., 2007; Drkenda ve ark., 2014; Ercişli ve ark., 2011; Gerçekçioğlu, 1998; Gözlekçi ve ark., 2017; Güleriyüz ve ark., 1998; Gündüz ve ark., 2013; Güzel, 2021; Hassanpour ve ark., 2011; Kalyoncu, 1996; Kaya ve Canlı, 2019; Moldovan ve ark., 2016; Pantelidis ve ark., 2007; Selçuk ve Özrenk, 2011; Sochor ve ark., 2014; Tural ve Koca, 2008; Tural, 2006; Tüysüz ve ark., 2020; Yılmaz ve ark., 2009).

Meyvesi, yaprağı, ağacının kabuğu, gövdesi ve kökü ile bir şifa deposudur. Meyveleri, antioksidan, flavanoidler, antosiyaninler, ursolik asit ve C vitamini bakımından oldukça zengindir. Diğer renkli meyveler gibi kıızılcık meyvelerinin de fenolik madde bakımından oldukça zengin olduğu, antioksidan özelliğinin çok yüksek olduğu birçok çalışmada tespit edilmiştir (Gündüz ve ark., 2013; Bayoğlu, 2021; Taş, 2021). Kıızılcık meyvesinde elajik asit, kateşin, klorojenik asit ve kumarik asit başta olmak üzere gallik asit, kafeik asit, vanilik asit, siringik asit, ferulik asit, rutin ve kuersetin gibi fenolik bileşiklerin bulunduğu tespit edilmiştir. Yine malik asit dışında tartarik asit, sitrik asit, oksalik asit, suksinik asit ve fumarik asit gibi organik asitleri de içermektedir (Drkenda ve ark., 2014; Taş, 2021). Kıızılcık meyveleri portakaldan yaklaşık 2 kat daha fazla C vitamini içermektedir. Meyveleri antosiyaninlerce zengin olup cyanidin-3-glikozit, cyanidin-3-rutinozit ve pelargonidin-3-glikozitleri içermektedir. Potasyum, magnezyum, demir, çinko ve kükürt gibi mineral maddeler bakımından oldukça zengindir (Kaya ve Canlı, 2019). Meyvenin besin içeriği çeşit, ekoloji, analiz yöntemi ve olgunluk seviyesi gibi faktörler tarafından önemli oranda etkilenmektedir. Kıızılcık meyvesinin biyokimyasal içeriği farklı araştırmalar incelenerek özetlenmiş ve Çizelge 2’de verilmiştir.

Ağacı çok sıkı, sert bir yapıda olduğu için mobilya, baston ve sandalye yapımında değerlendirilmektedir. Kıızılcık ağaçları erken çiçek açtıklarından dolayı arıcılık faaliyetlerinde ve estetik olarak çevreyi güzelleştirmede süs bitkisi olarak kullanılmaktadır. Bazı ülkelerde kök yapısı kuvvetli geliştiği için erozyona karşı kullanılmaktadır. Ayrıca kıızılcık ağacından rüzgar kıran, çit bitkisi ve sınır ağacı olarak da yararlanılmaktadır (Kaya ve Canlı, 2019).

11. VERİM

Kızılılık fidanlarının meyveye yatma süreleri çeşide, ekoloji ve bakım koşullarına göre değişmektedir. Genel olarak 2-3 yıl sonra meyve vermeye başlar. Tam verim döneminde bulunan 15 yaşındaki bir kızılılık ağacından 20 ile 50 kg arasında meyve alınabilmektedir (Anonim, 2022a). Svetlyachok ve Vydubieckii gibi Ukrayna çeşitlerinde ağaç başına 50 kg meyve alınmaktadır.

12. BAZI ÖNEMLİ KIZILCIK ÇEŞİTLERİ

12.1 Yerli kızılılık çeşitleri

Ülkemizde kızılılık ıslahına yönelik yapılmış çalışmalar bulunmasına rağmen, bu türdeki çeşit sayımız oldukça azdır. Değirmendere, Erkenci Değirmendere, Güney Uzun, Güney Yuvarlak, İri Bardak, Yuvarlak Bardak, Uzun Memeli, Erolbey 77 ve Yalçinkaya 77 çeşitleri bulunmaktadır (Anonim, 2012; Tangu ve Şen, 2016; Bayoğlu, 2021).

12.1.1. Değirmendere

Yerli bir çeşit olup iri meyveli, aroması yüksek bir çeşittir. Ağustos ayı içerisinde hasat edilir. Meyvesi ortalama 7.35 g ağırlığındadır. Meyve eti ağırlığı ortalama 6.40 g'dır. Kuru madde oranı % 19.03'tür (Bayoğlu, 2021).

12.1.2. Erolbey 77

2010 yılında tescil edilmiştir. Erolbey 77 ülkemizin ilk tescilli kızılılık çeşitlerinden biri olup milli çeşit listesine girmiştir. Meyvesi ortalama 6.85 g ağırlığındadır. Et/çekirdek oranı 9.8, kuru madde içeriği %15.07 ve C vitamini içeriği 146.52 mg/100g'dır (Tangu ve Şen, 2016).

12.1.3. Yalçinkaya 77

2010 yılında tescil edilmiştir. Yalçinkaya 77 ülkemizin ilk tescilli kızılılık çeşitlerinden biri olup milli çeşit listesine girmiştir. Meyvesi ortalama 6.03 g ağırlığındadır. Et/çekirdek oranı 9.58, kuru madde içeriği % 17.61 ve C vitamini içeriği 168.96 mg/100g'dır (Tangu ve Şen, 2016).

12.2. Yabancı kızılılık çeşitleri

12.2.1. Elegantnyj

Ukrayna kökenli bir çeşittir. Meyvesi ortalama 5 g ağırlığındadır. Şeker içeriği % 9.1'dir. Yaklaşık 15 yaşında çalı formundaki bir ağaçtan ortalama 30 kg verim elde edilmektedir. Erken bir çeşittir. Meyveler ağustos ayının başından ortalarına doğru olgunlaşmaya başlar. Olgunlaşan meyvelerde dökülme meydana gelmez (Anonim, 2022b).

12.2.2. Koralovyj

Ukrayna kökenli bir çeşittir. Meyvesi ortalama 5.8 g ağırlığındadır. Şeker içeriği % 12.7'dir. Yaklaşık 15 yaşında çalı formundaki bir ağaçtan ortalama 36 kg verim elde edilmektedir. Oldukça lezzetli olan meyveleri taze meyve olarak tüketilmesinin yanında, likör ve konserve olarak da değerlendirilir. Ağustos ortasında olgunlaşır (Anonim, 2022b).

12.2.3. Flava

17. yüzyıldan beri bilinen en eski çeşitlerdendir. Meyveler ortalama büyüklükte, parlak sarı, çok lezzetli ve belirgin bir ananas aromasına sahiptir. Ağustos başında olgunlaşır. Erken bir çeşittir. Taze meyve olarak tüketilir (Anonim, 2022b).

12.2.4. Vydubieckii

Ukrayna kökenli bir çeşittir. Meyvesi ortalama 6.5 g ağırlığındadır. Şeker içeriği %7.5'dir. En verimli çeşitler arasında yer alır. Yaklaşık 15 yaşında çalı formundaki bir ağaçtan ortalama 50 kg verim elde edilebilmektedir. Ağustos sonunda olgunlaşır. ABD ve Büyük Britanya'da bazen Red Star çeşidi adı altında satılmaktadır. Konserve olarak değerlendirilir (Anonim, 2022b).

12.2.5. Dublany

Polonya kökenli bir çeşittir. Ağaçlar tipik geniş piramidal taç ile orta derecede büyür ve çalı formundadır. Meyvelerin C vitamini seviyesi yıldan yıla değişmekle birlikte, şeker içeriği %13'tür. Yüksek pektin içeriğine sahiptir. Ağustos ayının ikinci yarısında olgunlaşır. Taze meyve olarak tüketilmenin yanı sıra, likör ve konserve sanayinde kullanılır (Anonim, 2022b).

12.2.6. Yulyush

Polonya kökenli bir çeşittir. Ağaçlar, geniş yayvan çalı formunda bir taç oluşturur. Şeker oranı % 10'dur. Bu çeşit, Polonya çeşitleri içinde bir aydan biraz daha kısa olan en kısa hasat süresine sahiptir. Meyveler Ağustos sonunda olgunlaşmaya başlar. Meyve suyu, turşu ve konserve olarak değerlendirilir (Anonim, 2022b).

12.2.7. Shafer

Polonya kökenli bir çeşittir. Ağaçlar tipik bir geniş konik taç şeklinde, orta derecede büyür. C vitamini içeriği oldukça yüksektir. Şeker içeriği % 16'dır. Ağustos sonunda olgunlaşır. Bu çeşit, Polonya çeşitleri içinde bir buçuk aydan fazla, en uzun ve sabit hasat süresine

sahiptir. Taze meyve olarak tüketilmesinin yanı sıra meyve suyu, likör ve konserve olarak da değerlendirilir (Anonim, 2022b).

12.2.8. Bolestrashytskii

Polonya kökenli bir çeşittir. Ağaçlar, tipik bir geniş konik taç şeklinde orta derecede büyür ve çalı formundadır. Polonya çeşitleri arasında meyve ağırlığı en yüksek olan çeşittir. C vitamini ve pektin içeriği oldukça yüksektir. Şeker içeriği % 14'dür. Ağustos sonunda olgunlaşır. Hasat zamanı uzundur ancak ardışık yıllarda değişebilir. Taze meyve olarak tüketilmesinin yanı sıra meyve suyu, likör ve konserve olarak da değerlendirilir (Anonim, 2022b).

12.2.9. Svetlyachok

Ukrayna kökenli bir çeşittir. Ağaçlar, 2.5 m yüksekliğinde ve 3 m genişliğinde yuvarlak bir taç ile orta derecede büyür ve çalı formundadır. Ukrayna çeşitleri arasında meyve ağırlığı en fazla olan çeşittir. Meyve ağırlığı 7-11 g arasındadır. Şeker içeriği %9.7'dir. Yaklaşık 15 yaşında olan bir ağaçtan ortalama 50 kg verim elde edilir. Eylül ayının başından itibaren olgunlaşmaya başlar. Olgunlaşan meyvelerde dökülme olmaz. Hasattan sonra depolamaya uygundur. Likör ve konserve olarak değerlendirilir (Anonim, 2022b).

12.2.10. Slovanin

Polonya kökenli bir çeşittir. Çeşit adı Slav anlamına gelir. Ağaçlar, geniş bir taç ile orta derecede kuvvetli olarak gelişim gösterir. Meyvesi ortalama 3 g ağırlığındadır. C vitamini içeriği düşüktür. Şeker içeriği % 14'dür. Meyve Eylül başında olgunlaşır. Hasat süresi uzundur ve farklı yıllarda değişiklik gösterir. Taze meyve olarak tüketilmesinin yanı sıra

meyve suyu, likör ve konserve olarak da değerlendirilir (Anonim, 2022b).

12.2.11. Yantarnyj

Ukrayna kökenli bir çeşittir. Meyveleri sarı renklidir. Ağaçlar orta derecede büyür ve çalı formundadır. Yaklaşık 15 yaşındaki bir ağaçtan ortalama 40 kg verim elde edilir. Meyveler lezzetli ve yaklaşık 3.5 g ağırlığındadır. Şeker içeriği %9.6'dır. Meyveler Eylül ayının başlarında olgunlaşır ve dökülür. Depolamaya uygun değildir. ABD ve Büyük Britanya'da bazen Sarı çeşidi adı altında satılmaktadır. Konserve olarak değerlendirilir (Anonim, 2022b).

12.2.12. Macrocarpa

Tamamen olgunlaştıklarında çok lezzetli olan çarpıcı derecede büyük, armut biçimli meyveleri olan bir çeşittir. Ağaçlar 2.5 m yüksekliğe ulaşabilen çalı formundadır. Eylül-Ekim aylarında olgunlaşır. Taze meyve olarak tüketilmesinin yanı sıra meyve suyu, likör ve konserve olarak da değerlendirilir (Anonim, 2022b).

12.2.13. Yolico

Avusturya kökenli bir çeşittir. Meyveler koyu kırmızı renkte ve iridir. Meyveler ortalama 5 g ağırlığındadır. Eylül-Ekim aylarında olgunlaşır. Bu nedenle tam lezzet elde etmek için sıcak bir sonbahara ihtiyaçları vardır. Yolico çok genç yaşta meyve vermeye başlar. Genellikle bir yıllık bir bitki üzerinde bir düzine çiçek tomurcuk vardır. Likör ve konserve olarak da değerlendirilir (Anonim, 2022b).

13. KAYNAKLAR

- Akçay, M. E., Yalçınkaya, E. (2003). Yalova'da Yetiştiriciliği Yapılan Bazı Kızılcık (*Cornus mas L.*) Tiplerinin Döllenme Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. *Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi* (08-12 Eylül, Antalya), 280-281.
- Anonim, (2012). Sert çekirdekli meyve yetiştiriciliği. 2. Tarım Teknolojileri, Milli Eğitim Bakanlığı Ders Notları. <https://docplayer.biz.tr/6540101-Sert-cekirdekli-meyve-yetistiriciligi-2.html> (Son erişim tarihi:05.09.2022).
- Anonim, (2022a). Plantura Magazine: Everything about gardening and sustainability, <https://plantura.garden/uk/fruits/cornelian-cherry/cornelian-cherry-overview> (Son erişim tarihi:08.10.2022).
- Anonim, (2022b). Carya Nursery Uncommon Fruits Plants. <https://cornusmas.eu/catalogue/cornelian-cherry> (Son erişim tarihi:08.10.2022).
- Aslantas, R., Pirlak, L., Gülerüz, M. (2007). The nutritional value of wild fruits from the North Eastern Anatolia region of Turkey. *Asian Journal of Chemistry*, 19(4): 3072.
- Ayan, S., Feyzioğlu, F. (2002). Farklı bitki büyüme düzenleyicilerinin kızılcık (*Cornus mas L.*) planlet gelişimine etkileri. *Gazi Üniversitesi Dergisi*, 15(2): 533-556.
- Ayar, A., Durmuş, S., Kalyoncu, İ. H. (2005). Farklı meyveler kullanılarak üretilen yoğurtların kimyasal, reolojik ve duyuşal özellikler. *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi*, 8: 11-13.
- Balta, M. F., Erol, İ. U., Özrenk, K., Karakaya, O., Uzun S. (2019). Kızılcık (*Cornus mas L.*) genotiplerinin yeşil çelik ile çoğaltılması üzerine araştırmalar. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 6(2): 136-141.
- Balta, M. F., İnan, Ö., Karakaya, O., Uzun, S. (2020). Vezirköprü (Samsun) ilçesinin kuzey bölgesinde seçilen kızılcık genotiplerinin bazı meyve özellikleri. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 6(2): 160-166.
- Bayoğlu, Ş. (2021). *Farklı yörelerden toplanan kızılcık (Cornus mas L.) genotiplerinin meyve özellikleri yönünden değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
- Baytop, T. (1963). Türkiye'nin Tıbbı ve Zehirli Bitkileri. İstanbul Üniversitesi.

- Biaggi, M., Donno, D., Mellano, M. G., Riondato, I., Rakotoniaina, E. N., Beccaro, G. L. (2018). *Cornus mas* (L.) fruit as a potential source of natural health-promoting compounds: Physico-chemical characterisation of bioactive components. *Plant Foods for Human Nutrition*, 73(2): 89-94.
- Bijelic, S., Golosin, B., Ninic Todorovic, J., Cerovic, S., Bogdanovic, B. (2012). Promising cornelian cherry (*Cornus mas* L.) genotypes from natural population in Serbia. *Agriculturae conspectus scientificus*, 77(1): 5-10.
- Bijelic, S., Golosin, B., Todorovic, J.N., Cerovic, S. (2011). Morphological characteristics of best Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) genotypes selected in Serbia. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 58: 689–695.
- Bijelic, S.M., Golosin, B.R., Cerovic, S.B., Bogdanovic, B.V. (2016). A comparison of grafting methods for the production of quality planting material of promising cornelian cherry selections (*Cornus mas* L.) in Serbia. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 18: 223-231.
- Brindza, P., Brindza, J., Toth, D., Klimenko, S.V., Grigorieva, O. (2006). Biological and commercial characteristics of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) population in the Gemer region of Slovakia. *Acta Horticulturae*, 818(1): 85-94.
- Brindza, P., Horcin, V., Brindza, J., Toth, D., Gazo, J. (2005). Cornelian Cherry (*Cornus mas* L.) As Alternative Species for Utilization in Diet, Landscape Architecture and Pharmacy. XVII International Botanical Congress. July 17-23. Vienna, Austria.
- Brinkman, K.A., Vankus, V. (2008). *Cornus* L., Dogwood, The Woody Plant Seed Manual, Agriculture Handbook 727, USDA Forest Service, USA.
- Bürün, B. (2021). Bitki biyoçeşitliliğinin korunmasında biyoteknolojinin kullanımı ve Türkiye'deki çalışmalar. *Eskişehir Teknik Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi-C Yaşam Bilimleri ve Biyoteknoloji*, 10(1): 1-16.
- Comlekcioglu, N., Dağlı, F., Çömlekcioglu, U., Aygan, A. (2022). Antioxidant capacity and some phytochemical properties of *Cornus mas* and *rosa canina* fruits. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 10(9): 1724-1731.
- Çelikel, F.G., Yalçinkaya, E., Özelkök, S., Soyergin, S. (2001). Güney Marmara Bölgesinde Yetiştirilen Farklı Tipte Kızılcık (*Cornus mas* L.) Meyvesinin

- Derim Sonrası Fizyolojisi Üzerinde Araştırmalar. *I. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu*, 25-28 Eylül, Yalova. Bildiri Kitabı, 553-557.
- Demir, F., Kalyoncu, İ.H. (2003). Some nutritional, pomological and physical properties of cornelian cherry (*Cornus mas* L.). *Journal of Food Engineering*, 60(3): 335-341.
- Demir, H. (2002). Bazı yabancı meyve türlerinin besin değerlerinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. *Bahçe*, 31(1,2): 33-38.
- Didin, M., Kızılaslan, A., Fenercioğlu, H. (2000). Malatya'da yetiştirilen bazı kızılılık çeşitlerinin nektara işlenmeye uygunluklarının belirlenmesi üzerinde bir araştırma. *Gıda*, 25(6): 435-441.
- Dirr, M.A. (2009). Manual of Woody Landscape Plants, Their Identification, Ornamental Characteristics, Propagation and Uses. 6th ed. 305-307. *Champaign Illinois*. Stipes Publ.
- Dragovic-Uzelac, V., Levaj, B., Bursac, D., Pedisic, S., Radojicic, I., Bisko, A. (2007). Total phenolics and antioxidant capacity assays of selected fruits. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 72(4): 279-284.
- Drkenda, P., Spahic, A., Begic-Akagic, A., Gasi, F., Vranac, A., Hudina, M., Blanke, M. (2014). Pomological characteristics of some autochthonous genotypes of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) in Bosnia and Herzegovina. *Erwerbs-Obstbau*, 56: 59–66.
- Durkovic, J. (2008). Micropropagation of mature *Cornus mas* 'Macrocarpa'. *Trees*, 22(4): 597-602.
- Dokoupil, L., Reznicek, V. (2012). Production and use of the cornelian cherry – *Cornus mas* L. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, LX (8),49-58.
- Edson, J. L., Wenny, D. L., Leege-Brusven, A. (1994). Micropropagation of pacific dogwood. *HortScience*, 29(11): 1355-1356.
- Ercisli, S. (2004). A short review of the fruit germplasm resources of Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 51(4): 419- 435.
- Ercisli, S., Yilmaz, S. O., Gadze, J., Dzibur, A., Hadziabulic, S., Alıman, Y. (2011). Some fruit characteristics of cornelian cherries (*Cornus mas* L.). *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 39(1): 255-259.

- Erdoğan, A. (2019). *Kızılcık (Cornus mas L.) Yeşil Çeliklerinde Fidan Kalitesi Üzerine, Farklı Harç Materyali ve Farklı Yetiştirme Ortamlarının Etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Erol, İ. U. (2017). *Bazı kıızılcık (Cornus mas L.) çeşit ve genotiplerinin yeşil ve yarı odun çelikleriyle çoğaltılması* (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- FAO, (2022). Food and Agriculture Data, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Genç, C. (2015). *Giresun ili merkez ilçede kıızılcık (Cornus mas L.) seleksiyonu* (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Gerçekcioğlu, R. (1998). Tokat merkez ilçede doğal olarak yetişen kıızılcıkların (*Cornus mas L.*) seleksiyonu üzerine bir araştırma. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1998 (1): 1-13
- Gerçekcioğlu, R., Yavaş, M.A. (2004). Propagation with green and hardwood cuttings using a mist system of cornelian cherry (*Cornus mas L.*). *Bulletin of Pure and Applied Sciences*. Vol.23 B (No 2): 81-87
- Gerçekcioğlu, R., Erdoğan, A. (2021). Kıızılcık (*Cornus mas L.*) yeşil çeliklerinde fidan kalitesi üzerine farklı harç materyali ve yetiştirme ortamlarının etkileri. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 10(3): 48-61.
- Gozlekci, S., Estringu, A., Ercisli, S., Eyduran, S. P., Akin, M., Bozovic, D., Sagbas, H. I. (2017). Mineral content of cornelian cherry (*Cornus mas L.*) fruits. *Oxidation Communications*, 40(1): 301-308.
- Gunduz, K., Saracoglu, O., Özgen, M., Serce, S. (2013). Antioxidant, physical and chemical characteristics of cornelian cherry fruits (*Cornus mas L.*) at different stages of ripeness. *Acta Scientiarum Pololonorum Hortorum Cultus*, 12(4): 59-66.
- Gülyüz, M., Bolat, I., Pırlak, L. (1998). Selection of table cornelian cherry (*Cornus mas L.*) types in Coruh Valley. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 22(4): 357-364.
- Güzel, N. (2021). Morphometric and Physico-chemical properties of cornelian cherry (*Cornus mas L.*) grown in Çorum, Turkey. *Akademik Gıda*, 19(4): 373-380.

- Hassanpour, H., Shiri, M. A. (2014). Propagation of Iranian cornelian cherry (*Cornus mas* L.) by rooted stem cuttings. *Notulae Scientia Biologicae*, 6(2): 192-195.
- Hassanpour, H., Yousef, H., Jafar, H., Mohammad, A. (2011). Antioxidant capacity and phytochemical properties of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) genotypes in Iran. *Scientia Horticulturae*, 129(3): 459-463.
- Hocoğlu, C. (2013). Üvez (*Sorbus aucuparia*), kızılçık (*Cornus mas*) ve yabani kiraz (*Prunus avium*) tohumlarının çimlenmesi üzerine bazı ön işlemlerin etkilerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Jacimovic, V., Bozovic, D., Jovancevic, M. (2005). Organoleptic Properties of the Cornelian Cherry (*Cornus mas* L.) Products. X Symp Biotechnol Int Particip Cacak 10(10): 334-342.
- Kalkışım, Ö. (1993). Samsun'un Vezirköprü ilçesinde kızılçığın (*Cornus mas* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kalkışım, Ö. (1997). Kızılçıkta (*Cornus mas* L.) aşı kaynaşması ile çelik köklenmesinin anatomik ve histolojik olarak incelenmesi üzerine bir araştırma (Doktora Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kalyoncu, H., Ecevit, F. M. (1995). Farklı Nem Seviyelerinin Kızılçık (*Cornus mas* L.) Yeşil Çeliklerinde Köklenme Üzerine Etkileri. Türkiye II Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi (3-6 Ekim 1995), Cilt I (Meyve), Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Balcalı-Adana, 273-276.
- Kalyoncu, İ.H. (1996). Konya yöresindeki kızılçık (*Cornus mas* L.) tiplerinin bazı özellikleri ve farklı nem ortamlarındaki köklenme durumu üzerine bir araştırma (Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kaya, S. Y., Canlı, D. (2019). Kızılçık meyvesi ve kullanılma potansiyeli. *DÜSTAD Dünya Sağlık ve Tabiat Bilimleri Dergisi*, 2(2): 59-65.
- Koca, A. F., Koca, İ., Anıl, M., Karadeniz, B. (2006). Kızılçık Tarhanasının Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özellikleri. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 377-380.
- Kökösmanlı, M., Keleş, F. (2000). Erzurumda yetiştirilen kızılçık meyvesinin marmelat ve pulpa işlenerek değerlendirilmesi. *Gıda*, 25(4): 289-298.

- Klimenko, S. (2004). The cornelian cherry (*Cornus mas* L.): collection, preservation, and utilization. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 12: 93-98.
- Markovic, M., Skocajic, D., Grbic, M., Dukic, M. (2017). Vegetative Propagation of Elite Trees of *Cornus mas* L. in the Belgrade Area by Softwood Cuttings. VIII International Scientific Agriculture Symposium "Agrosym 2017".
- Macit, T. (2019). *Bazı kızılıcık (Cornus L.) Genotiplerinin fenolojik, morfolojik ve moleküler karakterizasyonu* (Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Mert, C., Soylu, A. (2006). Flower and stamen structures of male-fertile and male-sterile chestnut (*Castanea sativa* Mill.) cultivars. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 131(6): 752-759.
- Moldovan, B., Filip, A., Clichici, S., Suharoschi, R., Bolfa, P., David, L. (2016). Antioxidant activity of Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) fruits extract and the in vivo evaluation of its anti-inflammatory effects. *Journal of Functional Foods*, 26: 77-87.
- Pantelidis, G.E., Vasilakakis, M., Manganaris, G.A., Diamantidis, G.R. (2007). Antioxidant capacity, phenol, anthocyanin and ascorbic acid contents in raspberries, blackberries, red currants, gooseberries and Cornelian cherries. *Food Chemistry*, 102(3): 777-783.
- Pırlak, L. (1997a). Bazı uygulamaların kızılıcık (*Cornus mas* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(2): 212-221.
- Pırlak, L. (1997b). Kızılıcıkta (*Cornus mas* L.) çelik alma zamanlarının ve IBA uygulamalarının yeşil çeliklerin köklenmeleri üzerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28 (3): 369-380.
- Pırlak, L. (2000). Effects of different cutting times and IBA doses on the rooting rate of hardwood cuttings of cornelian cherry (*Cornus mas* L.). *Anadolu* 10 (1): 122-134.
- Selçuk, E., Özrenk, K. (2011). Erzincan yöresinde yetiştirilen kızılıcıkların (*Cornus mas* L.) fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 1(4): 23-30.

- Selçuk, (2010). *Erzincan yöresinde yetiştirilen kızılçıkların (Cornus mas L.) fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Sochor, J., Jurikova, T., Ercisli, S., Mlcek, J., Baron, M., Balla, S., Necas, T. (2014). Characterization of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) genotypes-genetic resources for food production in Czech Republic. *Genetika*, 46(3): 915-924.
- Soylu, A., Ertürk, Ü. (1995). Bursa Yöresinde Yetişmekte Olan Bazı Kızılçık Çeşitlerinin Tohumlarında Dormansi Sürelerinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt I (Meyve): 263-267.
- Standbrook, N. (2005). Experiences in Propagation of *Cornus mas* and *Cornus florida* Cultivars©. Combined Proceedings International Plant Propagators' Society, 55: 268-269.
- Szot, I., Lipa, T., Yareshchenko, A. (2020). Comparison of growth of maiden trees of cultivars and genotypes of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) in a nursery. *Agronomy Research* 18(S2): 1526–1536.
- Swanson, M.A. (2018). *Cornus mas* L. cultivar selection based on hardiness and propagation (Thesis of Master Science). Graduate Faculty of the North Dakota State University of Agriculture and Applied Science.
- Taş, A. (2021). *Bolu ilinde doğal olarak yetişen bazı kızılçıkların morfolojik, biyokimyasal ve moleküler karakterizasyonu* (Doktora tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Taş, A., Gündoğdu, M., Özer, G. (2022). Molecular and agromorphological characterization of *Cornus mas* L. genotypes in the fora of Turkey. *Genet Resour Crop Evol*, <https://doi.org/10.1007/s10722-022-01452-0>.
- Tangu, N. A., Şen, A. (2016). Türkiye'nin ilk tescilli kızılçık çeşitleri. *Meyve Bilimi*, 1: 80-84.
- Tural, S. (2006). *Samsun ve çevresinde doğal olarak yetişen kızılçıkların antioksidan kapasitesi* (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tural, S., Koca, I. (2008). Physico-chemical and antioxidant properties of cornelian cherry fruits (*Cornus mas* L.) grown in Turkey. *Scientia Horticulturae*, 116(4): 362-366.

- TÜİK, (2022). Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. www.tuik.gov.tr (Son Erişim Tarihi: 10.10.2022).
- Tüysüz, B., Çakır, Ö., Dertli, E. (2020). Bazı yabancı meyve türlerinin antioksidan kapasitesi, toplam fenolik madde içeriği ve fenolik asit profilinin belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (21): 191-197.
- Uslu, A. N., Yılmaz, İ. (2022) Coğrafi işaretli bir ürün olarak bolu kızılılık tarhanası. *Uluslararası Türk Dünyası Turizm Araştırmaları Dergisi*, 7(1): 94-105.
- Yalçınkaya E., Kaşka, N. (1992). Kızılılık Çeşit Seleksiyonu Uygulama Projesi (Seleksiyon I). Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt, 1 (Meyve), 499-502.
- Yavuz, Ç. (2015). *Malatya ilinden selekte edilen bazı kızılılık (Cornus mas L.) genotiplerinde farklı IBA uygulamalarının yeşil çeliklerin köklenmesi üzerine etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldırım, A.N., Şan, B., Yıldırım, F., Gökteş, H. (2017). Isparta yöresinde doğal olarak yetişen kızılılık (*Cornus mas L.*) tiplerinin pomolojik özellikleri. *Bahçe*, 46 (Özel Sayı 1): 319–326.
- Yılmaz, K. U., Ercisli, S., Zengin, Y., Sengul, M., Kafkas, E. Y. (2009). Preliminary characterisation of cornelian cherry (*Cornus mas L.*) genotypes for their physico-chemical properties. *Food chemistry*, 114(2): 408-412.

BÖLÜM 4
İĞDE YETİŞTİRİCİLİĞİ
Doç. Dr. Hülya ÜNVER¹

¹ Düzce Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Düzce, Türkiye.
hulyaunver@duzce.edu.tr,
Orcid ID: [0000-0003-3016-2249](https://orcid.org/0000-0003-3016-2249)

GİRİŞ

Anadolu birçok meyve türünün gen merkezi konumundadır. Bugün dünyada yetiştirilmekte olan 138 kadar meyve türünün 75'i Türkiye'de yetişmektedir (Özbek, 1977). İğde bu türler arasında yer almaktadır.

Yetiştiriciliği diğer meyve türleri kadar yaygın olmayan iğde, kapama bahçeler kurularak kültüre alınmadan, yaygın olarak doğada kendiliğinden yetişmektedir. Sarı renkli, güzel kokulu çiçeklerinden dolayı peyzaj uygulamalarında süs bitkisi olarak tercih edilmektedir.

İğde, Rus zeytini veya Yabani zeytin olarak da bilinen yaprak dökken ve dökmeyen türleri olan ve Dünya'da özellikle Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'da yayılış gösteren bir meyve türüdür (Anonim, 2015). Anavatan bölgesi olan Güney Avrupa, Orta Asya ve Batı Himalayalar'dan kolonicilik yoluyla Kuzey Amerika'ya götürülmüş, 1924'te Utah'da ilk defa kültüre alınmış ve yetiştiriciliği diğer eyaletlere yayılmıştır. Avrupa ve Amerika'da çok fazla hastalık ve böcek problemi görülmemesi nedeniyle süs bitkisi olarak öne çıkmıştır (Elias, 1980).

2. İĞDENİN SİSTEMATİĞİ

Elaeagnus angustifolia L. (İğde, Rus zeytini, Yabani zeytin), *Eleagnacea* familyasının *Elaeagnus* cinsine ait bir türdür. Dünya genelinde 90'dan fazla *Elaeagnus* türü vardır ve bu türler çoğunlukla Asya ve Avrupa'nın subtropikal bölgelerinde ve Kuzey Amerika'nın bazı bölgelerinde yayılış gösterir (Saboonchian ve ark., 2014).

İğdenin en yaygın olan ve kültüre alınan türü *Elaeagnus angustifolia* (kuş iğdesi)'dir. Diğer bilinen önemli iki tür *Elaeagnus umbellate* (Japon iğdesi) ve *Elaeagnus multiflora* (Gumi, Kırmızı

ığde)'dır. Dünya'da özellikle Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'ya yayılmış çok çeşitli ığde türleri bulunmaktadır (Anonim, 2015). ığde türleri, sinonimleri ve yayılış alanları çizelge 3'te verilmiştir. Türkiye'de, *Elaeagnus angustifolia* türü ile *E. angustifolia* var. *orientalis* varyetesi doğal olarak yetişmektedir (Gültekin, 2014).

Çizelge 3. ığde türleri ve yayılış alanları

Tür Adı	Sinonimi	Anavatanı
<i>Elaeagnus angustata</i> (Rehd.) C.Y.Chang		Çin
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	Kuş ığdesi, Rus zeytini, Rus gümüş üzümü	Batı Asya
<i>Elaeagnus argyi</i> Levl.		Çin
<i>Elaeagnus bambusetorum</i> Hand.- Mazz.		Çin
<i>Elaeagnus bambusetorum</i> Hand.- Mazz.		Çin
<i>Elaeagnus bockii</i> Diels		Çin
<i>Elaeagnus cinnamomifolia</i> W.K. Hu et H.F. Chow		Çin
<i>Elaeagnus commutata</i> Bernh.	Amerikan gümüş ığdesi, Amerikan gümüş üzümü	Kuzey Amerika
<i>Elaeagnus conferta</i> Roxb.		Doğu Asya
<i>Elaeagnus courtoisi</i> Belval		Çin
<i>Elaeagnus davidii</i> Franch.		Çin
<i>Elaeagnus delavayi</i> Lecomte		Çin
<i>Elaeagnus difficilis</i> Serv.		Çin
<i>Elaeagnus formosana</i> Nakai		Tayvan
<i>Elaeagnus glabra</i> Thunb.		Doğu Asya
<i>Elaeagnus gonyanthes</i> Benth.		Çin
<i>Elaeagnus griffithii</i> Serv.		Çin
<i>Elaeagnus grijsii</i> Hance		Çin
<i>Elaeagnus guizhouensis</i> C.Y. Chang		Çin
<i>Elaeagnus henryi</i> Warb.		Çin)
<i>Elaeagnus jiangxiensis</i> C.Y. Chang		Çin
<i>Elaeagnus jingdonensis</i> C.Y. Chang		Çin
<i>Elaeagnus kanaii</i> Momily.		Çin
<i>Elaeagnus lanceolata</i> Warb.		Çin
<i>Elaeagnus lanpingensis</i> C.Y. Chang		Çin

<i>Elaeagnus latifolia</i> L.		Güney Asya
<i>Elaeagnus liuzhouensis</i> C.Y. Chang		Çin
<i>Elaeagnus longiloba</i> C.Y. Chang		Çin
<i>Elaeagnus loureirii</i> Champ.		Güney Çin
<i>Elaeagnus luoxiangensis</i> C.Y. Chang		Çin
<i>Elaeagnus luxiensis</i> C.Y. Chang		Çin
<i>Elaeagnus macrantha</i> Rehd.		Çin
<i>Elaeagnus macrophylla</i> Thunb.		Doğu Asya
<i>Elaeagnus magna</i> Rehd.		Çin
<i>Elaeagnus micrantha</i> C.Y. Chang		Çin)
<i>Elaeagnus mollis</i> Diels		Çin
<i>Elaeagnus morrisonensis</i>		Tayvan
<i>Elaeagnus multiflora</i> Thunb.	Kırmızı iğde, Gumi, Kiraz gümüş üzümü	Doğu Asya
<i>Elaeagnus nanchuanensis</i> C.Y. Chang		Çin
<i>Elaeagnus obovata</i> Li		Çin
<i>Elaeagnus obtusa</i> C.Y. Chang		Çin
<i>Elaeagnus oldhami</i> Maxim.		Çin
<i>Elaeagnus ovata</i> Serv.		Çin
<i>Elaeagnus oxycarpa</i> Schtdl.		Çin
<i>Elaeagnus pallidiflora</i> C.Y. Chang		Çin
<i>Elaeagnus parvifolia</i> Wallich ex Royle		Orta Asya
<i>Elaeagnus pauciflora</i> C.Y. Chang		Çin
<i>Elaeagnus philippinensis</i> Perrott.		Filipinler
<i>Elaeagnus pilostyla</i> C.Y. Chang		Çin
<i>Elaeagnus pingnanensis</i> C.Y. Chang		Çin
<i>Elaeagnus pungens</i> Thunb.		Japonya
<i>Elaeagnus pyriformis</i> Hook.f.		Doğu Himalayalar
<i>Elaeagnus retrostyla</i> C.Y. Chang		Çin
<i>Elaeagnus sarmentosa</i> Rehd.		Çin
<i>Elaeagnus schlechtendalii</i> Serv.		Çin
<i>Elaeagnus stellipila</i> Rehd.		Çin
<i>Elaeagnus taliensis</i> C.Y. Chang		Çin
<i>Elaeagnus thunbergii</i> Serv.		Çin
<i>Elaeagnus tonkinensis</i> Serv.		Güneydoğu Asya
<i>Elaeagnus triflora</i> Roxb.		Güneydoğu Asya,

		Kuzeydoğu Avustralya
<i>Elaeagnus tubiflora</i> C.Y. Chang		Çin
<i>Elaeagnus tutcheri</i> Dunn		Güney Çin
<i>Elaeagnus umbellata</i> Thunb.	Japon iğdesi	Doğu Asya
<i>Elaeagnus viridis</i> Serv.		Çin
<i>Elaeagnus wenshanensis</i> C.Y. Chang		Çin
<i>Elaeagnus wilsonii</i> Li		Çin
<i>Elaeagnus wushanensis</i> C.Y. Chang		Çin
<i>Elaeagnus xichouensis</i> C.Y. Chang		Çin
<i>Elaeagnus xizangensis</i> C.Y. Chang		Çin

Anonim (2015). <https://tr.wikipedia.org>

3. ÜRETİM VE DEĞERLENDİRME

Dünya üzerinde Asya Kıtasının Orta ve Batı bölgelerinde, Gobi Çölü'nde, Alplerde, Akdeniz çevresinde yayılış gösteren iğde Türkiye'de özellikle Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu bölgeleri olmak üzere tüm Karadeniz ve Marmara bölgesinde yetişmektedir (Güngör ve ark., 2002). Ülkemizin her bölgesinde yaygın olarak yetişen iğde süs bitkisi olarak ya da bahçe kenarlarında sınır ağacı ve çit bitkisi olarak kullanılmaktadır.

Ülkemizde 1970-1980'li yıllarda 9000-10000 tona kadar ulaşan iğde üretimi 2000'li yılların başında düşüş göstermiştir. 2004-2005 yıllarında sırasıyla 4900-5000 ton olan iğde üretimi 2006 yılında 4312 tona düşmüştür. 2004 yılında 410 000 adet ve 2005 yılında 428 000 adet olan ağaç sayısı ise 2006 yılında 383 808 adete gerilemiş ve buna bağlı olarak verimde azalma gözlenmiştir (Anonim, 2021).

Ilıman iklim meyve türleri arasında yer alan iğdenin 2021 yılı verilerine göre Türkiye üretimi 299 707 adet (262 084 adet meyve veren ve 37 623 adet meyve vermeyen) ağaçtan toplam 4048 ton'dur (Çizelge 1) (Anonim 2021).

Çizelge 1. Ülkemiz iğde ağacı sayısı ve üretimi

Yıllar	Ağaç Sayısı (Adet)			Üretim (Ton)
	Meyve veren	Meyve vermeyen	Toplam	
2004	355000	55000	410000	4900
2005	373000	55000	428000	5000
2006	333066	50742	383808	4312
2007	332492	55212	387704	4324
2008	345710	57529	403239	4686
2009	353247	49985	403232	4697
2010	348391	50564	398955	4600
2011	338845	48329	387174	4905
2012	338052	46557	384609	4896
2013	329008	42977	371985	4666
2014	317092	41675	358767	4093
2015	301625	40099	341724	4270
2016	304312	39323	343635	4520
2017	300484	38439	338923	4460
2018	293414	40271	333685	4427
2019	276258	39877	316135	4141
2020	266071	39510	305581	4050
2021	262084	37623	299707	4048

(Anonim, 2021). Türkiye İstatistik Kurumu, www.tuik.gov.tr

İğde üretiminin illere göre dağılımında 721 ton üretim miktarı ile Ankara ili başta gelmektedir. Bunu Aksaray (588 t), Elazığ (416 t), Burdur (255 t) ve Eskişehir (210 t) illeri izlemektedir. Elazığ ili ağaç varlığı bakımından birinci sırada (51368 adet), toplam üretim bakımından ise 3. sırada yer almaktadır. Bunu Ankara (36225 adet), Aksaray (22912 adet), Nevşehir (15020 adet) ve Burdur (14959 adet) illeri izlemektedir. Üretim miktarı en düşük olan ilimiz ise 206 adet ağaçtan (165 adet meyve veren ve 41 adet meyve vermeyen) 1 ton üretim ile Bilecik'tir (Çizelge 2) (Anonim, 2021).

Çizelge 2. İllere göre iğde ağacı sayısı ve üretimi

İller	Ağaç Sayısı (Adet)			Üretim (Ton)
	Meyve veren	Meyve vermeyen	Toplam	
Ankara	33030	3195	36225	721
Aksaray	18985	3927	22912	588
Elazığ	39312	12056	51368	416
Burdur	13593	1366	14959	255
Eskişehir	11060	743	11803	210
Manisa	14400	140	14540	198
Konya	11940	1538	13478	175
Nevşehir	12805	2215	15020	163
Çanakkale	4835	226	5061	160
Afyonkarahisar	4629	627	5256	140
Karaman	10440	30	10470	136
Kütahya	9680	2090	11770	127
Uşak	8246	551	8797	126
İzmir	8740	360	9100	101
Balıkesir	8068	315	8383	90
Çorum	10535	1854	12389	88
Amasya	4400	300	4700	53
Tekirdağ	2590	250	2840	45
Kayseri	4990	320	5310	37
Isparta	2928	280	3208	35
Denizli	7180	220	7400	33
Malatya	4750	180	4930	24
Muğla	822	85	907	21
Sivas	1338	1239	2577	16
Bolu	1850	250	2100	14
Çankırı	1970	205	2175	14
Yozgat	1000	148	1148	12
Kırşehir	1265	157	1422	11
Niğde	545	0	545	10
Antalya	1750	80	1830	9
Erzincan	3220	1920	5140	7
Karabük	653	510	1163	7
Kırklareli	220	155	375	3
İstanbul	150	50	200	2
Bilecik	165	41	206	1

(Anonim, 2021). Türkiye İstatistik Kurumu, www.tuik.gov.tr

Tarım bölgelerimizin hemen hemen tamamında yetişen iğde kıyı kesimlerden daha fazla iç kesimlerdeki vadi tabanlarında yoğun olarak

yayılmıştır. Ankara Mürted ovası ve Kızılırmak vadisi boyunca kuzeye doğru uzanan alanlar, Akşehir gölünün doğusunda Erenler dağı yamaçları, Göller yöresindeki Acıpayam ve Tefenni ovaları, Kuzeye doğru Simav depresyonu, İç Anadolu bölgesinde Tuz gölü doğusunda uzanan vadi tabanları üretimin en fazla yapıldığı alanlardır. İğde üretiminin geri kalanı Ege bölgesinin kıyı ve iç kesimleri, İç Anadolu ile Doğu Anadolu bölgesindedir (Durmuş ve Yiğit, 2003).

İğde ağacının hoş kokulu çiçekleri ve meyvesi tüketimde değerlendirilmektedir. Meyvesi çiğ olarak yenilen iğde, çerez olarak tüketilir. Kurutulmuş veya taze iğde meyveleri şekerle kaynatılarak komposto yapılır. Kurutulmuş meyve ve çiçekleri çay olarak tüketilir. Yapraklarından çay, hayvan yemi, kağıt hamuru; meyvelerinden reçel üretildiği bilinmektedir (Krupinsky ve Frank, 1986). Ayrıca meyvesinden sirke yapılmaktadır. İğde çekirdeği toz halinde yiyecek ve içeceklere katılarak veya bal ile karıştırılıp macun halinde tüketilmektedir. Çekirdek doğal malzemedен takı, nazarlık ve tesbih yapımında kullanılmaktadır.

Tıbbi özelliklerinin yanısıra iğde parfüm endüstrisi, ahşap işçilik ve müzik aletleri yapımında kullanılmaktadır (Kiseleva ve Chindyaeva, 2011). Tekstil endüstrisinde, bitki sakızı patiska baskısında kullanılır (Komarov, 1968). Sert yapıdaki odunu direkler, kirişler, ev eşyaları yapımında ve oymacılıkta kullanılır. Ayrıca iyi bir yakıttır (Komarov,1968); (Polunin, 1969); (Gamble, 1972); (Gender, 1994).

İğde çiçekleri Selçuklu ve Osmanlı döneminde şerbet yapımında kullanılmıştır. Yaş ve kuru meyveler, tatlı ve acı badem gibi kuruyemişlerin yanısıra en çok tercih edilenlerin gül, menekşe, fulya, zambak, yasemin, nilüfer ve iğde çiçeklerinden elde edilen şerbetler

olduğu kaynaklarda belirtilmiştir (Sarioğlan ve Cevizkaya, 2016); (Gürsoy, 2004); (Özkan ve ark., 2019).

Elaeagnus türleri toprağı koruyucu özellikleri ile özellikle erozyona hassas bölgeler için üzerinde önemle durulması gereken türlerdir (Dawson, 1990). Ayrıca biyolojik çeşitliliğın devamı, yaban hayatının geliştirilmesi ve besin olarak kullanılması nedenleriyle ağaçlandırma çalışmalarında kullanılmaktadır (Gülcü ve Çelik Uysal, 2010).

3. BESLENMEDEKİ YERİ VE ÖNEMİ

İğde diğer türler kadar rağbet görmeyen bir meyvedir. Bunda tüketim alışkanlığının gelişmemesi, yeterince bilinmemesi ve daha çok yerel pazarlarda bulunması etken olmuştur.

İğde meyveleri karbonhidratlar, protein, organik maddeler, aminoasitler ile A, B, C vitaminleri bakımından zengindir ve bu özelliği ile yaban hayatı için de son derece önemlidir (Hays, 1990). Ağacın farklı kısımlarının tedavi edici özelliklerinden tıp ve eczacılık alanlarında yararlanılmaktadır. Çiçeklerin suyu kötü huylu ateşlerin, tohumlarından elde edilen yağ nezle ve bronş hastalıklarının tedavisinde kullanılmıştır (Chopra ve ark,1986).

İğde (*E. angustifolia* L.) tedavi edici özellikleri nedeniyle birçok Asya ülkesinin geleneksel tıbbında kullanılmıştır (Abizov ve ark., 2008).

İranlılar geleneksel olarak, demledikleri iğde meyvesini romatoid artritli hastalarda ağrı kesici olarak ve çiçekleri tetanoz tedavisinde kullanmıştır. Bu bitkinin meyveleri ve çiçekleri ayrıca mide bulantısı, kusma, sarılık, astım ve karın şişkinliğini tedavi etmek için uygulanmıştır (Zargari, 1990). Bu cinsin İran'da bulunan en önemli tıbbi

türü *E. angustifolia*'dır (Zargari, 1990). *E. pungens*'den geleneksel Çin tıbbında astım ve kronik bronşit tedavisinde yararlanılmıştır (Ge ve ark., 2009). *E. glabra* kabuğundan antibakteriyel maddeler ekstrakte edilmiştir (Nishino ve ark., 1987). Ayrıca, *E.philippinsis*'in olgun meyveleri, amipli dizanteri tedavisinde kullanılmıştır (Perry, 1980).

Anadolu'da halk hekimliğinde kullanılan iğde bitkisinin yaprak ve çiçekleri idrar söktürücü ve ateş düşürücü, meyveleri iştah açıcı olarak bilinmektedir (Ayaz ve ark., 1999). İğdenin çiçekli dallarından dekoksasyon ile elde edilen çay Balıkesir ili Gönen ilçesinde diyabetin tedavisinde geleneksel olarak kullanılmaktadır (Sarıkaya ve ark., 2010).

İğdenin verem, damar sertliği, felç ve grip tedavisi için kaynatılarak içilmesi; kusma, mide bulantısı ve bağırsak bozukluğunda meyvesinin tüketilmesi tavsiye edilmektedir (Karadeniz, 2004; **aktaran** Çelik Karademir, (2015).

İğde içerdiği vitamin, mineral ve diğer bileşikler nedeniyle sağlık açısından son derece faydalıdır. İğde meyvelerinin besin değeri yüksektir ve %60'a kadar şeker, protein, K ve P tuzları içerir. Yapraklar 150–328 ppm'e kadar C vitamini içerir (Kiseleva and Chindyaev, 2011). Gebelikte çok gerekli bir vitamin grubu olan folik asit ıspanak, marul, maydanoz, kuşburnu türleri arasında en fazla iğde çiçeğinde bulunmaktadır (Güler ve Liman, 2005).

İğdenin bir kısım faydaları aşağıda verilmiştir;

- Vitamin C yönünden zengin olan iğde bağışıklık sistemini güçlendirir.
- Kuru iğde, yaprakları ile birlikte kaynatılarak tüketildiğinde öksürüğe iyi gelir.

- Böbrek rahatsızlıklarına iyi gelir.
- İğde çiçeğinin kokusu zihni açar.
- İshalde iğde yenilmesi tıpkı limon ve şeftalide olduğu gibi yararlıdır.
- İğde çiçekleri ile yapılan çay öksürüğe ve bağırsak bozukluklarına iyi gelmektedir.
- İğde, karaciğerdeki toksinleri temizler ve kötü kolesterolü düşürmeye yardımcı olur.
- Ağız pasını gidermek için kullanılır (Anonim, 2022).

Günümüzde kozmetik sektöründe ve ilaç sanayisinde iğde ağacından yararlanılmaktadır. Vücudun gerekli doğal antioksidanlarını sağlamak için yüksek fenolik bileşiklere sahip bitkilerin tüketilmesi tavsiye edilir (Frankel, 1999). Bu bileşikler, hücreleri oksidatif hasardan koruyan antioksidan özelliklere sahiptir (Saboanchian ve ark., 2014). Antioksidan maddelerin diyabeti önleme ve kontrol etmede önemli etkilerinin olacağı ve yaklaşık 800 bitkinin antidiyabetik özellikler sergilediği belirlenmiştir (Sarıkaya ve ark.,2010). İğde (*Elaeagnus angustifolia* L.) meyvesi hem antioksidan bileşikler açısından zengin bir kaynak hem de yüksek mineral içeriğine sahiptir (Cansev ve ark., 2011).

İğde meyve ve yaprak ekstraktlarının toplam fenolik, flavonoid ve tanen içerikleri ile antioksidan aktivite değerleri incelendiğinde meyvenin biyoaktif içeriğinin yaprağına göre yüksek olduğu tespit edilmiştir (Berктаş ve Çam, 2020); (Saboanchian ve ark., 2014). İğdenin meyve ve yapraklarının içerdiği biyoaktif bileşikler sayesinde göstermiş olduğu antidiyabetik aktivite dikkate alındığında özellikle meyvesinin

tip 2 diyabet rahatsızlıklarının doğal yoldan tedavisinde destekleyici yönünün olabileceği ifade edilmiştir (Berktaş ve Çam, 2020).

Meyve K (10296.906ppm), Mg (762.314ppm), P (609.694ppm), Ca (547.647ppm) ve Na (222.749ppm) bakımından oldukça zengindir (Ersoy ve ark., 2013). Ayrıca ığde ununda Fe (11.59 mg/kg), B (7.43 mg/kg), Zn (3.85mg/kg), Mn 3.56 mg/kg) ve Cu (3.45 mg/kg) bulunmaktadır (Sahan ve ark., 2012),

ığde meyvelerinde bulunan yağ asitleri ve miktarı genotip ile ekolojik koşullara göre farklılık göstermektedir. Meyvede laurik, tridekanoik, miristik, pentadekanoik, palmitik, palmitoleik, heptadekanoik, linoleik, linolenik, oleik, lignoserik, stearik, eikosanoik ve dokosanoik asitler bulunmaktadır. Meyve kabuğunda palmitoleik asit, tohumlarda ise linoleik ve palmitik asit yüksek miktardadır (Sahan ve ark.,2015).

ığdede bulunan çözünebilir şekerlerden fruktoz ve glukoz, meyvenin fenolik bileşikler ile birlikte tatlandırılmasından sorumlu, ana monosakarittir (Hamidpour ve ark., 2017).

ığdenin (*Elaeagnus angustifolia* L.) kök, dal, yaprak, gövde kabuğu ve kökleri farklı miktarlarda demir, kurşun, bakır, kadmiyum, çinko, krom, nikel ve kobalt içerir. Ham ekstraktında alkaloidler, flavonoidler, saponinler ve tanenler ile ağır metaller ve bileşik grupları bulunmaktadır. Ayrıca metanolik ekstraktı ve çeşitli fraksiyonları antibakteriyel, antifungal ve böcek öldürücü özelliklere sahiptir (Khan ve ark., 2016).

ığde gıda endüstrisinde doğal katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. ığdenin çeşitli kısımları yüksek biyoaktif içeriğe sahiptir (İncilay, G., 2014). ığde meyvesinin kurutulması ile elde edilen

un zengin besinsel içeriğe sahiptir. Bu özelliğiyle iğde unu fonksiyonel bir bileşik olarak kullanılabilir. İğde tozu bisküvi formülasyonuna katılarak besleyici ve fonksiyonel olarak gelişim sağlandığı tespit edilmiştir (Sahan ve ark., 2013). Pandispanya keke eklenen iğde toplam fenolik madde miktarını (Uçar, 2011), dondurmaya eklenen iğde tozu ise dondurmanın C vitamini içeriği ve antioksidan kapasitesini arttırmıştır (Çakmakçı ve ark., 2015).

İğde meyvesi, özellikle A, C ve E vitaminleri, flavanoidler ve diğer biyoaktif bileşikler açısından çok zengin bir vitamin ve mineral kaynağıdır. Aynı zamanda iyi bir esansiyel yağ asitleri kaynağıdır. Kanser insidansını azaltma yeteneğine sahip bir gıda olarak ve ayrıca kanserlerin büyümesini durdurma veya tersine çevirme aracı olarak araştırılmaktadır (Matthews, 1994).

4. BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ

İğde (*E. angustifolia* L.), yaprak dökken veya herdemyeşil ağaç ve çalıdır. Ağaçları 5-12 m uzunlukta, gövde 10-50 cm kalınlıktadır. Kabuk düz ve dilimlidir (Borell, 1971). Yayvan taç yapısına sahiptir. Kuvvetli, yoğun ve derine giden bir kök yapısı vardır (Şekil 1) (Stubbendieck ve ark., 2003). Yıllık sürgünleri gümüşü, dalları koyu kahverengi renkte, dikenli ve pürüzsüzdür. Dallarının sık ve dikenli olması nedeniyle çit bitkisi olarak tercih edilmektedir (Şekil 2).



Şekil 1. İğde ağacı (Foto: Hülya ÜNVER)



Şekil 2. İğde dal yapısı (Foto: Hülya ÜNVER)

Yaprakları mızrak şeklinde, tam kenarlı, 2-8cm boyunda, 1-3cm genişliğindedir. Yaprak yüzeyi grimsi yeşil ve alt kısmı gümüş rengindedir (Şekil 3) (Kazaz, 2022).



Şekil 3. İğde dal ve yaprakları (Foto: Hülya ÜNVER)

Çiçekler kokulu, çan şeklinde, dışta gümüşü, içte sarımsı turuncu renktedir. Yaprak koltuklarında 1-3'lü kümeler halinde bulunurlar. Böceklerle tozlanır (Kiseleva and Chindyaev, 2011). Çiçekler hoş kokuları ve nektar salgılamaları nedeniyle arılar için iyi bir konukçu ve kuşlar için önemli bir besin kaynağıdır (Fonia ve ark., 2009); (Ermeydan ve ark. 2011). Mayıs ayında çiçeklenir (Şekil 4).



Şekil 4. İğde çiçeği (<https://kocaelibitkileri.com/elaegnus-angustifolia>; Foto:Hüseyin Cahid Doğan)

Meyveleri küçük, kırmızımsı-kahverengi renkte ve oval şekillidir. Görünüşü zeytin ağacına benzemesi nedeniyle literatürde Rus zeytini olarak adlandırılır. İlk oluştukları dönemde gri-yeşil renkte olan meyve kabuk rengi olgunlukta kızıl kahverengine döner ve zar şeklindeki kabuk olgunlukla birlikte yumuşar. Meyve eti krem rengi, unlu ve tatlıdır (Şekil 3). Meyvenin tüketilebilmesi için tamamen olgun olması gerekir. Olgun olmayan meyveler ağızda buruk bir tat bırakır. Oval meyve yaklaşık 10 mm uzunluğundadır ve tek bir tohum içerir (Huxley, 1992). Çekirdek oval, sivri uçlu ve 5-10 mm uzunluğundadır (Şekil 5, Şekil 6, Şekil 7). Pomolojik olarak sert çekirdekli meyveler grubunda yer almaktadır.



Şekil 5. İğde meyvesi (Foto: Hülya ÜNVER) **Şekil 6.** İğde meyvesinin farklı kısımları (Foto: Hülya ÜNVER)

İğde ağaçları 5-6 yaşında meyve vermeye başlar ve 80-100 yıl yaşayabilir (Kiseleva and Chindyaev, 2011).



Şekil 7. İğde İğde dal, yaprak, meyve ve çekirdeği (Foto: Hülya ÜNVER)

5. EKOLOJİK İSTEKLERİ

İğde farklı iklim koşullarına adapte olabilen bir türdür. Deniz seviyesinden 3000 metre yüksekliğe kadar iğdeye rastlanmaktadır. Güneşli, sıcak ve kurak koşullarda yetişir. Ancak sulama yapmak ağaç veriminde artış sağlar. Bazı türleri gölge ortamları sever. Soğuklara

dayanıklıdır ve - 45 °C ile + 46 °C arasında değişen sıcaklıklarda yetişebilir (Davis, 1982); (Akbolat ve ark, 2008).

Toprak isteği açısından seçici değildir. Geçirgen toprakları sever. Besin maddesi açısından zengin olmayan killi, tınlı, kumlu, kireçli ve tuzlu topraklarda yetişir. İğde ağaçları köklerinde azotu depolayabilme özelliği sayesinde verimsiz topraklarda yetişebilmektedir. Kurağa dayanıklı olması nedeniyle erozyonla mücadelede kullanılmaktadır. (Güngör ve ark, 2002); (Kalyoncu ve ark., 2008); (Gültekin, 2014).

İğde, erozyon kontrolü amacıyla kurak ve yarı kurak alanların taban arazilerinde yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında kullanılabilir. Bununla birlikte mevcut biyolojik çeşitliliğin artırılması, yaban hayatının geliştirilmesi, doğrudan besin vb. olarak kullanılması nedenleriyle de son derece önemlidir (Gülcü ve Çelik Uysal, 2010).

İklim ve toprak istekleri yönünden seçici olmayan ve fakir topraklarda başarıyla yetişen iğde ağacı son yıllarda erozyon kontrolü amacıyla orman ağaçlandırmalarında tercih edilmektedir. Ayrıca yol ağaçlandırmalarında, park ve bahçelerde kullanılmaktadır.

6. ÇOĞALTILMASI

Tohum ve çelikle çoğaltılır. Bölgelere göre değişmekle birlikte eylül-kasım aylarında hasat edilen iyi olgunlaşmış meyvelerden alınan tohumlar kullanılır. Ağaçlardan toplanan meyveler yabancı maddelerden ayıklandıktan sonra 3-5 gün suda bekletilir. Yumuşayan meyveler ezilir ve kalburda yıkanarak tohum elde edilir. İyice kurutulan tohumlar kuru bir ortamda ekilinceye kadar saklanır. Tohumlar, soğuk hava depolarında (1-4°C), ağzı kapalı kaplar içerisinde 3 yıl süreyle muhafaza edilebilir. Sonbaharda ekilen tohumlar doğal katlamaya bırakılır ya da

+4°C'de 3-4 ay katlamaya alındıktan sonra ilkbaharda ekim yapılır (Gültekin, 2014).

Açık köklü fidan üretimi için ilkbaharda 20-25 cm yükseklikteki yastıklara, 1-1,5 cm derinliğinde açılan çizilere tohum ekimi yapılır. Ekilen tohumların üzeri %50 organik madde, %50 dere mili ile hazırlanan harçla kapatılır. Tohum çimlenmesi ve bitki gelişim döneminde yabancı ot alımı ve sulamaya özen gösterilmelidir. Gübreleme, toprak analizi sonuçlarına göre uygulanır. Tohum ekiminden önce fosforlu gübreleme yapılır. Çimlenmeyi takiben ilk gübreleme uygulamasına, fidan köklerinin 10-15 cm derinliğe ulaşması ile başlanır. 1 yaşında dikime hazır hale gelen çıplak köklü ığde fidanları 50 cm boya ve 6 mm çapa ulaşır (Gültekin, 2014).

Tüplü fidan üretiminde %30 humus, %70 kumlu toprak karışımı ile doldurulan fidan yetiştirme poşetlerinin her birine 2-3 adet tohum ekilir. Gübreleme, sulama, ot alımı ve tekleme uygulamaları çıplak köklü fidan üretimi ile aynıdır (Gültekin, 2014).

İğde çelikleri kolay köklenir. İğde yazın serada yarı odun çeliklerle, sonbaharda ve kış sonunda odun çelikleri ile üretilir. Sisleme sisteminde, yüksek hava nispi nem ortamında, Indol-3-Butirik Asit (IBA) doz uygulamalarında, tarım perliti (0.0-5.0) içerisinde, ığde yeşil uç çelikleri yüzde yüze varan oranda kolaylıkla köklenebilmektedir (Kalyoncu ve ark., 2008).

İğdenin meyveleri kuşlar tarafından tüketilirken tohumları da çevreye kolayca dağılır. Çimlenen tohumların kolay büyümesi ve gelişmesi nedeniyle Amerika Birleşik Devletleri'nde birçok yerde istilacı tür olarak kabul edilmektedir (Anonim, 2022a).

7. BAHÇE TESİSİ

İğde yetiştiriciliğinde kapama bahçelere pek rastlanmamaktadır. İğde yetiştiriciliği daha çok bahçe kenarlarında sınır ağacı olarak veya doğada kendiliğinden yetişen ağaçların meyvelerinin toplanması şeklinde yapılmaktadır. Ayrıca güzel kokulu çiçekleri nedeniyle yaygın şekilde peyzaj düzenlemelerinde süs bitkisi olarak kullanılmaktadır.

Fidan dikiminde kışları sert geçen ekolojilerde ilkbahar, ılıman bölgelerde sonbahar dikimi önerilir. İğde büyük taç oluşturur. Kapama bahçe kurulacak ise bahçe tesisinde kare ve dikdörtgen dikim sistemi kullanılabilir.

8. YILLIK BAKIM İŞLEMLERİ

İğde ağacı, çok fazla bakım istemeyen bir meyve türüdür. Sıcak ve kurak koşullarda rahatlıkla yetişebildiği için düzenli sulama gerekmez. Ancak aşırı sıcak ve kurak geçen yaz aylarında sulama yapılmalıdır.

İğde ağacı hızlı büyür ve budamaya karşı çok toleranslıdır. Ancak dikenli ve sık dal yapısı nedeniyle budaması biraz zahmetlidir. Fidan dikiminde kök ile taç arasındaki dengeyi sağlamak amacıyla dikim budaması yapılmalıdır. Fidan dikiminden sonra ağacın düzgün gövde ve taç oluşturması için şekil budaması yapılır.

İğde için budama zamanı kış dinlenme dönemidir. Budama ağaca estetik şekil vermek ve dal sayısını arttırarak çitlerin daha sık olmasını sağlamak amacıyla yapılır. İlk birkaç yıl hafif budama yapılır ve önceki yıl gelişen sürgünlerin yaklaşık $\frac{1}{3}$ 'ü budanır. Şiddetli budamadan sonra iğde dalları tekrar kuvvetli gelişir. Budama ile ağaca top şekli veya farklı estetik şekiller verilebilir (Anonim, 2022b).

Kültüre alınan iğde ağaçlarında tacın iyi güneşlenmesini sağlamak ve ürünü arttırmak amacıyla verim budaması yapılır. Verim budamasında kurumuş, kırılmış ve üst üste gelen dallar çıkarılmalı, sık olan dallar seyreltilmelidir. Dip sürgünleri temizlenmelidir.

Hasat zamanı bölgenin iklim koşullarına bağlı olarak değişmekle birlikte iğde eylül ayında hasat edilmeye başlanır. Hasat, daldan elle topama veya dallara sıırıkla vurarak düşürülen meyvenin yerden toplanması şeklinde yapılmaktadır.

Toplanan meyveler güneş ve rüzgar alan bir yere serilerek kurutulur. Kurutma sırasında meyveler kontrol edilerek karıştırılmalı ve iyice kuruyuncaya kadar bekletilmelidir. Meyveler salkımlar halinde toplanarak da kurutulur. Kurutulan meyveler, iyi havalandırılan, serin ve kuru ortamlarda ağzı açık kaplar içerisinde muhafaza edilir.

9. HASTALIK VE ZARARLILAR

İğde yetiştiriciliğine en fazla karşılaşılan hastalıklar pas ve karaleke; zararlılar ise kırmızı örümcek ve kabuklu bitler (*Nilotaspis halli*)' dir. Ayrıca iğde ağaçları Virgül kabuklubiti (*Lepidosaphes ulmi* L.) ve Elma gözkurdu (*Anthonomus pomorum* L.) zararlıları ile *Cytospora* kanseri (*Cytospora spp.*) hastalık etmeninin konukçuları arasında yer almaktadır (Anonim, 2008).

10. SONUÇ

İğde hemen her iklim ve toprak koşullarında kolaylıkla yetişen bir meyve türü olmasına rağmen ne yazık ki gereken ilgiyi görmemiş ve kapama bahçe şeklinde yetiştiriciliği yaygınlaşmamıştır.

İğde yetiştiriciliğinde yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerin ıslahı ve geliştirilmesine yönelik çalışmalar oldukça sınırlıdır. Doğada bulunan mevcut populasyonun incelenerek üstün özellik gösteren bireylerin seçimi ve üretime kazandırılması amacıyla seleksiyon çalışmaları yürütülmüştür. Bu amaçla Iğdır ilinde 124 genotip incelenmiş ve 22 genotip ümitvar olarak seçilmiştir. Kayseri’de yürütülen çalışmada 56 iğde genotipinin moleküler yönden farklılıkları ortaya konmuştur. Konya’da Selçuk Üniversitesi Alaaddin Keykubat Kampus alanında bulunan iğde populasyonundan 30 iğde genotipinden meyve özelliklerine göre 12 genotip seçilmiştir (Duman ve ark., 2021); (Çelik Karademir, B., 2015); (Özdemir, G., 2007).

Bu amaçla yürütülen çalışmaların artması ve seçilen genotiplerin üretime kazandırılarak iğde yetiştiriciliğinin yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerle kapama bahçeler şeklinde yapılması iğde üretiminin artmasına ve buna bağlı olarak ülke ekonomisine önemli katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Abizov, E.A., Tolkachev, O.N., Mal'Tsev, S.D., Abizova, E.V. (2008). Composition of biologically active substances isolated from the fruits of Russian olive (*Elaeagnus angustifolia*) introduced in the European part of Russia. *Pharmaceutical Chemistry Journal*, 42, 696-698.
- Akbolat, D., Ertekin, C., Menges, H.O., Guzel, E & Ekinci, K. (2008). Physical and Nutritional Properties of Oleaster (*Elaeagnus angustifolia* L.) Growing in Turkey. *Asian Journal of Chemistry*, 20(3), 2358-2366
- Anonim (2015). <http://tr.wikipedia.org> (Erişim tarihi:20.10.2022)
- Anonim (2021). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi:20.10.2022)
- Anonim (2022). <https://www.e-yasamrehberi.com> (Erişim tarihi:20.10.2022)
- Anonim (2022a). <https://en.wikipedia.org> (Erişim tarihi:20.10.2022)
- Anonim (2022b). <https://www.nature-and-garden.com> (Erişim tarihi:20.10.2022)
- Ayaz, FA., Kadioğlu, A., Doğru, A. (1999). Soluble Sugar Composition of *Elaeagnus angustifolia* L. var. *orientalis* (L.) Kuntze (Russian olive) Fruits. *Turk J Bot* 23:349-354.
- Berktaş, S., Çam, M. (2020). İğde (*Elaeagnus angustifolia* L.) Meyve ve Yapraklarının Antioksidan ve Antidiyabetik Özellikleri. *Akademik Gıda* 18(3) 270-278.
- Borell, A. E. (1971). Russian-olive for wildlife and other conservation uses. Leaflet 292. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 8 p.
- Cansev, A., Sahan, Y., Celik, G., Taskesen, S., Ozbey, H. (2011). Chemical properties and antioxidant capacity of *Elaeagnus angustifolia* L. fruits. *Asian Journal of Chemistry*; Vol. 23, No. 6, 2661-2665.
- Chopra, R. N., Nayar, S. L. and Chopra, I. C. (1986). *Glossary of Indian Medicinal Plants (Including the Supplement)*. Council of Scientific and Industrial Research, New Delhi.
- Çakmakçı, S., Topdaş, E.F., Kalın, P., Han, H., Şekerci, P. P., Köse, L. ve Gülçin, İ., (2015). "Antioxidant Capacity and Functionality of Oleaster (*Elaeagnus angustifolia* L.) Flour and Crust in a New Kind of Fruity Ice Cream", *International journal of food science & technology*, 50: 472-481.

- Çelik Karademir, B. (2015). Kayseri İlinde Yetişen İğde Genotiplerinin Moleküler Karakterizasyonu (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Davis, P.H., (1982). Flora of Turkey and East Aegean Island. Edinburgh University Press, 7, Edinburgh.
- Dawson, J.O., (1990). Interactions among actinorhizal and associated species. In: Schwintzer, C.R. and Tjepkema, J.D. (Eds), the Biology of Frankia and Actinorhizal Plants, Academic Pres, New York, pp. 228-316.
- Doğan, H.C. (2021, Mayıs 18). *Elaeagnus angustifolia*: Bayındırlık; 138 m.; çayır. (digital görsel). Alıntıdır <https://kocaelibitkileri.com/elaegagnus-angustifoli>
- Duman, K., Pehlivan, M., Aslantaş, R., Gülsoy, E. (2021). Iğdır’da Doğal Olarak Yetişen İğdelerin (*Elaeagnus angustifolia* L.) Seleksiyonu. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD), 7(3):353-359.
- Durmuş, E. ve Yiğit, A. (2003). Türkiye’nin Meyve Üretim Yöreleri. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Cilt: 13, Sayı: 2, Sayfa: 23-54, Elazığ.
- Elias, T.S. (1980). The Complete Trees of North America: Field Guide and Nnatural History. Van Nostrand Reinhold Co. New York, NY. 948 p.
- Ermeýdan, M., Ermeýdan, N., Bekarođlu, G., (2011). Bitki Bilgisi. Bahçivanlık El Kitabı, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yayınları, 890 syf.,
- Ersoy, N., Kalyoncu, İ.H., Yalcin Elidemir, A., Tolay, İ. (2013). Some Physico-Chemical and Nutritional Properties of Russian Olive (*Elaeagnus angustifolia* L.) Fruit Grown in Turkey. World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Agricultural and Biosystems Engineering Vol:7, No:6.
- Fonia, A., White, I.R., White, J.M.L. (2009). Allergic Contact Dermatitisto *Elaeagnus* Plant (Oleaster). Contact Dermatits, 60(3), 178-179.
- Frankel, E.N. (1999). Recent Advances in Lipid Oxidation. J Sci Food Agr, 54: 495-511.
- Gamble, J. S. (1972). A Manual of Indian Timbers. Bishen Singh Mahendra Pal Singh.
- Ge, Y., Liu, J., Su, D. (2009). In Vivo Evaluation of The Anti- Asthmatic, Antitussive and Expectorant Activities of Extract and Fraction from *Elaeagnus Pungens* Leaf. J Ethnopharmacol, 126: 538-542.

- Genders, R. (1994). Scented Flora of The World. Robert Hale, London.
- Gülcü, S., Çelik Uysal, S. (2010). Kuş İğdesi'nde (*Elaeagnus angustifolia* L.) Yetiştirme Sıklığının Fidan Morfolojik Özelliklerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı: 2, Sayfa: 74-81.
- Güler, N., Liman, B.C. (2005). Çeşitli Bitki Türlerinde Vitamin B12, Folik Asit ve Biotin İçeriğinin İmmuno-enzimatik Yöntemle Araştırılması. Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences) 14(3): 184-190.
- Gültekin, H.C. (2014). Önemli Orman Ağaçlarının Fidan Üretim Teknikleri. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, İzmit.
- Güngör, D., Atatoprak, A., Özer, F., Akdağ, N., Kandemir, N.D. (2002). Bitkilerin Dünyası, Bitki Tanıtımı Detayları ile Fidan Yetiştirme Esasları. Lazer Ofset Matbaa, Ankara.
- Gürsoy, D., (2004), Sarayda Mutfak Teşkilatı, Tarihin Süzgecinde Mutfak Kültürü. Oğlak Yayıncılık ve Reklamcılık Ltd.Şti. Birinci Baskı, İstanbul.
- Hamidpour, R., Hamidpour, S., Hamidpour, M., Shahlari, M., Sohraby, M. Shahlari, N. ve Hamidpour, R., (2017). "Russian Olive (*Elaeagnus Angustifolia* L.): From A Variety Of Traditional Medicinal Applications To Its Novel Roles As Active Antioxidant, Anti-Inflammatory, Anti-Mutagenic and Analgesic Agent", Journal of Traditional and Complementary Medicine, 7: 24-29.
- Hays, J. F. Jr. (1990). Wildlife Considerations in Windbreak Rrenovation. In: Great Plains Agricultural Council, Compiler. Windbreaks: Living with the Wind: Proceedings, Windbreak Renovation Workshop, October 23-25.
- Huxley, A. (1992). The New RHS Dictionary of Gardening. MacMillan Press.
- İncilay, G. (2014). Volatile composition, antimicrobial and antioxidant properties of different parts from *Elaeagnus angustifolia* L. Journal of Essential Oil-Bearing Plants, 17, 1187-1202.
- Kalyoncu, İ.H., Ersoy, N., Yılmaz, M. (2008). Seleksiyon İslahıyla Belirlenen Bir İğde (*Elaeagnus angustifolia* L.) Tipinin Yeşil Uç Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Farklı Hormon ve Nem Seviyeleri Etkisinin Araştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 3(1): 9-18.

- Kazaz, S. (2022). Tasarım Bitkileri Yetiştiriciliği Dersi Notları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara
- Khan, S.U., Khan, A.U., Shah, S.M., Hussain ,S., Ayaz, M., Ayaz, S. (2016). Heavy metals content, phytochemical composition, antimicrobial and insecticidal evaluation of *Elaeagnus angustifolia*. *Toxicology and Industrial Health*, Volume 32, Issue 1, p. 154-161.
- Kiseleva, T.I., Chindyaeva, L.N. (2011). Biology of Oleaster (*Elaeagnus angustifolia* L.) at The Northeastern Limit of Its Range. *Contemporary Problems of Ecology*, Vol. 4, No. 2, pp. 218–222.
- Komarov, V. L. (1968). Flora of the USSR. Israel Program for Scientific Translation.
- Krupinsky, J.M., Frank, A.B. (1986). Effects of Water Stress on Tubercularia Canker Russian Olive. *Montana State Univ. Coop. Ext.* 117: 171-172.
- Matthews, V. (1994). *The New Plantsman*. Volume 1, Royal Horticultural Society.
- Nishino, C., Enoki, N., Tawata, S., Mori, A. (1987). Antimicrobial Activity of Fflavonoids Against *Staphylococ Epidermidis*, A Skin Bacterium. *Agric Biol Chem*, 51: 139-143.
- Özbek,S. (1977). Genel Meyvecilik. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları.
- Özdemir, G. (2007). Alaaddin Keykubat Kampüs Alanında Yetişen İğdeler (*Elaeagnus angustifolia* L.) Üzerine Bir Seleksiyon Çalışması (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Özkan, M., Erçetin, H. K. ve Güneş, E. (2019). Türk Mutfak Kültürüne Ait Kaynar (Lohusa) Şerbeti Üzerine Bir Değerlendirme. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 7 (3), 2310-2320.
- Perry, LM. (1980). *Medicinal Plants of The East and Southeast Asia*. MIT Press. London, 131.
- Polunin, O. (1969). *Flowers of Europe - A Field Guide*. Oxford University.
- Saboonchian, F., Jamei, R., Hosseini Sarghein, S. (2014). Phenolic and Flavonoid Content of *Elaeagnus angustifolia* L. (Leaf and Fflower). *Avicenna J Phytomed*, 4 (4): 231-238.
- Sahan Y, Göçmen, D., Cansev A., Çelik, G., Güçer S. (2012). İğde (*Elaeagnus angustifolia* L.) meyvesinin kimyasal ve besleyici özellikleri ve bisküvi üretiminde kullanımı. TÜBİTAK Proje no: 110O060, Bursa.

- Sahan, Y., Dundar, A.N., Aydin, E., Kilci, A., Dulger, D., Kaplan, F.B., Gocmen, D., Celik, G. (2013). Characteristics of cookies supplemented with oleaster (*Elaeagnus angustifolia* L.) flour. Physicochemical, sensorial and textural properties. *Journal of Agricultural Science*, 5, 160-168.
- Sahan, Y., Gocmen, D., Cansev, A., Celik, G., Aydin, E., Dundar, A.N., Dulger, D., Kaplan, H.B., Kilci, A., Gucer, S. (2015). Chemical and technofunctional properties of flours from peeled and unpeeled oleaster (*Elaeagnus angustifolia* L.). *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 88, 34-41.
- Sarıkaya, S., Öner, H., Harput, U.Ş. (2010). Türkiye Florasında Diyabet Tedavisinde Kullanılan Tıbbi Bitkiler. *Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 39: 317-342.
- Sarıoğlan, M. ve Cevizkaya, G. (2016). Türk Mutfak Kültürü: Şerbetler. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, s.237-250.
- Stubbendieck, J., Coffin, M.J., Landholt, L.M. (2003). *Weeds of the Great Plains*. 3rd ed. Lincoln, NE: Nebraska Department of Agriculture, Bureau of Plant Industry. 605 p. In cooperation with: University of Nebraska-Lincoln.
- Uçar, B., (2011). *Pandispanya Kek Kalitesi Üzerine Yabani Meyvelerin Fonksiyonel Etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Zargari, A. (1990). *Medicinal Plants*. 4: 275- 277, Tehran University Press, Tehran.

BÖLÜM 5

KARAYEMİŞ (*Prunus laurocerasus* L.) Yetiştiriciliği

Melekber SÜLÜŞOĞLU DURUL¹

¹ Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Kocaeli, Türkiye.
meleksl@kocaeli.edu.tr, Orcid ID: 0000-0002-6546-5891

*Bahçedeki ‘‘Hayat ağacı’’ memleket özleminin sembolü
karayemiş...*

1. GİRİŞ

Karayemiş *Prunus laurocerasus* L. (syn. *Laurocerasus officinalis* Roem) *Rosaceae* familyası *Prunus* cinsi, *cerasus* alt cinsi, *laurocerasus* kısmı içinde yer almaktadır. *Prunus* türleri genetik akrabalık durumuna göre iki ana gruptan oluşur. İlk ana grubun birinci alt grubunda *P. avium* ve *P. cerasus* yer alırken, *P. laurocerasus* tek başına ikinci alt grubu oluşturmaktadır. Diğer ana grupta ise *P. mahaleb* ve *P. angustifolia* yer alır. *P. laurocerasus* genotipleri arasında genetik varyasyon daha düşüktür; *P. avium* ve *P. cerasus*'a uzak bir genetik yapıya sahiptir (Turkoglu ve ark., 2010). *Prunus* türleri Linnaeus 1737 tarafından *Amygdalus*, *Cerasus*, *Prunus* ve *Padus* olmak üzere sınıflandırılmıştır. Linnaeus 1754'de sayıyı ikiye indirerek *Amygdalus* ve *Prunus* cinslerini öne sürmüştür; De Candolle ise 1825'de *Amygdalus*, *Persica*, *Prunus*, *Armeniaca* ve *Cerasus* olmak üzere beş cins tanımlamıştır. *Padus* ve *Laurocerasus*'a *cerasus* cinsi içinde yer vermiştir.

1.1. Karayemişin taksonomisi

Alem: Plantae

Bölüm: Tracheophyta

Sınıf: Magnoliopsida

Takım: Rosales

Familya: Rosaceae

Cins: *Prunus*

Tür: *Prunus laurocerasus* L.

Sinonimleri: *Prunus laurocerasus* (L.) Mill, *Padus laurocerasus* (L.) Miller, *Cerasus laurocerasus* (L.) Lois, *Laurocerasus officinalis*

Roem, *Cerasus laurocerasus* Lowel, *Laurocerasus vulgaris* Carr. (Öztürk ve Ölçücü, 2016; Fat ve ark., 2022).

Yerel adları: Taflan, laz kirazı, laz üzümü, laz yemişi, gürcü kirazı, tanal gibi yerel adlarla bilinmektedir (Sulusoglu ve Cavusoglu, 2009).

İngilizce adı: Cherry laurel

2. KARAYEMİŞİN ANAVATANI VE SINIFLANDIRILMASI

2.1. Karayemişin anavatanı

Karayemişin doğal yetişme alanı Karadeniz kıyılarından Güneybatı Asya'ya, Güneydoğu Avrupa'ya, Arnavutluk, Bulgaristan, Türkiye ve Kuzey İran'a uzanmaktadır (Özbek, 1952). Duvar sarmaşığı ve orman gülü ile bir arada Balkan Yarımadasının kayın ormanlarında alt örtü olarak yetişmektedir (Nakhutsrishvili, 1999).

Genel olarak geniş yapraklı formlarının çoğu Kafkasya gen merkezine, küçük yapraklı formlar ise Balkanlardaki gen merkezlerine aittir. Küçük yapraklı formlar, büyük yapraklı formlardan daha fazla soğuğa dayanıklılık gösterme eğilimindedir (Krussman, 1985).

Doğu Avrupa'da doğal olarak yetişen karayemişlerin üç farklı kaynağı vardır. Bunlar güneydoğu Bulgaristan'da Strandži dağı, orta Bulgaristan'da Şipka dağı ve güneydoğu Sırbistan'da Oštrozub'dur (Dudaş ve ark., 2014).

Türkiye'de yetişme alanı Karadeniz'in doğusunda Rize kıyılarından başlar, Trabzon, Giresun, Ordu, Sakarya, Kocaeli, Bursa, İstanbul'a kadar yayılım gösterir. Türkiye'de ilk defa Fransız araştırmacı 'Belan' tarafından 1546 yılında Türkiye'nin kuzeydoğusunda

tanımlanmıştır (Ercişli, 2004). Karadeniz bölgesinde 3 kültür formu ve 15 yabani formu belirlenmiştir. Karayemiş ağaçları orman gülü ile alt örtü olarak doğu ladini ve kayın ormanlarında 2000 m rakıma kadar görülmektedir (Öztürk ve Ölçücü, 2016).

2.2. Karayemişin sınıflandırılması

Doğada yetişen türleri acımsı, küçük meyveli, siyaha yakın bordo renklidir. Kışın yaprak dökmeyen, bol çiçeklenen gösterişli ağaçlardır (Şekil 1).



Şekil 1. Karayemiş Genel Görünüm

Karayemişlerin en ayrıntılı sınıflandırması JC Raulston Arberetumu tarafından yapılmıştır. Çeşitler genel özelliklerine göre 45 varyete altında gruplandırılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Karayemiş Varyetelerinin NCSU Raulsten Arboretumu Tarafından Yapılan Sınıflandırılması

Varyete	Özellikleri
Camelliifolia	Kuvvetli gelişen, dayanıklı bir çeşittir. 4 m boyunda, 2-4 m genişliğinde ağaçlar oluşturur. Yaprakları çok kıvrımlıdır. Büyük, kiraz benzeri meyveleri vardır. İngiltere’de doğal olarak bulunur. ABD’nin Batı bölgelerinde yetiştirilmektedir.
Otto Luyken:	2-3 m genişliğinde ve 1-1.5 m boyunda yarı bodur bir ağaç oluşturur. 1940 yılında Almanya’da bulunmuş, 1953 yılında ticari satışı başlamıştır. Güneşli ve gölge alanlar için iyi bir yer örtücüdür. Kış soğuklarına dayanıklıdır.
Schipkaensis:	Geniş-vazo şeklinde, çalı formunda gelişen, 2 m kadar boylanabilen bir taç oluşturur. Yoğun çiçeklenir. Uzunca elips, 8-10 cm yaprakları vardır.1889 yılında Bulgaristan yakınlarında bulunmuştur. Kış soğuklarına çok dayanıklıdır. Gölge ve güneşli alanlar için uygundur.
Rotundifolia	Geniş-dik büyüme karakterinde bir formdur. Açık yeşil, parlak olmayan yapraklara sahiptir. Avrupa’da yaygın olarak yetiştirilmektedir.
Zabeliana	Yavaş büyüyen bir varyetedir. 1-1.5 m kadar boylanmakta, 4-8 m kadar yayılabilen, yayvan bir taç oluşturmaktadır. Yayılımı yavaştır. Uzun, dar söğüt benzeri yaprakları bulunmaktadır. Çok değişken çiçeklenme görülebilmektedir. Kış soğuklarına çok dayanıklıdır. Bulgaristan orjinli olup, Almanya ve ABD’de yaygındır. Yer örtücü olarak gölge alanlarda değerlendirilebilir. Soğuk bölgelere uygundur.
Serbica	Yoğun dallanan, geniş bir taç oluşturan, obovat şekilli buruşuk yapraklı bir varyetedir. Yugoslavya’dan Almanya’ya kadar olan bölgede coğrafik yayılım gösterir.
Latifolia (Magnolifolia Macrophylla)	Kuvvetli gelişir. 10 cm eninde ve 30 cm uzunluğunda koyu yeşil renkte, büyük geniş yapraklı bir çeşittir.
Herbergii	Almanya’da bulunan bir çeşittir. 2 m kadar gelişebilen yoğun piramit şeklinde bir taç oluşturur. Çit bitkisi olarak kullanılır.
Caucasica	Kuvvetli ve dik gelişir. Dayanıklı bir varyetedir. Geniş, açık yeşil renkte parlak yapraklı bir formdur.

Cherry Brandy	İngiliz çeşididir. Yavaş gelişir, gölge alanlarda yer örtücü olarak kullanılabilir.
Forest Green	Şans çöğürü olarak bulunmuştur. Soğuklara dayanıklıdır. 1.2-2.0 m kadar boylanmaktadır.
Castlewellan (Marbled White)	1811 yılında İrlanda'da bulunmuştur. 5 m kadar boylanabilen, kuvvetli ve yoğun taç oluşturur. Serin iklim koşullarına uygundur. Gri-yeşil yapraklıdır. Yaşlandıkça görünümü güzelleşir. Çit bitkisi ve kesme çiçek endüstrisinde dolgu materyali olarak kullanılır.
Mari	Macaristan'da ıslah edilmiştir. Dik ve geniş bir taç oluşturur. -9 °C'ye kadar kış soğuklarına dayanabilir.
Piri:	Kompakt, küçük bir taç yapar. Kış soğuklarına Otto Luyken'den daha dayanıklıdır. Macaristan'da yeni seleksiyonu yapılan bir varyetedir.

Kaynak: Foley ve Raulston, 1994; Raulston, 1995; Anonim, 2022 a, b, c, d

P. laurocerasus'un tanımlanan varyeteleri arasında 'Otto Luyken, Schipkaensis', 'West Coast Schipkaensis' ve 'Zabeliana başta ABD olmak üzere fidanlıklarında en yaygın yetiştirilen varyetelerdir. Castlewellan', 'Forest Green' ve 'Latifolia' gelecekte popülerliği artabilecek varyetelerdir (Foley ve Raulston, 1994).

Türkiye'de karayemişin ilk sınıflandırılması Özbek (1952) tarafından yapılmıştır. Bu sınıflandırmada karayemişin beş farklı varyetesinden bahsetmektedir. Bu varyeteler "*var.angustifolia* Jaeg., *var.Schipkaensis* Spaeth., *var.Zabelina* Spaeth, *var.Fiesserana*, *var. Reyvanii* Hort.'dir.

Türkiye'de yapılan çalışmalarda, karayemişin 'Oxygemmis', 'Globigemmis' ve 'Angustifolia' olmak üzere üç kültür formu tespit edilmiştir (Ayaz ve ark., 1997). Öztürk ve Ölçücü (2016), Karadeniz Bölgesinde doğal olarak yetişen karayemişleri 10 farklı grup altında sınıflandırmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Karadeniz Bölgesinde Yetişen Karayemiş Varyeteleri ve Özellikleri

Varyete	Rakım-Yer
<i>Laurocerasus officinalis</i> (yabani form)	1200-2000 m, Trabzon
<i>Laurocerasus officinalis</i> cv. ‘kiraz karayemiş’	20-1000 m, Trabzon
<i>Laurocerasus officinalis</i> cv. ‘geç karayemiş’	600-1500 m, Giresun
<i>Laurocerasus officinalis</i> cv. ‘vavul karayemişi’	650-1400, Trabzon
<i>Laurocerasus officinalis</i> cv ‘yürek karayemişi’	750-1600 m, Rize
<i>Laurocerasus officinalis</i> cv. ‘karpuz karayemişi’	100-400 m, Rize
<i>Laurocerasus officinalis</i> cv. Siyah karayemiş’	350-650 m, Trabzon
<i>Laurocerasus officinalis</i> cv. ‘findık karayemişi’	140-400 m, Trabzon
<i>Laurocerasus officinalis</i> cv. beyaz karayemiş’	300-800 m, Trabzon.
<i>Laurocerasus officinalis</i> cv. ‘sivri karayemiş’	1200-2000 m, Trabzon
<i>Laurocerasus officinalis</i> cv. ‘ince karayemiş’	400-600 m, Trabzon

Kaynak: Öztürk ve Ölçücü, 2016.

Bostan ve İslam (2003), Karadeniz Bölgesinde yaygın olarak yetişen çeşitleri meyve rengine göre 5 grupta toplamıştır (Tablo 3) (Şekil 2).

Tablo 3. Karayemişlerin Renklerine Göre Sınıflandırılması

Siyah renkli çeşitler	Ağustos, Fırın, Kiraz 2, Kuru, Vavul-1, Vavul-3, Zeytin
Siyah-mor renkli çeşitler	Sivri, Kiraz-1 Kiraz-3, Kız, SN-13, Vavul-2
Kırmızı-mor renkli çeşitler	Su, SN-12
Kırmızı renkli çeşitler	Selvi
Sarı ve Beyaz renkli çeşitler	Beyaz

Kaynak: Bostan ve İslam (2003)



Şekil 2. Kırmızı-sarı, Kırmızı, Mor-siyah ve Siyah Renkli Karayemiş Meyveleri

3. KARAYEMİŞ'İN EKONOMİK ÖNEMİ

3.1. İnsan beslenmesi açısından önemi ve değerlendirilme şekilleri

Karayemiş meyveleri taze, kurutularak ve turşu yapılarak değerlendirilir. Taze meyvelerinden reçel, marmelat, konserve ve turşu hazırlanır. Meyveleri kurutularak kış aylarında tüketilir. Kurutulmasında geleneksel yöntemler uzun bir süre gerektirirken, mikrodalga veya infrared kurutucular daha hızlı kurutma sağlar (Güleç ve Özdemir, 2017).

Dondurularak kurutulan meyvelerde antioksidan ve fenolik içeriği korunmaktadır. Bu nedenle gerek besleyici ürün elde etme gerekse ürünün sezon dışında değerlendirilebilmesi açısından önemli bir avantaj sağlar (Gümüşay ve Yalçın, 2019). Aroma verici katkı maddesi olarak gıda endüstrisinde kullanılır (Sulusoglu ve Cavusoglu, 2009). Meyve tozları dayanıklı olması ve her zaman bulunabilmesi nedeniyle taze

meyvenin alternatifi olarak değerlendirilir (Ergüney ve ark., 2015). Karayemiş meyvelerinden geleneksel olarak hazırlanan turşu soğanla kavrulmuş olarak servis edilir (Apaydın ve ark., 2018). Yeşil çaya eklenen meyveleri kombu çayı fermentasyonunda besin değeri ve duyuşal özellikleri geliştirici etki yapar (Ulusoy, 2019).

3.2. Karayemişin tıbbi ve aromatik özellikleri

Karayemişin çeşitli kısımları geleneksel tıpta hastalıkların tedavisinde, farmakolojide ve kozmetik endüstrisinde kullanılır (Ergüney, 2015). Fenolik maddeler, özellikle antioksidanlar ve C vitamini bakımından oldukça zengindir. Fenolik içeriğinin zengin olmasından dolayı yüksek antioksidan aktiviteye sahiptir. Pek çok hastalık sürecinde ortaya çıkan serbest radikallere karşı koruyucu etki yapar (Gülçin ve ark., 2005). Meyvelerinden yapılan pekmezin fenolik bileşiklerce zengin olduğu ve oksidatif stres kaynaklı hastalıkların iyileştirilmesinde etkili olabileceği önerilmiştir (Liyana-Pathirana ve ark., 2006).

Meyve özütünde bulunan doğal antioksidanlar meyve ve sebzelerde bulunabilen organofosfatlı insektisit kalıntılarına karşı karaciğeri koruyucu ajan olarak işlev görebilecek potansiyele sahiptir. Bu konuda çalışmalar devam etmektedir (Eken ve ark., 2017).

Karayemişin yaprakları siyanogenetik glikozit prülaurasin içerir (Trease ve Evans, 1978). Yaprığı ve çekirdeği bilinen antioksidanlara göre daha yüksek antioksidan aktiviteye sahip olup, etanol ekstraktı metanol ekstraktına göre daha etkilidir (Çebi, 2018). Yaprakları kalp rahatsızlıklarında ve mide bulantısına karşı spazm önleyici olarak

kullanılır. Göz losyonlarının bileşiminde yer alır (Padma Rao ve ark., 2008).

Karayemiş meyvelerinin endokarp ve mezokarp kısımları ile tohumlarından sentezlenen ekstraktın korneada soruna yol açan ve görme bozukluğuna kadar varan etkilere sahip parazitleri öldürdüğü, parazitin çoğalmasını azalttığı tespit edilmiştir (Çankaya ve ark., 2018).

Karayemişin dimetil sülfoksit ekstraktı kolon kanseri başta olmak üzere bazı kanser hücrelerinde seçici sitotoksik etki göstermektedir. Bu konuda çalışmalar devam etmektedir (Demir ve ark., 2017).

Karayemişin sürgünlerinde prunasin miktarı, tohumda ise amigdalin miktarı yüksektir (Dursun ve İslam, 2020). Hidrojen siyanür, prunasin ve amigdalin miktarları meyve olgunlaştığında azalmakta, zararsız seviyeye düşmektedir. Kansızlık, astım, yüksek tansiyon, damar sertliği, şeker hastalığı, migren ve tümörlerin tedavisi amacıyla kullanılan ilaçlar için alternatif bir kaynak olarak kullanılma potansiyeli vardır.

Türk alternatif tıbbında mide ülseri, sindirim sistemi problemleri, solunum sistemi problemleri, egzamalar, hemoroit, baş ağrısı gibi problemlerde etkilerinden bahsedilmektedir. Taze yaprakları ateş düşürücü, yatıştırıcı, ağrı kesici ve astım tedavisinde kullanılır (Ayaz ve ark., 1998; Halilova ve ark., 2010).

3.3. Zirai açıdan önemi

Karayemiş Nisan-Mayıs aylarında çiçeklenir, böcekler için iyi bir nektar ve polen kaynağıdır (Yılmaz, 2016). Çiçekleri en çok *Apis mellifera* tarafından sevilmektedir (Percival, 1955). Çeşitler arasında nektar kalitesi bakımından farklılıklar vardır. Schipkaensis çeşidi

Zabelianaya göre arılar için besleyici niteliği daha yüksek bir türdür (Chwill ve ark., 2019). Yaprak sapında ve yaprak arka yüzünde bulunan ceplerden salgılanan nektar benzeri salgılar da böceklerin beslenmesinde değerlidir (Kalkman, 1965).

Karayemişten organik tarım ilaçları da hazırlanmaktadır. Yapraklarından elde edilen özüt bitki büyümesini yavaşlatır. Kimyasal uygulamalar yerine çevresel zararı en aza indirecek alternatif bir çözüm olarak yabancı ot mücadelesinde ve don zararına karşı kullanılma potansiyeli bulunmaktadır (Akpulat ve ark., 2019).

3.4. Süs bitkisi olarak önemi

Karayemiş ağaçları yoğun ve uzun süre kalıcı gösterişli çiçekleri, her dem yeşil güzel ağaç yapısı ile doğal olarak yetiştiği yerlerde süs bitkisi olarak öne çıkmaktadır. Dekoratif koyu yeşil renkli parlak yaprakları, kokulu çiçekleri ve meyveleri nedeniyle çoğunlukla bahçelerde canlı çit bitkisi olarak kullanılır. Hızlı gelişir, gölge etkisi yüksektir, alanı kapatarak etkin koruma sağlar (Ribeiro ve ark., 2010). Türkiye’de geleneksel olarak Karadenizli ailelerin bahçelerinde yer alır, gölgesi, yeşil güzel görünümü ve aynı zamanda meyvesi için yetiştirilir.

Karayemiş meyveleri yenabilir olmalarına karşın, kentsel alanlarda biyolojik çeşitliliğin korunması için faydalı bitkiler grubunda yer bulamamıştır (Pohajda, 2008). Son yıllarda şehir içi ve yol kenarı ağaçlandırmalarında kullanılır.

4. KARAYEMİŞ MEYVELERİNİN BİLEŞİMİ

4.1. Karayemiş meyvelerinin içeriği

Karayemiş meyveleri lif ve pektince zengindir. Karbonhidrat içeriği yüksektir Tokluk hissi verir (Tablo 4).

Tablo 4. Karayemiş Meyvelerinin Ana Bileşenleri (%)

Ham lif	Pektin	Çözünebilir Şeker	Karbonhidrat	Protein	Yağ
0.20-0.42	0.20-0.42	11.21-12.57	17.72-20.23	0.54-2.35	0.10-0.23

Kaynak: Kolaylı ve ark., 2003; Alasalvar ve ark., 2005; Çelik ve ark. 2011; Şahan ve ark., 2012

4.2. Şekerler

Karayemiş meyvelerinin bileşiminde ana şeker grubu olarak fruktoz, glikoz ve sorbitol bulunur (Tablo 5). Bu üç şeker grubu suda çözünebilir toplam şekerlerin %74.4'ünü oluşturur. Karayemiş çeşitlerinin şeker içerikleri farklılıklar göstermektedir (Ayaz ve ark., 1996, Ayaz ve ark., 1998). Karayemiş pekmezi 100 g'da 38.32 g çözünebilir şeker içermekte olup, iyi bir sporcu içeceği (Kalyoncu ve ark., 2013).

4.3. Yağ asitleri

Karayemiş meyvelerinin temel yağ asiti bileşeni linoleik asittir (Tablo 5). Çeşitlerin yağ asiti içerikleri farklılık gösterir. *P. globigemmis* ve *P. oxygemmis* meyveleri daha lezzetli ve pazar değeri yüksektir. *Laurocerasus angustifolia* ve yabani formların meyveleri daha acımsı ve buruktur (Ayaz ve ark., 1997).

Tablo 5. Karayemiş Meyvelerinin Şeker, Şeker Alkolleri ve Yağ Asitleri Bileşimi (% kuru madde)

Şekerler*			Şeker alkolleri*		
Fruktoz	Glikoz	Sorbitol	Toplam	Sorbitol	Mannitol
25.1	27.6	10.8	63.1	33.0	4.5
Yağ asitleri					
Palmitik asit	Stearik asit	Oleik asit	Linoleik asit		
0.71-1.07	0.41-0.67	0.61-1.56	1.86-2.31		

Kaynak: Ayaz ve ark, 1997 *Karayemiş çeşitleri için ortalama değer alınmıştır.

4.4. Mineral maddeler

Karayemiş meyveleri K, Ca, Mg, P ve Na gibi mineral maddeler bakımından zengindir (Tablo 6).

Tablo 6. Karayemiş Meyvelerinin Mineral Madde Bileşimi (ppm)

Ca	K	Mg	P	Mn
1158.9	7938.7	1242.2	882.6	6.9
Fe	Zn	Cu	S	Se
15.1	7.3	4.3	138.0	0.2

Kaynak: Kalyoncu ve ark., 2013

4.5. Fenolik maddeler

Karayemişlerde toplam fenolik madde miktarı kuru ağırlığın %0.9-1.5'i olarak belirlenmiştir (Gogolishvili, 1971) (Tablo14). Meyvelerinde serbest veya bağlı formda 10 farklı fenolik asit belirlenmiştir. Bunlar; protokatehuik asit, *p*-hidroksinenzoik, klorogenik, vanilik, kafeik, syringik, *p*-kumarik, gallik, ferulik ve *o*-kumarik asitlerdir (Alasalvar ve ark., 2005). Meyvelerdeki ana fenolik vanillik asittir. Fenolik asit içeriği çeşitlere, iklim koşullarına göre değişir (Ayaz ve ark., 1997). Karayemiş tanen bakımından da zengindir (Colak ve ark., 2005).

Karayemişin gerek taze meyveleri gerekse karayemişden yapılan pekmez doğal antioksidan kaynağıdır. Meyveleri, çekirdeği ve yaprakları antioksidanca zengindir (Tablo 7.). Koyu kırmızı renkli karayemiş meyveleri açık renk karayemişlere göre daha iyi bir antioksidan kaynağıdır (Alasalvar ve ark., 2005; Çelik ve ark., 2011; Çebi, 2018).

Tablo 7. Karayemiş Meyvelerinin Fenolik Madde Bileşimi

Toplam fenolik* (mg GAE/100 g)	Askorbik asit (mg/100 g)	Toplam Antosiyenin (mg/100 g)	Toplam karotenoid* (mg/100 g)	Antioksidan aktivitesi (%)
364-519	3.0-7.1	123-213	207-278	24.4-89.9

Kaynak: Halilova ve Ercişli, 2010; Çelik ve ark., 2011; Yıldız ve ark., 2014.

*Taze ağırlık

5. KARAYEMİŞİN MORFOLOJİK VE BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

5.1. Ağacın habitüsü

Karayemiş her dem yeşil, çalı veya ağaç formunda büyüyen bir türdür. 1.2 m ile 10 m yüksekliğinde, 4-8 m genişliğinde dik veya yayvan bir taç oluşturur (Şekil 3.) (Tablo 4). Genel olarak görünümü güzel, dekoratif bir ağaçtır. Her dem yeşil olduğundan çok gövdeli olması durumunda kar yüküne karşı hassastır.



Şekil 3. Karayemiş Ağacının Çalı (sol) ve Ağaç (sağ) Formunda Gelişimi

5.1. Ağacın Kök yapısı

Ağaçları büyüme kuvvetine bağlı olarak orta-derin köklüdür. Çelik ile çoğaltıldığında bitki çok miktarda saçak kök oluşturur, kökler daha yüzeyssel gelişir. Çalı formundaki bitkilerinde 70-90 cm, ağaç formunda ise 1.2-1.5 m derinliğinde kök sistemi oluşturabilir (Anonim e) (Tablo 8).

Kök gelişimi bitkinin ulaşabildiği su miktarı ve toprak yapısı ile doğrudan ilişkilidir. Elverişsiz topraklarda daha geniş, lignince zengin, lifli yapıda kökler oluşur. Sık dikilen çit bitkilerinde toprak altında kökler birbirine geçer, sağlam bir yapı oluşturur. Karayemiş ağaçları üst bitki aksamı kesildikten sonra, köklerden tekrar gelişim sağlayabilir (Anonim, 2022e; Anonim, f).

5.2. Gövde yapısı

Yabanileri çok gövdeli çalı formunda gelişir; kültüre alınan ağaçları düzgün, dik güzel formu bir gövde oluşturur. Gövde kabuğu düzgün yüzeyli ve gri renktedir (Anonim, f).

Tablo 8. Karayemişin Ağaç Yapısı ve Yapraklarının Özellikleri

Ağaç boyu (m)	Taç genişliği (m)	Kök derinliği (m)	Yaprak eni (cm)	Yaprak boyu (cm)	
1.2-10	2-4	1.2-1.5	3.6-6.7	9.9-19.3	

Kaynak: Bostan ve İslam, 2003; Sulusoglu, 2011; İslam ve Deligöz, 2012; Macit ve Demirsoy, 2012

5.3. Dallar

Karayemiş birbirine yakın noktalardan dallanır. Dallar aşağı doğru eğimli, esnek yapıda ve gri renklidir. Dalların uç kısımları sürekli olarak yeşil renkte, yarı odunsu yapıdadır ve uç kısmında bir yaprak ve bir tomurcuk ile son bulur (Şekil 4).



Şekil 4. Karayemiş Dallarının Gelişimi ve Tomurcuklar

5.4. Yapraklar

Yaprakları koyu yeşil renkte, 5-15 cm uzunluğunda, 4-10 cm enindedir (Şekil 6) (Tablo 8).



Şekil 5. Karayemişin Yaprak Yapısı ve Dizilişi

Yaprak ayası lanselot, ovat, uzun eliptik veya eliptik şeklindedir (Macit ve Demirsoy, 2012). Stoma tipi hipostomatiktir (Padma Rao ve ark., 2008). Yaprakları almaşık dizilişindedir (Şekil 5). Yapraklarının arka yüzeyinde veya yaprak sapında nektar benzeri salgı üreten cepler

bulunur (Şekil 6). Yaprak balı adı verilen bu sıvı karıncalar tarafından sevilmiştir (E.H.,1875).



Şekil 6. Yaprak Arka Yüzündeki Cep Benzeri Yapılar

5.5. Tomurcuklar

Odun ve çiçek tomurcukları olmak üzere iki tip tomurcuk vardır. Tepe tomurcukları sürgün ucundaki yaprak koltuğunda bulunur. Diğer tomurcuklar dal üzerinde yaprak koltuklarında yan tomurcuk olarak sıralanmıştır. Yeni sürgünler yaprak koltuklarındaki bu tomurcuklardan gelişir. Çiçek salkımını oluşturacak tomurcuklar bir önceki yılın sürgünleri üzerinde, yaprak koltuğunda tek olarak bulunur (Şekil 7).

5.1. Çiçek Yapısı

Çiçek tomurcukları bir önceki yılın sürgünleri üzerinde yaprak koltuklarında bulunur. Açıldığında sadece çiçek oluşur, basit tomurcuktur. Tomurcuk patlamasından sonra 25-30 gün süresince gelişimini tamamlayan çiçek salkımı ana eksenini üzerinde tek tek diyagonal olarak sıralanmış, kısa saplı 25-35 adet beyaz renkli çiçekten oluşmaktadır. Çiçek salkımı 8.20-10.77 cm uzunluğunda, rasemöz durumludur. Çiçekler kademeli olarak açar, yoğun kümeler halindedir

(Şekil 9). Çiçek salkımı üzerinde tek tek kısa çiçek sapları ucunda çiçekler ortaya çıkar.



Şekil 7. Sürgün ve Çiçek Tomurcuklarının Yaprak Koltuğundan Gelişimi

Çiçekler erseliktir, 5 adet beyaz renkli taç yaprak, 5 adet yeşil renkli çanak yaprak, 18-21 adet erkek organ ve bir dişi organ bulunmaktadır (Tablo 9) (Şekil 8). Dişi organ çiçeğin merkezinde yer alır ve tüylülük yoktur. Yumurtalık orta durumdadır (Sulusoglu, 2011). Sıcak geçen yaz aylarında çift dişi organ gelişimi görülür. Bir çiçekte ortalama 65815 ile 115458 adet çiçek tozu bulunmaktadır. Anterdeki çiçek tozu sayısı ise 1605 ile 2890 adet kadardır (Fat ve ark., 2022).

Tablo 9. Çiçek ve Meyve Salkımının Özellikleri

Salkım uzunluğu (cm)	Salkımda çiçek sayısı	Salkımdaki meyve sayısı	Salkım ağırlığı (g)
5.4-15.43	18-58	4.1-28	17.28-123.9

Kaynak. Karadeniz ve Kalkışım, 1996; Bostan ve İslam, 2003; İslam ve Vardal, 2009; Sulusoglu, 2011; İslam ve Deligöz, 2012



Şekil 8. Salkım Üzerinde Çiçek Tomurcuklarının Gelişimi ve Çiçek Yapısı

5.1. Meyve

Karayemiş sert bir endokarp ile çevrili 'taş çekirdekli' etli drupa meyvedir. Yumurtalığın etlenip sulanması ile oluşan gerçek meyve basit meyve yapısındadır. Şekli kalp, yuvarlak, konik kalp, yassı silindirik olabilmektedir (Şekil 9).



Şekil 9. Yuvarlak ve Kalp Şekilli Karayemiş Meyveleri

Karın yarığı özellikle konik ve kalp şekilli meyvelerde daha belirgindir. Ekzokarp meyve kabuğunu, mezokarp etli-sulu kısmı, endokarp tohum kabuğunu oluşturur. Meyve rengi sarımsı-kırmızıdan kırmızı-siyah, bordo-siyaha kadar değişen renklindedir.

Meyve eti rengi açık krem renginden koyu kreme, açık griden koyu griye değişebilmektedir. Siyah renkli meyvelerin meyve-eti rengi gri, kırmızı renkli varyetelerin meyve eti rengi ise krem olarak verilmekle birlikte, meyve rengi ile meyve eti rengi arasında kesin bir bağlantı belirtilmemiştir. Meyve kabuğunun elastikiyeti orta derecededir.

Meyveler çok tatlı değildir, burukluk olgunlaşma ile azalır. Meyvede burukluk çok az, az, orta ve çok olarak sınıflandırılmaktadır (İslam ve ark., 2020). Meyve eti/çekirdek oranı önemli bir yeme kalitesidir ve karayemişte bu oran 1.08-16.52 aralığında değişmektedir (Bostan ve İslam, 2003; Akbulut ve ark., 2007).

Suda çözünebilir kuru madde miktarı %8.6-%26.67 (Bostan ve İslam, 2003; Macit, 2008); titre edilebilir asitlik miktarı ise %0.12-0.62 (Sulusoglu, 2011) değer aralığındadır. Karayemiş meyvelerinin farklı çalışmalarda ortaya konan fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 10 ve 11'de özetlenmiştir.

Tablo 10. Karayemişin Meyvelerinin Morfolojik Özellikleri

Meyve ağırlığı (g)	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Sertlik (g/mm)	Meyve eti/çekirdek
0.82-7.04	9.97-23.50	12.09-22.60	203-523	1.08-20.72
Meyve Rengi				
L	Chr	h°	A	b
8.71-32.43	4.29-26.14	1.20-29.11	0.62-19.84	0.09-7.00

Kaynak: Karadeniz ve Kalkışım, 1996; Bostan ve İslam, 2003; Sulusoglu, 2011; İslam ve Deligöz, 2012; İslam ve ark., 2020

Tablo 11. Karayemişin Meyvelerinin Kimyasal Özellikleri

Nem	Kül	KM(%)	SÇKM (%)	pH	TA(%)
75.9-84.1	0.51-0.71	16.10-25.79	7.8-26.67	4.44-5.90	0.10-0.70

Kaynak: Beyhan, 2010; Çelik ve ark., 2011; Sulusoglu, 2011; İslam ve Deligöz, 2012; İslam ve ark., 2020

5.2. Çekirdek

Çekirdek açık renk meyve etli sarımsı-kırmızı varyetelerde beyaza yakın krem renkli (Şekil 10), koyu renkli varyetelerde ise gri-beyaz renklidir. Çekirdekler 9-14 mm boyunda ve 6-11 mm eninde, 0.17-0.8 g ağırlığındadır (Tablo 12). Çekirdek kabuğu orta serttir, dişle kolay kırılır.

Çekirdek şekli yuvarlak-kalp şeklindedir ve içi dolgundur (Bostan ve İslam, 2003). Meyve etinin çekirdekten ayrılma durumu serbest, yarı serbest veya ete yapışık (Sulusoglu, 2011). Küçük meyveli yabancı karayemişlerde ete yapışıklık fazladır. Tohumu prunasince zengindir

Tablo 12. Karayemişin Çekirdek Özellikleri

Çekirdek eni (mm)	Çekirdek boyu (mm)	Çekirdek ağırlığı (g)
6.89-11.28	9.11-13.41	0.17-0.75

Kaynak: Karadeniz ve Kalkışım, 1996; Bostan ve İslam, 2003; Sulusoglu, 2011; İslam ve Deligöz, 2012



Şekil 10. Çekirdek Yapısı

6. KARAYEMİŞİN FENOLOJİSİ VE DÖLLENME BİYOLOJİSİ

6.1. Karayemişin fenolojisi

Karayemişte çiçeklenme Ocak sonu- Şubat başı yaprak koltuklarındaki tomurcukların sürmesi ile başlar. 25-30 gün içinde çiçek salkımı oluşur, üzerinde tek tek tomurcukları belirginleşir (Şekil 11). 10-15 gün içinde ilk çiçeklenme, oluşur. Tam çiçeklenme 5-7 gün içinde oluşur ve bir hafta içinde çiçeklenme sona erer. Karayemişin uzun bir çiçeklenme periyodu vardır. Çiçeklenme dönemi yetiştirilen bölgenin iklimine göre değişmektedir. Türkiye'nin farklı bölgelerindeki çiçeklenme tarihleri Tablo 13'da verilmiştir.



Şekil.11. Karayemişin Fenolojik Aşamaları

Tablo 13. Karayemişin Fenolojik Özellikleri

	İlk çiçeklenme	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme sonu
Trabzon	5 Mart-25 Nisan	15 Mart- 03 Mayıs	27 Mart-28 Haziran
Samsun	15 Mart-16 Nisan	5 Nisan-21 Nisan	13 Nisan-25 Nisan
Sakarya	5 Mart-15 Nisan	15 Mart-20 Nisan	30 Mart-30 Nisan
Kocaeli	17 Mart-10 Nisan	21 Mart-16 Nisan	27 Mart-23 Nisan

Kaynak: Bostan ve İslam, 2003; Macit, 2008; Beyhan, 2010; Sulusoglu, 2011

Karayemişin çiçeklenme periyodu uzundur. Çiçeklenme dönemi iklim koşullarına bağlı olarak yıllar içinde farklılık gösterir (Sulusoglu ve Cavusoglu, 2014a). Karayemişler içinde çok erken veya geç çiçeklenen genotipler vardır. Kocaeli koşullarında haziran ortasında çiçeklenen ve meyvelerini ağustos ayında oluşturan siyah ve çok küçük meyveli genotipler belirlenmiştir (Sulusoglu, 2011).

6.2. Karayemişin dölleme biyolojisi

Karayemiş $2n=22x=176$ kromozoma sahip poliploid bir türdür (Contreras ve Meneghelli, 2013). *Rosaceae* familyası gametofitik kendine uyuşmazlığın yaygın olduğu bir familyadır. Çalışmalar karayemişin yabancı tozlanan bir tür olduğuna işaret etmektedir. Kendi çiçek tozları ile tozlandığında en yüksek %5.77 meyve tutumu elde edilirken, serbest tozlanmaya bırakıldığında %15.09-%30.50 meyve tutumu olmuştur. Melezleme çalışmalarında kullanılan tozlayıcıya bağlı olarak meyve tutumu %26.19-%77.06 oranında gerçekleşmiştir (Şekil 12). Farklı tozlayıcılar meyvelerin iriliğini, şeklini ve salkımdaki meyve sayısını etkilemiş, renk ve kalitede farklılığa yol açmıştır. Bu nedenle kapama bahçeler oluşturulurken iyi bir çeşit karışımının yapılması verim ve kaliteyi artıracaktır (Sulusoglu ve Cavusoglu, 2014a).



Şekil 12. Farklı Tozlayıcıların Meyve Tutumu ve Kalitesine Etkisi

Karayemişte tozlayıcı vektörler arılar ve lepidopterlerdir (Kalyoncu ve ark., 2013). Polenlerin in vitro koşullarda canlılık oranı %93.29, yarı canlı çiçek tozu oranı %13.67 ile %26.89'dir. Polen

çimlenme oranı %28.78-%76.35 olup, polenler canlılıklarını -25 °C'de 2 yıla kadar koruyabilmektedir (Sulusoglu ve Cavusoglu, 2014b; Sulusoglu ve Cavusoglu, 2014c; Fat ve ark., 2022).

Karayemişlerde kısmi periyodisite gösterenler vardır. Kiraz 1,2 ve 3, Ağustos, Kız, Sivri, SN12 ve SN13 karayemiş çeşitleri kısmi periyodisite göstermektedir. Bu tiplerde düzenli budama ve gübreleme yapılarak verim dalgalanması önlenabilir (Bostan ve İslam, 2003).

6.3. Meyve Dökümleri

Çiçek dökümleri, küçük meyve ve hasat önü dökümleri görülür. Çiçeklenme dönemi uzun sürdüğünden ağaçların altında toplu halde bir çiçek dökümü görüntüsü oluşmaz. Küçük meyve ve hasat önü dökümü meyve verimini etkiler. Meyve tutumundan itibaren 40. ve 60. günlerde şiddetli dökümler olmaktadır (Şekil 13). Kendine tozlanma, serbest tozlanma ve farklı tozlayıcılar kullanıldığında meyve dökümü şiddetinin farklı olması dökümlerin en önemli etkeninin tozlanma sorunları olduğunu göstermektedir (Sulusoglu ve Cavusoglu, 2014a).



Şekil 13. Karayemişde Çiçek ve Meyve Dökümü

7. KARAYEMİŞİN EKOLOJİK İSTEKLERİ

7.1. İklim istekleri

Karayemiş ılıman ve subtropik iklimlerde yetişebilen bir meyvedir. Çeşitlerin soğuklara dayanımı farklılık gösterir. Kış soğukları ve büyüme mevsiminin uzunluğu, *Prunus laurocerasus*'un dağılımını sınırlayan önemli iklim parametreleridir. Karayemiş dinlenme döneminde kısa süreler için -15°C dereceye kadar düşük sıcaklıkları tolere edebilen, orta derecede soğuğa dayanabilir. -9°C 'den daha düşük sıcaklıklarda bitkinin her dem yeşil olan yapraklarında yanıklar oluşur. -20°C gibi düşük sıcaklıklarda kısa süreli don olaylarına dayanma kabiliyetine rağmen, kış düşük sıcaklıkları karayemişin kuzeye doğru yayılımını kısıtlar (Dirr ve Lindstrom, 1990). 'Zambeliana' ve 'Schipkaensis Macrophylla' çeşitlerinin kültüre alınan formları soğuğa daha fazla tolerans gösterdiği halde, her iki çeşidin sürgünleri de $(-32)^{\circ}\text{C}$ 'nin altında donmuştur (Dirr ve Lindstrom, 1990).

Erken ilkbaharda çiçeklenme başladıktan sonra oluşan düşük sıcaklıklar meyve verimini doğrudan etkiler. Çiçek tomurcuklarının kabarmaya başladığı Ocak ayı için sıcaklık sınır değeri $(-1)^{\circ}\text{C}$ 'dir. Karayemişçe çiçek tomurcuklarının kabarması kış sonu Şubat ayı içinde başlamaktadır. Bu dönemde $(+2)^{\circ}\text{C}$ kış sıcaklığı sınır değeridir (Schölke ve Walther, 2014).

Büyüme mevsiminin uzunluğu karayemiş için kış soğuklarından daha etkili bir iklim faktörüdür. Canlı tohumlar üretebilmesi büyüme mevsiminin uzunluğuna bağlıdır. Büyüme mevsiminde ortalama sıcaklığın $(+5)^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerinde olduğu aylar dikkate alınır. Karayemiş en az 8 aylık bir büyüme mevsimi uzunluğu, yıllık ortalama 14.5°C sıcaklık ve 550 mm yıllık yağış ister (İslam, 2002).

7.2. Toprak istekleri

Karayemiş kanaatkâr bir meyve türüdür. Derin, iyi havalandırılan, nemli, humuslu, killi-tınlı topraklarda iyi gelişir. Karayemiş doğal alanında yıllık yağışı 1200 mm'nin üzerinde olan bölgelerde hem kireçli hem de silisli topraklarda yetişebilmektedir (Zazanashvili, 1999).

Kuraklığa orta derecede dayanıklıdır. İklim değişikliği dağılım modeline göre, artan kuraklık etkilerine bağlı olarak iklim parametrelerinin karayemiş dağılımını sınırlayıcı bir etkiye sahip olacağı öngörülmektedir (Berger, 2007).

8. KARAYEMİŞİN ÇOĞALTILMASI

Karayemiş tohumla, çelikle ve doku kültürü ile çoğaltılabilir. Doğada karayemişin dağılımı meyveleri yoluyla endozoochor'dur. Çoğunlukla mavi kuşlar tarafından tüketilen karayemişlerin çekirdekleri kuşların dışkıları ile dağılır. Fareler de bu türün yayılmasında rol oynar (Scholke ve Walther, 2014).

8.1. Tohumla Çoğaltma

Tohumla çoğaltma genetik açılma nedeniyle daha çok ıslah çalışmalarında yararlanılan bir çoğaltma tekniğidir. Tohumların çimlenme için soğuklama gereksinimi vardır. İyi bir çimlenme için tohumları (+4) °C'de 90 gün katlama yeterlidir (Şekil 14).

Katlama öncesinde yapılacak ön uygulamalar tohumların katlama süresini kısaltıp, çimlenmeyi artırır. Fidan üretiminde pratikte uygulanabilecek en etkili ön uygulama tohumları 70 °C sıcaklıkta suda 3 dakika bekletme, ardından hemen soğuk suya tutarak soğutmadır. Uygulama sert endokarpın yumuşamasını sağlar. Büyüme engelleyici maddelerin bir kısmı yıkanır, tohum çimlenmesi hızlanır ve çimlenme

oranı artar (Sulusoglu ve Cavusoglu, 2014d). Tohumlar kabuklu veya kabukları ayrıldıktan sonra GA₃ uygulanması yapılarak ekildiğinde çimlenme hızı ve oranı artar. Ancak uygulama zordur, çıplak tohumların enfeksiyon kapma riski vardır, maliyetlidir (Sulusoglu ve Cavusoglu, 2014d).



Şekil 14. Çimlenmiş Karayemiş Tohumları ve Çöğürleri

8.2. Çelikle Çoğaltma

Karayemişin en yaygın yeşil ve yarı odun çelikleri ile çoğaltılır. Genotip, çelik tipi, çelik alma zamanı, uygulanan hormon ve dozu, fiziksel köklenme ortamı başarıyı etkiler. Yapraklı odun çeliklerinde yaprak-göz çelikleri ve odun çeliklerine göre köklenme oranı daha yüksek, kök gelişimi iyidir (Çelik ve ark., 2015). Karayemiş kolay köklenen bir tür olarak bilinmekle birlikte, genotiplerin köklenme yeteneği farklıdır. 16 karayemiş genotipinde köklenme oranları %25.56 ile %95.00 arasında değişmiştir (Sulusoglu ve Cavusoglu, 2010). Hormon uygulamasına gerek kalmadan ya da 100 ppm gibi çok düşük dozlarda IBA ile köklenebilen genotipler vardır (Çelik ve ark., 2015). Genotiplere balığı olarak, 2-6 g⁻¹ IBA uygulanması köklenmeyi artırır. 2 g⁻¹ IBA karayemişin yapraksız yarı odun çeliklerinin köklenmesi için

uygun dozdur (Şekil 15). Hormon uygulaması ek iş gücü ve maliyet olmasına karşın, köklenmeyi hızlandırır, köklenme oranı artar ve kök kalitesi iyileşir. Kaliteli ve iyi gelişen fidanlar üretilir (Sılusoglu ve Cavusoglu, 2010).



Şekil 15. Köklü Karayemiş Çelikleri (0, 1, 2, 4, 6 Ve 8 g⁻¹ IBA)

Çeliklerin alınma zamanı köklenme başarısını etkiler. Ekim ayının ikinci yarısında alınan çeliklerde köklenme oranı %94-98, Kasım ayında alınan çeliklerde ise %40-79 arasında değişmiştir. %0,2'lik Bio-algeenin yapraktan uygulanması köklenen çeliklerin boylanmasını artırmaktadır (Dudaş ve ark., 2014). Köklenme süresi köklenme oranı üzerine belirgin bir etki oluşturmazken, kök kalitesi üzerinde etkilidir. Çelikler köklendirme ortamında 150 gün yerine, 240 gün tutulduğunda kök sayısı ve toplam kök ağırlığı artar (Yazıcı ve ark., 2009). Karayemiş çeliklerinin köklenme ortamı olarak perlit, %30 kompost+%70 kum karışımı, %100 perlit ortamı iyi bir köklenme oluşturmaktadır (Posta 2009, Sulusoglu ve Cavusoglu, 2010).

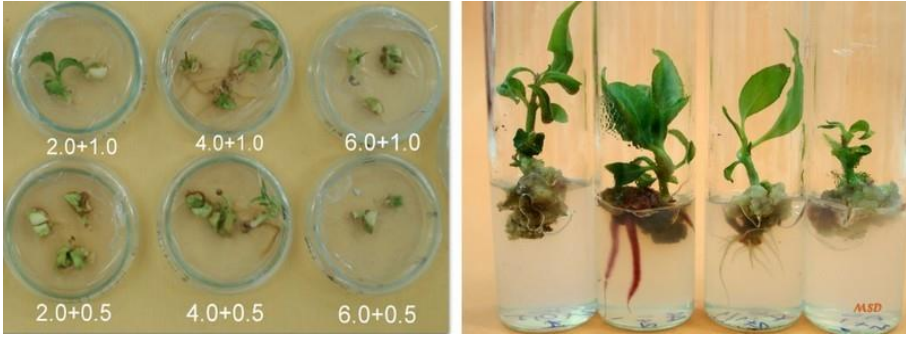
5.3. Doku Kültürü ile Çoğaltma

Doku kültürü hızlı ve adına doğru çoğaltım materyali üretimine olanak sağla, ıslah çalışmalarını kolaylaştırır, sekonder metabolit üretiminde kullanılır. Karayemiş sürgün ucu kültürü ile başarılı bir şekilde çoğaltılmaktadır (Şekil 16). Sürgün uçlarını %20'lik çamaşır suyunda 12 dakika bekletme sterilizasyon için yeterlidir. 2.0 mg/l BAP+0.1 mg/l IBA eklenen MS besin ortamı en iyi sürgün çoğalmasını sağlar. Eksplant başına 6.13 adet, ortalama 3.26 cm uzunluğunda yeni sürgünler elde edilebilir. Mikro sürgünler 0.5 mg/l IBA içeren MS besin ortamında başarılı şekilde köklendirilir (Sulusoglu ve Cavusoglu, 2013).



Şekil 16. Sürgün Ucu Kültüründe Çoğaltılan Karayemişler

Embriyo kültürleri tohum çimlenmesi için geçen zamanı kısaltması, ıslah çalışmalarını kolaylaştırması bakımından önemlidir. Her ne kadar tohum kabuğu uzaklaştırılsa da karayemiş embriyolarının da belirli süre soğuklatılması çimlenme ve düzgün bitki gelişimi için gereklidir. 2.0 mg/l BAP+0.5 mg/l IBA içeren MS besin ortamında kültüre alınarak, +4 °C'de 30 veya 60 gün soğuklama gereksinimlerini karşıladıklarında başarılı şekilde bitki gelişimi sağlanabilir (Şekil 17) (Sulusoglu, 2012).



Şekil 17. Karayemiş Embriyo Kültürlerinin Gelişimi

9. YILLIK BAKIM İŞLEMLERİ

9.1. Sulama

Karayemiş ağaçları genellikle sulama yapılmadan yetiştirilmektedir. Ancak yağış rejiminin düzensiz, yağış miktarının yetersiz olması ağaç gelişimini ve verimini olumsuz etkiler. Karayemişin yıllık bitki su tüketimi 309.5 mm ile 735.1 mm aralığında değişmektedir (Tonkaz ve ark., 2018). Sulama ile gövde uzaması, gövde çapı ve sürgün gelişimi artırılır. Bu nedenle yağış rejimi dikkate alınarak gerekli su ihtiyacı sulama suyu ile karşılanmalıdır. Aşırı kuraklık durumunda, su stresi oluşur, fotosentez yeterince yapılamaz. Bu durumda yaprak orta damarı sararır, yapraklarda kahverengi lekeler ortaya çıkar (Ilnitsky ve ark., 2019).

9.2. Gübreleme

Gübreleme ağaç gelişimini ve ağacın verimini en fazla etkileyen kültürel uygulamalardan biridir. Verilecek gübre miktarı bitkinin yaşına, toprak yapısına ve toprağın nem durumuna göre ayarlanmalıdır. Yanlış ve aşırı gübrelemeler ürün miktarını azaltır, kaliteyi olumsuz etkiler. Karayemişin yaygın olarak yetiştirildiği Karadeniz Bölgesinde toprak pH'sı genellikle 6.5'in altında olup, asidik yapıdadır. Karayemiş nötr pH değerine sahip topraklarda daha iyi gelişim saplar. Yetiştiricilikte önemli olan bitki besin elementlerinden bazılarının karayemiş için önerilen miktarlarının alt ve üst sınır değerleri Tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14. Karayemiş İçin Bitki Besin Maddesi Referans Değerleri

Besin elementi	Sınır aralığı
Fe	48-126
Cu	4-6
Zn	27-32
Mn	960-1056
B	32-44
Mo	0.12-0.30

Kaynak: Jones ve ark., 1991

Karadeniz Bölgesinde karayemiş ağaçlarından alınan yaprak örneklerinin %80'inde Fe içeriği yeterli, %20'sinde ise fazladır. Zn, Mn ve B elementlerinin miktarı yeterli veya gerekenden fazla çıkmış, Mo ve Cu miktarları bazı sahalarda yetersiz bulunmuştur. Karadeniz Bölgesinde toprak asitliğinin artması Fe, Mn, Zn ve B gibi elementlerin toksik düzeyde birikmesine neden olabileceğinden (Adiloğlu, 2012), gübrelemede dikkatli olunmalıdır. Gübrelemeden önce toprak-bitki analizi yapılması faydalı olacaktır. Karayemişin gübre ihtiyacının

belirlenmesi konusunda yapılan çalışmada, 100 g kuru substrat başına suda çözünür aktif madde içeriğinin 15 mg N, 8 mg P₂O₅, 25 mg K₂O, 35 mg CaO ve 8 mg MgO'ya düşmesi durumunda gübreleme yapılması tavsiye edilmiştir (Andra, 2020).

Yaz sonunda ve sonbaharda yapılan aşırı azotlu gübrelemeler kış soğuklarına dayanımı azaltmaktadır. Bu nedenle gübreleme zamanına da dikkat etmek gerekir (Anonim, 2022 g).

9.3. Budama

9.3.1. Meyve ağaçlarının budanması

Dikim Budaması: Dikim öncesinde fidanın zarar görmüş kökleri alınır. Kök uçlarından bir miktar kesim yapılarak fidanın dikim sonrasındaki kök gelişimi iyileştirilir.

Şekil Budaması: Karayemiş budamaya uygun bir tür olmasına karşın, dikimden sonra kök sistemini oluşturana kadar yavaş gelişmektedir. Bu dönemde aşırı budama gelişimini olumsuz etkilemekte, kalın ve düzgün bir gövde oluşumunu yavaşlatmaktadır. Genç fidalarda olabildiğince az budama yapılması, karışıklık yapan dalların dışında kalan dallarda fazla kesim yapılmaması gelişimini daha erken tamamlamasına olanak sağlar. Dip sürgünlerinin ve gövdede yere çok yakın çıkan dallar alınması tek gövdeli gelişim için önemlidir. Karayemiş dik, yayvan, yarı dik gelişebilir. Gelişme şekline uygun olarak doruk dallı, değişik doruk dallı şekilleri uygulanabilir. Doruk dalının korunması gelişimi açısından faydalıdır (Anonim, 2022 g).

Verim Budaması: Verim için ağaçlarının düzenli budaması gerekir. Ağaç tacının iyi havalanması ve ışık alması sağlanmalıdır. Çok fazla ve kuvvetli uzamış obur, verimsiz dallar dikkatlice kısaltılmalıdır.

Ağaç tacında karışıklık yapan, ışıklanmayı engelleyen dallar çıkarılır. Karayemiş yaprak dökmez. Ancak yine de bitki üzerinde kahverengi ve solmuş yapraklar görünür. Çoğu zaman, bunlar bitkinin hastalıklı kısımları, don veya budama nedeniyle zarar görmüş kısımlarıdır. Bitki düzenli olarak kontrol edilmeli, bu kısımlar budama ile ayıklanmalıdır. Sarı ve kahverengi yapraklar hastalık, yanlış kültürel uygulamalar veya yanlış-eksik gübrenmesi sonucunda da oluşabilir (Anonim, 2022 g).

Gençleştirme budaması: Karayemiş çok dallanan yoğun bir taç formu aldığına doğrudan gövdeden birkaç dalın çıkarılması şeklinde gençleştirme budaması yapılabilir. Ağaç tacının yeterli ışık almasının sağlanması bakımından önemlidir. Kalan dallar daha sağlıklı gelişir, yeni sürgünlerin oluşumu teşvik edilir.

Meyve ağaçlarının budama zamanı: Budamanın yağmursuz, hafif bulutlu soğuk olmayan havalarda yapılması güneş yanığı ve mantar enfeksiyonu riskini en aza indirir. Yılda bir defa şiddetli budama yerine, iki defa kontrollü budama daha iyi sonuç verecektir. Gerek olmadığı durumda sonbaharda budama yapılmasından kaçınılmalıdır. Çünkü karayemişler çiçeklenmeden hemen sonra bir sonraki yılın çiçeklerini açacak tomurcukları oluşturmaya başlar. Sonbaharda yapılacak budamalarla gelişmiş olan tomurcuklar uzaklaştırılırsa sonraki yıl çiçek açmasında engel oluşturabilir. Ancak çiçeklenmesi istenmediği durumda sonbahar dönemi budama yapılabilir, meyve oluşumu azalır veya olmaz (Anonim, 2022 h). Kış budamaları yeni çiçek tomurcuklarının oluşumunu engelleyeceğinden ve soğuk zararı olabileceğinden istenmez. Budamanın kış sonu yapılması tavsiye edilir. Fenolojinin durumu ve çiçek tomurcuklarının yoğunluğu dikkate alınarak kesimler yapılmalıdır. Haziran ayı sonunda çiçeklenme tamamlandıktan sonra tekrar hafif bir

budama yapılarak karayemiş ağacı şekillendirilir. Bu dönemde özellikle kuvvetli büyüyen çeşitler budanmalıdır.

9.3.2. Çit ağaçlarının budanması

Karayemiş budamaya toleranslı bir türdür. Ağaçlar yılda 40 cm kadar büyümektedir. Çit bitkisi olarak yetiştirilen karayemişlerde yoğun ve gür gelişen bir çit oluşumu düzenli budama ile sağlanabilir.

Çit formundaki ağaçları budamaya başlamadan önce kılavuz ipler çekilerek kesim yapılacak noktalar işaretlenmelidir. Çitin yan kısımlarından başlanarak yukarı doğru hafifçe sivriltilecek şekilde budama yapılarak, alt yapraklara daha fazla ışığın ulaşması sağlanmalıdır. Bu şekilde budama ile kışın kar yükünden kırılma riski de azaltılmış olur.

Budamada öncelikle hastalıklı bitki kısımları uzaklaştırılmalıdır. Kuru, kırılmış veya ağaç tacı içinde fazla sıkışıklığa yol açan dallar kontrollü olarak çıkarılmalıdır. Çit ve süs formu budamalarında yalnızca yaprakları kontrol altında tutmak ve genel şeklini korumak için gereken minimum miktarda kesim yapılmalıdır. Budamanın bir çiti kompakt yapıda tutması önemlidir, böylece içi boş bir görünüm oluşmaz (Anonim, 2022 h, Anonim, 2022 ı).

Çit bitkileri yılda iki defa budanmalıdır. İlk budama çiçekler açıp döküldükten sonra Mayıs sonundan Haziran'a kadar yapılır. Bu dönemde bitki, daha yavaş gelişir, sürgün gelişimi sınırlıdır ve ağaçlar verilen şekli daha uzun süre korur. İkinci budama şubat ayında yapılır. Don zararı olan, kurumuş ve hastalıklı dallar çıkarılır. kış döneminde budandığında ilkbaharda hızlı gelişir, budama ile verilmiş olan şekil çok çabuk bozulur. Ayrıca bu dönemde budanan ağaçlar büyüme noktalarında beslenerek

yayılan bir mantar olan külleme mantarına karşı savunmasız olacağından budama için uygun zaman değildir (Anonim, 2022 h).

10. BAHÇE TESİSİ

10.1. Meyve bahçesi tesisi

Karayemişin gelişiminde toprak ve iklim koşulları, sulama durumu oldukça etkilidir. Yetiştirilecek çeşitler bölgenin iklimine uygun olarak seçilmeli, dona dayanımı dikkate alınmalıdır. Karayemiş güneşli ve gölge alanlarda yetişebilir. Toprak koşulları konusunda seçici değildir ancak su baskınına tolere edemez. Bu nedenle çok ağır topraklarda iyi bir drenaj sağlanmalıdır. Aksi durumda ağaçlarda 1-2 yıl içinde şiddetli kurumalar ve ölümler ortaya çıkar.

En uygun fidan dikim zamanı sonbahardır. Bitki ilk dondan önce yeterli kök gelişimini tamamlar, ilkbaharda iyi gelişir. Çok sert kışı olan bölgelerde ilkbahar dikimi tercih edilmelidir.

Karayemiş çeşitlerinin gelişme kuvveti farklılık gösterir. 15-30 m² taç oluşturabilir. Bu nedenle dikim aralıkları çeşide uygun seçilmelidir. Zayıf büyüyen bodur çeşitler 2X4, 4X4 m; daha kuvvetli gelişen çeşitler ise 4X6, 6X7, 7x7 m aralıklarla tesis edilmelidir (Şekil 18). Meyilli arazilerde kademeli dikim ile daha sık dikim yapılabilir (Anonim, 2022 h; Anonim, 2022 ı).



Şekil 18. Karayemiş Bahçe Tesisi (3 Yaş)

10.2. Çit ağaçları olarak tesis edilmesi

Karayemişin *Caucasica* ve *Rotundifolia* gibi çok hızlı büyüyen gür taç oluşturan çeşitleri çit oluşturmak için uygundur. Fidanlar 80-100 cm aralıklarla dikilir (Anonim, 2022ı).

11. HASAT, VERİM VE DEPOLAMA

11.1. Hasat

Karayemiş çeşitleri meyvelerini 15-Temmuz-30 Eylül gibi geniş bir zaman diliminde olgunlaştırılır. Meyvelerin tanen içeriği azalır, meyve iyice renklendikten sonra hasat yapılır. Belirlenmiş bir hasat kriteri yoktur. Yenebilir tada ulaştığında toplanır.

Meyve salkımları bir makas yardımı ile dala zarar vermeden kesilmelidir. Meyve kabuğu çok çabuk zarar görür. Kasalama ve taşıma sırasında kolay zedelenir. Bu nedenle düzgün yerleştirilmeli ve dikkatli taşınmalıdır.

11.2. Verim

Karayemişin dekara verimi yaklaşık 3000 kg'dır. Bakım koşullarına ve tozlanma durumuna göre ağaçlar 20-110 kg arasında meyve verebilmektedir (Anonim, j). 5 yaşlı karayemiş ağaçlarının 4-15 kg arası verim verdiği kaydedilmiştir (Macit ve Demirsoy, 2012). Karayemiş ağacının ekonomik verim dönemi 35-40 yıldır. İyi bir bakım ve gençleştirme budamaları ile bu süre uzatılabilir. TSE tarafından karayemiş meyveleri için 13186 sayılı standart hazırlanmıştır.

11.3. Meyvelerin depolanması

Karayemiş meyvelerinin depolanması konusunda sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır. Hasattan sonra ön soğutma yapılarak meyve eti sıcaklığı 1 °C'ye düşürülen karayemiş meyveleri 0 °C sıcaklıkta, %90 oransal nemde 45-60 gün süre ile saklanabilmektedir (Karan 2015). Karayemiş meyvelerine MAP uygulanması yapıldığında depolama ve raf ömrü süresince meyvelerin duyuşal özelliklerini daha iyi korudukları ve depolama ömrünün olumlu etkilendiği bildirilmiştir (Karakaya ve Öztürk, 2020).

12. YILLIK BAKIM İŞLEMLERİ

12.1. Hastalık ve Zararlılar

Karayemiş hastalık ve zararlılara nispeten dayanıklı bir tür olarak bilinir. Meyvenin buruk tadı doğal bir koruma oluşturur (Yıldız ve ark.

2014). Buna karşın, ağacın farklı kısımlarında zarar yapan birçok etken bulunmaktadır.

Karayemiş atış deliği hastalığı, külleme ve kök çürüklüğüne duyarlıdır. Saksılı yetiştiriciliği kök çürüklüğü nedeniyle zordur. Yaprak beneği, gövde kanseri ve ateş yanıklığından zarar görebilir. Akarlar, delici böcekler ve tırtıllar ağaçlarda zarar yapabilir. Kayın topluluklarında yetişen karayemişlerde *P×cambivora*'nın önemli bir risk oluşturmaktadır. Hastalanan ağaçların yaprakları solar, kloroz, geriye doğru ölümler ve kanamalı kabuk nekrozları gibi *Phytophthora* hastalıkları oluşur (Milenkovi'c ve ark., 2018). Karayemiş şeftali ağacı kurdu ve beyaz yaprak biti (*Prunicola pulu*)'ne, bakteriyel yaprak yanıklığına, dal kanserine hassastır (Anonim, 2022k; Anonim, 2022 l).

9.1.1. Önemli hastalıklar

Yaprak lekeleri (leaf spot): yapraklarda renksiz lekeler yapan bir mantardır. Bakırlı preparatlar kullanılır. Hastalıklı kesimlerin kesilerek uzaklaştırılması oldukça etkilidir (Anonim 2022, k).

Bakteriyel yaprak yanıklığı (*Xylella* sp.): Yapraklarda düzensiz şekilli kahverengi renk değişiklikleri, yapraklar üzerinde köşeli siyah noktalar oluşur. Aşırı nemli koşullar zararlının etkisini artırır. Belirli bir kimyasal mücadelesi yoktur. Budama ile ağaç içinde yeterli havalanma sağlanmalıdır. Oluşumunu azaltmak için bitki sadece kurak havalarda budanmalıdır (Anonim, 2022 k).

Kök boğazı çürüklüğü: *Phytophthora* mantarları karayemiş ağaçlarının tepe ve kök kısımlarına saldırır. Yapraklar solar, küçük kalır ve dökülür. Bulaşma olan ağaçların gövdelerinde yaralar oluşur, kabuğun altında koyu gri veya kırmızımsı kahverengi renk değişikliği

görünür. Yaralardan kırmızı-siyah renkte özsu sızar. Dal, hatta ağaç ölümüne kadar gider. Kimyasal bir ilacı yoktur. Toprağın iyi drene edilmesi, ağacın yaşam süresini uzatır (Anonim, 2022 k).

Yaprak delen (çil) hastalığı (*Pseudomonas syringae* pv *syringae*): Nemli yerlerde daha çok görülür. Sürgünlerde ve yapraklarda morumsu veya kırmızımsı kahverengi daireler belirir, lekelerin merkezi kararmaya başlar, genişler. Yapraklarda sarı veya yeşil kenarlı koyu benekler oluşur, sonrasında içleri delinir. Bu hastalık ile mücadele için enfekte olan tüm dallar uzaklaştırılmalıdır. Yere düşen çalı parçaları temizlenerek sanitasyon uygulanır. Sulama yapılırken yapraklar ıslatılmamalıdır. Bakırlı preparatlar kullanılır (Anonim, 2022 k).

Külleme (*Microspheera euonymi japonici*): Mantar hastalığıdır. Yaprak, dal ve gövdede beyazımsı grimsi küçük yamalar halinde tozumsu gelişmeler olur. Yapraklar solar, ileri döneminde sararır, bükülür ve şekilsiz bir hal alır. Kimyasal mücadele yapılır (Anonim, 2022 k). İlk belirtiler görülür görülmez Kükürt ve Tridimefon etkili maddeli fungusitlerden biri ile ilaçlanmaya başlanmalı ve ilaçlama 10-14 aralıkla birkaç gün tekrarlanmalıdır (Anonim, 2022 l)

9.1.2. Önemli Zararlılar

Akarlar (Acarina) ve thripsler (Tysanoptera): Çok küçük böceklerdir. Sokup emerek zararlı olurlar. Yapraklarda sarı, noktalı ya da çizgi görünümünde renk değişikliği yaparlar (Anonim, m).

Kabuklu bitler (*Scale Insects*) (Hemiptera: Diaspididae), *Aonidiella aurantii* (Maskell), *Aonidiella citrina* (Coquillet), *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan), *Chrysomphalus pinnulife* (Maskell), *Hemiberlesia rapax* (Comstock), *Parlatoria pergandii*

Comstock, *Pseudaulacasois pentagona* (Targioni-Tozzetti), *Unaspis euonymi* (Comstock): Hemiptera yani yarımkanatlılar grubundandır (Yaşar, 2017). Mumsu bir salgı koruması altında beslenirler ve bitkilerden sıvı emerler. Karayemişi tercih eden türleri *Hemiberlesia rapax* *Aspidiotus nerii*'dir (Anonim, m).

Yazıcı böcekler (*Scolytus rugulosus* Ratzeburg (Coleoptera, Scolytidae): Kınkanatlı böceklerdir. Karayemişin odunsu kısımlarında zarar yapar. Erginleri odun dokusunda tünel açarak yumurta bırakır. Yumurtadan çıktıktan sonra larvalar beslenirken odunsu doku boyunca kanallar kazarlar. Larva pupa olur ve daha sonra yetişkinler atış deliklerine benzeyen çıkış delikleri açarlar. Aşırı talaş ve dal kalıbı, ağaç delici böcek sorununa işaret eder. Bu deliciler genellikle zayıf düşmüş, hasta ağaçlara gelir, nadiren sağlıklı bitkileri istila eder (Anonim, m).

Tırtıllar (Lepidoptera): Kelebeklerin ergin öncesi dönemleridir. Gece kelebeği olarak da geçen ve geceleri aktif olan güve kelebeklerinin ergin öncesi dönemi yani larva halidir. Önemli zararlılardandır. Çiğneyici ağız yapılarından dolayı kesici kurtlar olarak bilinir. Bu kahverengi veya gri tırtıllar ağaç gövdesine tırmanır, yapraklar ve tomurcuklarla beslenir. 5 cm kadardır ve rahatsız edildiklerinde kıvrılırlar (Anonim, m).

Yaprakbitleri: Yarımkanatlı böceklerdir. Halk arasında püseron, zenk gibi isimlerle bilinirler. Yapraklarda sokup emerek beslenir ve virüs hastalıklarının taşıyıcılığını da yaparak ayrıca zararlı olurlar. Yaprakların kıvrılıp, sararması, renk açılmaları ve solmasına yol açar (Bayram ve Özdemir, 2021).

13. SONUÇ

Karayemiş her yönü ile değerli bir türdür. Meyveleri, yaprakları, tohumları farklı şekillerde yararlanılan kısımlardır. Yetiştiricilik isteklerinin çok sınırlayıcı olmaması bir avantajdır. Yeni çeşitlerin ıslah edilmesi için çalışmalar devam etmektedir. Kullanım alanları her geçen gün genişlemektedir. Gelecekte gerek meyve olarak gerekse endüstriyel alanda hammadde olarak kullanımını artacaktır.

KAYNAKÇA

- Adiloğlu, S. (2012). Determination of some trace element nutritional status of cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.) with leaf analysis which grown natural conditions in Eastern Black sea region of Turkey. *Scientific Research and Essays* 7(11): 1237-1243
- Akbulut, M., Macit, İ., Ereşli, S., Koç, A. (2007). Evaluation of 28 cherry laurel (*Laurocerasus officinalis*) genotypes in the Blacksea region, Turkey. *New Zeland Journal of Crop and Horticultural Science* 35:463-465
- Akpulat, H.A., Akpulat, S., Yıldırım, E.S., Enginoğlu, H.R. (2019). *Prunus laurocerasus* L. (*Rosaceae*) bitki ekstraktı ile zararlı otlar ve tarımsal dona karşı mücadele. *Turkish Journal Biodiversity*, 2(1):18-23.
- Alasalvar, C., Al-Farsi, M., Shahidi, F. (2005). COmpositional characteristics and antioxidant compenents of cherry laurel varieties and pekmez. *Journal of Food Science* 70(1): 47-51.
- Andra, V.I. (2020). Establishing the necessary macro and microelements necessary for growth and development of *Prunus Laurocerasus* plants cultivated in containers. *Annals of the University of Oradea, Fascicle: Environmental Protection*, Vol. XXXV: 149-152
- Anonim (2022a). RC. Roulston Arberetum, <https://jcra.ncsu.edu/publications/newsletters/ncsu-arboretumnewsletters/newsletter-25-1995-02.php>, (Erişim tarihi:13.10.2022)
- Anonim (2022b). *Prunus laurocerasus* ‘Camellifolia’, <https://www.bluebellnursery.com/Prunus/2180-Prunus-laurocerasus-Camelliifolia.html>, (Erişim tarihi:12.10.2022)
- Anonim (2022c). *Prunus laurocerasus* ‘Castlewellan’, [https://www.rhs.org.uk/plants/42827/prunus-laurocerasus-castlewellan-\(v\)/details](https://www.rhs.org.uk/plants/42827/prunus-laurocerasus-castlewellan-(v)/details), (Erişim tarihi:12.10.2022)
- Anonim (2022d). *Prunus laurocerasus* Common name(s):Cherry laurel, English laurel <https://plants.ces.ncsu.edu/plants/prunus-laurocerasus/>, (Erişim tarihi:12.10.2022)
- Anonim (2022e). Does Cherry Laurel Have Invasive Roots? The Root System Of Cherry Laurel, <https://gardentabs.com/does-cherry-laurel-have-invasive-roots/>, (Erişim tarihi:12.10.2022)
- Anonim (2022f). *P. laurocerasus* L., <http://www.pfaf.org/database/plants.php?Prunus+laurocerasus>, (Erişim tarihi:12.10.2022)
- Anonim (2022g). *Prunus laurocerasus* A valuable hedge, <https://global.flowers/en/plants/prunus-laurocerasus/>, (Erişim tarihi:12.10.2022)
- Anonim (2022h). Pruning cherry laurel, instructions & experts tips. (Plantura) <https://plantura.garden/uk/trees-shrubs/cherry-laurel/pruning-cherry-laurel>, (Erişim tarihi:12.10.2022), (Erişim tarihi:12.10.2022)
- Anonim (2022ı). Cherry laurel: expert tips for planting, pruning & care. (Plantura). <https://plantura.garden/uk/trees-shrubs/cherry-laurel/cherry-laurel-overview>, (Erişim tarihi:12.10.2022)
- Anonim (2022j). Karayemiş Yetiştiriciliği, <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/findik/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=52>, (Erişim tarihi:12.10.2022)
- Anonim (2022k). Diseases of Compact English Laurel Shrubs, <https://homeguides.sfgate.com/diseases-compact-english-laurel-shrubs-40793.html>, (Erişim tarihi:12.10.2022)

- Anonim (20221). Insects of the Laurel Shrub, <https://homeguides.sfgate.com/insects-laurel-shrub-66385.html>, (Erişim tarihi:12.10.2022)
- Anonim 2022 I. <https://acikders.ankara.edu.tr>. Erişim tarihi: 29.11.2022
- Anonim (2022 m). *Prunus laurocerasus* -cherry laurel, <https://www.rhs.org.uk/plants/13977/prunus-laurocerasus/details>, (Erişim tarihi:12.10.2022)
- Apaydın, D., Apaydın, H., Ekin- Gümüş, C., Demirci, M. (2018). A traditional pickle: pickled cherry laurel. *The 4th International Symposium on "Traditional Foods from Adriatic to Caucasus* 19-21 April, Kyrenia / Northern Cyprus
- Ayaz, F.A., Bertoft, E., Reunanen, M. (1996). Changes the low molecular weight carbohydrate content of *Laurocerasus officinalis* Roem. cv. Globigemmis during fruit development. *Bulg. J. Plant Physiol.* 22(3-4):25-29
- Ayaz, F.A., Kadioğlu, A., Reunanen, M., Var, M. (1997). Sugar composition in fruits of *Laurocerasus officinalis* Roem. and its three cultivars. *Journal of Food Composition and Analysis* 10 (1): 82-86
- Ayaz, F.A., Kadioğlu A., Hayırlıoğlu-Aya, S. (1998). Determination of some low molecular weight carbohydrates in the fruits of wild cherry laurel (*Laurocerasus officinalis* Roem.) using gas chromatography. *Tr. J. of Botany* 22(2): 65 – 68
- Bayram, Y., Özdemir, I. (2021). Aphids and Host Plants Relationships. *Agricultural Research Updates*. ISBN: 978-1-68507-182-0, Chapter5, 180-199
- Berger, S. (2008). Evergreen broad-leaved woody species – indicators of climate change. (Doktora Tezi) Universität Hannover , Oslo- Norwegen
- Beyhan, O. (2010). A study on selection of promising native cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.) genotypes from Sakarya, Turkey. *The Journal of Animal & Plant Sciences* 20(4):231-233
- Bostan, S.Z., İslam, A. (2003). Trabzon’da yetiştirilen mahalli karayemiş (*Prunus laurocerasus* L.) tiplerinin pomolojik ve fenolojik gözlemleri. *OMÜ Zir Fak. Dergisi* 18(1):27-31
- Celik, F., Ercisli, S., Yılmaz S.O., Hegedus, A. (2011). Estimation of certain physical and chemical fruit characteristics of various cherry laurel (*Laurocerasus officinalis* Roem.) genotypes. *Hortscience* 46(6):924–927
- Chwil, M., Kostyco, M., Matraszek-Gawron, R. (2019). Comparative studies on structure of the floral nectaries and the abundance of nectar production of *Prunus laurocerasus* L. *Protoplasma*, 256:1705-1726
- Colak A., Ozen, A., Dıncer, B., Guner, S., ve ark. (2005). *Diphenolases from two cultivars of cherry laurel (Laurocerasus officinalis Roem) fruits at an early stage of maturation. Food. Chem.*90(4):801-807
- Contreras, R.N., Meneghelli, L. (2016). *In vitro* doubling of *Prunus laurocerasus* ‘Otto Luyken’ and ‘Schipkaensis’. *Hortscience*, 51(2):1463-1466
- Çankaya, S., Öçsoy, İ., Kaçmaz, G., Çolak, C., İlgün, S., Ildız, N., Eken, A., Yusufbeyoğlu, S., Karaman, Ü., Baldemir, A. (2018). *Laurocerasus officinalis* Roemer (Taflan) Meyve Ekstrelerinden Nano çiçek Sentezi ile Akantamoebisidal Aktivitenin Arttırılmasında Yeni Bir Strateji. *Mikrobiyol Bul.* 52(1):56-71
- Çebi, A. (2018). Taflan (*Prunus laurocerasus* L) yaprağı ve çekirdeğinin ferrotiyosiyanat metoduyla total antioksidan kapasitesinin belirlenmesi. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi* 8(1): 109-114

- Çelik, H., İslam, A., Kalkışım, Ö. (2015). Effect of cutting time and IBA application on rooting of edible cherry laurel (*Prunus laurocerasus* cv. 'Kiraz') cuttings. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 30(3): 215-220
- Demir, S., Turan, İ., Demir, F., Ayazoğlu, E., Aliyazıcıoğlu, Y. (2017). Cytotoxic effect of *Laurocerasus officinalis* extract on human cancer cell lines. *Marmara Pharmaceutical Journal* (21): 121-126
- Dirr, M.A., Lindstrom, O.M. (1990). Leaf and stem cold hardiness of 17 broadleaf evergreen taxa. *Journal of Environmental Horticulture* 8(2):71-73
- Dudaš, S., Pohajda, I., Šegula, S., Varga, S., Andraković, J. (2014). Effect of cutting severance date on rooting success and Bio-algeen S-90 application on further growth of cherry laurel *Prunus laurocerasus* L. *3rd Conference with International Participation Conference VIVUS – 14th and 15th November 2014*, p. 582-587. Slovenia
- Dursun, S., İslam, A. (2020). Karayemişte siyanür içerikli amigdalin ve prunasın miktarlarının belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi* 9(2): 213 - 222
- E.H. (1875). Glands of the cherry laurel. *Nature* 13, 150-150, Letters to Editor. <https://www.nature.com/articles/013150c0> (Erişim Tarihi:31.10.2022)
- Eken, A., Ünlü Eldirlik, B., Bakır, E., Baldemir, A., Yay, A.H., Cantürk, F. (2017). Effect of *Laurocerasus officinalis* Roem. (cherry laurel) fruit on dimethoate induced hepatotoxicity in rats. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 23 (5): 779-787
- Ergüney, E., Gülsünoğlu, Z., Fıratlıgil-Durmus, E., Kılıç-Akyılmaz, M. (2015). Karayemis Tozu Fiziksel Özelliklerinin İyileştirilmesi. *Akademik Gıda* 13(2) (2015) 108-114.
- Ercisli, S. (2004). A short review of the fruit germplasm resources of Turkey. *Genet. Res. Crop Evol.*, 51: 419-435
- Fat, A., Beyhan, N., Balık, H.İ. (2022). Determination of pollen quality levels in cherry laurel (*Laurocerasus officinalis* Roemer). *International Journal of Agriculture and Wildlife Science*. 8(2): 166-178
- Foley, Jr. T., Raulston, J.C. (1994). *Prunus laurocerasus* Evaluations in the NCSU Arboretum. *SNA Research Conference*, 39:364-368. North Carolina
- Gogolishvili, Z.M., (1971). Study of sylvan cherry laurel fruit. *Trudy Gruzinskii Nauchno Ssledovatel'skii Institut Pischevoi Promyshlennosti* 5:133-136
- Güleç, F., Özdemir, G.D.T. (2017). Karayemiş (*Laurocerasus officinalis* Roemer) meyvesinin kuruma karakteristiğinin incelenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi* 6(1):73-80
- Gümüşay, Ö.A., Yalçın, M.Y. (2019). Effects of freeze-drying process on antioxidant and some physical properties of cherry laurel and kiwi fruits. *Akademik Gıda* 17(1):9-15
- Halilova, H., Ercişli, S. (2010). Several physico-chemical characteristics of cherry laurel (*Laurocerasus officinalis* Roem) fruits. *Biotechnol & . EQ. Biotechnol* 24(3):1970-1973
- Ilnitsky, O.A., Pashetsky, A.V., Plugatar, Yu.V., Korsakova, S.P. (2019). Water relation characteristics of *Prunus laurocerasus* L. under progressive soil drought stress of Crimea's southern coast. *Russian Agricultural Sciences* 45(3):260-265
- İslam, A. (2002). Kiraz cherry laurel (*Prunus laurocerasus*). *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 30(4), 301-302

- İslam, A., Vardal, E. (2009). Pomological Characteristics of Cherry Laurel (*Prunus laurocerasus* L.) Grown in Rize. *Proc. 1st IS on Pomegranate, Ed: A.I. Özgüven. Acta Hort.* 818
- İslam, A., Deligöz, H. (2012). Ordu ilinde karayemiş (*Laurocerasus officinalis* L.) seleksiyonu. *Akademik Ziraat Dergisi* 1(1):37-44
- İslam, A., Karakaya, O., Gün, S., Karagöl, S., Öztürk, B. (2020). Seçilmiş karayemiş genotiplerinin meyve özellikleri ile biyokimyasal bileşiklerinin karakterizasyonu. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 57(1):105-110
- Jones, Jr., Wolf, JB., Mils, HA. (1991). *Plant Analysis Handbook*. Micro Macro Publishing, Inc. Athens, Georgia, p. 213
- Kalkman, C. (1965) The oldworld species of *Prunus* subg. *Laurocerasus* Groen. including those formerly referred to *Pygeum*. *Blumea-Biodivers Evol Biogeogr Plants* 13:1-115
- Kalyoncu, İ.H., Ersoy, N., Yalcın Elidemir, A., Dolek, C. (2013). Mineral and some physico-chemical composition of ‘karayemiş’ (*Prunus laurocerasus* L.) fruits grown in Northeast Turkey. *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Agricultural and Biosystems Engineering* 7(6):430-433
- Karadeniz, T., Kalkışım, Ö. (1996). Akçaabat’ta yetiştirilen karayemiş (*Prunus laurocerasus* L.) tiplerinde seleksiyon çalışmaları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 6(1):147-153
- Karakaya, O., Öztürk, B. (2020). Soğukta muhafaza ve raf ömrü süresince karayemiş meyvesinin duyuusal özellikleri üzerine *Aloe vera* ve MAP uygulamalarının etkisi. *Ordu Üniv. Bil. Tek. Derg.* 10 (2): 76-84
- Karan, D. (2015). *Farklı karayemiş (Prunus laurocerasus L.) genotiplerinin depolama süresince kalite değişimlerinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi) Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu
- Kolaylı, S., Küçük, M., Duran, C., Candan, F., Dinçer, B. (2003). Chemical and antioxidant properties of *Laurocerasus officinalis* Roem. (Cherry Laurel) fruit grown in the Black Sea Region. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51(25):7489-7494
- Krussman, G. (1985). *Manual of Cultivated Broad-leaved Trees & Shrubs*. Timber Press, Portland, OR. 510 p
- Liyana-Pathirana, C.M., Shahidi, F., Alasalvar, C. (2006). Antioxidant activity of cherry laurel fruit (*Laurocerasus officinalis* Roem.) and its concentrated juice. *Food Chem,istry* 99:121-128
- Macit, İ. (2008). *Karadeniz Bölgesi karayemiş (Prunus laurocerasus L.) seleksiyonu II. aşama*. (Yüksek Lisans Tezi), OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun
- Macit, I., Demirsoy, H. (2012). New promising cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.) genotypes in Turkey. *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 18(1):77-82
- Milenkovi’c, I.; Ke’ca, N.; Karadzi’c, D.; Radulovi’c, Z.; Tomšovský, M.; Jung, T. (2018) Occurrence and pathogenicity of *Phytophthora ×cambivora* on *Prunus laurocerasus* in Serbia. *For. Pathol.*, 48:e12436
- Nakhutsrışvili, G. (1999). The vegetation of Georgia (Caucasus). *Braun-Blanquetia* 15: 1-74
- Okie, W.R., Weinberger, J.H., (1996). Plums. In: Janick, J., Moore, J.N. (Eds.), *Fruit Breeding*, vol. 1: Tree and Tropical Fruits. Wiley, New York, pp. 559-609

- Özbek, S. (1952). Karayemiş (=Prunus laurocerasus L.) A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, Fasikül 4 ayrı basım Ankara
- Öztürk, F., Ölçücü, C. (2016). The Chorology of Genus *Laurocerasus* Duhamel (*Rosaceae*) in East Black Sea Region-Turkey. *J. Int. Environmental Application & Science*, 11(3): 263-266
- Padma Rao, P., Janardhan Reddy, K., Gupta, H.C. (2008). Pharmacognosy of *Prunus laurocerasus* Linn-A homoepathic drug. *Indian Journal of Research in Homoeopathy*, 2(3):6-9
- Percival, M.S. (1955). The presentation of pollen in certain angiosperms and its collection by *Apis mellifera*. *New Phytol* 54:353-368
- Pohajda, I. (2008). Useful vegetation of urban green areas to preserve bio-diversity. Maintenance of open spaces, protection of nature in urban areas. *Society for Cultural Landscape Zagreb*, 78-79
- Posta, D.S. (2009). Vegetative planting material producing at the *Prunus laurocerasus* L. *Bulletin UASVM Horticulture* 66(1-2):204-208
- Raulston, J.C. (1995). Arboretum-Friends of the Arboretum Newsletter, 25., February. (*Prunus laurocerasus* evaluation in the NCSU Arboretum -now the JC Raulston Arboretum), <https://jcra.ncsu.edu/publications/newsletters/ncsu-arboretum-newsletters/newsletter-25-1995-02.php#PRUNUS> (erişim tarihi: 21.08.2022)
- Ribeiro, M.M., Collado, L.M., Antunes, M.A. (2010). The influence of indole-3-butyric-acid in *Prunus laurocerasus* vegetative propagation. *Acta Hort.* 885:277-283
- Scholke, G., Walther, D.R. (2014). *Prunus laurocerasus* L. (*Rosaceae*), (Pontische) Lorberkirsche. Steckbrief, Institut für Geobotanik, Universität Hannover, <http://www.unics.uni-hannover.de/Geobotanik/Steckbrief-Prunus-laurocerasus.pdf>, (Erişim tarihi 20.10.2022)
- Sulusoglu, M., Cavusoglu, A. (2009). Cutting propagation possibilities of natural Cherry Laurel (*Prunus laurocerasus* L.) of Turkey. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture* 3(2):234-237
- Sulusoglu, M., Cavusoglu, A. (2010). Vegetative propagation of cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.) using semi-hardwood cuttings. *African J. of Agricultural Research*, 5(23):3196-3202
- Sulusoglu, M. (2011). The cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.) tree selection. *Afr. J. Agric. Res.* 6:3574-3582
- Sulusoglu, M. (2012). Development of embryo culture protocol for cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.). *Journal of Food Agriculture and Environment* 10(3):347-352
- Sulusoglu, M., Cavusoglu, A. (2013). Micropropagation of cherry laurel *Prunus laurocerasus* L. *Journal of Food, Agriculture & Environment* 11 (1): 576-579
- Sülüşoğlu, M., Çavuşoğlu, A. (2014a). Pollination biology of cherry laurel and pollenizer effects on fruit set and fruit characteristics. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(3), 280-289
- Sulusoglu, M., Cavusoglu, A. (2014b). *In vitro* pollen viability and pollen germination in cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.). *Scientific World Journal* Vol: 2014, Article ID 657123, 7 pages
- Sulusoglu, M. (2014c). Long term storage of cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.) and sweet cherry (*P. avium* L.) pollens. *International Journal of Biosciences*, 5(1):328-338

- Sulusoglu, M., Cavusoglu, A. (2014d). Effect of Pretreatments on Seed Germination of *Prunus laurocerasus* L Cherry Laurel. 49. *Croatian 9. International Symposium on Agriculture*. 16 - 21 Şubat 2014, p.722-726. Dubrovnik, Hırvatistan.
- Tonkaz, T., İslam, A., Kara, N., Karakaya, O. (2018). Farklı su stresi uygulamalarının karayemiş'in morfolojik özelliklerine etkisinin incelenmesi. *Ordu Üniv. Bil. Tek. Derg.* 8(2):134-142.
- Trease, G.E., Evans, W.C. (1978). *Pharmacognosy*. 11th Ed., Bailliere Tindall, (2018) London.
- Turkoglu, Z., Bilgener, S., Ercisli, S., Bakir, M., Koc, A., Akbulut, M., Gercekcioglu, R., Gunes, M., Esitken, A. (2010). Simple sequence repeat-based assessment of genetic relationship among *Prunus* rootstocks. *Genetics and Moleculer Research* 9(4):2156-2165
- Ulusoy, A. (2019). *Karayemiş (Prunus laurocerasus), siyah havuç (Daucus carota L. ssp. sativus var. atrorubens Alef.), güvem (Prunus spinosa) ve ahududu (Rubus idaeus) kullanılarak üretilen kombucha çaylarının antioksidan aktivitelerinin araştırılması ve antosiyanin miktarının belirlenmesi*. (Yükseklisans Tezi) Uludağ Üniversitesi Gıda Müh. Anabilim dalı Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa
- Yaşar, B. 2017. *Türkiyedeki Sertkabuklubitlerin konukçu bitkileri (Hemiptera: Cocomorpha: Diaspididae)*. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, ISBN: 978-605-83004-0-8, S.101. E Baskı.
- Yazıcı, K., Gözlekçi, Ş, Kaynak, L., Dal, B., Ersoy, N. (2009). Effects of cutting type and duration time on rooting of three cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.) genotypes. *Acta Hort.* 818:199-204
- Yıldız, H., Ercişli, S., Narmanlıoğlu, H.K., Guclu, S., Akbulut, M., Turkoglu, Z. (2014). The main quality attributes of non- sprayed cherry laurel (*Laurocerasus officinalis* Roem) genotypes. *Genetika* 46(1):129-136
- Zazanashvili, N. (1999). On the Colchic vegetation. In: Klötzli, F. & Walther, G.R. (eds.). *Conference on Recent Shifts in Vegetation Boundaries of Deciduous Forests, Es- Peciially Due to General Global Warming*. p. 181-197. Birkhäuser, Basel

BÖLÜM 6

ÇAKAL ERIĞİ, GÜVEM ERIĞİ, KARAÇALI (*Prunus spinosa* L.)

Prof. Dr. Fatma YILDIRIM¹, Prof. Dr. Adnan Nurhan YILDIRIM²

¹ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta, Türkiye. fatmayildirim@isparta.edu.tr ORCID: [0000-0001-7304-9647](https://orcid.org/0000-0001-7304-9647).

² Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta, Türkiye. adnanyildirim@isparta.edu.tr, ORCID: [0000-0003-2526-040X](https://orcid.org/0000-0003-2526-040X)

1. GİRİŞ

Rosaceae (Gülgiller) familyasının Amygdaloideae alt familyasına ait olan *Prunus* cinsi, Asya kıtasından köken alır. *Prunus* cinsinin yaklaşık 430 türü bulunmaktadır. Yaprğını döken veya herdem yeşil ağaç ve çalı formu bu türler daha çok kuzey yarımkürenin ılıman iklim bölgelerine doğal olarak yayılmıştır (Jayasankar ve ark., 2016; Nati'c ve ark., 2020). Bu cins içerisinde ekonomik önemi olan sert çekirdekli meyve türleri (şeftali, nektarin, badem, kayısı, erik vb.) bulunmaktadır.

Prunus cinsi *prunophora* alt cinsi içerisinde yer alan erik, çok sayıda alt türü ve doğal formu olan çeşitliliği fazla bir tür olması ve geniş coğrafik alanlara yayılması nedeniyle özellikle ilgi duyulan bir türdür. Coğrafi yayılma alanları dikkate alınarak üç grupta toplanmıştır. Bunlardan birincisi Asya-Avrupa grubu, ikincisi Uzakdoğu (Japonya-Çin) grubu ve üçüncüsü Kuzey Amerika grubudur (Özbek, 1978). Bu bölümün konusunu oluşturan *Prunus spinosa* L. Asya-Avrupa grubu içerisinde yer almaktadır.

P. spinosa L. kültüre alınmamış yabani erik türü olup, küçük mor yenilebilir meyveleri veren, dikenli ve çalı formunda yaprğını döken tetraploid formu bir bitkidir. Bu tür kültür eriklerinin ortaya çıkmasında rol oynamıştır. Nitekim *P. spinosa* L.'nin *P. cerasifera* Ehrh. (kiraz eriği) ile birlikte *P. x domestica* L.'nin atalarından biri olarak kabul edilmektedir (Popescu ve Caudullo, 2016). Son yıllarda meyvelerinin içerdiği yüksek antioksidan özellikleri bakımından dikkati çekmektedir.

P. spinosa L.'nin kelime kökenine bakıldığında; *prunus* 'eriksi meyveleri' ifade ederken, *spinosa* ise 'dikenli' anlamına gelmektedir. Türün dikenli yapısına işaret eder.

Anadolu'da doğal olarak bulunan *P. spinosa* L., halk arasında yaygın olarak çakal eriği veya güvem eriği olarak adlandırılmaktadır. Ayrıca; gövem, dağ eriği, göğem, güğem, ayı eriği, kum eriği, domuz eriği, kuş eriği, yaban eriği, çoban üzümü, deli erik, dağ eriği, salor olarak da bilinmektedir (Baytop, 1997; Özer ve ark., 2009; Kırıcı, 2017).

2. *P. spinosa* L.'nin TAKSONOMİSİ

Prunus spinosa L. *Prunus* cinsi, *Prunophora* alt cinsinin Euprunus grubu içerisinde yer almaktadır (Özçağırın ve ark., 2005). Tür adı ilk kez Linnaeus tarafından Species Plantarum'da 1753 yayımlanmış ve kabul edilmiştir (Dönmez ve Yıldırım, 2000).

Sınıf: Magnoliopsida

Takım: Rosales

Familya: Rosaceae

Cins: *Prunus* spp. L.

Altçins: *Prunophora*

Tür: *Prunus spinosa* L.

Sinonimleri (Batsatsashvili ve ark., 2017)

Druparia spinosa Clairv.

Prunus acacia Crantz ex Poir.

Prunus acacia Crantz

Prunus acacia-germanica Crantz

Bu türün *P. spinosa flore-pleno* ve *P. spinosa purpurea* adı verilen beyaz ve koyu menekşe renkli, katmerli çiçeklere sahip çok güzel süs formları vardır (Şekil 1) (Özbek, 1978).



Şekil 1. *Prunus spinosa* 'Purpurea' (Anonim, 2022a)

3. TARİHSEL ÖNEMİ VE MİTOLOJİ

Çakal eriğinin meyvesi, kökleri ve dalları ilk çağlardan beri insanların hayatında yer tutmuş ve bitkisel tıbbi uygulamalarda önemli bir rol oynamıştır. Kurutulmuş meyveler genellikle mesane, böbrek ve mide rahatsızlıklarını tedavi etmek için kullanılırken, kaynatılmış yapraklardan elde edilen çay boğaz ağrısı, bademcik iltihabı ve larenjit için gargara olarak kullanılmıştır. Ayrıca kan dolaşımı ve kanı güçlendirmede iyi olduğu biliniyordu (Anonim, 2022b). Avrupa'da tarih boyunca en yaygın kullanımı muhtemelen Britanya'da üretilen 'Sloe cin' ve İspanya'da yapılan likördür. Yine meyvelerinden soluk mavi rengi elde edilmiştir. Bu arada, dayanıklı odunu nedeniyle geleneksel olarak kulp ve baston benzeri çubuk yapımında kullanılmıştır (Anonim, 2022b).

Hernekadar kültüre alınmamış olsa da doğal yetişme alanlarında, çok eski çağlardan beri insanların bu türün meyvelerinden yararlandığı arkeobotanik örneklerden anlaşılmaktadır (Şekil 2). Nitekim Orta Avrupa'da çakal eriğinin çekirdekleri, arkeolojik kazılarda Neolitik zamandan başlayarak bol miktarda bulunmuştur (Şekil 3) (Pollman ve ark., 2005). Bu buluntular, çakal eriğinin önceki toplumlar tarafından bilerek kullanımının veya kültürlerindeki yerinin göz ardı edilemez olduğunu göstermektedir.



Şekil 2. Roma Vicus Tasgetium'da (Eschenz, CH) (Eschenz Kazı Numarası, 1999.010) Tanımlanan Çakal Eriği Bitkisinin Tipik Meyve Çekirdekleri ES VII: *Prunus spinosa*, Ölçek 1 Cm, (Pollman ve ark., 2005).



Şekil 3. Güney Alpler'de (Güney Alpler) Bulunan Yaklaşık 5000 Yıl Öncesine Tarihlenen, Çakal Eriği Meyvesi (Janick, 2002)

Eski Kelt mitolojisinde sembolik bir bitki olan çakal eriğinin sihirli güçleri olduğu kabul edilmiştir. Çakal eriği, Kelt’lerde belki de en uğursuz üne sahip (muhtemelen uzun dikenlerinin septik et yaralarına neden olmasından), çeşitli şekillerde kötü şans ve büyücülük ile ilişkilendirilen bir orman ağacı olarak değerlendirilmiştir. Bir yanda “Ormanın Anası” olarak, diğer yanda “Ormanın Kara Kocakarısı” olarak bilinmekteydi. Ağacın dalları ölüm ve savaş çağrışımlarını taşımaktaydı. Çakal eriğinden yapılmış asasıyla yeri döven kış tanrıçasının (Cailleach) kışın başlangıcını duyurduğuna inanmaktaydılar ve bunu bir çeşit büyü ile ilişkilendiriyorlardı. Keltlerin kış tanrıçası Cailleach’ı, fırtınaları çağırmak için kullandığı karaçalı asası olan mavi peçeli yaşlı bir kadın olarak tasvir etmişlerdir (Anonim, 2022c; Anonim, 2022d; Anonim, 2022e). Yine Aveni (2004), çakal eriğinin çiçeklenmesinin (çok erken çiçeklenmektedir) geleneksel olarak 1 Şubat’ta İrlanda, İskoçya ve Man Adası’ndaki kutlamalarla ilişkilendirilebileceğini bildirmiştir.

Eski İrlanda’da, çakal eriği ağacı 'Sırları Arttıran' anlamına gelen Straif kelimesi ile tanımlanmış olup kayıtlarda ‘Ogham Yolu’ üzerindeki Şef Ağacından biri olarak yer almıştır (Şekil 4). Starif yılın karanlık tarafını temsil etmektedir. Straif kelimesinin (antik İrlanda), bugünkü İrlanda’da kullanılan ‘çekişme’ (strife) kelimesinin kökeni olduğu düşünülmektedir (Anonim, 2022f).



Şekil 4. Kelt Mitojisinde Çakal Eriği Ağacı Straif (Antik İrlanda) (Anonim, 2022f)

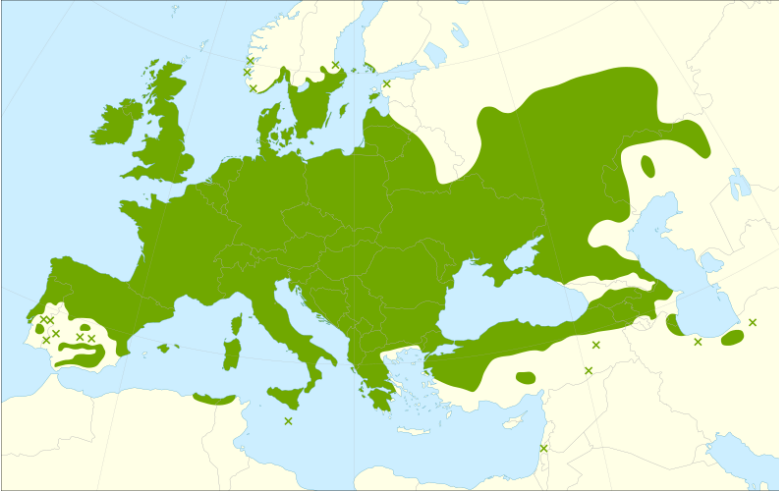
Çakal eriğinin odunu geleneksel olarak İrlanda'da baston şeklinde bir çubuk olan shillelagh'ları yapmak için kullanılmıştır (Şekil 5). Bu çubuklar İrlanda kökenli birçok insan tarafından bir mirasın sembolü olarak kabul edilmektedir. Örneğin ABD basketbol takımı Boston Celtics'in logosunda bu sembol tasvir edilmiştir (Anonim, 2022g).



Şekil 5. Çeşitli Shillelagh'lar (Anonim, 2022g)

4. DAĞILIMI

P. spinosa L. Avrupa, Kafkaslar, Anadolu, İran ve lokal olarak Kuzey Batı Afrika'da doğal olarak yayılış göstermektedir (Özcan, 2008). Çoğunlukla Güney-Orta Avrupa'da (İber Yarımadası'nın alt yarısı hariç) bulunmakta olup, kuzeye doğru İskandinav yarım adasının güneylerine kadar çıkmaktadır. Doğuya doğru Anadolu, Kafkaslar ve Hazar Denizi'ne ulaşmaktadır (Şekil 6). Tunus ve Cezayir'de de lokal olarak popülasyonları bulunmaktadır. Güney Alpler kısmında ovalardan 1600 m'ye (İsviçre) kadar ki çok geniş rakım aralığında da gelişebilmektedir. İntrodüksiyonla Kuzey Amerika ve Yeni Zelanda'ya götürülmüş ve buralarda doğallaşarak yayılmıştır (Popescu ve Caudullo 2016).



Şekil 6. *Prunus spinosa* L. Dağılım Haritası (Anonim, 2022h)

Türkiye *P. spinosa* L., *P. cerasifera* Ehrh., *P. x domestica* L. ve *P. institia* L. erik türlerinin genetik merkezlerinden biridir (Özbek, 1978). Türkiye'nin yerli bitkilerinden olan *P. spinosa* L. Adana, Amasya, Ankara, Balıkesir, Çanakkale, Edirne, Erzurum, Kars, Kocaeli, Kütahya,

Manisa, Sinop, Sivas ve Zonguldak illerinde yayılmıştır (Özçağırın, 1976; Dönmez ve Yıldırım, 2000; Önal ve Cinsoy, 2003; Özkan, 2018). Daha çok Batı Karadeniz, Trakya, Ege bölgesi ve İç Anadolu'nun nemli yerlerinde dağılım göstermektedir (Dönmez ve Yıldırım, 2000; Marakoğlu ve ark., 2005). Erzurum'un kuzey bölgelerinde (Olur, Şenkaya, İspir ve Oltu) 1200 ve 2000 m rakımları arasında doğal olarak bulunmaktadır. Bu bölgede türün sarı ve kırmızı renkli meyveli tipleri bulunmaktadır. Ayrıca *P. spinosa* L'nin dikenli ve dikensiz formları mevcuttur (Özer ve ark., 2009). Dolayısıyla Anadolu agroekolojik, morfolojik ve pomolojik olarak çok geniş varyasyon gösteren bu tür için çok önemli bir gen merkezi konumundadır.

5. HABİTATI VE EKOLOJİSİ

Çakal eriği orman kenarlarında ve açıklıklarda, güneşli, kayalık yamaçlarda, dağ geçitlerinde, nehir vadilerinde, alçak rakımlardan dağlara kadar olan tüm çayır ve meralarda görülmektedir. Bununla birlikte 2000 m rakıma kadar çıkabilmektedir. Kuraklığa ve rüzgarlara dayanıklıdır. Ormanlık ve otlak toplulukları arasındaki ekotonda, ormana bitişik ana çalı türlerinden biridir (Şekil 7). Çakal eriği doğada yaygın olarak *Rosa*, *Rubus*, *Prunus* ve *Cornus* cinsinin diğer çalı türlerinin yanısıra iğcik ağacı (papaz külahı) (*Euonymus europaeus*), alıç (*Crataegus monogyna*), yabani kurt (*Ligustrum vulgare*) türleri ile birlikte de yayılış gösterebilmektedir (Özer ve ark., 2009; Popescu ve Caudullo 2016). Çakal eriği soğuğa, kireçli topraklara, kuraklığa ve rüzgarlara karşı dayanıklı olup adaptasyon yeteneği çok yüksektir (Dönmez ve Yıldırım, 2000; Marakoğlu ve ark., 2005).

6. BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ

Kromozom sayısı genellikle ($x=8$) $4x$ ($2n=32$) tetraploid olup, ayrıca $2x$ ($2n=16$), $3x$ ($2n=24$), $5x$ ($2n=40$) ve $6x$ ($2n=48$) poliploid formları da mevcuttur. $2n=40:5x$ kromozomlu örneklerin çakal eriği ve hekzaploid ($2n=48:6x$) damson eriği arasındaki geçişlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. İlk çiçekler tohum çimlenmesinden 4-5 yıl sonra ortaya çıkmaktadır (Woldring, 1997). Kendine verimli olup, 100 yıla kadar yaşabilmekte ve böceklerle tozlanmaktadır.



Şekil 7. *Prunus spinosa* L. (Anonim, 2022ı)

Çalı formunda olup genellikle 3-4 m arasında boya ulaşabilmekte, gövdesi dikenlilik özelliği göstermekte ve kışın yaprağını dökmektedir (Şekil 8). Dikenleri bazen 10 cm'den uzun olabilmekte, sivri uçlu, çok keskin ve çok güçlü gelişim gösterebilmektedir. Genç sürgünleri, tomurcukları ve yaprakları tüylü bir yapıya sahiptir. Yaprak sapı 5-10 mm, yaprak ayası 20-30 x 8-15 mm boyutlarındadır. Yapraklar ters yumurta şeklinde ya da eliptik, kenarları testere dişli, oymalı dişli olup

yaprak ayasının alt yüzü tüylü özellik göstermektedir. Çiçeklenme genellikle yapraklanmadan önce nadiren de olsa yapraklanmayla birlikte olup, çiçekleri 10-15 mm çapa ulaşabilmektedir. Hipantium 1.5-3.5 x 1.2-4 mm, çanak yaprakları 2-3 x 1.5-2 mm, taç yaprakları 3-4.5 x 2-4 mm boyutlarında gelişim göstermekte olup beyaz renge sahiptirler (Şekil 9). Stamenler hipantium üzerinde bir sıra halinde diziliş göstermekte ve sayıları 15 ila 18 adet arasında değişmektedir. Meyvesi iri çekirdekli, mavimsi-siyah mor renkli olup acı, ekşi ve buruk bir tada sahiptir. Çekirdek perikarpa yapışık halde gelişim göstermektedir (Sezer ve ark., 2016; Akkemik ve Eminağaoğlu, 2014). Çakal eriğinin meyve kabuğunun (ekzokarp) olgunlukta mavimsi-siyah renge dönüştüğü, meyvenin etli kısmının ise (mezokarp) yeşil renkte, tadı ekşi ve mayhoş olup çekirdek etten ayrılmamaktadır (Popescu ve Caudullo 2016) (Şekil 10). Türün sarı ve kırmızı renkli meyveli tipleri bulunmaktadır. Ayrıca *P. spinosa* L'nin dikenli ve dikensiz formları bulunmaktadır (Özer ve ark., 2009).



Şekil 8. Çiçeklenmiş *Prunus spinosa* L. Ağacı (Anonim, 2022i)



Şekil 9. *Prunus spinosa* L. Çiçekleri (Anonim, 2022j)



Şekil 10. *Prunus spinosa* L. Meyveleri (Anonim, 2022k)

7. ANAÇLIK ÖZELLİKLERİ

Çakal eriği, diğer erik türlerine göre daha fazla bodurluk özelliği göstermesi ve sık dikime uygun olması, çok fazla dip sürgünü vermesi, erken verime yatması, toprak isteğinde çok seçici olmaması, donlara dayanıklı olması, üzerine aşıl原因an çeşitlerde meyve iriliğini artırması ve daha iyi renklenme sağlaması, uyuşmazlık göstermemesi gibi nedenlerle anaç ıslahı çalışmalarında tercih edilmeye başlanmıştır (Milosevic ve ark., 2011; Maas ve ark., 2012; Milosevic ve ark., 2015; Palaz ve Uğur, 2018). Çakal eriğinin aynı zamanda meyve yetiştiriciliğinde büyük zararlara neden olan *M. javanica* ve *M. incognita* gibi önemli kök-ur nematodlarına karşı da dayanıklı olması anaçlık potansiyelini artırmaktadır (Gürkan ve ark., 2017). Tüm bu özellikleri bakımından ıslah çalışmaları için iyi bir gen kaynağıdır.

Çakal eriği dip sürgünleri ile kolayca çoğaltılabilmektedir. Çakal eriğinin tohumlarının çimlenme kapasitesi %60-80 arasında değişmektedir. Aynı orijinli çöğürler, orta ila oldukça kuvvetli, tek tip büyüme göstermektedir. Ancak bazı tiplerin çöğürleri, büyüme ve/veya büyüme alışkanlığında daha fazla varyasyon göstermektedir. Farklı orjinli melezlerin ilk büyüme mevsiminin sonunda 20-30 cm ile 60-80 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu durumun çakal eriği içinde bulunan çok çeşitli formlardan (kısa ve uzun boylu çalılar, küçük ağaçlar) kaynaklandığı düşünülmektedir (Woldring, 1997).

Birçok *Prunus* türünde iki farklı dormansi tipi görüldüğünden tohumla çoğaltma sorunlara neden olmaktadır (Martinez-Gomez ve Dicenta, 2001; Ghayyad ve ark., 2010). Tohumlar 2-3 ay soğukta katlanması gerekmektedir. Bu nedenle son yıllarda çakal eriğininin *in vitro* çoğaltılması çalışmaları olumlu sonuçlar vermiştir. Palaz ve ark.

(2020) yaptıkları çalışmada, 10 farklı hormon konsantrasyonları denemişler benziladenin (BA), kinetin, indolbutirik acid (IBA), naftalenasetikasit (NAA) and Ploroglusinol (PG) içeren MSK-10 ve MSK-11 ortamlarının rejenerasyon için en iyi sonuçları verdiğini bildirmişlerdir. Bunlardan PG'nin diğerlerine göre sürgün uzunluğuna ve köklenme üzerine olan etkisinin daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir.

8. BESİN DEĞERİ VE İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ

Çakal eriğinin meyveleri insan sağlığı açısından besleyici özelliğe sahiptir. Meyveler çiğ veya pişmiş olarak yenebilmektedir. Meyvesi etli olup çok acı ve ekşi bir tada sahiptir (Ertürk ve ark., 2009). Tanen bakımından zengin bir meyvedir. Genellikle konserve olarak tüketilmektedir. Kızılderililer kış tüketimi için erikleri güneşte kurutmuşlardır (Çalışır ve ark., 2005). Çakal eriğinin meyveleri yüksek oranda su içermektedir. Bundan dolayı uzun süre muhafaza edilemezler. Meyveleri daha çok taze tüketilmektedir. Bunun yanısıra reçel, marmelat, hoşaf şeklinde ya da işlenip jöle olarak da tüketilmektedir (Sezer ve ark., 2016).

Çakal eriğinin meyveleri yüksek oranda mineral madde içermektedir. Bunlardan K (9879.57 mg/kg), Ca (920.82 mg/kg), Mg (916.68 mg/kg), P (659.15 mg/kg), S (122.69 mg/kg), Na (40.46 mg/kg), Fe (30.1 mg/kg), ham lif (%2.10), Se (0.05 mg/kg) ve Zn (1.85 mg/kg) yüksek oranlarda bulunmaktadır (Çalışır ve ark., 2005).

Meyveleri vitamin, karoten, organik asitler ve esansiyel yağlar gibi maddeler bakımından zengindir. Bundan dolayı tıp, eczacılık ve gıda

sektöründe hammadde olarak ta kullanılmaktadır (Baytop, 1999; Velickovic ve ark., 2014; Ayla ve ark., 2017; Özkan, 2018). Özellikle flavonoller ve fenolik asitler bakımından zengindir (Ruíz-Rodríguez ve ark., 2014; Velickovic ve ark., 2014). Özcan (2008) 20 farklı genotipte yaptığı çalışmada, 100 g kuru meyvede; A vitaminini 390 µg, C vitaminini 7.70 mg, E vitaminini 2.75 mg, B1 vitaminini 0.31 mg, B2 vitaminini 0.80 mg, B6 vitaminini 0.84 mg, niasin içeriğini 2.10 mg ve folat içeriğini ise 24.75 µg olarak saptamıştır. Bununla birlikte organik asitlerden malik asit miktarını 158 mg/100 g, laktik asit miktarını 126 mg/100 g, sitrik asit miktarını 44 mg/100 g ve fumarik asit miktarını ise 1.64 mg/100 g olarak belirlemiştir. Aynı zamanda 100 g çakal eriği tüketilmesi durumunda günlük A, B₂ ve B₆ vitamin ihtiyaçlarının önemli kısmının karşılanabildiğini ifade etmiştir. Bunun yanısıra Jablonska-Rys ve ark. (2009) *P. spinosa* L. meyvelerinin düşük askorbik asit (10.31 mg/100 g) içermesine rağmen güçlü antiradikal aktiviteye sahip olmasının dikkat çekici olduğunu rapor etmişlerdir. Barros ve ark. (2010), *P. spinosa* L.'da kuru maddede protein, yağ, kül, fruktoz, glukoz ve sakaroz içeriklerini sırasıyla %2.86, %1.98, %6.65, %6.95, %29.84 ve %0.27 olarak bildirmişlerdir. Ayrıca 100 g kuru maddede α-tokoferolu 7.18 mg, β-tokoferolu 0.06 mg, γ-tokoferolu 1.91 mg, toplam tokoferolu 9.25 mg, βkaroteni 0.78 mg ve askorbik asiti 15.69 mg olarak tespit etmişlerdir. Yine araştırmacılar, toplam fenolik madde içeriğini 83.40 mg/g kuru madde, toplam flavonoid içeriğini 8.68 mg/g kuru madde ve DPPH aktivitesini (EC₅₀ olarak) 597.50 µg/ml olarak bulmuşlardır. Piluzza ve Bullitta, (2011) yaptıkları çalışmada, *P. spinosa* L.'nın yapraklarında DPPH aktivitesini 55.32 mmol/100g kuru madde, toplam fenolik madde miktarını 99.92 mg/g, toplam flavonoidleri 50.51 mg/g ve

tanen miktarını ise 39.49 mg/g olarak saptamışlardır. Stefenut ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada, peonidin-3 rutinozit oranının %23.41 ile en yüksek *P. spinosa* L'da olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte toplam antosiyanin değerini 476.0 mg/L, toplam fenolik madde miktarını 6239.1 mg/L, DPPH aktivitesini 8.4 µmol/100g olarak saptamışlardır. Radovanoviç ve ark. (2013) ise *Prunus spinosa* L. meyvelerinin toplam fenolik madde içeriklerini 7959.90 mg/kg, DPPH aktivitesini 27.06 ml/g olarak belirlemişlerdir. Ruiz-Rodriguez ve ark. (2014) da C vitamini içeriğini 15,35 mg/100 g, ve toplam fenolik madde miktarını 1851-3825 mg/100 g olarak rapor etmişlerdir.

Son yıllarda *P. spinosa* L.meyvelerinin dondurulmuş gıda olarak ta değerlendirildiği bilinmektedir. Sikora ve ark. (2013) yaptıkları çalışmada, taze ve dondurulmuş meyvelerinin biyokimyasal içeriklerini belirlemişlerdir. Buna göre SÇKM değerlerini taze meyvede % 23.842 mg/100 g, toplam fenolik madde içeriğini 599.2 mg/100 g ve toplam antosiyanin miktarını 71.75 mg/100 g 18.11 olarak belirlemişlerdir. Dondurulmuş meyvelerde ise bu değerler sırasıyla 20.862 mg/100 g, 539.52 mg/100 g ve 66.78 mg/100 olarak rapor etmişlerdir.

P. spinosa L. meyvelerinin bazı genotiplerde renklerine (mavi-mor, kırmızı ve sarı) göre farklılık gösterdiği ve mor renkli meyvelerin kırmızı renkli olanlara göre daha ağır olduğu bildirilmiştir. Yine pH, SÇKM ve titre edilebilir asitlik bakımından kırmızı renkli olanların daha yüksek değer içerdiği saptanmıştır. Bununla birlikte toplam fenolik madde içerikleri ve toplam antioksidant aktivitesinin ise mor renkli olanlarda daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Ertürk ve ark., 2009).

Meyveleri müshil özelliğinin yanısıra kanamayı durdurmada, çiçekleri ve yaprakları ise kabızlık, anemi ve diğer rahatsızlıklarla

kullanılmak üzere çay, şurup, taze meyve suyu veya tentür olarak tıbbi alanda değerlendirilmektedir (Kumarasamy ve ark., 2004; Popescu ve Caudullo 2016; Ayla ve ark., 2017). Bununla birlikte meyvelerinin kan yapıcı özelliğ ve romatizmal ağrılara fayda sağladığı da bildirilmiştir. Çakal eriğinin meyvelerinin aynı zamanda kardiyovasküler hastalıklarda önleyici özelliği de bulunmaktadır (Ruiz-Rodriguez ve ark., 2014; Ayla ve ark., 2017).

9. DİĞER KULLANIM ALANLARI

Çakal eriği peyzaj çalışmalarında süs ağacı olarak kullanılmakta ayrıca çit bitkisi olarak ta değerlendirilmektedir. Çalı formunda olması, sarkık dalları, renkli meyveleri ve renkli beyaz pembe çiçekleri ile iyi bir peyzaj bitki özelliği taşımaktadır (Şekil 11). Ayrıca uzun dikenlere sahip olması, çok fazla dip sürgünü vermesi ve sık dikime uygun şekilde gelişim göstermesi nedenleriyle iyi bir çit bitkisidir. (Özer ve ark., 2009; Popescu ve Caudullo, 2016). Çiftçiler günümüzde çakal eriğini dikenli ve birbirine kenetlenen dallarının olması nedeniyle, çiftlik hayvanlarını güvende tutmak için kullanışlı bir doğal bariyer olarak kullanmaktadır.



Şekil 11. Çakal Eriği (*Prunus spinosa* L) Çalılığı, Vogelsberg (Anonim, 2022l)

Bununla birlikte *P. spinosa* L. yaban hayatı için önemli bir bitki olup dalları dikenli bir çalılık oluşturarak, saksagan, ötücü ardıç kuşu ve nadir görülen bülbül de dahil olmak üzere pek çok kuş türü için güvenli yuvalama, küçük memeliler için ise koruma ve yiyecek sağlamaktadır (Popescu ve Caudullo, 2016). Yaprakları, tüylü kelebeklerin tırtılları ve farklı güve türlerinden oluşan geniş bir topluluk için yiyecek sağlamaktadır. Aynı zamanda nadir görülen siyah tüylü ve kahverengi tüylü kelebekler için de popülerdir.

10. TEHDİT VE HASTALIKLAR

Çakal eriği *Prunus* cinsinin bir üyesi olmasına rağmen önemli bir hastalık tehditi oluşturmaz. Bununla birlikte kayısı, erik, şeftali ve elma gibi ekonomik açıdan önemli meyve türlerinin üretimini etkileyen hastalıkların doğal bir konakçısı ve potansiyel rezervuarı olabilmektedir.

Nitekim yapılan testlerde, meyve bahçesi yakınlarda bulunan yabancı çakal eriği bitkisinin konukçusu olduğu meyve virüslerinin (Örn: Sharka, cüce virüsü, nekrotik halka leke virüsü, klorotik yaprak lekeli virüsü) ve mantarlarının (Örn: *Taphrina pruni*) artmasına neden olabileceği ortaya konmuştur (Popescu ve Caudullo, 2016).

11. VARYETELERİ

- ✓ Godenhaus: Yüksek verimli ve güçlü, sağlıklı büyür.
- ✓ Merzig: Büyük meyveli, cin ve likörler için çok uygundur.
- ✓ Nittel: Büyük meyveli, yavaş büyür düşük budama gereksinimi duyar.
- ✓ Purpurea: Diğer çeşitlerin aksine mor-kırmızı yapraklara sahiptir.
- ✓ Reto: Büyük meyveler oluşturur, daha az asidik meyvelere sahiptir.
- ✓ Rosea: Çiçekleri pembedir, ayrıca kırmızı yapraklara sahiptir.
- ✓ Trier: Meyve büyüklüğü ve gücü yabanilerine çok benzer (Anonim, 2022m).

KAYNAKÇA

- Akkemik, Ü., Eminağaoğlu, Ö. 2014. Türkiye'nin doğal-egzotik ağaç ve çalıları-II. Prunus L. (Erikler). Sayfa: 369-373. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, Editör: Ünal Akkemik.
- Anonim, (2022a). *Prunus spinosa* 'Purpurea'. <https://www.daep-pflanzen.ch/de-ch/artikel/14281/prunus-spinosa-purpurea> Erişim Tarihi:5.11.2022
- Anonim, (2022b). The benefits of blackthorn <https://heartofenglandforest.org/news/benefits-blackthorn> 4.11.2022
- Anonim, (2022c). The Essence of Sloe Berry. <https://highlandboundary.com/blogs/news/the-essence-of-sloe-berry> Erişim Tarihi: 4.11.2022
- Anonim, (2022d). *Prunus spinosa* L. https://en.wikipedia.org/wiki/Prunus_spinosa Erişim Tarihi: 4.11.2022
- Anonim, (2022e). Tree Lore – Blackthorn <http://folkcustoms.co.uk/sloe-gin-time> Erişim Tarihi: 4.11.2022
- Anonim, (2022f). Blackthorn – sinister tree of the dark side. <https://ireland-calling.com/celtic-mythology-blackthorn-tree/> Erişim Tarihi 4.11.2022
- Anonim, (2022g). Çeşitli shillelagh'lar. https://en.wikipedia.org/wiki/Shillelagh#/media/File:Assorted_shillelagh.JPG Erişim Tarihi 4.11.2022
- Anonim, (2022h). *Prunus spinosa*'nın dağılım haritası(blackthorn). https://en.wikipedia.org/wiki/Prunus_spinosa#/media/File:Prunus_spinosa_range.svg 4.11.2022
- Anonim, (2022ı). *Prunus spinosa* L. <https://www.chewvalleytrees.co.uk/products/detail/prunus-spinosa> Erişim Tarihi: 7.11.2022
- Anonim, (2022i). Çiçeklenmiş *Prunus spinosa* L. ağacı. <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/29/Schlehe1.jpg> Erişim Tarihi: 6.11.2022
- Anonim, (2022j). *Prunus spinosa* L. çiçekleri. https://en.wikipedia.org/wiki/Prunus_spinosa#/media/File:Blackthorn_in_blossom.jpg Erişim Tarihi: 6.11.2022
- Anonim, (2022k). *Prunus spinosa* L. meyveleri. https://tr.m.wikipedia.org/wiki/Dosya:Prunus_spinosa_-_Schlehdorn.jpg Erişim Tarihi: 6.11.2022

- Anonim, (2022l). Çakla eriği (*Prunus spinosa* L.) çalılığı, Vogelsberg
<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/06/Schlehenbusch.jpg>
 Erişim Tarihi:6112022
- Anonim, (2022m). Sloe: growing blackthorn in the garden.
<https://plantura.garden/uk/trees-shrubs/sloe/sloe-overview> Erişim Tarihi:
 7.11.2022
- Aveni, Anthony F (2004). The Book of the Year: A Brief History of Our Seasonal
 Holidays. Oxford University Press. p. 38. ISBN 0-19-517154-3.
https://www.wikiwand.com/en/Prunus_spinosa Erişim Tarihi: 16.112022
- Ayla, Ş., Günal, M. Y., Sayın Şakul, A. A., Biçeroğlu, Ö., Özdemir, E. M., Okur, M.
 E., Bilgiç, B. E. (2017). Effects of *Prunus spinosa* L. fruits on experimental
 wound healing. *Medeniyet Medical Journal*, 32(3): 152-8.
- Barros, L., Carvalho, A. M., Morais, J. S., Ferreira, I. C. (2010). Strawberry-tree,
 blackthorn and rose fruits: Detailed characterisation in nutrients and
 phytochemicals with antioxidant properties. *Food Chemistry*, 120(1): 247-254.
- Batsatsashvili, k., Mehdiyeva, N. P., Fayvush, G., Kikvidze, Z., Khutsishvili, M.,
 Maisaia, I., Sikharulidze, S., Tchelidze, D., Alla Aleksanyan, A., Alizade, V.
 M., Zambrana N. Y. P., Bussmann R. W. (2017). *Prunus spinosa* L.
 ROSACEAE R.W. Bussmann (ed.), *Ethnobotany of the Caucasus*, European
 Ethnobotany, DOI 10.1007/978-3-319-49412-8_73 s.547-551
- Baytop, T. (1997). Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, TDK yayınları 578 s..
- Baytop, T. (1999). Türkiye'de bitkiler ile tedavi: geçmişte ve bugün. Nobel Tıp
 Kitabevleri.
- Çalışır, S., Haciseferoğulları, H., Özcan, M., Arslan, D. (2005). Some nutritional and
 technological properties of wild plum (*Prunus* spp.) fruits in Turkey. *Journal of
 Food Engineering*, 66(2): 233-237.
- Dönmez, A. A., Yıldırım, Ş. (2000). Taxonomy of the genus *Prunus* L.(Rosaceae) in
 Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 24(3): 187-202.
- Ertürk, Y., Ercisli, S., Tosun, M. (2009). Physico-chemical characteristics of wild plum
 fruits (*Prunus spinosa* L.). *International Journal of Plant Production*, 3(3): 89-
 92.

- Ghayyad, M., Kurbysa, M., Napolsy, G. (2010). Effect of endocarp removal, gibberelline, stratification and sulfuric acid on germination of Mahaleb (*Prunus mahaleb* L.) seeds. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 9(02): 163-168.
- Gürkan, B., Remzi, U., Gürkan, T. (2017). Bazı erik anaçlarının *Meloidogyne incognita* ırk 1 ve *Meloidogyne javanica* ırk 1'e karşı reaksiyonlarının belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(1): 64-70.
- Jablonska-Rys, E., Zalewska-Korona, M., Kalbarczyk, J., (2009). Antioxidant capacity, ascorbic acid and phenolics content in wild edible fruits. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 17 (2): 115-120.
- Janick, J. (2002). History of Horticulture, Purdue University
- Jayasankar, S., Dowling, C., Selvaraj, D, K. (2016). Plums and Related Fruits. *Encyclopedia of Food and Health*. 401-405.
- Kırcı, H. (2017). Güvem (*Prunus spinosa*) meyvesinden fonksiyonel sirke üretimi (Yüksek Lisans Tezi). Namik Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kumarasamy, Y., Cox, P. J., Jaspars, M., Nahar, L., Sarker, S. D. (2004). Comparative studies on biological activities of *Prunus padus* and *P. spinosa*. *Fitoterapia*, 75(1): 77-80.
- Linnaeus, C., *Species Plantarum*, 472-475, London, (1753)
- Maas, F. M., Balkhoven-Baart, J., Van der Steeg, P. A. H. (2012). Selection of *Prunus spinosa* as a dwarfing rootstock for high density plum orchards. *In X International Symposium on Integrating Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems* 1058: 507-516.
- Marakoğlu, T., Arslan, D., Özcan, M., Hacıseferoğulları, H. (2005) Proximate composition and technological properties of fresh blackthorn (*Prunus spinosa* ssp. *dasyphylla* (Schur.) fruits. *Journal of Food Engineering*, 68(2):137-142.
- Martinez-Gómez, P., Dicenta, F. (2001). Mechanisms of dormancy in seeds of peach (*Prunus persica* (L.) Batsch) cv. GF305. *Scientia Horticulturae*, 91(1-2): 51-58.
- Milosevic, T., Milosevic, N., Glisic, I. (2011). Influence of stock on the early tree growth, yield and fruit quality traits of apricot (*Prunus armeniaca* L.). *Journal of Agricultural Sciences*, 17: 167-176.

- Milosevic, T., Milosevic, N., Glisic, I. (2015). Apricot vegetatif growth, tree mortality, productivity, fruit quality and nutrient composition as affected by myrobolan rootstock and blackthorn interstem. *Erwerbs Obstbau*, 57: 77-91.
- Natic, M., Zagorac, D. D., Ciric, I., Meland, M., Rabrenovic, B., Aksic, M. F. (2020). Cold pressed oils from genus *Prunus*. *In Cold Pressed Oils*, 637-658.
- Önal, M. K., Cinsoy, A.F. (2003). The determination of relationship among pomological characteristics and classified of some plum (*Prunus salicina* Lindl., *Prunus domestica* L.) cultivars by using principle component analysis. *Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture*, 16: 43-50.
- Özbek, S. (1978). Özel meyvecilik. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 128: 392-483.
- Özcan, T. (2008). Some vitamin and organic acid contents in the fruits of *Prunus spinosa* L. subsp. *dasyphylla* (Schur) Domin from Europe-in-Turkey. *European Journal of Biology*, 67(2): 105-114.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M. (2005). Ilıman iklim meyve türleri, sert kabuklu meyveler Cilt-III. Ege Üniversitesi Yayınları, *Ziraat Fakültesi Yayın*, (566).
- Özçağırın, R. (1976). Türkiye'de mevcut erik türlerinin teşhisi ve bunlardan *Prunus cerasifera* Ehrh. türüne ait bazı çeşitlerin meyve özellikleri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 276.
- Özer, S., Atabeyoğlu, Ö., Zengin, M. (2009). *Prunus spinosa* L. (Çakal Eriği)'nin peyzaj mimarlığı çalışma sahasında kullanım olanakları. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(2): 1-7.
- Özkan, G. (2018). Phenolic compounds, organic acids, vitamin C and antioxidant capacity in *Prunus spinosa* L. *Comptes Rendus de l'Academie Bulgare des Sciences*, 72(2): 267-273.
- Palaz, E. B., Remzi, U. (2018). SP-2 (*Prunus spinosa*) klonal anaç adayının *in vitro* rejenerasyonu üzerine farklı bitki büyüme düzenleyici konsantrasyonlarının etkileri. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 28(1): 36-41.
- Palaz, E. B. (2020). Effects of some plant growth regulators and phloroglucinol on micropropagation of SP-2 (*Prunus spinosa*) Clonal Rootstock. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(4): 1057-1064.

- Piluzza, G., Bullitta, S. (2011). Correlations between phenolic content and antioxidant properties in twenty-four plant species of traditional ethnoveterinary use in the Mediterranean area. *Pharmaceutical Biology*, 49(3): 240-247.
- Pollmann, P., Jacomet, S., Schlumbaum, A. (2005). Morphological and genetic studies of waterlogged *Prunus* species from the Roman vicus Tasgetium (Eschenz, Switzerland). *Journal of Archaeological Science* 32: 1471-1480
- Popescu, I., Caudullo, G. (2016). *Prunus spinosa* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. U: *European Atlas of Forest Tree Species*, (San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. ured.), Luxembourg, str, 145.
- Radovanovic., B. C., Anđelkovic, A. S. M., Radovanovic, A. B. Anđelkovic, Z. M. 2013. Antioxidant and antimicrobial activity of polyphenol extracts from wild berry fruits grown in Southeast Serbia. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 12(5): 813-819.
- Ruiz-Rodríguez, B. M., De Ancos, B., Sánchez-Moreno, C., Fernández-Ruiz, V., de Cortes Sánchez-Mata, M., Cámara, M., Tardío, J. (2014). Wild blackthorn (*Prunus spinosa* L.) and hawthorn (*Crataegus monogyna* Jacq.) fruits as valuable sources of antioxidants. *Fruits*, 69(1): 61-73.
- Sezer, D. B., Tokatlı, K. E., Demirdöven, A. 2016. Çakal eriği ve yonuz eriği marmelatları. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University*, 33(1): 125-131.
- Sikora, E., Bieniek, I. M., Borczak, B. (2013). Composition and antioxidant properties of fresh and frozen stored blackthorn fruits (*Prunus spinosa* L.). *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 12(4): 365-372.
- Stefanut, N. M., Cata, A., Pop, R., Moşoarca, C., Zamfir, A. D. 2011. Anthocyanins HPLC-DAD and MS characterization, total phenolics, and antioxidant activity of some berries extracts. *Analytical Letters*, 44: 2843-2855.
- Velickovic, J. M., Kostic, D. A., Stojanovic, G. S., Mitic, S. S., Mitic, M. N., Randelovic, S. S., Dordevic, A. S. (2014). Phenolic composition, antioxidant and antimicrobial activity of the extracts from *Prunus spinosa* L. fruit. *Hemijska Industrija*, 68(3): 297–303.

Woldring, H. (1997). On the origin of plums: a study of sloe, damson, cherry plum, domestic plums and their intermediate forms. *Palaeohistoria*, 535-562.

*'Yeşil erik, çocukluğumun meyvesi;
hep beni neşelendiren,
yalancı da olsa baharı müjdeleyen.'*

BÖLÜM 7

KİRAZ ERİĞİ, MYROBALAN ERİĞİ, CAN (YEŞİL) ERİĞİ, SÜS ERİĞİ (*Prunus cerasifera* Ehrh.)

Prof. Dr. Fatma YILDIRIM¹

¹ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta, Türkiye. fatmayildirim@isparta.edu.tr, ORCID: [0000-0001-7304-9647](https://orcid.org/0000-0001-7304-9647)

1. GİRİŞ

Rosaceae (Gülgiller) familyasının *Amygdaloideae* alt familyasına ait olan *Prunus* cinsi, drupa (eriksi) tipi meyvelerin yer aldığı önemli bir taksondur ve Asya kıtasından köken alır. Yaklaşık 430 türü bulunmaktadır. Yapracağını döken veya herdem yeşil ağaç ve çalı formlu bu türler daha çok kuzey yarımkürenin ılıman iklim bölgelerine doğal olarak yayılmıştır (Jayasankar ve ark., 2016; Natić ve ark., 2020). Bu cins içerisine giren türlerin birçoğu meyvesi için yetiştirilmektedir. Ancak bazıları süs bitkisi olarak ve odunu için kullanılmaktadır. Erik de *Prunus* cinsinin ekonomik anlamda değerli bir türünü oluşturmaktadır ve dünyada üretilen taze meyveler arasında 13. sırada yer almaktadır. Dünyada 2020 yılı itibariyle erik üretim alanları 2.637.316 ha'dır ve son yirmi yılda %17 artmıştır. Üretim miktarı ise 12.225.073 tondur ve son yirmi yılda %32 artmıştır. Üretilen eriklerin %6'sı (735.298 ton) ihracata konu olmaktadır. En fazla üretici ülke Çin'dir. Romanya, Sırbistan, İran ve Türkiye diğer önemli erik üreten ülkelerdir. Türkiye 2020 yılında 329.056-ton erik üretimi gerçekleştirmiştir (FAOSTAT, 2020).

Prunus cinsine ait olan erik türleri coğrafi yayılma alanları dikkate alınarak üç grupta toplanmıştır. Bunlardan birincisi Asya-Avrupa grubu, ikincisi Uzakdoğu (Japonya-Çin) grubu ve üçüncüsü Kuzey Amerika grubudur (Özbek, 1978). Bu bölümün konusunu oluşturan *Prunus cerasifera* Ehrh. Asya-Avrupa grubu içerisinde yer almaktadır.

Prunus cerasifera Ehrh'nın kelime kökenine bakıldığında; *prunus* 'eriksi meyveleri' ifade ederken, *cerasi* 'kiraz' ve *fera* ise 'yabani' anlamına gelmektedir. Bu tür birçok ülkede kiraz eriği ve myrobalan eriği olarak adlandırılırken, Türkiye'de yeşil erik veya can eriği olarak tanımlanmaktadır.

P. cerasifera. Ehrh. dünyada daha çok anaç (myrobalan) veya süs ağacı olarak kullanılır. Kültür eriklerinin (*P. x domestica* L.) bir atası olarak kabul edilir. Kafkasya, Anadolu, Orta Asya ve Kırım'da birçok yabani form veya meyveleri tüketilen yerel ve kültür çeşitleri mevcuttur (Eremin 1978; Horvath ve ark., 2008). *P. cerasifera* Ehrh. Anadolu'da yabani olarak yayıldığından birçok yerel çeşidi vardır. Bu çeşitler daha çok yeşil olum döneminde tüketilmektedir. Yeşil erikler Türkiye'de oldukça popülerdir. Öyle ki bu türe ait çeşitler '**Can Erikleri**' olarak ayrıca gruplandırılmaktadır.

2. *P. cerasifera* Ehrh. TAKSONOMİSİ

Botanik Sınıflandırmadaki Yeri (Özçağırın ve ark., 2005):

Sınıf: Magnoliopsida

Takım: Rosales

Familya: Rosaceae

Cins: *Prunus* spp. L.

Altçins: *Prunophora*

1. *Eprunus* grubu

a. ***Prunus cerasifera* Ehrh.**

b. *Prunus domestica* L.

c. *Prunus spinosa* L.

d. *Prunus salicina* Lindl. var. *salicina* (*P.triflora* Roxb.)

e. *Prunus simonii* Carr.

2. *Prunocerasus* grubu

a. *Prunus americana* Marsh.

b. *Prunus nigra* Ait.

c. *Prunus hortulana* Bailey

d. *Prunus munsoniana* Wight ve Hedrick.

P. cerasifera Ehrh. Jakob Friedrich Ehrhart tarafından tanımlanarak, 1789'da yayınlanmıştır (USDA, 2022). *P. cerasifera* Ehrh. yüksek değişkenliği ve diğer *Prunus* türleri ile kolay melezlenmesi nedeniyle, çok sayıda alt türü ve doğal formda çeşitliliği fazla olan bir türdür. Bu türe ait farklı coğrafi alt türleri tanımlanmıştır. Ancak taksonomik alt bölümü oldukça karmaşıktır ve halen gözden geçirilmektedir (Popescu ve Caudullo, 2016).

Türdeş taksonları (USDA, 2022):

P. cerasifera var. *cerasifera*

P. cerasifera var. *divaricata*

P. cerasifera Ehrh.'nın özerk isimleri (mevcut kullanımda olmayan), eş anlamlılar ve geçersiz isimleri: (- autonym, geçersiz isim, = heterotipik eşanlamlı) (USDA, 2022):

(-) *P. cerasifera* subsp. *cerasifera* Ehrh.

(=) *P. cerasifera* subsp. *myrobalana* (L.) C.K. Schneid.

(=) *P. cerasifera* var. *atropurpurea* H. Jaeger

(=) *P. cerasifera* var. *pissardii* (Carrière) L.H. Bailey

(=) *P. cerasifera* var. *woodii* (Späth) Rehder

(=) *P. korolkowii* R. Vilm.

(=) *P. myrobalana* (L.) Loisel.

(=) *P. pissardii* Carriere

P. cerasifera var. *atropurpurea* H. Jaeger ve *P. cerasifera* var. *pissardii* (Carrière) L.H. Bailey, Güneybatı Asya kökenlidir. *P. cerasifera* var. *pissardii* Bail., Kuzey Kafkaslarda, Krasnodar Bölgesi'nin Karadeniz kıyılarında ve Kırım'da yaygındır (Slepneva ve

Makarenko, 2020). Yıl boyunca kırmızı-mor yaprakları nedeniyle süs eriği olarak kullanılmaktadır (Chen ve ark., 2018). Yapraklara kırmızı-mor rengi veren antosiyanin pigmenti baskın gen tarafından kontrol edilmektedir (Şekil 1) (Slepneva ve Makarenko, 2020).



Şekil 1. Mor yapraklı erik üzerinde normal yeşil yapraklı sürgünlerin çıkması
(Anonim, 2022a)

3. ORJİNİ ve DAĞILIMI

P. cerasifera'nın Ehrh. orjini güneydoğu Avrupa (Balkan Yarımadası, Kırım), batı ve orta Asya'dır (Anadolu, Kafkasya, İran, Irak) (Özbek, 1978; Özçağırın ve ark., 2005; Popescu, I. ve Caudullo, G., 2016). Binlerce yıldır Anadolu ve Kafkaslar'da meyveleri için kültürü yapılmaktadır. M.Ö. 200 yılından beri Akdeniz Bölgesi'ne ve Balkanlar'a, daha sonraları Avrupa'nın geri kalanına dağılmıştır. Yakın zamanlarda doğal olarak bulunduğu ılıman iklim bölgelerin dışına, geniş

ölçüde doğallaşarak tüm kıtalara yayılmıştır. Avustralya ve Yeni Zelanda'da bir yabancı ot türü olarak kabul edilmektedir (Popescu, I. ve Caudullo, G., 2016).

P. cerasifera Ehrh. türü Anadolu'da geniş bir yayılma alana sahiptir ve büyük bir form zenginliği gösterir (Özbek, 1978). Bu türün ülkemizde Adana, Ankara, Ağrı, Aydın, Bitlis, Bursa, Eskişehir, Gümüşhane, Hakkari, Hatay, Isparta, İzmir, Kars, Kastamonu, Kütahya, Manisa, Mardin, Mersin, Sivas, Samsun, Tokat, Trabzon, Uşak illerine yayıldığı bildirilmiştir (Demirsoy, 1999; Özçağırın ve ark., 2005; Gür ve ark., 2020; Bayazıt ve Yılmaz 2011).

4. HABİTATI

P. cerasifera Ehrh. dünya üzerinde soğuk ılıman ve sıcak ılıman hatta subtropikal (bazı çeşitler) bölgeler dahil ılıman bölgelere adapte olarak geniş bir alana yayılmıştır. Geniş alanlara kolayca adapte olabilmesi doğal popülasyonlarının gelişme kuvveti, sıcaklık toleransı, olgunlaşma süresi ve hastalık direnci açısından yüksek değişkenlik göstermesine bağlanmıştır (Popescu ve Caudullo, 2016). Ayrıca meyvelerinin yeşil ve olgun dönemde tüketilmesi nedeniyle meraklı yetiştiriciler tarafından ilgi duyulması, çekirdeklerinin kolay çimlenmesi ve küçük çekirdeklerinden dolayı kuşlar tarafından taşınması hızla yayılmasına neden olmuştur (Demirsoy, 1999). Kalender bir tür olup ışık dışında çok dayanıklıdır. Orman kenarları, açık ormanlık alanlar, nehir kenarları ve bozuk yerler gibi açık alanlarda bulunurlar. Aynı zamanda kış soğuklarına, kuraklığa ve rüzgara karşı dayanıklıdır (Eremin, 1978; Popescu, ve Caudullo, 2016). Kireçli, çakıllı ve kumlu veya besin maddeleri bakımından fakir olan ancak sıkıştırılmamış topraklar da dahil

olmak üzere çok çeşitli toprak tiplerinde gelişebilir (Özçağırın ve ark., 2005; Popescu ve Caudullo, 2016).

5. ÖNEMİ VE KULLANIMI

Diploid ($2n=16$) bir tür olan *P. cerasifera* Ehrh. Batı Asya kökenli sert çekirdekli meyve türlerinin ortaya çıkmasında ve evriminde özellikle de hibrit tür ve çeşitlerin oluşumunda rol alan, *Prunus* cinsinin en önemli türlerinden biridir. Nitekim *P. cerasifera*'nın Ehrh. muhtemelen *P. spinosa* L. ile birlikte, kültür erik çeşitlerini çoğunu barındıran *P. x domestica*'nın L. ortaya çıkmasında, atasal soylardan biri olduğu kabul edilmektedir (Eremin, 2020). Yine siyah kayısı – *P. dasycarpa* Ehrh. (*P. cerasifera* Ehrh. × *P. armeniaca* L.), Fenzl bademi, *P. fenziiana* Fritsch (*P. amygdalus* Batsch. × *P. cerasifera* Ehrh.) ve Webbi bademi, *P. webbii* (Spach) Vierh. (*P. cerasifera* Ehrh. × *P. scoparia* Spach) ortaya çıkmasında rol oynamıştır (Eremin, 2020). 20. yy başlarında *Prunophora* alt cinsi erik ve kayısılar arasında yapılan melezlemeler ile hibrit çeşitler geliştirilmiştir. Bu melezlemeler sonucunda ebeveynlerinden daha üstün kaliteli yeni bireyler elde edilmiştir. Bunlar içerisinde Plumcot (50% erik, 50% kayısı), Aprium (75% kayısı, 25% erik) ve Pluot (75% erik, 25% kayısı) popülerlik kazanmıştır.

Dünyada *P. cerasifera* Ehrh. genotipleri genellikle anaç seçiminde kullanılmış ve önem kazanmıştır. Bu türün anaçları myrobalan anaçları olarak bilinmekte ve dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır. Myrobalan anaçlarına gösterilen bu ilgi, birçok *Prunus* türünün çeşidi ile iyi aşı uyumu göstermesi, uygun agronomik özelliklere sahip olması ile birlikte geniş toprak ve iklim koşullarına adapte olabilmelerindedir.

Anaçlık özelliğinin yanı sıra Türkiye, Rusya, Kırım, Gürcistan ve Balkanlar gibi doğal yayılma bölgelerinde bazı çeşit ve tipleri meyvesi için değerlendirilmektedir. Bu çeşitlerin bazıları meyveleri olgunlaşmadan (ham) yeşil erik olarak bazıları ise (asidi yüksek olanlar) olgunlaştıktan sonra taze olarak tüketilmektedir. Ayrıca meyvelerinden alkolsüz veya alkollü içecek, komposto, konserve ve sos yapılmaktadır. Yemeklere ekşilik vermek için kullanılmaktadır (Eremin 1978; Demirsoy, 1999; Özçağırın ve ark., 2005).

P. cerasifera Ehrh.'nın meyveleri %10-12 şeker, %4-5 sitrik ve malik asitleri, %0.12'ye kadar pektinli maddeler, A ve C vitaminlerini içermektedir (Doronina ve Terekhina, 2004). Kırmızı ve mor renkli meyveleri sağlığı geliştiren antioksidanlar ve polifenoller bakımından zengindir (Liu ve ark., 2020) ve yüksek antioksidan aktiviteye sahiptir (Popescu, I. ve Caudullo, G., 2016). Mor renkli meyveler, sarı renkli olanlara göre daha fazla antosiyanin, fenolik madde içermekte olup daha yüksek antioksidan aktivite göstermektedir (Wang ve ark., 2012).

P. cerasifera Ehrh.'nın renkli yaprakları fenolik asitler, flavonoidler ve saponinler gibi biyoaktif bileşenler içerir ve bu bakımından güçlü antioksidan aktiviteye sahiptir (Song ve ark., 2018; Liu ve ark., 2020). Yine bu türün yaprakları gıda endüstrisinde kullanımı için umut vaat eden fonksiyonel pigment kaynağıdır ve antosiyaninler pigmentlerin ana bileşenleridir (Chen ve ark., 2018). *P. cerasifera* var. *atropurpurea*'nın yapraklarının birincil antosiyaninlerinin siyanidin-3-O-galaktozit, siyanidin-3-O-glukozit ve siyanidin-3-O-rutinosit olarak tanımlanmıştır (Chen ve ark., 2018). Ayrıca kırmızı-mor erik yaprak ve dallarında bulunan eriyebilir kondanse tanenlerin iyi bir tirozinaz

inhibitörü olduğu ve biyolojik ilaç vb. olarak geliştirilme potansiyeli bulunduğu rapor edilmiştir (Song ve ark., 2018).

P. cerasifera Ehrh. meyve anaç ıslahı için büyük genetik öneme sahiptir. Genetik çalışmalarda, *Meloidogyne* cinsinin tüm kök-ur nematodlarına karşı oldukça dirençli olan genotipleri tanımlamıştır. Ayrıca, bu genotipler kök *Agrobacterium tumefaciens*'e karşı da dirençlidir. Bu nedenle erik, kayısı ve şeftali gibi bazı *Prunus* cinsinin diğer meyve türleri ve çeşitleri için de anaç olarak değerlendirilir (Popescu, ve Caudullo, 2016).

P. cerasifera Ehrh.'nın bazı tip ve formları sahip olduğu rengarenk kırmızı-mor yaprakları, katmerli, gösterişli ve narin çiçekleri nedeniyle dünyanın birçok bölgesinde park ve bahçelerde, yol refüjlerinde süs ağacı olarak kullanılır. Mor yapraklı birkaç çeşidi vardır. Örneğin 'Pissardii' pembe çiçek tomurcuklara, beyaz taç yapraklarına ve kırmızımsı yapraklara (Şekil 2, 3, 4 ve 5); 'Nigra' pembe çiçeklere ve koyu kırmızı-mor yapraklara sahiptir.



Şekil 2. *Prunus cerasifera* var. *pissardii*, İspanya. (Anonim, 2022b)



Şekil 3. *Prunus cerasifera* var. *pisardii*. Çiçekleri, İspanya (Anonim, 2022c)



Şekil 4. *Prunus cerasifera* var. *pisardii*. Yaprakları İspanya (Anonim, 2022d)



Şekil 5. *Prunus cerasifera* Ağacı. ISUBÜ Ziraat Fakültesi Bahçesi, Isparta/Türkiye (27.2022)

6. BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ

P. cerasifera Ehrh. morfolojik olarak çok çeşitlilik gösteren bir türdür. Bitkileri dikenli, hızlı büyüyen, ince ve sık dallı, çalı, ağaççık veya ağaç formudur (Şekil 6). Ağaç şeklinde 4-8 m boy yaparlar. Yayvan veya hafif dik taç oluştururlar. Yüzeysel, bol saçak köklüdür. Çok fazla sayıda ince dal oluşturur. Genç dallar ince yeşil kabukludur. Dalları başlangıçta hafif tüylü iken, sonrasında tüyler kaybolmaktadır. Tomurcuklar çok küçük ve üzeri kahverengi pullarla kaplıdır. Saf tomurcuk halindedir. Odun tomurcukları küçük ve sivridir. Yapraklar küçük, ince, elips veya yumurta şeklinde, üst yüzü tüysüz yeşil, alt yüzü tüysüz sadece orta damar çevresi tüylü ve mat yeşildir. Kenarı ince, küt testere dişlidir. Siğilsizdir. Çiçek tomurcukları iri ve küttür. Çiçek tomurcukları önce açar. Bir gözde 1-4 arasında çiçek tomurcuğu bulunur.

Çiçek gözleri bir yıl önceki yaz periyodunda bir yıllık dallarda veya mayıs buketlerinde oluşur. Çiçekleri 5 çanak (açık yeşil), 5 taç (beyaz, pembe), 20-30 erkek organ, 1 dişi organ (1 karpel) bulunur. Ovaryum orta durumdadır (perigin). Meyveleri genelde küçüktür. Sert çekirdekli (drupa) gerçek ve basit meyve yapısındadır. Meyve ham iken yeşil, olgunlaşınca kırmızı-sarı renklidir (Şekil 7). Meyve eti yumuşak çok sulu, çekirdek ete yapışıktır. Çekirdek (Tohum + endokarp) 0.2-0.5 g, krem renğinde, ucu küt veya sivridir (Özçağırın ve ark., 2005). Olgunlaşma zamanı Haziran ve Eylül arasında değişmektedir.

Ülkemizde Akdeniz Bölgesinde yapılan can erik seleksiyon çalışmasında; meyve ağırlığı 4.15-18.65 g, meyve eni 16.73-29.16 mm, çekirdek ağırlığı 0.40-1.05 g, SÇKM %5.30-9.02 ve asitlik % 0.67-1.86 arasında saptanmıştır (Ayanoglu ve ark., 1992). Mersin bölgesinde 26 canerik seleksiyon tipi ve 3 can erik çeşidinin incelendiği bir çalışmada; meyve ağırlığı 18.54-13.75 g, meyve boyu 24.67- 25.69 mm, meyve eni 30.90-22.02 mm, SÇKM %9.60-12.60 ve çekirdek ağırlığı 0.59-1.43 g arasında değişmiştir (Bayazit ve Yılmaz, 2011). Yeşil olum döneminde 18 genotip ve 5 çeşit can eriklerinde (*P. cerasifera* Ehrh.) yapılan diğer bir çalışmada da ortalama meyve eni 25.4 mm, meyve boyu 23.9 mm, meyve ağırlığı 9.1 g, SÇKM içeri %8.4, pH 3.15, toplam asitlik %1.10, L değeri 58.0, chroma değeri 38.5, hue° değeri, 120.4, toplam fenolik miktarı 385.2 mgGAE/kg taze ağırlık ve toplam antioksidan kapasite (TEAC) 0.291 mmol TE/kg taze ağırlık olarak belirlenmiştir (Gündüz ve Saraçoğlu, 2012).



Şekil 6. Yabani *P. cerasifera* Ehrh. ağacı, Türkiye Şekil 7. Yabani *P. cerasifera* Ehrh. Meyveleri (19 Haziran 2013)

(Anonim, 2022e)

(Anonim, 2022f)

P.cerasifera Ehrh. var. *atropurpurea* (Süs erikleri), 4-10 m boyunda, geniş yapraklı, yaprak uzunluğu: 3-7 cm, yaprak kenarı tırtıklı, yaprak mezofil hücrelerinde antosiyanin içerdiği için kırmızımsı-mor renkli (Şekil 8) (Kyparissis ve ark., 2007), çiçek çapı 2-3 cm, 5 taç yapraklı, çiçek rengi beyaz-soluk pembe, yaprak rengi: kırmızımsı mor,

meyveleri kırmızı, meyve verme dönemi Haziran-Temmuz, meyve çapı: 2-3 cm'dir (Anonim 2022g). *P. cerasifera* Ehrh. var. *pisardii*'nin çiçekleri yarı katmerli, kırmızı-pembe renklidir.



Şekil 8. *Prunus cerasifera*
var. atropurpurea İspanya (15 Mart
2009) (Anonim, 2022h)

7. DÖLLENME BİYOLOJİSİ

Prunoideae alt ailesindeki temel kromozom sayısı $x = 8$ 'dir. *P. cerasifera* Ehrh. yaygın olarak bir diploid ($2n = 2x = 16$) tür olarak tanınır. Ancak Horvath ve ark. (2008) bazı araştırmacılara (Zohary, 1992; Faust ve Suranyi, 1999; Zohary ve Hopf, 2000) atfen di-, tetra- ve heksaploid formları gibi çeşitli seviyelerde ploidi gösterebileceğini rapor etmişlerdir. Yine Bajashvili'ye (1991) atfen Gürcistan'da $2n = 32$ ve $2n = 96$ poliploid formları tanımlamış, bunların diploid olanlardan farklı morfolojik ve sitolojik özellikler sergilediği bildirilmiştir (Horvath ve ark., 2008). *P. cerasifera* Ehrh.'nın poliploid formları, kromozomların ikiye katlanması veya indirgenmemiş gametler tarafından döllenme gibi

otopoliploidizasyon olaylarından kaynaklanmış olabileceği ifade edilmiştir (Horvath ve ark., 2008).

P. cerasifera Ehrh. türü genelde kendine uyuşmazdır. Bu uyuşmazlıkta S-allel genler rol oynaktadır ve 23 myrobalan tipinde 24 adet S-alleli belirlenmiştir (Hegedüs ve Halasz, 2006). Ülkemizde bazı çeşitleri kendine verimlidir (Havran, Karşiyaka gibi). Özellikle ülkemizde yetiştiriciliği yaygın olarak yapılan Papaz, Can-1 ve Turfanda-Can çeşitleri kendine uyuşmazdır (Özçağiran ve ark., 2005).

8. ÇEŞİTLERİ

Ülkemizde *P.cerasifera* Ehrh. türünün kültürü tamamen Anadolu menşeli yerli çeşitler ile yapılmaktadır. Bu çeşitlere Can, Karşiyaka, Orta Can, Söbü Can, Turfanda Can, Havran, Aynalı, Kebab, Papaz ve Mut Eriği, örnek olarak verilebilir (Özçağiran ve ark., 1978; Bayazıt ve Yılmaz, 2011). Bu çeşitler arasında ‘Papaz’ ve ‘Can’ oldukça popülerdir.

8.1. Papaz

Kökeni Anadolu’dur. Sinonimleri Dumanlı Papaz, Küllü Papaz’dır. Can erikleri içerisinde en fazla üretilen, meyveleri oldukça kaliteli bir çeşittir. Ağaçları büyük, yayvan ve kuvvetli gelişir. İnce dallar oluşturur. Dalları gevrekler. Erken çiçeklenmeden dolayı bazı yıllar ilkbahar geç donlarından zarar görür. Yeşil olum döneminde meyve sert, sulu, kütür kütür ve tatlı-ekşidir. Diğer yeşil erik çeşitlerine göre daha parlak koyu yeşil ve iridir (Şekil 9 ve 10). Meyve basık yuvarlak karın çizgisi belirgindir. Meyve kabuğu puslu ve incedir. Meyve eti yeşil renklidir. Yeşil meyveleri Nisan-Mayıs aylarında hasat edilir. Olgunlaşması Bornova/İzmir ekolojisinde Haziran ayı başındadır. Olgun

meyveleri yeşil zemin rengi üzerine parçalı morumsu kırmızıdır. Olgun meyveler tatlı ve bol suludur. Olgun meyve ağırlığı 34.8 g'dır. Çekirdek meyve etine bağlıdır. Hasatönü dökümü şiddetlidir. Verimlidir. En iyi dölleyicisi Aynalı çeşididir (Özçağırın ve ark., 2005; Özkarakaş ve ark., 2006; Hepaksoy ve Eroğul, 2008).



Şekil 9. Papaz erik meyveleri, Manisa (24.5.2022) (Anonim, 2022ı)



Şekil 10. Papaz erik ağacı, Manisa (24.5.2022) (Anonim, 2022j)

8.2. Can erik

Hem yeşil meyvesi, hem de sert olum devresinde toplandığı takdirde, olgun meyvesi taze olarak tüketilmeye uygundur. Ağaçları kuvvetli ve çok verimlidir. Olgunlaşması Bornova/İzmir ekolojisinde Haziran ayı ortasındadır. Hasatönü dökümü fazladır. Papaz eriğine nazaran daha yuvarlak şekilli ve daha açık yeşil renklidir. Yeme kalitesi Papaz eriğinden sonra gelir. Meyve kabuğu ince dokuludur. Meyve eti mayhoş ve suludur. Et dokusu incedir. Meyve sapı daldan zor, meyveden kolay ayrılır. Kendine uyuşmazdır (Şekil 11 ve 12) (Özçağırın ve ark., 2005). Cin eriği dölleyici olarak tavsiye edilir.



Şekil 11. Can eriği (Anonim, 2022k)



Şekil 12. Can eriği Mersin, Silifke, Göksu Vadisi (Anonim, 2022k)

8.3. Havran

Anadolu orjinlidir. Ağaçlar orta kuvvetli ve yayvan gelişir. İlkbahar geç donlarından bazı yıllardan etkilenir. Meyveleri orta iri, sap çukuru derinde, karın çizgisi hafif derindir. Yeşil olumda kabuğu açık yeşil renktedir. Olgunlaşma dönemine doğru meyve kabuğu sarı-turuncu renkten kırmızı renge dönüşür (Şekil 13 ve 14). Meyve kabuğu ince, çekirdeği küçüktür. Meyve kabuğu, meyve etinden çok kolay ayrılır. Çok sulu mayhoştur. Komposto yapımına uygundur. Yeşil meyveleri Nisan-Mayıs aylarında hasat edilir. Ham meyveleri, Papaz eriğinden 10-15 gün önce hasat edilir. Yeme kalitesi Papaz ve Can'dan sonra gelir. Olgunlaşması Bornova/İzmir ekolojisinde Haziran ayı ortasıdır. Kendine verimlidir (Özçağırın ve ark., 2005; Hepaksoy ve Eroğul, 2008).



Şekil 13. Havran Çeşidi Meyveleri (Anonim, 2022l) Şekil 14. Havran çeşidi Meyveleri (Anonim, 2022m)

Ülkemizde can erik çeşit seleksiyon çalışmaları sonucunda; Ayanoğlu ve ark. (1992) Akdeniz Bölgesi'nden 12 tip, Önal ve ark. (1990) Ege Bölgesi'nde 9 tip seçmişlerdir. Ayanoğlu ve Yılmaz (1995) Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yapmış olduğu seleksiyon çalışmasında erkencilik bakımında 5, meyve kalitesi bakımından 11 tipi belirlemişlerdir. Ülkemizde farklı dönemlerde farklı araştırmacılar tarafından yerel can erik tip ve çeşitlerinin morfolojik ve pomolojik özellikleri üzerine çalışmalar yapılmaktadır (Demirsoy, 1999; Özkarakaş ve ark., 2006; Safder ve Yılmaz, 2011; Gündüz ve Saraçoğlu, 2012; Öncül ve Aygün, 2021)

Rusya'da yapılan çalışmalarda, *P. cerasifera* Ehrh. eriğinin endüstriyel (konserve) üretimi için ilgi çeken 17 tip tespit edilmiştir. Bu çeşitlerin meyve ağırlığı 8-28 g, SÇKM %11.27-15.43, şeker toplamı %5.6 -9.7, asitlik (malik) %1.31-3.66 ve pektik maddeler % 0.56-1.00 arasındadır (Eremin, 2020).

8.4. Nigra

Süs eriği olarak kullanılır. Kökeni belirsizdir. 6 m'ye kadar boylanabilir. Sık dallı yuvarlak taç oluşturur. Yaprakları basit, oval, eliptik şekilli, kenarları tırtıklı ve hafif sivri uçludur. Çiçekleri pembedir. Çiçekleri mayıs buketlerinde bulunur. Her türlü toprak tipine toleranslıdır. Soğuklara dayanıklıdır. Kuraklığa orta derecede dayanım gösterir. Su basmasına düşük toleranslıdır. Meyve tutumu azdır (Şekil 15).



Şekil 15. Nigra çeşidinin çiçekleri (Anonim, 2022n)

9. ANAÇLARI

Modern meyve yetiştiriciliğinde anaçlar önemli bir yere sahiptir. Anaçlar üzerine aşılı çeşitlerin büyüme kuvvetini, erkenciliğini, verimliliğini, meyve kalitesini, farklı stres faktörlerine (toprak, iklim, hastalık ve zararlı) karşı dayanımını etkilemektedir. Farklı erik türleri (*P.*

cerasifera Ehrh., *P. domestica* L., *P. institia* L., *P. marianna* İned.) hem erikler için hem de diğer prunus türleri (şeftali, nektarin, kayısı badem) için anaç olarak kullanılmaktadır. Bunlar arasında *P. cerasifera* Ehrh. (myrobalan) özellikle anaçlık özellikleri bakımından yaygın olarak kullanılan türdür. Myrobalan anaçlarına gösterilen bu ilgi, uygun agronomik özelliklere sahip olması ile birlikte geniş toprak ve iklim koşullarına adapte olabilmesindeendir. Bu agronomik özellikler arasında; hızlı büyümesi ve kök asfeksine, demir kaynaklı kloroza, tuzluluğa, kök-ur nematodlarına, toprak kaynaklı patojenlere (mantarlar ve bakteriler) ve fitoplazmalara karşı yüksek tolerans sağlaması ile çoğu şeftali-nektarin, badem ve japon erikleri ile iyi aşı uyumu göstermesi gelmektedir. Ayrıca bu toleranslara sahip genotipler, yeni anaçların ıslahı için gen kaynağı oluşturması bakımından değer taşımaktadır (Güleryüz ve Erçişli, 1995; Reig ve ark, 2018).

Dünyada birçok ıslah programında myrobalan anaçlarının geliştirilmesi üzerine çalışılmaktadır. Bu konudaki çalışmalar en çok İspanya, Fransa, ABD, İngiltere, Romanya ve Rusya'da yapılmaktadır. Bu ıslah programlarından hem tohum hem de klon anaçları geliştirilmiş ve bazıları serbest bırakılmıştır. Ülkemizde de yapılan anaç seleksiyon çalışmalarında Samsun Çarşamba bölgesinde 9 tip (Demirsoy, 1999), Marmara bölgesinde 5 tip (Erbil, 2000) seçilmiştir. Gür ve ark. (2020) da 6 can erik genotipini anaçlık bakımından ümitvar bulmuşlardır.

Myrobalan anaçları ile farklı türlere ait çeşitler arasında aşı uyumsuzlukları ortaya çıkmaktadır. Genelde Can eriği, Avrupa eriği, Japon eriği, şeftali ve badem çeşitlerinin birçoğu ile iyi uyuma gösterir (Reig ve ark., 2018). President (Avrupa eriği) ve Kelsey (Japon eriği) gibi çeşitlerle tam bir uyuma göstermez (Özçağırın ve ark., 2005).

Kayısı türünün çeşitleri ile myrobalan anaçları arasında sık sık aşı uyuşmazlığı meydana gelir. Gecikmiş uyuşmazlık nedeni ile myrobalan anaçları üzerine aşıli kayısılarda çok kuvvetli rüzgarlardan sonra aşı noktasında kırılma ve zayıflama görülmektedir (Dimitrova ve Marinov, 2002). Yapılan 30 yıllık bir çalışmada, ‘Dzhanka 4’ ve ‘Aydemirska’ myrobalan tohum anaçları bazı kayısı çeşitleri ile iyi uyuşma gösterdiği bildirilmiştir (Dimitrova ve Marinov, 2002). Erbil (2000) tarafından seçilen can erik tiplerinden biri (E-95) Stanley erik çeşidi ile uyuşmazlık gösterirken, diğerleri (E-38, E-26, E-84 ve E-11) iyi uyuşma sağlamıştır (Erbil, 2000). Gür ve ark. (2020) ise anaçlık bakımından seçilen 6 can erik genotipinin incelenen 6 aylık periyotta Aprikoz kayısı çeşidi ile herhangi bir uyuşmazlık belirtisi saptanmazken, Monreo şeftali çeşidinde sadece 1 genotip (Şph 4) ile uyuşur bulunduğunu rapor etmişlerdir.

9.1. Myrobalan tohum anaçları

Myrobalan tohum anaçları çok eskiden beri Türkiye, Balkanlar ve Avrupa’da yaygın olarak kullanılmaktadır. Kuvvetli/yarı kuvvetli anaçlar olup, genellikle 5-6 m boyunda ağaçlar yaparlar. Kış soğuklarına ve kuraklığa dayanıklıdır. Çok ağır nemli veya hafif kumlu topraklarda yetişebilirler. Bu anaçlar üzerinde ağaçlar 4-5 yıl sonra meyve vermeye başlar. Dip sürgünü oluşumu azdır. Kökleri yüzeyseldir, ancak ağaca iyi bir destek sağlar. Çöğürleri nispeten uniform bir gelişme gösterir ve aşya gelme oranı yüksektir. Kök-ur kanserine direnci iyi, kök çürüklüğüne direnci orta, kök-ur nematodlarına, bakteriyel kansere ve meşe kök mantarına direnci ise düşüktür. (Özçağırın ve ark., 2005; Lanauskas ve ark., 2019; Anonim, 2022o).

Myrobalan tohum anaçları özellikle ağır topraklarda diğer *Prunus* türlerine anaç olarak tercih edilmektedir. Yapılan 30 yıllık bir çalışmada, ‘Dzhanka 4’ ve ‘Aydemirska’ myrobalan tohum anaçları hem daha ağır hem ıslak hem de daha hafif topraklar için iyi bulunmuştur. ‘Aydemirska’ iyi bir çekirdek çimlenme oranı gösterirken aşılama için kolay, kalın düz gövdeler oluşturmuştur. ‘Dzhanka 4’ kuvvetli ve ‘Aydemirska’ yarı kuvvetli gelişme sağlamıştır. Bazı kayısı çeşitleri ile iyi uyuşma göstermiştir (Dimitrova ve Marinov, 2002).

9.2. Myrobalan klon anaçları

Dünyada birçok myrobalan klon anacı geliştirilmiştir ve geliştirilmeye devam edilmektedir (Tablo 1). Ticari erik yetiştiriciliğinde daha çok Myrobalan 29C ve Mariana 2624 erik klon anaçları kullanılmaktadır.

9.2.1. Myrobalan 29C

Myrobalan 29C ABD Kaliforniya’da geliştirilmiş ve 1920 yılında serbest bırakılmıştır (Pinochet ve ark., 1998). Myrobalan 29C, kök-ur nematodlarına (*Meloidogyne spp.*) karşı direnci nedeniyle erik ve kayısılar için geliştirilmiştir (Güney, 2019). Yarı bodur ile kuvvetli arasında gelişim gösterir. Dayanıklı, uzun ömürlü, güçlü standart ağaçlar yapar. Kireçli topraklara dayanıklıdır. Su basmalarına dayanım gösterdiği halde ekstrem ağır topraklarda iyi performans göstermez. Kuraklığa orta derecede dayanır. Çeliklerle çoğaltılır. 2-3 yaşında meyve vermeye başlar. Sık dikime uygundur. İlk yıllarda kök sistemi zayıf olduğundan destek isteyebilir. Ca ve K alması iyidir. Ülkemizde örtü altı yetiştiricilikte tercih edilen anaçtır. Üzerine aşılana çeşidin verimliliği üstüne olumlu etki yapar. Myrobalan 29C'nin *Pratylenchus vulnus*'a

(kök lezyon nematodu) duyarlıdır (Pinochet vd. 1998). Kök çürüklüğüne dayanıklıdır. Prune brownline hastalığına hassastır. Bakteriyel kansere orta derecede duyarlıdır. Çoğu kültür çeşidi ile uyumludur. Bazı kayısı çeşitleri ile aşı uyumsuzluğu gösterir (Kishore ve ark., 1991).

9.2.2. Myrobolan B

East Malling Enstitüsü tarafından *P. cerasifera* Ehrh. seleksiyonundan, 1936 yılında geliştirilmiştir. Çok kuvvetli gelişen, erikler için standart klon anacıdır. Avrupa erikleri için yaygın olarak kullanılan bu anaç, odun çeliği ve daldırmayla çoğaltılır. Köklenmesi iyidir. Verimli ağaçlar oluşturur. Kuraklığa ve değişik toprak koşullarına toleranslıdır. Kök-ur nematodlarına dirençlidir. *Pseudomonas* türleri ve *Armellaria mellea*'ya karşı dirençlidir. *Phytophthora cactorum* ve *verticillium*'a hassastır. Birçok kültür çeşidi ile iyi uyuşur (Güleryüz ve Erçişli, 1995; Özçağırın ve ark., 2005; Reig ve ark., 2018;).

9.2.3. Myrotop®' (*P. cerasifera*)

Fransa INRA'da ağır topraklarda kayısılar için nematodlara dayanıklı ve bakteriyel kansere daha toleranslı geliştirilen yeni bir anaçtır. Bu anaç üzerinde araştırmalar devam etmektedir (Duval ve ark., 2012). Şarka virüsüne az duyarlıdır (Rubio ve ark., 2013).

İspanya'da bir araştırma enstitüsü tarafından yapılan myrobalan seleksiyon programı sonucunda en iyi performans gösteren iki anaç 'Ademir' ve 'Adara' (Moreno ve ark., 1995a ve 1995b) 90'lı yıllarda serbest bırakılmıştır (Reig ve ark., 2018). 'Adara' nın erik, şeftali, nektarin, kiraz ve vişne çeşitleri ile iyi uyduğu ağır, killi, yüksek kalkerli topraklara adapte olabildiği bildirilmektedir. Kuvvetli gelişme gösterir. Çelikle kolayca çoğaltılır. Kök asfeksisine dayanıklıdır. Yine

‘Ademir’ anacının, Myrobolan B klon anacından daha iyi olduğu, Myrobolan B’ ye göre % 15 bodurluk sağladığı, dik gelişme gösterdiği, % 10 aktif kireç taşıyan topraklarda kloroz göstermediği ve taban suyunun yükselmesine dayanıklı olduğu belirlenmiştir. Çelikleri kolayca köklenir (Moreno ve ark., 1995a; Moreno 1995b; Reig ve ark., 2018).

Fransa’da *Meloidogyne spp.*'ye ve diğer nematod ırklarına karşı geniş ve yüksek bir direnç gösteren klonlar (P.2175, P.1079 ve P.2980) geliştirilmiştir (Lecouls, 1999). Bu anaçlar kuvvetli gelişme göstermektedir. P.2175 ve P.2980 klonları bir çok şeftali çeşidiyle iyi uyuşmaktadır (Fernández ve ark., 1994).

9.3. *P. cerasifera*'nın hibrit anaçları

P. cerasifera Ehrh.'nın diğer türlerle doğal veya yapay melezlenmesi sonucu ortaya çıkan hibrit türlerden anaç ıslahı yapılmaktadır. Bunlardan en bilineni *P. cerasifera* Ehrh. ile *Prunus munsoniana* Wight ve Hedrick.'nın doğal bir melezi olduğu kabul edilen *P. marianna* İned.'dir. Bunun yanı sıra son yıllarda erik x şeftali, erik x badem melezlemeleri popülerlik kazanmaya başlamıştır.

9.3.1. Marianna anaçları

Bu tür ABD, Teksas'ta ortaya çıkarılmıştır. Odun çelikleri ile çoğaltılır. ABD'de Japon eriklerine anaç olarak kullanılır. Bazı erik çeşitleri (Burbank) bu anaç üzerinde iyi gelişmez. Kaliforniya'da, bu türden kuvvetli gelişen iki klon anacı elde edilmiştir. Bunlar Marianna 2624 ve Marianna 2623'tür. Her iki anaç ağır, nemli topraklara uygun olup, kök-ur nematoduna ve boğaz kanserine oldukça dayanıklıdır. Ayrıca, meşe kök mantarına (*Armillaria mellea*) dayanıklı olmakla beraber, Marianna 2624'ün dayanıklılığı daha fazladır. Yine bu iki anaç,

Dematophora necatrix'nin sebep olduğu kök çürüklüğüne de oldukça dayanıklıdır. Mariana 2624 çoğu çeşitle uyumludur ve yarı bodur bir ağaç üretir. Bu anaç, ıslak, ağır toprakları tolere ettiği için tipik olarak kuzey Kaliforniya'da kullanılmaktadır. Çok çeşitli toprak türlerine ve iklim koşullarına iyi uyum sağlar (Anonim, 2022p; Özçağiran ve ark., 2005).

9.3.2. Marianna GF 8-1

Fransa'da geliştirilmiştir. Bu anaç kalkerli topraklara toleranslıdır. Kök- ur nematodların dirençli, bakteriyel kansere hassastır (Reig ve ark., 2018).

9.3.3. Rootpac® 20

P. besseyi x *P. cerasifera* melezidir. Zayıf anaçtır. Bu anacın gelişme kuvveti GF 677 anacının %40-50'si kadardır. Dik ve kompakt gelişir. Sık dikime uygundur. Verimlidir. Meyve kalitesini artırır. Soğuk ve nemli topraklara adapte olur. Tuza ve kloroza orta toleranslıdır. Kök- ur nematodlarına orta toleranslıdır. *Rosellinia necatrix*'e toleranslıdır. *Agrobacterium tumefaciens*' a hassastır. Şeftali, nektarin, Japon eriği, badem ve bazı kayısı çeşitleriyle uyuşma gösterir (Anonim, 2022r).

9.3.4. Rootpac® R (Replantpac)

P. cerasifera x *P. dulcis* melezidir. İspanya'da, Agromillora Iberia, S.L. tarafından selekte edilmiştir. Kuvvetli gelişme gösterir. Çok az dip sürgünü yapar. Bol verimlidir. %8-%15 arasında aktif demir içeren topraklarda demir klorozuna toleranslıdır. Soğuklara ve değişik iklim koşullarına uyumludur. Yeşil yapraklıdır. Odun çelikleri ile çoğaltılması zordur. Doku kültüründe iyi çoğalır. Birçok erik, badem, şeftali ve nektarin çeşitleri ile iyi uyuşma sağlar. Bazı kayısı çeşitleri ile

uyuşmazlık gösterir. Kök-ur nematodlarına yüksek toleranslı, *Agrobacterium tumefaciens*'e hassas, *Rosellinia necatrix*'e dirençli ve kök lezyon nematoduna hassastır (Pinochet, 2010).

9.3.5. Myrobalan GF 3-1

P. cerasifera x *P. salicina* melezidir. Franda'da (INRA) geliştirilen GF 3-1 anacı kayısılar ile iyi uyuşma göstermektedir. Kireçli topraklara ve su basmasına toleranslıdır. Kök-ur nematodlarına dirençlidir (Fernández ve ark., 1994). Kuvvetli ağaçlar oluşturur. Çelikle kolayca çoğaltılır. Erkenci ve kuru, taşlı topraklarda performansı iyidir (Kishore ve ark., 1991).

9.3.6. Kırımsk 1 / VVA-1

P. tomentosa ve *P. cerasifera* melezidir. Rusya'da geliştirilmiştir. Erik, şeftali ve kayısı için kullanılabilir. Pixy anacından bazen biraz daha küçük, bazen biraz daha büyük, yarı bodur bir ağaç gelişimi gösterir. Meyve büyüklüğü Pixy'den daha iyidir. Soğuklara dayanıklıdır. Bodur anaç olduğu için iyi bir sulama ve verimli toprak ister (Anonim, 2022s).

10. YETİŞTİRİCİLİĞİ

10.1. Ekolojik istekleri

P. cerasifera Ehrh. yetiştiriciliği için en uygun yerler muhtemelen ılıman ve sıcak ılıman bölgelerdir. Erikler -35 °C hatta -40 °C kadar kış donlarına dayanabilirler. Ancak ilkbaharda erken çiçek açtığı için ilkbahar geç donlarına karşı hassasiyet gösterirler. Bu nedenle ilkbahar geç don riski bulunan bölgelerde güvenli bir şekilde yetiştirilemezler. Ülkemizde Marmara Bölgesi'nde bazen Ege Bölgesi'nde ilkbaharda don zararları görülebilmektedir (Özçağırın ve ark., 2005 Popescu, I. ve Caudullo, G., 2016).

Toprak isteği bakımından seçici değildir. Kireçli, çakıllı ve kumlu veya besin açısından fakir olan toraklardan çok ağır nemli topraklara kadar çok çeşitli toprak tiplerinde yetişebilirler (Özçağırın ve ark., 2005; Popescu, I. ve Caudullo, G., 2016).

Can eriklerinin soğuklama ihtiyacı düşük olup, +7.2 °C nin altında 400-600 saat soğuklama isterler (Karamürsel, 2011).

Tablo 1. Myrobalan klon anaçları ve özellikleri

Anaç Adı	Türü	Orjin	Gelişme kuvveti	Kalkerli topraklara tolerans	Kök-ur nematodlarına tolerans	Referans
Adara	<i>P. cerasifera</i>	İspanya	Kuvvetli	Yüksek	Dirençli	Reig ve ark., 2018
Ademir	<i>P. cerasifera</i>	İspanya	Kuvvetli	Yüksek	Dirençli	Reig ve ark., 2018
Myrobalan B	<i>P. cerasifera</i>	İngiltere	Kuvvetli	Hassas	Orta	Reig ve ark., 2018
Myrobalan 29 C	<i>P. cerasifera</i>	ABD	Yarı bodur	Toleranslı	Dirençli	Kishore ve ark., 1991; Pinochet, 2010
Myrobalan 713 AD	<i>P. cerasifera</i>	İspanya	Kuvvetli	Toleranslı	Dirençli	Reig ve ark., 2018
Myrobalan P 1254	<i>P. cerasifera</i>	Fransa	Çok kuvvetli	Toleranslı	Yüksek	Pedersen, 2010
Myrocal® Fercino	<i>P. cerasifera</i>	Fransa	Kuvvetli	Toleranslı	-	Pedersen, 2010
Myrobalan P.2175	<i>P. cerasifera</i>	Fransa	Kuvvetli	Toleranslı	Diençli	Lecouls, 1999; Fernández ve ark., 1994
Myrobalan P.2980	<i>P. cerasifera</i>	Fransa	Kuvvetli	Toleranslı	Dirençli	Lecouls, 1999; Fernández ve ark., 1994
Myrotop®	<i>P. cerasifera x P. amygdalus?</i>	Fransa	Kuvvetli	Toleranslı	Dirençli	Duval ve ark., 2012; Rubio ve ark., 2013
Marianna 2624	<i>P. cerasifera x P. munsoniana</i>	ABD	Yarı kuvvetli	Toleranslı	Dirençli	Reig ve ark., 2018
Marianna GF 8-1	<i>P. cerasifera x P. munsoniana</i>	Fransa	Yarı bodur	Toleranslı	Dirençli	Reig ve ark., 2018
Miral 3278 AD	<i>P. cerasifera x P. amygdalus?</i>	İspanya	Kuvvetli	Toleranslı	Hassas	Reig ve ark., 2018
Myrobalan GF 3-1	<i>P. cerasifera x P. salicina</i>	Fransa	Kuvvetli	Toleranslı	Dirençli	Kishore ve ark., 1991; Reig ve ark., 2018
Kırmsk 1 / VVA-1	<i>P. tomentosa x P. cerasifera</i>	Rusya	Yarı bodur	-	-	Anonim 2022s
Rootpac® R(Replantpac)	<i>P. cerasifera x P. dulcis</i>	İspanya	Kuvvetli	Toleranslı	Dirençli	Pinochet, 2010
Rootpac® 20	<i>P. besseyi x P. cerasifera</i>	İspanya	Bodur	Orta	Orta	Pinochet, 2010
Plumina® Ferlenain	<i>P. besseyi x P. cerasifera</i>	Fransa	Yarı Kuvvetli	-	-	Pedersen, 2010

10.2. Çoğaltılması

Erikler tohumla çoğaltıldıklarında açılma gösterdiklerinden ismine doğru tipler meydana gelmez, bu nedenle aşı ile çoğaltılırlar. En fazla durgun T-göz aşısı kullanılır. Aşılama da kullanılacak anaçlar tohumla, daldırmayla, çelikle ve doku kültürü yöntemleri ile çoğaltılmaktadır.

11. BAHÇE TESİSİ

11.1. Çeşit seçimi

Ülkemizde can erik yetiştiriciliğinde kullanılan çeşit sayısı fazla değildir. Son yıllarda özellikle Can erik çeşitlerinin örtü altında turfanda (Mart-Nisan-Mayıs) yetiştiriciliği önem kazanmıştır. Can erik çeşitleri çoğunlukla kendine uyumsuzdur. Bu nedenle bahçede uygun dölleyici çeşit bulundurulmalıdır. Mersin'deki örtü altı erik yetiştiricileri Can erik çeşidi için Cin erik (Dik erik) adını verdikleri lokal çeşidi dölleyici olarak kullanmaktadırlar. Dölleyici çeşit uyumsuzluk göstermemeli, bol çiçek tozu vermeli, çiçek tozu canlılığı yüksek olmalı ve ana çeşitle aynı zamanda çiçek açmalıdır. Bununla birlikte kendine verimli olan çeşitlerde dölleyici kullanılması verimi daha da artırır.

11.2. Anaç seçimi

Anaç seçimi önemlidir. Toprak yapısına uygun anaçlar seçilmelidir. Bunun için bahçe tesisinden önce mutlaka toprak analizleri yapılmalıdır. Bununla birlikte Myrobalan anaçlarının değişik toprak tiplerine uyum gösterdikleri bilinmektedir. Tohum anaçlarının yansira son yıllarda klon anaçları erik yetiştiriciliğinde kullanılmaya başlanılmıştır. Bu anaçlar arasında en fazla Myrobalan B, Myrobalan 29C, Myrobalan GF 3-1, Marianna 2624 ve Marianna GF 8-1 gelmektedir. Özellikle Myrobalan 29C örtü altı yetiştirildiğinde ve sık dikim erik yetiştiriciliğinde sıkça kullanılan popüler anaç olmuştur. Ayrıca anaç ile çeşit arasında aşı uyuşma durumları dikkate alınmalıdır. Papaz çeşidi Myrobalan B ve Myrobalan 29C ile iyi bir uyuşma

sağladığı belirlenmiştir (Seferoğlu, 1991). Can çeşidi Myrobalan 29C anacı üzerinde iyi bir gelişme göstermektedir.

11.3. Yöney

Can erikleri ilkbaharda erken çiçek açtıklarından riskli bölgelerde ilkbaharın geç donlarından etkilenmektedir. Bu nedenle riskli bölgelerde uyunmanın geciktirilmesi için kuzey yönleri tercih edilmelidir.

11.4. Bahçe yerinin hazırlanması

Bahçe yerinin önceden temizlenerek (varsa taş, bitki kök artıkları vb.) arazi tesviye edilmelidir. Su birikimin önlenmesi için mutlaka drenaj yapılmalıdır. Sonbaharda derin sürüm yapılmalı gerekirse tekrar edilmelidir. Fidan dikiminden önce toprağa temel bir gübreleme yapılması faydalı olur.

11.5. Dikim şekli ve mesafeleri

Erik bahçeleri kare, dikdörtgen, üçgen, kontur vb. dikim şekilleri uygulanmaktadır. Genellikle üçgen, kare veya dikdörtgen şeklinde kurulur. Dikim mesafeleri anaç ve çeşide göre değişmektedir. Klasik bahçelerde 7x7 m, 7x6 m 6x6 m dikim mesafeleri verilir. Sık dikim bahçelerde ise dikim mesafeleri 5x5 ve 3x2 m arasında değişmektedir. Dölleyici çeşitler en iyi tozlanma ve döllemeyi sağlayacak şekilde bahçe içerisine yerleştirilmelidir. Her üçüncü sıranın üçüncü ağacı veya ikinci sıranın ikinci ağacı dölleyici olabilir. Bununla birlikte dölleyici çeşidin ekonomik değeri varsa her iki çeşit bloklar halinde yerleştirilebilir (Özçağırın ve ark., 2005). Örtü altı erik yetiştiriciliğinde tozlanma ve dölleme sorunları sıkça yaşanmaktadır. Bu nedenle serada beşte bir veya dörtte bir oranında daha fazla dölleyici bulundurulması yararlı olacaktır.

11.6. Fidan dikimi

Bahçede uygun sıra arası ve sıra üstü mesafelere göre dikim yerleri işaretlenir. Bunun için şeritmetre, ip, işaret çubukları ve dikim tahtalarından

yararlanılır. Her fidanın dikileceği yerde dikim çukurları açılır. Toprak tava geldiğinde dikim yapılır. Genellikle 1 veya 2 yaşlı fidanlarla bahçe kurulur. Dikimden önce fidanlarda kök ve taç budaması yapılır. Özellikle kurumuş kökler kesilir. Fidanlar aşı noktası toprak yüzeyinden yukarıda (5-10 cm) kalacak şekilde dikilir. Köklerin toprakla temasını sağlamak ve köklerin toprak içinde havada kalmasını önlemek için toprak iyice bastırılır. Yanlarına destek çubuğu dikilerek, bağlanır ve ardından mutlaka can suyu verilir.

Fidanlar kışı ılık geçen bölgelerde sonbaharda veya kış dinlenme dönemi boyunca dikilebilirler. Kışı sert geçen bölgelerde ise soğuklar geçtikten sonra uyanmadan hemen önce erken ilkbaharda dikilirler.

Erikler böceklerle tozlandığı için, çiçeklenme zamanı bahçeye hektara en az iki adet olmak üzere arı kovanı ilk çiçeklerin açtığı zaman getirilmelidir. Örtü altı yetiştiriciliğinde tozlanma ve dölleme için bambus arıları kullanılmalıdır. Bambus arıları daha çok çiçek tozu taşımakta ve daha çok çiçek ziyaret etmektedir. Daha düşük sıcaklıklarda çalışabilmektedir.

12. KÜLTÜREL İŞLEMLER

12.1. Toprak işleme

Ülkemizde erik bahçelerinde sonbahar, ilkbahar başı, ilkbahar sonu ve bazen de yaz mevsimi içerisinde olmak üzere bir yılda 3-4 kez toprak işleme yapılır. Ağaçların dipleri belle veya elle çapalanarak işlenir. Myrobalan anaçlarının kullanıldığı bahçelerde, kökleri yüzeysel geliştiğinden, derin işlemeden kaçınılmazdır (Özçağırın ve ark., 2005). Derin işleme toprağın üst kısmında gelişen kökleri kesilebilir. Buda ağaçların gelişmesi ve verimi üzerinde olumsuz etki yapar.

12.2. Sulama

Can erikleri her ne kadar kuraklığa toleranslı olmakla beraber kaliteli yüksek verim alınması için yağışın yeterli olmadığı zamanlarda mutlaka sulama yapılmalıdır. Ege Bölgesi'nde, erik bahçeleri Mayıs'ın ortasından sonbahar

yağışlarına kadar ortalama 10 (8-12) günde bir sulanır (Özçağırın ve ark., 2005). Yağışın yeterli olduğu bölgelerde ise hasattan sonra yağışın az olduğu yaz aylarında 2-3 kez sulama yapılır. Sulama karık, çanak, yağmurlama veya damla şekillerinden biriyle yapılır. Damlama sulama sistemi kullanılacaksa fidan dikiminden önce bu sistemin kurulması gerekmektedir. Özellikle sık dikim yapılan bahçelerde suya daha çok ihtiyaç duyulduğundan haftalık sulama programı belirlenip, düzenli şekilde uygulanmalıdır.

12.3. Gübreleme

Verilecek gübre miktarı toprağın yapısına, işlenme durumuna, ağaçların yaşına, gelişme kuvvetine, dikim sıklığına ve alınan ürün miktarına göre değişir. En doğru yol, yapılacak toprak ve yaprak analizlerine göre verilecek gübre miktarının ve çeşidinin belirlenmesidir. İyi bir verim ve kalite için optimum gübreleme yapılması oldukça önemlidir. Genel olarak verime yatmış bir erik bahçesinde dekar başına 40 kg % 21'lik amonyum sülfat, 50 kg % 18'lik süper fosfat ve 48 kg % 50'lik potasyum sülfat gübresi önerilmektedir. Besin elementi eksikliklerinde ağaçlarda bazı arazlar ortaya çıkar, büyüme ve gelişme yavaşlar, verim ve meyve kalitesi azalır. Özellikle Zn ve Fe eksikliklerine sıkça rastlanılmaktadır. Zn yetersizliğinde yapraklar küçülür, rozetleşir ve damar aralarında sarılık oluşur. Fe eksikliğinde genç yapraklarda sararmalar (kloroz) meydana gelir. Yine B eksikliğinde ağaçlarda zamklanma görülür. Ağaçların tomurcuk kabarması ile çiçek açma arasındaki dönemde, B elementine daha çok ihtiyaç duyar. Bor, çiçek tozlarının çimlenmesi üzerinde olumlu etki yapar (Özçağırın ve ark., 2005). Ca, Mg ve Fe gübrelemesi önemlidir. Fazla K gübrelemesi tuzluluğa neden olabilir. Sık dikim yapılan bahçelerde daha fazla gübreye ihtiyaç doğacağından bu bahçeler için uygun gübreleme programları oluşturulmalı, mümkünse damlama sulama sistemi ile birlikte haftalık programlar çerçevesinde verilmelidir.

12.4. Budama

Can erik çeşitleri genellikle yayvan taç teşkil etme eğiliminde olduklarından, goble (vazo veya çanak) şekli verilir. Fidan dikiminden sonra fidanlara 2-3 yıl boyunca şekil budaması yapılır. Dikimden sonra fidanların tepesi 70-80 cm'de tepesi vurulur. Eğer doğru yerden çıkmış yeterli sürgün varsa bu sürgünlerin uçları kesilir. Örtü altında eriklere goble şeklinde alçaktan taçlanma için 20-30 cm'den tepeleri vurulmaktadır. Şekil verildikten sonra budama bırakılır. Verime yatan ağaçlarda 2-3 yılda bir budama yapılır. Budama esnasında önce hastalıklı, kurumuş veya kırılmış dallar çıkartılır. İyi bir havalanma ve ışıklanma için ağacın iç kısımlarında sıkışıklık yapan dallar ile birbirine rakip olarak gelişen dallardan birisi kesilir. Örtü altı yetiştiricilikte oluşan fazla nemin bertaraf edilmesi için havalanma oldukça önemlidir. Yine çiçek oluşumu ve meyve kalitesi için ağacın her tarafının iyi ışıklanması gerekir. Bu nedenle örtü altı yetiştiricilikte budamaya daha çok özen verilmelidir. Son yıllarda örtü altında sık dikime uygun modifiye lider dallı sistemler uygulanmaktadır. Bu sistemde lider dal üzerinde meyve dalları oluşturulmakta, ışığın ağacın her tarafına girmesi ve iyi havalanması sağlanmaktadır. Diğer sert çekirdekli meyvelerde olduğu gibi erikte de gençleştirme budamaları başarılı olmamaktadır.

12.5. Seyreltme

Can eriklerinde ağaçtaki meyveler 2-3 defada derildiğinden, her meyve toplama işlemi seyreltme yerine geçmektedir. Her derimden sonra ağaç üzerinde kalan küçük meyveler irileşmektedir.

12.6. Derim

Can erikleri, çekirdek sertleştiği ve meyveler çeşide özgü iriliği aldığı ve sulandığı zaman, yeşil renkli olarak elle toplanır. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen ortalama süre 60-70 gündür. Tam olgunlukta derilen can eriklerinde meyveler, çeşide özgü rengi aldıklarında ve sert olum döneminde

hasat edilirler. Meyvenin yumuşamasına izin verilmez (Özçağırın ve ark.,2005). Meyveler sabahın erken saatlerinde saplı olarak toplanmalıdır. Meyvenin üzerindeki pus tabakasının mümkün olduğu kadar korunmalıdır. Özellikle Papaz çeşidinde pus tabakasının varlığı önemli bir kriterdir.

12.7. Verim

En yüksek verime 8-10 yaşlarında ulaşılır. Kültür koşullarında 50-60 yıl yaşar (verim süresi 35-45 yıldır). Rusya’da bir ağaçta ortalama yıllık verim 25-97 kg, hektara verim 12–13-ton civarındadır (Doronina ve Terekhina, 2004). Kırımında, uygun koşullarda, verimli yerel çeşitlerden 50-60 ton/ha verim alınabilmektedir (Eremin, 1978). Ülkemizde 15-20 yaşındaki verimli Can eriği ağaçlarından 80-120 kg meyve alınır. Bu rakam ağacın büyüklüğüne ve verimliliğine göre 160 kg’ a kadar çıkabilir (Özçağırın ve ark., 2005). Sık dikimli bahçelerde birim alandan alınan toplam verim klasik bahçelere göre daha yüksektir.

13. HASTALIK VE ZARARLILAR

Hastalık ve zararlılarla mücadelede uygulanacak kimyasallar ve dozları, tarım il ve ilçe müdürlükleri ve reçete yazma yetkisine sahip uzman mühendisler tarafından önerilmelidir (Anonim, 2022t).

13.1. Yaprak delen (Çil) hastalığı (*Coryneum beijerinckii*)

Hastalık etmeni meyve ağaçlarının yaprak, meyve, tomurcuk ve genç dallarına zarar verir. Yapraklarda zamanla delikler oluşur ve daha sonra dökülürler. Kültürel ve kimyasal mücadele yapılır.

13.2. Bakteriye kanser ve zamklanma (*Pseudomonas syringae* pv. *Syringae*)

Ana dallar ve gövde üzerinde oluşan kanserler ilkbaharda hızla ilerler. Kanserli dokuların yüzeyi ıslak ve yanık görünümlüdür. Bu bölgelerde zamklanma meydana gelir. Meyvelerde küçük, hafifçe çökük kahverengi

lekeler görülebilir. Kültürel önlem alınmalıdır. Kimyasal mücadele olarak bordo bulamacı uygulanır.

13.3. Eriklerde cep hastalığı (*Taphrina pruni*)

Hasta meyvelerin şekli ve rengi bozulur, uzun, yassı veya normalden çok daha büyüktür. Çekirdek yoktur. Meyve rengi önceleri sarımsı, zamanla grimsi ve kahverengiye döner. Daha sonra esmerleşerek kurur ve dökülürler. Kültürel ve kimyasal mücadele yapılır.

13.4. Kök kanseri hastalığı (*Agrobacterium tumefaciens*)

Hastalık bitkiye böcekler, nematodlar tarafından ya da don zararı, mekanik işlemler vb. nedenlerle köklerde oluşan yaralardan girer ve ur (tümör) oluşturur. Bu urların yüzeyi düzgün ve yumuşaktır. Uurlar büyüdükçe dış yüzeyleri kurur, esmerleşir ve pürüzlü bir görünüm kazanırlar. Hastalıklı fidanlar iyi gelişemezler. Genç ağaçlar kısa sürede kurur ve yaşlı ağaçlarda verim meyve kalitesi düşer. Kültürel önlem alınır. Kimyasal mücadele olarak bordo bulamacı uygulanır.

13.5. Erik pası (*Tranzschelia pruni-spinosae*)

Yaprığın alt yüzeyinde turuncu renkli püstüller oluşur. Genellikle şiddetli zarar oluşmaz. Ancak mayıs ve haziran ayları yağışlı geçmesi durumunda hem yaprak hem sürgün hem de meyvede zarar meydana gelebilir. Bu hastalığın daha şiddetli olmasına neden olur. Kültürel ve ilaçlı mücadele yapılır.

13.6. Kırmızı örümcekler (Akarlar)

Kırmızı örümcekler ağaçların yapraklarında, bitki özsuğunu emerek ve toksik madde salgılayarak zarar yaparlar. Şiddetli zarar gören yapraklar gümüş rengini alır ve tozlanmış gibi bir görünüm kazanırlar. Kültürel ve kimyasal mücadele yapılır.

13.7. Erik iç kurdu (*Cydia funebrana*)

Erik iç kurdunun larvaları, eriğin meyvelerinde zarar yapar. Larvalar genellikle sap dibinden, yanlardan ve iki meyvenin birbirine değdiği yerlerden girer. Meyvenin kabuk altını oyarlar ve meyvenin içinde tünel açarak çekirdeğe kadar giderler. Kültürel ve kimyasal mücadele yapılır.

13.8. Şarka virüs hastalığı (*Plum Pox*)

Doğada yaprak bitleri ile yayılan şarka virüsü her türlü bitki aksamaları ile (aşı kalemi, göz, çelik, kabuk vs.) taşınır. Bu virüs erik yapraklarında sarı leke, band ve halka şeklinde renk açılmalarına neden olur. Olgunlaşmadan evvel meyveler dökülür. Olgun meyvede bantlar ve halka şeklinde çöküntüler oluşur. Çekirdekte meyvedeki belirtinin iz düşümü görülür. Meyveler kuru, kauçuk gibi tatsız bir yapı alır. Genel olarak yaşlı ağaçlarda hastalık belirtileri çok güç tespit edilir. Kültürel ve kimyasal mücadele yapılır.

13.9. Mumya (*Monilya*) hastalığı

Mantari bir hastalık olan monilya hastalığı ağaçlarda çiçeklerin ve yaprakların kurumasına, meyvelerin çürümesine sebep olur. Meyveler ağaç üzerinde mumyalaşarak kalır. Bu hasta dallar ile siyah kabuklu mumya meyveler toplanarak bahçeden uzaklaştırılmalı ve imha edilmelidir. Özellikle seralarda çok nem olmasından dolayı iyi mücadele edilmezse sorun oluşturabilir.

14. KAYNAKLAR

- Anonim, (2022a). Mor yapraklı erik üzerinde normal yeşil yapraklı sürgünlerin çıkması. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2021-08_08_11_09_55_New_leaves_reverting_to_%27normal%27_green_color_on_a_Purple-leaf_Plum_along_New_Jersey_State_Route_21_\(McCarter_Highway\)_at_Interstate_280_\(Essex_Freeway\)_in_Newark,_Essex_County,_New_Jersey.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2021-08_08_11_09_55_New_leaves_reverting_to_%27normal%27_green_color_on_a_Purple-leaf_Plum_along_New_Jersey_State_Route_21_(McCarter_Highway)_at_Interstate_280_(Essex_Freeway)_in_Newark,_Essex_County,_New_Jersey.jpg) Erişim Tarihi: 17.10.2022.
- Anonim, (2022b). *Prunus cerasifera* var. *pissardii*, İspanya. https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Prunus_cerasifera_%27Pissardii%27#/media/File:Prunus_cerasifera_pissardii.003_-_Leon.jpg Erişim Tarihi: 14.10.2022.
- Anonim, (2022c). *Prunus cerasifera* var. *pissardii*, Çiçekleri İspanya. https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Prunus_cerasifera_%27Pissardii%27#/media/File:Prunus_cerasifera_var._pissardii._Guindal-cerezal_xapon%C3%A9s.jpg. Erişim Tarihi: 14.10.2022.
- Anonim, (2022d). *Prunus cerasifera* var. *pissardii*, Yaprakları İspanya. https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Prunus_cerasifera_%27Pissardii%27#/media/File:Prunus_pissardii_leaves.jpg Erişim Tarihi: 14.10.2022.
- Anonim, (2022e). Yabani *P. cerasifera* Ehrh. ağacı, Türkiye <https://hugepdf.com/download/seleksiyon-yolu-le-klonal-erik-analarnn-geliktiril-pdf> Erişim Tarihi: 14.10.2022.
- Anonim, (2022f). Yabani *P. cerasifera* Ehrh. meyveleri (19 Haziran 2013) https://en.wikipedia.org/wiki/Prunus_cerasifera#/media/File:Wildpflaume_Alt_hof-2.jpg Erişim Tarihi: 17.10.2022.
- Anonim, (2022g). Cherry plum: *Prunus cerasifera* var. *atropurpurea*. <https://www.flower-db.com/en/flowers/prunus-cerasifera-var-atropurpurea> Erişim Tarihi: 17.10.2022.
- Anonim, (2022h). *Prunus cerasifera* var. *atropurpurea*, İspanya. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/56/Prunus_cerasifera_var._atropurpurea_Plant_2009Mach15_DehesaBoyaldePuertollano.jpg Erişim Tarihi: 17.10.2022.
- Anonim, (2022ı). Papaz erik meyveleri, Manisa. <https://manisa.tarimorman.gov.tr/>

- Haber/826/Dumanli-Papaz-Erigi-Hasadi-Basladi. Erişim Tarihi: 27.10.2022.
- Anonim, (2022j). Papaz erik ağacı, Manisa. <https://manisa.tarimorman.gov.tr/Haber/826/Dumanli-Papaz-Erigi-Hasadi-Basladi>. Erişim Tarihi: 27.10.2022.
- Anonim, (2022k). Can eriği Mersin, Silifke, Göksu Vadisi. <https://turktob.org.tr/tr/silifkeden-can-erigi-ihracati/28985> Erişim Tarihi: 27.10.2022.
- Anonim, (2022l). Havran çeşidi meyveleri. <https://www.fidanistanbul.com/erik-fidani-havran> Erişim Tarihi:27.10.2022.
- Anonim, (2022m). Havran çeşidi meyveleri. <https://www.bursatarimmarket.com/havra-erik-fidani> Erişim Tarihi:27.10.2022.
- Anonim, (2022n). https://treeologic.com.au/wp-content/uploads/2017/09/TL_Prunus_cerasifera_vartieties.pdf Erişim Tarih: 17.10.2022.
- Anonim (2022o). <https://fps.ucdavis.edu/treedetails.cfm?v=1790> Erişim Tarihi :19.10.2022.
- Anonim (2022p). Plum Rootstock & Scion Selection. University of California, Agriculture and Resources Fruit & Nut Research & Information Center. https://ucanr.edu/sites/btfnp/fruitnutproduction/Plum/Plum_scion_root/ Erişim Tarihi: 20.10.2022.
- Anonim (2022r). <https://www.agromillora.com/rootpac/> Erişim Tarihi: 20.10.2022.
- Anonim (2022s). <https://www.orangeppintrees.co.uk/articles/fruit-tree-gardening/rootstocks-for-plum-trees> Erişim Tarihi: 20.10.2022.
- Anonim (2022t). Erik-badem hastalık ve zararlılar ile mücadele. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı ve Karantina Daire Başkanlığı, Ankara. https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Belgeler/Uretici_Bilgi_Kosesi/Dokumanlar/erik.pdf
- Ayanoğlu. H., Sağlamer, M., Onur, C. (1992). Akdeniz bölgesi can erik seleksiyonu. I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt I. (Meyve) s. 457-460.
- Ayanoğlu. H., Yılmaz, M.(1995). Doğu Akdeniz bölgesinde sofralık erik seleksiyonu II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt I. (Meyve) s. 189-193.
- Bajashvili, E. I. (1991). Studies of some species of *Prunus* Mill. genus. *Acta Horticulturae*, 283: 31–34.
- Bayazıt, S., Yılmaz, S. (2011). Bazı can erik (*Prunus cerasifera* Ehrh.) çeşit ve

- seleksiyon tiplerinin mut (Mersin) ekolojisindeki meyve özellikleri. *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16 (1): 1-9, 1300-9362.
- Chen, F. F., Sang, j., Zhang, J., Sang, J. (2018). Development of a green two-dimensional HPLC-DAD/ESI-MS method for the determination of anthocyanins from *Prunus cerasifera* var. *atropurpurea* leaf and improvement of their stability in energy drinks. *International Journal of Food Science and Technology*, 53: 1494–1502.
- Demirsoy, H. (1999). *Çarşamba Ovasında can erik (Prunus cerasifera Ehrh.) tiplerinin seleksiyon yoluyla ıslahı ve selekte edilen bazı tiplerin şeftali ve erikler için klon anaç olarak kullanılabilirliklerinin saptanması üzerinde araştırma*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Dimitrova, M., Marinov, P. (2001). Myrobalan (*P. cerasifera* Ehrh.) as a rootstock for apricot. In *VII International Symposium on Plum and Prune Genetics, Breeding and Pomology*, 577: 315-318.
- Doronina, A. J., Terekhina N. V. (2004). Crops *Prunus cerasifera* Ehrh. - cherry-plum. 2003-2009 Project «Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries. Economic Plants and their Diseases, Pests and Weeds. http://www.agroatlas.ru/en/content/cultural/Prunus_cerasifera_K/index.html
Erişim Tarihi: 14.10.2022.
- Duval, H., Masse, M., Jay, M. and Loquet, B. (2012). Results of french apricot rootstock trials. *Acta Horticulturae*, 966, 37-41.
- Erbil, Y. (2000). Bursa, Yalova ve Kocaeli yörelerinde *Prunus cerasifera* ehrh. türüne giren eriklerin bazı anaçlık nitelikleri üzerinde araştırmalar (Doktora Tezi). Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Eremin, G. V. (2020). The role of *Prunus cerasifera* Ehrh. in the origin, evolution and improvement of stone fruit cultivars. *Труды По Прикладной Ботанике, Генетике И Селекции*, 181(4): 136-143.
- Eremin, V. G. (1978). Genetic potential of species *Prunus cerasifera* ehrh and its use in breeding. In *Symposium on Plum Genetics, Breeding and Pomology*, 74: 61-66.
- FAOSTAT. (2020). Erik üretim istatistik verileri. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>.
Erişim tarihi: 27.10.2022

- Faust, M., Suranyi, D. (1999). Origin and dissemination of plums. *Horticultural Review*, 23: 179–231.
- Fernandez, C., Pinochet, J., Esmenjaud, D., Salesses, G., Felipe, A. (1994). Resistance among new *Prunus* rootstocks and selections to root-knot nematodes in Spain and France. *HortScience*, 29(9): 1064–1067.
- Güteryüz, M., Ercişli, S. (1995). Kayısı anaçları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(3).
- Gündüz, K., Saraçoğlu, O. (2012). Variation in total phenolic content and antioxidant activity of *Prunus cerasifera* Ehrh. selections from Mediterranean region of Turkey. *Scientia Horticulturae*, 134: 88–92.
- Güney, M. (2019). Development of an in vitro micropropagation protocol for Myrobalan 29C rootstock," *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 43 (6):7.
- Gür, İ., Koçal, H., Kaçal, E., Aydınli, M., Yalçın, B., Karamürsel, Ö. F., Sarısu, H. C., Demirtaş, İ. (2020). Selekte edilen bazı erik genotiplerinin monroe şeftali ve aprikoz kayısı çeşidi ile aşı uyuşma durumlarının belirlenmesi. *Meyve Bilimi*, 7 (1):1-9.
- Hegedüs, A., Halasz, J. (2006). Self-incompatibility in plums (*Prunus salicina* Lindl., *Prunus cerasifera* Ehrh. and *Prunus domestica* L.). A minireview. *International Journal of Horticultural Science*, 12(2):137-140.
- Hepaksoy, S., Eroğul, D. (2008). Önemli meyve çeşitleri. genel meyvecilik. *Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti.*, Ankara, 303-371.
- Horvath, A., Christmann, H., Laigret, F. (2008). Genetic diversity and relationships among *Prunus cerasifera* (cherry plum) clones, *Botany*, 86: 1311–1318.
- Jayasankar, S., Dowling, C., Selvaraj, D, K. (2016). Plums and Related Fruits. *Encyclopedia of Food and Health*. 401-405.
- Karamürsel, Ö. F. (2011). Erik yetiştiriciliği. *Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Yayınları*, 6.
- Kishore, D. K., Pandey, R. M., Sharma, Y.P. (1991). Plums. Temperate Fruits. Editörler: Mitra, S.K., Rathore, D. S., ve Bose T.K. Horticulture and Allied Publishers, Calcutta 700 020, India. ISBN:81-900171-1-.
- Lanauskas, J., Kviklys, D., Uselis, N., & Buskienė, L. (2019, May). Plum cultivar

- evaluation on myrobalan rootstock in Lithuania. *In Proceedings of the Latvian Academy of Sciences*, 73 (3), 232-237.
- Lecouls, A. C., Rubio-Cabetas, M. J., Minot, J. C., Voisin, R., Bonnet, A., Salesses, G., Esmenjaud, D. (1999). RAPD and SCAR markers linked to the Ma1 root-knot nematode resistance gene in Myrobalan plum (*Prunus cerasifera* Ehr.). *Theoretical and Applied Genetics*, 99(1): 328-335.
- Liu, W., Nisar, M. F., & Wan, C. (2020). Characterization of phenolic constituents from *Prunus cerasifera* Ldb leaves. *Journal of Chemistry*, 2020.
- Moreno, M.A., Tabuenca, M.C., Cambra, R. (1995a). Adara: a plum rootstock for cherries and other stone fruit species. *HortScience*, 30 (6): 1316–1317.
- Moreno, M.A., Tabuenca, M.C., Cambra, R. (1995b). Ademir, a Myrobalan rootstock for plums. *HortScience*, 30 (7): 1475–1476.
- Natic, M., Zagorac, D. D., Ciric, I., Meland, M., Rabrenovic, B., Aksic, M. F. (2020). Cold pressed oils from genus *Prunus*. *In Cold Pressed Oils*, 637-658.
- Önal, K., Özvardar, S., Gönülşen, N., Karabıyık, N. (1990). The selection of myrobalan (*Prunus cerasifera* Ehrh.) in aegean of Turkey. *XXIII International Horticultural Congress, Firenze, August 27-September 1, Italy*.
- Öncül, C., Aygün, A. (2021). Giresun ve ilçelerinde yetiştirilen yerel erik çeşitlerinin pomolojik ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Ziraat Mühendisliği*, (372): 101-115.
- Özbek, S. (1978). Özel meyvecilik. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 128: 392-483.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M. (2005). Ilıman iklim meyve türleri, sert kabuklu meyveler. *Ege Üniversitesi Yayınları, Ziraat Fakültesi Yayın*, 3, 566.
- Özkarakaş, İ., Ercan, N., & Gürnil, K. (2006). Ege bölgesinden toplanan bazı yeşil erik (*Prunus cerasifera* Ehrh.) materyalinin değerlendirilmesi. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 16(2), 35-49.
- Pinochet, J. (2010). ‘Replantpac’(Rootpac® R), a plum–almond hybrid rootstock for replant situations. *HortScience*, 45(2), 299-301.
- Popescu, I., Caudullo, G. (2016). *Prunus spinosa* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. U: European Atlas of Forest Tree Species,(San-Miguel-Ayanz, J.,

- de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. ured.), Luxembourg, str, 145.
- Reig, G., Zarrouk, O., i Forcada, C. F., Moreno, M. A. (2018). Anatomical graft compatibility study between apricot cultivars and different plum based rootstocks. *Scientia Horticulturae*, 237: 67-73.
- Rubio, M., Dicenta, F., Masse, M., & Duval, H. (2013). Susceptibility of *Prunus* rootstocks against Marcus and Dideron isolates of Plum pox virus by graft-inoculation. *Annals of Applied Biology*, 162 (2): 214-220.
- Seferoğlu, H. G. (1991). *Badem, kayısı ve erik anaçlarının bazı erik çeşitleriyle uyuşma durumları üzerinde araştırmalar* (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Slepneva, T., & Makarenko, S. (2020). Economic and biological evaluation hybrids of *Prunus cerasifera* Ehrem. var. *pissardii* Bail. in conditions of the Southern Urals. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 24, p. 00082). EDP Sciences.
- Song, W., Qin, S. T., Fang, F. X., Gao, Z. J., Liang, D. D., Liu, L. L., Yang, H. B. (2018). Isolation and purification of condensed tannin from the leaves and branches of *Prunus cerasifera* and its structure and bioactivities. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 185 (2): 464-475.
- USDA, (2022). Agricultural research service, national plant germplasm system. germplasm resources information network (grin-taxonomy). national germplasm resources laboratory, beltsville, maryland. URL:<http://www.nordic-baltic-genebanks.org/gringlobal/taxonomydetail.aspx?id=29860>. Erişim Tarihi: 14.10.2022.
- Wang, Y., Chen, X., Zhang, Y., Chen, X. (2012). Antioxidant activities and major anthocyanins of myrobalan plum (*Prunus cerasifera* Ehrh.). *Journal of Food Science*, 77(4), C388-C393.
- Zohary, D. (1992). Is the European plum, *Prunus domestica* L., a *P. cerasifera* EHRH. x *P. spinosa* L. allo-polyploid? *Euphytica*, 60(1): 75-77.
- 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* (No. Ed. 3). Oxford university press.

BÖLÜM 8

FRENKÜZÜMÜ & BEKTAŞIÜZÜMÜ

Doç. Dr. Volkan OKATAN¹

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü,
Eskişehir, Türkiye. : volkan.okatan@ogu.edu.tr Orcid ID: 0000-0001-5787-7573



1. GİRİŞ

Frenküzümü ve beктаşıüzümü botanik olarak asıl üzümler grubunda yer almaktadırlar. Bitkilerin gövde özelliklerine göre yapılan sınıflandırmada ise, çalimsı gövdeliler grubuna dahildirler (Ağaoğlu, 1986). Frenküzümü *Rosales* takımının *Saxifragaceae* familyasının *Ribes* cinsine girmektedir. *Ribes* cinsi dört alt cinsle ayrılmaktadır. Bunlar; *Berisia*, *Ribesia*, *Coreosma* ve *Grossularia* alt cinsleridir. Frenküzümleri *Ribesia* ve *Coreosma* alt cinsleri içinde bulunmaktadırlar. *Ribesia* alt cinsine ait türler kırmızı ve beyaz frenküzümlerini, *Coreosma* alt cinsine ait türler ise siyah frenküzümlerini içermektedir. Türkiye’de frenküzümünün beş türü olduğu ve bu türlerin; siyah meyveli frenküzümü (*Ribes nigrum* L.), kırmızı meyveli frenküzümü (Şekil 1 ve Şekil 2) (*Ribes rubrum* L.), Doğu Karadeniz frenküzümü (*Ribes orientalis* L.), Alp frenküzümü (*Ribes alpinum* L.) ve Kafkas frenküzümü (*Ribes biebersteinii* Berl. Ex. Dc.) olarak belirlenmiştir (Eyduran ve Ağaoğlu, 2007).



Şekil 1. Siyah, Kırmızı ve Beyaz Frenküzümü Meyveleri (Kaynak: Anonim, 2022).

Bektaşıüzümü *Saxifragales* takımının *Grossulariaceae* familyasının *Ribes* cinsi ve *Grossularia* alt cinsine girmektedir. *Grossularia* alt

cinsinde çok sayıda tür mevcuttur. Bunlardan sadece bir Avrupa türü olan ve Linne tarafından *Ribes grossularia* L. olarak adlandırılan tür beктаşıüzümü olarak tanımlanmaktadır (Ağaoğlu, 1986).



Şekil 2. Bektaşıüzümü Meyveleri (Kaynak: Volkan Okatan).

Frenküzümü ve Bektaşıüzümü asırlar boyunca hem bir gıda maddesi olarak tüketilmiş hem de bazı hastalıkların iyileştirilmesi amacıyla halk sağlığı için değerlendirilmişlerdir. Kayıtlara göre 400 yıldan fazla bir zamandır Kuzey Avrupa'da frenküzümü yetiştiriciliği yapılmaktadır. İngiltere'de Gerard'ın 1636 yılında yayınlanan "*Bitkiler*" kitabında tıbbi bitki ve çay olarak frenküzümü kullanımından

bahsedilmektedir. Ayrıca frenküzümü ve beктаşıüzümünün bahçe kenarlarında çit bitkisi olarak değerlendirildikleri belirtilmiştir (Barney ve Hummer, 2005).

Üzüksü meyveler grubunda yer alan frenküzümü ve beктаşıüzümü kendilerine özgü cezbedici şekil, renk, tat ve aroması ile taze tüketiminin yanında gıda endüstrisinde de çok çeşitli amaçlarla değerlendirilmektedirler. Bu türlerin meyve suyu, konsantre, çay, jöle, reçel, marmelat, komposto, şeker, dondurma, meyveli yoğurt, pasta ve bisküvi yapımında aroma ve tat verici olarak kullanım alanları bulunmakla beraber bu türlerden ilaç sanayisinde de katkı maddesi olarak yararlanılmaktadır. Bunların yanında özellikle likör üretimi için de siyah frenküzümü yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ayrıca *Ribes* türü bitkiler dünyanın pek çok yerinde ki park ve bahçelerde süs bitkisi olarak da değerlendirilmektedir. Bu nedenle bu bitkiler meyve türleri arasında çok özel bir yere sahiptirler (Pehluvan ve Güleryüz, 2004).

Frenküzümlerinin C vitamini içerikleri çok yüksek olup, C vitamini kaynağı olarak bilinen turunçgillerden 4-5 kat daha fazla oranda C vitamini içermektedir. Frenküzümlerinin insan sağlığı için üstün özellikleri nedeniyle dünyada daha fazla tüketilmesi ve dolayısıyla daha geniş bir alana yayılması beklenmektedir (Kaplan ve Akbulut, 2006).

Bilimsel çalışmalar sonunda frenküzümlerinin içeriğinde yüksek oranda antioksidan ve C vitamini saptanması meyveye olan talebin artmasına ve böylece üretim ve pazarlamanın artmasına sebep olmuştur. Ayrıca frenküzümünün sağlık açısından etkisinin, içeriğinde bulunan polifenolik bileşikler, flavonoidler ve antosiyaninlerin yüksek olduğunun bildirilmesi, bilinçli tüketici gruplarının bu türlere olan taleplerini artıracaktır. İnsan sağlığı açısından önemli olan

antosiyeninlerin dışında meyve içeriğinde bulunan diğer maddeler; fenolik asitler, flavonoller, kateşinler ve tanenler frenküzümü meyvelerini daha cazip bir ürün haline getirmektedir (Macheix ve ark., 1990; Lister ve ark., 2002; McDougall ve ark., 2005; Anttonen ve Karjalainen, 2006).

Frenküzümünden elde edilen meyve suyu organik bileşikler, esterler ve bunlar dışında 120'den fazla uçucu aroma bileşikleri içermeleri nedeniyle kendine has aroma profiline sahiptir (Varming ve ark., 2004). Frenküzümü ve beктаşıüzümü meyveleri vitamin ve protein açısından zengindir (Tablo 1). A vitamini, askorbik asit (C vitamini) ve potasyum bakımından zengin olup, kalorileri ve sodyumları düşüktür. Orta derecede tiamin (B1 vitamini), niasin (B3 vitamini) ve kalsiyum içerirler. Siyah frenküzümü çeşitlerinin C vitamini içeriği, 50 ila 250 mg/100 g taze ağırlık (%0.05 ila %0.25) arasında değişir ve diğer meyvelere göre çok yüksektir (Brennan, 1996). Ancak yabani tiplerde 800 mg/100 g taze ağırlık (%0,8) içerebilirler. Meyvedeki C vitamini miktarı çeşide ve yetiştirildiği ekolojik koşullara bağlıdır. Siyah frenküzümü antosiyeninler, toplam fenolikler ve antioksidan kapasite bakımından zengindir (Moyer ve ark., 2002). Bazı raporlarda, frenküzümü meyvesinde bulunan askorbik asidin, muhtemelen meyvelerdeki antosiyeninlerin ve diğer flavonoidlerin koruyucu etkileri nedeniyle, diğer kaynakların çoğundan daha kararlı olduğunu öne sürülüyor. Frenküzümü içeriğindeki ana antosiyeninler şunlardır: cyanidin-3-rutinoside, delphinidin-3-rutinoside, delphinidin-3-glucoside, cyanidin-3-glucoside (Latti ve ark., 2009).

Tablo 1. Frenküzümü ve Bektaşiüzümünün Besin Değerleri

Meyve	Su %	Kalori	Protein (g)	Yağ (g)	Karbonhidrat (g)	Vitaminler				
						A (I.U.)	B1 (mg)	B2 (mg)	Niacin (mg)	C (mg)
Siyah frenküzümü	81.96	63	1.4	0.41	15.38	230	0.05	0.05	0.3	181
Kırmızı frenküzümü	83.95	56	1.4	0.20	13.80	120	0.05	0.05	0.1	41
Bektaşiüzümü	87.87	44	0.88	0.58	10.18	290	0.04	0.03	0.3	27.7

(Kaynak: Hummer ve Barney, 2002)

2. BİTKİSEL ÖZELLİKLER

Frenküzümü ve bektaşiüzümü kültür çeşitleri vegetatif yolla çoğaltıldıkları için adventif kökler oluşturmaktadır. Bu kökler 40 cm derine ve 80 cm kadar da genişlik oluştururlar (Harmat ve ark., 1990). Kırmızı frenküzümü dikensiz çalı formunda bir habitüse sahip olup 1-1,5 metre arasında boylanmaktadır (Şekil 3 ve Şekil 4).



Şekil 3. Bektaşiüzümü Bitkisi Genel Görünümü
(Kaynak: Anonim, 2022)



Şekil 4. Kırmızı ve Siyah Frenküzümü Genel Görünümü
(Kaynak: Anonim, 2022)

Yapraklar 5-7 x 7-9 cm, elsi şekilde 3-5 loplu olup yuvarlaktır. Çiçek kurulu; 0-20 çiçekli yatık ya da sarkık salkım olup eksenü tüysüzdür. Brahtecikler ortalama 1 mm'dir. Çiçekler erdişi, yeşilimsi renkte ve mor benekli; çiçek tablası (hipantiyum) daima düz; çanak yapraklar açık; taç yapraklar çok küçüktür. Meyve şekli küremsi, 6-10 mm çapında, kırmızı, tüysüzdür. Çiçeklenme zamanı Mart-Nisan ayları arasındadır. Siyah frenküzümü meyveleri hoş kokuludur. Bitkileri çalı formunda olup, 1-2 metre boylanabilir. Yapraklar 8,5 x 10 cm boyutlarına ulaşabilen, üst yüzü tüysüz, alt yüzü ise sapsız hoş kokulu ve seyrek tüylüdür. Çiçek kurulu eksenü tüysüz olup, 5-10 çiçekli sarkık salkımdır. Brahtecikler ortalama 1 mm'dir. Çiçekler erdişi, kırmızımsı ya da kahverengimsi yeşil renktedir. Hipantiyum çan şeklinde; çanak yapraklar geriye kıvrık; taç yapraklar çanak yaprakların yaklaşık 2/3'ü kadar, beyazımsıdır. Meyve küremsi, çapı 10 mm'ye kadar, siyah ya da nadiren zeytin yeşili rengindedir. Bektaşiüzümü dikenli, 1-2 m boylarında çalılardır. Gövdesi üzerindeki düğümlerde (nod) 2-3 diken bulunur. Yapraklar 4-5 x 4-6,5 cm; seyrek tüylü veya tüysüz, tabanı kesik veya hemen hemen yuvarlaktır. Çiçekler; yaprak koltuğunda 1-3'lü, erdişi, soluk yeşil, bazen pembemsi; hipantiyum yarım küre şeklinde;

çanak yapraklar 5-7 mm, geriye doğru kıvrımlı; taç yapraklar beyaz ve çanak yaprakların ortalama 1/3'ü kadar**dır. Meyveleri ortalama 10 mm çapında, yeşil, sarı veya pembemsi kırmızı olup genellikle tüylüdür. Çiçeklenme zamanı mayıs-haziran aylarıdır (Chamberlain, 1972).



Şekil 5. Sırasıyla: Kırmızı, Siyah Frenküzümü ile Bektaşıüzümü Çiçekleri (Kaynak: Anonim, 2022).

3. KULLANIM ALANLARI

Frenküzümü nadiren taze tüketilir. Siyah frenküzümü ekşidir ve birçok insanı rahatsız eden güçlü, reçineli bir tada sahiptir. Kırmızı frenküzümü ekşidir ve bazı çeşitleri büyük tohumlara sahiptir. Taze tüketim için seçilen pembe ve beyaz frenküzümlerinin birkaç çeşidi vardır, ancak bu türler de taze olarak tüketim yerine farklı şekillerde değerlendirilir.

İşlenmiş frenküzümleri çok çeşitli kullanım şekillerine sahiptir. Siyah ve kırmızı frenküzümleri jöle, reçel veya şaraba dönüştürülebilir. Frenküzümü şurubu, dondurmaya tatlandırmak ve renklendirmek için kullanılabilir. Siyah frenküzümü cassis (crème de cassis) likörü yapımında kullanılır. *Ribes* türlerinin meyve suları yüksek oranda c vitamini içermeleri nedeniyle meyve suyu üretiminde aranan bir katma değer ürünüdür. Frenküzümü suyu pembe limonataya benzer ekşi bir tada sahiptir, siyah frenküzümü ise diğer meyve sularına renk ve lezzet

katmak için eklenir. Tüm frenküzümleri ekşidir, bu nedenle frenküzümü suyuna genellikle bir tatlandırıcı ve su eklenir. ABD'deki mor renkli şekerler üzüm aromalıdır ancak Avrupa'da mor renkli şekerler tipik olarak frenküzümü aromalıdır. Çünkü frenküzümü Avrupa'da çok popüler ve iyi bilinen meyvelerdendir. (Takata ve ark., 2007).

Hem siyah hem de kırmızı frenküzümleri, kuzey iklim şarapları için çok yıllık lezzetli meyvelere dönüştürülebilir. Avrupa'da siyah ve kırmızı frenküzümü, kızarmış etten pişmiş lahanaya kadar çeşitli yemek tariflerinde kullanılmaktadır (Allai ve ark., 2020).

Ribes türleri meyvelerinin sulu ve lezzetli oluşu bu türlerin gıda sanayinde kullanımı açısından önemli etkenlerdir. Ayrıca tomurcukları, yaprakları ve gövde parçaları iyi birer antioksidan ve fenolik madde kaynağıdır (Tabart ve ark., 2006; 2007). Son dönemlerde frenküzümleri çayları sağlık ürünleri arasında oldukça popüler olmuştur. Özellikle siyah frenküzümlerinin yaprakları ve dal parçaları toz haline getirilerek gıda, sağlık ve kozmetik ürünleri için ham madde olarak kullanılmaktadır. Frenküzümünün yaprakları ve tomurcuklarının kokusu meyvelerinin kokusunu anımsattığı için aroma olarak bu parçaların toz hali kullanılmaktadır (Dvaranauskaite ve ark., 2008; Tabart ve ark., 2006; 2011). Frenküzümünün sağlık açısından faydalarının her geçen gün daha fazla ortaya çıkması bilimsel çalışmaları ve üretimini daha da artırmaktadır (Brennan, 2008).

Frenküzümü ve beктаşıüzümü meyveleri dondurularak muhafaza ve pazarlamaya da uygundur için de uygundur. Ayrıca meyveleri kullanılarak; meyve konsantreleri, reçeller, pasta ve çörek, dondurma, aromalı maden suyu ve çocuklar için şeker üretilmektedir. Çeşitli ülkelerde meyvelerinden krem, likör ve beyaz şarap yapılmaktadır

(Brennan, 1996). İsveç'te frenküzümü üretiminin %40'ı votka ve yöresel alkollü içecekleri üretiminde kullanılmakta, geri kalan kısmının çoğu ise marketlerde taze tüketime sunulmaktadır (Brennan, 2008).

Ribes türleri peyzaj alanlarında da çok yoğun olarak kullanılan türlerdendir. Başta Kuzey Avrupa ülkeleri olmak üzere Avrupa'nın pek çok park ve bahçelerinde *Ribes* türlerine ait bitkiler göze çarpmaktadır (Tabart ve ark., 2006).

4. SAĞLIK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Serbest radikaller vücut hücrelerinin zarlarına, lipidlere, nükleik asitlere ve hücre yapısındaki DNA'ya zarar verir. Böylece bunlar koroner hastalıklar, diyabet, kanser, karaciğer hasarı ve katarakt gibi çeşitli durumlara neden olurlar (Hertog ve ark., 1996). Doğal ve dengeli beslenme sonucunda doğal gıda kaynaklarından aldığımız antioksidanlar, serbest radikallerin neden olduğu oksidasyonları önleme ve serbest radikalleri yakalayıp stabilize etme yeteneğine sahip moleküllerdir (Joshipura ve ark., 2001).

Antioksidanların insan sağlığı üzerindeki temel etkisi, serbest radikalleri nötralize eden ve zincirleri kıran mekanizmalardaki aktif rolleridir. Frenküzümü ve beктаşiüzümü ise yüksek oranda antioksidan kapasitesine sahip meyve türlerinin başında gelmektedir. Bu nedenle de başta kanser olmak üzere pek çok hastalığın engellenmesinde ve tedavisinde kullanılabilir (Battino ve ark., 2009).

Frenküzümü ve beктаşiüzümü; zengin vitamin, mineral ve sıra dışı bitki besinleri içeren, yaygın olarak yetiştirilen türlerdir ve meyveler içerisinde biyokimyasal içerik bakımından en zengin türler içerisinde yer almaktadır. Siyah frenküzümü, Doğu Avrupa ve Rusya'da geleneksel tıpta yaygın

olarak uzun bir süredir kullanılmaktadır (Mikulic-Petkovsek ve ark., 2012).

Genellikle kuzeydoğu Anadolu'da yetişen *Ribes L.* cinsinin yaprakları idrar sökücü ve terletici olarak, meyveleri ise özellikle mide hastalıklarının tedavisi ve gıda amaçlı olarak kullanılmaktadır (Pecko, 1993).

Bitki besinleri ilk keşfedildiğinde, bilim insanları siyah frenküzümüne atfedilen sağlık yararlarının yüksek seviyelerde antioksidanlar ve diğer bileşiklerden kaynaklanabileceğini fark ettiler. Siyah frenküzümü, herhangi bir meyvede ölçülen en yüksek antioksidan seviyelerine sahiptir ve frenküzümü içindeki antioksidanlar oldukça çeşitlidir. Siyah frenküzümü, gama linolenik asit ile birlikte on ikiden fazla antosiyanin türü içerir. Siyah frenküzümünün insan sağlığına birincil faydası, özellikle eller ve ayaklardaki kan akışında iyileşmelerle ilişkili görünmektedir. Klinik deneylerde, siyah frenküzümünü veya özünü tüketen hastalarda kan dolaşımının düzeldiği gözlemlenmiştir. Frenküzümü, gözlerdeki kan akışını artırdığından dolayı karanlıkta görme yetisini iyileştirdiğine inanılmaktadır (Ghosh ve Konishi, 2007).

5. EKOLOJİK İSTEKLERİ

Frenküzümü ve beктаşıüzümü meyve verebilmeleri için muhakkak kış dinlenmesine ihtiyaç duymaktadırlar. Bu bitki türlerinde soğuklanma ihtiyacı 0-7 °C'de 800-1600 saat arasında değişmektedir (Westwood, 1981). Yüksek sıcaklıklara bu bitkilerin toleransı düşük olmasına rağmen soğuğa dayanımları oldukça yüksektir. Frenküzümü ve beктаşıüzümünün çoğu çeşitleri -40 °C' ye kadar zarar görmeden dayanabildikleri bildirilmiştir (Brennan, 2008). Frenküzümü ve

bektaşıüzümü yetiştiriciliğini sınırlayan faktörler başında yüksek yaz sıcaklıkları gelmektedir. 30 °C'nin üzerinde uzun süreli sıcaklıklarda yapraklarda fiziksel zararlanmalar ortaya çıkmaktadır. Ayrıca yine yüksek sıcaklıklar da yaprak ve meyvelerinde güneş yanıklığı zararı görülmektedir. Sıcak bölgelerde yetiştiricilik yapılacaksa muhakkak gölgeleme yapılmalı ve arazinin kuzey yöneylerine dikim yapılmalıdır (Westwood, 1981). Kritik yüksek sıcaklık *Ribes* türleri için 50 °C ve üzeridir. Bu sıcaklıklarda bitkiler hayatta kalamazlar (Panfilova ve ark., 2022).

Bitkiler vegetatif gelişimlerine başladıktan sonra 120-140 gün içerisinde meyveleri hasat olgunluğuna ulaşmaktadır. Frenküzümü ve bektaşıüzümü iyi su tutma kapasitesine sahip, derin, organik maddece zengin, iyi drene edilmiş topraklarda en iyi performansı gösterirler. Toprak pH'sı 5.5 ile 7.0 arasında olmalıdır. Bu bitkiler suya çok fazla ihtiyaç duysalar da suyun toprakta kaldığı ve iyi drene edilmemiş alanlarda başarılı bir yetiştiricilik yapılamamaktadır (Dale, 2000).

6. ÇOĞALTIM

6.1. Tohumla Çoğaltma

Frenküzümü ve bektaşıüzümü tohumları canlılıklarını çabuk kaybetmedikleri için uzun ömürlü olarak tanımlanırlar. Tohumla yeni bitki elde etmek eşeyli bir çoğaltım metodu olduğu için bu üretim şekliyle elde edilecek yeni bitkiler ebeveynlerinden farklı bir kalıtım gösterecekleridir.

Tohumla çoğaltma yöntemini islahçılar yeni çeşit elde etmek için kullanmaktadırlar. Tohumdan yeni bitki elde etmek uzun bir süreç olduğundan bu yöntem yetiştiricilik için uygun olmayan bir yöntemdir.

Meyvelerden çıkartılan tohumlar 10-12 hafta boyunca nemli bir ortamda, 2 °C sıcaklıkta katlamaya alınırlar. Katlamadan çıkartılan tohumlar 16 °C sıcaklıkta 14 saat bekletilir hemen ardından 22 °C’de 10 saat bekletilerek çimlendirilmektedirler (Brennan, 1996).

6.2. Vejetatif Çoğaltma

Frenküzümü ve beктаşıüzümü kolaylıkla çelikle çoğaltılmaktadırlar. Köklenmeleri için köklendirme solüsyonlarına ihtiyaç duyulmamaktadır. Odun ve yarı odun çelikler bitkiler yapraklarını döktükten sonra dinlenmeye girdiklerinde 10-20 cm boylarında alınır ve perlit ya da toprak ortamında dikimleri yapılmaktadır (Polat ve ark., 2017).

6.3. Doku kültürü

Mikro çoğaltma, nispeten az miktarda ilk bitki materyalinden hızlı bir şekilde çok sayıda sürgün üretme yeteneğine sahiptir. Klonal materyal arzının sınırlı olduğu yeni çeşitler söz konusu olduğunda özellikle etkilidir. Ayrıca bitki materyalinin patojensiz bir ortamda muhafaza edilmesini ve gelişmiş in vitro virüs eliminasyon tekniklerinin (in vitro termoterapi ve kemoterapi) geliştirilmesine olanak tanır. Mikro çoğaltma, özellikle standart vejetatif yöntemlerle çoğaltmanın zor olduğu ve sağlıklı dikim materyali elde edilmesinin amaçlandığı durumlarda, hızlı çoğaltmanın yanı sıra yeni geliştirilen çeşit ve hibritlerin üretime sokulması için son zamanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Aşağıda frenküzümü ve beктаşıüzümü için besi ortamı oranları verilmiştir (Tablo 2).

7. BAHÇE KURULUMU ve KÜLTÜREL İŞLEMLER

7.1. Bahçe Kurulumu

Frenküzümü ve beктаşıüzümü organik maddece zengin ve havalanabilir topraklarda daha iyi gelişim göstermektedir. Bu yüzden dikimden önce eğer arazide organik madde yetersizse araziye yanmış hayvan gübresi (dekara 3 ile 5 ton arasında) verilerek derin bir sürüm yapılması bitki gelişimi açısından olumlu sonuçlar verecektir. Ayrıca arazinin toprak pH değerinin 5.5-7.0 aralığında olmasına dikkat edilmelidir. Toprak pH'sı yüksek arazilerde dikimden önce muhakkak toz kükürt veya jips uygulamaları yapılmalı ve kimyasal gübre kullanımında sülfür içerikli gübreler tercih edilmelidir.

Tablo 2. Frenküzümü İçin Doku Kültürü Ortamları

Bileşen	Başlangıç ve çoğaltma (MS) (mg L ⁻¹)	Köklendirme (WPM) (mg L ⁻¹)
CaCl ₂	332,02	72,5
NH ₄ NO ₃	1650,0	400,0
Ca(NO ₃) ₂ · 2H ₂ O	-	471,26
KNO ₃	1900,0	-
K ₂ SO ₄	-	990,0
CoCl ₂ · 6H ₂ O	0,025	-
KH ₂ PO ₄	170,0	170,0
H ₃ BO ₃	6,2	6,2
KJ	0,83	-
Na ₂ MoO ₄ · 2H ₂ O	0,25	0,25
MgSO ₄ · 2H ₂ O	180,54	180,54
MnSO ₄ · H ₂ O	16,90	22,30
CuSO ₄ · 4H ₂ O	0,025	0,25
ZnSO ₄ · 7H ₂ O	8,6	8,6
FeNaEDTA	73,4	73,4

Glycine	2,0	2,0
Myo-inositol	100,0	100,0
Nicotinic acid	0,5	0,5
Pyridoxine HCl	0,5	0,5
Thiamine HCl	0,5	0,5
BA	2,0	0,4
IBA	0,5	2,0
IAA	-	5,0

Kaynak: (Dziedzic ve Jagla, 2012)

Frenküzümü ve bekaşıüzümü fidanlarının temini için güvenilir bir fidanlık tercih edilmelidir. Alacağımız fidanlar en az iki yaşında olmalıdır. Seçilecek fidanların kök sistemlerinin iyi gelişmiş, hastalık ve zararlı bulaşığı olmamasına dikkat etmek gerekmektedir. Frenküzümü ve bekaşıüzümü ilkbaharın ilk dönemlerinde hızlı bir şekilde büyümeye başladıklarından bitkiler ya sonbahar da ya da erken ilkbaharda dikilmeleri gerekmektedir. Bitkilerin dikiminden önce hasarlı köklerin çıkartılması için kök terbiyesi yapılmalıdır. Fidanlar dikimden önce açıkta bırakılmamalı ve köklerinin kurumamasına özen gösterilmelidir. Fidanlıktan sökülen fidanlar dikim için hazırlanan araziye zaman kaybetmeden taşınmalı ve dikilmelidir. Dikimden sonra bitki köklerinin hava almaması için toprağın sıkıca bastırılarak can suyunun verilmesi gerekmektedir. Genel bir kural olarak bu bitkiler sıra üzeri 90 ile 150 cm aralığında, sıra arası ise 2 ile 3 m arasında dikimi yapılmaktadır (Şekil 6).



Şekil 6. *Ribes* bahçe tesisi görünümü

Bahçe kurulumunda dikkat edilmesi gereken konularından bir tanesi de bitkilerin yabancı tozlanma gereksinimleridir. Kırmızı ve beyaz frenküzümleri ile beктаşıüzümü kendine verimlidir. Ancak siyah frenküzümleri genellikle kendine verimli olmadığından bahçe tesisinde tozlayıcı isteği oluşmaktadır. Amerika'da bu konuda genellikle on sıra bir çeşit ve onu takiben on sırada başka çeşit dikimi yapılmaktadır. Başka bir metot ise her 15 m'de bir tozlayıcı dikimidir. Bahçe bütününde bu dikim şekliyle tozlayıcılar bir üçgen şeklinde sıralanır ve bu tozlayıcıların birbirlerine olan uzaklıkları yaklaşık 7.5 m olmaktadır (Barney ve Hummer, 2005).

7.2. Sulama

Ribes türleri oldukça kuru toprak koşullarını tolere edebilen bitkilerdir. Serin, nemli, iyi drene edilmiş topraklarda en iyi performansı gösterirler bununla beraber sağlıklı ve üretken kalmaları için düzenli

sulama gerektirirler. Uygulanacak su miktarı toprak tipine, güneşe maruz kalma süresine ve sıcaklığa bağlıdır. Bitkiler toprağı nemli tutacak kadar sulanmalı, ancak su birikintisi olmamalıdır. Toprağı nemli tutmaya ve yabancı otları kontrol etmeye yardımcı olabilecek organik malçlar da kullanılır. Plastik film malç kullanırken, yağmur ve üstten sulama plastiğe nüfuz etmeyeceğinden, malç altında damla sulama sistemi sağlanmalıdır (Wójcik and Filipczak, 2015).

7.3. Gübreleme

Ribes türleri genellikle, pH değeri 5.5 ile 7.0 arasında değışen hafif asidik bir toprağı tercih ederler. Toprak pH değerini ayarlamak gerekirse, toprak analiz raporunda belirtilen oranlara göre toz kükürt veya jips uygulamaları yapılmalıdır. Özellikle toprak optimum magnezyum seviyelerinin altındaysa, hem kalsiyum hem de magnezyum içeren bir dolomitik kireçtaşı kullanılması genellikle tavsiye edilir. Toprak analizinde magnezyum seviyeleri optimumun üzerindeyse, kalsitli kireçtaşı uygulaması yapılabilir. Toprak organik maddece zengin değılse iyi çürümüş gübre, kompost, turba yosunu veya diğer organik materyali ekleyerek topraktaki organik madde miktarı arttırılabilir. Sağlıklı ve verimli frenküzümü ve bektaşıüzümü üretimi yapılabilmesi için genellikle sonbahar dikiminden sonra ilkbaharda başlayarak düzenli gübreleme yapılması gerekir. Genellikle ilk dikim yılında yoğun gübreleme yapılmaz. Genç bitkiler olgun bitkilere göre daha az gübrelemeye ihtiyaç duyarlar. Birinci yıl 10-10-10 (NPK) bitki başına 10 gr kadar ayarlanarak verilir. Bu gübreleme her 4-6 hafta arasında tekrarlanır. İkinci yılındaki bitkiler Nisan ayı başından başlamak üzere bitki başına 20 gr kadar 10-10-10 (NPK) uygulaması yapılır ve her 4-6

hafta aralığında bu uygulama tekrarlanır. Üçüncü yıldan sonra 10-10-10 (NPK) uygulaması yine Nisan ayı başından başlamak üzere 30-40 gr bitki başına hesaplanır sulama suyuyla bitkilere uygulanır. Yine bu uygulama her 4-6 hafta arasında tekrarlanır. Bitkiler 4-5 yaşına geldiklerinde yılda yaklaşık dekara 10 kg azot, 2 kg fosfor ve 4 kg potasyuma ihtiyaç duyarlar (Harmat ve ark, 1990).

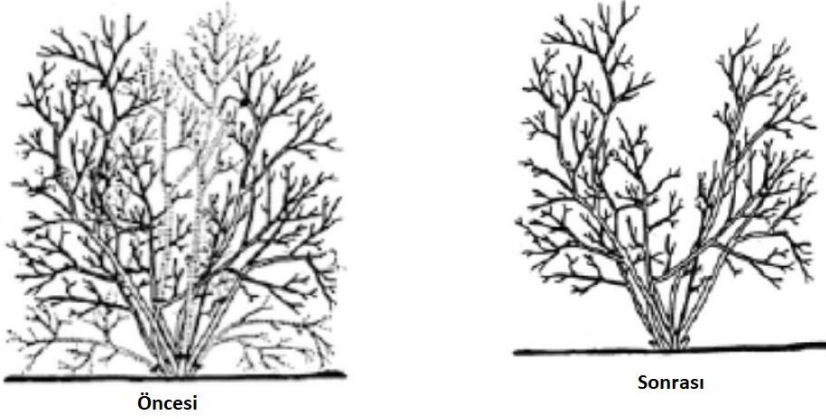
7.4. Budama

Frenküzümü ve beктаşıüzümü optimum şartlar altında çok hızlı büyüyen ve yaprak döken bitkilerdir. Bitkiler 150 cm genişliğe ve 150 cm'den fazla yüksekliğe boylanabilen, ocak (küme) şeklinde büyüme tipine sahiptirler. Yıllık büyüme ilkbaharda tek bir sürgün büyümesi şeklindedir. Her yıl yapılan budama, verim artışına ve bitkilerin sağlıklı kalmasını sağlayarak bitkileri kontrol altında tutar (Walser ve ark., 1994).

Budama ile beraber hastalık ve zararlılarla mücadele kolaylaşmakta, genç sürgünlerin oluşması teşvik edilmekte ayrıca hasat işlemi kolaylaşmaktadır. Bu bitkiler genellikle çalı formunda yetiştirilir (Şekil 7) ve budama ile beraber çalının merkezini açık bırakarak iyi bir hava sirkülasyonu sağlanır. Frenküzümü alttan yeni filizler üretir, bu nedenle bir daire oluşturmak için yarım düzine güçlü olan sürgünler seçilir. Bir ana gövdeden dalları çıkarırken, aşağı doğru veya dikey olarak büyüyen dallar kesilir. Amaç yukarı doğru bakan dalların açık, çapraz bir yelpazesini oluşturmak olmalıdır (Walser ve ark., 1994).

Dikimden bir yıl sonra bitkilerin dinlenme mevsiminde 6 ile 8 arasında güçlü sürgün bırakılıp geri kalan sürgünler bitkiden uzaklaştırılır. İkinci büyüme mevsimi sonunda 4 veya 5 en iyi bir yıllık

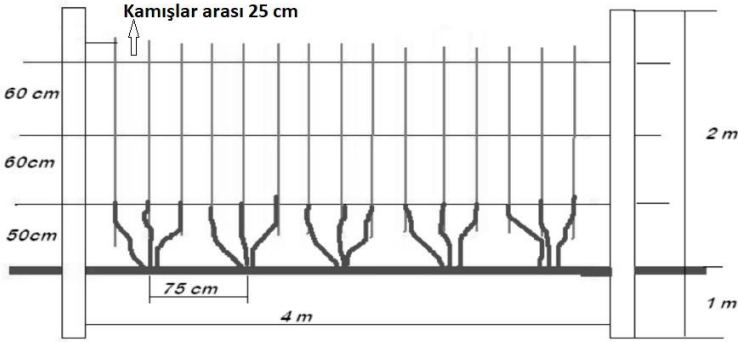
sürgünler ile 3 veya 4 en iyi iki yıllık sürgünler bırakılır diğerleri ise bitkiden uzaklaştırılır. Üçüncü yılın sonunda ise her yaştan 3 ve 4 sürgün kalacak şekilde budama yapılır. Dördüncü yılın sonunda en eski sürgünler çıkartılarak yeni sürgünlerin büyümesine izin verilir. Bu yenileme sistemi, bitkilerin üretken kalmasını sağlar çünkü genç sürgünler her zaman kaldırılan yaşlı sürgünlerin yerini alır. Güçlü, sağlıklı, olgun bir bitkinin yaklaşık sekiz yatak sürgünü olmalı ve genç sürgünler her yıl en eskilerin yerini almalıdır (Walser ve ark., 1994).



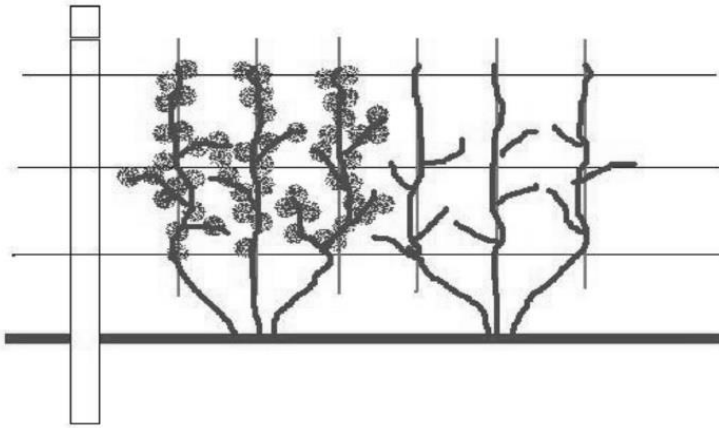
Şekil 7. *Ribes* budama şekli (Ghosh, 2017)

Ribes türlerinde kordon sistemi kullanılacak ise destek olarak tel ve kamışlara kalıcı bir şekilde bağlanırlar. Kordon sisteminin temel prensibi, bitki başına iki veya üç gövdenin büyütülmesi ve kamışlara dikey olarak bağlanmasıdır. Budama, bitkilerin meyve yapısını yenilemek için eski dalların kaldırılması için yapılır. *Ribes* türleri yaklaşık 75 cm aralıklarla dikilir, dallar kordon olarak seçilir ve bitkinin ortasına her iki yanda yaklaşık 25 cm aralıklarla yerleştirilmiş kamışlara doğru eğdirilerek bağlanır (Şekil 8 ve Şekil 9). Önümüzdeki üç yıl içinde kordonlar yaklaşık 180 cm yüksekliğe kadar büyür. Büyüme

sürdürmek için ilk yılda tüm çiçekleri çıkarmak gerekir. Hastalıkların yayılmasını engellemek, iyi bir hava akışı sağlamak için ilk üç yıl boyunca kademeli olarak tüm yan sürgünler ve 50 cm'ye kadar olan dallar çıkartılır (Sakina, 2022).



Şekil 8. Telli Terbiye Sistemi (Ghosh, 2017)



Şekil 9. Telli Terbiye Sistemi (Ghosh, 2017)

8. HASTALIK ve ZARARLILAR

8.1. Yaygın görülen hastalıklar

8.1.1. Antraknoz (*Pseudeopeziza ribis.*)

Bitki yapraklarına daha fazla zarar vermesine rağmen meyvelerde de zaman zaman ortaya çıkabilir. Yapraklardaki belirti küçük kırmızı-kahverengi lekelerden mor renge kadar değişen şekilde olmaktadır. Kırmızı ve beyaz frenküzümü çeşitleri bu hastalığa karşı en hassas olanlarıdır. Mücadele enfekte olmuş yaprak ve meyvelerin uzaklaştırılmasıyla olmaktadır. Fungusit kullanımı çok etkili olmamakla beraber pratik bir çözüm de olmamaktadır (Hummer and Barney, 2002).

8.1.2. Külleme (*Sphaerotheca*)

Külleme ilkbahar başlarında bitkinin yapraklarında ve sürgünlerinde gelişir ve ortaya çıkmaya başlar. Hastalıkla bulaşık yerler zaman geçtikçe paslı kahverengi hale dönüşür. Yeni gelişen meyveler genellikle enfekte olur ve beyaz toz şeklinde külleme ile kaplanırlar. Meyveler büzülür, çatlar ve parçalanırlar. Avrupa çeşitleri Amerikan çeşitlerinden daha hassas olurlar ve çeşitlere göre hassasiyet farklılık gösterir. Mücadele enfekte sürgünlerin budanarak çıkartılması ile sağlanabilir. Bitkilerde iyi hava sirkülasyonu sağlayarak ve iyi bir bitki besleme ile hastalıkla mücadele edilebilir. Fungusit kullanımı etkili ve pratik değildir (Wenneker ve Kanne, 2010).

8.1.3. Kurşuni Küf (*Botrytis cinerea*)

Kurşuni küf yaprakların ve meyvelerin gri, bulanık mantar kütlesi ile kaplanması ile kendini gösterir. Bu hastalık hasattan hemen önce havalar nemli olursa büyük kayıplara sebep olabilir. Mücadele bitkilerde hava sirkülasyonu sağlamak için yapılacak olan budama ile kontrol altına

alınabilir. Hava şartları hastalığın yayılması için uygunsuzsa ilaçlama yapılmalıdır. Ayrıca toz kükürt kullanılabilir. En uygun ilaçlama çiçeklenme öncesinden başlanarak belli aralıklarla devam etmektedir (Şesan ve ark., 2015).

8.1.4. Sürgün Yanıklığı *Botryphaeria* spp.

Bu hastalık sürgünlerde ortaya çıkar ve genellikle sürgün kabuklarının soyulmasıyla beraber bitki ölümleriyle ölümle sonuçlanır. Ölü dokular üzerinde küçük, siyah püstüller meydana gelir ve bunlar bir el büyüteci ile görülebilir. Budama ve hastalıklı sürgünler uzaklaştırılarak bitki sağlıklı yapısına geri döndürülür bu şekilde de ortamda hava sirkülasyonu sağlanarak nemli bir ortam oluşması engellenir. Bu da hastalığın kontrolü için anahtar bir faktördür. Aynı zamanda sulama, budama ve gübreleme gibi kültürel uygulamalar da bitkilerin hastalığa karşı dayanıklılığını artırmada önemli bir rol oynar (Hummer and Barney, 2002).

8.2. Yaygın Görülen Zararlılar

8.2.1. Afit *Cryptomyzus ribis*.

Bu afitler genellikle yaprakların alt yüzeylerinde bulunurlar ve yaprakların kıvrılıp kabarmalarına neden olurlar. Parlak siyah yumurtalar yeni gelişen sürgünler üzerinde kışı geçirirler. İlk yapraklar çıktıktan hemen sonra bu yumurtalar açılır. Yaz boyunca pek çok yeni jenerasyon ortaya çıkar ve çoğu kanatsız dişilerdir. Afit popülasyonu arttığında, kanatlı dişiler gelişir ve diğer frenküzümlerine yayılırlar. Zarar gören ve kıvrılan yapraklar genellikle kırmızı renge döner ve dökülürler. Yaz ortasından sonra afit popülasyonu doğal düşmanlardan dolayı azalır ancak hayatta kalan dişiler ekim ayında sürgünler üzerinde

yumurtalarını bırakırlar. Mücadele amacıyla doğal sabun, yağ veya etken maddesi malathion olan ruhsatlı preparatlar kullanılabilir. Bunlar yaprak bitleri görünür görünmez yaprakların alt yüzeyine uygulanmalıdır. Bu preparatlar kullanılırken üzerindeki kullanım talimatlarına uyulması önem arz eder (Bozsik, 1996).

8.2.2. Frenküzümü kurdu, *Synanthedon tipuliformis*

Bu zararlının açtığı galeriler sonucunda gövde ve dallar zayıflar ve bu sürgünler zamanla ölürler. Zararlı yumurtalarını kabuk üzerine tek tek bırakır. Yaklaşık 1.25 cm uzunluğunda gelişmiş larva kahverengi kafa ve bacak rengine sahip, gövdesi ise beyaz renktedir. Ergin bireyin kanat açıklığı yaklaşık 2 cm'dir. Kanatlar şeffaf ve kenarları mat-morumsu alanlara sahiptir. Her yıl bir döl verir ve haziran ayında erginler ortaya çıkmaktadır. Hastalıklı dallar erginler ortaya çıkmadan (1 Hazirandan önce) kesilip yakılmalıdır (Jermyn, 2001).

8.2.3. Frenküzümü meyve sineği, *Epochra canadensis*

Bu böcek genellikle frenküzümü ve beктаşıüzümünde ciddi yaralanmalara neden olur. Larva veya kurtçuk, çalılara asılabilen veya yere düşebilen meyveleri istila eder. Her yıl sadece bir döl verir ve kışı toprakta pupa evresinde geçirir. Yetişkin sinek, karasinek boyutundadır, ancak bantlı kanatlarla soluk sarımsı renktedir. Bu zararlıya karşı kullanım için tescilli ilaçlar bulunmaktadır. Döllenme olduktan itibaren zararlı kontrolü için haftalık aralıklarla bir iki defa ilaçlama yapılmalıdır (Hummer and Barney, 2002).

9. ÇEŞİTLER

Ribes türlerine ait birçok çeşit yıllardır yetiştirilmektedir. Daha iri meyve boyu, yüksek verim ve hastalıklara direnci daha fazla olan yeni çeşitler geliştirilmiştir. Frenküzümü çeşitleri kırmızı, siyah ve beyaz renk tonlarında olmaktadır. *Ribes* türlerine ait çeşitler genellikle Amerika ve Avrupa çeşitleri olmak üzere ikiye ayrılır. Verim, kalite, meyve rengi, hastalıklara ve zararlılara dayanım olarak farklı özellikler gösterirler. Bazı kırmızı frenküzümü çeşitleri ve belirgin özellikleri aşağıda açıklanmıştır (Zdunić ve ark., 2016).

9.1. Kırmızı frenküzümü çeşitleri

Rovada: Geç çiçeklenen bu nedenle ilkbahar geç donlarından zarar görmeyen güçlü, hastalığa dayanıklı bir çeşittir. Temmuz ayı sonlarında uzun salkımlar üzerinde yarı saydam, kırmızı meyveleri iri ve verimli bir çeşittir. Lezzetli meyveler ya taze tüketilir ya da reçel ve jölelerde kullanılır.

Cascade: Büyük ve parlak meyvelere sahip olup üreticiler için önemli bir çeşittir. Diğer kırmızı renkli çeşitlere göre biraz daha tatlıdır. Zararlılara karşı dayanıklıdır ve 150 cm kadar boylanabilir.

Cherry: Amerikan çeşididir. Meyveleri iri, koyu kırmızı ve çok sulu bir çeşittir. Hafif asidik bir tada ve sert meyvelere sahiptir. Meyve kalitesi yüksek, çok verimli bir çeşit olup, külemeye karşı biraz hassastır. Reçel, jöle, sos üretimi için mükemmeldir ve taze olarak tüketilir.

Jonkheer van Tets: Hollanda çeşididir. Erken olgunlaşır, tadıyla bilinen büyük kırmızı meyvelere sahiptir, taze tüketilir ve jöle yapımına

uygundur. Bitki önemli dikim alanlarına sahip olup küllemeye karşı dayanıklıdır.

Minnesota 71: Büyük salkımlara sahip, iyi kalitede, büyük, kırmızı meyveli bir çeşittir. Bitkiler güçlü yapıda olup yüksek verimli bir çeşittir.

Perfection: Dik büyüme gösteren eski bir İngiliz çeşididir. Meyveler orta büyüklükte ve seyrek salkımlarda bulunur. Meyve kalitesi mükemmeldir ve küllemeye karşı biraz hassastır.

Pixwell: Meyveleri orta büyüklükte ve olgunlaştığında açık kırmızı rengini alırlar. Uzun saplara sahip olan bu çeşitte hasat kolay olmaktadır.

Primus: Yemek, şarap ve meyve suyu yapımına uygun en tatlı kırmızı çeşitlerden biridir. C vitamini içeriği çok yüksektir ve geç olgunlaşır. Bitki 150 cm yüksekliğe kadar büyür.

Red Lake: Kuzey Amerika'nın önde gelen frenküzümü çeşidi olup, Minnesota Üniversitesi'nde ıslah edilmiştir. Salkımlar orta büyüklükten uzun ve kompakttır. Meyveler iri, hoş, hafif bir tada ve iyi kaliteye sahiptirler. Dalları neredeyse dik ve çok fazla dip sürgünü vermektedir. Soğuğa dayanıklıdır, ancak küllemeye karşı orta derecede hassastır. **Rosetta:** Çok verimli bir çeşittir. İri, parlak meyvelere sahip olup, yemeklerde kullanılmak için mükemmeldir.

Slitsa: Kırmızı renkli, erkenci, yüksek verimli, C vitamini içeriği yüksek bir çeşittir. Bu çeşit Hollanda'da geliştirilmiştir.

Wilder Red: Hasat süresi Temmuz ayına kadar uzanmaktadır. Meyveleri ekstra büyük, çok lezzetli, parlak, ekşi olup eski bir çeşittir. Bitkiler kuvvetli, yayvan gelişen, yüksek verimli ve yaprak lekesine orta derecede dayanıklıdır.

9.2. Pembe Çeşitler

Pink Champagne: Meyveleri güzel, yarı saydam, kaliteli, taze yemek için lezzetli bir çeşittir. Yaprak hastalıklarına karşı dayanıklıdır.

Gloire des Sablons: Eşsiz bir meyve rengine sahip hastalıklara karşı dayanıklı bir çeşittir. Lezzet kalitesi beyaz frenküzümlerine benzer ve Temmuz ayında olgunlaşır.

Jules: Küçük meyve boyutuna sahip olan bu çeşit biraz ekşi bir tada sahiptir.

Rosasport: Çok iyi tadı olan küçük salkımlar üzerinde meyveleri vardır.

9.3. Beyaz Çeşitler

Blanka: Koyu beyaz, opak meyve veren ve meyve tadı güzel olan bir çeşittir. Meyve suyu, şarap yapımında kullanılmakla birlikte taze olarak da tüketilen bir çeşittir.

Primus: Çok tatlı ve lezzetli bir çeşittir. Uzun meyve salkımlarına sahip olup kendi kendine tozlaşır.

White Imperial: Pembe ile beyaz renk tonu karışık bir çeşittir. Yarı saydam renge sahip bir meyve olup lezzetli ve serttir.

White Grape: Çok eski bir çeşittir. Meyveleri iyi bir tada sahiptir ve soğuklara karşı dayanıklıdır.

9.4. Siyah Çeşitler

Baldwin: Meyve kalitesi orta seviyede olup çok verimli bir İngiliz çeşididir. Pas hastalığına karşı oldukça hassastır.

Ben Lomond: Mükemmel meyve kalitesi ve yüksek verime sahip, pas hastalığına ve külemeye karşı biraz hassastır.

Ben Sarek: Mükemmel verim ve mükemmel meyve kalitesine sahiptir. Pas ve küllemeye dayanıklıdır.

Blackdown (Black): Dik gelişir ve hastalıklara karşı dayanıklıdır. Jöle ve meyve suyu için ideal olup iri meyvelere sahiptir. Meyveleri Temmuz ayında olgunlaşır.

Consort: Kanada çeşididir. Pas hastalığına karşı dayanıklı, küllemeye karşı biraz hassas olup mükemmel meyve kalitesine sahip ve yüksek verimli bir çeşittir.

Crandall: Büyük koyu kırmızı ile siyah meyveler taşır; taze tüketilir, jöle, reçel ve şurup için de kullanılabilir. 1888'de piyasaya sürülen eski bir çeşittir. Pas hastalığına dayanıklıdır.

Crusader: Gevşek salkımlarda büyük meyveler verir. Yüksek verimli olup koyu siyah meyvelere sahiptir. Tozlaşma için başka bir çeşide ihtiyaç duyar. Pas hastalığına karşı bağışıklık için baskın bir gen taşır.

Minaj Smyriou: Yetiştiriciliği yoğun yapılan bir çeşit olup pas hastalığına dayanıklıdır. Jöle yapımı için mükemmeldir.

Strata: Güçlü bitki yapısı üzerinde ekstra büyük, tatlı, siyah meyvelere sahiptir. Meyveler çoğunlukla taze tüketilir.

Titania: Mükemmel verim ve büyük meyveye sahiptir. Pas hastalığına ve külleme karşı yüksek oran da dayanıklıdır.

Topsy: Meyve kalitesi ve verimi çok iyidir. Pas ve küllemeye karşı orta derecede hassastır.

9.5. Bektaşıüzümü Çeşitleri

Poorman: Dikenli, yayvan büyümeye sahip, kırmızı meyveli bir çeşittir. Meyveleri iri, bitkileri kuvvetli ve verimlidir.

Wellcome: Meyveleri orta iri ve çok erken olgunlaşan bir çeşittir. Tadı hafif ekşidir ve renk açık fakat mat kırmızıdır. Dalları kuvvetli ve orta diktir. Dikenler seyrek, çok kısa, kolay kopar ve genellikle yaşlı dallarda diken bulunmaz.

Hinnonmaki Red: Meyve kabuğu ekşi olsa da tatlı ve aromatik bir meyve etine sahiptir. Bitkiler orta derecede kuvvetlidir ve külemeye kısmen dayanıklıdır.

Invicta: Çoğu Avrupa türünden daha büyük, soluk yeşil meyvelere sahip olsa da meyve tadı düşük kalitedir. Bitkiler büyüktür ve çok sayıda dikene sahiptir. Külemeye karşı iyi bir dirence sahiptir.

10. SONUÇ

Türkiye’de frenküzümü ve beктаşıüzümü yetiştiriciliği Bursa bölgesinde sınırlı alanlarda yapılmaktadır. *Ribes* türü bitkiler içerdiği değerli fitokimyasal bileşenlerden dolayı insan beslenmesinde çok önemli bir yere sahiptir. Özellikle C vitamini açısından portakaldan bile beş kat yüksek değere sahip siyah frenküzümü dikkat çekici bir meyve türüdür. Ayrıca birim alandan yüksek gelir elde edilmesi bu meyve türüne olan ilginin giderek artmasına ve tüketiminin yaygınlaşmasına imkân vermektedir. Frenküzümü ve beктаşıüzümü yetiştiriciliğinin artması ile birlikte çeşit özellikleri, yetiştiricilik, biyotik ve abiyotik çevre koşullarına adaptasyon konularında sorunların çıkması ve bunların çözülmesine yönelik araştırmaların yapılması kaçınılmaz olacaktır. Ülkemiz iklim ve toprak özellikleri nedeniyle frenküzümü ve

bektaşıüzümü yetiştiriciliği açısından ciddi bir potansiyel bulunmaktadır. Son yıllarda tüketicilerin ve üreticilerin frenküzümü ve bektaşıüzümüne karşı yoğun ilgisinin olduğu görülmektedir.

Ekonomik olarak bir bölgede *Ribes* türlerinin yetiştiriciliğinin yapılabilmesi için bu türlerin çiçeklenmesinden döllenenmesine, meyve tutumundan hasada kadar geçen sürede bitkide ve meyvede oluşan tüm morfolojik, fizyolojik, biyokimyasal olayların bilinmesine ihtiyaç vardır. Frenküzümü ve bektaşıüzümü yetiştiriciliği açısından büyük öneme sahip kültürel uygulamaların daha doğru yapılabilmesi için bu türle ilgili fizyolojik ve biyokimyasal olayların bilinmesi kuşkusuz fayda sağlayacaktır.

Frenküzümü ve bektaşıüzümü yetiştiriciliği için uygun bir iklime sahip olan ülkemizde bu türlerin meyve verim ve dış pazar isteklerine uygun kalite değerlerinin artırılmasına yönelik yapılması gereken araştırmaların artırılması ve çeşitlendirilmesi gerekmektedir. Frenküzümü ve bektaşıüzümü dünyada yetiştiriciliği ve üretimi sınırlı olan bir meyve türü olduğundan pazar talebi karşılanamamaktadır. Bu durum ülkemiz için de geçerlidir. Dolayısıyla dünyada popüler olan bu meyve türlerinin ülkemizde yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması gerekmektedir.

11. KAYNAKÇA

- Ağaoğlu, Y. S. (1986). Üzümsü Meyveler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:984, 377s, Ankara.
- Allai, F. M., Azad, Z.R., Gul, K., Dar, B. N., Jabeen, A., Majid, D. (2020). Black Currant. In Antioxidants in Fruits: Properties and Health Benefits (pp. 271-293). Springer, Singapore.
- Anonim (2022). Flickr: Find your inspiration. Adres: <https://www.flickr.com/>
- Anttonen, M.J., Karjalainen, R.O. (2006). High-performance liquid chromatography analysis of black currant (*Ribes nigrum* L.) fruit phenolics grown either conventionally or organically. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(20), 7530-7538.
- Barney, D.L. Hummer, K.E., (2005). Currants, Gooseberries, and Jostaberries: A Guide For Growers, Marketers, and Researchers in North America. New York: Haworth Press Inc. 260 p.
- Battino, M., Beekwilder, J., Denoyes-Rothan, B., Laimer, M., McDougall, G., Mezzettii, B. (2009). Bioactive compounds in berries relevant to human health. *Nutr Rev* 67:S145–150
- Brennan, R.M. (1996). Currants and Gooseberries. Chapter 3 pp. 191-295 in: J. Janick and J. N. Moore (eds.) *Fruit Breeding, Vol. II Vine and Small Fruit Crops*. John Wiley & Sons. Inc. N.Y.
- Brennan, R.M., (2008). Currants and Gooseberries, Temperate Fruit Crop Breeding, J.F. Hancock (ed.), Chapter 6, 177-196, Scotland, UK.
- Bozsik, A. (1996). Studies on aphicidal efficiency of different stinging nettle extracts. *Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz*, 69(1), 21-22.
- Chemberlain, D.F. (1972). Ribes. In: Davis P.H. (ed.), *Flora of Turkey and East Aegean Island, Vol. 4*. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, pp. 261-263.
- Dale, A. (2000). Potential for Ribes cultivation in North America. *HortTechnology*, 10(3), 548-554.

- Dziedzic, E., Jagła, J. (2012). Micropropagation of *Rubus* and *Ribes* spp. In *Protocols for Micropropagation of Selected Economically-Important Horticultural Plants* (pp. 149-160). Humana Press, Totowa, NJ.
- Dvaranauskaite, A., Venskutonis, P.R., Raynaud, C., Talou, T., Viskelis, P., Dambrauskiene, E., Kuka, P. (2008). Aroma composition of blackcurrant bud extracts isolated by simultaneous distillation/extraction. *Foodbalt*, 2, 84-88.
- Eyduran, S.P., Ağaoğlu, Y.S. (2007). Ankara (Ayaş) Koşullarında Yetiştirilen Frenküzümü Çeşitlerinin Bazı Pomolojik ve Bitkisel Özellikleri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 13 (3) 293-298.
- Ghosh, D., Konishi, T. (2007). Anthocyanins and anthocyanin-rich extracts: role in diabetes and eye function. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, 16(2).
- Ghosh, S. N. (2017). *Minor fruits: nutraceutical importance and cultivation*, JAYA Publishing House.
- Harmat, L., Porpaczy, A., Himelrick, D. G., Galletta, G.J. (1990). Currant and gooseberry management. *Small fruit crop management*. Prentice hall, Englewood cliffs, NJ, 245-272.
- Hertog, M.G., Bueno-de-Mesquita, H.B., Fehily, A.M., Sweetnam, P.M., Elwood, P.C., Kromhout, D. (1996). Fruit and vegetable consumption and cancer mortality in the Caerphilly Study. *Cancer Epidemiol Biomark Prev* 5:673–677
- Hummer, K. E., Barney, D. L. (2002). Currants. *HortTechnology*, 12(3), 377-387.
- Jermyn, W. A. (2001, July). Differential infestation of *Ribes nigrum* cultivars by currant clearwing moth *Synanthedon tipuliformis*. In VIII International *Rubus* and *Ribes* Symposium 585 (pp. 355-357).
- Joshi KJ, Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Rimm EB, Speizer FE, Colditz G, Ascherio A, Rosner, B., Spiegelman, D., Willett, W.C., (2001). The effect of fruit and vegetable intake on risk for coronary heart disease. *Ann Intern Med* 134:1106–1114
- Kaplan, N., Akbulut M. (2006). Samsun Çarşamba Ovası Koşullarına Uygun Frenküzümü Çeşitlerinin Belirlenmesi. II. Ulusal Üzüm Meyveler Sempozyumu, s.145-150, Tokat.
- Latti, A.K., Kainulainen, P.S., Hayirlioglu-Ayaz, S., Ayaz, F.A., Riihinen, K.R. (2009). Characterization of anthocyanins in caucasian blueberries (*Vaccinium*

- arctostaphylos L.) native to Turkey. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57(12), 5244-5249
- Lister, C., Wilson, P., Sutton, K., Morrison, S. (2002). Understanding the health benefits of blackcurrants. *Acta horticulturae*, 2, 443-450.
- Macheix, J.J., Annie, F. (1990). *Fruit phenolics*. CRC press.
- McDougall, G.J., Stewart, D. (2005). *Berries and Health: A review of the evidence*. Food and health innovation service, 1-20.
- Mikulic-Petkovsek, M., Slatnar, A., Stampar, F., Veberic, R. (2012). HPLC–MSn identification and quantification of flavonol glycosides in 28 wild and cultivated berry species. *Food Chemistry*, 135(4), 2138-2146.
- Moyer, R.A., Hummer, K.E., Finn, C.E., Frei, B., Wrolstad, R.E. (2002). Anthocyanins, Phenolics and Antioxidant Capacity in Diverse Small Fruits: *Vaccinium*, *Rubus*, and *Ribes*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, p 519–525.
- Panfilova, O., Kahramanoğlu, I., Ondrasek, G., Okatan, V., Ryago, N., Tsoy, M., Knyazev, S. (2022). Creation and Use of Highly Adaptive Productive and Technological Red Currant Genotypes to Improve the Assortment and Introduction into Different Ecological and Geographical Zones. *Plants*, 11(6), 802.
- Pehlivan, M., Güleriyüz, M. (2004). Ahududu ve Böğürtlenlerin İnsan Sağlığı Açısından Önemi. *Bahçe*, 33 (1-2): 51-57.
- Polat, M., Okatan, V., Varol, Ü. (2017). Frenk Üzümü Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Çelik Alma Zamanlarının Etkisi. *Bahçe*, 46(Özel Sayı 1), 265-270.
- Pecko, L., Takac, J., Cvopa, J., Smolarz, K., Zmarlicki, K. (1993). Nutrient Contents in Fresh and Processed Currant Fruits. *Strict International Symposium on Rubus and Ribes. Acta Horticulturae* 352: 205-208.
- Pehlivan, M., Güleriyüz, M. (2004). Ahududu ve Böğürtlenlerin İnsan Sağlığı Açısından Önemi. *Bahçe*, 33 (1-2): 51-57.
- Sakina, B. (2022). The impact of TiO₂ nanoparticles treatment, developmental, and environmental factors on phenolic content and antioxidant capacity of grapevine (*Vitis vinifera* L.) leaves.
- Şesan, T. E., Enache, E., Iacomi, B. M., Oprea, M., Oancea, F., & Iacomi, C. (2015). Antifungal activity of some plant extracts against *Botrytis cinerea* Pers. in the

- blackcurrant crop (*Ribes nigrum* L.). *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus*, 14(1), 29-43.
- Walser, R. H., Wright, W. A., Hamson, A. R., Drost, D., Hatch, T. (1994). Pruning the Orchard.
- Varming, C., Petersen, M. A. ve Poll, L. (2004). Comparison of Isolation Methods For The Determination of Important Aroma Compounds in Black Currant (*Ribes Nigrum* L.) Juice, Using Nasal Impact Frequency Profiling. *J. Agric. Food Chem.*, 52, 1647– 652.
- Wenneker, M., Kanne, J. (2010). Use of potassium bicarbonate (Armcarb) on the control of powdery mildew (*Sphaerotheca mors-uvae*) of gooseberry (*Ribes uva-crispa*). *Communications in agricultural and applied biological sciences*, 75(4), 563-568.
- Wójcik, P., Filipczak, J. (2015). Growth and early fruit production of ‘Tiben’ blackcurrants fertilised with pre-and post-planting applications of mineral fertilisers and swine manure. *Scientia Horticulturae*, 185, 90-97.
- Tabart, J., Kevers, C., Pincemail, J., Defraigne, J. O., Dommès, J. (2006). Antioxidant capacity of black currant varies with organ, season, and cultivar. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 6271-6276.
- Tabart, J., Kevers, C., Sipel, A., Pincemail, J., Defraigne, J.O., Dommès, J. (2007). Optimisation of extraction of phenolics and antioxidants from black currant leaves and buds and of stability during storage. *Food Chemistry*, 105, 1268-1275.
- Tabart, J., Kevers, C., Evers, D., Dommès, J. (2011). Ascorbic Acid, Phenolic Acid, Flavonoid and Carotenoid profiles of selected extracts from *Ribes nigrum*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59, 4763-70
- Takata, R., Yanai, T., Yamamoto, R., Konno, T. (2007). Improvement of the antitumor activity of black currant polysaccharide by an enzymatic treatment. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 0704090369-0704090369.
- Westwood, M.N. (1981). Pear germplasm of the new national clonal repository: it's evaluation and uses. In *III International Symposium on Pear Growing* 124 (pp. 57-66).

Talcott, S.T. (2007) Chemical components of berry fruits. In: Zhao Y (ed), Fruit, Value-Added Products for Health Promotion. CRC, Taylor and Francis Group, USA, pp 51–72

Zdunić, G., Šavikin, K., Pljevljakušić, D., Djordjević, B. (2016). Black (*Ribes nigrum* L.) and red currant (*Ribes rubrum* L.) cultivars. In Nutritional composition of fruit cultivars (pp. 101-126). Academic Press.

BÖLÜM 9

SÜPER MEYVE: ARONYA

Doç. Dr. Mehmet POLAT¹

¹ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta, Türkiye, mehmetpolat@isparta.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-2415-4229

1. ARONYANIN SİSTEMATİKTEKİ YERİ

Üzümü bir meyve olan çalı formunda gelişen Aronya bitkisi botanik olarak Kapalı Tohumlular Bölümüne (Angiospermae) giren iki çenekli (Dicotyledon) bir bitkidir. Sistematikteki yeri şu şekildedir;

Bölüm : *Angiospermae*

Alt Bölüm : *Eudicotyledon*

Sınıf : *Meloideae*

Takım : *Rosales*

Familya : *Rosaceae*

Alt Familya : *Amygdaloideae*

Cins : *Maleae*

Maleae cinsi içerisinde Aronya olarak tanımlanmış üç adet tür bulunmaktadır (Hardin, 1973; Lehmann, 1982; Jeppsson, 2000a; Şahin ve Erdoğan, 2022).

- 1- *Aronia melanocarpa* (Mich) Elliot: Siyah meyveli aronya (Black chokeberry)
- 2- *Aronia prunifolia* (Marsh) : Mor meyveli aronya (Purple chokeberry)
- 3- *Aronia arbutifolia* (L.) Elliot: Kırmızı meyveli aronya (Red chokeberry)

Aronyanın tür tespiti için meyvelerinin rengine bakılmaktadır. Meyve olmaması durumunda; gövde, çiçek salkımı ve yapraklar üzerindeki tüylülük durumuna göre tespit yapılmaktadır (Brand 2010, Poyraz Engin ve Boz 2019).

2. ARONYANIN ANAVATANI VE DÜNYA ÜZERİNDEKİ DAĞILIŞI

Üzümsü meyveler grubuna giren aronyanın anavatanı Kuzey Amerika'dır. Kuzey Amerika'nın kuzeydoğusundaki Büyük Göller bölgesi ile güneydeki Apalaşlıların yüksek kısımlarına kadar uzanan dağ etekleri ve bataklıklar doğal yayılış alanını oluşturmaktadır (Rossell ve Kesgen, 2003) Ağaç altlarında ve bataklık bölgelerde yetişmektedir. ABD'de Teksas'dan Florida'ya kadar olan bölge ve orta kesimde kıyı ovasından Apalaş Dağlarına kadar uzanan bölge kırmızı meyveli aronyanın doğal yayılma alanıdır (Brand 2010).

Kuzeydoğu eyaletleri, büyük göller bölgesi ve Apalaş dağlarının yüksek kesimlerinde siyah meyveli aronya daha yaygındır. Apalaş dağları iki türün kesişim alanıdır. Mor meyveli aronya (*A. prunifolia*) daha çok siyah meyveli aronya türünün olduğu bölgelerde görülür. Ancak kırmızı meyveli aronyanın yaygın olduğu alanlarda da bu türe rastlanmaktadır (Brand; 2010; Poyraz Engin ve Boz, 2019).

Kırmızı meyveli aronyalara daha sıcak alanlarda rastlanırken, siyah meyveli aronya daha çok soğuk bölgelerde yetişmektedir. Her iki tür de sulanabilen nemli bölgelerde daha iyi yetişir (Brand, 2010; Poyraz Engin ve Boz, 2019).

Avrupa'ya 20. yüzyılın başlarında getirilmiş olup; ilk getirildiği yer olan Rusya'da aronya yetiştiriciliği ile ilgili çalışmalar başlamıştır. Rus araştırmacı Ivan Mitschurin 1910 yılında, Kuzey Amerika orjinli aronya ile *Sorbus* ve *Mespilus* türlerinin melezlenmesi ile tatlı bir meyve geliştirmek amacıyla ıslah çalışmalarına başlamıştır. Bu çalışmalar sonucunda Likernaja ile Desertnaja Michurina isimli iki çeşit elde etmiştir (Walther ve Müller, 2012).

II. Dünya Savaşı'ndan sonra, aronya yetiştiriciliği Avrupa ve Rusya'da yaygınlaşmıştır (Walther ve Müller, 2012). Özellikle Doğu Avrupa'da 1950'li yıllardan sonra ticari olarak yetiştirilmeye başlanmıştır. Büyük ölçekli aronya bahçeleri, başta Beyaz Rusya, Moldova, Rusya (Sibirya Federal Bölgesi) ve Ukrayna olmak üzere eski Sovyetler Birliği cumhuriyetlerinde yaygınlaşmıştır. Aronya eski Sovyetler Birliği'nden Japonya'ya 1976 yılında (Kokotkiewicz ve ark., 2010) götürülmüş, 1980'lerde ise Bulgaristan, Çekoslovakya, Doğu Almanya, Polonya ve Slovenya gibi eski Sovyet Bloku ülkelerinde, Danimarka ve Finlandiya gibi İskandinav ülkelerinde yetiştiriciliği başlamıştır (Walther ve Müller, 2012).

Tablo 1. Dünya'da Aronya Üretim Alanları ve Üretim Miktarı

Ülke	Üretim Alanı (ha)	Üretim Miktarı (ton)
Polonya	6000	50000
A.B.D.	800	2500
Almanya	853	1434
Türkiye	78	130
Finlandiya	60	4

Günümüzde en çok aronya üreten ülke Polonya'dır. Özellikle Avrupa, Kuzey Amerika ve Asya kıtalarının birçok yerinde (Ekiert ve ark., 2021) ticari olarak yetiştirilmektedir. Son yıllarda Türkiye'de de ticari bahçeler kurulmaktadır.

3. ARONYANIN TÜRKİYE’DEKİ ÜRETİMİ

Aronya Türkiye için yeni bir üzüksü meyve türüdür. Türkiye’de ilk olarak Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü’nde 2012 yılında üretilmeye başlanmıştır. Bu tarihten sonra Yalova ve çevresi başta olmak üzere birçok ilde aronya bahçeleri tesis edilmiştir. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından 2017 yılında Nero ve Viking çeşitleri tescil ettirilmiştir. Çeşit tescilinden sonra Türkiye’nin birçok yerinde aronya bahçeleri kurulmuştur. Türkiye’deki en büyük aronya üretim alanı Kırklareli’nde olup (240 da) onu Bursa (141 da) ve Manisa (90 da) izlemektedir (Anonim, 2021). Tablo 2’de Türkiye’de aronyanın en çok yetiştiği iller verilmiştir.

4. BESLENMEDEKİ ÖNEMİ VE DEĞERLENDİRME ŞEKİLLERİ

Yüksek antioksidan içeriğine sahip aronya taze olarak tüketiminin yanında, gıda sanayiinde ve ilaç sanayiinde hammadde olarak kullanılmaktadır (Poyraz Engin, 2018). Meyveleri taze olarak yenebildiği gibi meyve salatalarında veya dondurma sosu olarak da tüketilebilmektedir. Ayrıca kuru meyve olarak tüketimi vardır. Meyve suyu, likör ve şarap yapımında kullanılır.

Tablo 2. Türkiye’de Aronya Üretim Alanları (Anonim, 2021)

İller	Fidan Sayısı (adet)	Üretim Alanı (da)
Kırklareli	40000	240
Bursa	23500	141
Manisa	15500	90
Kırşehir	8000	48
Yalova	8000	48
Çanakkale	7000	42
Samsun	6000	36
İzmir	5000	30
Antalya	3000	18
İstanbul	3000	18
Ordu	3000	18
Ankara	2000	12

Aronya aynı zamanda süs bitkisi olarak da yetiştirilmektedir. Çalı formunda gelişen aronyanın yaprakları sonbahar aylarında kırmızı renk almaya başlar ve güzel bir görüntü yapar.

Amerika yerlileri aronya’yı yüzyıllar boyunca ilaç olarak kullanmışlardır. Ayrıca meyvelerini yemeklerine katmışlar ve yapraklarından da çay yapmışlardır. Aronya, meyveleri en çok antioksidan madde içeren meyve türüdür. Aronya meyvesinin ORAC değerinin 16.062 gibi yüksek bir düzeyde olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2021). Zengin bir vitamin ve mineral kaynağıdır. Bu zengin içeriği nedeniyle insan sağlığına yararları çoktur. Bu nedenle süper meyve olarak anılmaktadır (Tokusoglu, 2017; Özder, 2020). Düzenli tüketimi ile kardiyovasküler hastalıklar, sindirim sistemi hastalıkları ve bazı

kanser hastalıklarına karşı koruma sağladığı tespit edilmiştir (Anonim, 2021).

Aronya meyveleri biyokimyasal özellikleri nedeniyle Rusya’da tıbbi bitki olarak kabul edilmiştir. Soğuk algınlığı, mide hastalıkları, bağırsak, karaciğer ve safra kesesi dâhil olmak üzere çeşitli hastalık ve radyasyon zehirlenmesi tedavisinde kullanılmaktadır. İyi kolesterol seviyesini artırmakta, kalp hastalığı ve diğer kardiyovasküler problemlere karşı savaşmaktadır. Kan basıncını kontrol eder, sağlıklı kan şekeri düzeyini korur. Bağışıklık sistemini güçlendirerek soğuk algınlığı ve gribal enfeksiyonlara karşı metabolizmayı güçlendirmede son derece etkilidir. Beyin ve sinir sistemini besler, yaşlanma ile mücadeleye yardımcı yüksek antioksidan kapasitesine sahiptir (Anonim, 2021). Bu nedenle insan sağlığı açısından çok değerli bir meyvedir (Polat ve ark., 2017). Aronyanın meyvelerinde bulunan vitamin ve bazı fenolik maddeler Tablo 3’te verilmiştir.

5. ARONYANIN MORFOLOJİK VE BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

5.1. Bitki sürgün ve yaprak özellikleri

Aronya bitkisi çalı formunda gelişen, odunsu çok yıllık bir bitkidir. Uzun ömürlü bir bitki olduğu için ekonomik olarak uzun yıllar ürün alınabilir. Yaşlı dallar odunsu yapıda olup yıllık sürgünler yarı odunsu yapıdadır. Gri-kahverengi dallara sahip olan aronyanın taze sürgünlerinde yeşil- kırmızımtırak kahve renkleri görülmektedir. Dal ve sürgünler üzerinde oval şekilli, beyaz renkte lentiseller bulunmaktadır (Poyraz Engin ve ark., 2016). Ocak şeklinde gelişen aronyada sürgünler üzerinde dallanmalar olduğu gibi dipten yeni sürgünler de gelişir. Yaprak

kenarları dişli olup, yapraklar sivri uçlu ve oval şekillidir. Üst yüzeyi koyu yeşil, alt yüzeyi açık yeşil renkte ve tüylü olan yapraklar alternat yaprak dizilişine sahiptir. Yapraklar sonbahar aylarında havaların soğumasıyla birlikte kırmızı-kahverengi renk alırlar.

Tablo 3. Aronya Meyvelerinde Bulunan Bazı Vitamin ve Fenolik Maddeler

Epikateşin (mg/kg)	83,6
Kateşin (mg/kg)	41,9
Epigallokateşin (mg/kg)	107,5
Epigallokateşin gallat (mg/kg)	14,9
Gallik asit (mg/kg)	4,3
Kafeik asit (mg/kg)	11,3
Klorogenik asit (ppm)	43,65
Kuersetin (ppm)	0,3
Askorbik asit (mg/kg)	378,3
Toplam şeker (g/100g)	42,6
Kül (g/kg)	6,2
Su (g/kg)	72,8



(A)

(B)

Şekil 1. Aronya bitki ve yapraklar
Fotoğraflar: Murat Kaya (A); Brand, 2010 (B)

5.2. Tomurcuklar, çiçekler ve meyveler

Aronya, Karışık tomurcuk yapısına sahiptir. Yani tomurcuktan hem sürgün oluşmakta hem de çiçek açmaktadır. Uzun, sivri uçlu ve kırmızımsı renkteki tomurcuklar bir yaşlı dallar üzerinde bulunur. Bir yaşlı dallar üzerindeki tomurcukların sürmesi ile o yıla ait sürgünler üzerinde çiçek salkımları oluşmaktadır. Çiçek salkımı yapısı kimoz şeklindedir. Yani bileşik yalancı şemsiye şeklinde olup birkaç salkımın bir araya gelmesiyle oluşmaktadır.

Aronya, çiçeklenme için soğuklama ihtiyacı olan bir türdür. Bu süre henüz tam olarak bilinmemekle birlikte 800-1000 saat civarında olduğu tahmin edilmektedir (Poyraz Engin, 2020). Bununla birlikte soğuklama süresi 800 saatin altındaki ekolojilerde de aronyanın çiçek açıp meyve verdiği bilinmektedir.

Çiçeklenme kademeli olarak meydana gelmekte olup çiçek salkımları uçtan dibe doğru açmaktadır. Çiçeklenme periyodu sıcaklığa bağlı olarak değişmekle beraber ekolojik faktörlere bağlı olarak ve kademeli çiçeklenme nedeniyle yaklaşık 20 gün devam etmektedir.



Şekil 2. Aronya Çiçek ve Meyveler
Fotoğraflar: Brand, 2010

Aronya hem erkek hem dişi organlara sahiptir. Yani erseliktir (Ristvey ve Mathew 2011, Poyraz Engin ve ark. 2016). Çiçeklerde 5 adet çanak ve taç yaprak ve bir adet yumurtalık bulunmaktadır. Çanak yapraklar tüylü ve koyu yeşil renktedir. Taç yapraklar çiçeklenme başlangıcında açık yeşil olup, zamanla beyaz renge dönüşmektedir. İri ve gösterişli çiçekleri olan aronyanın meyveleri botanik bakımdan yalancı meyvedir. Meyveler beş karpeli ve her karpelde bir tohum taslağı bulunmaktadır. Küçük meyve döneminde tüylü ve yeşil renkli olan meyveler olgunlaşmayla birlikte siyahımsı mor renk almaktadır. Çiçek burnunda stamen artıkları bulunan meyvelerin üzeri mumsu bir yapı ile kaplanmaktadır.

Aronyanın meyve iriliği 5-14 mm, ağırlığı ise 0.5-2 g arasında değişmektedir. Suda çözünebilir kuru madde miktarı 14-24 Brix, titre edilebilir asit miktarı 0.75-1.05g/100 g, meyvenin pH değeri 3.3-3.7 dir

(Hudec ve ark., 2006; Kulling ve Rawel, 2008; Ochmian ve ark., 2012; Poyraz Engin ve ark., 2018). Sürgün kuvveti ile meyve büyüklüğü arasında pozitif bir ilişki bulunduğu, kuvvetli sürgünler üzerinde çok sayıda ve iri meyveli salkımların oluştuğu bildirilmiştir (Poyraz Engin ve ark., 2018).

5.3. Aronyanın dölleme biyolojisi

Aronyanın kromozom sayısı kırmızı meyvelilerde $2n=34$ ve $2n=68$ olan genotipler vardır. Siyah meyveli aronyalarda ise kromozom sayısı $2n=34$ olarak belirlenmiştir. Siyah meyveli aronyalarda diploid ve tetraploid yapıda genotipler olduğu, kırmızı meyveli aronyaların ise tetraploid olduğu bildirilmektedir. Mor meyveli aronyaların kromozom yapısı tetraploid ve triploid olan genotipler olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, Tetraploid ve triploid yapıdaki bitkilerde apomiktik tohum bulunduğu, triploid bitkilerden alınan tohumların açılma gösterdiği belirtilmektedir (Brand 2010; Poplavskaya 1995; Poyraz Engin ve Boz 2019). Aronya entomofil (böcekle tozlanan) bir türdür. Kendine verimlidir. Yani kendi çiçek tozlarıyla meyve tutmaktadır. Bunun yanında yabancı tozlanma da görülmektedir (Hardin, 1973).

6. ARONYANIN EKOLOJİK İSTEKLERİ

6.1. İklim İstekleri

Özel bir iklim gereksinimi olmayan Aronya düşük sıcaklıklara karşı dayanıklı bir tür olduğu için Dünya'nın birçok yerinde yetiştirilebilmektedir. Değişik iklim koşullarına adaptasyonu iyidir. Bununla beraber aronya yetiştirmek için en uygun koşullar ılıman iklimin hakim olduğu bölgelerdir. Çiçeklenmesi ilkbahar geç donlarından sonra mayıs ayı civarında gerçekleştiği için çiçek ve küçük

meyveler donlardan zarar görmemektedir. Özellikle güneşlenmesi iyi olan alanlarda yetiştirilmesi verim ve kaliteyi artırmaktadır. Güneşlenme arttıkça daha tatlı meyveler oluşmakta, gölgede kalan meyvelerin tadı buruk olmaktadır. Kar altındaki sürgünleri (-30)- (-35)°C'ye kadar dayanabilirken, çiçekleri (-2.3)°C'de zarar görmektedir (Anonim, 2021).

6.2. Toprak İstekleri

Ticari yetiştiricilik için drenajı iyi, orta bünyeli, organik maddece zengin, 6-6,5 pH değerine sahip topraklar önerilmektedir. Aronya, adaptasyon kapasitesi yüksek bir tür olarak değişik toprak tipi ve pH aralığında yetiştirilebilmektedir. Organik madde bakımından zengin topraklarda besin elementlerinin alımı daha iyi olmakta, su tutma kapasitesi artmaktadır. Bunun yanında havalanma ve drenaj daha iyi olmaktadır. Bu açıdan organik maddesi yüksek topraklar tercih edilmelidir. Noksanlık durumunda toprağa organik madde ilave etmek gerekir. Böylece daha iyi gelişen ve daha verimli bitkiler elde edilir. Organik madde kaynağı olarak torf, kompost, iyi yanmış ahır gübresi kullanılabilir. Bu arada, yeşil gübre olabilecek bazı bitkilerin ekilmesi ve C/N oranının en iyi olduğu dönemde toprak altına verilmeleri de toprak organik maddesini artırır (Anonim, 2021).

7. ARONYANIN ÇOĞALTILMASI

Aronya genellikle vegetatif olarak çoğaltılmaktadır. Son yıllarda ticari yetiştiricilikte daha çok doku kültürü ile çoğaltılmaktadır. Aronya yetiştiriciliğinde anaç kullanımı zorunluluğu yoktur. Bu nedenle aşı ile çoğaltmaya gerek kalmamaktadır. Kültür çeşitlerinin özelliklerini kaybetmemesi açısından ıslah çalışmaları dışında tohumla

çoğaltılmamalıdır. Çelikle çoğaltılması da mümkündür. Ancak daha hızlı ve etkili olduğu için doku kültürüyle çoğaltma tercih edilmektedir.



Şekil 3. Aronya Fidanları
Fotoğraf: Murat Kaya

7.1. Tohumla Çoğaltma

Aronya tohumları nispeten küçüktür; yaklaşık 2-3 mm uzunluğunda ve 1-2 mm genişliğinde tohumlara sahiptir. Aronya tohumlarında geçirimsiz tohum kabuğundan ve bünyede bulunan çimlenmeyi engelleyici hormonlardan kaynaklanan iki tip dormansi görülmektedir. Tohum kabuğu uzaklaştırılan tohumlar in-vitro ortamda kolayca çimlenmektedir. Dormansinin kırılması için 60 gün soğukta katlama yeterli olmaktadır. Ancak en iyi sonuçlar 90-120 günlük katlamada elde edilmektedir. Dormansinin kırılmasının ardından tohumlar 10-20 gün içerisinde çimlenmektedir (Brand, 2017). Çimlenme

gerçekleştikten sonra diğer odunsu bitkilerde olduğu gibi uygun bakım koşullarında çöğür halini almaktadır.

7.2. Çelikle çoğaltma

Birçok odunsu çalıda olduğu gibi aronya bitkisi de çelikle fazla miktarda çoğaltılabilmektedir. Büyük ölçekli klonal çoğaltım için uygun bir yöntemdir. Yarı odun çelikleri daha çok tercih edilir ve daha yüksek başarı gösterirler. Yarı odun çelikleri Haziran ortası-Temmuz başında alınarak 3000 ppm IBA ile muamele edildikten sonra 5-8 haftada köklenmektedir. Odun çelikleri ise Aralık ayında alınıp dip kısımlarına 3000 ppm IBA uygulaması yapıldıktan sonra 1:1 oranında torf-perlit karışımında ısıtmasız seralarda 8-12 haftada köklenebilmektedir (Brand, 2017).

7.3. Aşı ile çoğaltma

Aronya yüksek boylu bitkiler elde etmek için aşılabilir. Anaç olarak *S. aucuparia*, *S. alnifolia* ve *Pyrus communis* kullanılabilir. Ancak *S. aucuparia* anacında başarı daha yüksektir. Aşılama yöntemi olarak Mart-Nisan aylarında yonga göz aşısı tavsiye edilmektedir (Brand, 2017).

7.4. Doku kültürü ile çoğaltma

Aronya bitkisi doku kültürü ile kolay bir şekilde çoğaltılabilmektedir. Gerek sürgün ucu gerekse sürgün nodları kullanılarak başarılı bir çoğaltma yapılabilir. Çoğaltma ortamı olarak Murashige and Skoog (MS) ortamı başarılı sonuçlar vermektedir (Brand, 2017). Bu konuda literatürde birçok araştırma yapılmıştır. Aronyanın doku kültürü ile çoğaltımında değişik reçeteler bildirilmekle beraber,

çoğaltma ortamı için MS+1 mg/L BAP+0,02 mg/L IBA+1 mg/L GA3 ve köklenme ortamı için ½ MS+1 mg/L IBA tavsiye edilmektedir (Polat ve Eskimez, 2022).

8. BAHÇE TESİSİ VE YILLIK BAKIM İŞLERİ

8.1. Bahçe Tesisi

Aronya yetiştiriciliğinde bahçe yerinin seçimi oldukça önemlidir. Aronya bitkileri yazları bol güneşli, kışları ılıman geçen, soğuk rüzgârlardan korunmuş vadilere daha iyi uyum sağlamaktadır. Bununla beraber kışı sert geçen yerlerde de yetişebilmektedir. Soğuklama ihtiyacı yer seçiminde dikkate alınmalıdır. Birçok meyve türünün ekonomik anlamda yetiştirilebilmesi için bahçede yeterli bir hava drenajı bulunmalıdır. Bu sayede geceleri radyasyon sonucu oluşan soğuk havanın özellikle çiçeklenme mevsiminde bahçeden uzaklaştırılması mümkün olmaktadır. Çünkü çiçeklenme mevsiminde sıcaklık sık sık sürgün, çiçek ve tomurcuklara zarar verecek derecelere düşebilmektedir.

Aronya bahçesi kurmadan önce o yerin uzun yıllar sıcaklık değerleri dikkatle incelenmelidir. Aronya tarımı için en uygun alanlar; tam güneş alan veya hafif gölgeli olan, güney yöneye bakan ve hafif meyilli alanlardır (Anonim, 2021).



Şekil 4. Aronya Bahçe Tesisi
Fotoğraf: Murat Kaya

8.2. Bahçe yerinin hazırlanması

Aronya bahçesinde dikim öncesi çok yıllık yabancı otlar temizlenmelidir. Dikim yapılacak arazide derin sürüm (50 cm) yapılır ve sonrasında çapa ile düzeltilir. Toprak analizi sonuçlarına göre gerekli besin maddeleri toprağa verilmeli, organik madde ve besin maddeleri tamamlanmalıdır (Anonim, 2021)

8.3. Fidanların dikimi

Kar yükünün olmadığı ılıman yerlerde sonbahar dikimi yapmak mümkündür. Aronya bitkisi çalı şeklinde gelişim göstermesi nedeniyle çok farklı dikim şekli ve mesafesi uygulanabilmektedir. Makineli hasat imkanına sahip olan üreticiler için sıra arası en az 4m sıra üzeri 0,75 - 1,25 m arasında tercih edilebilir. Ocak şeklinde yetiştiricilik yapılacaksa sıra arası 2-2,5 m sıra üzeri 1,5 ile 2 m arasında olması önerilmektedir (Anonim, 2021).

Fidan seçiminde ismine doğru, hastalık ve zararlılardan arı olması nedeniyle sertifikalı fidanlar tercih edilmelidir. Çeşit seçiminde Türkiye’de ‘Meyve Asma Çeşit Listesi’nde yer alan tescilli çeşitler Wiking ve Nero çeşitleri tercih edilmelidir.

Tüplü fidanlar tüp yüksekliğinden biraz daha derinde olacak şekilde dikilmeli ve dikim esnasında dikim çukuru, yüzey toprağı ile 1/3 oranında iyi yanmış çiftlik gübresi ile karıştırılmış harç ile doldurulmalıdır. Aronya kökleri çok ince olduğundan dikim sonrasında asla kuru bırakılmamalı, sulama yapılmalıdır. Aronya bahçesindeki sıraların yönü kuzey-güney doğrultuda olmalıdır. (Anonim, 2021).

8.4. Yıllık bakım işlemleri

8.4.1. Toprak işlemesi

Özellikle yabancı ot mücadelesi ve toprağın havalanması için sıra arası ve üzerinde düzenli aralıklarla toprak işlemesi yapılmalıdır. Aronya kökleri yüzlek olduğu için toprak işleme derin yapılmamalıdır. Sıra araları uygun bir makine ile işlenirken, sıra üzeri çapa ile işlenir. Ancak elle çapalama zahmetli ve pahalı bir işlemdir. Bundan kaçınmak için malçlama yapılabilir.

Malçlama için organik malç kullanımı daha uygundur. Aronya organik malç kullanılan, mineral maddece zengin topraklarda daha iyi gelişme göstermektedir. Verime yatmış olan aronya bahçelerinde toprak yüzeyinin 13-15 cm kalınlığında malçlanması ile toprak serin tutulur, toprak nemi muhafaza edilir, toprak organik maddesi artar, toprak yapısı iyileştirilir ve tek yıllık yabancı otlar kontrol altına alınmış olur. Aronya bitkisinin kökleri toprak ve malç içinde gelişebilir. Ancak 2-3 yılda bir

bitkinin çevresinde 90-120 cm genişlik ve 5-8 cm kalınlığında malç serme işi tekrarlanmalıdır.

Aronya bahçelerinde talaş, nane talaşı, fındık kabuğu (fındık atıkları), tohum kavuzu kompostu (çeltik kavuzu), sulanarak kıyılmış saman, çim tohumu talaşı (çok yıllık çavdar çimi), yaprak malç, kompostlaşmış bahçe atıkları ve çam ibreleri gibi bazı organik maddeler malç olarak kullanılabilir. Organik malç kullanımında hastalık ve zararlı yönetimi büyük önem arz etmektedir. Mantari hastalıkların kontrol altında tutulması aronya bahçesi ve komşu bahçeler açısından büyük öneme sahiptir. Aronya için siyah plastik malç materyali de kullanılmaktadır. Siyah plastik malçın tesisi sırasında örtü malzemesinin altına damla sulama sistemi kurulmalıdır (Anonim, 2021).

8.4.2. Sulama

Aronya yüzlek köklü olduğu için kök bölgesi sürekli nemli tutulmalıdır. Ancak su ile doymuş alanlarda yetişemez. Böyle alanlarda masuralara/setlere dikim yapılır. Fidan dikimiyle birlikte mutlaka can suyu verilmelidir. Dikimden sonra yağmur durumuna göre haftada en az iki kez sulama yapılmalıdır. Gelişme periyodunda iklim faktörlerinin ve toprak yapısının özelliklerine göre ihtiyaç olduğunda sulama yapılmalıdır (Anonim, 2021).

Sulama sistemi olarak son yıllarda etkilerini daha fazla hissettiğimiz artan kuraklık nedeniyle su tasarrufu sağlayan ve bitkiler açısından daha faydalı olan damla sulama yöntemi tercih edilmelidir. Karık ve salma sulama yöntemlerinden kaçınılmalıdır.

8.4.3. Gübreleme

Aronya bitkileri sürgün, yaprak ve meyvelerini geliştirmek için topraktan sürekli besin maddesi alırlar. Topraktan alınan bu besin maddelerini tekrar toprağa vermek gerekir. Aksi halde bitkilerde gelişme yönünden gerileme ve verimsizlik ortaya çıkar. Bu nedenle aronya yetiştiriciliğinde gübreleme çok önemlidir. Toprağa verilecek gübre miktarı, bitki yaşına ve toprağın yapısına göre değişmektedir. Bu nedenle toprak ve yaprak analizlerine göre gübreleme yapmak gerekir. Aronya yetiştiriciliğinde toprağın organik maddece zengin olması büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle 3-4 yılda bir, dekara 2 ile 3 ton arasında organik gübre verilmelidir.

Fidan dikiminden 4 hafta sonra bitki başına 14-18 g saf azot olacak şekilde amonyum sülfat veya 140- 180 gram kompoze gübre (10-10-10) verilebilir (Anonim, 2021). Jeppsson (2000), aronyada gübrelemenin bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada, 'Viking' aronya çeşidinde N- P- K gübrelemesinin bitki gelişimi ve verim üzerine pozitif etkisi olduğunu bildirmiştir. Fakat gübre miktarının artması ile antosiyanin miktarı arasında negatif bir korelasyon ortaya konmuştur. Gübrelemenin aronya meyvesinde asit miktarında azalmaya neden olurken, suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Poyraz Engin, 2020). Aynı araştırmacı bitki başına maksimum antosiyanin üretimini orta yüksek gübre oranıyla (5 kg N/da, 4,4 kg P/da, 10 kg K/da) elde etmiştir (Jeppsson, 2000b).

Dekara 30-50 kg kompoze gübre (15-15-15) ilkbaharda gözler kabardığı zaman verilmesi önerilmektedir. Bu önerilere rağmen aronya

bitkilerinin besin maddesi ihtiyacı mutlak olarak yaprak ve toprak analizlerine göre belirlenmelidir (Anonim, 2021).

8.4.4. Budama

Budama büyümeyi düzenleyen ve meyve ağaçlarının düzenli meyve vermesini sağlayan önemli bir kültürel uygulamadır. Aronya bitkisi fidan dikiminden sonraki 5-6 yılda yaklaşık 30-35 dallı çalı formu oluşturur. Bu aşamadan sonraki yıllarında budama yapılması gerekir (Mondeshka ve diğerleri, 2008; Popescu, 2018).

Budama sonbaharda yapraklar dökülür dökülmez yapılabilir. Ancak, kış donlarının tehlikeli olduğu yerlerde ilkbaharda yapılmalıdır. Öncelikle hastalıklı, kurumuş ve zararlanmış sürgünler çıkarılır. 5 yaşını aşmış olan yaşlı dalların yaklaşık olarak %20'si toprak yüzeyinin 3-5 cm yukarisından kesilerek budama sırasında çıkarılır. Çift tepe yapmış olan, çalimsı gelişme gösteren yaşlı sürgünler ile zayıf gelişen yan dallar da çıkarılmalıdır. Çalının dip kısımlarından çıkan esnek ve yumuşak sürgünler kesilmelidir (Anonim, 2021).

Budama sırasında aynı yaş grubuna giren 15-20 sürgün bırakılarak bitkide sürgün-meyve oranı dengelenmelidir. Budamada genel uygulama şöyledir; alçak yayılan, toprağa yakın dallar kesilmeli, dik dallar veya sürgünler bırakılmalıdır. Eğer çalılarda orta kısımdaki dallar yoğun bir şekilde birbirinin içerisine girmiş ise, ortadaki zayıf ve nispeten yaşlı dallar uzaklaştırılmalıdır. Dallar üzerindeki zayıf bir gelişme gösteren, karışıklığa neden olan ve bitki kuvvetini azaltan yan sürgünler de çıkarılmalıdır.

Budanmamış bitkilerde çalının orta kısmında yakın olan dallar birbirine girer. Budama sırasında bu dalların kesilmesi vejetatif gelişimi

uyarır, kuvvetli sürgünler oluşur. Işıklanma ve havalanma koşullarının daha da kötüleşmesi ve bitkinin enerjisini bu dalları oluşturmak için kullanması sonucunda verim ve kalite düşer. Bitkilerin daha iyi gelişmesine, meyve vermesine ve daha uzun ömürlü olmasına katkıda bulunan uygun budamaların yapılması gereklidir (Popescu, 2018). Bakımsız kalmış bitkilerde budamalar kademeli olarak yapılarak bitki strese girmeden verim ve kalite düzenlenmelidir.

Budama, yeterince yeni sürgünlerin çalıda bulunmasını sağlar. İyi meyve alabilmek için her çalıda bulunması gereken sürgün sayısı 30-32 adet kadar olmalıdır. Uzun sürgünler kısaltılır. Bu şekilde budama gençleştirme sağlar ve bitkinin ilk iki yaşında olduğu gibi canlı olmasına yardımcı olur.

Budama yapılmayan aronya bitkilerinde ana dallar 2,8-3 m yüksekliğe kadar ulaşabilir ve çalının çapı 2,65-2,7 m kadar olur. Bu durumda dallar meyve yükü, kar yükü gibi nedenlerle sarkar, kırılabilir. Aynı zamanda sıra aralarını da kapatırlar; geçiş ve kültürel uygulamaları zorlaştırır (Popescu, 2018).

8.4.5. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Çok fazla hastalık ve zararlı problemi olmayan aronya türü, genel olarak zirai ilaç kullanılmadan yetiştirilmektedir. Bununla birlikte Poyraz Engin ve ark., (2018)'nin bildirdiğine göre; aronya elma ile aynı familyadan olduğundan, potansiyel olarak aynı zararlıların birçoğuna hassastır. Aronya için olası böcek zararlıları arasında elma sineği, pis kokulu kahverengi böcek, kiraz sineği, çekirge, haziran böceği (manas, mayıs böceği, Japon böceği), 6 kanatlı noktalı sirke sineği, lekeli böcek (*Lyguslineolaris*), yaprak bitleri, akarlar, cüce ağustosböceği ve beyaz

sinek sayılabilir (Hannan, 2013). Amerika Birleşik Devletleri'nde gözlemlenen hastalıklar arasında elma-ardıç memeli pas hastalığı (*G. juniperivirginianae*), ardıç-alıç memeli pas hastalığı (*G. globosum*) ve sedir-ayva memeli pas hastalığı (*G. clavipes*) bulunmaktadır (Hannan, 2013).

İlkbahar aylarında yapılacak olan hafif bir budama ile ocak içindeki çalıların arası açılarak hastalıklı ve zararlanmış dalların ortamdaki uzaklaştırılması sağlanır. Açılan ocakta terbiye budaması ile sıkışık olan sürgünlerde aralama yapılarak havalanma artırılır, hastalık ve zararlı riski azaltılır. Taç içinde iyi bir havalanma aronyada zarar veren böcekler ile beslenen predatörlerin çalışma performansını da artırır.

Gübrelemenin zamanında ve uygun dozda yapılması ile bitkilerin sağlıklı olması sağlandığı gibi hastalıklara karşı da direnç kazanmaları sağlanır. Ayrıca, ilkbaharda gözler uyanmadan yapılacak kışlık yağ ve fungusit uygulaması ile hastalık ve zararlı riski azaltılır (Anonim, 2021). Alınan tüm önlemlere karşın hastalık ya da zararlı gözlemlendiğinde uygun pestisitlerle ilaçlama yapılmalıdır.

9. HASAT VE PAZARLAMA

9.1. Hasat

Aronya meyveleri salkım şeklinde oluşur ve bir salkımda genelde 5-15 adet meyve bulunur. Meyveler çeşide, budamada bırakılan dal tipine ve iklime bağlı olarak 90-110 gün içinde olgunlaşır, ağustos sonu veya eylül başında hasat edilir. Olgunlaşma sırasında meyveler yumuşar, renklenme artar, tatlanma meydana gelir ve taneler irileşir. Tam

olgunlaşmadan toplanan meyvelerin kaliteleri bitki üzerinde olgunlaşmasını tamamlayanlara göre daha düşüktür.

Hasat, yağışsız ve kuru havalarda yapılmalıdır. Aronya meyveleri elle toplanır veya makinalarla mekanik hasat yapılabilir. Elle hasatta, ham meyveler ve yeşil meyveler hasat edilmemelidir. Hasadı yapan kişi mümkün mertebe en az taneyi avucunda biriktirmelidir. Böylece meyveler ezilmez, bozulmaz ve tanelere çekici, sağlıklı görüntü veren pus tabakası silinmez. Taze olarak tüketilecek aronya meyveleri bir örnek, koyu renkli, dolgun, sert, hasarsız ve temiz olmalıdır.

Düz alanlarda hasat makineleri kullanılabilir. Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa'da aronya genellikle maviyemiş hasat makinelerine benzer bir makina ile hasat edilmektedir (Trinklein, 2007). Hasat makinesinin ekonomik olması için bahçenin en az 50 da olması gerekir. İlk iki yıl el ile hasat yapılması uygun olmakta, ürün miktarının artmasıyla 3. yıldan itibaren makineli hasat yapılabilmektedir (Anonim, 2021).

9.2. Ambalajlama ve Depolama

Hasat edilen meyvelerin yola ve depolamaya dayanımını artırmak için ön soğutma ile sıcaklık 10 °C'ye düşürülmelidir. Taze olarak tüketilecek meyveler el ile, sanayilik olanlar makine ile hasat edilebilir. Taze tüketilecek olan aronya meyveleri doğrudan 250 veya 500 gramlık şeffaf ve delikli kutulara (şale kutu) doldurulmaktadır. Taze aronya meyveleri sert, dolgun, kuru, dış yüzeyi düzgün ve gümüş gibi parlak pus tabakasına sahip olmalıdır. Yaprak ve sap içermemelidir.

Tam olgunlaşmış, sağlam ve nemli olmayan meyveler 0 °C ile 1 °C'lik sıcaklık ile %90-95 nispi neme sahip soğuk hava depolarında herhangi bir kalite kaybına uğramadan 2 ay muhafaza edilebilir. İşlenecek olan aronya meyveleri -18 °C'de hızlı dondurma ile şoklanmalı ve -23 °C'de saklanmalıdır. Dondurulmuş aronya soğuk zinciri ile satışa sunulabilir, sanayide işlenebilir veya çok az bir vitamin-mineral kaybı ile uzun yıllar muhafaza edilebilir (Anonim, 2021). Aronya meyveleri hasattan sonra havadar ve yarı gölge ortamlarda kurutulmuş da muhafaza edilebilmektedir.



Şekil 5. Aronya Meyvelerinin Kurutulması ve Paketlenmesi
Fotoğraf: Murat Kaya

9.3. Pazarlama

Aronya meyveleri üretim sahasından kendi ürününü kendin topla metodu ile doğrudan pazarlanabildiği gibi yol kenarlarında açılan tezgâhlarda, yerel marketlerde, turistik tesislerde satışa sunulmaktadır. Taze ve kurutulmuş meyve olarak pazarlanmasının yanı sıra, gıda endüstrisi için değerli bir hammaddedir. Püre, reçel, marmelat, şekerleme, pasta, meyve suyu, dondurma gibi mamul ürünler

üretilmektedir. Aronya meyvelerini ağustos-eylül dönemlerinde taze olarak piyasada bulmak mümkündür. Diğer dönemlerde ise dondurulmuş, meyve suyu, kurutulmuş veya konserve olarak tüketilmektedir (Anonim, 2021).

10. VERİM

Aronya bitkisi dikimden itibaren 2. yılda ürün vermeye başlamaktadır. Bitkileri tam verim çağına 5. yaşında ulaşır (Poyraz Engin ve Ark., 2016). İlk verim yılında bitki başına 0,4 kg ürün verirken tam verim çağında bir bitkiden 10 kg ürün alınmaktadır (Anonim, 2021). Doğu Avrupa'da ortalama verim yaklaşık 10.5 kg civarındadır; yetişkin bir bitkiden ocak başına 13.5 kg kadar verim elde edildiği bildirilmiştir. (Trinklein,2007; Hannan, 2013; Fidancı, 2015).



Şekil 6. Aronyanın Yeni Hasat Edilen Meyveleri
Fotoğraf: Murat Kaya

11. BAZI ÖNEMLİ ARONYA ÇEŞİTLERİ

11.1. Viking çeşidi

Yoğun dallanan, çok verimli bir çeşittir. Kokulu beyaz çiçekleri vardır. Erken sonbaharda olgunlaşır. Verime 2-3 Yaşında başlar (Jakobek vd. 2012; Özder, 2020). Kısmi gölgelik veya tam güneşi seven dayanıklı bir çeşittir. Sıcaklık ve kuraklığa karşı toleranslı, soğuklara dayanıklıdır. Drenajı uygun topraklarda iyi gelişir. C vitamini, ferrum ve iyot bakımından zengindirler. Zararlılara ve hastalıklara karşı oldukça dayanıklı olması nedeniyle öne çıkan bir çeşittir.

11.2. Nero

Kendini verimlidir. Çalı formunda gelişir. Bitki boyu 1-1,5 m. arasında değişirken, bitkinin genişliği 2m.'ye kadar ulaşabilir (Özder, 2020). Genellikle nemli ve güneşli veya kısmi güneşli yerlerde iyi yetişir. Soğuğa oldukça dayanıklıdır. (-25) °C' ye kadar dayanabilir. Çok kireçli toprakları pek sevmez (Anonim 2005; Sidor ve ark., 2019; Anonim 2019; Anonim 2020). Bahçe tesisinde 1 m x 4 m dikim aralıkları uygundur. Sonbaharda yaprakları çok güzel bir sonbahar kırmızısı rengine bürünür. Meyveleri Ağustos ayında olgunlaşır ve uzun süre bitki üzerinde kalabilir. Dala tutunması kuvvetlidir.

11.3. Hugin

Verimli bir çeşittir. Hugin çeşidi yaklaşık 1,5 - 2 m yüksekliğinde kompakt büyüyen bir çalı oluşturur. Nero ve Viking çeşitlerine göre daha kısa ve kompakt yapıdadır. İri siyah meyveli, kendine verimli bir çeşittir (Özder, 2020). Aşırı soğuklara (-37 °C) dayanıklıdır. Özel bir toprak ve iklim isteği yoktur. Elverişsiz toprak ve iklim koşullarında yetişir.

Kireçli topraklara toleranslıdır. Tam güneş veya kısmi gölgede yetişebilir.

KAYNAKÇA

- Anonim, (2007). <https://www.baumschulehorstmann.de/shop/exec/product/65/8245/Apfelbeere-Hugin.html> (Erişim Tarihi: 20.11.2022)
- Anonim (2021). Aronya Fizibilite Raporu ve Yatırımcı Rehberi. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanlığı, 50 s. Ankara.
- Brand, M.H. (2010). Aronia: Native shrubs with untapped potential. *Arnoldia* 67(3): 14-25
- Brand, M.H. (2017). Propagation of Aronia by seed, cuttings, tissue culture and grafting. *Acta Horticulturae*. (1174), 197-204
- Ekiert, H., Kubica, P., Szopa, A. (2021). Successful cultivation and utilization of *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott (Black Chokeberry), a species of North-American origin, in Poland and the biosynthetic potential of cells from *in vitro* cultures. *Medicinal Plants. Sustainable Development and Biodiversity* 28. Springer, Cham.
- Fidancı, A. (2015). Türkiye İçin Yeni Bir Minör Meyve: Aronia Bitkisi ve Yetiştirme Teknikleri. VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri, *Bahçe (Özel Sayı)*, Cilt I: Meyvecilik p.1177-1180
- Hardin, J.W. (1973). The enigmatic chokeberries (aronia, *Rosaceae*). *Bulletin of the Torrey Botanical Club, Published by: Torrey Botanical Society* 100 (3): 178-184
- Hannan, J. M. (2013). Aronia Berries. Iowa StateUniversity Extension and Outreach, Commercial Horticulture Field Specialist. <https://www.agmrc.org/commodities/products/fruits/aronia-berries/> (Erişim tarihi:22.11.2022)
- Hudec, J., Bakos, D., Mravec, D., Kobida, L., Burdova, M., Turianica, I. (2006). Content of phenolic compounds and free polyamines in black chokeberry (*Aronia melanocarpa*) after application of polyamine biosynthesis regulators. *Agric Food Chem* 54: 3625-3628.
- Jakobek, L., Drenjancevic, E., Jukic, V., Seruga, M. (2012). Antiradical activity between phenolic acids, flavonols, anthocyanins and 'Nero', 'Viking', 'Galicianka' and wild bird cherry. *Scientia Hortic* (Amsterdam) 147:56-63

- Jeppsson N. (2000 a) The effect of cultivar and cracking on fruit quality in black chokeberry (*Aronia melanocarpa*) and hybrids between chokeberry and rowan (*Sorbus*). *Gartenbauwissenschaft* 65: 93-8
- Jeppsson, N. (2000 b). The effects of fertilizer rate on vegetative growth, yield and fruit quality, with special respect to pigments, in black chokeberry (*Aronia melanocarpa*) cv. 'Viking'. *Scientia Horticulturae* 83:127-137
- Kokotkiewicz, A., Jaremicz, Z., Luczkiewicz, M. (2010). Aronia plants: A review of traditional use, biological activities, and perspectives for modern medicine. *Journal of Medicinal Food* 13: 255-69
- Kulling, S. E., Rawel, H. M. (2008). Chokeberry (*Aronia melanocarpa*) – A review on the characteristic components and potential health effects. *Planta Medica*, 74: 1625-1634
- Lehmann, H. (1982). About the aptitude of the black rowanberries (*Aronia melanocarpa*) for industrial processing. *Lebensmittel industrie* 29: 175-177
- Mondeshka, P.E., Popescu, M., Mondeshka, N. (2008). Results of a trial of black chokeberry (*Aronia melanocarpa* L.) growing under the high-mountain soil and climatic conditions of the Smolyan region. *Journal of Mountain on the Balkans* 11(7):1546-1568
- Ochmian, I., Grajkowski, J., Smolik, M. (2012). comparison of some morphological features, quality and chemical content of four cultivars of chokeberry fruits (*Aronia melanocarpa*). *Not Bot Horti Agrobi* 40(1):253-260
- Poplavskaya, T.K. (1995). Aronia, its economic significance and current status. Smallfruit and nut bearing crops. *Oryol*, Russia, pp: 457-459.
- Özder, A. (2020). *Bazı Aronya Çeşitlerinin (Aronia Melanocarpa L.) Gelişme Performanslarının Belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi) Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın
- Polat, M., Guclu, S. F., Okatan, V., Ercisli S., Ozaydin A. G., Colak, A. M., Askin, M. A. (2017). Determination of phenolic compounds in *Aronia Melanocarpa* genotypes grown in Turkey. *Oxidation Communications* 40(1-1):131–137
- Polat, M., Eskimez, İ. (2022). The effect of different hormone combinations on *in-vitro* propagation of aronia (*Aronia melanocarpa* (Michx) Elliott). *Fresenius Environmental Bulletin* 31(01A/2022): 1219-1227

- Popescu, E. (2018). Results from testing of pruning operations in plants of chokeberry (*Aronia melanocarpa* L.) *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans* 21(2): 141-151
- Poyraz Engin, S., Boz, Y., Mert, C., Fidancı, A., İkinci, A. (2018) Growing aronia berry (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot). *1. International Gap Agriculture& Livestock Congress* P.58-63. Şanlıurfa/Turkey
- Poyraz Engin, S. (2020). 'Nero' ve 'Viking' aronya (*Aronia Melanocarpa* (Michx) Elliot) çeşitlerinin agromorfolojik özellikleri ve farklı olgunluk seviyelerindeki meyve kalite parametrelerinin belirlenmesi (Doktora Tezi) Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa
- Poyraz Engin, S., Mert, C., Fidancı, A., Boz, Y. (2016). Aronya (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot) meyve türünde morfolojik incelemeler. *Bahçe* 45 (Özel Sayı 2): 71-78
- Poyraz Engin, S., Boz, Y. (2019). Ülkemiz üzümü meyve yetiştiriciliğinde son gelişmeler. *UAZİMDER Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi* (Özel Sayı 1): 108-115
- Poyraz Engin, S. (2018). Aronya meyve türünün bitkisel özellikleri ve adaptasyonuna ilişkin gözlemler. *Bahçe Haber* 7(1): 8-11
- Ristvey, A., Mathew, S. (2011). Aronia: cultural and production considerations as an alternative crop. *International Plant Propagators' Society. Combined Proceedings*, 61: 463-468
- Rossell, IM., Kesgen, JM. (2003). The distribution and fruiting of red and black chokeberry (*Aronia arbutifolia* and *A.melanocarpa*) in a Southern Appalachian. *Journal of theTorrey Botanical Society* 130: 202-05
- Şahin, A., Erdoğan, Ü. (2022). Aronia (*Aronia melanocarpa* Michx Elliot) production and evaluation methods in the world and Turkey. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology* 10(1): 81-85
- Tokusoglu, Ö. (2017). Aronya (*Aronia melanocarpa*) Meyvesi Sağlık Ürünleri (Ekstrakt, Toz ve Aronya Çayı ve Tableti) Üretimi: İnovatif Ürünlerde Biyoyararlılık, Antioksidan Fenolik Profil ve Seçimlenmiş Kanser Hücre Hattı Üzerinde Olası Antikarsinojenik Etkilerinin Tesbiti. *Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Depark Teknopark Univ.Sanayii İşbirliği Projesi BSTB 047226*. İzmir

Trinklein, D. (2007). Aronya: A berry good plant. *Missouri Environment and Garden* 13 (9): 86

Walther, E., Müller, S. (2012). Aronia, Apfelbeere (*Aroniamelanocarpa* [Michx.] Elliott). *Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus*, Ed.: Hoppe B., Band 4. Bernberg, Germany: *Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen Salupalnta*, Bernberg, pp: 95-110

BÖLÜM 10

GİLABURU (*Viburnum opulus L.*)

Doç. Dr. Ayşen Melda ÇOLAK¹

Dr. Kerem MERTOĞLU²

¹ Uşak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Uşak, Türkiye.
Aysenmelda.colak@usak.edu.tr, Orcid ID: [0000-0003-0113-2104](https://orcid.org/0000-0003-0113-2104)

² Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü
Eskişehir, Türkiye. kmertoglu@ogu.edu.tr Orcid ID: [0000-0002-0490-9073](https://orcid.org/0000-0002-0490-9073)

1. GİRİŞ

European cranberrybush, snowball tree, Guelder rose gibi farklı isimlerle bilinen Gilaburu (*Viburnum opulus* L.), Magnoliopsida sınıfı, Asteridae alt sınıfı ve Dipsacales takımı, *Caprifoliaceae* familyası, *Viburnum* cinsi içerisinde yer almaktadır. 230'dan fazla türü bilinmektedir. Bu türler Güney Amerika'dan Doğu Asya'ya kadar endemik olarak bulunmaktadır.

Viburnum türlerinin çoğunluğu endemiktir; örneğin, *Viburnum opulus* var. *opulus* Batı, Orta, Doğu ve Kuzey doğu Avrupa bölgelerinde ve Doğu Sibiryada yaygındır; *V. opulus* var. *sargentii* Uzak Doğu'ya özgüdür; Kore, Kuzey Çin ve Japonya'da rastlanmaktadır (Ćesoniené ve ark, 2010). *V. opulus* var. *amerikan*, Kuzey Amerika'ya özgüdür, ancak botanik olarak, *V. opulus*'a oldukça benzer bir çeşitlilik göstermektedir (Ćesoniené ve ark, 2012).

Literatürlerde “European highbush cranberry, European cranberry bush, Cranberry tree, Cherry-wood, Snowball tree, Dog berry, Dog-eller, Marsh elder, Marsh viburnum, High bush cranberry, King's crown, Parnell, Witch hobbleand, White-wood tree, White elder, Whipcrop, White dogwood, Trash berry, Rose elder, Red elder, Skawdower, May rose, Stink tree” gibi isimlerle de bilinmektedir (Aksoy ve ark., 2004). Gilaburu Bulgaristan'da Tchervena kalinka, İtalya'da Pallone di maggio (Leporatti ve Ivancheva, 2003), Ukrayna'da Kalyna olarak bilinir (Arslan, 2007).

2. DÜNYADA VE TÜRKİYEDE YETİŞTİRİCİLİĞİ

Doğu Avrupa ülkeleri, Kuzey Asya, Kuzey Afrika ve Türkiye’de oldukça yaygın olarak süs bitkisi olarak kullanılmaktadır (Moldovan ve ark., 2012).

2.2. Türkiye’de gilaburu yetiştiriciliği

Gilaburu, Türkiye’de başta Kayseri olmak üzere, Konya, Bursa, Sakarya, Ankara, Tokat, Sivas, Trabzon, Çorum, Maraş, Kırşehir, İstanbul, İzmir, Erzurum ve Samsun illerinde doğal olarak yetişmektedir.

Gilaburu meyvesi Türkiye’de Kayseri ili sınırları içinde yer alan Bünyan, Develi ve Melikgazi ilçelerinde en uygun yetiştirme koşulu bulunmaktadır. Bu bölgede yetişen meyvelerinin A ve E vitamini, beta-karoten, likopen, redükte ve okside glutasyon miktarlarının sırasıyla 0.10 - 0.24 µg/g; 0.96 - 14.38 µg/g; 3.27 - 6.52 µg/g; 2.89 - 10.95 µg/g; 206.78± - 334.75 µg/g ve 19.16 - 23.40 µg/g arasında değiştiği bulunmuş, beslenme bakımından en yararlı meyvelerin bu bölgede üretildiği rapor edilmiştir (Boyacı ve ark., 2016).

Anadolu’da yetiştiriciliği çok eski dönemlere uzanmaktadır. Kırmızı renkli meyveleri ile gilaburu, çiçek açtığı zamanki güzelliğinden dolayı Selçuklu ve Osmanlı dönemlerinde “Gül Ebru” adı ile anılmıştır (Ersoy ve ark., 2017). Bu kullanım zaman içinde değişerek “gilaburu” haline gelmiştir. Ancak çeşitli yörelerde gildar, gili gili, giraboğlu, girabolu, gilaboru, gireboğlu, gireboli, gilabada, geleboru, gibi farklı isimler de kullanılmaktadır (Baytop, 1997). Türkiye florasında *Viburnum opulus* L., *Viburnum lantana* L., *Viburnum tinus* L. ve *Viburnum orientale* pallas olmak üzere 4 tür ile temsil edilir (Davis, 1972; Davis ve ark., 1988).

3. GİLABURU MEYVELERİNİN BESİN DEĞERLERİ

Taze gilaburu meyvesinin kuru bileşiminde % 7,8 suda çözünebilir kuru madde, % 5,8 indirgen şeker, % 6,7 ham protein, % 9,9 ham selüloz, 560 mg/kg askorbik asit, 402,62 mg/kg sodyum bulunur. Meyvenin kuru madde bileşiminin % 4,2'sini yağlar, % 0,98'ini proteinler, % 82,9'sinin çözünür karbonhidratlar oluşturur. 1 gram kuru madde 3,8 kcal enerji içermektedir (Herrera, 1987). Gilaburu meyveleri mineral maddeler bakımından zengindir. (Bolat ve Özcan, 1995) (Tablo 1).

Tablo 1. Gilaburunun (*Viburnum Opulus L.*) Besin İçeriği (100 g Kuru Meyvede)

Karbonhidrat	12 g
Lif	4.6 g
Enerji	46 kcal
A vitamini	60 IU
C vitamini	13.3 g
E vitamini	1.2 g
K vitamini	5,1 µg
B6 vitamini	0,1 µg
Kalsiyum	8 mg
Demir	0.3 mg
Magnezyum	26 mg
Fosfor	13 mg
Sodyum	2 mg
Potasyum	85 mg
Mangan	0.4 mg
Selenyum	0,1 µg

Kaynak: Baytop, 1984; Tuğlu ve ark., 2014

Meyvelerindeki toplam antosiyanin miktarı 0,80 mg/g ilke oldukça yüksek değerdedir ve antioksidan aktivitesi yüksektir (%52.5 DPPH) (Arslan ve ark. 2018).

Gilaburu, makro ve mikro besin öğeleri ile fenolik bileşikler açısından oldukça zengindir. Meyvede baskın olarak bulunan fenolik

asitler klorojenik asit, gallik asit ve protokateşik asitledir (Çolak ve ark., 2022).

Gilaburu meyvesinin meyve etindeki toplam asitlerin %86'sını malik asit, meyve çekirdeğindeki toplam asitlerin %68'ini ise okzalik asit oluşturmaktadır (Cam ve ark., 2007). Meyvelerin şeker miktarı düşüktür (Tablo 2.).

Tablo 2. Gilaburu Meyvelerinin Organik Asit ve Şeker İçerikleri

Organik asitler			
Tartarik asit (g kg ⁻¹)	Malik asit (g kg ⁻¹)	Asetik asit (g kg ⁻¹)	Suksinik asit (g kg ⁻¹)
1,3	1,3	0,03	0,05
Şekerler			
Glikoz (g 100g ⁻¹)	Fruktoz (g 100g ⁻¹)	Sakaroz (g 100g ⁻¹)	
2,4	1,6	0,07	

Kaynak Özrenk ve ark., (2020); Gündoğar, (2013); Polat ve ark., (2021)

4. DEĞERLENDİRİLME ŞEKİLLERİ

Gilaburu meyveleri tadı buruk olmakla birlikte taze meyve olarak ve taze suyu sıkılarak tüketilir (Baytop, 1999; Rop ve ark., 2010; Moldovan ve ark., 2012). Meyvelerinden geleneksel olarak reçel ve marmelat yapılır (Rop ve ark., 2010; Moldovan ve ark., 2012).

Meyveleri salamurası yapılarak turşu olarak tüketilmektedir. Tek veya diğer meyvelerle karışık olarak kompostosu veya şurubu yapılarak içilmektedir (Karadeniz ve ark., 2003).

Gilaburu her ne kadar şifalı bir bitki ise de süs bitkisi olarak da kullanılmaktadır. Peyzaj alanlarında kartopu adı ile bilinmekte, yuvarlak beyaz çiçekleriyle görenleri kendine hayran bırakmaktadır. Birçok park, bahçe ve kamusal alanlarda kullanılan gilaboru çekici çiçekleriyle arıları cezbetmekte ve polen kaynağı olarak da kullanılmaktadır.

5. TIBBİ VE AROMATİK ÖZELLİKLERİ

Kabuklarının güçlü antispazmodik etkisi, menstrüal ve mide krampları ile astıma karşı iyileştirici özelliği Avrupa, Amerika ve Asya'da yerel halk tarafından bilinmektedir. Türkiye'de de gilaburu meyvesinin farmakolojik özellikleri ve besinsel değeri pek çok inanış olmakla beraber, bu konularda yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır (Aksoy ve ark., 2004; Anonim, 2008).

Türkiye'de Orta Anadolu'da tadın geliştirilmesi ve şifa değerinin artırılması amacıyla meyveler içme suyunda yaklaşık üç-dört ay fermente edildikten sonra tüketilmektedir (Yilmaztekin ve Sislioglu, 2015). Meyveler sonbaharda toplandıktan sonra yaprak ve diğer bitki kısımlarından ayrılır, yıkanır, topraktan yapılmış küplere ya da plastik kaplara doldurulur. Üzerine su ilave edilip hava almayacak şekilde serin ve karanlık yerde 3 ay boyunca saklanarak fermentasyonun oluşması sağlanır. Bu zaman zarfında meyvede olgunlaşmaya bağlı olarak buruk tat azalır. Olgunlaşma sonucunda yumuşayan meyveler ezilir, 1:4 oranında sulandırılarak az miktarda şeker eklenir, tüketime hazır hale gelir (Soylak ve ark., 2002; Aksoy ve ark., 2004; Hızlısoy, 2009).

Bir fincan suya 1 çay kaşığı gilaburu suyu yada 20-75 damla 1:5'lik gilaburu suyunun günde 3 kere yada her saatte 1 çay kaşığı olacak şekilde tüketilmesi vücut direncini artırması için tavsiye edilmektedir (Aksoy ve ark., 2004).

Yabani gilaburu meyve ekstraktları farklı bakterilere karşı (*Aeromonas hydrophila*, *Bacillus cereus*, *Enterobacter aerogenes*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*) antibakteriyel aktivite gösterebilmekte, doğal bir antioksidan

olarak kullanılabilir (Sağdıç ve ark., 2006; Arslan ve ark., 2018). Bu sonuçlar farmakoloji endüstrisi için iyi bir hammadde olabileceğini göstermektedir

Antosiyaninler birçok çiçek, meyve, sebze ve bunlardan türetilen çeşitli ürünlerin renk kalitesinde önemli bir rol oynayan doğal fenolik bileşiklerin oluşturduğu bir pigment grubudur. Antosiyaninler antioksidan, antimutagenik, antikanser ve antiobezite özelliklere sahip olup, koroner kalp hastalığı riskini azaltan önemli biyolojik aktiviteler göstermektedir (Moldovan, 2012). *Viburnum opulus* L türünün farklı kısımlarından (yaprak, dal, meyve) elde edilen bileşiklerin antioksidan özelliklerinin olduğu belirtilmiştir (Altun ve ark., 2008; Erdoğan ve ark., 2011). Bu bitki türünün içerdiği bileşiklere bağlı olarak insan bağışıklık sistemini desteklediği ve birçok hastalığı önlemede etkili olduğu düşünülmektedir (Rop ve ark., 2010). Solunum sıkıntısı, öksürük ve soğuk algınlığı, tüberküloz, kalp hastalıkları, hipertansiyon, kanamalar, sindirim sorunları, duodenum ülserleri, mesane ve böbrek enfeksiyonları ve mide krampları gibi pek çok hastalığın tedavisinde yararları vardır (Soylak ve ark., 2002; Cesoniene ve ark., 2010; İlhan ve ark., 2014;). Fermente suyunun tüketilmesi böbrek taşlarının düşürülmesinde yardımcıdır (Sezik ve ark., 2001).

Gilaburunun meyve suyunun bileşiminde tanen, izovalerian asidi (Baytop, 1999), L- malik asit gibi organik asitler (Dinç ve ark., 2012), vipudial, esculetin, skopoletin, kalsiyum, demir, magnezyum, manganez, fosfor, potasyum, selenyum, çinko, tanen, reçine, salisin, acı glikozit, viburnin gibi çok güçlü antispazmodik maddeler (Shange, 2015), askorbik asit (Rop ve ark., 2010), yüksek miktarlarda antosiyanin ve

gallik asit gibi polifenolik bileşikler (Moldovan ve ark., 2012) bulunmaktadır.

Gilaburunun meyve ve çekirdek ekstraktları ile meyve suyu antioksidan aktivite bakımından zengindir (Karaçelik ve ark. 2015). En fazla bulunan fenolik bileşikler kumaryol-kuinik asit, klorjenik asit, prosiyanidin B2, ve prosiyanidin primer olarak saptanmıştır. Gilaburu meyvelerinin çekirdeklerinde kabuklarına göre daha fazla antioksidan aktivite belirlenmiştir.

Gıda endüstrisinden çıkan gilaburu atık çekirdeklerinin antioksidan etkisi yüksektir. Ayrıca lipit, pigment ve protein gibi biyolojik olarak aktif bileşenler yönünden değerli bir kaynaktır (Karimova ve ark., 2000). Ağacının kabuklarının etanol ekstraktı da zengin antioksidan aktivite göstermektedir (Andreeva ve ark., 2004).

Gilaburu suyunda litrede 9.422 ± 0.032 g L-malik asit, 0.573 ± 0.070 g okzalik asit, 0.095 ± 0.010 g tartarik asit, 0.736 ± 0.030 g L-askorbik asit bulunmaktadır. Klorojenik asit, p-hidroksibenzoik asit, mirisetin, kafeik asit ve p-pumarik asit bakımından da iyi bir kaynaktır (Çam, 2005).

Gilaboru meyvesinin çekirdek ve pulp artıkları önemli oranda sterol içermekte olup, çekirdeklerinde toplam 15 farklı aminoasit vardır (Karimova ve ark. (2000).

Gilaburunun proantosiyanidin bileşikleri fareler üzerinde denenmiş, antioksidan aktiviteyi harekete geçirmek suretiyle güçlü bir gastroduodenal koruyucu aktivite oluşturduğu ve su emme ve tutma basıncının neden olduğu gastroduodenal hasarı engelleyici etkiler sergilediği sonucuna varılmıştır (Zayachkivska ve ark., 2006).

6. BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ

6.1. Gövde ve yapraklar

Gilaburu 8 m kadar boylanabilen, 4 m genişliğinde bitkiler oluşturur (Anonim 2022a). kışın yapraklarını döken, beyaz çiçekli çok yıllık odunsu bir bitkidir. Bitkinin yıl içinde iki gelişme dönemi vardır. Gireboru gelişiminin ilk döneminde sürgünlerini oluşturur, ikinci dönemde sürgünlerde odunlaşma sağlanır. Yıllık sürgün uzunluğu 15.9 cm, meyve dalı uzunluğu ise 11.1 cm kadar olmaktadır (Karadeniz ve ark., 2003). Koyu yeşil renkli olan yapraklar, sonbaharda kızıla dönmektedir.

6.2. Çiçekler ve fenoloji

Bitki, ilkbaharda (mart-nisan aylarında) beyaz çiçek açar (Şekil 1). Çiçekler birleşik şemsiye şeklindedir. Çiçekler demetlerde gruplar şeklinde oluşur. Bir demette 29-71 arası çiçek grubu bulunmaktadır (Özrenk ve ark., 2020).

Bitki fenolojisi iklim koşullarına bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Nisan-Haziran ayları arasında çiçek açar. Meyvelerini Ağustos-Ekim aylarında olgunlaştırır.



Şekil 1. Gilaburu Çiçekleri Formu (Anonim, 2018).

6.3. Meyve ve tohum

Her bir çiçek salkımı 5-10 cm çapında, 25-30 meyveli bir meyve salkımı oluşturmaktadır. Meyveleri yuvarlak kırmızı renkli (Şekil 2), tek tohumlu ve 8 mm kadar boyda, kokusuz ve lezzetsizdir (Anonim 2022a; Anonim 2022b).

Önceleri yeşil olan meyveler, olgunlaşmadan bir ay kadar önce açık sarı bir renk almakta, olgunlaştıklarında ise parlak kırmızı olmaktadır (Aksoy ve ark., 2004; Anonim, 2003). Gilaburunun salkım ağırlığı 27.53-32.28 g, salkımdaki meyve sayısı 51-57 adet), meyve eti-çekirdek oranı %91,5'tir (Gündoğar, 2013). Meyvenin fiziksel özellikleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo3. Gilaburu Meyvelerinin Fiziksel Özellikleri

Meyve özellikleri			
Ağırlık (g)	En (mm)	Boy (mm)	Kalınlık (mm)
0,33-0,73	8,3	7,61	0,01-0,04
Meyve renk değerleri			
L	C°	h°	
46,7	43,8	29,1	
Çekirdek özellikleri			
Ağırlık (g)	En (mm)	Boy (mm)	Kalınlık (mm)
0,11	0,75	0,85	0,2

Kaynak Özrenk ve ark., (2020); Gündoğar (2013); Polat ve ark., (2021)

Meyvelerinin SÇKM miktarı %11,3; pH değeri 3,20'dir. Meyvelerindeki toplam antosiyanin miktarı 0,80 mg/g ile oldukça yüksek değerdedir ve antioksidan aktivitesi yüksektir (%52.5 DPPH) (Arslan ve ark. 2018). Meyveler hasat zamanı bol miktarda pektin içermektedir (Rop ve ark., 2010). Meyvelerinin kimyasal bileşimi Tablo4'de yer almaktadır.

Tablo 4. Gilaburu Meyvelerinin Bazı Kimyasal Özellikleri

pH	TA (%)	SÇKM (%)	Vitamin C(mg 100g ⁻¹)
2.83-3,94	1,56-2,16	10,0-13,4	33,5

Kaynak Özrenk ve ark., (2020); Gündoğar, (2013); Polat ve ark., (2021)

Gilaburu meyvesinin kendine has kokusunun kaynağı içerdiği valerik asittir (Dinç ve ark., 2012). Gilaburu meyveleri, tüketiciler tarafından sevilmeyen bazı tipik koku profillerine sahiptir. 3-metil-butanoik ve 2-metil-butanoik asitler, linalool ve etil dekanotatın ana koku aktif bileşenleridir (Kraujalyte ve ark., 2012).



Şekil 2. Gilaburu Meyvesi (Anonim, 2018)

7. EKOLOJİK İSTEKLERİ

Gilaburu yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlı karasal iklimlerde yetişir. Kar ve kış koşullarına dayanıklıdır. Kar yüküne karşı düzenli budamalar önemlidir. Meyveleri erken sonbahar aylarında olgunlaşır, bu dönemde görülecek ekstrem donlar zarar verebilir. Dayanıklı bir bitki olarak bilinir. Gölge, yarı gölge, güneşli çok güneşli yerlerde yetişebilir.

Genellikle, sulak yerlerde ve su kenarlarında bulunmaktadır. Toprak tipi konusunda seçici değildir. Asitli, kireçli, alkali, killi, ağır nemli topraklara uyum sağlayabilir. Kumlu topraklarda yetişir (Anonim, 2022b).

8. KÜLTÜREL İŞLEMLER

8.1. Gilaburunun budanması

Budama bitkinin yetiştirilme amacı dikkate alınarak yapılmalıdır. Çalı formunda zamanla genişleyen bir bitkidir. Bitki tacının dış kısmından başlanarak dal uçlarından alınarak bitkinin boylanması kontrol edilir. Karışıklık yapan dallar seyreltilir. Bitkiye güzel bir form verilir. Yetişkin bitkilerde her yıl bitkinin gelişme kuvveti ile orantılı olacak şekilde 1-5 arası verimden düşmüş kalın dallar seçilerek toprak yüzeyinden kesilerek çıkarılır. Bu şekilde bitkinin düzenli ve kaliteli verim vermesi devam eder. Bitkinin aşırı boylanmaması budama ile mutlaka kontrol edilmelidir (Anonim, 2022b).

Çit şeklinde yetiştiricilikte taç içinde çıplaklaşmanın olmaması için alt dallara yeterli güneş ışığının ulaşması sağlanmalıdır. İyi bir ışık alımı için çit bitkisinin üst kısımlarından iç kısımlara doğru açılacak koridorlar yeterli olacaktır. Budama erken ilkbaharda yapılmalı, gerek olması durumunda yaz sonunda hafif budamalarla desteklenmelidir (Anonim, 2022b).

8.2. Gilaburunun gübrenmesi

Dikimden sonra genç bitkileri düzenli gübrenmesi hızlı gelişmelerini sağlar. 10 m² alana 1 kg kadar granül kompoze gübre atılması yeterlidir. Gübrenmenin yılda bir defa yaprak dökümünden sonra geç sonbaharda veya bitkiler uyanmadan erken ilkbaharda yapılması önerilir (Anonim, 2022b).

8.3. Gilaburunun hastalık ve zararlıları

Botryosphaeria türleri, mildiyö, mantar kaynaklı yaprak leke hastalığı (leaf spot), külleme, armillaria kök çürüklüğü rastlanan başlıca hastalıklardır.

Afitler ve çiçek thripsleri (*Frankliniella* species), *Otiiorhynchus sulcatus*, *Lepidosaphes ulmi*, *Oligonychus illicis* (güney kırmızı örümceği) rastlanan zararlılar arasındadır (Anonim, 2022c)

9. GİLABURUNUN ÇOĞALTILMASI ve DİKİMİ

9.1. Fidanların çoğaltılması

Galiburu fidanları çelikle ve doku kültürü ile üretilir. Gilaburu kolay köklenen bir çalıdır. IBA uygulaması ile bitkinin yeşil uç çeliklerinde %100 köklenme sağlanır. 3500 ppm IBA uygulanması kök sayısı ve kalitesi için yeterli bulunmuştur (Özer ve Kalyoncu, 2007). IAA uygulanan çelikler de başarılı bir şekilde köklenmiştir. Üretilen fidanların kök gelişimini iyice tamamladıktan sonra sonbaharda nakledilmesi daha uygundur (Kysliuk ve ark., 2017).

Doku kültürlerinde başlangıç materyali olarak aktif büyüyen sürgün uçları kullanılmıştır. Sürgün gelişimi 0,1 mg/l IAA eklenen MS (Murashige ve Skoog) besin ortamında 1 mg/L 6-Benzilamino pürin (BA) ve 2,5 mg/L 2-iso-penteniladenin (2IP) ilave edilen MS besin ortamında çoğaltılır. Sürgünler hormon içermeyen MS besin ortamında veya sisleme altında vermikülit ortamında köklendirilir (Hildebrandt ve Harney, 1985).

9.2. Bitkilerin dikilmesi

Gilaburu tek bitki, grup veya çit şeklinde dikilebilir. Bitki tek dikildiği durumda 3 m aralıklarla, çit tesisi için 1.5-2 m aralıklarla dikilmesi önerilir. Bitkiler Eylül-Kasım ayları arasında dikilebilir (Anonim 2022d).

10. HASAT, VERİM ve DEPOLAMA

Gilaburu dikiminden sonra 3. yılda ürün vermeye başlar. Dip sürgünleri sayesinde 300 yıl kadar yaşayabilen, uzun ömürlü bir bitkidir.

Meyve sonbaharda ekim-kasım aylarında olgunlaşır. Meyvelerin kızarması olgunlaşmayı gösterir.

Hasat edilen taze meyveler herhangi bir şekilde işlenmeyecekse, bidonlar içinde temiz içme suyunda uzun süre bozulmadan saklanır (Karadeniz ve ark., 2003).

11. SONUÇ

İçinde bulunduğumuz yüzyılda hızlı nüfus artışı yeni meyve türlerinin özellikle doğal olarak bulunan, insan sağlığı ve beslenme açısından büyük öneme sahip sekonder metabolitlerce zengin meyve türlerinin değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır. Gilaburu bitkisi indirgen şeker, sodyum, potasyum, yüksek miktarda C vitamini (askorbik asit) ve antioksidan maddeler içerir. Ülkemiz topraklarında geniş yayılma imkânı bulmuş, sulak ve nemli alanlarda oldukça verimli bir şekilde, karlı tarım ürünleri arasına girebilecek bir bitkidir. Özellikle şifalı bir bitki olması, birçok hastalığın tedavisinde kullanılma potansiyeli ilaç endüstrisinde ve sağlık sektöründe mutlaka yer verilmesini gerektirmektedir. Günümüzde meyveleri yenebilen türlerin

giderek daha çok pay aldığı ve peyzaj alanlarında da kullanımını artacak türlerden biridir.

Yeni çeşitlerin geliştirilmesi ve ıslahına yönelik çalışmalarla adına doğru materyal üretimi mümkün olacaktır. Gilaburunun çoğaltılması ve yetiştiricilik istekleri de çalışılması gereken konular arasındadır.

12. KAYNAKLAR

- Aksoy, A., Güvensan, A., Akçiçek, E., Oztürk M. 2004. Ethnobotany of *Viburnum opulus* L. *International Symposium on Medicinal Plants: Linkages Beyond National Boundaries*, 7-9 September 2004, Islamabad, Pakistan, 65-70.
- Altun, ML., Saltan-Çitoğlu, G., Sever-Yılmaz, B. 2008. Antioxidant properties of *Viburnum opulus* and *Viburnum lantana* Growing in Turkey. *Int J Food Sci Nutr.*; 59(3):175-80.
- Andreeva, T.I., Komarova, E.N., Yusubov, M.S., Korotkova, E.I. 2004. Antioxidant activity of cranberry tree (*Viburnum opulus* L.) bark extract, *Pharmaceutical Chemistry Journal*, 38 (10), 548-550.
- Anonim, 2018. WEB_5. Gobotany <https://gobotany.newenglandwild.org/species/viburnum/opulus/> (08.05.2018).
- Anonim, 2003. Highbush-Cranberry, *Viburnum opulus* L. var. Americanum Ait. USDA, NRCS, National Plant Data Center, <http://Plant-Materials/nrcs.usda.gov>. (Erişim Tarihi:08.10.2022)
- Anonim, 2008. *Viburnum opulus*-European Cranberrybush, University of Arkansas Horticulture 3103 summary sheet, http://www.uark.edu/campus/resources/cotinus/plants3_html/vibuopul.html.
- Anonim 2022a). *Viburnum opulus*. <https://www.gardenersworld.com/plants/viburnum-opulus/> (Erişim Tarihi:03.12.2022)
- Anonim (2022b). *Viburnum opulus* Nana- Pruning, winter care and fertilizing. <https://hawkslandscape.com/viburnum-opulus-nana-pruning-winter-care-and-fertilizing/>(Erişim Tarihi:03.12.2022)
- Anonim 2022c. *Viburnum* diseases and insect pests. <https://hgic.clemson.edu/factsheet/viburnum-diseases-insect-pests/>(Erişim Tarihi:03.12.2022)
- Anonim (2022d). Viorne obier ou *Viburnum opulus*. <https://www.meillandrichardier.com/viburnum-opulus.html>(Erişim Tarihi:03.12.2022)
- Arslan Burnaz, N. 2007. *Viburnum opulus* ve *V. orientale* Bitki Ekstraktlarının Kimyasal Bileşimi ve Biyolojik Aktiviteleri. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon; 5-85.

- Arslan M, Kalaylioglu Z, Ekren E (2018) Use of Medicinal and Aromatic Plants in Therapeutic Gardens. *Indian journal of pharmaceutical education and Research* 51(4S): s.151-154.
- Baytop, T. 1984. Türkiye’de Bitkilerle Tedavi Geçmişte ve Bugün. İstanbul Üniversitesi.
- Baytop, T. 1997. Türkçe bitki adları sözlüğü (2. Baskı), Türk tarih kurumu, Ankara: 118-119.
- Baytop, T. 1999. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi, Geçmişte ve Bugün (2. Baskı), Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul;480.
- Bolat, S., Özcan, M. 1995. Gilaburu (*Viburnum opulus* L.) Meyvesinin Morfolojik, Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri ile Kimyasal Bileşimi. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Çukurova Ün. Ziraat Fak. Yay. Cilt 1, 772-775, Adana.
- Boyacı, H., Çötel, E., Karataş, F. 2016. Gilaburu (*Viburnum opulus* L.) Meyvesindeki A, E Vitamini, Beta-Karoten, Likopen, Redükte ve Okside Glutatyon Miktarlarının Araştırılması. *Erzincan University Journal of Science and Technology*; 9(2): 111-117.
- Cam, M., Hisil, Y., Kuscu, A. 2007. Organic acid, phenolic content, and antioxidant capacity of fruit flesh and seed of *Viburnum opulus*, *Chemistry of Natural Compounds*, 43 (4), 460-461.
- Cesonienė, L., Daubaras, R., Vencloviėnė, J., Viškėlis, P. 2010. Biochemical and agrobiological diversity of *Viburnum opulus* genotypes. *Cent Eur J Biol*; 5:864-871.
- Ćesonienė, L., Daubaras, R., Viškėlis, P., and Šarkinas, A., 2012. Determination of the Total Phenolic and Anthocyanin Contents and Antimicrobial Activity of *Viburnum Opulus* Fruit Juice. *Plant Foods for Human Nutrition*, 67:256–261.
- Çam, M. 2005. Kayseri Bölgesi’nde Tüketilen Gilaburu (*Viburnum opulus*) Meyve Suyunun Organik Asit ve Fenolik Bileşiklerinin Yüksek Basınç Sıvı Kromatografisi (HPLC) ile Belirlenmesi, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi, İzmir.
- Çolak, A.M., Alan, F., Mertoğlu, K., Bulduk., İ. 2022. Morphological, biochemical and bioactive characterization of naturally grown European Cranberrybush

- genotypes. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. doi: 10.3906/tar-2109-99.
- Davis, PH. 1972. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. vol.4. Edinburgh: Edinburgh University Press; pp:543.
- Davis, PH., Mill, RR., Tan, K. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. vol.10. Edinburgh: Edinburgh University Press.; pp:154.
- Dinç, M., Aslan, D., İcyer, NC. 2012. Gilaburu Suyunun Mikroenkapsülasyonu. *Electronic Journal of Food Technologies*; 7(2): 1-11.
- Erdoğan-Orhan, I., , ML., Sever-Yılmaz, BA. 2011. Anti-Acetylcholinesterase and Antioxidant Assets of the Major Components (Salicin, Amentoflavone, and Chlorogenic Acid) and the Extracts of *Viburnum opulus* and *Viburnum lantana* and Their Total Phenol and Flavonoid Contents. *Journal of Medicinal Food*; 14(4): 434-440.
- Ersoy, N., Ercisli, S., Gundogdu, M. 2017. Evaluation of European Cranberrybush (*Viburnum opulus* L.) genotypes for agro-morphological, biochemical and bioactive characteristics in Turkey. *Folia Horticulturae*; 29(2): 181-188.
- Gündoğar, R. 2013. *Kayseri yöresinde yetişen gilebor (Viburnum opulus L.) Genotiplerinin belirlenmesi*. Ordu Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Doktora Tezi 61 s.
- Herrera, CM. 1987. Vertebrate-dispersed plants of the Iberian peninsula: A study of fruits characteristics. *Ecological Monographs*; 57: 305-331.
- Hızlısoy, H. 2009. *Çeşitli Mikroorganizmalar Üzerine Gilaburunun Antimikrobiyal Etkisinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri,1-37.
- Hildebrandt, V.; Harney, P.M. (1985). In Vitro Propagation of *Viburnum opulus* 'Nanum'. *J. Environ. Hort.* 3(2):41-45
- İlhan, M., Ergene, B., Süntar, I., Özbilgin, S., Saltan, Çitoğlu G., Demirel, MA., Keleş, H., Altun, L., Küpeli, Akkol, E. 2014. Preclinical evaluation of antiurolithiatic activity of *Viburnum opulus* L. on sodium oxalate-induced urolithiasis rat model. *Evid Based Complement Altern Med.*;578103
- Karaçelik, A., Küçük, M., İskefiyeli, Z., Aydemir, S., Smet, S.D., Miserez, B., Sandra, P. 2015. Antioxidant components of *Viburnum opulus* L. Determined by on-line

- HPLC-UV-ABTS radical scavenging and LC-UV-ESI-MS methods. *Food chemistry*, 175:106-114.
- Karadeniz, T., T.Şişman, S. M. Şen, 2003. Şebinkarahisar'da Yetiştirilen Bir Gilebor (*Viburnum opulus* L.) Tipinde Morfolojik ve Pomolojik Özellikler. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu 23-25 Ekim*, Sayfa: 481-484.
- Karimova, A.R., Yunussovva, S.G., Moslennikov, S.I., Galkin, E.G., Yunusov, T.S., Shereshovets, V.V., Yunusov, M.S. 2000. Lipids, Lipophilic Components and Biologically Active Fractions of *Viburnum opulus* L. Seeds. *Chemistry of Natural Compounds*. 36(6):560-564.
- Kysliuk, V.O.; Kysliuk, V.V.; Hrynyk, O.M.; Hrynyk, H.H. (2017). Vegetative propagation of *Viburnum opulus*. *Науковий Вісник Хлму України* 27(1):38-43 (özet).
- Kraujalyte, V., Leitner, E., Venskutonis, P. R., 2012. Chemical and Sensory Characterisation of Aroma of *Viburnum Opulus* Fruits by Solid Phase Microextraction-Gas Chromatography-Olfactometry. *Food Chemistry*, 132:717-723.
- Leporatti, ML., Ivancheva, S. 2003. Preliminary comparative analysis of medicinal plants used in the traditional medicine of Bulgaria and Italy. *Journal of ethnopharmacology*; 87(2-3): 123-142.
- Moldovan, B., Ghic, O., Chisbora, C. 2012. The Influence of Storage on the Total Phenols Content and Antioxidant Activity of the Cranberrybush (*Viburnum opulus* L.) Fruits Extract. *Rev. Chim. Bucharest*; 63: 463-464.
- Özer, E., Kalyoncu İ.H. (2007). Gilaburu (*Viburnum opulus* L.)'nun çelikle çoğaltma imkanlarının araştırılması. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 21(43): 46-52.
- Özrenk, K., İlhan, G., Sağbaşı, H.İ., Karatas, N., Ercisli, S., Çolak, A.M. 2020. Characterization of European cranberrybush (*Viburnum opulus* L.) genetic resources in Turkey, *Scientia Horticulturae* 273(109611):1-7.
- Polat, M., Mertoğlu, K., Eskimez, İ., 2021. Physico-chemical characteristics of some Gilaburu (*Viburnum Opulus* L.) genotypes. *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences*. 5(1): 51-55

- Rop, O., Reznicek, V., Valsikova, M. 2010. Antioxidant properties of European cranberrybush fruit (*Viburnum opulus* var. *edule*). *Molecules*; 15(6): 4467-4477.
- Sagdic, O., Aksoy, A., Ozkan, G., 2006. Evaluation of the antibacterial and antioxidant potentials of cranberry (gilaburu, *Viburnum opulus* L.) fruit extract. *Acta Alimentaria* 35 (4), 487-492
- Sezik, E., Yeşilada, E., Honda, G., Takaishi, Y., Takeda, Y., Tanaka, T. 2001. Traditional medicine in Turkey X. Folk medicine in Central Anatolia. *Journal of Ethnopharmacology*.;75:95-115.
- Shange, C. 2015. *Dissertation submitted in partial compliance with the requirements of the Master's Degree in Technology: Homoeopathy*, Durban University of Technology Faculty of Health Sciences, Durban.
- Soylak, M., Elci, L., Saracoglu, S., Divrikli, U. 2002. Chemical analysis of fruit juice of European cranberrybush (*Viburnum opulus*) from Kayseri-Turkey. *Asian Journal of Chemistry*, 14 (1), 135-138.
- Tuğlu, D., Yılmaz, E., Yuvanç, E., Ergüder, İ., Kısa, Ü., Bal, F. 2014. Batislam E. *Viburnum opulus*: Could it be a new alternative, such as lemon juice, to pharmacological therapy in hypocitraturic stone patients? *Archivio Italiano di Urologia e Andrologia*.;86:4.
- Yilmaztekin, M., Sislioglu, K. 2015. Changes in volatile compounds and some physicochemical properties of European cranberrybush (*Viburnum opulus* L.) during ripening through traditional fermentation. *Journal of Food Science*; 80(4): 687-694.
- Zayachkivska, O.S., Gzhegotsky, M.R., Terletska, O.I., Lutsyk, D.A., Yaschenko, A.M., Dzhura, O.R. 2006. Influence of *Viburnum opulus* proanthocyanidins on stress-induced gastrointestinal mucosal damage, *Journal of Physiology and Pharmacology*, 57 (5), 155-167.

BÖLÜM 11

BAL YEMİŞİ (*Lonicera caerulea*) YETİŞTİRİCİLİĞİ

Doç. Dr. Mehmet POLAT¹

Doç. Dr. Melekber SÜLÜŞOĞLU DURUL²

Zir. Yük. Müh. Deniz GÜLKAYA ARITÜRK³

Zir. Yük. Müh. İlknur ESKİMEZ⁴

¹ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Isparta, Türkiye. mehmetpolat@isparta.edu.tr, Orcid ID: [0000-0002-2415-4229](https://orcid.org/0000-0002-2415-4229)

² Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Kocaeli, Türkiye. meleksl@kocaeli.edu.tr, Orcid ID: [0000-0002-6546-5891](https://orcid.org/0000-0002-6546-5891)

³ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Isparta, Türkiye. dengulkaya@gmail.com Orcid ID: [0000-0001-6266-4396](https://orcid.org/0000-0001-6266-4396)

⁴ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Isparta, Türkiye. Ilknureskimez01@gmail.com Orcid ID: [0000-0003-4443-505X](https://orcid.org/0000-0003-4443-505X)

1. GİRİŞ

Bal yemişi (*Lonicera caerulea*) meyvesi, ahududu, frenk üzümü ve yaban mersini karışımı lezzetinde, kendine özgü bir tada sahip üzüksü meyveler grubuna ait bir türdür. Meyvelerinin tadı acıdan ekşiye, ekşiden tatlıya kadar değişen farklı çeşitleri bulunur (Plekhanova, 1999).

Bal yemişinin üstün özellikleri arasında, erkencilik, meyvelerindeki yüksek askorbik asit miktarı, biyoaktif flavonoid içeriği, bitkinin olağanüstü don direncine sahip olması, mekanize hasada uygunluğu, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığı gösterilebilir (Hummer ve ark., 2012).

Bal yemişi meyvelerinin, taze ve kurutulmuş olarak tüketilmesinin yanı sıra; meyve suyu, şekerleme, reçel, süt ürünleri, şarap yapımı gibi çok farklı alanlarda kullanılabilir. Bal yemişi meyvelerinin taze olarak dondurulmuş meyveleri tüketildiğinde meyvenin ağızda eridiği bildirilmiştir (Beyaztaş, 2022).

2. BESLENMEDEKİ YERİ VE ÖNEMİ

Bal yemişi, doğal olarak yetiştiği bölgelerde, özellikle Japonya ve Rusya'da, tıbbi özellikler açısından zengin içeriğe sahip olması nedeniyle doğadan toplanıp yoğun olarak tüketilmiştir (Plekhanova ve ark., 1993; Tanaka ve Tanaka, 1998; Chaovanalakit ve ark., 2004). Japonya'nın Ainu aborjinleri tarafından kutsal olarak kabul edilen bal yemişi suyu Hokkaido adasında "yaşam iksiri, altın çare" gibi farklı isimlerle anılmaktadır (Lefol, 2007; Lauritzen ve ark., 2015).

Bal yemişi insan sağlığı açısından faydalı polifenoller içerdiği nedeniyle günümüzde popüler hale gelmeye başlamıştır (Rupasinghe ve ark., 2018). Meyveleri içerdiği yüksek askorbik asit, flavonoidler, fenolik asitler ve fizyolojik olarak aktif polifenoller gibi fenolik

bileşikleri bünyesinde barındırdığı için çeşitli hastalıklardan korunmada önem arz etmektedir (Celli ve ark., 2014; Rupasinghe ve ark., 2018).

Meyvelerindeki C vitamini içeriği taze meyvede 30,5-186,6 mg 100 g⁻¹ arasında değişmektedir (Tanaka ve Tanaka, 1998; Arus ve Kask, 2007; Skupień ve ark., 2007; Thompson, 2008; Jurikova ve ark., 2012). Bal yemişi meyvelerinin içerdiği askorbik asit miktarının, mavi yemişe oranla üç kat daha fazla olduğu belirlenmiştir (Harb ve ark., 2010).

Flavonoidlerden antosiyaninler, çeşitli meyve ve sebzelerde koyu renklerin oluşumundan sorumlu olan suda çözünebilen sekonder metabolitler olarak tanımlanmaktadır (Thilakarathna ve Rupasinghe, 2012). Ayrıca, yaban mersini gibi diğer meyvelere kıyasla bal yemişi meyveleri daha yüksek miktarda sağlığı iyileştirici fitokimyasal maddeleri içermektedir. Bu nedenle bal yemişi meyveleri fonksiyonel gıda bileşenleri ve nutrasötiklerin üretimi için potansiyel bir kaynaktır (Celli ve ark., 2014; Rupasinghe ve ark., 2018). Bal yemişi'nin farklı çeşitlerinde biyoaktif bileşiklerin miktarı ve konsantrasyonları değişebilmektedir (Rupasinghe ve ark., 2015). Meyvelerinde antosiyanin siyanidin-3-O-glukozit miktarının 8-273 mg C3GE 100 g⁻¹, toplam fenolik içeriğinin 256-442 mg GAE 100 g⁻¹ ve antioksidan kapasitesinin 27-52 µmol TE 100 g⁻¹ arasında olduğu belirlenmiştir (De Silva ve Rupasinghe, 2020). Siyanidin-3-O-glukozit olgunlaşmış bal yemişi meyvelerinde bulunan toplam antosiyaninlerin yaklaşık %80'ini oluşturmaktadır (De Silva ve Rupasinghe, 2021). Bal yemişi meyvesindeki dominant antosiyanin olan siyanidin-3-O-glukozitin normal akciğer epitel hücrelerinde in vitro kanserojen kaynaklı DNA hasarını azaltabileceği ileri sürülmüştür (Amarathna ve ark., 2020).

Bal yemişi meyvelerinin hepatoprotektif, anti-alerjik, anti-tümör ve immünomodülatör etkileri bulunmaktadır (Fang ve ark., 2020). Bal yemişi meyvesinin UV radyasyonunun, diabetes mellitus, nörodejeneratif hastalıkların ve kardiyoprotektif aktivitenin olumsuz etkilerini en aza indirme yeteneğine sahip olduğuna dair bulgular vardır (Golba ve ark., 2020). Ayrıca yenilebilir bal yemişi türlerinde biyoaktif bileşik grubun polifenoller (flavonoidler-6 antosiyanin ile birlikte 9 flavonol, kuersetin ve rutin) ve 15 iridoid tarafından oluşturduğu bilinmektedir (Jurikova ve ark., 2012; Kucharska ve ark., 2017). Bal yemişinde bulunan iridoidler ile bağlantılı polifenollerin; antiinflamatuvar, antikanser, antimikrobiyel etkiye sahip oldukları bildirilmiştir (Molina ve ark., 2019; Becker ve ark., 2019).

Bal yemişinin sağlık için potansiyel bir biyoaktif bileşik kaynağı olarak diyetle kullanılması faydalı bulunmaktadır (Holubec ve ark., 2019).

3. BAL YEMIŞİ'NİN TARİHÇESİ, SİSTEMATİKTEKİ YERİ VE GEN KAYNAKLARI

3.1. Bal yemişininin tarihçesi

Bal yemişi (*Lonicera caerulea*) Rusya'da 1894 yılında bahçe bitkisi olarak kabul edilmiş ve ilk kez 1913 yılında kültüre alınmıştır (Hummer, 2006). Bilindiği üzere bitkinin doğal yaşam alanı kuzey yarımkürenin kuzey kutbu ve kuşağıdır (Rüdenberg ve Green, 1969). Bal yemişi ilk olarak 1950-1960'lı yıllarda Rusya'da, 1970'lerde ise Japonya'da ticari bir ürün olarak yetiştirilmeye başlanmıştır (Plekhanova, 1999). Günümüzde Kuzey Amerika'daki yetiştirme ve ıslah çalışmalarının Kanada, Oregon, ABD merkezli olduğu bilinmektedir.

Saskatchewan'da, Rusya ve Kuril Adalarına ait genetik, karakteristik olmayan alt tür grupları soğuk iklimlere uygun hibrit ticari çeşitleri üretilmesi için ıslah programlarında değerlendirilmiştir. Yakın zamanlarda, Kanada'daki (*subsp. villosa Michx.*) ve Japonya'daki (*subsp. amfilokaliks*) genetik kaynaklar yürütülmekte olan ıslah çalışmalarına entegre edilerek yeni ticari değeri olan çeşitler üretilmiştir. Oregon'da devam eden çalışmalarda Japonya genetik materyalinin, Rus materyaline göre daha ılıman iklimlere uygun olduğu bildirilmiştir (Thompson, 2008).

Rusya'da 'Vavilov Bitki Araştırma Enstitüsü' tarafından, 1972-1990 yılları arasındaki yürütülen çalışmalarla, Kuzeydoğu Avrasya'dan *Lonicera L. subsect. caerulea*'dan 500'den fazla genotip içeren bir koleksiyon oluşturulduğu bilinmektedir (Plekhanova, 1999). Rusya'da ve Japonya'da kültüre alınmasından sonra küresel ilginin daha da arttığı bal yemişi gen kaynaklarının Kuzey Amerika'ya götürülmesiyle daha da popüler hale gelmiştir (Nakajima, 1996). Kuzey Amerika'da Oregon ve Kanada'da Saskatoon'daki Saskatchewan Üniversitesi'nde ıslah çalışmaları devam etmektedir. En zengin genetik çeşitlilik Kuzeydoğu Rusya'da yoğunlaşmıştır (Thompson ve Barney, 2007; Gerbrandt ve ark., 2017).

Rus germplazmı genel olarak bitki canlılığı, Japon germplazmı meyve iriliği ve geç çiçeklenme, Kanada germplazmı ise adaptasyon ve daha dik bir bitki yapısına sahip olmalarıyla birbirlerinden üstün bulunmuşlardır. Asya germplazmı ise yüksek polifenol içeriğine sahiptir (Plekhanova, 1999).

Sistematikteki yeri

Bal yemişi bitkisi, *Dipsicales* takımından *Caprifoliaceae* (hanımeligiller) familyası, *Lonicera* (hanımeli) cinsine ait bir türdür. Bu bitkiye ait yabani türlerden kırmızı ve sarı renkli meyvelere sahip olanlar süs bitkisi olarak kullanılmaktadır. Mavi ve mor renkli meyveleri olanlar ise yenilebilir türlerdir. Mavi hanımeli, *Lonicera* L. alt bölümü *Caeruleae* Rehd; Rusya, Japonya, Asya (Çin) kültüre alınarak yetiştirildiği gibi, Kanada ve ABD'de doğada yabani olarak yetiştiği bilinmektedir (Bors ve ark., 2012)

Sistematik sınıflandırma:

Alem: Plantae

Bölüm: Magnoliophyta

Sınıf: Magnoliopsida

Takım: Dipsicales

Familya: Caprifoliaceae

Cins: *Lonicera*

Tür: *Lonicera caerulea*

Botanik olarak yapılan bir gruplandırmaya göre (Rehder, 1949; Plekhonava, 1989), *Lonicera caerulea*'nın 9 alt sınıfı şu şekildedir:

Lonicera caerulea var. *altaica*. Kuzey Asya

Lonicera caerulea var. *caerulea*. Avrupa

Lonicera caerulea var. *cauriana*. Kuzey Amerika

Lonicera caerulea var. *dependens*. Asya

Lonicera caerulea var. *edulis*, (synonym: *L. edulis*) Doğu Asya

Lonicera caerulea var. *emphyllocalyx* (Haskap olarak bilinir) Doğu Asya

Lonicera caerulea var. *kamtschatica*. Kuzey Doğu Asya

Lonicera caerulea var. *pallasii*. Kuzey Asya, Kuzey Doğu Avrupa

Lonicera caerulea var. *villosa*. Kuzey Doğu Amerika

Anatomik, morfolojik ve biyokimyasal özellikleri, kromozom sayıları, coğrafi dağılımı ve türlerin melezlenebilirliğinin incelenmesinden sonra isimlendirmede değişiklikler olmuştur. Avrasya bal yemişinin içerdiği türler Plekhanova (1999) tarafından 4 sınıfa ayrılmıştır. *L. iliensis* Pojark, *L. edulis* Turcz. Ex. Freyn, *L. boczkarnikowae* Plekh. endemik diploid türleri oluştururken, politipik tetraploid alt türleri ise *L. Caerulea* L. türü içermektedir (Plekhanova, 1989; Plekhanova ve ark., 1993).

L. caerulea'nın tüm tetraploid örnekleri *L. edulis* ve özellikle *L. boczkarnikowae*'nin diploid örnekleri ile karşılaştırıldığında; daha uzun bir yaşam döngüsüne, yüksek bitki boyuna, daha üstün çiçek ve meyve özelliklerine sahip olduğu bilinmektedir (Plekhanova, 1999).

Orta Asya (Kazakistan'daki İli nehri vadisi), Transbaykal (yukarı Amur Nehri'nden Zeya ve Bureya havzasına kadar), Güney-Ussurian (Denize yakın Güney Bölgelerde Przhevalsky Dağı sırtı) *Caeruleae* familyasına ait bölge olarak anılmaktadır. *Lonicera* L. *subsect. Caeruleae* 'ya ait 156 yabani populasyon ploidy yapısının incelenmesi sonucunda diploid ($2n=18$) ve tetraploid ($2n=36$) formlar ortaya çıkmıştır.

Bölgenin alt bölümlerinin coğrafi dağılımları belirlenmiştir. Tetraploid alt türlerin diploidlere baskın olduğu ve daha Kuzeyde Alpin habitatlarına yayıldıkları belirlenmiştir. Diploidlerin ise buzullardan etkilenmeyen, geçmişten buy ana var olan topraklarda, *Lonicera*'nın

merkezi olan Orta Çin'e yakın bir yerde bulunduğu ortaya konmuştur (Plekhanova, 1989).

4. ÇEŞİTLER

Günümüzde 200'den fazla bal yemişi çeşidi bulunmaktadır. Tat, lezzet ve aromanın arttırılması, kuraklığa dayanıklı ticari çeşitlerin elde edilmesine yönelik ıslah çalışmaları Rusya, Japonya, Polonya, Çek Cumhuriyeti ve Kanada'da devam etmektedir. Populasyon zenginliği yüksek olan Rusya'da ıslah edilen çeşitler daha fazladır. 2010'ların başında Kanada'da tanıtılan başlıca çeşitler arasında Tundra, Berry Blue, IndigoGem ve Borealis bulunur. Honey bee, Aurora, Boreal Blizzard, Boreal Beauty ve Boreal Beast sonrasında ortaya çıkan yeni çeşitlerdir (Rupasinghe ve ark., 2015).

Bitkinin fenolojisi büyük ölçüde yetiştirildiği bölgenin iklimiyle ilişkilidir. Belirli bir çeşidin genetik soyu adaptasyonunun birincil belirleyicisi olarak karşımıza çıkar. Genel olarak incelendiğinde Rus türlerinin en erken tomurcuk, çiçek ve meyve verdiği bilinmektedir; Japon türleri biraz orta mevsim ve Kuril türleri ise en son çiçeklenen türlerdir (Plekhanova, 1989).

Bal yemişinin dormansi süresi, genetik ve coğrafi kökene bağlı olarak değişmektedir. Bal yemişi bitkileri, Ekim-Kasım aylarında sona eren çok kısa bir dinlenme süresine sahiptir. Türlerle göre değişmekle birlikte, erkenci çeşitlerde dinlenme süresi yaklaşık 1000 saattir. Deniz kıyısında yetişen *L. boczkarnikowae* ve *L. caerulea* formlarının en kısa dinlenme süresine sahip olduğu bilinmektedir. Bazı çeşitlerde iklim koşullarına bağlı olarak, yaprak dökümünden sonra ikincil bir çiçeklenme görülebilmektedir. (Plekhanova, 1999). St. Petersburg ve

Kuril Adaları'nın iklim koşullarında *L. edulis* ve *L. caerulea*'da ikincil çiçeklenmeye hiç rastlanmamıştır.

4.1. Dünya'da ticari öneme sahip ıslah çeşitleri

Tundra: (*Lonicera caerulea var edulis*): 120-150 cm boya sahip Sibirya ve Kuzey Japonya orijinli bir çeşittir. Oldukça iri, sert kabuklu, koyu mavi renkli, ekşimsi- tatlı mayhoş tada sahip meyvelerinin ağırlığı yaklaşık 1,4 gr'dır. Küllemeye karşı dayanıklıdır. Dikim için ilkbahar mevsimi uygundur. Mart sonu Nisan başı çiçek açar. Tozlayıcı olarak; Honeybee, Polar Spring, Polar Jewel çeşitleri tavsiye edilmektedir (Bors, 2009).

İndigo Gem: (*Lonicera caerulea var edulis*): 150-200 cm boyundadır, Avrupa'da Myberry olarak da bilinmektedir. Diğer çeşitlerin çoğundan daha küçük ve daha keskin tatlı meyvelere sahiptir. Meyve ağırlığı yaklaşık 1,3 gr olup bu çeşit küllemeye karşı daha hassastır. Dikim zamanı olarak sonbahar mevsimi uygundur. Tozlayıcı olarak Happy Giant ve Blue Moose gibi erkenci çeşitler kullanılabilir. Haziranın ortasından Temmuzun ortasına kadar hasat devam etmektedir (Bors, 2009).

Borealis: (*Lonicera caerulea var edulis*): Hızlı büyüyen bir çalıdır ve 120-150 cm boyunda bitkiler oluşturur. En lezzetli çeşitlerden biri olarak tanınır. 3. yılın sonunda meyve verir. Ortalama irilikte, yaklaşık 1,6 gr, tatlı meyvelere sahip olup verim oldukça fazladır. Yenilebilir olduğu kadar dekoratif görüntüsü nedeniyle hobi bahçeciliği için çok tercih edilmektedir. Don tehlikesinin olmadığı ilkbahar mevsimi dikimi için uygundur. Çiçekler Mart sonu ya da Nisan başı açmaktadır. Daha yüksek verim elde etmek için Aurora tozlayıcısı ile birlikte dikildiğinde

mükemmel uyuma sahip oldukları belirlenmiştir. Hasat zamanı haziranın son haftasına denk gelir (Bors, 2009.)

Aurora: (*Lonicera caerulea var edulis*) Aurora bitkileri 120-180 cm arasında değişen boyda gelişir. Düşük asitli ve olağanüstü tatlı lezzetli meyvelidir. Kademeli çiçek açtığı için tozlayıcı çeşit olarak yetiştiricilikte iyi bir tercihtir. Orta erkenci olarak bilinmektedir. Tundra ve İndigo formlarına göre yüksek boylu ve daha verimlidir. Meyve boyutları 2,54 cm ile 12,7 cm arasında değişir ve Tundra meyvelerinin iki katı büyüklüktedir. Sivri, uzun ve silindirik şekilli meyveleri yaklaşık 2 gr ağırlığındadır. Sonbahar dikimi önerilir. Birçok çeşit için en iyi tozlayıcılardan biri olarak bilinir. Hasat haziranın son haftasında başlar, ağustosun başında sona erer (Bors, 2009).

Honeybee (*Lonicera caerulea*): Boyu 50-120 cm arasındadır, mayhoş taddaki meyveleri yaklaşık 2 g ağırlığındadır. Avrupa'da daha popülerdir. Orta erkenci bir çeşit olmakla birlikte, çiçeklenme ve hasat zamanlarının benzerliği nedeniyle Aurora'ya rakip bir tozlayıcıdır (Bors, 2011).

Blue Lightning (*Lonicera caerulea var kamtschatica*): (*Syn.* aka Zarnitsa) Boyu 150 cm'ye kadar olan popüler bir Rus çeşididir. Mayhoş tada sahip koyu mavi renkli meyvelidir. Meyve tutumu düşük, erkenci bir çeşittir. Tozlayıcı olarak Polar Spring, Polar Jewel ve Honeybee kullanılabilir. Çiçeklenme zamanı Martın son haftası- Nisanın ilk haftası, hasat zamanı mayısın son haftası haziranın ilk haftasıdır (Bors, 2009).

Boreal Blizzard (*Lonicera caerulea*): Tundra ve İndigo'dan 4-7 gün sonra, Nisan ortası çiçek açar. Tozlayıcı olarak Boreal Beast uygundur. Meyveleri çok iri olup 3,9 gr'a kadar çıkar, Haziran ortasından Temmuz ortalarına kadar hasat edilir (Bors, 2016a).

Boreal Beast (*Lonicera caerulea var kamtschatica*): Çalı formunda dik gelişir. Boreal Beauty'ye çok benzer. Dayanıklılığı yüksek bir çeşittir. Küllelemeye dayanıklı, sıcaklıklara toleranslıdır. Çiçeklenme başlangıcı Boreal Blizzard ile uyumludur, çiçeklenme sonu Boreal Beauty ile örtüşmektedir. Aurora tozlayıcı olarak kullanılırsa verim düşer. Geçici bir çeşittir. Meyve ağırlığı ortalama 2 g olup, Tundra ve Indigo'ya göre daha fazla, Beauty ve Blizzardan düşüktür. Meyveleri Boreal Beauty'den tad olarak zayıftır. Boreal Beauty ile tozlaştırıldığında Pazar değeri yüksek meyveler elde edilir (Bors, 2016b).

Boreal Beauty (*Lonicera caerulea var edulis*): Kanada'da geliştirilen üstün özelliklere sahip yeni bir çeşittir. Boreal Beauty Rus, Japon ve Kuril geni taşır. Sıcağa en toleranslı çeşittir, meyveleri oldukça iri, dar-oval şekillidir; meyve ağırlığı 3,7 grama kadar çıkabilir. Meyveleri çok tatlı ve mükemmel aromalıdır. Boreal Beast ve Boreal Blizzard çeşitleri tozlayıcı olarak tercih edilmektedir. Ancak mükemmel uyumu Boreal Beast ile yakalar. Mevcut çeşitler içinde en geçici çeşitlerden biridir. Meyveleri Ağustos başında olgunlaşır. Diğer çeşitlerden yaklaşık 1 ay sonra hasat edilir (Bors, 2016c).

Vostorg (*Lonicera caerulea var kamtschatica*): Yaklaşık 180 cm boyunda bir çalıdır. Orta erkenci bir çeşittir. Tozlayıcı olarak Jugana, Bakcharsky Velikan, Aurora ve Honeybee kullanılabilir. Meyve ağırlığı 1,6-2,8 g aralığındadır. Meyveleri tatlıya yakın mayhoş bir tada sahiptir. Mayıs ayının ikinci yarısı hasat edilmektedir (Bors, 2009).

Jugana (*Lonicera caerulea var kamtschatica*): 50-190 cm boylanır. En tatlı ve lezzetli rus çeşitlerinden biri olup, meyveleri siyah renklidir. Meyveleri ince kabuklu ve 1,4 ile 1,8 gram ağırlığındadır. 5

cm kadar irileşebilen meyveler orta boy sınıfındadır, meyve şekli ise ince-silindirik. Orta erkenci bir çeşittir. Çiçeklenme Mart sonu başlar ve Mayısın ilk haftasında sona erer (Bors, 2009).

Zojka (*Lonicera kamtschatica* Sevest. *Pojark* and *Lonicera edulis* Turcz) Polonyaya ait bir çeşittir. Kuzey Amerika’da ‘Purple Splendor’ ya da ‘Vicky’ olarak bilinmektedir. Çiçeklenme zamanı Nisan sonu Mayıs başı olan Zojka orta erkenci bir çeşittir. Tozlayıcı olarak Wojtek ya da Jolanta kullanılmaktadır. Meyveleri orta irilikte, meyve şekli oval, meyve tadı ise çok tatlıdır (Bors, 2009).

Çeşitlerin çiçeklenme zamanı, hasat zamanı, meyve şekli, tad, tozlayıcıları ve orijinleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Çeşitlerin Bazı Özellikleri

Çeşitler	Hasat Zamanı	Çiçeklenme Zamanı	Meyve Tadı	Meyve Şekli	Tozlayıcı Çeşitler	Orijin
İndigo Gem	Erkenci	Nisan	Tatlı	Dikdörtgen Orta boy	Happy Giant Blue Moose	Rus Japon Kurul
Tundra	Erkenci	Mart-Nisan	Mayhoş	Oval Dikdörtgen İri	Honeybee PolarSpring Polar Jewel	Rus Japon Kurul
Borealis	Erkenci	Nisan	Tatlı	Oval Orta boy	Aurora	Rus Japon
Blue Lightning	Erkenci	Mart-Nisan	Mayhoş	Çok iri	Polar Spring Polar Jewel Honeybee	Rus Japon
Aurora	Orta Erkenci	Nisan-Mayıs	Tatlı	İnce-silindirik İri	Wojtek Blue Banana	Rus Japan Soloveyx MT46.55
Zojka	Orta Erkenci	Nisan-Mayıs	Çok tatlı	Oval Dikdörtgen Orta boy	Wojtek Julanta	Rus Polonya
Boreal Blizzard	Geçici	Nisan	Tatlı	Çok iri	Boreal Beauty Boreal Beast Aurora	Japon Rus
Boreal Beast	Geçici	Nisan-Mayıs	Tatlı	İnce-Oval İnce-silindirik İri	Boreal Blizzard Boreal Beauty Aurora	Japon Rus Kurul
Boreal Beauty	Çok Geçici	Nisan-Mayıs	Çok Tatlı	İnce-Oval Çok iri	Boreal Blizzard Boreal Beast Aurora	Japon Rus Kurul

5. BAL YEMİŞİNİN BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ

5.1. Habitüsü

Bal yemişi çeşide göre değişmekle birlikte, 30 yıl kadar yaşayabilen, yaprak döken, çalı formu bir bitkidir. Çalı boyu 0,8-3,0 m arasında, dal yapısı kalın, boğumlu ve kahverengi renklidir. Sürgünleri tüylü ve çıplak yapıdadır. (Bors ve ark., 2012).



Şekil 1. Bal yemişi habitüsü. (Anonim, 2022a)

5.2. Yaprak yapısı

Yapraklar; Bitkinin yaprakları 5-8 cm büyüklüğünde, 1-3 cm genişliğinde olup, yaprak yüzeyi mat-yeşil renklidir.

5.3. Çiçek yapısı

Çiçek yapısı hermafroditir (Rehder, 1909). Büyük, krem veya açık sarı renkli, beşer eşit loblu, boru yada huni şeklindedir (Şekil 11). Çiçekler erken ilkbaharda patlar ve çiftler halinde açar.



Şekil 2. Bal yemişi çiçekleri (Bieniasz ve ark., 2019)

5.4. Meyve yapısı

Bal yemişinin küçük mavi meyveleri, iki sarı çiçeğin yumurtalıklarının, bir tek meyve oluşturmasıyla meydana gelmektedir. Hafif ekşi-tatlı mayhoş bir tada sahiptir. Meyveleri, genotipe göre değişmekle birlikte 1-2 cm çapında, 4-5 cm uzunluğunda, 0,3 - 2 gr ağırlığında, oval, uzun eliptik veya silindirik şekildedir. Koyu mor renkte meyvelerin üzeri mumsu bir tabaka ile kaplıdır (Thompson, 2008; Hummer ve ark., 2012). Meyve içerisinde kiviye benzer şekilde, 20 adet kadar tohum bulunur, fakat tohumlar çok küçük olduğu için tüketilirken farkedilmemektedir (Bors ve ark., 2012).



Şekil 3. Bal yemişi meyveleri (Anonim, 2022b)

Meyveler genellikle haziran ayının başlarında olgunlaşmaktadır (Şekil 12). Bal yemişi meyvesinin, dış kabuğu, yüksek derecede ihtiva ettiği antosiyaninlerle yoğun şekilde pigmentlidir; meyve şekilleri ise oldukça değişkendir. Antosiyaninlerin meyve ekzokarpında ve meyvenin dış katmanlarında bulunduğu, polifenollerin ise vakuollerde biriktiği bildirilmiştir (Durišov ve ark., 2020) Meyve aroması tatlı, ekşi ya da mayhoş olabilmektedir. Maviyemişin meyveleri ile kıyaslandığında daha uzun bir şekle sahiptir (Plekhanova, 1999; Thompson, 2008).

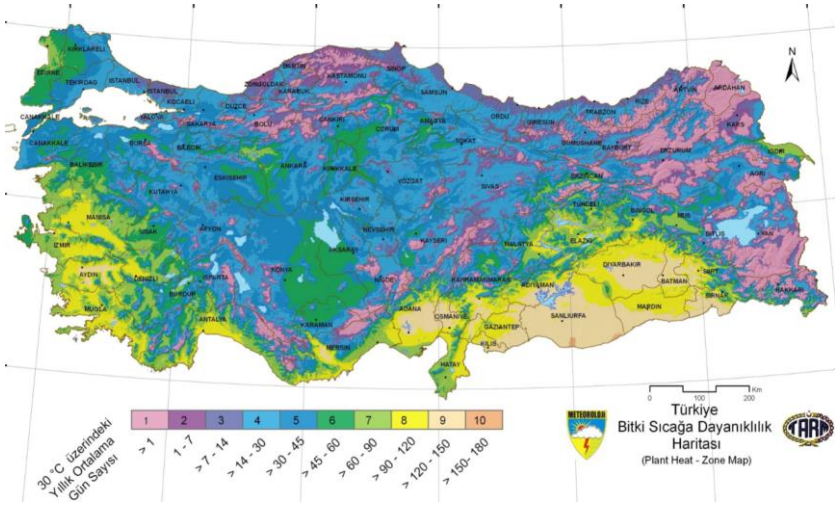
6. BAL YEMIŞİ'NİN EKOLOJİK İSTEKLERİ

a) İklim ve toprak istekleri

Plekhanova' ya (1999) göre, bu türün çalılıarı -45°C 'ye kadar düşük sıcaklıklara toleranslıdır. Golis ve Gwozdecki (2007), -35°C ' ye düşen

sıcaklıklarda bile bitkilerde herhangi bir don zararı olmadığını bildirmişlerdir. Çiçeklenme döneminde ise çiçekler, -8°C sıcaklıkta bile dona karşı dayanıklı olduğu rapor edilmiştir (Svarcova ve ark., 2007; Szot ve Lipa, 2013).

Türkiye'nin iklim koşulları soğuklara dayanıklılık açısından incelendiğinde, bal yemişi yetiştiriciliği için, haritada gösterilen 2. bölgeyle 8. bölge arasındaki bölgelerin yetiştiricilik için elverişli koşullara sahip olduğu bilinmektedir (Şekil 13).



Şekil 4. Türkiye Sıcaklık Dağılım Haritası (Peşkirioğlu ve ark., 2016).

Çoğu bal yemişi türü -40°C veya daha düşük sıcaklıklara dayanabildiğinden soğuğa dayanıklılık ılıman iklim bölgelerinde sorun teşkil etmemektedir (Sabitov ve ark., 2006). Öte yandan, daha sıcak iklimlerde yetiştirildiğinde, kış aylarında bile vegetatif gelişimi devam eden, kuzeye adapte olmuş çeşitler olduğu bilinmektedir (Bors ve ark., 2012).

Bal yemişi, iyi drene edilmiş topraklara sahip, yarı-gölge alanları tercih etmektedir Doğal olarak yetiştiği alanlardaki pH seviyelerinin 7,7 olduğu tespit edilmiş ve daha yüksek pH seviyelerini de tolere edebildiği belirlenmiştir (Bors, 2009). Mavi yemişe kıyasla daha geniş bir toprak pH aralığını (pH 5'ten 8'e) tolere etmektedir (Retamales ve Hancock, 2018).

7. BAL YEMİŞİ'NİN ÇOĞALTIM YÖNTEMLERİ

Bal yemişinin çoğaltım yöntemleri, generatif ve vegetatif olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Generatif çoğaltımda; tohumlarının çimlenme yeteneklerinin yetersiz olması, tohumun çimlenebilmesi için uzun zamana ihtiyaç duyması ve tohum canlılığının düşük olması, bitkinin hedeflenen miktarda üretimini sınırlandırmaktadır. Aynı zamanda modern meyve yetiştiriciliğinde, ıslah çalışmaları dışında, bitkilerin çoğaltılmasında generatif çoğaltma yöntemi, heterozigot açılımdan kaynaklı olarak tercih edilmemektedir (Ağaoğlu, 1986).

Bal yemişi generatif çoğaltımın yanında vegetatif olarak çoğaltılabilmektedir. Vegetatif çoğaltımda kullanılan odunsu ve yarı odunsu çeliklerle kolayca köklendirilmektedir Köklenme için herhangi bir uygulamaya ihtiyaç duyulmamakla beraber bitki büyüme düzenleyicileriyle de vegetatif olarak kolayca çoğaltılmaktadır (Plekhanova, 1999). İlkbaharda alınan yeşil çeliklerde tomurcuk patlaması sebebiyle köklendirme yataklarında bitkinin turgor basıncı ile ortamın nem dengesinin sağlanması son derece önemlidir. Vegetatif büyümenin sonuna doğru ise gövde kalınlıkları arttığı için bu tip çeliklerde hem köklenme süresi artmakta hem de köklenme oranı

azalmaktadır (Plekhanova ve ark., 1993). Bunun dışında kök sürgünleri ya da doku kültürü yöntemiyle vegetatif olarak çoğaltılmaktadır.

Doku kültürü, bitkilerin, virüsten ari, sağlıklı ve daha hızlı çoğaltılması gibi üstün özelliklere sahip olması sebebiyle, geleneksel çoğaltma yöntemlerine, alternatif bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (Dziedzic, 2008; Hui ve ark., 2012; Marcelina ve Ireneusz, 2014). Mikro çoğaltım genotipe bağlı olmakla birlikte, kullanılan bitki büyüme düzenleyicilerinin etkinliğine, miktarına ve kullanılan ortamlara bağlı olarak değişiklik göstermektedir. (Debnath, 2007; Sedlák ve Paprstein 2007; Hui ve ark., 2012). Günümüzde bitki çoğaltma yöntemleri kıyaslandığında, üzümsü meyvelerin kitlesel olarak üretiminde, doku kültürü yönteminin önemi giderek artmaktadır. Üzümsü meyvelerin klonal olarak hızlı bir şekilde çoğaltılması için doku kültürü çalışmalarının arttırılması gerektiği vurgulanmaktadır (Polat ve Eskimez, 2022). Bal yemişinin doku kültürüyle çoğaltımı konusunda araştırmalar çok kısıtlıdır

8. BAHÇE KURULUMU VE BAKIMI

Bal yemişi yetiştiricisinde, bitkilerin çeşit özellikleri ve bölge koşulları göz önünde bulundurularak bahçe tesis edilmesi gerekmektedir. Bitkilerin büyüme şekli, genetik yapıya bağlı olmakla birlikte çalı formdan piramite ve dik çalı formunda bir vazo şekline kadar değişmektedir. Yetiştirilecek olan çeşitlerin büyüme tipleri dikkate alınarak, birçok çeşit için sıra üzeri 1,2 m sıra arası 1,8 m yeterli olmaktadır. Bitkiler dikildikten sonra, kök çevresindeki toprağın yeterince sıkıştırılması ve bitkilere can suyunun verilmesi gerekir (Plekhanova, 1999). Yabancı ot kontrolüne karşı kullanılacak alet ve

ekipmanın büyüklüğüne göre mesafeler değişebilir. Yine yabancı ot kontrolüne karşı çok yıllık çim sıra örtüsü, talaş ve malç uygulamaları kullanılabilir. Özellikle çok yıllık çim sıra örtüsü yabancı ot kontrolünü sağlamak için etkili yöntemlerden biridir.

Yeterli ölçüde dreneja sahip yüksek verimli alanlarda, besin elementi bakımından zayıf olan alanlara göre daha kolay adapte olmaktadır. Taban su seviyesi yüksek olan alanlarda kökleri fazla sudan korumak için masuralar üzerine dikim yapılabilir. Aynı zamanda bitkinin nem ihtiyacını dengelemek için düzenli aralıklarla damla sulama sistemiyle sulanması gerekmektedir (Yadong ve ark., 2009).

a) Gübreleme

Yapılan çalışmalar yetersiz olmasına rağmen bal yemişi de dahil olmak üzere bütün kültür bitkilerin de olduğu gibi potansiyel büyüme, gelişme ve verimin yeteri miktarda olması için uygun besin bileşimlerinin kullanılması gerekmektedir. Bu nedenle bal yemişi üretimi için çoğu bitkide olduğu gibi bitkinin yeterli miktarda beslenmesi önem arz etmektedir (Wrona, 2011). Bal yemişinde temel besin maddelerinin eksikliği bitkide büyümenin yavaşlamasına neden olmaktadır. Bu nedenle bal yemişi bitkisinin büyümesini ve üretkenliğini sağlamak için bu temel besinlerin ve diğer mikro besinlerin etkileşimlerinin dikkate alınması gerekmektedir (Iheshiulo ve ark., 2018). Bitki gelişimi ve meyve veriminin tam potansiyeline ulaşması için bitkideki azot/karbon oranının dengede tutulması gerekmektedir (Fageria, 2001; Pormale ark., 2009). Bitki beslenme ihtiyaçlarının ve besin etkileşimlerinin iyi anlaşılması, bitkideki fizyolojik dengenin

kurulması verimlilik açısından önemlidir (Fageria 2001; Mattson ve Van Iersel 2011; Santos ve ark., 2011).

Erken ilkbahar döneminde azotlu gübreler önerilmektedir fakat bu dönemden sonra azotlu gübrelemeye devam edilmemelidir. Çünkü büyüme mevsiminin sonlarında hızlı büyüme, bitkiyi kış yaralanmalarına karşı daha duyarlı hale getirebilmektedir. İlkbaharda uygulanabilen 16-16-16 (N-P-K) gibi genel dengeli bir gübrenin bitki başına 80-100 g⁻¹ verilmesi büyüme mevsimi boyunca bitkinin besin ihtiyacını karşılamaya yeterli olacaktır (Plekhanova, 1999; Lauritzen ve ark., 2015). Gübrelemenin yetersiz olması durumunda, meyve veriminin azalmasının yanı sıra vejetatif büyümenin durmasına neden olmaktadır (Lauritzen ve ark., 2015; İheshiulo ve ark., 2018).

b) Sulama

Bal yemişi doğal yayılış alanlarında suya yakın yerlerde büyümektedir ve birçok çeşidin kuraklığa toleransının olmadığı bilinmektedir. Sulamanın damla sulamayla düzenli aralıklarla gerçekleştirilmesi gerekir. Bal yemişinde sık ve sığ sulama yapılması kökün derinlere gitmesini engellemektedir (İheshilo ve ark., 2018).

c) Budama

Bal yemişi, canlılığını korumak ve büyümeyi teşvik etmek için yıllık budamaya ihtiyaç duymaktadır. Budama için en iyi zaman bitkilerin dinlenmede olduğu dönemdir. İlk 3 yıl içerisindeki budamaya dikkat edilmelidir. Bu dönemde yapılacak olan budamada hastalık ve zararlı dokuların budanması şeklindedir ve patojen girişine sebep olmamak için çok fazla yara yüzeyi açılmamalıdır. Budamanın yetersiz

ve dengesiz olması ağacın fizyolojik dengesini bozmakta, bu durum verim miktarını etkilemektedir (Dziedzic, 2008).

d) Hastalık ve zararlılar

Yapılan çalışmalar sonucunda yaprak bitleri, akarlar, yaprak sarmalları ve tarla fareleri gibi zararlıların, bal yemişi bitkisine ciddi derecede hasar verdiği ispatlanmıştır. Özellikle Kuzeyde bal yemişi yetiştiriciliğinde kuşların verdiği zarar önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bal yemişi çalılarının üzerine Mayıs ayı sonlarında veya Haziran ayı başlarında ağlar yerleştirmek, kuşlardan kaynaklanan mahsul kaybını azaltmaya yardımcı olacaktır (Lauritzen ve ark., 2015). Aynı şekilde külleme gibi hastalıkların yaygın olması çeşit ve yetiştirme bölgesine göre değişiklik göstermekte ve yetiştiriciliği sınırlayan unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır (Bors, 2009). Meyveleri nadiren etkilemesine rağmen, yaz sonunda bitkilerde külleme mantarı (*Sphaerotheca* spp.) gelişebilmektedir. Küllemeyi kontrol etmenin en iyi yolu küllemeye dayanıklı çeşitler ile bahçe tesis etmektir. Budamanın doğru şekilde yapılması da hastalık oluşumunu minimum düzeyde tutmaya yardımcı olacaktır (Plekhanova, 1989; Bors ve ark; 2012).

Bal yemişinin verimliliğini etkileyen diğer bir konu. meyvelerde oluşan güneş yanığıdır. Ancak güneş yanığı genellikle yüksek rakımlı bölgeler için sorun teşkil etmektedir. Bu sorunu azaltmak için bahçe tesis edilirken yazın esen kuru rüzgarlardan ve ikinci güneşinden korunan bir alana dikim yapılması tavsiye edilmektedir (Bors, 2009).

e) Hasat

Bal yemişi çiçek açtıktan 4 hafta sonra meyve tam iriliğe ulaşmaktadır. Meyve 5 haftalıkken mor rengini almakta ancak 6-7 haftaya ulaştığında tam lezzetine ve olgunluğuna erişmektedir. Ağaç başına ortalama verim, çeşide bağlı olmakla birlikte 4-5 kg/ağaç olarak belirlenmiştir (Bors, 2012).

Bal yemişi bitkileri 3 ya da 4. yılda meyve vermeye başlamakta ve genellikle 7-8 yıl sonra bitki tam meyve verimine ulaşmaktadır (Plekhanova, 1992). Hasat tipik olarak mekanik yolla; her bir meyvenin elle toplanmasıyla yapılır, ancak bazı çeşitlerde dalların altına yerleştirilmiş bir muşamba üzerine de meyveler sallanılarak hasat gerçekleştirilebilmektedir (Bors, 2012).

Kurağa dayanıklı çeşitlerin ıslahı ve şeker-asit arasındaki oranı artırıp lezzeti iyileştirme ihtiyacı; bal yemişinin gelecekte tüketimini artırmak ve mevcut pazar durumunu yükseltmek için hayati önem taşımaktadır (Thompson ve Barney, 2007).

Açıklama: Bölüm yazarlarından İlknur ESKİMEZ 100/2000 Sürdülebilir Tematik alanında doktora yapmaktadır. Öğrencimize maddi desteğini esirgemeyen Yükseköğretim Kuruluna teşekkür ederiz.

9. KAYNAKÇA

- Ağaoğlu, S., 1986. Üzümsü Meyveler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 984, Ders Kitabı: 290. 377s.
- Amararathna, M., Hoskin, D. W., Rupasinghe, H. V. (2020). Cyanidin-3-O-glucoside-rich haskap berry administration suppresses carcinogen-induced lung tumorigenesis in A/JCr mice. *Molecules*, 25(17), 3823. <https://doi.org/10.3390/molecules25173823>.
- Anonim, 2022a. <https://coolplants.com/en/plants/lonicera-caerulea-kamtschatica> (Erişim tarihi:22.10.2022)
- Anonim, 2022b. (<https://laidbackgardener.blog/2017/05/10/the-fruit-that-came-in-from-the-cold/>) (Erişim tarihi:22.10.2022)
- Arus, L., Kask, K. (2007). Edible honeysuckle (*Lonicera caerulea* var. *edulis*) underutilized berry crop in Estonia. *NJF Report*, 3(1), 33–35.
- Becker, R., Szakiel, A. (2019). Phytochemical characteristics and potential therapeutic properties of blue honeysuckle *Lonicera caerulea* L. (Caprifoliaceae). *Journal of Herbal Medicine*, 16, 100237. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2018.10.002>.
- Beyaztaş, T. N. (2022). *Bazı bal yemişi çeşitlerinin (lonicera caerulea) mikroçoğaltım performanslarının belirlenmesi*. Bursa Uludağ Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 45 sayfa.
- Bieniasz, M., Dzedzic, E., Słowik, G. (2019). Biological features of flowers influence the fertility of *Lonicera* spp. cultivars. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 60(2), 155-166.
- Bors, B. (2009). Breeding of *Lonicera caerulea* L. for Saskatchewan and Canada. In *Proceedings of the 1st Virtual International Scientific Conference on Lonicera caerulea L., Saskatoon, SK, Canada*, Vol. 23, pp. 88-98.
- Bors, 2011. <https://research-groups.usask.ca/fruit/documents/haskap/HoneyBee.pdf>, (Erişim tarihi:22.10.2022)
- Bors, B., Thomson, J., Sawchuk, E., Reimer, P., Sawatzky, R., Sander, T. (2012). Haskap breeding and production. *Final report. Regina. Canada: Agriculture Development Fund, University of Saskatchewan*. <https://research->

- groups.usask.ca/fruit/documents/haskap/20080042.pdf, (Erişim tarihi :22.10.2022).
- Bors, 2016a. <https://research-groups.usask.ca/fruit/documents/haskap/Boreal-Blizzard-May-2016.pdf>, (Erişim tarihi:22.10.2022)
- Bors, 2016b. <https://research-groups.usask.ca/fruit/documents/haskap/Boreal-Beast-May-2016.pdf>, (Erişim tarihi:22.10.2022)
- Bors, 2016c. <https://research-groups.usask.ca/fruit/documents/haskap/Boreal-Beauty-May-2016.pdf>, (Erişim tarihi:22.10.2022).
- Celli, G. B., Ghanem, A., Brooks, M. S. L. (2014). Haskap berries (*Lonicera caerulea* L.) A critical review of antioxidant capacity and health-related studies for potential value-added products. *Food and Bioprocess Technology*, 7(6), 1541-1554. <https://doi.org/10.1007/s11947-014-1301-2>.
- Chaovanalakit, A., Thompson, M.M., Wrolstad, R. E. (2004). Characterization and quantification of anthocyanins and polyphenolics in blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.). *J. Agric. and Food Chem.* 52:848–852. <https://doi.org/10.1007/s11947-014-1301-2>.
- De Silva, A. K. H., Rupasinghe, H. V. (2020). Polyphenols composition and anti-diabetic properties in vitro of haskap (*Lonicera caerulea* L.) berries in relation to cultivar and harvesting date. *Journal of Food Composition and Analysis*, 88, 103402. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2019.103402>.
- Debnath, S. C. (2007). Strategies to propagate *Vaccinium* nuclear stocks for the Canadian berry industry. *Canadian Journal of Plant Science*, 87(4), 911-922. <https://doi.org/10.4141/P06-131>.
- De Silva, A. B., Rupasinghe, H. V. (2021). Effect of growing location on anthocyanin content and total antioxidant capacity of haskap (*Lonicera caerulea* L.) berry: A preliminary investigation. *Horticultural Science*, 48(4), 183-189. <https://doi.org/10.17221/79/2020-HORTSCI>.
- Ďurišová, E., Juríková, T., Eliáš Jr, P., Mlček, J. (2020). Reproductive biology of two edible honeysuckles [*Lonicera edulis* turcz. ex freyn., *Lonicera kamtchatica* (Sevast.) pojark.] in the conditions of Southwestern Slovakia. *Acta Scientiarum Polonorum-Hortorum Cultus*. <https://doi.org/10.24326/asphc.2020.3.6>.

- Dziedzic, E. (2008). Propagation of blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* var. *kamtschatica* Pojark.) in in vitro culture. *Journal of fruit and ornamental plant research*, 16, 93-100.
- Fang, Z., Li, J., Yang, R., Fang, L., Zhang, Y. (2020). A Review: The Triterpenoid Saponins and Biological Activities of *Lonicera* Linn. *Molecules*, 25(17), 3773. <https://doi.org/10.3390/molecules25173773>.
- Fageria, V. D. (2001). Nutrient interactions in crop plants. *Journal of plant nutrition*, 24(8), 1269-1290. <https://doi.org/10.1081/PLN-100106981>.
- Gerbrandt, E. M., Bors, R. H., Chibbar, R. N., Baumann, T. E. (2017). Spring phenological adaptation of blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.) foundation germplasm in a temperate climate. *Canadian Journal of Plant Science*, 98(3), 569-581. <https://doi.org/10.1139/cjps-2017-0102>.
- Gołba, M., Sokół-Łętowska, A., Kucharska, A. Z. (2020). Health properties and composition of honeysuckle berry *Lonicera caerulea* L. An update on recent studies. *Molecules*, 25(3), 749. <https://doi.org/10.3390/molecules25030749>.
- Golis, T., Gwozdecki, J. (2007). Evaluation of honeysuckle (*Lonicera* sp.) cultivars in Poland. *Vaccinium ssp. and Less Known Small Fruits: Cultivation and Health Benefit and Cost*, 863.
- Harb, J., Khraiwesh, B., Streif, J., Reski, R., Frank, W. (2010). Characterization of blueberry monodehydroascorbate reductase gene and changes in levels of ascorbic acid and the antioxidative capacity of water-soluble antioxidants upon storage of fruits under various conditions. *Scientia Horticulturae*, 125(3), 390–395. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.04.031>.
- Holubec, V., Smekalova, T., Leisova-Svobodova, L. (2019). Morphological and molecular evaluation of the Far East fruit genetic resources of *Lonicera caerulea* L. vegetation, ethnobotany, use and conservation. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 66(1), 121-141. <https://doi.org/10.1007/s10722-018-0701-y>.
- Hui, J. X., Wen, S. C., Hua, Z. Y., Ming, L. X. (2012). Comparative study on different methods for *Lonicera japonica* Thunb. Micropropagation and acclimatization. *Journal of Medicinal Plants Research*, 6(27), 4389-4393.
- Hummer, K. (2006). Blue honeysuckle: A new berry crop for North America. *Journal of the American Pomological Society*, 60(1), 3–8.

- Hummer, K. E., Pomper, K. W., Postman, J., Graham, C. J., Stover, E., & Mercure, E. W., Zee, F. (2012). Emerging fruit crops. In M. L. Badenes & D. H. Byrne (Eds.), *Fruit breeding*, New York: Springer (pp. 97–147).
- Iheshiulo, E. M. A., Abbey, L., Hammermeister, A. M. (2018). Nutrient sufficiency levels for haskap (*Lonicera caerulea* L.) using the boundary-line approach. *Canadian Journal of Plant Science*, 99(2), 268-280. <https://doi.org/10.1139/cjps-2018-0151>.
- Jurikova, T., Sochor, J., Rop, O., Mlček, J., Balla, Š., Szekeres, L., L.; Zitný, R.; Zitka, O., Kizek, R. (2012). Evaluation of polyphenolic profile and nutritional value of non-traditional fruit species in the Czech Republic. A comparative study. *Molecules*, 17(8), 8968-8981. <https://doi.org/10.3390/molecules17088968>.
- Kucharska, A. Z., Sokół-Łętowska, A., Oszmiański, J., Piórecki, N., Fecka, I. (2017). Iridoids, phenolic compounds and antioxidant activity of edible honeysuckle berries (*Lonicera caerulea* var. *kamtschatica* Sevast.). *Molecules*, 22(3), 405. <https://doi.org/10.3390/molecules22030405>.
- Lauritzen, E., Black, B., Maughan, T. (2015). Honeysuckle (Blue Honeysuckle) in the Garden. *Horticulture*: Utah State University Extension.
- Lefol, E.B. (2007). Haskap Market Development, the Japanese Opportunity. Feasibility Study; University of Saskatchewan: Saskatoon, SK, Canada, 2007.
- Marcelina, K. M., Ireneusz, O. (2014). Propagation of Blue Honeysuckles (*Lonicera caerulea* L.) in in vitro culture. *Journal of Basic & Applied Sciences*, 10, 164. <http://dx.doi.org/10.6000/1927-5129.2014.10.22>.
- Mattson, N. S., Van Iersel, M. W. (2011). Application of the “4R” nutrient stewardship concept to horticultural crops: Applying nutrients at the “right time”. *HortTechnology*, 21(6), 667-673.
- Molina, A. K., Vega, E. N., Pereira, C., Dias, M. I., Heleno, S. A., Rodrigues, P., Ferreira, I. C. (2019). Promising antioxidant and antimicrobial food colourants from *Lonicera caerulea* L. var. *kamtschatica*. *Antioxidants*, 8(9), 394. <https://doi.org/10.3390/antiox8090394>.
- Nakajima, F. (1996). Small fruit growing in Hokkaido. *Hokkaido Prefecture Agricultural Extension Services*, Extension Publication, Sapporo, Japan.

- Palíková, I., Heinrich, J., Bednář, P., Marhol, P., Křen, V., Cvak, L. (2008). Constituents and antimicrobial properties of blue honeysuckle: A novel source for phenolic antioxidants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(24), 11883–11889. <https://doi.org/10.1021/jf8026233>.
- Peşkırcioğlu, M., Özaydin, K. A., Özpınar, H., Nadaroğlu, Y., Dokuyucu, Ö., Aytaç Cankurtaran, G., Ünal, S., Şimşek, O. (2016). Bitkilerin Sıcağa ve Soğuğa Dayanıklılık Bölgelerinin Türkiye Ölçeğinde Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Haritalanması. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (1):11-25. <https://doi.org/10.21566/tbmaed.85397>.
- Plekhanova, M. N. (1989). Actinidia, Schizandra, and blue honeysuckle. *Agronomy, Leningrad*, 88.
- Plekhanova, M. N., Sokoleva, K. (1992). Systematics, initial material for breeding, biology and morphology of fruit crops. The Russian Academy of Agricultural Science. *Bulletin of applied botany, genetics and plant breeding*, 146.
- Plekhanova, M. N., Streltsyna, S. A., Rostova, N. S. (1993). Phenolic compounds in berries of Lonicera subsect. Caerulea species. *Plant Res*, 29, 16-25. <https://doi.org/10.3390/molecules17010061>.
- Plekhanova, M. N. (1999). Blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.)-a new commercial berry crop for temperate climate: genetic resources and breeding. *Eucarpia symposium on Fruit Breeding and Genetics* 538 (pp. 159-164). <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2000.538.25>.
- Polat, M., Eskimez, I. (2022). The Effects of Different Hormone Combinations on In Vitro Micropropagation of Aronia (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott). *Fresenius Environmental Bulletin*. Volume 31, No 01A, 1219-1227.
- Pormale J., Osvalde A., and Nollendorfs V. 2009. Comparison study of cultivated high-bush and wild blueberry nutrient status in producing plantings and woodlands. *Latv. J. Agron.* 12: 80–87.
- Rehder, A. 1909. Note on the morphology of the fruit of *Lonicera caerulea*: the fruit of *Lonicera caerulea*. *Rhodora* 11:209-211
- Retamales, J. B., Hancock, J. F. (2018). Nutrition in blueberries. *Blueberries*, (Ed. 2), 119-178. <https://doi.org/10.1079/9781780647265.0119>.

- Rupasinghe, H., Boehm, M., Sekhon-Loodu, S., Parmar, I., Bors, B., Jamieson, A. (2015). Anti-inflammatory activity of haskap cultivars is polyphenols dependent. *Biomolecules* 5, 1079–1098. <https://doi.org/10.3390/biom5021079>.
- Rupasinghe, H. V., Arumuggam, N., Amaraathna, M., De Silva, A. B. K. H. (2018). The potential health benefits of haskap (*Lonicera caerulea* L.): Role of cyanidin-3-O-glucoside. *Journal of Functional Foods*, 44, 24-39.
- Rüdenberg, L., Green, P. S. (1969). A karyological survey of *Lonicera*, II. *Journal of the Arnold Arboretum*, 50(3), 449-461.
- Sabitov, A. (1986). Species of blue fruited honeysuckle, prospects for breeding. *All Union Order of Lenin and Order of Friends of Nature Science Research Institute of Plant Growing*, Leningrad, Russia.
- Sabitov, A., Chebukin, P., Hummer, K. E. (2006). Plant exploration for fruit genetic resources in Sakhalin territory. *XXVII International Horticultural Congress-IHC2006: II International Symposium on Plant Genetic Resources of Horticultural* 760 Santos, C. G., Shepherd, F. A., Tsao, M. S. (2011). EGFR mutations and lung cancer. *Annual Review of Pathology: Mechanisms of Disease*, 6, 49-69.381-388). <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2007.760.51>.
- Sedlák, J., Paprštejn, F. (2007). In vitro propagation of blue honeysuckle. *Horticultural Science*, 34(4), 129.
- Skupień, K., Oszmiański, J., Ochmian, I., Grajkowski, J. (2007). Characterization of selected physico-chemical features of blue honeysuckle fruit cultivar 'Zielona'. *Polish Journal of Natural Science*, 2007(Suppl. 4), 101–107.
- Svarcova I., Heinrich J., Valentova K. (2007). Berry fruits as a source of biologically active compounds: The case of *Lonicera caerulea*. *Biomed. Pap. Med. Fac. Univ. Palacky Olomouc Czech Repub.* 151, 163–174. <https://doi.org/10.5507/bp.2007.031>
- Szot I., Lipa T. (2013). Estimating the fruit quality after application the pruning of blue honeysuckle bushes. *Mod. Phytomorphol.* 4, 51–54.
- Tanaka, T., Tanaka, A. (1998). Chemical composition and characteristics of Hasukappu berries in various cultivars and strains. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, 45(2), 129–133. <https://doi.org/10.3136/nshkk.45.129>.

- Thilakarathna, S.H., Rupasinghe, H.P.V. (2012). Anti-atherosclerotic effects of fruit bioactive compounds: a review of current scientific evidence. *Can. J. Plant Sci.* 92, 407–419. <https://doi.org/10.4141/cjps2011-090>.
- Thompson, M. M., Barney, D. L. (2007). Evaluation and breeding of haskap in North America. *Journal of the American Pomological Society*, 61(1), 25.
- Thompson, M. M. (2008). Caprifoliaceae. In J. Janick & R. E. Pauli (Eds.), *The Encyclopedia of fruit & nuts* (pp. 232–235).
- Wrona D. 2011. The influence of nitrogen fertilization on growth, yield and fruit size of ‘Jonagored’ apple trees. *Acta Sci. Pol. Cultus*, 10: 3–10.
- Yadong, L., Shuang, Z., Hanping, D., Xiuwu, G., Hummer, K., Strik, B., & Finn, C. (2009). Effects of nitrogen, phosphorus and potassium on growth, fruit production and leaf physiology in blueberry. *Acta Horti*, 810, 759-764.

BÖLÜM 12

PIKAN (*Carya illinoensis* Kosch.) YETİŞTİRİCİLİĞİ

Prof. Dr. Adnan Nurhan YILDIRIM¹

Prof. Dr. Bekir ŞAN²

¹ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta, Türkiye. adnanyildirim@isparta.edu.tr, ORCID: [0000-0003-2526-040X](https://orcid.org/0000-0003-2526-040X)

² Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta, Türkiye. bekirsan@isparta.edu.tr, ORCID: [0000-0001-6483-8433](https://orcid.org/0000-0001-6483-8433)

1. GİRİŞ

Pikan *Juglandales* takımının *Juglandaceae* familyasının içinde *Carya* cinsine bağlı *Carya illinoensis* türü olup, sert kabuklu bir meyvedir. (Faraçlar, 1988; Cerna-Cortes ve ark., 2003). Amerika'da doğal yayılma alanları 30°-33° kuzey enlemleri arasında, 15°C-20°C sıcaklıklarda olup 10°C'nin altındaki sıcaklıkları 750 saatten uzun süren alanlar anavatanı olarak gösterilmektedir (Herrera, 1994). Georgia, Texas, Mississippi, Arkansan, Doğu Kansas, Missouri, Alabama, Batı Tennessee, Kentucky, Güney Indiana, Arizona, Illinois gibi eyaletler, pikan yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı önemli merkezler arasında yer almaktadır. Buralardan Kaliforniya, Meksika'nın kuzeyi ve diğer eyaletlere de yayılmıştır. Bununla birlikte Meksika körfezi, Kanada ve ABD'nin büyük gölleri arasında kalan geniş alanlar da pikanın tabii yayılma bölgeleri arasında yer almaktadır (Madden ve ark., 1970). "Pecan" kelime olarak Kanada Algonkin kızılderi halkı tarafından "Bir Taşla Kırılmak Zorunda Olan Fındık" anlamında kullanılmış ve Algonkin kelimesi olan "pacane" kelimesinden türemiştir (Brisson, 1974). Türün botanik adının ise eski yunancada ceviz anlamına gelen *Carya*'dan gelmektedir. Günümüzde ABD Illinois'te yaklaşık 9000 yıl öncesine ait pikanla ilgili arkeolojik bulgular ortaya çıkmıştır. Pikan cevizi hakkında ilk belgeler 1529'da Kuzey Amerika'ya giden İspanyol Gabezade Vaca adlı araştırmacı tarafından ortaya konmuştur. 1729'da Jean Panicault yayınladığı metinde, üç tür ceviz bulunduğunu ve en irisinin "pecanes" diye isimlendirildiğini belirtmektedir (Faraçlar, 1988). Günümüzde Dünya üzerinde 1000'den fazla pikan çeşidi bulunmasına rağmen ticari bahçelerin %90'ı bir kaç çeşitle oluşturulmuştur (Ortiz-Quezada ve ark., 2011). Türkiye'ye ilk pikan cevizi 1953 yılında tohum

olarak ABD'den getirilmiş ve tohumdan üretim yapılmıştır. Ancak pikan cevizi ile ilgili araştırma faaliyetlerine 1969 yılında FAO aracılığıyla İsrail'den getirilen 14 kültür çeşidi (Royal, Choctaw, Texhan, Burkett, Mohawk, Comanche, Shawnee, Western, Harris Super, Ideal, Wichita, Hastings, Mahan ve Mahan×Stuart) ile başlanmış dolayısı ile pikan cevizinin Türkiye'de tanınmasına katkı sağlamıştır (Tuzcu ve Yıldırım, 2000). BATEM (Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü) tarafından 1983 yılından itibaren de bazı çeşitlerin fidan üretimini yaparak üreticilere dağıtma işlemini gerçekleştirmiştir (Faraçlar, 1988; Tuzcu ve Yıldırım, 2000).

Pikanın taksonomik sınıflandırması:

Alem: Plantae

Bölüm: Tracheophyta

Sınıf: Magnoliopsida

Takım: Fagales

Familya: Juglandaceae

Cins: *Carya*

Tür: *Carya illinoensis*

Pikan (n=16) diploid kromozom yapısında olup çok uzun yıllar yaşayabilen türlere sahip bir bitkidir (Thompson ve Conner, 2012; Grauke ve Herrera, 2012). *Carya* cinsinin yaklaşık 25 türü vardır. Bunlardan *C. illinoensis* ekonomik olarak yetiştiriciliğe en uygun türü temsil etmektedir. Pikan, doğal ortamında maksimum 55 m yüksekliğe ve 2 m'den fazla gövde çapına ulaşabilmektedir. Pikan, kışın yapraklarını döken yarı kurak, çok nemli ve çok soğuk bölgeler gibi farklı iklim yapısına sahip bölgelerde yetişebilen, rüzgarlarla tozlanan monoik bir

bitkidir (Sparks, 2005; Casales ve ark., 2018). Ticari çeşitlerin bir çoğunun soğuklama sürelerinin +7.2°C'nin altında 400-800 saat arasında değiştiği bildirilmiştir (Gamalier Lemus, 2004). Bununla birlikte sıcaklık pikan yetiştiriciliğinde önemli rol üstlenerek meyve gelişimini, büyüklüğünü, şeklini, kabuk kalınlığını ve meyve içi oranını oldukça etkilemektedir. Dikogami görüldüğü için çeşitlerde meyve tutumu sorunları yaşanmaktadır. Kendi çiçek tozları ile tozlanırsa bile oluşan meyvelerin küçük, randımanlarının düşük ve kalitelerinin yetersiz olduğu, bundan dolayı yeterli tozlanma için bahçe tesisi sırasında en az iki tozlayıcı çeşidin bulunması gerektiği bildirilmiştir (William, 1989)

Pikan ağacında erkek çiçekler bir yıllık sürgünlerin yan veya uç gözlerinden, dişi çiçekler ise aynı yıl süren sürgünlerin uç kısımlarında oluşmaktadır (Westwood, 1991). Meyveleri drupa tipinde olup meyvenin en dışındaki yeşil renkli etli kabuk, altında sert kabuk ve en içte de tohumla beraber üç kısımdan oluşmaktadır (Chandler, 1957).

Pikan aynı zamanda peyzaj çalışmalarında kullanılan bir bitki olup kerestesi zemin kaplaması, ahşap kaplama, mobilya sektöründe ve odununun kendine özgü aroması nedeniyle et tütsüleme işlemlerinde kullanılmaktadır (Kays, 1987; Thompson ve Conner, 2012). Meyvelerinin çok önemli bir yağ ve protein kaynağı olmasının yanısıra içerdiği mineral ve organik bileşikler sayesinde de önemli bir antioksidan kaynağı olduğu bilinmektedir (Özçağırın ve ark., 2007). Meyvelerinin yağ içerikleri çeşide, toprak özelliklerine, iklim faktörlerine, hasat olgunluğuna ve kültürel işlemlere göre değişmekle birlikte %65-%75 arasında değişmektedir (Oro ve ark., 200p; do Prado ve ark., 2013). Bunun yanısıra doymamış yağ asitlerinin doymuş yağ asitlerine oranının 13.54 gibi yüksek bir orana sahip olduğu, doymamış

yağ asitleri miktarının ise toplam yağ içeriğinin %93'ünü oluşturduğu önceki çalışmalarda bildirilmiştir (do Prado ve ark., 2013; Atanasov ve ark., 2018). Ayrıca pikan yağının düşük peroksit değeri (kg yağ başına 0,15 mEq O₂), meyvelerde acılaşıma eğiliminin gecikmesine, tadın korunmasına ve bu nedenle depolamadaki raf ömrünü artırmaktadır (Atanasov ve ark., 2018). Pikan meyvelerinin aynı zamanda insan sağlığı üzerine koruyucu etki yapan antioksidan özelliklere sahip fenolik bileşikler, tokoferoller, mineral maddeler, vitaminler, tannen, fitosteroller, flavonoidler bakımından zengin olduğu bildirilmiştir (Phillips, Ruggio, & Ashraf-Khorassani, 2005; Ryan ve ark., 2006; Haddad, 2011; Atanasov ve ark., 2018).

2. BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ

Pikan, doğal ortamında taç yüksekliği 55-60 m'ye kadar ulaşabilen ağaçlar meydana getirebilmektedir (Şekil 1). Gövde çapı ise 2 m'den daha fazla gelişim gösterebilmektedir (Sparks, 2005; Casales ve ark., 2018). Ağaçların gelişim kuvvetleri çeşitlere göre değişmekle birlikte genelde dik, yayvan ve çok yayvan şeklinde kendini göstermektedir. Pikan ağaçları diğer sert kabuklu meyve türlerinde olduğu gibi kazık kök yapısına sahiptir. Normal bakım koşullarında 3 m derinliğe kadar inebilmektedir. İleriki yıllarda ağaçların kök sistemleri taç izdüşümlerinden daha geniş alanlara yayılabilmektedir. Pikan ağaçları kumlu, iyi drene edilmiş alüvyal topraklarda gelişim olarak daha iyi performans göstermektedirler (Reid ve Hunt, 2000; Özçağırın ve ark., 2007). Pikan cevizi ana kökleri üzerinde oluşan kılcal köklerin görevi genelde bir mevsim işlevsellik gösterip daha sonra ölmektedir. Sonraki vejetasyonda tekrar bu köklerin yenileri oluşmaktadır (Faraçlar, 1988).

Pikan çöğürlerinde kök kuru ağırlığı, toplam ağırlığının yaklaşık %12'ni oluşturmaktadır. Özellikle ağaçların dinlenme döneminde köklerinin uzun süre su altında kalması kök ve sürgün büyümesini baskılamaktadır. Normal şartlarda iyi bir kök gelişimine sahip ağaçlar 400 yıla kadar yaşayabilmektedir (Sparks, 2005). Ağaçların gövde kabuğu rengi çeşitlere göre farklılık göstermektedir. Genç ağaçlarda ise gövde kabuğu düzgün ve beyazımsı gri renktedir (Madden ve ark.,, 1970). Gövde ve ana dallarının rengi genellikle gri, koyu gri veya açık kahverengidir. Yaşı ilerleyen ağaçlarda gövde kabuğu pürüzlü ve çatlamış bir görünüm kazanmaktadır. Ana ve kalın dallar gri veya koyu gri renktedir. Yıllık sürgünler açık kahverengi olup, üzerlerindeki lentiseller belirgindir. Kışın yaprağını döken bir tür olan pikanın yaprakları bileşik yaprak yapısında olup bir bileşik yaprakta 9-17 yaprakçık bulunmaktadır. Yaprak uzunlukları 30-37 cm uzunluğunda olup yaprak kenarları türlere ve çeşitlere göre değişmekle birlikte az yada çok dişli olabilmektedir (Uysal, 2012; Uzunoğlu, 2015).



Şekil 1. Yapraklarını Dökmüş Bazı Pikan Çeşitleri (Yılmaz ve ark., 2021).

2.1. Dallar

Gövde ve ana dallarının rengi genellikle gri, koyu gri veya açık kahverengi renklere sahip olmaktadır. Pikanın dalları çok gevrek ve dayanıksız yapıdadır. Fazla meyve veya şiddetli rüzgarın etkisiyle kolay kırıldığından, dalların düzgün ve dengeli bir şekilde budanması gerekmektedir. Ana ve kalın dallar gri ve koyu gri renkte olup yıllık sürgünler açık kahverengi renginde ve üzerlerindeki lentiseller belirgin halde görülmektedir (Westwood, 1978; Wood ve ark., 1990). Vegetatif büyüme ve çeşitlere göre değişmekle birlikte dallar 2-6 yaşına kadar meyve vermeye başlamaktadır (Rathore, 1991).

2.2. Tomurcuk, çiçek ve meyve yapısı

Pikan cevizi karışık ve bileşik olmak üzere iki tip tomurcuk yapısına sahiptir (Şekil 2). Terminal tomurcuklar karışık tomurcuk yapısına sahiptir yani hem meyveyi temsil eden dişi çiçekleri hem de vegetatif gelişmeyi temsil eden sürgün ve yaprakları içermektedir. Her bir boğumda büyük, ikincil ve küçük olmak üzere üç adet bileşik tomurcuk vardır. Eğer büyük tomurcuk dondan zarar görürse ikincil tomurcuklar uyanmakta ve çiçek ve sürgün oluşumu gerçekleşmektedir. Ancak bu tomurcuklardan oluşacak çiçeklerin oranının büyük tomurcuklara göre daha az gerçekleştiği görülmektedir. Dondan sonra birincil tomurcuklar %38 erkek çiçek (püskül) ve %1.8 dişi çiçek üretirken, ikincil tomurcukların ise sadece %16 püskül ve %2.6 çiçek çiçek üretimi gerçekleştirdiği kaydedilmiştir (Şekil 3) (Malstrom ve ark., 1982; Kaur ve ark., 2020).



Şekil 2. Pikan Cevizi Tomurcuk Yapısı (Yılmaz ve ark., 2021).

Pikan rüzgarla tozlanan monoik bir türdür. Erkek çiçekler bir yıllık dallar üzerinde sürgünlerin genellikle orta ve üst kısımlarında bulunurken, dişi çiçekler ise aynı bitki üzerinde o yıl meydana gelen ilkbahar sürgünlerinin ucunda oluşmaktadır (Sparks, 2005; Özçağırın ve ark., 2007; Conner, 2010; Ajamgard ve ark., 2017). Erkek çiçekler püskül diye isimlendirilmekte, 2-8'li gruplar halinde çiçek sapı ile dala bağlanmakta ve ekolojiye göre değişmekle birlikte oluşum genellikle ilkbahar sonunda başlamaktadır. Her bir püskülde 115 ve daha fazla erkek çiçek bulunmaktadır. Her tomurcukta 2 püskül, her çiçekte 3-4 anter, her anterde de yaklaşık 2000 polen tanesi bulunmaktadır. Püsküller bir ana eksen üzerine dizilmiş çok sayıda erkek çiçekten

meydana gelmekte ve püskül uzunlukları çeşitlere göre değişmektedir. Bir ağaçtaki püskül sayısı çeşide göre değişmekle birlikte verim dönemindeki bir ağaçta binlerce püskül oluşabilmektedir. (Faraçlar, 1988; Rathore, 1991; Özçağırın ve ark., 2007; Kaur ve ark., 2020). Dişi çiçek sayıları çeşit ve sürgünün gücüne göre değişiklik (Her terminal sürgünde 3-5 çiçek) gösterebilmektedir. Pikan cevizlerindeki dikogami özelliği hem protandri (erkek çiçeklerin erken olgunlaşması) hem de protogeni (dişi çiçeklerin erken olgunlaşması) yönünde olabileceği gibi, bazı çeşitlerde yıllara ve ekolojik koşullara göre değişmek üzere homogami özelliği de görülebilmektedir (Wood, 2000; Conner, 2010). Protandri özellik gösteren çeşitlerde (Pawnee, Peruque, Giles, Oconee, Caddo ve Desirable) erkek çiçekler dişi çiçeklerin stigmalarından önce olgunlaşmakta ve polen üretmektedirler. Protogeni özellik gösteren çeşitlerde ise (Kanza, Maramec, Kiowa, Lakota ve Colby) erkek çiçekler dişi çiçeklerden sonra olgunlaşmakta, dişi çiçeklerin reseptif özellik kazanmaları sonrasında polen üretmektedirler. Bununla birlikte protogeni veya protandri özelliği gösteren çeşitler, yıllar bazında da davranış değişikliği gösterebilmektedir. Bu durum; bitki yaşı, çiçeklerin ağaç üzerindeki pozisyonu ve çiçek tomurcuklarının oluşum zamanından etkilenmektedir (Conner, 2010). Başarılı bir tozlaşma ve meyve tutumu için çeşitlerin birbirine olan mesafesi 45-50 m arasında olması gerekmektedir. Bunun yanı sıra dişi çiçeklerin reseptif oldukları zamanda polen yeterli olmazsa meyve verimi ve kalitesi olumsuz olarak etkilenmektedir (Kaur ve ark., 2020).



Şekil 3. Pikan Cevizi Çiçek Yapısı (Yılmaz ve ark., 2021).

Pikan cevizi çeşitlere göre değişmekle birlikte 3-7 cm uzunluğunda sert kabuklu bir meyve olup, olgunlaştığında dış kabuğu pürüzsüz bir yapı kazanıp kahverengine dönüşmektedir (Şekil 4). Kabuklu meyve oval, eliptik, silindirik ve sivri şekilli olmak üzere 4 farklı meyve şekline sahip olabilmektedir. Kabuklu meyve kolaylıkla kırılabilen, ayrılabilen ve dökülebilen bir yapıya sahiptir (Şekil 5). Eğer kabuk kolaylıkla kırılmaz ise genellikle meyve kalitesi kusurlu olarak kabul edilmektedir. Çeşit özelliklerine göre meyvelerin yenilebilir kısmı %39-55 arasında değişmekte olup yaklaşık %3'ü kabukta kalmaktadır. Pikan cevzinin endokarpı, en dıştaki taş hücrelerin bazılarının boşluklarında elmas şeklindeki kristallere sahip olması dışında, ceviz endokarpıyla esasen aynı yapıya sahiptir. Bunun yanısıra pikan cevzinin endospermi ceviz ile aynı olup embriyosu da benzerdir. Pikanda tozlaşmadan yaklaşık 77

gün sonra endosperm gelişimi ve tozlaşmadan yaklaşık 147 gün sonra embriyo gelişimi tamamlanmaktadır (Prasad, 2003, Özçağırın ve ark., 2007). Tohum ağustos ayından itibaren sertleşip olgunlaşmaya başlamaktadır. Türlerine göre ve çeşitlere göre değişmekle birlikte 3-10 adet meyve bir arada bulunmaktadır. Pikan çeşitleri arasında kabuklu meyve ile iç meyve arasında bir varyasyon görülmektedir. Genellikle iç meyve oranının kabuklu meyveye olan oranı % 40-65 arasında değişmektedir (Thomson ve Grauke, 2003; Nelson, 2015; Fronza ve ark., 2018). Meyve ağırlıklarının ise 6-10-gram arasında değiştiği bildirilmiştir (Thomson, 2005; Özçağırın ve ark., 2007).



Şekil 4. Pikan Cevizi Meyve Yapısı (Yılmaz ve ark., 2021)



Şekil 4. Pikan Cevizi Meyve İç Yapısı (Yılmaz ve ark., 2021)

3. PİKAN ÜRETİMİ ve DEĞERLENDİRME ŞEKİLLERİ

Dünya pikan cevizi üretim değerleri ile ilgili detaylı bilgiler hem FAO hem de TÜİK verilerinde yer almamaktadır. Muhtemelen ceviz üretimi içerisinde değerlendirilmektedir. Pikan cevizi ile ilgili detaylı bilgiler üretimi fazla olan ülkelerin ihtisas raporlarından elde edilebilmektedir. 2018 yılı verilerine göre Dünya pikan cevizi üretimi 376.650 ton olarak gerçekleşmiştir. Buna göre Dünya’da pikan cevizi üretiminin yaklaşık %55’i Amerika Birleşik Devletleri, % 38’i ise Meksika tarafından karşılanmaktadır. Geri kalan üretimler ise Güney Afrika Cumhuriyeti (%5), Avustralya (%0.8), Türkiye (%0.6) ve Çin (%0.05) tarafından karşılanmaktadır (Casales, 2018; Fronza ve ark., 2018; Yılmaz, 2020). Amerika Birleşik Devletlerinde 48.562 ha ile Georgia en fazla üretim yapan bölge olarak dikkati çekmektedir. Bunu sırasıyla 40.468 ha ile Texas, 38.040 ha ile Oklahoma ve 16.187 ha ile

New Mexico eyaletleri izlemektedir. Pikan cevizi yetiştiriciliğinin ABD'nin haricindeki diğer ülkelerde de giderek yaygınlaşması, ileri ki yıllarda üretiminin artacağına bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Ülkemizde pikan yetiştiriciliği için uygun olan ekolojiler ise Ege ve Akdeniz ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi olarak değerlendirilmektedir. Bu bölgelerde yetiştiricilik sınırlı bir şekilde yapılmaktadır. GAP bölgesinde yapılan çalışmalar sonucunda Şanlıurfa, Gaziantep, Siirt, Diyarbakır ve Batman gibi illerin pikan cevzinin ürününü olgunlaştırmak için ihtiyaç duyduğu yüksek toplam sıcaklık isteğini karşılayabildiği ve bu illerin yüksek yetiştirme potansiyelinin bulunduğu belirtilmiştir (Özdemir, 2013). Bunun yanı sıra kabuğunun kolayca elle kırılabilmesi, iç randımanının yüksekliği, soğuklama isteği yüksek çeşitlerin ıslah edilerek üretime kazandırılması, ılıman iklim bölgelerinde daha az masrafla yetişebilmesi gibi özellikler nedeniyle ülkemizde yetiştiriciliğinin giderek yaygınlaşacağı tahmin edilmektedir (Özdemir,2010).

Pikan cevzinin meyvesi insanlar ve yaban hayatı için de gıda olarak kullanılan ekonomik ürünlerin başında gelmektedir. Ahşabı ceviz kadar sağlam olmasa da bazı tarım alet gereçlerinde sap olarak kullanılmaktadır. Ayrıca kerestesinden zemin kaplama, mobilya, ahşap kaplama sanayiinde ve odununun aromatik özelliğinden dolayı ise ABD'de et tütsüleme işlemlerinde yaygın olarak kullanıldığı bilinmektedir. Bununla birlikte pikanın bazı türlerinin park ve bahçelerin dekorasyonunda süs bitkisi olarak kullanıldığı da görülmektedir. Meyveleri tatlı, dondurma, kek, ekmek, şekerleme, vejetaryen kroketlerde ve sandviçlerde kullanılmaktadır. Kabuğundan çıkarılan yağlar rafine edildikten sonra hem yemek sanayiinde hem de sabun

yapımında kullanılmaktadır. Ayrıca elde edilen yağın bir kısmı ilaç endüstrisinde değerlendirilmektedir. Yağı rafine edildikten sonraki atıklardan elde edilen tanen deri sanayiinde tanik asit olarak, kabuk unu ve aktif kömür ise sondaj çalışmalarında viskozitesinin sağlanması için petrol endüstrisi tarafından kullanılmaktadır. Bununla birlikte ceviz yağı emaye boyalar, yağlı boyalar ve matbaa mürekkeplerinde ve kozmetik sanayiinde de değerlendirilmektedir (Prasad, 2003).

4. BESLENMEDEKİ YERİ VE ÖNEMİ

Pikan meyvesi yağ oranı bakımından zengin olup yaklaşık %60.00 ile %72.00 arasında yağ içermektedir. Toplam yağ içerisinde doymamış yağ asitleri içeriği bakımından sert kabuklu meyveler içerisinde badem ve fındık ile birlikte en zengin gruba girmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Sert kabuklu meyve türlerinin yağ asidi kompozisyonu (g/100g) (Dikmen, 2015)

Meyve	Toplam Yağ	Doymuş Yağ Asitleri (DYA)	Doymamış Yağ Asitleri (DOYA)	DOYA/D YA
Badem	49.9	3.8	43.8	11.53
Brezilya fıstığı	67.1	16.1	48.3	3.00
Kaju fıstığı	43.8	7.8	31.6	4.05
Fındık	60.8	4.5	53.6	11.91
Yer fıstığı	49.2	6.8	40.0	5.88
Antep fıstığı	45.4	5.6	37.5	6.70
Ceviz	65.2	6.1	56.1	9.20
Pikan cevizi	72.0	6.2	62.4	10.06

Hücre zarlarındaki doymuş yağ asitlerinin oranının düşük olması hücrelerde zar akışkanlığını ve geçirgenliğini artırmakta, enzimlerin aktivitelerini daha da olumlu yönde etkilemektedir. Pikan cevzinde en çok doymamış yağ asitlerinden oleik sit ve linoleik asit bulunmaktadır. Pikan cevizi aynı zamanda alfa-tokoferol, gama-tokoferol ve skualen

bakımından da zengin bir meyvedir. Texas çeşidi haricinde tanen içeriği düşük olarak kabul edilmektedir. Pikan yağının düşük peroksit değeri, oto-oksidasyona (acılaşmanın gelişmesi) eğilimin azalmasının bir göstergesi olarak, aynı zamanda tadın ve dolayısıyla depolamadaki pikan cevzinin besin değerinin korunmasına da yardımcı olduğu bilinmektedir. Pikan tohumları aynı zamanda tiamin, folat, niasin, riboflavin ve B6 vitamini ile kalsiyum, demir, magnezyum, fosfor ve çinko gibi mineraller bakımından da zengindir. Pikan cevizi özellikle beta-sitosterol, kampesterol ve stigmasterol gibi fitosteroller içermektedir (Ryan ve ark., 2006; Lozoya ve ark., 2007). Bunun yanısıra pikan cevizi diğer sert kabuklu meyvelere göre daha fazla flavonoid, klorogenik asit ve prosiyanidinler içermektedir. Bundan dolayı yüksek oranda antioksidant aktiviteye sahiptir. Yapılan araştırmalarda haftada en az 4 kez fındık tüketen insanlarda koroner kalp hastalığı gelişme riskinin %52 oranında azaldığı rapor edilmiştir (Fraser ve ark., 1992). Pikan cevizi iyi bir polifenolik bileşik kaynağı olarak görülmektedir. Dolayısı ile düşük karbonhidrat içeriğine sahip olduklarından diyabetik bireyler için uygun bir gıda takviyesi olarak değerlendirilmektedir (Hudthagosol ve ark., 2011; Atanasov ve ark., 2018).

5. POMOLOJİK SINIFLANDIRMA ve BAZI ÖNEMLİ PİKAN ÇEŞİTLERİ

Pikan cevizi meyve özellikleri dikkate alınarak farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır. Bunlardan en yaygın olanı ise meyve iriliği ve iç randımanı dikkate alınarak yapılan sınıflandırmadır (Faraçlar, 1988).

a. Meyve iriliğine göre yapılan sınıflandırma

✓ Çok iri meyveli olanlar 100 adet veya daha az

- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| ✓ İri meyveli olanlar | 100-120 adet |
| ✓ Orta iri olanlar | 121-165 adet |
| ✓ Küçük meyveli olanlar | 166-200 adet veya daha fazla |

b. İç randımanına göre yapılan sınıflandırma

- | | |
|----------------------------------|---------------------|
| ✓ İç randımanı çok düşük olanlar | %42 veya daha az |
| ✓ İç randımanı düşük olanlar | %43-47 |
| ✓ İç randımanı iyi olanlar | %48-51 |
| ✓ İç randımanı çok iyi olanlar | %52 veya daha fazla |

5.1. Bazı önemli Pikan Cevizi çeşitleri

Kuzey Amerika'da toplam pikan cevizi üretiminin %39'nu ve toplam dikim alanının %59'nu doğal pikan popülasyonu oluşturmaktadır. Ancak bu popülasyon ıslah edilen yeni çeşitlerin devreye girmesiyle birlikte gün geçtikçe azalmaktadır. Bu gelişmeye paralel olarak pikan cevizi çeşitlerinin seçimi ise iklim özellikleri, hastalıklara dayanım, tüketici eğilimi ve modern yetiştirme tekniklerine göre değişmektedir. Bunlardan en önemlileri ise soğuklama ve olgunlaşma için gerekli olan toplam sıcaklık isteği olarak değerlendirilmektedir. Bundan dolayı Amerikan pikan cevizi yetiştiricileri çeşitleri batı, güney ve kuzey olarak gruplandırmaktadır. Bunlardan kuzey orjinli çeşitler yüksek soğuklama ihtiyacı duymakta ancak olgunlaşma için kısa bir büyüme sezonu göstermektedirler (165 gün). Güney orjinli çeşitler fungal hastalıklara daha hassas çeşitler olup olgunlaşma için uzun bir büyüme sezonu istemektedirler (200 gün). Batı orjinli çeşitler ise diğer ikisine göre daha kuru bir iklim istemekte olup olgunlaşma için istenen büyüme sezonu güney orjinli çeşitlere benzerlik

göstermektedir. ABD’de üretilen pıkan cevizlerinin %90’ı kabuklu olarak satılmaktadır (Rathore, 1991).

Meksika dünya pıkan üretiminde 157.186-ton ile ikinci büyük üretici konumundadır (SIAP, 2020). Chihuahua, Dona Ana, Coahuila, Sonora, Nuevo Leon ve Durango önemli pıkan üretim merkezleri olup pıkan üretiminin %90’nı karşılamaktadır. Bunlardan Dona Ana bölgesi dikim alanı olarak %68’ni oluşturmaktadır. Meksika pıkan cevizinin kalite özellikleri ABD ve Asya ülkeleri tüketicileri tarafından çok rağbet görmektedir. Bu durum beklenmedik bir şekilde üretim hacminde önemli artışlara neden olmaktadır. Bölgesel bağlamda ise, Sonora’da (Meksika’nın üçüncü büyük üreticisi) pıkan cevizi üretimini teşvik etmiştir. Üretimin yaklaşık yarısı uluslararası pazara yönelik olup geri kalanı iç piyasada değerlendirilmektedir. Günümüzde ise uluslararası pazarda daha fazla ceviz satmak zorlaşmakta ve bu nedenle üretimin daha büyük bir kısmı iç pazara sunulmaktadır (Lillywhite ve ark., 2007; Camarena ve ark., 2012).

Afrika pıkan üreticileri birliği (SAPPA) istatistiklerine göre 2021 yılı Güney Afrika pıkan cevizi üretimi yaklaşık 24.693 ton olarak gerçekleşmiştir. Güney Afrika’da pıkan cevizi hasadı, her yıl çeşitlere göre haziran ve ağustos ayları arasında gerçekleşmektedir. Güney Afrikanın özellikle suyun sorun olmadığı çok sıcak ve çok soğuk bölgeler dahil neredeyse tamamında pıkan cevizi üretilmektedir. Pıkan cevizi üretiminin %53’nü Jan Kempdorp/ Hartswater bölgesi karşılamakta olup bunu sırasıyla %28 ile Kwa Zulu Natal bölgesi, %11 ile Modder nehri bölgesi ve %8 ile Orange nehri bölgesi izlemektedir. İhracatın çoğu Çin’e yapılmaktadır (Anonim, 2022a).

Avustralya’da pikan üretiminin yaklaşık %80’i Queensland’deki Gatton bölgesi ve New South Wales’taki Moree bölgesinden elde edilmektedir. Bunlardan Moree bölgesindeki üretim yaklaşık 700 ha, Gatton bölgesinde ise 32 ha alanda gerçekleştirilmektedir. Her iki bölgede de üretim Wichita ve Western Schley çeşitleri ile yapılmaktadır. Avustralya’da pikan cevizi hasadı mayıs ve temmuz ayları arasında yapılmaktadır. Pikan cevizi hasadında hasat zamanını belirlemede testa rengi gösterge olarak kabul edilmektedir (Wansri ve ark., 2001).

Stuart

ABD Misissipi bölgesinden orjinlenmiş çok popüler olup eski bir çeşittir. ABD’de pikan cevizi üretim alanının %26.7’i bu çeşitten oluşmaktadır. Ağaçları yüksek kalitede uniform meyve verir ve karaleke hastalığına toleransı orta derecededir. Çok iri meyve oluşturup iç randımanı %44 ile %50 arasında değişmektedir. Bir kilogramda 90-100 adet meyve bulunmaktadır. Ağacı kuvvetli gelişir. Meyve olgunlaşması yavaş olup protogeny özellik göstermektedir. Bundan dolayı Desirable gibi protandry özellik gösteren bir çeşitle birlikte bahçe tesisi yapılmalıdır (Rathore, 1991; Özçağırın ve ark., 2007).

Western

ABD Texas bölgesinden orjinlenmiş olup ABD’de yaygın olarak kullanılan bir çeşittir. Sık dikime uygun dölllenme yeteneği yüksek verimli bir çeşittir. Protandry özellik göstermektedir. Karaleke hastalığına duyarlılıktan dolayı nemli bölgelerde tavsiye edilmez. Kabuğu ince olup erken meyveye yatar. İç randımanı %54-59 arasında olup bir kilogramdaki meyve sayısı yaklaşık 151 adettir. Meyvesi orta

irilikte, kabuklu meyve ağırlığı 6.0-7.0 g, iç meyve ağırlığı 3.5-4.0 g arasındadır (Rathore, 1991; Özçağiran ve ark., 2007).

Desirable

ABD Misissipi orjinli olup çok popüler bir çeşittir. Success x Jewett yada Success x Russell melezi olduğu varsayılmaktadır. Stuart'tan daha iri meyvelere sahip olup iç randımanı %52'dir. Çok verimli bir çeşit olup erken meyveye yatar. Her yıl düzenli meyve verir. Karalekeye dayanıklıdır. Sık dikime uygun bir çeşittir. Bir kilogramda 118 meyve bulunmaktadır. Protandri özellik göstermektedir (Rathore, 1991; Özçağiran ve ark., 2007).

Wichita

Çok verimli bir çeşit olup Halbert x Mahan melezidir. Meyveleri orta irilikte, %58 ile % 63 arasında iç oranına sahiptir. Karalekeye hassastır. Çok yüksek çinko gübrelmesine gereksinim duymaktadır. Protogeny özellik göstermekte olup tozlanma için Western yada Cheyenne gibi çeşitler ile birlikte yetiştirilmesi gerekmektedir. Bir kilogramdaki meyve sayısı 110 adet olup kabuklu meyve ağırlığı 8.30 g, iç meyve ağırlığı ise 4.90 g olarak değerlendirilmektedir (Rathore, 1991; Özçağiran ve ark., 2007).

Cheyenne

ABD Texas orjinli olup Clark x Odom melezidir. Çok erkenci, çok verimli, karalekeye dayanıklı, sık dikime uygun bir çeşittir. Protandri özellik göstermektedir. Orta irilikte meyvelere sahip olup iç oranı %57 ile %61 arasında değişmektedir (Rathore, 1991).

Mohawk

1965 yılında Success x Mahan melezi olarak üretime kazandırılmıştır. Erkenci, verimli güçlü büyüyen ve karalekeye karşı toleranslıdır. Meyveleri iri olmasına rağmen bu çeşide özgü olarak meyveleri erken olgunlaşmaktadır. Dış kabuğu diğer çeşitlere göre pürüzsüz, ince kabuklu olup iç oranı %55 ile %60 arasında değişmektedir (Rathore, 1991).

Mahan

ABD'de, Schley çöğürlerinden tesadüf çöğürü olarak F.A.Mahan tarafından tanıtılan, Misissipi orjinli bir çeşittir. Ağaçları güçlü büyümekte olup erkenci ve verimlidir. Diğer çeşitlere göre daha fazla yaprak alanına sahiptir. Yapraklarını sezon sonunda geç dökmektedir. Meyveleri ince kabuklu olup iri meyveler oluşturmaktadır. Kabukları pürüzsüzdür. Kabuklu meyve ağırlığı 9.80 g, iç meyve ağırlığı 5.70 g ve iç oranı ise yaklaşık %51'dir. Ağaç yaşlandıkça iç doldurma sorunu ortaya çıkmaktadır. Karalekeye dayanıklıdır (Rathore, 1991; Özçağiran ve ark., 2007).

Pawnee

Mohawk x Starking Hardy Giant melezidir. Hızlı büyüyen çok verimli bir çeşittir. 11 yaşındaki bir ağacın verimi yaklaşık 3027 kg/ha'dır. Meyveleri orta irilikte ve kalitelidir. Mohawk çeşidinden 1-2 hafta önce olgunlaşır. Karalekeye dayanıklıdır (Rathore, 1991).

Moreland

Schley çeşidinin çöğürlerinden tesadüfen seçilmiştir. Verimli, çok kaliteli meyvelere sahip ve karaleke hastalığına dayanıklı bir çeşittir.

İnce kabuklu olup iç oranı %55'tir. Protogeny özellik göstermektedir (Rathore 1991).

Ukulinga

Güney Afrika'da tesadüf çöğürü olarak üretime kazandırılmıştır. Nemli bölgelerde performansı çok iyidir. Erkenci değildir. Verimi Moore ve Mahan çeşitlerinden daha yüksektir. Meyveleri iri, kabuğu ince, iç oranı %52 ile %54 arasında değişmektedir. Karalekeye dayanıklıdır. Periyodisite göstermektedir (Rathore 1991).

Choctaw

Success x Mahan melezi olup kabuklu meyve ağırlığı 10.40 g, iç meyve ağırlığı 6.10 g, iç oranı ise %59.40 olarak bildirilmiştir. Bir kilogramdaki meyve sayısı 96 adettir. Meyve kabuğu ince-orta, pürüzsüz ve kolay kırılmaktadır. Protogeny özellik göstermektedir (Özçağırın ve ark., 2007).

Pıkan cevizinde çok sayıda çeşit bulunmaktadır. Bu çeşitlere ek olarak Harris Super, Hastings, Barton, Kiowa, Major, Comanche, Elliot, Caddo, Candy, Bradley, Sioux, Starking, Summer, Tejas gibi çeşitler ticari öneme sahip çeşitler olarak değerlendirilmektedir.

6. PIKAN CEVİZLERİNDE PERİYODİSİTE

Periyodisite hemen hemen tüm sert kabuklu meyve türlerinde görülmekle birlikte pıkan cevizlerinde daha şiddetli olarak kendini göstermektedir. Bunun yanısıra ağaçların yaşlanması ile birlikte de periyodisitenin şiddeti artmaktadır. İlkbahar geç donları ürünün var yılında verime zarar verebilmekte ve bu durum bir sonraki yıl daha az verimle sonuçlanmasına neden olabilmektedir. Meyve kalitesi var

yılında aşırı meyve yükünden dolayı azalmakta ve ayrıca takip eden yılda da verimi olumsuz yönde etkilemektedir. Bunun yanısıra yağışlı geçen yıllarda nemin yüksek olmasından dolayı karaleke (*Cladosporium caryigenum*) hastalığı da pikan cevizlerinde periyodisiteyi teşvik etmekte ve ürün kayıplarına neden olmaktadır.

Pikan cevizinde meyve olgunlaşma süresi uzun olduğundan, olgunluktan yaprak dökümüne kadar geçen süre diğer yaprak döken türlere göre daha kısa, yaklaşık 40 gün kadardır. Yaprak dökümü zamanı çok önemlidir ve erken yaprak dökümü sonraki yılın çiçeklenmesini tamamen engelyebilmektedir. Kuraklık, hastalık-zararlılar ve olumsuz iklim koşulları gibi nedenlerden dolayı meydana gelen erken yaprak dökümü, sürgünlerin ve özellikle köklerin karbonhidrat içeriğini ve bir sonraki yılın verimini azaltmaktadır (Worley 1979 a,b). Pikan cevizinde yıllık sürgün büyümesi ve dişi çiçek oluşumunun bir önceki sezonda biriken karbonhidratlar ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (Lockwood ve Sparks, 1978). Nitekim en iyi çiçek oluşumu ve meyve tutumu hastalık ve zararlıya maruz kalmayan, yeterli yaprak gelişimi gösteren uzun sürgünler üzerinde meydana gelmektedir. İlâveten meyve olgunlaşma periyodunun çok uzun olması, kuru madde birikiminin gecikmesi ve meyvelerin çok yüksek yağ içermesi gibi nedenlerle periyodisite şiddetinin arttığı görüşü hakimdir. Dolayısıyla pikan yetiştiriciliğinde erken olgunlaşan çeşitlerin kullanılması, her yıl düzenli meyve tutumunun sağlanması bakımından yararlı olabilecektir.

Pikan cevizinde çiçeklenme üzerine hormonal dengenin de etkin bir rol oynadığı bildirilmiştir. Özellikle bir oksin türevi olan Indol Asetik Asit (IAA)'in önemli bir rolü olduğu ve bu hormonun tomurcuklardaki

sitokinin ve gibberellin seviyelerinin düzenlenmesi üzerine etki ettiği ifade edilmiştir (Wood, 1982; Smith ve ark., 1986).

Pikan cevizlerinde görülen periyodisitenin şiddetini azaltmada, kontrollü bitki besleme uygulamaları ile birlikte sulama programı ve hastalık-zararlılarla mücadele gibi kültürel işlemler etkin rol oynamaktadır. Nitekim pikan cevizi yetiştiriciliğinde azot miktarı ile periyodisite arasında negative bir korelasyon bulunmaktadır. Gübreleme uygulamalarında azot miktarının artışı ile birlikte periyodisite oranının azaldığı bildirilmiştir. Moreno (2009), periyodisite eğilimi yüksek olan Western Schley çeşidinde farklı azot dozlarının periyodisiteye etkisini incelediği çalışmasında, en düşük azot dozunun periyodisite oranını %27, en yüksek azot dozunun periyodisite oranını %37 oranında azalttığını ifade etmiştir. Sonuçta, kültürel uygulamalar ile birlikte erken olgunlaşan çeşitlerin de üretimde kullanılması; sağlıklı sürgün ve yaprak gelişimine ve periyodisite şiddetinin azaltılmasına olumlu yönde katkı sağlayacaktır (Rathore 1991).

7. PIKAN CEVİZİ'NİN EKOLOJİK İSTEKLERİ

7.1. İklim isteği

Pikan cevizi çeşitlere göre değişmekle birlikte 26.7 °C'nin üzerinde 240 ile 280 gün arasında büyüme sezonu istemektedir. Bu sürenin kısa olması halinde hem meyve tutumu hem de meyve içi oluşumunu olumsuz yönde etkilenmektedir. Yine gece ile gündüz sıcaklıkları arasındaki farkın az olmasını istemektedir. Pikan cevizinin +7.2 oC veya altında ortalama 400 saat soğuklama ihtiyacı bulunmaktadır. Soğuklama ihtiyacını karşılayamayan ağaçlarda geç yapraklanma ve düzensiz çiçek tomurcuğu gelişimi görülmektedir.

Düşük sıcaklıklar meyvenin olgunlaşmasını geciktirmektedir. Büyüme için en uygun sıcaklık 22 °C ile 28 °C arasındadır. Kök gelişimi için bu sıcaklık 26 °C olarak kabul edilmektedir. Çeşitlerin bir çoğu ilkbahar geç donlarından etkilenmektedir. Dokularında daha düşük oranlarda nişasta, şeker ve potasyum ihtiva eden meyve verimi fazla olan ve periyodisite gösteren çeşitler, verimi az olan çeşitlere göre soğuklardan daha fazla etkilenmektedir (Wood, 1986). Sonbaharda meydana gelen soğuklar meyvelere zarar verebilmektedir. Bunun yanısıra sonbahar donları genç sürgünlere zarar vererek gelecek yılın verimini azaltıcı etkide bulunmaktadır. Pikan cevizinde soğuklara dayanıklı anaç ve çeşit kullanımı, 30 cm'den yukarı dallandırma, düzenli gübreleme ve yüksek karbonhidrat birikimi donlara karşı alınacak önlemler arasında yer almaktadır. Yüksek nem miktarı büyüme ve meyve tutumunu olumsuz yönde etkilemektedir. Hava oransal nemi %80'in üzerine çıkarsa erkek organların başçıklarının açılması engellenmekte, etkili bir tozlanma koşulu sağlanamamaktadır. Olgunlaşma dönemindeki yüksek nem ise tohumların ağaç üzerinde çimlenmelerine neden olmaktadır (Özçağırın ve ark., 2007). Bununla birlikte yüksek nem karaleke gibi hastalıkların yapraklardaki yayılma oranını artırmakta, tozlanmayı önleyerek meyve tutumunu azaltmakta ve kabuk çatlamasını geciktirmektedir. ABD'nin pikan cevizi yetiştirilen yıllık ortalama 50 ile 100 cm yağış kaydedilen bölgelerinde yoğun bir şekilde mantar hastalıkların geliştiği bildirilmiştir. Bunun yanısıra dolu yağışı, seller ve şiddetli rüzgarlardan ağaçların olumsuz yönde etkilendiği de ifade edilmiştir (Rathore 1991). Ülkemizde Akdeniz ve Ege bölgeleri pikan cevizinin istediği kışları ılık, yazları uzun ve sıcak geçen günleri karşılamaktadır.

7.2. Toprak isteği

Pikan cevizi farklı toprak yapılarında yetiştirilmesine rağmen derin, drenajı iyi, organik madde içeriği yüksek, gevşek yapılı, iyi havalandırılan topraklardan daha çok hoşlanmaktadır. Pikan cevizleri güçlü bir kök yapısına sahiptir ve uygun koşullarda kökleri 6.0 m'ye kadar gelişebilmektedir. Kılcal kök sistemi 1 m derinliğe kadar gidebilmektedir. pH 5-8 seviyeleri arasında iyi yetişmekle birlikte tuzlu topraklarda çok şiddetli çinko eksikliği ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle en uygun toprak pH seviyesi 6.4 olarak bildirilmiştir. Pikan cevizi yetiştiriciliğinde toprağın iyi bir şekilde havalandırılması çok önem taşımaktadır. Eğer toprak havalandırması yeterli olmazsa yapraklarda kısmi stoma kapanması, yaprak miktarında ve yaprak alanında azalmalar, kök ve gövde kuru ağırlıklarında düşümlere neden olmaktadır. Bununla birlikte yetersiz havalandırma yapraklara N ve P taşınımını azaltmaktadır. Bu elementlerin yanısıra yapraklardaki Ca, Mg ve Mn konsantrasyonları daha düşük seviyelere inmektedir. Meyve tutumu, meyve büyümesi ve meyvelerde yeterli oranda kalitenin oluşabilmesi için toprakta istenen miktarlarda nemin sağlanması gerekmektedir. Yıllık yağış miktarı yeterli olmayan alanlarda suyun sulama ile karşılanması gerekmektedir (Rathore 1991; Özçağırın ve ark., 2007).

8. Pikan Cevizi'nin Çoğaltılması

Pikan cevizleri ticari olarak göz yada kalem aşular ile çoğaltılmaktadır. Pikan cevizinde anaç kullanımı bitki gelişimini, özellikle potasyum ve çinko gibi besin maddelerinin alımını etkileyeceğinden yetiştiricilikte çok önemli bir faktördür. Çelik ve daldırma ile çoğaltma, yeterli oranda köklenme sağlanamaması

nedeniyle üretimde kullanılmamaktadır. Anaç üretiminde yaygın olarak yabancı pikan cevizî ağaçlarının yanısıra Burkett, Western, Stuart, Mahan, Apache, Success, Riverside, Barton, Elliott, Jackson ve Moneymaker gibi kültür çeşitlerinin tohumları da kullanılmaktadır (Fronza ve ark., 2018). ABD’de en iyi çimlenme için tohumlar önce 45 gün soğuk katlamaya tabii tutulmakta sonrasında ise 48 saat süre ile 500 ile 1000 ppm GA₃ uygulaması yapılmaktadır. Yaygın olarak ise 1-5 °C katlama sıcaklığı, 3-4 ay kadar da katlama süresi kullanılmaktadır. Tohumların katlanması ile çimlenme kolaylaşmakta ve sonrasında ise çöğürlerde hızlı gelişim sağlanmaktadır. Bununla birlikte katlanan tohumlardan elde edilen çöğürlerin daha homojen gelişerek aynı anda aşîya geldikleri bildirilmiştir (Hartman ve ark., 1997). Katlamadan alınan radıcil oluşumları gerçekleşmiş çöğürler ileride aşîlanmak üzere tüplere aktarılmaktadır. Kullanılacak olan plastik tüplerin sağlıklı kök gelişimi sağlamak amacı ile altlarının delik olmasına özen gösterilmesi gerekmektedir. Tüplere dikimde 1/1 yada 1/2 oranında torf-perlit karışımı kullanılmaktadır. İri pikan tohumlarının çöğürleri küçük olanlara göre daha uzun ve kalın olarak gelişmektedir. Kaliteli bir çöğür gelişimi için derin, organik madde içeriğı yüksek ve kumlu topraklar tercih edilmelidir. Pikan çöğürleri aşîrı nem tutan topraklardan hoşlanmaz. Drenajı iyi, havalanması yeterli olmalıdır (Rathore, 1991).

Pikan cevizlerinde çok sayıda göz ve kalem aşî yöntemleri araştırılmış ancak yama göz aşî ile dıcikli ve dıciksiz kalem aşî yöntemlerinin en uygun yöntemler olduğı belirlenmiştir. 2 cm’den daha fazla gövde çapına sahip olan anaçlara göz aşîsı, daha ince anaçlara ise kalem aşîlar yapılabilir. 4 cm’den daha fazla gövde çapına sahip anaçlara ise kakma aşî uygulaması daha iyi sonuç vermektedir. Ağustos

ayında yapılan göz aşlarında tutma oranları %90 ile %100 arasında iken, Mayıs ayında yapılan sürgün yama göz aşlarında ise bu oran %75 olarak belirlenmiştir. Yaz yada bahar aylarında yapılacak göz aşlarında kabuk verme (kabuğun kolayca soyulabildiği) olayının gerçekleşmesi durumunda aşlar yapılabilmektedir (Rathore, 1991).

9. BAHÇE TESİSİ

Pikan cevizinde en uygun dikim zamanı tomurcuklar patlamadan önceki kış yada erken ilkbahar dikimidir. Pikan ceviz yetiştiriciliğinde dikim sıklığı çeşit, iklim özellikleri, toprak yapısı ve yapılacak kültürel uygulamalara göre değişmektedir. Genellikle organik madde içeriği yüksek topraklar ve yağışın yeterli olması durumunda (> 75 cm yıllık yağış) dikim sıklığı 16 x 20 m olarak düşünülmektedir. Ancak toprak organik maddece fakir ve yıllık yağış yeterli değilse 12 m'ye kadar düşürülebilmektedir. Pikanlarda sık dikim uygulamalarında genelde erkenci ve verimli çeşitler kullanılmaktadır. Bu dikim sistemlerinde düzenli budama, sulama, gübreleme, hastalık ve zararlı kontrolü gibi kültürel bakım işlemlerin düzenli olarak yapılması gerekmektedir. Yapılan bir çalışmada erkenci olan Desirable çeşidinde sık dikim uygulamalarında dikim sıklığı 10.7 x 10.7 m olarak bildirilmiştir (Witt ve ark., 1989). Güçlü büyüyen ve geniş taç yapan pikan cevizi çeşitlerinde sık dikim uygulamalarında lateral dallanmayı teşvik etmek, ağaç büyüme gücünü azaltmak, sürgün büyüme gücünü zayıflatmak amacı ile paclobutrazol uygulamaları da (0.05-2.60 g/cm²) yapılmaktadır. Pikan cevizinde dikogami olayı yaygın olduğundan birden fazla dölleyici çeşit kullanma zorunluluğu vardır. Ana çeşit ile tozlayıcı çeşitler arasındaki mesafe en fazla 45-50 m olmalı, tozlayıcı

çeşitlerin bahçe içerisindeki dağılımının ise 5-6 sırada bir olacak şekilde tek sıra halinde dikilmelerine özen gösterilmelidir (Rathore, 1991).

10. YILLIK BAKIM İŞLEMLERİ

10.1. Budama

Pikan ağaçları, dikildikten 6 ila 10 yıl sonra meyve vermeye başlamakta ve uzun yıllar boyunca verime devam etmektedir. Dahası 150 yaşından daha büyük ağaçların yıllık ortalama 200 kg/ağaç ürün verebileceği bildirilmiştir. Eğer pikan cevizinde budama yapılmaz ise çiçek sayısında ve iç oranında azalmaya, verimlilikte ise düşüslere neden olmaktadır. Budanmayan ağaçların alt dalları ölmeye başlamakta, çiçeklenme tacın üst bölgelerinde gerçekleşmekte ve dolayısı ile kültürel işlemler zorlaşmaktadır. Ayrıca budanmayan ağaçlarda yaprak alanı başına düşen ışık miktarı azalarak fotosentez kapasitesi düşmekte, ağaç içerisindeki hava sirkülasyonunun azalmasından dolayı özellikle yağışlardan sonra kuruma süresi uzadığından cevizlerin kabuğu üzerine hastalık gelişimi tetiklenmektedir (Latham ve Goff, 1990; Andales ve ark., 2006; Lombardini, 2006). Pikan cevizinde ağaç yaşlandıkça daha büyük ve geniş taç hacmine sahip olmakta, dolayısı ile ilaçlama, budama ve hasat gibi kültürel işlemleri zorlaşmaktadır. Budama dikimde tepe kesimi ile başlamaktadır. İkinci yıl merkezi lider sisteme göre şekillendirilmektedir. Dallar gevrek olduğundan kolay kırılmakta dolayısı ile ileride ağacın çatısını oluşturacak şeklin verilmesi adına ana dalların gövde ile 60-70⁰'lik açılarla çıkışı desteklenmelidir. Verime yatmış ağaçlarda budamanın daha çok kuruyan, kırılan veya hastalıklı dalların çıkarılması şeklinde yapılması önerilmektedir. Ağaç tacının iç kısmında yeterince ışık ve hava sirkülasyonunun sağlanması için

birbirine gölge yapan ve rakip olan dalların çıkarılması yerinde olacaktır (Rathore, 1991).

10.2. Gübreleme

Pikan cevizinde yapılacak gübreleme uygulamaları ağacın yaşına, gelişim durumuna, toprak özelliklerine ve ürün yüküne göre değişmektedir. Pikan cevizi ağaçlarının kök sistemi, mikorizal mantarlarla simbiyotik bir ilişki kurma yeteneğine sahiptir. Mikorizalar, ağaçların kök sisteminin artırmasına ve N, P, K, Ca, Mg, Zn ve Cu'nun topraktan emilimini optimize ederek üretim artışlarına neden olmaktadır (Bonito ve ark., 2011). Pikan bahçelerinin işletme maliyetlerinin yaklaşık %30'unun N ve Zn gübrelemesi için olduğu tahmin edilmektedir (Ojeda-Barrios ve ark., 2014). Pikan cevizlerinin iriliği ve kalitesi, yaprak-meyve oranından etkilenmektedir. Orta irilikte bir meyve elde etmek için yaklaşık 10 adet yaprağa ihtiyaç vardır. Büyümeyi teşvik etmek, yeterli miktarda kaliteli bir ürün için toprağın verimli olması gerekmektedir. Bununla birlikte araştırmaların çoğunda verim ve meyve kalitesindeki artışa en büyük etkiyi azot gübrelemesinin sağladığı bildirilmiştir. Ancak pikan ağaçları azotlu gübre uygulamalarına yavaş yanıt vermekte ve bir kaç yıl sürebilmektedir. Toprakta kök sistemi çok iyi yayılıp geliştiğinden K, P, Ca ve Mg gibi bazı elementlere çok ihtiyaç göstermediği varsayılmıştır. Bu ifade doğru olmakla birlikte toprakların kimyasal bileşimi değişiklik gösterebilmektedir. Bu nedenle toprak ve yaprak analizleri olası sorunları belirlemede yardımcı olmaktadır. Azot kaynağı olarak amonyum nitratın pH'ı geçici olarak arttırdığına inanılmaktadır. Amonyum sülfat ise kireçli topraklarda pH'ı düşürdüğü için diğer azot kaynaklarına göre daha çok önerilmektedir. Azot

gübrelemesi genellikle yarısı mart ve diğer yarısı haziran ayı ortasında olmak üzere iki dönemde uygulanmaktadır. Özellikle genç pikan cevizlerine haziran ayından sonra azotlu gübre verilmemesi gerekir. Çünkü yaprak dökümünün geciktererek dinlenmeye geç gireceğinden sonbahar ve kış soğuklarından zarar görme olasılığını artırmaktadır. Pikan cevizinin kökleri, normalde dalların yayılmasının yaklaşık iki katı kadar büyümekte ve kılcal köklerin olduğu bölge ise toprak seviyesinden 45-50 cm derinlikte olmakta hatta 1.0 m derinliğe kadar gidebilmektedir. Genç pikan cevizlerine 200-450 gr olacak şekilde amonyum nitrat yada amonyum sülfat önerilmektedir. Meyveye yatmış ağaçlarda ise 70-90 kg/da olacak şekilde N verilmelidir. Yıllık sürgün uzunluğu 30 ile 60 cm arasında olmalıdır. Eğer büyüme 30 cm'den az olursa azotlu gübrenin oranını artırmak, 60 cm'den fazla olursa azaltmak gerekmektedir. Pikan cevizlerinde çinko (Zn) eksikliği iyi bilinmektedir ve çoğu ceviz yetiştirme alanında sıklıkla görülmektedir. Yeterli çinkoya sahip pikan ağaçları, çinko eksikliği olan ağaçlardan daha büyük yapraklara sahip olma eğilimindedir. Yapraktan çinko uygulamaları çoğu yetiştirici tarafından standart uygulama haline gelmiştir. Pikan, özellikle kireçli topraklarda çok fazla çinko istemektedir (Ojeda-Barrios ve ark., 2012). Pikan ağaçlarında çinko eksikliği kloroplast gelişimini yavaşlatmakta, meyve ağırlığını ve ağaç verimini azaltarak meyvenin olgunlaşmasını geciktirmektedir. (Ojeda Barrios ve ark., 2014). Bununla birlikte yaprak klorofil konsantrasyonlarında ve fotosentezde azalmalara (Hu ve Sparks, 1991), çiçek yapılarının gelişiminde bozulmalara (Hu ve Sparks, 1991) neden olmaktadır. Bu nedenle çinko eksikliğinden kaynaklı olumsuzlukların görülmemesi için çinkonun yapraklarda 50 mg/kg'dan düşük olmamasına dikkat etmek gerekmektedir. Çinko yapraklardan

hızlı alındığından dolayı yapraktan şelatlanmış Zn-EDTA yada Zn-DTPA formları düzenli olarak verilmektedir (Gangloff ve ark., 2006). Pikanların fosfor (P) ve potasyuma (K) olan ihtiyacı çok fazla olmamakla birlikte 45-50 kg/da MAP ile 18-20 kg/da potasyum sülfat uygulamasının yeterli olacağı bildirilmiştir. Ağaçlarda kloroz görüldüğünde yılda 1-2 uygulama olmak kaydıyla yapraktan demir şelatları kullanılmaktadır (Rathore, 1991; Byford, 2005).

10.3. Sulama

Pikan cevizi diğer sert kabuklu meyvelere kıyasla daha fazla su istemektedir. Meyve iç kalitesi, iç oranı, meyve ağırlığı, verim, gövde çapı, yağ oranı gibi özellikler sulamadan etkilenmektedir. Yapılan araştırmalarda sulanan pikan cevizlerinde verimin yaklaşık %25-30 civarında arttığı bildirilmiştir. Bununla birlikte kuraklık stresi meyve dökümünü ve meyve aborsiyonlarını artırmaktadır. Pikan cevizi yetiştiriciliğinde mini yağmurlama ve damla sulama sistemleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak aynı su miktarı ile damla sulama yöntemi kullanıldığında %20 ile %40 arasında daha fazla alanı sulamak mümkündür. Ağaçlara verilecek su miktarı toprağın yapısına, ağacın yaşına, yağışın yıl içindeki dağılımına ve miktarına göre değişmektedir. Kumlu topraklarda 7-10, killi topraklarda ise 10-14 gün aralıklarla sulama yapılabilir (Rathore, 1991; Özçağiran ve ark., 2007).

10.4. Meyve seyreltme

Periyodisitenin var yılında meyve seyreltmesi yapılarak hem meyve ağırlığı hem de bir sonraki yılın verimine olumlu yönde katkı sağlanmaktadır. Pikan cevizlerinde yaprak/meyve oranı meyve kalitesini ve sürgünlerde karbonhidrat birikimini etkilemektedir. Pikan cevizinde

atım zamanı ve doz olarak bir çok kimyasal seyreltme çalışmaları yapılmıştır. Ancak hiç biri ticari uygulamaya kazandırılmamıştır. Bunlardan Maleic Hydrazide (%0.04-%0.08), CIPC (200 ppm) ve 2,4,5 T (10-25 ppm) uygulamaları çiçek seyreltmelerinde kullanılmıştır. Bu uygulamaların yüksek dozları aşırı çiçek dökümleri ve hafif dal zararlanmalarına neden olmuştur. Ancak bazı çalışmalarda ethephon (30-100 ppm) uygulamalarının çok başarılı sonuçlar verdiği bildirilmiştir (Wood, 1983; Rathore, 1991; Smith ve ark., 1993).

10.5. Meyve muhafazası

Pikan cevizinin meyveleri yüksek yağ içeriği nedeniyle çabuk bozulabilme özelliğinden dolayı uygun koşullar altında depolanması gerekmektedir. Eğer meyveler uygun koşullarda depolanmazlarsa renk bozulmaları, küf ve acılaşıma meydana gelmekte ve bayatlayarak yenilebilir özelliği hızlı bir şekilde kaybolmaktadır. Kurutma, uygun paketleme ve depolama sıcaklığı meyvelerin muhafaza süresini etkileyen önemli faktörler arasında yer almaktadır. Özellikle meyve içinin nemi ve depolama sıcaklığı meyvenin depo ömrünü etkileyen en önemli faktörler arasındadır. Pikan cevizinin uygun koşullarda renk, tat ve yapısında herhangi bir bozulma olmadan yaklaşık 8 ay kadar depolamak mümkün olabilmektedir. Meyvelerin dondurulması düşük nem içeriğinden dolayı mümkün olabilmektedir. Kabuklu meyve oda sıcaklığında (+21.1°C) 3-6 ay muhafaza edilebilir ancak renkte bozulma, acılaşıma ve küflenme ortaya çıkabilmektedir. Depolama sıcaklığı olarak +7 °C ve üzerindeki sıcaklıklarda *Alternaria*, *Penicillium* ve *Fusarium* spp. gelişimi hızlanmaktadır (Rathore, 1991).

11. MEYVE DÖKÜMLERİ

Pikan cevizinde dökümler çiçeklenmeden hasada kadarki dönemde gerçekleşmektedir. Meyve ve dişi çiçek aborsiyonu ağaçların var yada yok yılında çeşit, toprak nemi, besin elementi eksikliği tarafından etkilenmektedir. İlk dökümler çiçeklenmeden hemen sonra meydana gelmekte ve sürgünün büyüme gücüyle ters orantılı olarak değişen zayıf veya gelişmemiş çiçeklerden kaynaklanmaktadır. Dökümün şiddeti periyodisitenin yok yılında daha fazla olmaktadır. İkinci döküm döllenenmiş çiçeklerin aborsiyonu olarak ortaya çıkmaktadır. Üçüncü döküm zigotun bölünmesi aşamasındaki sorunlardan kaynaklanmaktadır. Dördüncü döküm meyvenin olgunlaşma sırasında susuzluktan kaynaklı çatlama görüldüğü zamanı takip eden dönemde meydana gelmektedir. Bununla birlikte içsel fizyolojik olaylar, karaleke, ceviz iç kurdu, kurak koşullar gibi etmenler dökümün şiddetini artırmaktadır (Rathore, 1991).

12. HASAT ve VERİM

Pikan cevizinde hasat zamanı yetiştiricilik koşullarına ve çeşide göre farklılık göstermektedir (Kays, 1979). Ülkemizde pikan cevizleri ekim ayı ile kasım aylarında hasat edilmektedir. Hasat zamanının belirlenmesinde meyvenin çatlama durumu dikkate alınmaktadır. Hasat olgunluğuna gelmiş meyveler dokunulduğunda yada rüzgar etkisiyle yere düşmektedir. Ağaçtaki meyvelerin %50'si bu durumda iken hasada başlanmaktadır. Özellikle büyük ticari bahçelerde meyveler mekanizasyon yardımıyla hasat edilmektedir. Bunlardan mekanik sarsıcılar sürgünlere zarar vermeden meyvenin ağaçtan yere indirilmesinde, toplama makinesi yere düşen meyvelerin toplanmasında

ve temizleme makinesi ise toplanan meyvenin temizlenip sonra da sınıflandırılmasında kullanılmaktadır. Hasat kuru hava koşullarında yapılmalıdır. Hasata başlamadan önce arazinin temizlenmesi, varsa yabancı otların boyunun kısaltılması, mümkünse arazinin kabaca tesviye edilmesi gerekmektedir. Yapılacak olan bu işlemler hasadı kolaylaştırıp etkinliğini artırmaktadır. Meyveler toplandıktan ve sınıflara ayrıldıktan sonra gölge bir yerde kurutulur. Pikan cevzinin pazarlanmasında meyve kalitesi çok önemlidir. Ticari olarak pazarlanan meyvelerde renk, gevrek doku ve ekşime yada acılığının olmaması istenen özellikler arasında yer almaktadır (Kays, 1987; Herrera, 1994). Eğer nem içeriği %5'in üzerine çıkarsa iç meyvede yumuşama, renk bozulması ve küflenmeden kaynaklı aflatoksin oluşumu meydana gelmektedir. Eğer nem içeriği %5'in altına inerse bu seferde meyvelerde buruşma-büzüşme meydana gelmektedir. Meyvelerin olgunlaşması ile birlikte tat iyileşmektedir. Ancak hasat sonrası olumsuz koşullarda muhafaza edildiğinde tatta bozulmalar görülmektedir. Optimum lezzet meyveler tamamen olgunlaşana kadar ağaçta kaldıklarında ortaya çıktığından, hasat zamanının iyi belirlenmesi gerekmektedir. Erken hasat edilen meyvelerde tadın oluşmaması yanında, yüksek nem içeriği ve gevşek bir doku ortaya çıkmaktadır. Geç hasat edilen meyvelerde ise ekşime ve acılık ortaya çıkmaktadır. Hasat edilen meyvelerin nem içeriği uygun koşullara geldiğinde en kısa sürede depolanması gerekmektedir. Meyveler 6.0-8.0 °C'de %65-75 oransal nemde depolanabilmektedir.

Pikan cevizlerinde verim çeşidin erkencilik durumuna, ağacın büyüme gücüne, yaşına ve bakım koşullarına göre değişmekle birlikte 7-10 yaşlarında gerçekleşmektedir. Tam verime yatmış ağaçlarda 20-100 kg/ağaç verim alınabilmektedir. ABD'de yapılan bir araştırmada 10

yaşındaki bir ağaçtan yaklaşık 2642 kg/ha verim alındığı bildirilmiştir (Kays, 1987; Rathore, 1991; Özçağiran ve ark., 2007).

13. HASTALIK ve ZARARLILAR

13.1. Hastalıklar

13.1.1. Kara leke hastalığı (*Cladosporium caryigenum*)

Pikan cevizi yetiştiriciliği yapılan her ekolojide görülmekle birlikte en önemli hastalık karaleke hastalığıdır. Bu hastalığa dayanıklılık yada tolerans durumu çeşitlere göre farklılık göstermektedir. Yaprak ve genç sürgünlerde yuvarlak veya şekilsiz olmak kaydıyla kahverenginden zeytin yeşili rengine kadar farklı renklerde lekeler oluşturmaktadır. Meyvelerde ise kahverenginden siyaha kadar farklı renklerde küçük dairesel lezyonlar oluşturmaktadır (Şekil 6). Yapraklardaki oluşumlar genellikle yaprağın alt yüzeyinde gelişmeye başlamaktadır. Özellikle ilkbahar aylarında meydana gelen yağışlar ile yaprağa, sürgüne ve meyveye verdiği zarar oranı artmaktadır. Hastalığın şiddetinin artması ile birlikte ağacın gelişimi yavaşlamakta, zamansız yaprak ve meyve dökümü meydana gelmektedir. Mantar sporları kışı yapraklar ve sürgünler üzerinde geçirmektedir. Mücadelesinde öncelikle bu hastalıktan kurumuş sürgünler yada yapraklar toplanarak bahçe dışına alınmalıdır. Hassas çeşitler ile yetiştiricilik yapılacaksa yada yetiştiricilik yapılan bölge çok yağış alan bölge ise bordo bulamacı yada zineb gibi fungusitler kullanılabilir (Rathore, 1991; Özçağiran ve ark., 2007).



Şekil 6. Kara leke hastalığı (*Cladosporium caryigenum*) (Anonim, 2022b)

13.1.2. Yaprak lekesi (*Mycosphaella dendroides*)

Özellikle pikan cevizi fidanlarında gelişim geriliğine neden olmaktadır. Yaz aylarında özellikle yaprak altlarında zeytin yeşili püskül şeklinde oluşumlar, yaprak yüzeyinde ise sarı noktalar şeklinde kendini göstermektedir. En ayırt edilebilir özelliği yazın ortasında yaprakta sivilce benzeri siyah parlak lekeler şeklinde görülmesidir. Hastalık enfeksiyonunun artması halinde yapraklar erkenden dökülmektedir. Mücadelesi karaleke hastalığında olduğu gibidir (Rathore, 1991)



Şekil 7. Yaprak Lekesi (*Mycosphaella Dendroides*) (Anonim, 2022c)

13.1.3. Antraknoz (*Gnomonia caryae* var. *pecanae*)

Pikan cevzinde görülen (Şekil 8), etmeni *Gnomonia caryae* var. *pecanae* olan bir mantar hastalığıdır. Hastalık, ilkbaharda yaprakların alt yüzünde dairesel koyu kahve renginde lekeler oluşturmaktadır. Daha sonra bu lekelerin büyüklüğü artarak eylül veya ekim aylarında tarçınımsı kahverengine dönüşmektedir. Yapraklardan düşen sporlar bir sonraki yıl daha fazla etki yapar. Schley çeşidinin antraknoza genetik olarak dayanıklı olduğu bildirilmiştir (Johnson, 1969). Bu hastalığın kontrolünde karaleke için kullanılan fungusitlerin de etkili olduğu rapor edilmiştir (Rathore, 1991; Özçağırın ve ark., 2007).



Şekil 8. Antraknoz (*Gnomonia Caryae* Var. *Pecanae*) (Anonim, 2022d)

13.1.4. Kahverengi yaprak lekesi (*Cercospora fusca*)

Bu hastalık nemli bölgeler ile sınırlıdır. haziran ve temmuz aylarında olgun yaprakların alt kısımlarında kırmızımsı dairesel lekeler şeklinde kendini göstermektedir. Daha sonra bu lekeler düzensiz şekillere dönüşmekte ve enfeksiyonun şiddetinin artması ile birlikte yapraklar yere düşmektedir. Stuart çeşidinin bu hastalığa genetik olarak dayanıklı olduğu rapor edilmiştir (Woodroof, 1979). Mücadelesinde ise tekrarlamalı olarak uygulanan bordo bulamacı ve zineb gibi fungusitler etkili olmaktadır (Rathore, 1991).



Şekil 9. Kahverengi Yaprak Lekesi (*Cercospora Fusca*) (Anonim, 2022e)

13.1.5. Kök kanseri (*Agrobacterium tumefaciens*)

Dünya’da çok yaygın olan diğer bitkilerde de çok sık görülen bakteriyel bir hastalıktır. Hastalığın etmeni *Agrobacterium tumefaciens*’tir. Bakteri güneş ışığına ve kuraklığa hassastır. Hastalık etmeni topraktan bulaşmakta, oluşan yaralardan girmekte ve bitki dokusunda çoğalmaktadır. Bakterinin giriş yaptığı bölgedeki parankima hücreleri aşırı miktarda çoğalarak, urlar oluşturmaktadır (Şekil 10). Oluşan urlardan dolayı iletim demetlerinde besin maddesi ve suyun taşınımı zorlaşmaktadır. Bundan dolayı ağacın yaprakları sararıp dökülmekte ve bitki kurumaktadır. Hastalığın neden olduğu tümörler bir kaç cm’den 30 cm’ye kadar ulaşabilmektedir. En büyük etkisini fidanları kurutarak göstermekte, hatta büyük ağaçlara zarar verebilmekte hastalığın ilerlemesi ile birlikte sonunda onları da kurutmaktadır. Hastalık ile bulaşık bölgedeki urlar temizlenip sağlam dokuya kadar kesilerek, bu alanlara bordo bulamacı uygulanmalıdır. Bu uygulamadan sonra yara yeri katran ile kaplanmalıdır (Türkmenoğlu, 1968; Rathore, 1991; Özçağiran ve ark., 2007).



Şekil 10. Kök Kanseri (*Agrobacterium Tumefaciens*) (Anonim, 2022f)

13.2. Zararlılar

13.2.1. Pikan cevizi kabuk kurdu (*Laspeyresia caryana*)

Pikan cevizinde çok ciddi zararlanmalara neden olan bir zararlıdır. Yaprakların ve olgunlaşmamış yeşil meyvelerin üzerine yumurta bırakır. Yumurtadan çıktıktan sonra krem renginde küçük tırtıllar halinde meyvelere giriş yaparak zarar vermektedir (Şekil 11). Kabuk sertleştiğinde, tırtıllar kabuğun içinde tünel oluşturarak tohum gelişimini engellemektedir. Büyümüş tırtılların kışlaması ise yerdeki çalılarda meydana gelmektedir. Hasattan sonra yerdeki tüm artıklar ve kurumuş otlar yakılmalıdır. Bulaşık olan yada olmayan tüm komşu bahçelerin de ilaçlanması gerekeceğinden ilaçlama yapılarak kontrolü zor olmaktadır. İki hafta ara ile meyve kabuğunun sertleşmesinin başlangıcında azinphosmethyl (guthion)'nin iki uygulaması yeterli olmaktadır (Rathore, 1991).



Şekil 11. Ceviz Kurdu (*Laspeyresia Caryana*) (Anonim 2022g)

13.2.2. Ceviz iç kurdu (*Curculio caryae*)

Hem ağaç üzerindeki hem de depoya alınan meyveye zarar vermektedir (Şekil 12). İç meyvede siyah lekelenmeye ve buruşmaya neden olmaktadır. Pupa evresini toprak yüzeyinde geçirdikten sonra erişkinler ağaca hareket eder, kabuk sertleşmesinden önce meyvelere zarar verir. Kabuk sertleştikten sonra yumurtalarını bırakır. Kurtçuklar yumurtadan çıkar çıkmaz beslenmek için iç meyeveyi yemeye başlar. Kurtçuklar bir delik açtıktan sonra eylül-kasım aylarında toprağa giriş yaparlar. Yaklaşık 2 yıl boyunca toprakta kalırlar. Erken olgunlaşan çeşitler geç olgunlaşanlara göre daha fazla zarar görmektedir. 7-10 gün ara ile 2.7 kg/ha olacak şekilde 5 carbarly yaprak ve 8-9 toprak uygulaması önemli derecede zararı azaltmaktadır. İlk uygulama meyvelerin kabuğunun sertleşmesi başlangıcında yapılmalıdır (Rathore, 1991; Özçağırın ve ark., 2007).



Şekil 12. Ceviz İç Kurdu (*Laspeyresia Caryana*) (Anonim, 2022h)

13.2.3. Afidler (*Aphis spp.*)

Bir çok afid pikanlarda zararlara neden olmaktadır. Siyah pikan afidleri (*Myzocallis caryaefolia*)'in (Şekil 13) ilk belirtisi geniş açısız sarı lekeler şeklinde olmaktadır. Erişkinleri ise yaprakların her iki tarafından da beslenmektedir. Lekeler daha sonra kahverengiye dönmekte ve zararlı yoğunluğunun artmasıyla birlikte erken yaprak dökümüne neden olmaktadır. Afidler aynı zamanda ağaçlarda verim düşüklüğüne, büyümede geriliğe, meyve kalitesinin azalmasına ve ağaç üzerinde yıllık karbonhidrat birikiminin azalmasına neden olmaktadır. Baharda yapılacak olan 28 kg/ha olacak şekilde aldicarb'ın tek uygulaması mücadele için yeterli olmaktadır (Rathore, 1991; Özçağırın ve ark., 2007).



Şekil 13. Afidler (*Myzocallis Caryae-folia*) (Anonim 2022ı)

14. KAYNAKLAR

- Ajamgard, F., Rahemi, M., & Vahdati, K. (2017). Determining the pollinizer for pecan cultivars. *Journal of Nuts*, 8(01), 41-48.
- Andales, A., Wang, J., Sammis, T. W., Mexal, J. G., Simmons, L. J., Miller, D. R., & Gutschick, V. P. (2006). A model of pecan tree growth for the management of pruning and irrigation. *agricultural water management*, 84(1-2), 77-88.
- Anonim, 2022a. South African Pecan Nuts Market Report, August 2022; <https://www.chelmerfoods.com/news/south-african-pecan-nuts-market-report-august-2022/>.
- Anonim, 2022b. <https://www.ortho.com/en-us/problems-and-solutions/pecan>. Erişim tarihi: 21.10.2022
- Anonim, 2022c. <https://www.facebook.com/161576880551154/posts/3406248879417255/>. Erişim tarihi: 21.10.2022.
- Anonim, 2022d. <https://plantdiseasehandbook.tamu.edu/food-crops/nut-crops/pecan/>. Erişim tarihi: 21.10.2022
- Anonim, 2022e. https://www.agrolink.com.br/problemas/cercosporiose_1827.html. Erişim tarihi: 21.10.2022
- Anonim, 2022f. <https://agrobasesapp.com/mexico/pest/gusano-de-la-cascara>. Erişim Tarihi: 21.10.2022
- Anonim, 2022g. <https://www.intfarming.com/blog/ceviz-ic-kurdu-ilaci/>. Erişim tarihi: 21.10.2022
- Anonim 2022h. <https://www2.ipm.ucanr.edu/agriculture/walnut/aphids/>. Erişim tarihi: 21.10.2022
- Anonim 2022ı. <https://www2.ipm.ucanr.edu/agriculture/walnut/aphids/>. Erişim tarihi: 21.10.2022
- Atanasov, A. G., Sabharanjak, S. M., Zengin, G., Mollica, A., Szostak, A., Simirgiotis, M., ... & Mocan, A. (2018). Pecan nuts: A review of reported bioactivities and health effects. *Trends in Food Science & Technology*, 71, 246-257.
- Bonito, G., Brenneman, T., & Vilgalys, R. (2011). Ectomycorrhizal fungal diversity in orchards of cultivated pecan (*Carya illinoensis*; Juglandaceae). *Mycorrhiza*, 21(7), 601-612.

- Brison, F.R., 1974. Pecan Culture. Capital, Austin, Texas, 292 pp
- Byford, R. (2005). Pecan orchard fertilization. Cooperative Extension Service, College of Agriculture and Home Economics, New Mexico State University.
- Camarena, D. M., Nuñez, H., & Puebla, M. A. (2010, August). The pecan nut in Mexico: characteristics of commercial supply and consumers preferences. In XXVIII International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People (IHC2010): International Symposium on 930 (pp. 77-82).
- Casales, F.G., E. Van der Watt, and G.M. Coetzer. 2018. Propagation of pecan (*Carya illinoensis*): A review. *Afr. J. Biotechnol.* 17(18):586–605. doi: 10.5897/ajb2017.16183.
- Cerna-Cortes, J. F., Simpson, J., Martínez, O., & Martínez-Peniche, R. A. (2003). Measurement of genetic diversity of native pecan [*Carya illinoensis* (Wangenh) K. Koch] populations established in Central Mexico and correlation with dichogamous flowering using AFLP. *JOURNAL OF FOOD AGRICULTURE AND ENVIRONMENT*, 1, 168-173.
- Chandler, W. H. (1957). Edible nut trees. *Decidious Orchards*, Lee and, Febiger, Philadelphia, USA P, 443-455.
- Conner, P. J. (2010). Pecan pollination.
- Conner, P. J., & Worley, R. E. (2000). Alternate bearing intensity of pecan cultivars. *HortScience*, 35(6), 1067-1069.
- Dikmen, D. (2015). Sert Kabuklu Kuruyemişler ve Sağlık Üzerine Etkileri. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 43(2), 174-182.
- Do Prado, A. C. P., Manion, B. A., Seetharaman, K., Deschamps, F. C., Arellano, D. B. & Block, J. M. (2013). Relationship between antioxidant properties and chemical composition of the oil and the shell of pecan nuts [*Carya illinoensis* (Wangenh) C. Koch]. *Industrial Crops and Products*, 45, 64-73.
- Faraçlar, E. (1988). Pıkan yetiştiriciliği. *Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Çiftçi Üretici Yayınları Serisi, Genel*, 274.
- Fraser, GE., Sabate, J., Beeson, W.L., and Strahan, T.M. 1992. A sible protective effect of nut consumption on coronary heart disease - he Adventist he&h study. *Arch. Intern. Med.* 162: 1416-1428.

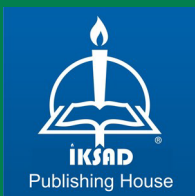
- Fronza, D., Hamann, J. J., Both, V., Anese, R. D. O., & Meyer, E. A. (2018). Pecan cultivation: general aspects. *Ciência Rural*, 48.
- Gamaliel-Lemus, S. (2004). "El cultivo del Pistacho". Proyecto FIA N° C.96-I-1- 025.
- Gangloff, W. J., Westfall, D. G., Peterson, G. A., & Mortvedt, J. J. (2006). Mobility of organic and inorganic zinc fertilizers in soils. *Communications in soil science and plant analysis*, 37(1-2), 199-209.
- Grauke, L.J. and Mendoza-Herrera, M.A. 2012. Population structure in the genus *Carya*. *Acta Hort.* 948:143-158.
- Grauke, L. J., Thompson, T. E., & Mendoza-Herrera, M. A. (2012). Native walnuts of Texas. *Acta Horticulturae*, (948), 199-210.
- Haddad, E. H. (2011). Health effects of a pecan [*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch] Nut-rich Diet. In *Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention* (pp. 891-898). Academic Press.
- Hartmann, H.T., D.E. Kester, F.T. Davies, and R. L. Geneve. 1997. *Plant propagation principles and practices*. 6th ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J.
- Herrera, E. A. (1994). Early harvest and oven drying temperatures influence pecan kernel flavor. *HortScience*, 29(6), 671-672.
- Hu, H., & Sparks, D. (1991a). Zinc Deficiency Inhibits Chlorophyll Synthesis and Gas Exchange in Stuart Pecan. *HortScience*, 26(3), 267-268.
- Hudthagosol, C., Haddad, E. H., McCarthy, K., Wang, P., Oda, K., & Sabaté, J. (2011). Pecans acutely increase plasma postprandial antioxidant capacity and catechins and decrease LDL oxidation in humans. *The Journal of nutrition*, 141(1), 56-62.
- Inia-La Platina, Fundación para la Innovación Agraria (FIA), Ministerio de
- Johnson, J. D. (1969). Powdery mildew--a wide-ranged problem. *Pecan quarterly*.
- Kaur, A., Ferguson, L., Maness, N., Carroll, B., Reid, W., & Zhang, L. (2020). Spring freeze damage of pecan bloom: a review. *Horticulturae*, 6(4), 82.
- Kays, S.J. 1987. Pecan quality as affected by pre-, post harvest handling, storage and marketing conditions. *Pecan South* 21(1):22–27.
- Kays, S.J. 1979, Pecan kernel color changes during maturation, harvest, storage and distribution. *Pecan Quarterly* 13(3):4-12.
- Latham, A. J., & Goff, W. D. (1991). Pecan scab: A review and control strategies. ARS-US Department of Agriculture, Agricultural Research Service (USA).

- Lillywhite, J. M., Crawford, T. L., Libbin, J., & Peach, J. (2007). New Mexico's pecan industry: estimated impacts on the state's economy. New Mexico State University, Agricultural Experiment Station, College of Agriculture and Home Economics.
- Lockwood, D. W., & Sparks, D. (1978). Translocation of ^{14}C in 'Stuart' Pecan in the Spring following Assimilation of $^{14}\text{CO}_2$ during the Previous Growing Season. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 103(1), 38-45.
- Lombardini, L. (2006). One-time pruning of pecan trees induced limited and short-term benefits in canopy light penetration, yield, and nut quality. *HortScience*, 41(6), 1469-1473.
- Madden, G., Brison F. R. & McDaniel J. C. (1970). Handbook of North American nut trees, pecans. 163-189p., II. Baski. New York.
- Malstrom, H. L., & McMeans, J. L. (1982). Shoot Length and Previous Fruiting Affect Subsequent Growth and Nut Production of 'Moneymaker' Pecan. *HortScience*, 17(6), 970-972.
- Moreno, J. H. N. (2009). Nutritional studies on pecans [*Carya illinoensis* (Wangenh.) C. Koch] growing in irrigated alkaline soils (Doctoral dissertation, The University of Arizona).
- Nelson, S. (2015). Dielectric properties of agricultural materials and their applications. Academic Press.
- Ojeda-Barrios, D. L., Perea-Portillo, E., Hernández-Rodríguez, O. A., Avila-Quezada, G., Abadía, J., & Lombardini, L. (2014). Foliar fertilization with zinc in pecan trees. *HortScience*, 49(5), 562-566.
- Ojeda-Barrios, D., Abadía, J., Lombardini, L., Abadía, A., & Vázquez, S. (2012). Zinc deficiency in field-grown pecan trees: changes in leaf nutrient concentrations and structure. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92(8), 1672-1678.
- Oro, T., Bolini, H. M. A., Arellano, D. B. & Block, J. M. (2009). Physicochemical and sensory quality of crude Brazilian pecan nut oil during storage. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 86(10), 971-976.
- Ortiz-Quezada, A.G., Lombardini, L. & Cisneros-Zevallos, L. (2011). Antioxidants in pecan nut cultivars [*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch]. pp: 881-889.

- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., & İsfendiyaroğlu, M. (2007). Ilıman İklim Meyve Türleri: Sert Kabuklu Meyveler. Cilt III, EÜ Ziraat Fakültesi Yayınları, (566).
- Özdemir, M. (2013). Pıkan Cevizi Yetiştiriciliğinin Dünya’da ve Türkiye’deki Yeri Önemi. 10 Nisan 2013. http://www.batem.gov.tr/haber/haftalar/ceviz/dunya_ve_turkiye.pdf
- Özdemir, M., 2010. Pıkan ve ülkemiz için geleceği. Tarım Aktüel 22: 72-73.
- Phillips, K. M., Ruggio, D. M., & Ashraf-Khorassani, M. (2005). Phytosterol composition of nuts and seeds commonly consumed in the United States. Journal of agricultural and food chemistry, 53(24), 9436-9445.
- Prasad, R.B.N. 2003. Walnuts and pecans. In: Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition. Caballero B., Trugo L.C. and Finglas P.M. (eds.). London, Academic Press: 60716079.
- Rathore, D. S. (1991). Pecans. In temperate fruits. S.K. et al., (eds) p. 415-450.
- Reid, W., & Hunt, K. L. (2000). Pecan production in the northern United States. HortTechnology, 10(2), 298-301.
- Ryan, E., Galvin, K., O’connor, T. P., Maguire, A. R., & O’Brien, N. M. (2006). Fatty acid profile, tocopherol, squalene and phytosterol content of brazil, pecan, pine, pistachio and cashew nuts. International journal of food sciences and nutrition, 57(3-4), 219-228.
- SIAP, 2020. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. Producción agropecuaria y pesquera. <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>.
- Smith, M. W., McNew, R. W., Ager, P. L., & Cotten, B. C. (1986). Seasonal changes in the carbohydrate concentration in pecan shoots and their relationship to flowering. Journal of the American Society for Horticultural Science, 111(4), 558-561.
- Smith, M. W., Reid, W., Carroll, B., & Cheary, B. (1993). Mechanical fruit thinning influences fruit quality, yield, return fruit set, and cold injury of pecan. HortScience, 28(11), 1081-1084.
- Sparks, D. (2005). Adaptability of pecan as a species. HortScience, 40(5), 1175-1189.
- Thompson, T. E. (2005). Pecan fruit shuck thickness is related to nut quality. HortScience, 40(6), 1664-1666.

- Thompson, T. E., & Conner, P. J. (2012). Pecan. In Fruit breeding (pp. 771-801). Springer, Boston, MA.
- Thompson, T. E., & Grauke, L. J. (2003). Pecan tree growth and precocity. Journal of the American Society for Horticultural Science, 128(1), 63-66.
- TÜRKMENOĞLU, Z., 1968. Ege Bölgesi şeftalilerinde zarar yapan Kök kanseri (*Agrobacterium tumefaciens* «Smith et Townsend» Conn) ne karşı antibiyotiklerle mücadele denemeleri. Bitki Koruma Bült., 8, 221-237.
- Tuzcu, Ö. & Yıldırım, B. (2000). Pecan (*Carya illinoensis* Koch) and breeding. The Scientific and Technological Research Council of Turkey, Ankara, 29.
- Uysal, P. Topraktaki tuzluluğun azaltılmasında biyokömür uygulamalarının etkileri üzerine bir araştırma (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Uzunoglu, E. (2015). Pikan (*Carya illinoensis* Kosch.) Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özellikleri İle Aromatik Bileşenlerinin Belirlenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 62s.
- Villarreal-Lozoya, J. E., Lombardini, L., & Cisneros-Zevallos, L. (2007). Phytochemical constituents and antioxidant capacity of different pecan [*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch] cultivars. Food Chemistry, 102(4), 1241-1249.
- Wansri, R., Mason, R. L., Wakeling, L. T., & Nottingham, S. M. (2001). Maturation studies of pecan nuts grown in Queensland. Food Australia, 53(12), 562-567.
- Westwood, M. V. (1991). Temperate-Zone Pomology. First Edition. (pp. 422).
- Westwood, M.N. 1978. Temperate-zone pomology. Timber Press, Portland Oregon.
- William, D. G. (1989). Pecan Production in the Southeast. The Alabma Cooperative Extension Service. First Edition. (pp. 11).
- Witt, H. J., Allison, J. R., & Daniell, J. W. (1989). Economic analyses of space management practices in high-density pecan groves. Journal of the American Society for Horticultural Science, 114(1), 61-64.
- Wood, B. W. (1982). In Vitro Proliferation of Pecan Shoots I. HortScience, 17(6), 890-891.
- Wood, B. W. (1983). Fruit Thinning of Pecan with Ethephon I. HortScience, 18(1), 53-54.

- Wood, B. W. (1986). Cold injury susceptibility of pecan as influenced by cultivar, carbohydrates, and crop load. *HortScience*, 21(2), 285-286.
- Wood, B. W. (2000). Pollination characteristics of pecan trees and orchards. *HortTechnology*, 10(1), 120-126.
- Wood, B. W., Payne, J. A., & Grauke, L. J. (1990). The rise of the US pecan industry. *HortScience*, 25(6), 594-723.
- Woodroof, J.G. 1979. Pecans. In *Tree Nuts: Production, Processing, Products*, 2nd ed. CT: AVI Publishing Co.
- Worley, R.E. 1979a. Pecan yield, quality, nutlet set and spring growth as a response to time of fall defoliation. *J. Amcr. Soc. Hort. Sci.* 104:192-194.
- Worley, R.E. 1979b. Fall defoliation date and seasonal carbohydrate concentration of pecan wood tissue. *J. A mer. Soc. Hort. Sci.* 104:195-199.
- Yılmaz, R., Yıldırım, A., Çelik, C., & Karakurt, Y. (2021). Determination of Nut Characteristics and Biochemical Components of Some Pecan Nut Cultivars. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 31(4), 906-914.



ISBN: 978-625-6380-48-6