

ZEYTİN YETİŞTİRİCİLİĞİ

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Bekir Erol AK

Prof. Dr. Ebru SAKAR

Doç. Dr. Mine PAKYÜREK

İKSAD
Publishing House

ZEYTİN YETİŞTİRİCİLİĞİ

EDİTÖRLER

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

YAZARLAR

Prof. Dr. Bekir Erol AK
Prof. Dr. Ebru SAKAR
Prof.Dr. Abdulkadir SÜRÜCÜ
Prof. Dr. Celil TOPLU
Prof. Dr. Gökhan ÇAMOĞLU
Prof. Dr. Hüsrev MENNAN
Prof. Dr. Halil İbrahim OĞUZ
Prof. Dr. İbrahim HAYOĞLU
Prof. Dr. Murat ŞEKER
Doç. Dr. Cevdet KAPLAN
Doç. Dr. Fırat PALA
Doç. Dr. Mehmet Hadi AYDIN
Doç. Dr. Mine PAKYÜREK
Doç. Dr. Neslihan EKİNCİ
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Sabri ÜNSAL
Dr. Öğr. Üyesi Gönül SEVİNÇ
Dr. Öğr. Üyesi Veysi ACIBUCA
Dr. Öğr. Gör. İsmail BAYYİĞİT
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali GÜNDOĞDU
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet İlhan ODABAŞIOĞLU
Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Ali PALABIÇAK
Dr. İbrahim Halil HATİPOĞLU
Dr. Mizgin AY
Dr. Nejat ÖZİLBEY
Dr. Tevfik TURANLI
Dr. Veysel GÖKMEN
Dr. Zeliha ÇİFTÇİ
Ar. Gör. Heydem EKİNCİ
Zir. Y. Müh. Hakan NAR
Zir. Y. Müh. Sefer DEMİR
Zir. Y. Müh. Sinan ÖZCAN
Zir. Müh. Emine TANIRCAN

İKSAD
Publishing House

Copyright © 2024 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 – 2024©

ISBN: 978-625-378-150-7
Cover Design: Mine PAKYÜREK
December / 2024
Ankara / Türkiye
Size = 16x24 cm

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ
Prof. Dr. Bekir Erol AK
Prof. Dr. Ebru SAKAR
Doç. Dr. Mine PAKYÜREK……1

BÖLÜM 1
ZEYTİNİN KÜLTÜR TARİHİ, SİSTEMATİĞİ, GENEALOGİSİ VE ÜLKEMİZDEKİ YAYILIŞI
Prof. Dr. Halil İbrahim OĞUZ……..…….3

BÖLÜM 2
TÜRKİYE'DE ve DÜNYADA ZEYTİN ÜRETİMİ, TİCARETİ VE ZEYTİNİN BESİN DEĞERİ
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali GÜNDOĞDU
Zir. Y. Müh. Sefer DEMİR…….35

BÖLÜM 3
ZEYTİNİN ÇİÇEK YAPISI VE DÖLLENME BİYOLOJİSİ
Doç. Dr. Mine PAKYÜREK
Zir. Y. Müh. Sinan ÖZCAN……49

BÖLÜM 4
ZEYTİNİN İKLİM VE TOPRAK İSTEKLERİ
Prof. Dr. Bekir Erol AK
Ar. Gör. Heydem EKİNCİ.……..……75

BÖLÜM 5
ZEYTİN YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN ÇEŞİTLER, ÖZELLİKLERİ VE ISLAH ÇALIŞMALARI
Prof. Dr. Ebru SAKAR
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet İlhan ODABAŞIOĞLU
Dr. Mizgin AY …….…….…..……93

BÖLÜM 6
ZEYTİN YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN ANAÇLAR VE ÖZELLİKLERİ
Prof. Dr. Murat ŞEKER
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali GÜNDOĞDU……..…….……121

BÖLÜM 7
ZEYTİNDE AŞILAMA VE FİDAN ÜRETİMİ
Dr. Nejat ÖZİLBEY
Prof. Dr. Celil TOPLU……...……...……133

BÖLÜM 8
ZEYTİNDE BAHÇE TESİSİ, TERBİYE VE BUDAMA TEKNİKLERİ
Prof. Dr. Celil TOPLU……..…….177

BÖLÜM 9
ZEYTİN ÇEŞİTLERİNİN DOKU KÜLTÜRÜ İLE ÇOĞALTILMASI
Prof. Dr. Bekir Erol AK
Dr. Zeliha ÇİFTÇİ
Dr. İbrahim Halil HATİPOĞLU……..…….……237

BÖLÜM 10
ZEYTİN BİTKİSİNİN YETİŞTİĞİ TOPRAKLAR ve GÜBRELEMESİ
Prof. Dr. Abdulkadir SÜRÜCÜ
Dr. Veysel GÖKMEN……...……...……263

BÖLÜM 11
ZEYTİN YETİŞTİRİCİLİĞİNDE SULAMA
Prof. Dr. Gökhan ÇAMOĞLU
Zir. Y. Müh. Hakan NAR……..……..…….....289

BÖLÜM 12
ZEYTİN BAHÇELERİNDE GÖRÜLEN HASTALIKLAR VE MÜCADELESİ
Doç. Dr. Mehmet Hadi AYDIN
Zir. Müh. Emine TANIRCAN……..…….……..…..…..317

BÖLÜM 13
ZEYTİN BAHÇELERİNDE GÖRÜLEN ZARARLILAR VE MÜCADELESİ
Doç. Dr. Cevdet KAPLAN
Dr. Tevfik TURANLI ……...……355

BÖLÜM 14
ZEYTİN BAHÇELERİNDE YABANCI OT YÖNETİMİ
Doç. Dr. Fırat PALA
Prof. Dr. Hüsrev MENNAN……..……389

BÖLÜM 15
ZEYTİNDE OLGUNLUK, HASAT VE HASAT SONRASI UYGULAMALAR
Doç. Dr. Neslihan EKİNCİ
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali GÜNDOĞDU……...……423

BÖLÜM 16
ZEYTİNYAĞI VE YAĞ KALİTESİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER
Prof. Dr. İbrahim HAYOĞLU
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Sabri ÜNSAL……441

BÖLÜM 17
ORGANİK ZEYTİN YETİŞTİRİCİLİĞİ
Dr. Öğr. Gör. İsmail BAYYİĞİT
Prof. Dr. Ebru SAKAR
Dr. Öğr. Üyesi Veysi ACIBUCA……..……461

BÖLÜM 18
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ZEYTİN YETİŞTİRİCİLİĞİNE ETKİLERİ
Prof. Dr. Halil İbrahim OĞUZ
Doç. Dr. Mine PAKYÜREK……..…...…481

BÖLÜM 19
TÜRKİYE'DE ZEYTİN ÜRETİMİ, DIŞ TİCARETİ VE İŞLETME DÜZEYİNDE EKONOMİK ANALİZİ
Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Ali PALABIÇAK
Dr. Öğr. Üyesi Gönül SEVİNÇ……..……505

BÖLÜM VII

ZEYTİNDE AŞILAMA VE FİDAN ÜRETİMİ

Dr. Nejat ÖZİLBEY[1]
Prof. Dr. Celil TOPLU[2]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.14583561

[1]Emekli Araştırmacı. TAGEM Genel Müdürlüğü Zeytincilik Araştırma Enstitüsü İzmir, Türkiye. ozilbey@hotmail.com
[2]Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Hatay, Türkiye. ctoplu@mku.edu.tr Orcid ID: 0000-0001-9561-2277.

.

7. Zeytinde Aşılama ve Fidan Üretimi

Zeytin (*Olea europaea* L.), dünyada çok eski çağlardan beri yetiştirilen meyve türlerinden birisidir. Zeytin yetiştiriciliğinden elde edilen başlıca iki üründen biri sabah kahvaltılarının değişmez ürünlerinden sofralık zeytin, diğeri ise zeytinyağıdır. Akdeniz beslenme modelinin ana bileşeni olan zeytinyağı sadece fiziksel yöntemler kullanılarak elde edilen, kendine özgü güzel tat ve aroması ile doğal haliyle tüketilebilen, rafinasyon işlemine ihtiyacı olmayan tek bitkisel yağdır.

Zeytinyağının, insan beslenmesi ve sağlık açısından öneminin yapılan bilimsel çalışmalar ile anlaşılması sonucunda, son 30 yılda dünya zeytinyağı üretim ve tüketiminde kararlı bir artışa neden olmuştur (Fabbri, Bartolini, Lambardi ve Kailis, 2004). Bu durum Güney Afrika Cumhuriyeti, Şili, Meksika, Avustralya ve Çin Halk Cumhuriyeti gibi Akdeniz havzası dışındaki bazı ülkelerde de zeytin yetiştiriciliğinin başlamasıyla sonuçlanmıştır. Son 10 yılda süper entansif yetiştiriciliğin önemli ilgi görmesine bağlı olarak zeytin fidanı üretiminde dünya genelinde ciddi bir artış olduğu görülmektedir. UZK verilerine göre, 2000 yılında dünyada 40 milyon zeytin fidanı üretilmiştir (Fabbri vd., 2004). Türkiye'de zeytin yetiştiriciliğinde son yıllarda dünyadaki gelişmelere paralel olarak önemli gelişmeler olmuş, 2000 yılında 97 770 000 adet olan zeytin ağaç sayısı 2023 yılında 201 770 000 adete ulaşmıştır (Anonim, 2023).

Zeytin ağacı, yaprakları ve kökleri dışında diğer tüm organları ile çoğaltılabilen bir bitkidir. Yetiştiriciliği yapılan kültür çeşitlerinin tamamı 19. yüzyılın ortalarına kadar yumrularla, kalın dal çeliği ve dip sürgünü kullanılarak çoğaltılmıştır. Sonraki yıllarda zeytin çeşitlerinin aşılanarak çoğaltılmasının önemli avantajlar sağladığı öne sürülmüştür. İtalya'da aşı ile çoğaltma hala zeytin fidanlıkları tarafından üretilen 5 milyon ağacın yaklaşık %65'ini temsil etmektedir. Bunun nedeni, aşılanmış zeytin ağaçlarının toprağa daha derine inen daha iyi bir kök sistemine sahip olduğu ve böylece bitkilerin daha iyi bir şekilde tutunmasını ve daha iyi bir su teminini desteklediği inancından kaynaklanmaktadır (Catalano ve Sonnoli, 2007). Buna karşın 20. yüzyılda çelikle çoğaltmanın ağacın ekonomik ömrü, büyüme gücü ve verim açısından aşılamadan farklı olmadığı ortaya konulmuştur (Fabbri vd., 2004). Zeytinin 1-2 yaşlı yarı-odun çelikleriyle çoğaltılmasına yönelik ilk çalışmalar 1940'lı yıllarda başlamıştır. 1950'li

yılların ortasından itibaren, dünyada yaygınlaşan sisleme (mist propagation) sistemi zeytinin yapraklı çeliklerle kitlesel olarak üretilmesinde en önemli yöntem olarak benimsenmiştir (Hartmann, Kester, Davies, ve Geneve, 2002). Günümüzde, yapraklı çeliklerin sisleme altında köklendirilmesi zeytin için en önemli çoğaltma yöntemi olarak görülse de, her ülkede bazı önemli ticari çeşitlerin köklenme oranlarının düşük olduğu bilinmektedir. (Canözer, ve Özahçı. 1992; Hartmann vd., 2002; Fabbri vd., 2004). Bundan dolayı Türkiye gibi zeytinciliğin son yıllarda çok hızlı geliştiği ülkelerde fidan üretiminin kolay köklenen çeşitlere dayandığı ve bu çeşitlerin üretiminin artış gösterdiği gözlenmektedir. Köklenmesi zor olan zeytin çeşitlerinin ise çöğür anaçlarına aşılanarak çoğaltılabilmesi nedeniyle fidan üretim süreci uzun zaman almakta ve fidan maliyeti önemli ölçüde yüksek olmaktadır.

Zeytinde, 1990'ların ortalarından itibaren mikro çoğaltmanın aşamalarında optimizasyon sağlanmış ve bazı önemli çeşitlerde *in vitro* kök rejenerasyonun çok yetersiz olduğu bilinmekle beraber, kolay köklenen çeşitlerde mikroçoğaltma ekonomik bir seçenek olarak görünmektedir. Günümüzde Akdeniz havzasında, özellikle İtalya, Tunus, Türkiye ve Cezayir'de, her yıl artan oranda mikro çoğaltılmış fidan üretimi gözlemlenmektedir (Fabbri vd., 2004).

7.1. Tohumla (Generatif) Üretim

Zeytinin çoğaltılması, günümüzde kitlesel üretime de uygun olması nedeniyle en yaygın olarak yapraklı yarı-odun çelikleriyle sisleme altında yapılmaktadır. Bu yöntem köklenme yetenekleri yüksek olan çeşitlerde başarıyla uygulanabilmektedir. Ancak, önemli üretici ülkelerin yanı sıra ülkemizde de bazı önemli zeytin çeşitlerinin köklenme oranlarının çok düşük ve bu çeşitlerin *in vitro* tekniklerle de çoğaltılmalarının zor olduğu bilinmektedir (Canözer ve Özahçı,1992; Fabbri vd., 2004). Bu nedenle, söz konusu çeşitler aşıyla çoğaltılmak zorunda olup, yeterli miktarda anaç elde edilmesi açısından tohumla (generatif) üretim hala günümüzde geçerliliğini korumaktadır. Tohumla çöğür üretimi ucuz, az beceri ve ekipman gerektirmekte olup, virüsten ari anaç üretme imkanı sağlamaktadır. Zeytin tohumlarının heterozigot yapıda olmaları nedeniyle, tohumdan elde edilen bitkilerin genetik yapıları tohum alınan ana bitkiden az ya da çok farklı olmakta, çöğürlerin gelişimlerinde farklılıklar nedeniyle üzerine aşılı

çeşitlerde homojen-bir örnek gelişim olmamaktadır. Bu nedenle ticari öneme sahip zeytin çeşitlerinin doğrudan tohumla çoğaltılması önerilmemektedir. Tohumdan üretilen bitkiler aşılanmadığı takdirde 12-15 yıl sonra meyve vermeye başlarken, eşeysiz çoğaltımla elde edilen zeytin ağaçları sadece 3-5 yıl sonra meyve vermeye başlarlar. Zeytin yetiştiriciliğinde tohumla çoğaltmaya, üzerine ticari çeşitleri aşılama amacıyla anaç elde etmek ve yeni çeşitlerin ıslahı amacıyla başvurulmaktadır.

Tohumla çoğaltmada yabani zeytin (*Olea europaea oleaster*) tipleri ve kültür çeşitlerinin çekirdekleri çöğür elde etmek amacıyla kullanılmaktadır. Delice olarak Ak delice ve Kara delice yabani zeytin tiplerinin çekirdekleri kullanılabilmektedir. Delicelerin çekirdeklerinin yetersiz çimlenme gücüne sahip olması, elde edilen çöğürlerin homojen olmaması, aşırı dallanma göstermesi, boğum aralarının kısa ve ince çöğür oluşturması, yeterli kabuk oluşturmaması nedeniyle aşıda tutma oranının düşük olması, soğuklara karşı duyarlılık ve zayıf kazık kök gibi kötü anaçlık özellikleri bulunmaktadır. Ancak, zorunlu hallerde özellikleri kültür çeşitlerine daha yakın olması nedeniyle anaç elde etmek amacıyla "Ak delice" denilen tiplerin tohumlarının kullanılması önerilmektedir (Fabbri vd., 2004, İsfendiyaroğlu, 2004; İsfendiyaroğlu ve Özeker, 2011).

Zeytin çöğürlerinin üretiminde tohum kaynakları, düzenli ve yüksek verimli, mümkün olduğunca yabancı tozlaşmanın olmadığı ve dolayısıyla heterojenliğini olabildiğince azaltmak için bahçenin iç kısmında aynı çeşidin meyvelerindeki tohumların kullanılması tavsiye edilir. İyi kalitede tohum üreten ağaçlar tespit edilip, her yıl aynı bitkilerden tohumların alınması önerilir. Anaç üretimi için tohum kaynağı olarak kullanılan çeşitlerin çimlenme oranı, canlılık, kök gelişimi, aşılama zamanında ulaşılan çap ve biyotik ve abiyotik streslere karşı tolerans açısından üstün özelliklere sahip olması istenir.

Son yıllarda zeytin yetiştiriciliğinin yapıldığı ülkelerde tohum kaynağı olarak bazı öne çıkan kültür çeşitlerinden de yararlanılmaktadır. Bu amaçla genellikle İtalya'da 'Canino', 'Mignolo', 'Maurino', 'Moraiolo', 'Frangivento' ve 'Americano', İspanya'da 'Arbequina' ve 'Verdal', Yunanistan'da Olea sylvestris, 'Chondrolia Chalkidikis' ve 'Koroneiki' ve ABD'de 'Allegra' ve 'Oblonga' verilebilir. Americano, Arbequina, Mignolo gibi küçük çekirdekli (>2000 adet/kg) çeşitlerin kazık kökleri daha kuvvetli

olması nedeniyle tercih edilmektedir. İtalya ve İspanya'da yabani zeytin ağaçlarından elde edilen tohumlar sınırlı oranda kullanılmaktadır. Ülkemizde kültür çeşitlerinin çekirdeklerinin çimlenmesinin daha yüksek ve elde edilen çöğürlerin bir örnek olması nedeniyle kullanımları söz konusudur. Bu amaçla tescilli anaç olarak yerli çeşidimiz olan Uslu ve Girit Zeytini yanı sıra, Leccino, Frantoio ve Arbequine gibi yabancı çeşitlerin çekirdekleri de kullanılmaktadır (Şekil 1). Ülkemizde halen aşı ile çoğaltılan Memecik ve Domat çeşitlerine anaç olarak kullanılan Uslu çeşidine ait çöğürlerdir. Bunun nedeni Uslu çekirdeklerinin çimlenme yüzdesinin yüksek oluşu ve ayrıca anaçlık olarak aşıya kolay gelmesi ile aşı başarısının yüksek oluşudur. Fakat bu çeşidin soğuğa, sarı ağaç kurduna (*Zeuzera pyrina*) ve Vertisilyum solgunluğuna (*Verticillium dahliae*) dayanıklılığı azdır (Erten ve Yıldız, 2011; Mete vd., 2016). Ülkemizde yetiştirilen zeytin çeşitlerinin çöğür anacı olarak kullanılabilme potansiyellerini belirlemeye yönelik çalışmalara devam edilmektedir.



Şekil 1. Çöğür elde etmek amacıyla kullanılan zeytin çekirdekleri.

Hasat zamanı zeytin çekirdeklerinin çimlenmesini etkiler. Zeytinde çöğür üretimi için kullanılacak çekirdeklerin, meyvenin siyah olum devresinde kabuk ve meyve et renginin aynı olduğu dönemde toplanması önerilmektedir. Bu dönem yetiştiricilik yapılan bölgenin iklim özelliklerine ve uygulanan kültürel işlemlere göre değişmekle birlikte Kuzey Yarım Kürede kasım-aralık aylarına denk gelmektedir. Zeytin meyvesinin olgunlaşmasındaki ilerleme tohumdaki toplam karbonhidrat birikimiyle ilişkili olup, karbonhidrat düzeyinin çimlenme yeteneği ile pozitif bir korelasyon olduğu belirtilmektedir. Tam olgunlaşmış meyvelerde boş tohum yüzdesi genellikle %10-30 aralığındadır (Rinaldi, Menabeni, Lambardi ve Cimato, 1994). Tohumluk kaynağı olarak belirlenen ismine doğru ve sağlıklı ağaçlardan tam olum döneminde hasat edilen meyvelerin

çekirdeklerinin meyve etinden ayrılması gerekmektedir. Bu işlem elle yapılacağı gibi meyve etini yumuşatmak için zeytin meyveleri 10 gün boyunca suda bekletilir ve ardından çekirdeği etten ayıran özel olarak dizayn edilmiş makinalarla da yapılabilmektedir (Şekil 2).

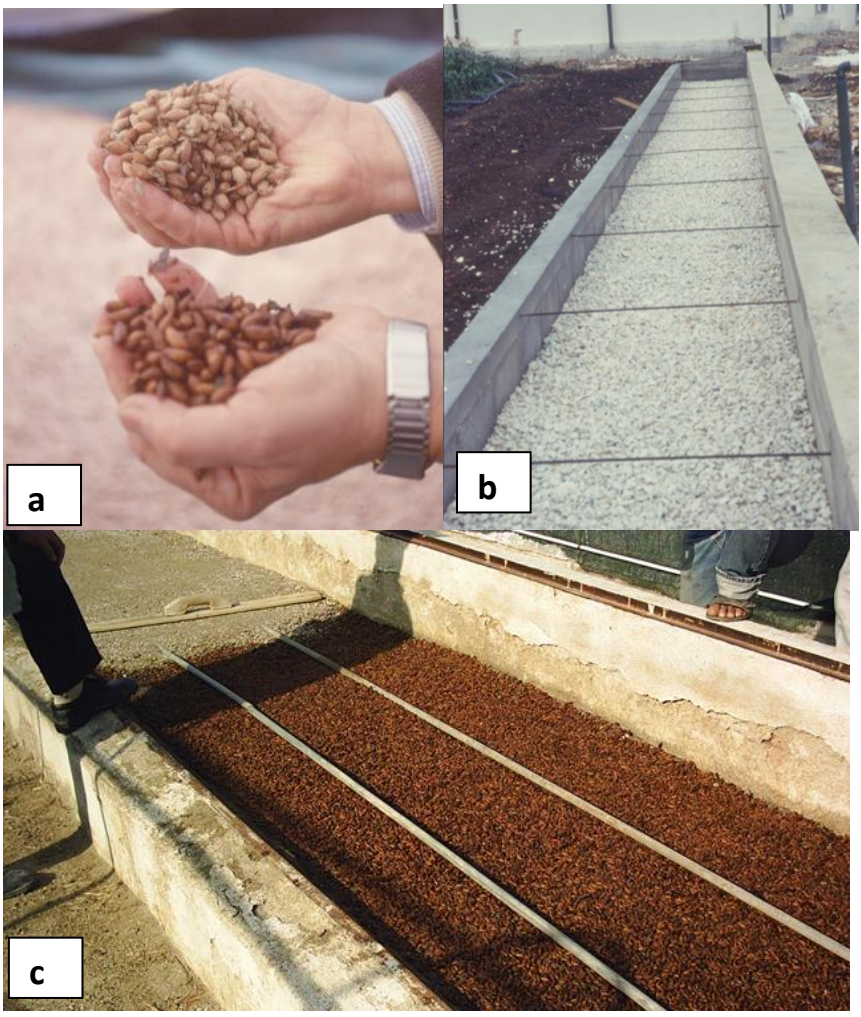


Şekil 2. Tohum kaynağı olarak belirlenen ağaçlardan meyvelerin hasadı (a), çekirdeklerin meyve etinden ayrılmasında kullanılan makine (b) ve meyve etinden ayrılmış çöğür üretimi için kullanılacak çekirdekler (c).

Çekirdeklerin meyve etlerinden ayrılmasının ardından, düşük sıcaklıkta havada veya zorlamalı hava akımı olan bir fırında kurutulur. Daha sonra çekirdekler 10°C'de buzdolabında veya kum:perlit (1:1) ortamında katlama yapılarak saklanır. Tohumlar 1 yıl veya bazı durumlarda 3 yıla kadar çimlenme oranlarını korurlar, ancak çimlenme yüzdelerinde küçük bir azalma olur.

Zeytinde çok sert ve su geçirmez yapıdaki tohum kabuğu (endokarp) çimlenmeyi önemli oranda engellemektedir. Bu nedenle, zeytin çekirdeklerinin ekilmeden önce bu sert kabuğun yumuşatılması geçirgenliğin arttırılması için gereklidir. Bunu sağlamak için bazı uygulamalar pratikte önerilmektedir. Bu uygulamalar: **a)** Çekirdeğin radisil (kökçük) ucunun çıtlatılması-kırılması çimlenmeyi önemli düzeyde arttırmaktadır. **b)**çekirdeklerin üzerlerindeki yağ tabakası çimlenmeyi engellemektedir. Bu yağ tabakasını almak için çekirdekler % 0,5-5'lik NaOH (kostik) eriyiğinde 15-20 dakika ile 5-6 saat arasında tutulur. Yüksek konsantrasyonlu NaOH uygulamalarında tohumlar belli aralıklarla kontrol edilir ve işlem sonunda NaOH çözeltisi dökülür ve tohumlar bir hafta boyunca yıkanarak NaOH çözeltisinin uzaklaştırılması sağlanır. **c)** Çekirdeklerin her 1-3 günde bir değiştirilmek kaydıyla 10-20 gün süreyle suda bekletilmeleri de çimlenmeyi kolaylaştırmaktadır. Bu işlemler sırasında boş olduğu tespit edilen tohumlar atılmalıdır (Fabbri vd., 2004). **d)** zeytin çekirdeklerinde Mayıs ayından Eylül'e kadar sürecek sıcak bir katlama ile mikroorganizma faaliyeti yaratılır ve sert dış kabuk yumuşatılmış olur ve çimlenme kolaylaştırılır. **e)** zeytin tohumlarının sülfirik asit (H_2SO_4) ile mekanik olarak aşındırıldıktan (skarifikasyon) sonra, 15°C'de 30 gün süreyle nemli ortamda katlanması çimlenmeyi kolaylaştırır (Sutter, 2005). **f)** zeytin çekirdeklerinin dışındaki sert ve geçirimsiz endokarp tabakasının, geliştirilen basit aletlerle uzaklaştırılması ve sadece tohumun ekiminin yapılması çimlenme süresini kısaltır, çimlenme oranını artırır. Ön uygulamalardan sonra çekirdekler-tohumlar mantarsal hastalıklara karşı bir fungusitle muamele edilir ve ardından dışarıdaki soğuk veya sera içindeki sıcak yastıklara ekimi gerçekleştirilir. Çekirdeklerin çimlenme gücü zayıf olduğundan ekimin biraz sık yapılması önerilmektedir. Çekirdek boyutuna göre değişmekle birlikte pratikte, metre kareye 1.5-3 kg çekirdek ekimi yapılır (Şekil 3; Fabbri vd., 2004). Ege Bölgesinde tohum ekimi Eylül-Kasım aylarında yapılmaktadır. Soğuk yastıklara çekirdeklerin ekiminden sonra üzerine 1/3 kum, 1/3 funda

toprağı, 1/3 yanmış çiftlik gübresinden oluşan karışımdan 2-4 cm kalınlığında örtülür. Çimlenme yüzdesini %50-70'e çıkarmak için alt ısıtma sistemli tohum yastıkları kullanılması önerilmektedir. Sıcak yastıklar, doğu-batı yönünde hazırlanan 1 m genişliğindeki yastıkların kuzeye bakan tarafı 50-60 cm, güneye bakan tarafı 20-30 cm yüksekliğindedir. Tabana 15-20 cm kalınlığında 1/3 kum, 1/3 funda toprağı, 1/3 yanmış çiftlik gübresinden oluşan karışımın üzerine çekirdekler konularak üzeri 2-4 cm yüksekliğinde karışımla örtülür. Yastıkların üzeri cam çerçevelerle örtülür.



Şekil 3. Ekimi yapılacak çekirdekler (a), çekirdeklerin ekiminin yapılacağı yastıklar (b) ve yastıklara zeytin çekirdeklerinin ekiminin yapılması (c).

Zeytin çekirdekleri sert geçirimsiz endokarptan dolayı zor çimlenmektedir. Çeşitler arasında çimlenmenin % 5-60 arasında değiştiği gözlenmiştir. Çimlenme yetersizliği embriyo aborsiyonu ve embriyonun mekanik/fizyolojik dinlenmesiyle ilişkilidir (Fabbri vd., 2004). Arbequine çeşidi tohumları % 50-60 oranında çimlenirken, bu oran yabani zeytinlerde % 10-15 düzeyinde olmaktadır (İsfendiyaroğlu, 2004). Gül ve İsfendiyaroğlu (2019) 13 adet zeytin çeşitlerinin anaçlık özelliklerini belirlemeye çalıştıkları çalışmada tohumlarının çimlenme oranlarını en yüksek Edincik Su (%64.74) ve Frantoio (%58.35), en düşük ise Delice (%19.11) ve Sarı Ulak (%20.58) çeşitlerinde olduğunu belirtmişlerdir.

Zeytin tohumlarının sera içerisinde bulunan yastıklara ekilmesi ve genel olarak sera içi sıcaklığının gün boyu 21-27°C'de tutulması halinde tohumlar 1 ayda çimlenirler (Şekil 4; Sutter, 1994).



Şekil 4. Yastıklara ekimi yapılan zeytin çekirdeklerinin çimlenmesi ve çöğürlerin gelişimi.

Çimlenen ve büyüyen çöğürler ekimden sonraki ilkbaharda, çöğürler dört ila altı aylık olduğunda ve 10-15 cm bitki boyuna ulaştığında, kökleri hafifçe kesilir ve iyi işlenmiş ve gübrelenmiş toprağa veya ortak bir zeytin substratı ile doldurulmuş saksılara (2,5 lt) nakledilir. Üniform bitkiler elde etmek için, bu zamanda çöğürler seçilmeli, gelişmesi zayıf olanlar elenmelidir. Aşı parseli, fidanlığın özel olarak aşılamaya ayrılmış bir parçasıdır ve burada saksılarda veya toprakta nakledilen çöğürler aşı zamanına kadar büyütülür. Bitki yoğunluğu yaklaşık 150 ünite/m^2'dir. Yıl sonunda genç bitkiler 30-50 cm boyunda olur ve bir kurşun kalem kalınlığına sahiptir. Sonraki ilkbaharda (yani ekimden 18 ay sonra, 'aşı parseline' nakilden bir yıl sonra) bitkiler aşılamaya hazırdır (Şekil 5)

7.2. Aşı İle Üretim

Çelikle çoğaltma, mikro çelikle çoğaltma ve mikro çoğaltma (*in vitro*), zeytin çoğaltmada dünya çapında en çok kullanılan yöntemler olmasına rağmen, İtalya gibi bazı ülkelerde hala aşılama yoluyla oldukça büyük miktarda zeytin fidanı üretimi vardır. Zeytin çeşitlerinin aşılanarak çoğaltılmasının önemli avantajlar sağladığını öne sürmüşler ve İtalya'da aşı ile çoğaltma hala zeytin fidanlıkları tarafından üretilen 5 milyon ağacın yaklaşık %65'ini temsil etmektedir. Bunun nedeni, aşılanmış zeytin ağaçlarının toprakta daha derine inen daha iyi bir kök sistemine sahip olduğu ve böylece bitkilerin daha iyi bir şekilde tutunmasını ve daha iyi bir su teminini desteklediği inancından kaynaklanmaktadır (Catalano ve Sonnoli, 2007).



Şekil 5. Yastıklardan çöğürlerin sökülmesi (a), çöğürlerin aktarılacağı plastik saksılar (b) ve plastik saksılarda gelişimini tamamlamış aşılamaya hazır çöğürler (c).

Aşıyla çoğaltma birçok meyve türünde olduğu gibi, zeytinde de vazgeçilmez çoğaltma yöntemlerinden biridir. Aşılamanın temel amacı, çelikle veya diğer yöntemlerle çoğaltılamayan veya bu tür yollarla aşırı yüksek maliyetlerle çoğaltılabilen genotiplerin (kültür çeşitleri,

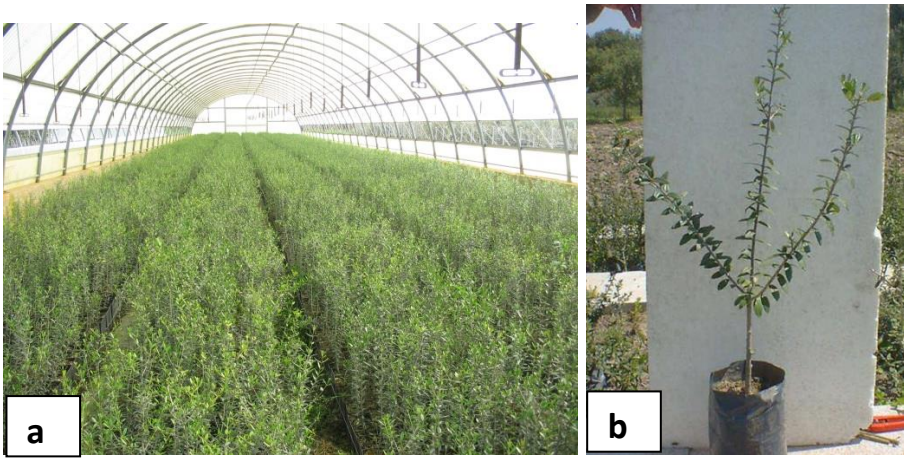
seleksiyonlar, elit ağaçlar) çoğaltılmasıdır. Köklenme yeteneği zeytin çeşitleri arasında belirgin şekilde farklılık gösterir (Örneğin; birkaç sofralık kültür çeşidinin köklenmesi çok zordur veya hiç köklenmez) ve ayrıca mikro çoğaltma genellikle zayıf etkilidir. Bu nedenle aşılama yoluyla çoğaltma tek uygulanabilir yaklaşım olarak ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde de önemli çeşitlerden olan, ancak köklenme oranı düşük Domat ve Memecik çeşitlerinin aşı ile üretiminin ön planda olduğu görülmektedir. Aşılama iklim ve toprak koşullarına adaptasyon, erken meyveye yatma, çeşit değiştirme, hastalık ve zararlılara dayanıklılık gibi pek çok avantaj sağlar. Ayrıca, zeytin çeşitlerinde önemli hastalıklara (örn. *Xylella fastidiosa*) karşı direnç veya yarı-yoğun ve yoğun bahçelerde bitkinin vejetatif gelişiminin azaltılması gibi istenen özellikleri kazandırabilecek klonal anaçları belirlemek ve seçmek için çalışmalar devam etmektedir. Klonal anaçların belirlenmesinin aşının yaygınlaşmasına ve daha geniş bir şekilde kullanılmasına yol açacağı varsayılmaktadır. Bu nedenle yakın gelecekte önemli çeşitlerin aşıyla çoğaltılması önem kazanacaktır (Fabbri vd., 2004; Tous, Romero ve Hermoso, 2010). Öte yandan, aşılamanın bazı dezavantajları da sözkonusudur. Bunlar (i) tohumdan bahçeye' prosedürü 'çelik-bahçeye' prosedüründen çok daha uzun ve zahmetlidir. Ayrıca, aşı ile çoğaltım çelik ile çoğaltımdan çok daha pahalıdır; (ii) anaç olarak kullanılan çöğürler genetik olarak çeşitli bireylerden oluşan bir popülasyondur ve aşılanmış çeşit üzerindeki etkileri de aynı şekilde değişebilir; (iii) birçok genotipin çimlenme yüzdeleri çok düşüktür; ayrıca, birçok zeytin çeşidinde sağlıklı ve mükemmel tohumların çimlenmesi için kimyasal ve mekanik uygulamalar gerektirmektedir; (iv) aşılama, uzun süreli uygulama gerektiren karmaşık bir işlemdir; sonuç olarak, aşılanmış ağaçların üretimi genellikle kalifiye işgücünün mevcut olduğu uzmanlaşmış fidanlıklarla sınırlıdır (Fabbri, 2023).

Aşı ile çoğaltma yönteminde, delice veya kültür çeşidi tohumlarından elde edilen çöğürler anaç olarak kullanılır. Bunun yanı sıra, doğada kendiliğinden yetişmiş delicelerin değerlendirilmesinde de aşılama yöntemine başvurulur. Kültür zeytini çeşitleri arasında ya da kültür çeşitleriyle yabani zeytin arasında aşı uyuşmazlığına rastlanmamıştır (Fabbri vd., 2004). Aşılarda başarıyı etkileyen faktörler daha çok, uygun aşılama tekniği ve aşının yapılış zamanıdır.

Zeytinin aşıyla çoğaltılması farklı şekillerde yapılabilmektedir. Bunlar:

7.2.1. Çöğürlerin Aşılanması

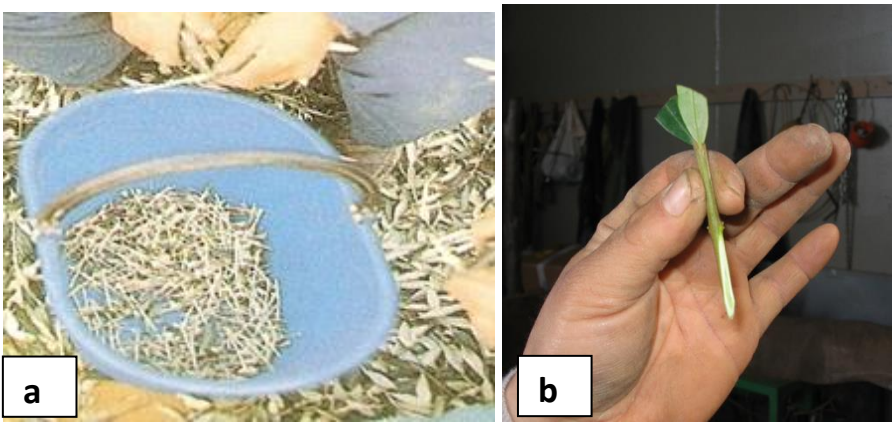
Yabani zeytin tipleri veya kültür çeşitlerinin çekirdeklerinin ekilmesi sonucu elde edilen çöğürler çimlendirme yastıklarından söküldükten sonra çöğür tavalarına şaşırtılır ve burada 2 yıl büyümeleri sağlanır. Aşılanacak çöğürlerin boylarının 30-70 cm, çaplarının ise en az 6-8 mm ya da kurşun kalem kalınlığında olması gereklidir (Şekil 6).



Şekil 6. Sera içerisinde aşı yapılacak çöğürler (a), ve plastik tüp içerisinde yetiştirilmiş aşı yapımına uygun çöğür (b).

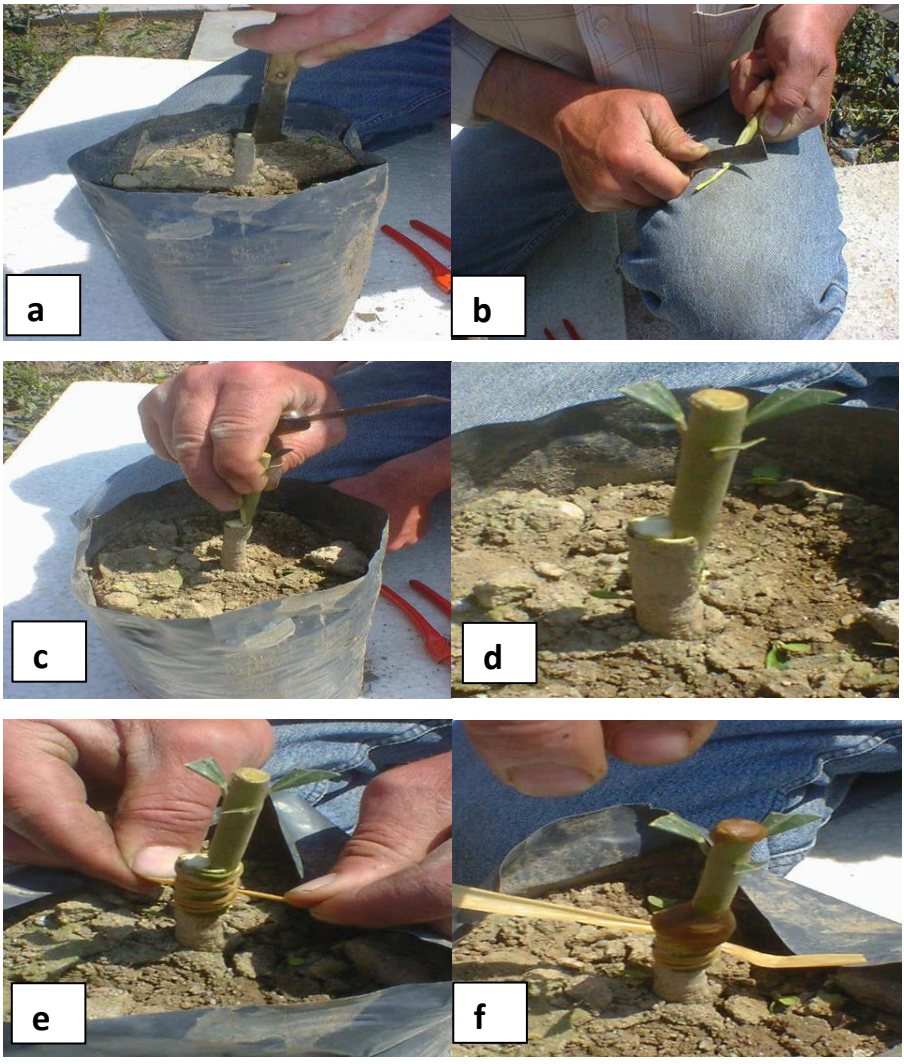
Aşı, kabuğun odundan kolayca ayrılmasına bağlı olduğundan ilkbaharda Nisan-Mayıs aylarında (Orta İtalya'da Nisan-Mayıs, Güney İtalya'da bir ay önce), yani çöğür anaçlarının aktif büyümesi başladıktan sonra kabuk altı kalem (çoban) aşısıyla yapılabilir. Genel olarak, zeytinin aşılanması için bu optimum koşul yaklaşık bir ay sürer. Zeytin ağaçlarının aşılanması sıcak ve rüzgarlı günlerde yapılmamalıdır. Eğer anaçlar serada yetiştirilirse, aşılama zamanını yaklaşık bir ay önceden tahmin etmek mümkündür. Çoban aşısında kullanılacak kalemler düzenli bakımları yapılan damızlık anaç parselindeki sağlıklı ağaçların bir yıl önceki güçlü sürgünlerinden alınır. En iyi kalem, apikal kısımlardan (odunun hala olgunlaşmamış olduğu yer) veya dip kısımlardan (çok kalın) ziyade, sürgünlerin orta kısmından alınır. Genel olarak sürgünün 3-4 mm kadar kısmı kalem hazırlamak için kullanılmalıdır. Bunlar karşılıklı iki yaprak ve iki göz içeren, 6-7 cm boyunda, küçük kalemler şeklinde hazırlanır. Kalemlerin kalınlıkları çöğürlerin kalınlıklarıyla uyumlu olmalıdır. Kalem

üzerindeki yaprakların 2/3'ü su kaybını önlemek için kesilir. Kalemin tabanında bir taraf boyunca bıçakla eğik bir kesim yapılır ve kalemin yaklaşık üçte birine kadar kesim uzatılır (Şekil 7).



Şekil 7. Aşılamada kullanılacak aşı kalemleri (a) ve aşılamada kullanılan kalemin hazırlanması (b).

Zeytinde kabuk altı kalem (çoban) aşısı genellikle saksılarda veya aşı parselinde 18 aylık çöğürlere yapılır, 6-8 mm kalınlığa ulaşmış olmaları gerekmektedir (bu boyutun altındakilere yapılmaz). Her anaç için yalnızca bir kalem aşılanır. Aşılanacak anaçları hazırlamak için gövde topraktan 10-12 cm yukarıdan veya saksıda ise 5-10 cm yukarıdan kesilir. Yapraklar temizlendikten sonra, gövdenin üst ucundan kabuktan oduna doğru dikey bir bıçak kesiği (2 cm uzunluğunda) yapılır. Kabuk, bu kesimin her iki tarafı boyunca hafifçe kaldırılır. Kalem daha sonra kabuk ile anaç odunu arasına yerleştirilir, kabuğun dikey kesiminin altına yerleştirilir ve kabuğun biraz altına nüfuz etmesi için hafifçe aşağı doğru itilir. Aşı bölgesi daha sonra rafya veya lastik bantlarla sabitlenerek, kalem ile anaç arasında sıkı bir temas sağlanmalıdır. Kalem bağlanarak sabitlendikten sonra, kalemin tepesi de dahil olmak üzere tüm kesilmiş yüzeylerin hava ile temasını kesmek için aşı mumuyla iyice kapatılır (Şekil 8).



Şekil 8. Aşılama aşamaları: a) anacın hazırlanması, b) kalemin hazırlanması, c) kalemin anaca yerleştirilmesi, d) kalem ile anacın kambiyumlarının teması, e) aşının aşı bağı ile bağlanması, f) kalem ve anaçta açık alanlara aşı macunu uygulaması.

Genel olarak, aşılamada en iyi verimlilik, üç kişilik bir ekiple elde edilir, yani usta bir aşıcı ve iki yardımcı (biri bitkilerin ve malzemelerin hazırlanmasına, biri de aşılanan bitkiyi bağlamaya ve aşı macunu uygulamayla görevli). Üç deneyimli işçi saatte 200-300, günde ise 1500-2500 adet aşı yapabilir.

Hem saksıda hem de bahçede, aşılanmış bitkileri aşılamadan sonraki ilk on gün boyunca sulamamalı, şayet sulama gerekiyorsa aşı noktasının kuru tutulmasına dikkat edilmelidir. Kallus oluşumu, başarılı bir şekilde aşılanmış aşı kalemlerinden yaprak sapları doğal olarak düştüğünde 15-20 gün içinde gerçekleşir. Doğru bir aşı tekniği uygulanmışsa, aşıda başarı oranı %75'in üzerinde olmalıdır, ancak %90'ın üzerindeki oranlar her zaman hedeftir. İyi kallus oluşmuş aşılarda, 30 gün içinde kalem üzerinde iki yeni sürgün gelişir. Bunlar 5-10 cm uzunluğa ulaştığında, en iyi sürgün seçilir ve diğeri çıkarılır. Yaz aylarında, genç sürgünler dikey büyümeyi sağlamak için kazıklarla desteklenir. Aşılı fidanlar aynı yılın sonbaharında veya gelecek ilkbaharda terbiye parsellerine veya polietilen torbalara şaşırtılarak, burada 1-2 yıl büyütülürler. Satış için yeterli büyüklüğe ulaşan fidanlar topraklı olarak satılmaktadır. Aşı ile fidan üretiminde tohum için meyve hasadı ile satışa hazır fidan elde edene kadar geçen süre 4.5-5 yılı almaktadır (Şekil 9; Fabbri vd.,2004).



Şekil 9. Aşı ile üretilmiş düzenli kültürel uygulamalar yapılmış satışa hazır fidanlar.

7.2.2. Delicelerin aşılanması

Bazı alanlarda yabani ve kültür çeşitlerinin çekirdeklerinin uygun ortam bulması sonucu çimlendikleri ve düzensiz maki halinde bitkilerle delice sahalarının oluştuğu görülmektedir. Bu delice sahaları ülkemizin farklı bölgelerinde görülebilmektedir (Şekil 10).



Şekil 10. Hatay ili Hassa içesinde bulunan delice sahaları.

Bu alanların ekonomik öneme sahip çeşitlerle aşılanması verimin ve kalitenin arttırılması ve ekonomiye katkı sağlaması açısından önemlidir. Delice sahasındaki zeytin harici bütün maki bitkileri sökülerek kalan deliceler uygun aralık ve mesafelerde olacak şekilde seyreltilir. Genelde yangınlar, don olayı ve sert kesimler nedeniyle çok gövdeli ocaklar halinde bulunan delicelerin aşı yapılacak yerden 20-30 cm yukarısına kadar olan bölümdeki bütün dalları temizlenir. Hayvan zararı riskinin olduğu bölgelerde aşılama gövdenin yüksek noktasına da yapılabilmektedir. Kalem aşıları da yapılabilmekle birlikte pratikte genellikle yama aşı yöntemi kullanılmaktadır. Bu aşının yapımında çift ağızlı aşı bıçaklarının kullanılması mümkündür. Delicelerin aşılanmasında anaç ve kalemden kabuğun rahat bir şekilde alınabilmesi için bitkide fizyolojik aktivitenin başladığı ve kabuğun rahatça kalktığı dönemler seçilmelidir. Yama aşıda aşı kabuğu 2-3 cm çapındaki kalemlerden çıkarılır ve üzerinde birden fazla göz bulunur. Bu yöntemde dikkat edilecek en önemli nokta aşı kabuğu ile anaçtan çıkarılan kabuğun kambiyumlarının birbirine tam olarak denk gelmesi, temas etmesidir. Özellikle anaç ile aşı gözünün kabuk dokularının alt ve üst kenarlarında temasın tam olmasıdır. Aşı kabuğu anaca yerleştirildikten sonra, aşı bağıyla üzerinden iki üç kez geçecek şekilde sarılarak bağlanması gereklidir. Aşılar uygun koşulların olması durumunda genelde 15-20 günde tutmuş olur. Tutmuş olan aşılarda aşı gözlerini sürmeye

teşvik etmek amacıyla aşı noktasının yaklaşık 25-30 cm yukarısından boğma, bilezik alma gibi uygulamalar yapılması önerilmektedir (Şekil 11).



Şekil 11. Delicelerde yapılan yama aşı uygulamaları ve aşı sonrası bilezik alma durumu.

Bu şekilde oluşturulan zeytinliklerdeki ağaçların büyüme gücünde, verim ve ürün kalitesinde önemli farklılıklar görülmektedir. Ayrıca, ağaçların arazi üzerindeki yerleşimi düzensiz olduğundan kültürel işlemlerin uygulanması (sulama, toprak işleme, gübreleme vb.) oldukça zordur. Bu yolla elde edilen ağaçlarda vejetatif gelişme yavaş olup, aşılama işleminden yaklaşık 4-5 yıl sonra ilk meyvelerini vermeye başlamaktadır.

Zeytin bahçesi kurulması planlanan alanların uygun olması durumunda deliceler mevcut yerlerinden dikkatli bir şekilde sökülerek yeni zeytinlik tesis edilecek alanlara taşınırlar. Sökülen delicelerde kazık kökler

ve zarar gören kökler uzaklaştırıldıktan sonra üst kısımları bitki boyuna göre 40-120 cm'den kesilerek dikime hazırlanır ve esas yerlerinde açılan dikim çukurlarına aktarılır. Aşılama işlemi de burada uygun zamanda yapılır. Bu şekilde tesis edilen zeytin bahçelerinde ağaçlara istenen sıra üzeri ve sıra arası mesafeler verilebilmekte ve düzenli bahçeler oluşturulabilmektedir. Ayrıca, delicelerde büyüme gücüne göre seçim yapılabileceğinden bahçelerde homojenlik sağlanabilmektedir. Nakledilen deliceler bitkinin koşullara adaptasyonu ve büyümeye başlamasının ardından yama aşı ile ekonomik öneme sahip çeşitlerle aşılanarak, daha kısa sürede yüksek verim ve kalite sağlanabilir.

Aşılanmadan önce düzgün bir gövde yapısına sahip olmayan delicelerin, aşılandıktan 3-5 yıl sonra daha düzgün büyüdükleri gözlenmiştir. Bu nedenle, delicelerin yerinde aşılandıktan sonra nakledilmeleri, aşılanmadan nakledilmelerinden daha yararlı olabilmektedir. Bu durum aşılanan kültür çeşidinden oluşan sürgünlerin kuvvetli gelişmeleri sonucu ağacın iyi beslenmesiyle açıklanabilir. Bu nedenle deliceleri yerinde aşılayıp, bir müddet burada terbiye ettikten sonra esas yerlerine aktarmak daha iyi sonuçlar vermektedir. Yerinde aşılanan deliceler boylu olarak seçilmeli ve hayvan zararı riskinin olduğu yerlerde yüksekten aşılanmalıdır. Bu yönteme, ülkemizin farklı bölgelerinde ve İtalya'nın Apulia bölgesinde yaygın olarak başvurulmaktadır (Fabbri vd., 2004; İsfendiyaroğlu, 2004).

7.2.3. Çeliklerin Aşılanması

Zeytin fidan üretiminde geçmişte önerilmiş bir yöntemdir. Bu teknik, yetenekli aşıcılar tarafından tezgahlarda gerçekleştirildiği için 'tezgah aşısı' olarak da adlandırılır. Temel amacı sisleme altında kolayca köklenmeyen çeşitlerin çoğaltılmasıdır. Çelikler ve aşı kalemleri bir yıllık sürgünlerden alınır. Çelikler seçilmiş bitkilerden (genellikle tohumdan yetiştirilen ve yüksek köklenme kapasiteleri olanlar arasından seçilir), aşı kalemleri ise çoğaltılacak çeşitten alınır. Çelikler 15–18 cm uzunluğundadır ve iki çift yaprak bırakacak şekilde hazırlanır. Aşı kalemleri (çeliklerle aynı kalınlıkta) iki boğum ve bir çift yaprakla hazırlanır ve tezgah üzerinde yarma veya dilcikli aşı tekniğiyle aşılanır. Aşılanmış çeliklerin tabanı daha sonra 2000–4000 ppm IBA ile muamele edilir ve uygun şekilde nemlendirilmiş ve nemi korumak için plastik örtü altında tutulan bir turba ve perlit substratına

yerleştirilir. Çeliklerin tabanı yaklaşık 28°C'de tutulmalıdır. Bu yüksek sıcaklık ve nem koşullarında, çeliklerin köklenmesi ve aşının kallus oluşturması aynı anda 60–90 gün içinde gerçekleşir. Bu teknik hiçbir zaman ticari bir uygulama olmasa da, az sayıda bitkiyi çoğaltmak için yararlı bir yöntem olabilir.

Zeytin üretiminde başvurulan farklı aşı yöntemleri vardır. Bunlar:

a)Yarma aşı: Bu yöntem, küçük bir ağacın gövdesinde veya daha büyük bir ağacın ana dallarında aşı yapmak için uyarlanmıştır. (Troncoso, Linan, Cantos, Acebedo ve Rapoport, 1999; Therios, 2009). Aşı yöntemi, yaklaşık 2,5-10,0 cm çapındaki dallarla sınırlı olmalıdır. Yarma aşı, ilkbaharın başlarında yapılırsa başarılı olur. Aşı kalemleri, hemen kullanılması gereken veya önceden toplanıp buzdolabında saklanması gereken 1 yıllık sürgünlerden alınır. Aşılama için dalın kesimi, merkez eksene 90° açıyla yapılmalıdır. Aşılanacak dalın merkezinden aşağıya doğru 5-8 cm'lik bir mesafede dikey bir kesi yapmak için büyük bir bıçak kullanılır. Bıçak bir çekiç yardımıyla yerleştirilir. Her yarıkta, her iki tarafta birer tane olmak üzere, anaç kambiyumuyla yakın temas halinde iki kalem yerleştirilir. Her bir kalemin uzunluğu 8–10 cm, çapı 10–12 mm olup iki çift yaprak içerir. Her bir kalemin dip kısmı yaklaşık 5 cm uzunluğunda eğimli bir kama şeklinde kesilmelidir. Hazırlanan kalem, yarığa yerleştirilir ve aşılama aletinin çıkarılmasından sonra, yarılan anaçtaki basınç kalemi yerinde tutar. Anaç kabuğu, kalem kabuğundan daha kalındır; bu nedenle, kalemin dış yüzeyi, anacın kambiyum katmanlarına temas edecek şekilde uygun bir konuma yerleştirilir. Kalemin yerinde kalmasını sağlamak için aşı bağı ile sıkıca sarma işlemi yapılır. Anaçtaki kesim yüzeyleri tamamen aşı macunu ile kapatılır. Kalemlerin kesilen yüzeyleri de aşı macunu ile kapatılmalıdır.

b) Dilcikli aşı: Bu yöntem, *O. sativa*'nın küçük çöğürlerini aşılamak için yaygın olarak kullanılır. Bu yöntemle kambiyal aktivite çok verimlidir ve birleşme çok güçlüdür. Hem kalemin hem de anacın çapının eşit olması önerilir. Anacın tepesinde uzun, eğimli bir kesi (5-6 cm uzunluğunda) yapılır. Kalemin tabanında aynı kesim yapılır. Anaç ve kalemde ilk kesimin tepesinden tabanına kadar olan uzunluğun üçte biri kadar bir uzunlukta başka bir kesim yapılır. İki parça (kalem ve anaç), kesikler (diller) birbirine

geçecek şekilde birbirine yerleştirilir. Daha sonra aşı bağları ile bağlanır ve aşı macunu ile kaplanır.

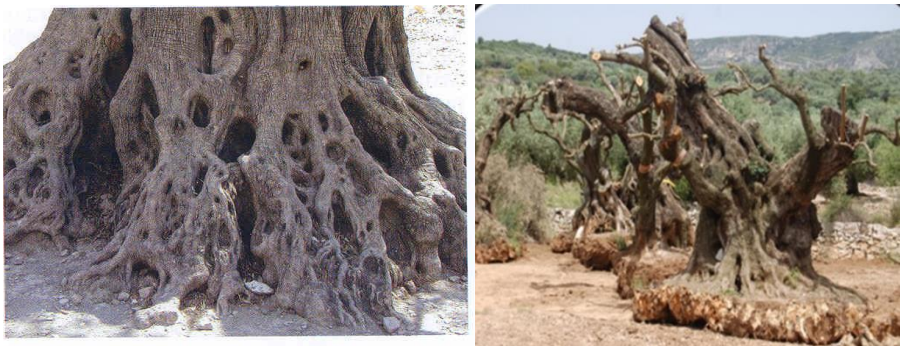
c)Kakma aşı: Bu aşı yöntemi, kış sonu veya ilkbahar başında yapılabilir. Keskin bir bıçakla anaçta kabuk ve odun dokusundan 5 cm uzunluğunda bir V şeklinde kesit alınır ve uzaklaştırılır. Kesilen yüzeye tam yerleşecek şekilde kalemin de hazırlanması gerekir. Kalem 10–13 cm uzunluğunda ve 10–12 mm kalınlığındadır, iki çift tomurcuk ve dört yaprağı vardır. Kalemler, anaca kambiyumlar temas edecek şekilde yerleştirildikten sonra aşı bağı ile sıkıca sarılır ve kesilen yüzeyler aşı macunu ile açık yüzey kalmayacak şekilde kapatılır.

d)T-göz aşısı: T-göz aşısı, fidanlıklarda en yaygın göz aşısı yöntemidir. Anaç 6–25 mm çapındadır ve kabuğun odundan kolayca ayrılması için aktif olarak büyüyor olmalıdır. Anaçta, 2,5–3,0 cm'lik yatay ve dikey kesimler yapılır. Aşı kalemi, bir göz içeren bir kabuktan oluşur. Aşı gözü, anaçta T şeklinde açılan kabuğun altına aşağı doğru itilerek yerleştirilir ve kambiyumların teması için sıkıca aşı bağı ile bağlanır. Aşı gözü odun dokulu ve dokusuz şekilde hazırlamak mümkündür.

e) Yama aşı: Bu yöntemde, anaçtan dikdörtgen bir kabuk parçası çıkarılır ve yerine aynı boyutlarda bir kalemden alınan göz içeren kabuk parçası yerleştirilir. Bu yöntem teknik olarak T-göz aşısından daha zordur ve zeytin gibi kalın kabuklu ağaçlarda kullanılır. Yama aşıda kalemden odun dokusu alınmaz, hızlıdır ve daha uzun bir süre boyunca gerçekleştirilebilir. Yama aşı hem kalemin hem de anacın iyi kambiyal aktiviteye sahip olmasını ve bu nedenle kabuğun kolay alınmasını gerektirir. Yama aşı Nisan'dan Eylül'e kadar olan sürede yapılabilir. Bu süre daha küçük çaplı çöğürler için daha uzundur. Aşı kalemi, bir kalem çapında veya daha büyük, güçlü 1-2 yıllık sürgünlerden oluşur. Kalemden yapraklar çıkarılır ve kalemler toplandıktan hemen sonra kullanılır. Anaçta, anacın ölmesini önlemek için bir kabuk şeridi bırakılır. Yamaların alınması için, kabuk parçasını gövdeden ve aşı gözünden çıkarmak için çift bıçaklı özel bıçaklar tasarlanmıştır. Çift ağızlı bıçak kullanılarak, anaçta iki yatay kesim yapılır, ardından yatay kesimlerin bir ucunda dikey bir kesim yapılır ve gözler yerleştirilir. Daha sonra, yerleştirilen gözler sarılmalıdır (Therios, 2009).

7.3. Yumrularla Üretim

Zeytin ağaçlarında kök sisteminin gövde ile birleştiği yerde, dolaşımın yavaşlaması nedeniyle kambiyum hücrelerinin aşırı çoğalması ve gelişmesi sonucu, parankimatik dokularda oluşan hiperplastik şekilli şişkinliklere "yumru" denmektedir. Bazı çeşitlerde bu yapılar beş ila altı yaşındaki ağaçların alt gövde kısımlarında da bulunabilir. Yumrular bol miktarda nişastalı maddeler içermekte olup, uyur gözler bakımından zengindirler ve ağaçtan ayrıldıkları zaman, çok sayıdaki tomurcuğu ve bir sonraki vegetasyon periyodunda gelişen kökleri besleyebilmektedirler (Şekil 12; Fontanazza ve Cappeletti, 1998; Fabbri vd., 2004).



Şekil 12. Zeytin ağaçlarında kök boğazı bölgesinde bulunan yumrular

Yumrularla çoğaltma geçmişte İtalya'nın bazı bölgelerinin yanı sıra, Kuzey Afrika ülkelerinde (Libya, Tunus) ve Ülkemizde Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki eski yaşlı zeytinliklerin plantasyonunda uygulanmış bir yöntemdir. Suyun kısıtlı olduğu iklimlerde fakir, sığ ve kurak topraklarda yumrularla elde edilen zeytin ağaçlarının adaptasyonunun iyi olduğu, yabanilerin aşılanması sonucu oluşan ağaçlardan daha iyi geliştikleri ve iyi sonuç verdikleri belirlenmiştir. Bitkilerin çoğaltılmasında kullanılan yumruların ağırlıkları genelde 100g - 3kg arasında değişkenlik gösterebilmektedir. Şayet alınacak yumrular önce fidanlığa dikilecekse 500-800 g, esas yerine dikilecekse 1-5 kg ağırlıkta olması gerekmektedir. Ağaca zarar gelmeyecek şekilde bir ağaçtan ancak 2-5 adet yumru çıkartılabilir. Kurak koşullarda dikilecek yumruların daha ağır olması tutma başarısı açısından gerekmektedir (Fabbri vd., 2004; Fabbri, 2023). İyi bir yumru;

kabuğu yeterince kalın, odun dokusu yeterli kalınlıkta ve çıkarılırken kabuk zarar görmemiş, düzgün kesilmiş ve sağlıklı olmalıdır. Ayrıca açık renkli ve yeterli sayıda uyur göze sahip olmalıdır. Yumrular çıkarılırken odun dokusunun düzgün kesilmesi önemlidir. Yumrular ilkbaharın başında veya sonbaharda sağlıklı ağaçlardan özen gösterilerek özel kesme aletleriyle alınır. Ağaçtan ayrılan yumrular hemen dikilmeyecekse, serin ve nemli bir ortamda kum içerisinde bir süre bekletilebilir. Yumruların dikileceği çukurların geniş ve derin hazırlanması gereklidir. Ağır topraklarda yumru dikimi için boyutu 80x80x80 cm olan çukurlar önerilirken, hafif topraklarda çukur boyutları azaltılabilir. Yumruların dikimi, ekolojiye bağlı olarak Kasım ayından başlanarak Nisan ortasına kadar olan dönem içinde yapılması önerilmektedir. Sulama olanaklarının kısıtlı olduğu yerlerde yumruların erken dönemde dikimi yapılmalıdır. Dikim yapılacak toprak ağır bünyeli ise drenajı sağlamak için açılan çukurların tabanına 15-20 cm derinlikte taş ve çakıl yerleştirilmelidir. Bunun üzerine 35-40 cm kalınlıkta çiftlik gübresi ile karıştırılmış üst toprak konmalı, bunun üzerine de 3-4 cm kalınlıkta dere kumu serilerek her çukurun orta noktasına gelecek şekilde bir adet yumru yerleştirilmelidir. Sonrasında yerleştirilen yumruyu tamamen örtecek şekilde 3-4 cm kalınlıkta kum ve kalan kısım gübreli toprak karışımı ile doldurulmalıdır. Yumrunun dikim seviyesi toprağın yapısına göre, yüzeyden aşağıya 10-30 cm arasında değişkenlik gösterebilmektedir. Dikim işlemi tamamlandıktan sonra yumrunun üzerine gölge sağlanması için bir evcik yapılması önerilmektedir. İlkbahar başında dikilen yumrulardan iyi bakım şartlarında 35-40 gün içinde sürgünler toprak yüzeyine çıkmaya başlar. Dikimden sonraki yıllarda gerekli bakım işleri (sulama, sürgün seyreltmesi, gübreleme, mücadele) düzenli bir şekilde uygulanmalıdır.

Tekniğine uygun dikilen kaliteli yumruların tutma oranı diğer yöntemlere göre daha yüksek olabilmektedir. Yumruların kültür çeşitlerinden alınması durumunda, aşılama zorunluluğu ortadan kalkmaktadır. Yumrudan çıkan sürgünlere şekil vermek oldukça kolay olup, elde edilen yeni ağaçların gövdeleri düzgün gelişmektedir. Yumrular doğrudan yerlerine dikildiklerinden oluşan fidanın adaptasyonu daha kolaydır. Yumru ile çoğaltmanın başlıca sakıncası; açılan geniş yaralar nedeniyle ana ağaçta oluşan zarardır, hatta bazı durumlarda ağaçların kurumalarına neden olabilmektedir. Ayrıca, bir ağaçtan elde edilecek yumru sayısı sınırlı olup, istenilen çeşitten yeterli miktar ve kalitede yumru elde

etmek çok zordur. Şayet, yumrular delicelerden alınmışsa, tekrar aşılama zorunluluğu vardır. Yumruyla çoğaltılan ağaçların gençlik kısırlığı dönemleri çok uzun olup, geç meyveye yatarlar (Fabbri vd., 2004; İsfendiyaroğlu, 2004).

7.4. Dip Sürgünleriyle (Kanırtmaç) Üretim

Zeytin ağaçlarının kök boğazı bölgesinde toprak yüzeyine yakın bulunan yumrulardan çıkan sürgünlere dip sürgünü denilmektedir. Dip sürgünleri, özellikle aşırı don olayından veya yangından sonra taç kısmının önemli düzeyde zarar gördüğü ağaçlarda daha fazla oluştuğu görülmektedir. Bu sürgünler kendi yumrularını geliştirdikleri ve yeterli kök oluşturdukları zaman ana yumrudan ayrılabilirler. Elde edilen genç zeytin fidanları ya önce fidanlıklara, ya da doğrudan bahçedeki yerlerine dikilebilirler (Şekil 13).



Şekil 13. Zeytin ağaçlarında meydana gelen dip sürgünleri.

Bu yöntemde dip sürgünü oluşturması istenen ağaçların dip kısımları tamamen ince bir toprak tabakasıyla örtülerek sürgünlerin aynı zamanda kök oluşturması sağlanır. Ertesi ilkbaharda ise sürgünler ana bitkiden, birleşim yerindeki odun dokusuyla birlikte dikkatlice ayrılarak fidanlık parsellerine dikimi yapılabilir. Zeytinlik tesis edilene kadar, bunların düzenli bakımları yapılır ve kök gelişimlerini tamamlamaları sağlanır. Ayrıca, ana bitkiden ayrılan sürgünler doğrudan zeytinlikteki yerlerine de dikilebilmektedir. O

zaman her bir ağacın dibinde tek bir sürgün gelişmesine izin verilir ve bu sürgünler 2-3 yıl bakımları yapıldıktan sonra ana bitkiden ayrılır.

Özellikle İtalya'da bazı yetiştiriciler sürgünlerin köklenmesini teşvik etmek için toprağı açarak, sürgünün dip kısmından bilezik alma, boğma, çentik atma ve hormon uygulaması gibi işlemler yapmaktadır (Fabbri vd., 2004). "Kanırtmaç" olarak ta bilinen bu çoğaltma şekli ülkemizde özellikle Marmara Bölgesinde eski zeytinliklerin kurulmasında uygulanmıştır. Bu yöntem yavaştır ve zeytin çoğaltımında ticari bir yöntem olarak kullanılamaz.

Bu yöntem, kolay olmasına karşın, bir ana bitkiden elde edilecek fidan sayısı oldukça sınırlıdır. Ayrıca, ana bitkide önemli derecede zararlanmalar meydana gelmektedir. Yöntem fazla el işçiliği gerektirmektedir. Bu yolla elde edilen fidanların gençlik kısırlığı devreleri de uzun olmaktadır (Fontanazza ve Cappelletti, 1997; Fabbri vd., 2004; İsfendiyaroğlu ve Özeker, 2011).

7.5. Çelikle Üretim

Zeytinin çelikle çoğaltılması hem geçmişte hem de günümüzde önemini korumuş ve ağırlıklı üretim yöntemi olmuştur. Bu yöntemde eski dönemlerde kalın dal çelikleri ve son yıllarda yapraklı yarı odun çelikleri olmak üzere iki farklı tipte çelik kullanılarak zeytin üretimi gerçekleştirilmektedir.

7.5.1. Kalın Dal Çelikleriyle Üretim

Kalın dal çelikleriyle zeytin çoğaltma en eski yöntemlerinden biri olup, Fenikeliler, Romalılar ve Araplar tarafından kullanılmıştır. Zeytin, gövde ve dallarında bol miktarda uyur gözün bulunması nedeniyle çok yaşlı kısımları bile kolayca köklenebilme yeteneğine sahiptir. Günümüzde zeytinciliğin önemli olduğu İspanya, İtalya ve Portekiz gibi ülkelerde halen kullanılmakta olan bu yöntemde çeliklere boylarına göre 'Carmoni' (yaprakları alınmış 40-60 cm uzunluğunda dallar), 'Estacas' (2-3 m uzunluğunda, 6 cm'den kalın büyük çelikler) ve 'Garrotes' (50-100 cm uzunluğunda ve 3-5 cm çapında çelikler) gibi yöresel isimler verilmiştir. Kalın dal çelikleri, köklenmeleri için doğrudan araziye dikilebildikleri gibi köklendirme hormonlarıyla muamele edildikten sonra içinde hafif bünyeli

harç bulunan tüplere dikilerek köklendirilmeleri de yaygınlık kazanmıştır (Fontanazza ve Cappelletti, 1997; Fabbri vd., 2004; Fabbri, 2023).

Kalın dal çelikleri, zeytinin üç ve daha yaşlı dallarından hazırlanmaktadır. Üretimde kullanılacak çeliklerin boyları 25-30 cm, çapları ise 3-5 cm arasında değişmektedir. Kalın dal çelikleri kış dinlenme periyodu süresince alınabilmektedir. Zeytinde budama mevsimi de bu döneme denk geldiğinden, budama sonucu çıkan kalın dallardan da çelikler hazırlanabilmektedir. Çeliklerin dikimi Kasım ayı ortalarından Mart başına kadar olan dönemde yapılmakta olup, çelik dikim zamanına kadar serin ve aşırı nemli olmayan kum katmanları içerisinde muhafaza edilebilir. Çeliklerin dikileceği toprak derin, süzek yapıda olmalı ve yeterli miktarda nem tutabilmelidir. Çeliklerin dikimi daha önceden hazırlanan toprağa 30-40 cm derinlikte açılan karıklara yapılmaktadır. Çelikler sıraların içine 45°'lik bir açıyla veya yatay olarak yerleştirilir. Meyilli yerleştirilen çeliklerin arasında sıra üzeri 40-50 cm, yatay olarak yerleştirilenlerde ise 10-15 cm mesafe bulunmalıdır. Dikimden sonra çelikler toprakla hava kalmayacak şekilde sıkıştırılmalı ve ardından sulama yapılmalıdır. Daha sonra çeliklerin üzerindeki toprak tabakası kademeli olarak kalınlaştırılarak Haziran ayına kadar esas seviyesine getirilir. Bu aşamadan itibaren çeliklerde sürgün gelişimi gibi kök gelişimi de başlar. Yaz döneminde gerekli bakım işleri düzenli yapılmalıdır. Sonbaharda en kuvvetli gelişen sürgünlerden birkaçı seçilerek diğerleri çıkarılmalıdır. Altı ila sekiz ay sonra, fidanlar 60 cm ile 80 cm arasında değişen bir yüksekliğe ulaşır ve alt uçlarında küçük bir kök sistemi mevcut olmalıdır. İyi bakım koşullarında fidanların bir kısmı ikinci yılda sökülecek boyuta gelmektedir. Geri kalanlar ya aynı parselde, ya da başka yere şaşırtılarak bir yıl daha büyümeleri sağlanmalıdır. Sökülecek fidanın en az 1,5 cm çapında ve tek gövdeli olması istenir (İsfendiyaroğlu, 2004; İsfendiyaroğlu ve Özeker, 2011; Fabbri, 2023). Kalın dal çelikleriyle çoğaltma, çöğür ve delicelerin anaç olarak kullanılması zorunluluğunu ortadan kaldırmaktadır. Böylece, aşılamada ortaya çıkabilecek sorunlar ortadan kalkmakta, bunun yanı sıra işçilik ve zamandan önemli ölçüde tasarruf edilmektedir. Ancak, bu yöntemi sınırlayan en önemli faktör yeterli miktarda çelik teminindeki güçlüktür. Bu nedenle yöntem, küçük zeytin alanlarının oluşturulmasında yararlı olabilir (Fabbri vd., 2004).

7.5.2. Yarı - Odun (Yeşil) Çelikleriyle Üretim

Yarı odun (yeşil) çeliklerle zeytin fidanı üretimi, fasılalı sisleme (mist propagation) sisteminin Hartmann tarafından 1950'lerin başında ABD'de geliştirilmesiyle birlikte uygulanmaya başlamış ve günümüzde dünya zeytin fidanı üretiminde yaygın olarak kullanılır duruma gelmiştir. Sisleme sistemi yapraklarda terleme yoluyla su kaybını ve sıcaklığı azaltıp, ortamın oransal nemini arttırmakta ve kök oluşumuna kadar geçen süreçte çeliklerin turgoritelerinin muhafazasını sağlamaktadır. Yapraklı yeşil çeliklerin sisleme altında köklendirilmesi için belli bir teknik altyapı ve bilgi birikimi gerektirmektedir (Sutter, 1994, Fontanazza ve Cappelletti, 1997, Hartmann vd., 2002; Fabbri vd., 2004).

Zeytin çeliklerinin köklenme kapasiteleri genetik olarak kontrol edilmekte olup, çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Zeytin yetiştiriciliğinin yapıldığı her ülkede en az birkaç önemli çeşidin köklenme oranının yetersiz olduğu görülmektedir (Fabbri ve ark., 2004). Nitekim, Türkiye'nin 83 zeytin çeşidinin yeşil çeliklerinde köklenme oranının % 0.25-90 arasında değiştiği, Domat çeşidinin % 10-15, Memecik çeşidinin % 30-35, Ayvalık çeşidinin % 60-70 ve Gemlik çeşidinin % 80-90 oranında köklendiği bildirilmiştir (Canözer ve Özahçı, 1992). Gemlik çeşidimiz kolay köklenirken, Ayvalık orta derecede, Domat, Memecik, Çilli ve Yamalak gibi bölgemizin önemli çeşitleri zor köklenmektedir. Saraçoğlu ve Toplu (2023) Sarı Haşebi çeşidinin %44.36, Savrani çeşidinin %46.65, Halhalı çeşidinin %37.02, Kargaburnu çeşidinin %38.11 ve Gemlik çeşidinin %65.83 oranında yarı odun çeliklerinde köklenme olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra, çeliklerin köklenmesi üzerinde başka bazı faktörler de önemli düzeyde etkili olmaktadır. Bunlar sırasıyla:

a-Ana bitkinin yaşı ve beslenme durumu: Genellikle genç bitkilerden alınan çelikler yaşlı ve olgun ağaçlardan alınan çeliklere oranla daha çabuk köklenirler. Bunun için üretim amaçlı özel damızlıklar tesis edilmeli ve damızlıktaki fidanlar heryıl dipten kesilerek yeni sürgün vermeye teşvik edilmelidir. İyi beslenen, tercihen sulanan yeşil aksam ve ürün dengesi iyi olan genç damızlık ağaçlardan alınan çeliklerin köklenme yüzdesi daha yüksek olmuştur. Ayrıca damızlıkların hastalık ve zararlılar açısından kontrolleri yapılmalıdır.

b-Çelik alma zamanı: Çeliklerin hazırlanması için sürgünler yıl boyunca alınabilmesine rağmen, yapılan bilimsel araştırmalar yıl içinde bazı dönemlerde alınan çeliklerde yüksek oranda köklenme olması nedeniyle bu dönemlerin çelik alımı için daha uygun olduğunu ortaya koymuştur. Farklı araştırıcılar tarafından çeşit ve ekolojiye bağlı olarak değişik çelik alma zamanları önerilmişse de (Gerakakis ve Özkaya, 2005), vejetatif büyümenin maksimum olduğu dönemlerde (Akdeniz havzasında mart-nisan ve eylül-ekim) alınması önerilmektedir. Ege Bölgesinde Şubat sonu-Nisan ortası ve Temmuz sonu-Ekim başı olmak üzere iki dönemde çelik alınması önerilmektedir (İsfendiyaroğlu, 2004). Kış dinlenme döneminde ve sıcak yaz aylarında zeytinde yapraklı çeliklerle çoğaltma önerilmemektedir (Fontanazza ve Cappelletti, 1997; Fabbri vd., 2004; İsfendiyaroğlu ve Özeker, 2011). Saraçoğlu ve Toplu (2023) Sarı Haşebi, Savrani, Halhalı, Kargaburnu ve Gemlik zeytin çeşitleriyle yaptıkları çalışmada sonbahar döneminde alınan çeliklerin köklenme oranlarının ilkbaharda alınanlara göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

c-Çelik tipi: İyi bakım koşullarında ağaçlardan yeterli uzunlukta sürgünler elde edilebilmektedir. Yarı odunsu yeşil çeliklerin sürgünlerin hangi bölgesinden alınması gerektiği kesinlik kazanmamıştır. Bazı araştırıcılar sürgün ucu çeliklerini, bazıları ise uç altı çeliklerini önermektedir (Loreti ve Hartmann, 1965; Rio Del, Cabellerro ve Rallo, 1986). Kaliforniya'da yapılan uygulamalarda sürgünlerin uç kısımları henüz tam olarak gelişmesini tamamlamadığından atılmaktadır (Sutter, 1994). Ege Bölgesinde yaz aylarında sürgünlerin dip kısımlarının, ilkbaharda ise orta kısımlarının kullanılması önerilmektedir (İsfendiyaroğlu, 2004).

d-Köklendirme hormonunun çeşidi ve yoğunluğu: Yapılan çalışmalarda IBA, IAA ve NAA gibi hormonlar ve farklı konsantrasyonları denenmişse de, çeşide ve kullanılan çeliğin tipine bağlı olarak IBA'nın (indol-3-bütirik asit) 1000-4000 ppm doz aralığındaki uygulamalarının pratikte en iyi köklenme sonucu verdiği belirlenmiştir. Yüksek köklenme potansiyeline sahip çeşitlerden veya ana bitkinin güçlü vejetatif sürgünlerinden çelikler toplandığında 1000 ppm, zor köklenen çeşitlerden veya dinlenme ve çiçeklenme döneminde toplanan çelikler için 4000 ppm konsantrasyonu daha iyi sonuç verebilmektedir. NAA genellikle 1000–2000 ppm aralığında kullanılmaktadır. Bazı ticari preparatlar IBA ve NAA karışımından oluşmaktadır (Fabbri, 2023). Yarı odun çeliklerinin

köklendirilmesinde en çok kullanılan 4000 ppm IBA çözeltisini hazırlamak için 4 g IBA tartılır, 450 ml % 96'lık etil alkol içerisinde çözülmesi sağlanır ve 550 ml saf su ile 1000 ml'ye tamamlanır. Hazırlanan hormon çözeltisi renkli şişelerde buzdolabında 30-45 gün saklanabilmektedir.

Zeytin fidanı üreten işletmelerin, sertifikasyon prosedüründe belirtilen genetik ve morfolojik özelliklere karşılık gelen çoğaltım için 'kontrollü' materyal kullanmaları gerekir. Bu bitkiler çoğaltım için materyal kaynağı olduğundan (çelikler, tomurcuklar, mikro çelikler, aşı kalemleri, tohumlar) stok bitkilerin sağlıklarının iyi ve genetik olarak ismine doğru kalmalarını sağlamak için kontroller yapılmalıdır. Çelikler özel olarak terbiye edilen, kültürel işlemlerin (sulama, gübreleme, toprak işleme, mücadele) tam olarak yapıldığı, hastalık ve zararlılar açısından temiz, damızlık ana bitkilerden alınmalıdır. Yılın 2 döneminde (ilkbahar-sonbahar) yapılacak yaklaşık 100 bin fidanlık bir üretim için, en azından 2.400 adet damızlık bitki (3x3 m dikim sıklığında) gerekmektedir (Şekil 14; Therios, 2009; Fabbri, 2023).



Şekil 14. Zeytin çelikleri için kurulmuş damızlık parseli (a) ve damızlık parselinde çelik alınması (b).

Köklendirmede 15-20 cm boyunda, 4-6 mm çapında üzerinde 2-4 yaprak bulunan çelikler kullanılır. Ancak son zamanlarda özellikle Marmara Bölgesindeki fidancıların daha hızlı gelişme sağlamaları ve satılabilecek boyuta erken ulaşmaları nedeniyle daha uzun çelikler kullandıkları da görülmektedir. Köklendirilecek çelikler, en alt boğumun hemen altından düz, en üst boğumun hemen üzerinden ise 45°'lik açıyla kesim yapılarak hazırlanır (Şekil 15).



Şekil 15. Yarı odunsu yeşil çeliklerin hazırlanması.

Son yıllarda, yenilikçi bir çoğaltma tekniği olarak çeliklerin daha kısa hazırlandığı (7–8 cm, yani geleneksel çeliklerin yaklaşık yarısı boyunda) ve 'mikro çelik' adı verilen çoğaltma tekniği yaygınlaşmıştır. Mikro çelikler, uç veya orta noktasında bir boğum ve iki tam yaprak olacak şekilde hazırlanır. Mikro çelikler, oksinle herhangi bir işlem yapılmadan özel paper potlarda veya yarı odunsu çeliklere benzer işlemlerle çoğaltılır. İspanya fidanlıklarında halihazırda iyi bir şekilde uygulanan ve İtalya gibi diğer zeytin yetiştirilen ülkelerde de yaygınlaşan bu tekniğin başlıca avantajı, daha uzun kesimlerin yapıldığı geleneksel çeliklere göre daha fazla çelik hazırlanmasına olanak sağlamasıdır. Mikro çelik ile üretim Arbequin çeşidinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Şekil 16; Fabbri, 2023).

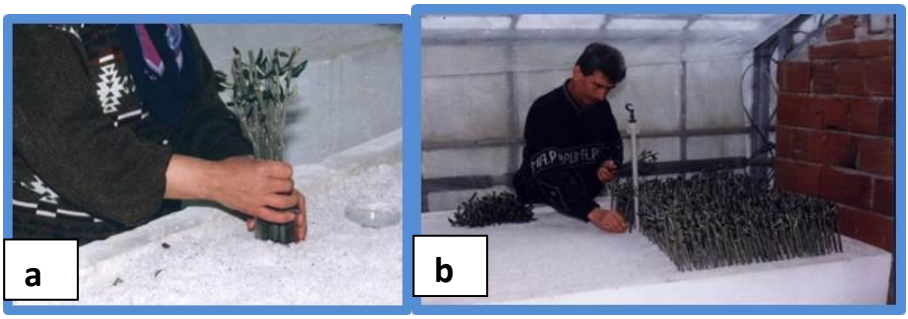


Şekil 16. Zeytin fidan üretiminde kullanılan mikro çeliklerin hazırlanması ve demet haline getirilmesi.

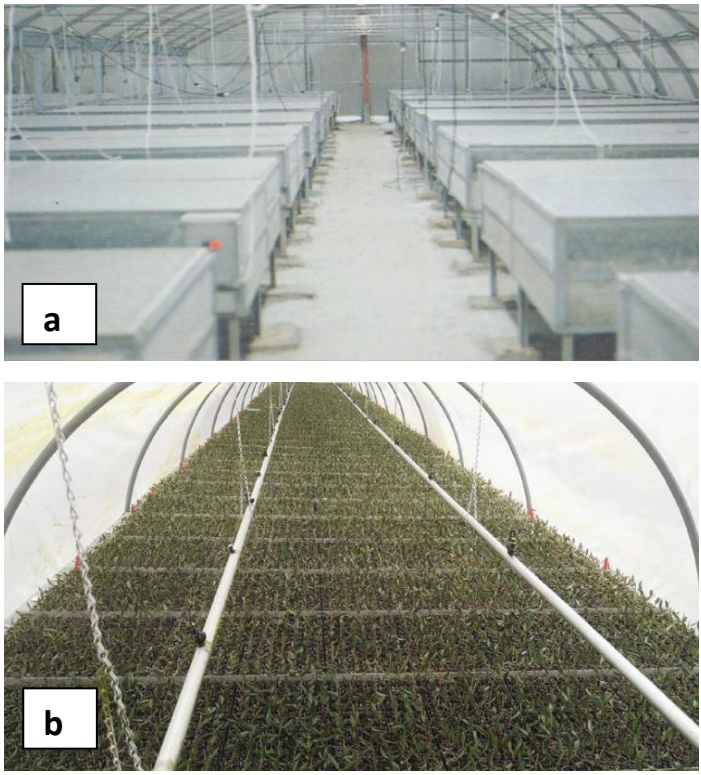
Bu şekilde hazırlanan ve 10-15'lik demetler haline getirilen çeliklerin 2-2.5 cm'lik dip kısımları, istenen konsantrasyonda hazırlanan IBA çözeltisine 5-6 sn süreyle batırılır. Hormon uygulanan çelikler bir süre bekletilerek absorbe ettikleri çözeltideki alkolün tamamen uçması sağlanır. Daha sonra çelikler seralarda ya da plastik tünellerde bulunan köklendirme ortamlarına, genelde 650-700 adet/m^2 olacak şekilde dikimleri yapılmaktadır (Şekil 17; Şekil 18; Therios, 2009; Fabbri, 2023).

Zor köklenen çeşitlerin çeliklerinde köklenme oranını arttırmak içini çeliklerin dip kısımlarının 24 saat suda bekletilmeleri ve bu bölgede küçük kesikler atılması önerilmektedir. Ayrıca, poliaminlerden putresinin IBA

uygulamalarıyla sinerji içinde olması nedeniyle çeliklerin köklenmesini desteklediği belirtilmektedir (Rugini vd., 1997).



Şekil 17. Hazırlanan zeytin çeliklerine hormon uygulaması (a) ve çeliklerin köklendirme kasalarına dikimi (b)



Şekil 18. Zeytin çeliklerinin köklendirilmesinde kullanılan sera içerisinde köklendirme kasaları (a) ve plastik tünelde dikimi yapılmış çelikler (b).

İtalya'da 1980'li yılların başında sisleme sistemine alternatif olarak geliştirilmiş "kapalı yastık" sistemi, içinde köklenme için temel fiziksel parametrelerin kolayca denetlenebildiği kapalı bir üniteden oluşmaktadır. Alüminyum ve plastik levhalardan inşa edilen bu ünite, temelde taşıyıcı ayaklar üzerine oturtulmuş bir köklendirme yastığı olup, tam bir sıcaklık ve nem kontrolüne sahiptir. Yastığın üzeri ışık ve gaz geçirgenliği sağlayan bir polietilen örtüyle örtülmektedir. Oransal nem düzeyinin %100'e yakın tutulduğu bu yastıklar, seralara ya da atmosferik kontrollü odalara yerleştirilerek çelikler burada köklendirilmektedir (Fontanazza ve Cappelletti, 1997; Fabbri, 2023). Sisleme altında köklendirme sırasında ortaya çıkan bazı sorunlar, kapalı yastık sisteminde ortadan kalkmaktadır. Ayrıca, çelik alınacak ana bitkilerin de benzeri yastıklarda, ışık, sıcaklık ve nem kontrollü sera veya odalarda yetiştirilmesiyle sistem daha da geliştirilerek köklenmede çelik alma zamanına bağlı olarak ortaya çıkan dalgalanmalar önemli ölçüde ortadan kaldırılmıştır (Şekil 19; Fontanazza, Bartolozzi ve Cipriani, 2001; Fabbri, 2023).



Şekil 19. Zeytin çeliklerinin köklendirilmesinde kullanılan kapalı yastık sistemi

Sisleme ünitelerinde esas amaç, atmosferik koşullara göre değişen fasılalarla çeliklerin üzerine su püskürterek, yapraklardan oluşabilecek su kaybını minimuma indirmek ve böylece yaprakların, dolayısıyla da çeliklerin köklenme süresince canlılıklarını korumaktır (Hartmann vd., 2002). Sisleme sistemlerinde temelde otomatik olarak sislemeyi kontrol eden cihazlara ve sisleme başlıklarına gereksinim duyulur. İyi bir sisleme donanımında başlıklardan püskürtülen suyun yaprakların

üzerinde bir film tabakası oluşturması istenir. Köklenme süresince sera veya tünel içi oransal nemin %90-95 düzeyinde tutulması gereklidir. Bu amaçla sisleme programının atmosferik koşullara göre ayarlanması gerekir. Sislemenin kontrolü elektronik yaprak ıslaklık kontrolü ya da elektronik zaman ayarlayıcılarla yapılır.

Zeytin çelikleri 30–35°C'nin üzerindeki hava sıcaklığına duyarlıdır, bu sıcaklıklar terlemeyi artırır ve yaprakların düşmesine neden olur. Ayrıca, 15°C'nin altındaki bazal sıcaklığa duyarlıdır, bu da köklenme sürelerini artırır. Aşırı sıcak veya soğuk gibi sıcaklık stresleri, hücresel reaktif oksijen türlerinin seviyelerini artırır, zarları ve proteinleri işlevsiz hale getirir. Köklendirme yapılarındaki atmosferik sıcaklık, gerektiğinde gölgeleme yapılarak düşürülmelidir. Normalde, dikimi izleyen ilk günlerde sisleme aralıkları sık tutulur. Kökler oluştuktan ve kök uzunlukları 2.5-3 cm'yi bulduktan sonra sisleme aralıkları uzatılır.

Sislemede kullanılacak suyun kalitesi çok önemlidir. Bünyesinde yüksek oranda Ca ve Mg (bikarbonat ve sülfat formlarda) bulunduran sert sular sisleme donanımına zarar verebilmektedir. Bu maddeler zamanla yaprak yüzeyinde de birikerek çeliklerin fotosentez yapmasını engeller. Böyle sular kullanılmadan önce analiz ettirilerek, gerekirse sisleme sistemine girmeden önce yumuşatılmalıdır (Hartmann vd., 2002). Sisleme de kullanılacak suyun sıcaklığı 14-18 ^{0} C dolayında olmalıdır. Sıcak iklime sahip bölgelerde sisleme sistemi yeterli olmayabilir. Bu durumda ekonomik koşullar elverdiği taktirde, çok yüksek basınçla çalışan "Fogging" sisteminden de yararlanılabilir (Fabbri vd., 2004; İsfendiyaroğlu ve Özeker, 2011; Fabbri, 2023). Çeliklerin köklenme bölgelerinin ısıtılması (21-25°C), kallus oluşumunu ve ideal bir köklenmenin gerçekleşmesini sağladığı gibi, köklenmenin süresini de kısaltır. Köklendirme ortamının ısıtılması, yastıkların altından geçirilen sıcak su boruları ya da yastık içine döşenen özel rezistans tellerine verilen elektrik akımıyla gerçekleştirilir. Elektrikle ısıtma düzenlerinin avantajı, sıcaklığı ortamda tekdüze dağıtması ve sıcaklık dalgalanmalarına meydan vermemesidir. Isıtma tellerinin döşenmesi sırasında teller arasındaki mesafenin köklendirme yastığının derinliğinden fazla olmaması prensibine uyulmalıdır (Yağcıoğlu, 2009). Köklendirme ortamında sıcaklığın kontrolü termostatlarla sağlanır. Termostat sensörleri çeliklerin proksimal (bazal) uçlarıyla aynı derinliğe

yerleştirilmelidir. Çeliklerin dip kısımları ısıtma tellerine 4-5 cm'den daha yakın olmamalıdır (Şekil 20).



Şekil 20. Zeytin çeliklerinin köklendirildiği köklendirme kasalarında ısıtma sistemleri (a) ve çeliklerin kasalara dikilmesi (b)

Zeytin çeliklerinin köklendirilmesinde kullanılacak ortamın havalanma özelliği iyi, uygun sıcaklık ve yüksek su tutma kapasitesine sahip olması gerekmektedir. Yeni oluşan kökler besinleri alamaz, bu nedenle substratların mevcut mineral besinleri içermesi gerekmez. Doğru köklenme koşullarını elde etmek için, tek başına veya karışım halinde çeşitli

malzemeler kullanılmıştır; en yaygın olanları perlit, turba, vermikülit ve kumdur. Kaliforniya'da yaygın olarak eşit oranda perlit (kaba)-vermikulit karışımı kullanılmaktadır (Sutter, 1994). Çoğu durumda, perlitin torf, Hindistan cevizi lifi veya vermikulitle 2:1 ya da 4:1 oranındaki karışımları, perlitin tek başına kullanılmasına göre daha iyi sonuç vermektedir (Fabbri vd., 2004). Ege Bölgesinde üretim yapan işletmelerde ise sıklıkla perlit, eşit hacimde perlit-kaba kum karışımı veya son birkaç yıldır gözlendiği gibi sadece kaba kum kullanılmaktadır (İsfendiyaroğlu ve Özeker, 2011) .

Mikro çelikler, genellikle farklı bileşenlerin (turba, perlit, toprak, hindistan cevizi lifleri gibi) karışımlarını içeren çoklu saksılarda, yada paper potlar (kağıt saksılar) içerisinde sisleme ünitelerinin olduğu ortamlarda köklendirilir. Paper potlar silindir oluşturmak için kağıtla çevrelenmiş perlit ile karıştırılmış turbadan oluşur. Diğer bir köklendirme ortamı ise, süngerimsi bir bileşik oluşturmak için özel bir yapıştırıcı ile karıştırılmış turbadan oluşan yeni bir substrattır. Bu üretim sistemi, inert malzemeyi ikame etmesi yanında, fidan nakil sorunlarını ve yönetim maliyetini azaltarak tüm yapılarda başarılı bir şekilde kullanılabilir. Dahası, kağıt saksının etrafına sarılan kökler birkaç ay boyunca su ve mineral maddeleri aldığından, geleneksel nakil sistemlerine göre daha fazla bekleme süresine izin verir ve fidanlığın çıplak köklü nakilleri karakterize eden stresler olmadan nakil yapılmasına olanak tanır. Tipik bir preforma, küpler halinde hazırlanmış ve yüksek düzeyde gözeneklilik ve iyi drenajı garanti eden fiziksel özelliklere sahip bir polimerden yapılır (Şekil 21; Fabbri, 2023).



Şekil 21. .Zeytin köklendirme için kullanılan substrat türü. Soldan sağa: perlit, preforma, kağıt saksı ve turba yosunu.

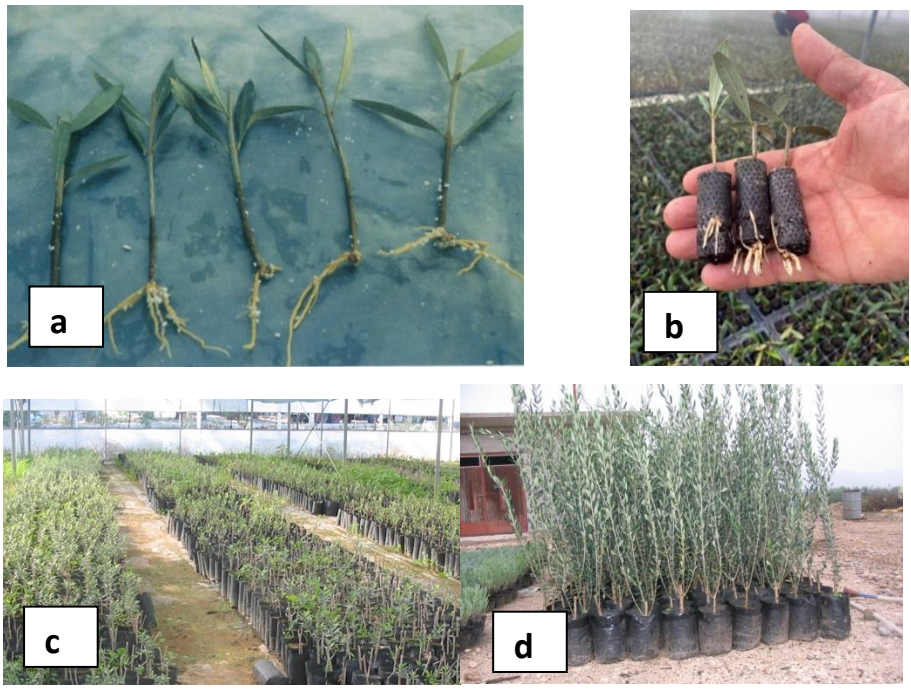
Sisleme altında çoğaltmada çeliklerin ve köklendirme ortamının fungal patojenlere karşı periyodik olarak ilaçlanması gerekir. Bu amaçla 15-20 günlük aralıklarla, dönüşümlü olarak Captan, Thiram, Benomyl ve Prochloraz etken maddeli ilaçlarla sprey ya da sulama şeklinde uygulama yapılması önerilmektedir.

Zeytin çeliklerinde köklenme süreleri daha önce yapılan çalışmalarla yaklaşık olarak saptanmıştır. Bu sürenin 2/3'ünden itibaren köklendirme yastıklarının farklı yerlerinden alınan çeliklerde köklenme durumu izlenmelidir. Sisleme ortamında normalden daha uzun tutulan çeliklerin kökleri çürüyebilir ve şaşırtmada zorluklar yaşanır. Çeliklerde kökler oluşup, boyları 2,5-3 cm'yi bulunca, sislemenin daha uzun aralıklarla yapılması gerekir. Genellikle köklenmenin 40-45. gününden itibaren sisleme aralıkları uzatılmalıdır. Köklendirme ortamında homojen ve düzenli bir sıcaklığın sağlandığı, sisleme sisteminin kullanımında teknik bir aksaklığın olmadığı, ideale yakın koşullarda, zeytin çelikleri çeşide ve alındıkları zamana göre 60-90 günde köklenirler.

Köklenen çelikler köklendirme ortamından dikkatlice sökülerek, nemini kaybetmeden polietilen torba ya da kaplara (yaklaşık 500 ml) şaşırtılır. Bu aşamada köklerin çoğu 3-5 cm boya gelmiş durumdadır. Nakilden sonraki ilk birkaç gün, yapraklar da substrat gibi nemli tutulmalıdır. Kağıt saksı veya preforma sistemleri kullanılması durumunda, bitkilerin çıplak kök sistemindeki gibi korunması önerilmez, çünkü kökler her zaman substratta korunur durumdadır. Torbalara yetiştirme ortamı olarak % 40 torf: % 40 pomza: % 10 bahçe toprağı: % 10 kum karışımı (pH 6) veya sadece eşit oranda toprak ve torf karışımı konur (Fabbri vd., 2004). Şaşırtılan çelikler yine aynı serada 3-5 gün bırakılarak sislemeye devam edilir. Daha sonra, torbalanan çelikler dış koşullara alıştırılmak amacıyla, oransal nemi daha düşük olan alıştırma seralarına alınır. Burada gelişmelerini tamamlayan çelikler, sürgün boyları 50-80 cm'yi bulunca dış ortama çıkarılır veya daha büyük torbalara şaşırtılır (Şekil 22).

Çelikler, fidanlıkta kaldıkları sürede yabancı ot, hastalık ve zararlılarla mücadele edilmelidir. Normal bir büyüme için gübreleme yapılmalıdır. Bitki gübrelemesiyle ilgili olarak, kök gelişimini artırmak için yetiştirme sırasında az sayıda element (çoğunlukla N, P ve Ca) sağlamak genellikle iyi sonuçlar vermektedir. Bu şekilde, yetiştirme sırasında besin

eksikliklerini önlemek için substrata 1–3 kg m^3 yavaş salınımlı gübre (12 ay) artı toz gübre (5–7 kg m^3) karıştırmak gerekmektedir. Fidanlara düzgün bir şekil oluşturmak amacıyla sürgünlere herekler verilmeli ve bağlanmalıdır (Fabbri, 2023).



Şekil 22. Yarı odun zeytin çeliklerinin köklenmiş hali (a), mikro çeliklerim paper pot içerisinde köklenmiş hali (b), köklenmiş çeliklerin plastik tüplere alınması (c) ve satışa hazır hale gelmiş fidanlar (d).

7. 6 . Sertifikalı Fidan

Sertifika, fidanın genetik köken açısından ismine doğru ve hastalık ve zararlılardan ari bir şekilde üretildiğini garanti altına almaktadır. Bu durum, zeytin bahçesinin üretimi ve uzun ömürlülüğü açısından iyi sonuçlar elde etmek için ön koşuldur.

Sertifikalı fidan, Tarım Bakanlığına bağlı kuruluşlarca tescil edilmiş parsellerden alınan aşı kalemleri, aşı gözü ve klon anaçlarından üretilmiş fidanlardır. Sertifikalı fidanlar Tarım Bakanlığı ve Araştırma Enstitülerinde anaç olarak tesis edilen 3 nolu damızlık parsellerden elde edilen hastalık ve zararlılardan ari, ismine doğru ve ihracata uygun fidanlardır. Ülkemizde

üretilen standart fidanların sertifikaları sarı renkte olup, sertifikalar Tarım Bakanlığı tarafından düzenlenmektedir. Bu fidanları üreten üreticilerin damızlık parseli olması zorunluğu yoktur. Etikette yazan çeşit ve anaç kısımları fidan üreticisinin beyanına dayanarak yazılır. Mavi sertifikalı fidan üreten fidan üreticisinin damızlık parseli olması gerekir. Damızlık parseli sertifikasyon sisteminde 3 nolu damızlık parseli olarak adlandırılır. Bu parsele dikilen anaç ağaçlar üniversitelerin Ziraat Fakülteleri, Tarım Bakanlığı Araştırma Enstitüleri tarafından hastalık ve zararlılardan ari olan anaçlardan alınan materyalden üretilmesi zorunludur (Şekil 23).

Fidan üreticileri bu kurumdan aldığı fidanları Tarım Bakanlığının belirlediği izolasyon mesafesi dikkate alınarak 3 nolu damızlık parsellerinin kurulması zorunludur. Kurulan bu parsellerin tespiti yetkili Üniversitelerin Ziraat Fakülteleri ve Tarım Bakanlığı Araştırma Enstitülerinde yapılmaktadır.







Standart fidan etiketi

Şekil 23. Zeytin fidanlarında kullanılan sarı ve mavi sertifikalar.

Her yıl damızlık parseller için kapasite raporu düzenlenerek üretilen aşı gözü, fidan yada klon anaç miktarı Tarım Bakanlığı uzmanlarınca tespit edilir. Fidan üreticisi bu tespit edilen miktar kadar Mavi sertifikalı fidan üretir.

KAYNAKÇA

Anonim,(2023).TÜİK (https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Tarim-111), erişim tarihi: 15.12.2024.

Canözer, Ö., & Özahçı, E. (1992). *Zeytin çeliklerinin belli hormon konsantrasyonlarında köklenme nispetlerinin tesbiti*, Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13-16 Ekim 1992, İzmir,165-169.

Catalano, L., & Sonnoli, A. (2007). *Le prospettive del vivaismo olivicolo: la parola ai vivaisti.* Proceedings of the National Congress 'Ricerca e trasferimento delle innovazioni tecnologiche del vivaismo olivicolo'. Bari, Italy, 27 February 2007.

Erten, L., & Yıldız, M. (2011). Screening for resistance of Turkish olive cultivars and clonal rootstocks to Verticillium wilt. *Phytoparasitica*, 39, 83-92.

Fabbri, A., Bartolini, G., Lambardi, M., & Kailis, S.G. (2004). *Olive Propagation Manual*, CSIRO Publishing, Canberra, 141p.

Fabbri, A. (Eds) (2023). The Olive: Botany and production. Wallingford, UK, CABI.

Fontanazza, G. & Cappelleti, M. (1997). *Entansif Yetiştiricilikte Genetik Hususlar ve Üretim Teknikleri*, Dünya Zeytin Ansiklopedisi, Uluslararası Zeytin Yağı Konseyi, 113-114, Madrid, 479s.

Fontanazza, G., Bartolozzi, F., & Cipriani, M. (2001). New technique to grow mother plants for continious olive propagation, *Olivae*, No: 89, 42-47.

Gerakakis, A.Ç., & Özkaya, M.T. (2005). Effects of cutting size, rooting media and planting time on rooting of Domat and Ayvalik olive (Olea europaea L.) cultivars in shaded polyethylene tunnel (spt), *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(3), 334-338.

Gül, H., & İsfendiyaroğlu, M. (2019). Bazı zeytin çeşitlerinin çöğür anacı olarak kullanılma potansiyellerinin belirlenmesi. Derim 36(1), 33-40.

Hartmann, H. T., Kester, D.E., Davies, F.T., & Geneve, R.L. (2002). *Plant Propagation, Principles and Practices.* 7th Ed., Prentice Hall Inc., New Jersey, 880p.

İsfendiyaroğlu, M. (2004). *Zeytinde Çoğaltma Yöntemleri*. TAYEK, Tarımsal Araş. Yay. ve Eğ. Koordinasyonu, 2004 Yılı Bahçe Bitkileri Grubu Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri, 1-3 Haziran 2004, Ege Tar. Ar. Ens., Menemen, Yayın No: 116, 114-127.

İsfendiyaroğlu, M., & Özeker, E. (2011). *Zeytinde Çoğaltma Tekniklerine Genel Bir Bakış.* Ulusal Zeytin Kongresi, 22-25 Şubat 2011, Akhisar, Manisa.

Loreti, F., & Hartmann, H.T. (1965). *Propagation of olive trees by rooting leafy cuttings under mist,* Proceedings of American Society of Horticultural Science, 85, 257-264.

Mete, N., Şahin, M., Çetin, Ö., Hakan, M., Güloğlu, U., Kaya, H., & Uluçay, N. (2016). Bazı zeytin çeşitlerinde don toleransının dönemsel değişimi. *Zeytin Bilimi*, 6(1), 25-31.

Rio Del, C., Cabellerro, J.M., & Rallo, L. (1986). Influencia del tipo de estaquilla y del AIB sorbela varacion estacional enraizaiomento de los cultivares de olivo "Picual" y "Gordal Sevillana", *Olea*, 17, 23-26.

Rinaldi, L.M.R., Menabeni, D., Lambardi M., & Cimato, A. (1994). Changes in carbohydrates in olive seeds (Olea europaea L.) during fruit maturation and their correlation with germination. *Acta Horticulturae* 356, 58–61

Rugini, E., Di Francesco, G., Muganu, M., Astolf, S., & Caricato, G. (1997). The effect of polyamines and hydrogen peroxide of root formation in olive and the role of polyamines as an early marker for rooting ability. In: Altman, A. and Waisel, A. (eds) *Biology of Root Formation.* Plenum Press, New York, pp. 65–73.

Saraçoğlu, N., & Toplu, C. (2023). Hatay ili yerel zeytin çeşitlerinde çeliklerin köklenme durumlarının belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi *Tarım Bilimleri Dergisi*, 28 (3), 737-748. https://doi.org/10.37908/mkutbd.1354391

Sutter, E. G. (1994). Olive Cultivars and Propagation. In: Olive Production Manual. Univ. of Calif., Div. of Agric. and Nat. Res. Publ.: 3353.

Troncoso, A., Liñan, J., Cantos, M., Acebedo, M.M., & Rapoport, H.F. (1999). Feasibility and anatomical development of an in vitro olive cleft-graft. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology.* 74, 584–587.

Tous, J., Romero, A., & Hermoso, J.F. (2010). New trends in olive orchard design for continuous mechanical harvesting, *Advances in Horticultural Science*, 24(1), 43-52.

Therios, I. (2009). *Olives*. Wallingford, UK, CABI.

Yağcıoğlu, A. (2009). *Tarımsal Elektrifikasyon*, Genişletilmiş II. Baskı, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 562, Bornova, 383s.