

## **📌 Lütfen dikkat!**

**Bahçe tesis edilmeden önce fizibilitesinin dikkatli ve ayrıntılı bir şekilde yapılması önem taşımaktadır. Bu aşamada yapılan hataları telafi etmek çok zordur ve büyük ekonomik kayıplara neden olur.**

## **GİRİŞ**

Türkiye, elma üretim miktarı bakımından lider ülkeler arasında yer almaktadır. Ancak ihraç edilen elma miktarı oldukça düşüktür. Bu durumun pek çok sebebi olmakla birlikte, en önemli neden dış pazarın istediği çeşit ve standart kalitede üretimin az olmasıdır. Bu kitapçıkta, elma yetiştiriciliğinde, meyve kalitesi ve verimliliği yüksek bir üretim hedefine ulaşmak için dikkat edilmesi gereken noktalar, kısaca özetlenmeye çalışılmıştır.

## **ELMA YETİŞTİRİCİLİĞİNİ ETKİLEYEN ÇEVRESEL FAKTÖRLER**

Elma, ılıman iklim meyve türlerindedir. Kış düşük sıcaklıkları, ilkbahar geç donları ve sonbahar erken donları elmanın ekonomik anlamda üretimini sınırlandıran faktörlerdendir. Gövdesi -40°C soğuklara kadar dayanıklılık gösterebilir. Elma çiçekleri tomurcuk patlaması aşamasında iken -7,8 °C'de %10 zarar görürken, pembe balon aşamasında olan çiçeklerde -4,1 °C'de zarar % 90'a kadar çıkabilmektedir. Küçük meyveler -1,1, -2,2°C'de, olgun meyveler ise -2, -3,5°C'de dondan zarar görmektedir.

Elma, çok farklı toprak tiplerinde yetişmekle birlikte iyi drene olabilen hafif asidik (pH 6,5-6,7) tınlı, killi tınlı, kumlu-tınlı geçirgen topraklar, yetiştiricilik için en ideal topraklardır. Taban suyu yüksek olan bölgelerde bahçe kurmaktan kaçınılmalıdır.

## **ÇİÇEKLENME, TOZLANMA VE MEYVE TUTUMU**

Elmada bir çiçek tomurcuğu içinde çeşide göre değişmekle birlikte 5-6 adet çiçek bulunmaktadır. Tozlanma büyük oranda arılar vasıtasıyla gerçekleştirilir. Bu nedenle çiçeklenme döneminde arılara zarar veren uygulamalardan kaçınmak gerekir. İyi bir tozlanma ve yüksek oranda meyve tutumunun sağlanması amacıyla bahçe içerisine arı kovanı yerleştirilmesi yararlı olacaktır.

Tozlayıcı çeşit seçiminde;

- Ana çeşit ve tozlayıcı çeşidin çiçeklenme zamanının aynı olmasına,
- Tozlayıcı çeşidin diploid olmasına, her yıl düzenli, bol çiçek tozu oluşturmasına ve çiçek tozu çimlenme gücünün yüksek olmasına dikkat edilmelidir.

## ELMA ÇEŞİTLERİ

Yetiştiriciliğe karar verirken pazar değeri yüksek, ekolojiye uygun, verimli, periyodisite eğilimi düşük, hastalık ve zararlılara dayanıklı/toleranslı, kaliteli ve standart meyve oluşturan çeşitler tercih edilmelidir.

**Gala grubu;** ağaçları kuvvetli ve yayvan gelişir. Oldukça verimli bir çeşittir. Diploiddir. Tam çiçeklenme ile hasat tarihi arasındaki süre 125-135 gündür. Fuji, Golden Delicious, Red Delicious, Granny Smith ve Braeburn gibi çeşitler tozlayıcı olarak kullanılabilir. Galadan tomurcuk mutasyonu ile elde edilmiş pek çok çeşit vardır. Bunlardan bazıları; Royal Gala®, Mondial Gala®, Regal Gala, Galaxy Gala, Brookkfield Gala®, Buckeye Gala, Gale Gala ve GalaVal'dır.

**Red Delicious;** ağacı orta kuvvette, yarı dik-yayvan gelişir. Diploiddir. Tam çiçeklenme ile hasat tarihi arasındaki süre 145-155 gündür. Tozlayıcı olarak Golden Delicious, Granny Smith, Gala, Fuji ve Braeburn çeşitleri önerilebilir. Red Delicious'dan elde edilen çok sayıda çeşit bulunmaktadır. Bunlardan önemlileri; Scarlet Spur, Starkrimson Delicious, Red Chief, Mor Spur, Oregon Spur ve Clear Red'dir.

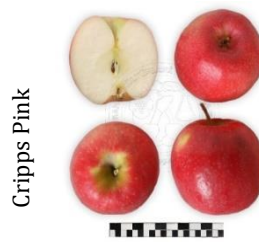
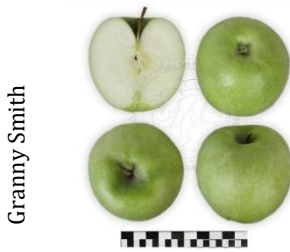
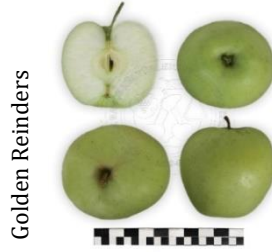
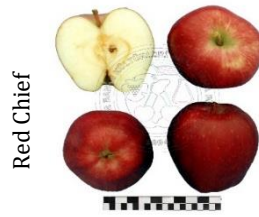
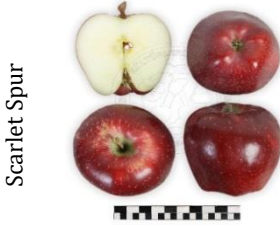
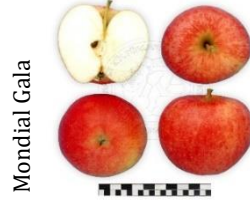
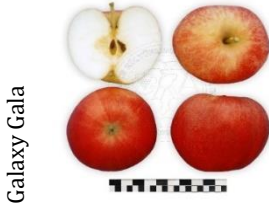
**Scarlet Spur;** Red Delicious grubunun spur gelişme karakterindeki elma çeşitlerindedir. Tam çiçeklenme ile hasat arası geçen gün sayısı 140-150 gün arasındadır. Meyvelerini yan dallar üzerindeki spur dallar üzerinde oluşturduklarından dolayı bahçenin ilk yıllarındaki bakım işlemlerinin aksatılmadan yürütülmesi ve yeterli miktarda yan dal oluşturulmasına çalışılmalıdır.

**Golden Delicious Grubu;** ağaçları kuvvetli ve yarı dik-yayvan gelişmektedir. Periyodisite (ağacın bir yıl az veya hiç meyve vermemesi, bir yıl da çok meyve vermesi) eğilimi vardır. Diploiddir. Golden Delicious'dan elde edilmiş çok sayıda çeşit bulunmaktadır. Bunlardan bazıları; Starkspur Golden Delicious, Golden Sel B, Golden Smoother ve Golden Reinders'dir.

**Granny Smith;** ağaçları dikine büyüyen ve iyi kalitede ürün veren bir çeşittir. Olgunluğa doğru meyve kabuğu bazı ekolojilerde sararabilir. Güneş gören bölgeler hafif açık kırmızı renk alabilir. Güneş ışığının yoğun olduğu ekolojilerde güneş yanığının önlenmesi için gerekli tedbirlerin alınması zorunludur. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 180 gündür. Golden Delicious ve Red Delicious çeşitleri tozlayıcı olarak kullanılabilir.

**Cripps Pink (Pink Lady™);** yeme kalitesi yüksek, olgunlaşma süresi en uzun olan çeşitlerdendir. Tam çiçeklenme tarihi ile hasat arasında

geçen gün sayısı 190-210 gün arasındadır. Ağaçları yarı dik ve oldukça kuvvetli gelişir.



Ticari üretimi yapılan önemli bazı elma çeşitleri

## ELMA ANAÇLARI

Anaç, bir elma bahçesinin verime başlama yaşı, tam verime yatma yaşı, birim alandan alınacak verim ve meyve kalitesine etki eden en önemli unsurlardan biridir. Ağaç yoğunluğu ve düzenlemesinin, budamanın, terbiye yönteminin ve destek sisteminin seçilmesi ancak anaç belirlendikten sonra yapılabilir. Çeşit gelişiminin kontrolü (bodurluk), verimlilik ve erkencilik üzerine etki, toprak ve iklim adaptasyonu, düşük sıcaklığa tolerans ve hastalık ve zararlılara dayanım anaç seçiminde dikkat edilecek başlıca hususlardır.

Elma yetiştiriciliğinde kullanılan bazı anaçlar ve özellikleri aşağıda özetlenmiştir.

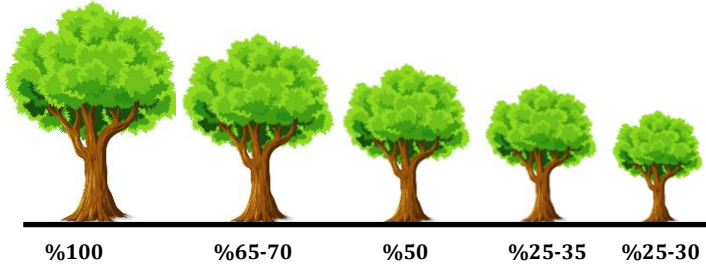
**M9;** bodur bir anaçtır. Çok erkenci ve yüksek verimlidir. Kök boğazı çürüklüğüne dayanıklı, ateş yanıklığı ve elma pamuklu bitine karşı hassastır. Zayıf ve kırılğan kök yapısı nedeniyle destek sistemine ihtiyaç duyar.

**M26;** kök sürgünü oluşturmaz. Oldukça yüzeysel köklüdür. Ağır ve drenajı kötü topraklar için uygun değildir. Kök boğazı çürüklüğüne orta derecede hassastır. Kış şartlarına M9 ve M7'den daha iyi dayanır.

**M7;** yarı bodur bir anaçtır. Spur Delicious gibi zayıf çeşitler hariç genellikle yüksek yoğunlukta dikim için kuvvetli bir anaçtır. Verimli ve değişik toprak tiplerine adaptasyonu iyidir. Elma pamuklu bitine ve kök boğazı çürüklüğüne hassastır. Ateş yanıklığına orta derecede dayanıklıdır. Rüzgârlı yerlerde M7 ağaçları aşırı üründen dolayı yatabilir.

**MM106;** ağaçları hafif ve kuru topraklarda daha küçük, verimli topraklarda daha büyük olur. Destek gerektirmez. Kök boğazı çürüklüğüne hassas olması nedeniyle ağır topraklı taban arazilere dikilmemelidir.

**MM111;** üzerine aşılı spur çeşitler yarı kuvvetli ağaçlar meydana getirirler. Kök bölgesinden oldukça az sürgün verir.



Kuvvetli	Yarı Kuvvetli	Yarı Bodur	Bodur	Süper bodur
MM109	MM111	MM106	M9	M27
Çögür (Tohum anacı)		M7	M26	

Bazı elma anaçlarının gelişme kuvvetlerine göre sınıflandırılması  
**DİKİM PLANLAMASI VE BAHÇE TESİSİ**

**Fidan Kalitesi;** fidanın hastalık ve zararlılardan arı, ismine doğru, ana kök, yan kökler ve saçak kökleri yeterince gelişmiş, toprak seviyesinden 10-15 cm yükseklikten aşılınmış ve aşı yeri iyi kaynaşmış, en az 1,5 m uzunluğunda ve 15-20 mm çapında olmasına özen gösterilmelidir. Dallı fidanlarda ise yaklaşık 60-80 cm'den başlayan gövde etrafında farklı yönlere dağılımı 6-8 adet yan dal olmalıdır.

**Dikim Sıklığı;** dikim sıklığı belirlenirken anaç ve çeşidin gelişme kuvveti, budama ve terbiye uygulamaları, toprak verimliliği, üreticinin bilgi ve deneyimi dikkate alınmalıdır.

Elma yetiştiriciliğinde anaçlara ve çeşitlere göre sıra arası ve sıra üzeri mesafeler

Anaç	Kuvvetli ve standart çeşit	Spur çeşit
	sıra üzeri x sıra arası (m)	sıra üzeri x sıra arası (m)
<b>M9</b>	0,8-1,2 x 3,5-4,5	---*
<b>M26</b>	1,2-1,5 x 3,5-4,5	0,8-1,2 x 3,5-4,5
<b>MM106</b>	2-3 x 3,5-4,5	1,5-2 x 3,5-4,5
<b>MM111</b>	3-4 x 4-5	2-3 x 4-5
<b>Çögür</b>	5-6 x 6-7	4-5 x 5-6

\*Çok zayıf gelişme gösterdiği için spur çeşit x M9 kombinasyonu önerilmez.

**Destek Sistemi;** bahçe eğer M9, M26 gibi bodur anaçlar ile kurulacaksa dikimden önce veya hemen sonra mutlaka destek sistemi kurulmalıdır. Daha küçük bahçelerde demir direkli payandalı sistemler tercih edilirken, daha büyük bahçelerde beton veya galvanizli demir direklerle destek sistemleri kurulabilmektedir. Bu noktada düşük maliyetli, bahçenin yaşamı boyunca sağlam kalacak, yönetimi kolay ve ihtiyaçlara cevap verebilen sistemlerin tercih edilmesi önemlidir.

**Dikim Yeri Hazırlığı ve Dikim;** her yıl yapılan toprak işlemesi sonucunda suyun ve bitki köklerinin alt kısımlara geçişini engelleyen "pulluk tabanı" oluşmuşsa, arazi dip kazan ile 50-60 cm derinlikte

sürülerek pulluk tabanı mutlaka kırılmalıdır. Arazi engebeli ise dikimden önce tesviyesi yapılmalıdır.

Fidanlar dinlenme periyodu içinde iken, yani ilkbahar gelişme periyodu başlamadan önce bahçeye dikilmelidir. Tüplü fidanlar ise yılın herhangi bir döneminde araziye dikilebilir. Kışları sert geçen bölgelerde ilkbahar dikimi uygunken, ılık geçen bölgelerde sonbahar dikimi daha uygundur.

Dikimden önce zarar görmüş, hastalıklı, fazla uzun ve çok kalın kökler budanmalıdır. Belirlenen dikim mesafesine göre kazık çakılarak, ip çekilmeli ve sıralar oluşturulmalıdır. Sıralar üzerinde fidanların yerleri bir kazıkla işaretlenmelidir. Fidanların işaretlenen noktaya dikilebilmesi için “dikim tahtası” kullanılmalıdır.



Fidanların aşu noktaları toprak yüzeyinden 10 cm yukarıda olacak ve tercihen güneşe bakacak şekilde ortadaki çentiğe yerleştirilir. Daha sonra kök bölgesi toprakla kapatılarak dikim yapılır. Fidanlar mutlaka topraktan söküldükleri derinliğe dikilmelidir. Fidanların çevresindeki toprak iyice sıkıştırılmalı böylece köklerin toprakla teması sağlanmalıdır. Dikimden hemen sonra mutlaka can suyu verilmelidir. Ülkemiz koşullarında dikimler, daha iyi güneş ışığı alımı ve havalanma sağlanması nedeniyle genellikle kuzey-güney istikametinde yapılmaktadır. Ancak bu istikamette çok kısa sıraların oluşması durumunda doğu-batı yönünde dikimler de yapılmaktadır.

## **GÜBRELEME**

Bahçe tesisinden önce mutlaka toprak analizi yaptırılmalı ve bahçe toprağının elma yetiştiriciliği için uygunluğu değerlendirilmelidir. Dikimden sonra da belirli aralıklarla yapılacak toprak ve yaprak analizleri ile de ağaçların gübre ihtiyacı belirlenmelidir. Analiz sonuçlarına göre zamanında ve önerilen miktarlarda bitkinin besin maddesi ihtiyacı karşılanmalıdır.

## **SULAMA**

Sulamada, su kullanım etkinliğinin artırılması ve fazla su tüketiminin önlenmesi için damla sulama sistemleri kullanılmalıdır. İlkbaharda ve meyve gelişme periyodu boyunca ağaçların su tüketimi artar. Suyun yetersiz olduğu durumlarda ağaç büyümesi geriler, meyve kalitesi düşer. Verilecek su miktarı; ekolojije, kullanılan anaca ve bitki yaşına göre

değişiklik gösterir. Bitkinin su ihtiyacı, toprak verileri, kök sistemi derinliği ve evapotranspirasyon verileri kullanılarak belirlenebilir. Sulama suyunun kalitesi ve pH'sının 6,5-8 arasında olması istenir.

### **BUDAMA VE TERBİYE UYGULAMALARI**

Budama ve terbiyenin nihai amacı, ağaç içinde iyi bir ışık dağılımı sağlamaktır. M7, MM106 ve MM111 gibi yarı bodur anaçlar nispeten daha iyi ışık tutmakta, ancak taç içerisinde ışık dağılımı zayıf olmaktadır. Dikimde verilen ağaç mesafesi ve anaç kararları, meyve bahçesinde ışık ile ilişkili problemlerin (birim alandan beklenen ürünün alınamaması, meyve kalitesinde düşüşler ve ekonomik performansın azalması) merkezidir.

### **Budama Kesimlerinin Çeşitleri**

Budamada kullanılan kesim çeşitleri temelde seyreltme kesimleri ve tepe kesimleri olarak ikiye ayrılmasına rağmen oluşturdukları fizyolojik etki ve uygulama farklılıkları nedeniyle spur budama ve tırnakla koparma kesimleri de bunlara ilave edilebilir.



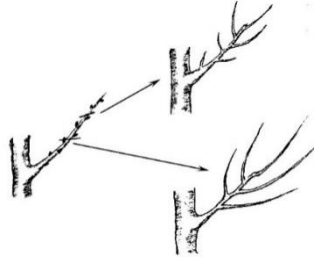
Kesim çeşitleri

**Seyreltme kesimi:** bir dalın gövde ile birleştiği noktadan tamamen çıkarılmasına denir. Bu kesimler genellikle taç içerisindeki dal fazlalığını ve gölgelemeyi azaltmak, ışık girişini arttırmak, meyvesiz ve verimsiz dalları çıkarmak için kullanılır. Ağaç içerisinde ışık dağılımını sağlamak için kullanılan önemli bir yöntemdir. Seyreltme kesimleri tepe kesimleri kadar sürgün büyümesini arttırmaz. Seyreltme kesimi, "yaka, gerdanlık" olarak isimlendirilen dalın dibindeki küçük kabartının hemen üzerinden yapılmalıdır.



## Seyreltme kesimlerinin yapılış şekli

Tepe kesimi: bir sürgünün veya bir dalın bir parçasının çıkarılması demektir. Tepesi kesilen dal ne kadar gençse ve ne kadar dik büyüyorsa etki o kadar daha büyük olur. Bir yaşlı dallarda yapılan tepe kesimleri ile genellikle çeşide göre değişmekle birlikte kesim noktasının altından 3-4 tomurcuktan dar açılı, kuvvetli, dik sürgünler çıkar. Tepe kesimleri dalları sertleştirir ve genç ağaçlar üzerindeki dik dallarda bu kesimleri kullanırken dikkatli olunmalıdır, çünkü bu dalları tekrar meyveli duruma döndürmek için “**dal eğme**” uygulamalarına ihtiyaç olacaktır.



Tepe kesimlerinin etkisi

Tepe kesimi, özellikle dikimde kamçı şeklinde fidan kullanılması durumunda yan dallanma sağlamak için hemen hemen bütün sistemlerde kullanılmaktadır. Ancak dallı fidanların dikilmesi durumunda ve sık dikim meyve bahçelerinde bazı terbiye sistemlerinde kullanılmasına gerek olmayabilir. Ayrıca Granny Smith, Fuji gibi ölü göz (ölü kol) oluşturma eğilimindeki çeşitlerde ve Starkrimson Delicious, Red Chief, Scarlet Spur gibi zayıf gelişme gösteren çeşitlerde, yarı bodur sistemlerde gelişmenin ilk 4-5 yılında hem liderde hem de yan (ana dal, daimî dallar) dallarda uygulanması gerekebilir. Yaşlı ağaçlarda, taç zayıf ve aşırı meyve gözüne sahip olduğundan, tepe kesimleri sürgün büyümesini teşvik eder ve meyve büyüklüğü arttırılabilir. Kuvvetli ve dik büyüyen sürgünlerin tepesi, her zaman aşırı sürgün büyümesini teşvik edeceğinden kesilmez.

Spur budama: bazı elma çeşitleri (Red Chief ve Starkrimson Delicious gibi spur çeşitler) çoğunlukla aşırı meyve gözü oluşturarak yetersiz sürgün gelişimi gösterirler. Bu tip ağaçlar çok sayıda zayıf ve çok dallı meyve



gözleri (çıtanak) oluşturur. Bu problemin çözümü, zayıf meyve gözlerinin bir kısmının seyreltilmesi ve fazla sık dallı çıtanaklarda tepe kesimdir. Böylece kalan meyve gözleri canlanır ve bir miktar sürgün büyümesini uyarır.

V kesimi (Dutch cutting): ağaç üzerinde bir dal herhangi bir nedenle çıkarılacaksa ve bu noktadan tekrar dal çıkışı arzu ediliyorsa “V kesim” yapılmalıdır. Böylece o noktadan daha geniş açılı, daha zayıf bir veya birkaç dal elde edilebilir.



“V” Kesim sonucu sürgün büyümesi

### ***Budama Zamanları***

Kış budaması: elma ağaçlarında budamanın büyük bir kısmı, ağaçların durgun olduğu kış döneminde yapılır. Kışın uzun süreli ve şiddetli soğukların olmadığı bölgelerde budama durgun periyotta herhangi bir zamanda yapılabilir. Fakat budama ile soğuklara hassasiyet arttığı için kışın sıcaklıkların çok düşük olduğu bölgelerde dikkatli olmak gerekmektedir. Böyle bir riske sahip bölgelerde budamayı şiddetli soğukların geçtiği tarihten sonra yapmak en uygundur.

Yaz budaması: yaz budaması, ağaçların aktif büyüme sezonu içerisinde yapılan uygulamaları kapsamaktadır. Ancak bu dönemde kış budaması kadar yoğun kesim yapılmamalıdır.

### **Terbiye**

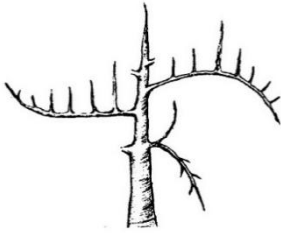
Terbiye, ağacın büyüme yönü veya formu ile ilgilidir ve genellikle istenilen ağaç şekli oluşuncaya kadarki periyotla sınırlıdır.

### ***Dal açma ve eğme:***

- Yan dalların gelişimini zayıflatarak lider hâkimiyetinin korunmasına yardım eder.

- Dalların kendilerine ayrılan alanda gelişmesini sağlar, diğer dallara müdahaleyi engeller.
- Yardımcı dal oluşum miktarını artırır. Yataya doğru dal yönetimi arttıkça ortalama sürgün uzunluğu azalırken, dal boyunca gelişen sürgün sayısı artar. Dal ne kadar yataya yakın olursa o kadar daha az büyür.
- Çiçek tomurcuğu oluşumunu, dolayısıyla meyve verimini artırır.
- Açısı geniş dallar üzerinde orta kuvvette kısa dalların gelişimi teşvik edilir. Dalların açısı geniş olduğu için ağaç içerisine daha iyi ışık girişi sağlanır. Böylece meyve kalitesi artar.
- Açısı geniş olan dalların dik olanlara göre gövde veya diğer bir dal ile birleşme noktası daha sağlamdır ve daha fazla yük taşır.

Dalların açılma zamanı, dalların sertliğine bağlıdır. En uygun zaman erken ilkbaharda büyümenin başlamasından hemen sonraki tarihlerdir. 1-2 yaşlı dallarda durgun dönemde de dal açma yapılabilir. O yılki sürgünlerde ise sürgün uzunluğunun 10-15 cm olduğu zaman en uygundur. Dal açımını müteakiben özellikle çok dik gelişen çeşitlerde sürgün uçları tekrar dip pozisyona yönelmektedir. Böyle dallarda tekrar dal açma yapmak gereklidir.



Dal eğme şekillerinin etkisi



Dal açtıktan sonra dik büyüme

Anaç veya çeşit erkenci ise aşırı dal açma, aşırı çiçek tomurcuğu üretimi ve yetersiz sürgün büyümesi ile sonuçlanacaktır. Örneğin, Starkrimson Delicious ve Red Chief gibi spur çeşitlerde, özellikle de zayıf anaçlar kullanıldığında dallar 60°'den daha fazla açıldığında sürgün gelişimi az olur ve dal üzerindeki gözlerin çoğu meyve gözüne döner. Starking Delicious ve Nothern Spy gibi çok dik büyüyen çeşitlerde dal açma uygulaması yapılması çok daha önemli ve faydalıdır.

**Çizme:** en uygun ağaç formunu oluşturmak için başvurulan tekniklerden biridir. Bu teknik, normal şartlarda sürgün oluşturmayacak olan bir tomurcuğun gelişmeye zorlanmasıdır. Özellikle ölü göz oluşturan ve

dallanması zayıf olan çeşitlerde rahatlıkla uygulanabilir. Gelişip sürgün oluşturması arzu edilen tomurcuğun üzerindeki kabuk tabakası, gövde çevresinin 1/3'ü uzunluğunda çizilir. Çizilen kabuk dokusunun çok kısa zamanda birleşmemesi için çizim genişliği yaklaşık 2-3 mm olmalıdır. Çizme sadece kabuk dokusunda uygulanmalıdır. Çizme için en etkili zaman, tam çiçeklenmeden yaklaşık 2 – 4 hafta öncedir.



Çizme tekniği ile sürgün oluşumu

### **Terbiye Sistemleri**

Dünya'da ihtiyaçlara göre bölgesel olarak geliştirilmiş birçok terbiye sistemi bulunmaktadır. Bunlar belirli bir üretim bölgesinde iklim, ekipman, işgücü ve pazar ihtiyaçlarını karşılamak için geliştirilmiştir. Bir meyve bahçesi sistemi her durumlara uygun olmamaktadır.

### **SEYRELTME**

Elmada pazar değeri yüksek ürün elde edilebilmesi için açan çiçeklerin %10-15'inin meyveye dönüşmesi yeterli olmaktadır. Aşırı meyve tutumu olan ağaçlarda meyve ağırlığı, meyve iriliği ve dolayısıyla meyve kalitesi düşmektedir. Ağaçlarda meyve yükü arttıkça, ağaç gelişimi zayıflar ve bir sonraki yıl ürün verecek olan çiçek tomurcuğu oluşumu da azalmaktadır.

Seyreltme meyve kalitesinin artırılmasına ek olarak, hasat ve boylama giderlerinin azaltılması, periyodisitenin (ağacın bir yıl meyve verip, bir yıl vermemesi) şiddetinin azaltılması, dal kırılmalarının engellenmesi, bitkinin soğuklara dayanımının artırılması, bitki koruma uygulamalarında başarının artırılması konularında da fayda sağlamaktadır.

## **Seyreltme Uygulamaları**

**Elle seyreltme:** zaman alıcı bir uygulama olması nedeniyle pratik olmamakla birlikte büyük ticari bahçeler için yüksek işçilik giderlerinden dolayı da ekonomik değildir. Ancak iklim koşullarındaki değişkenlik (ilkbahar geç donları, dolu, aşırı yağmurlar, rüzgâr, yüksek sıcaklıklar) ile hastalık ve zararlılar, ürününü garanti altına almak isteyen üreticiler için elle seyreltme uygulamasını daha cazip kılmaktadır.

Elmada, haziran dökümünden sonra hüzmadaki en sağlıklı bir veya iki meyve bırakılarak elle seyreltme yapılır. Seyreltmede; zararlanmış, zayıf gelişen kalitesiz meyveler koparılır. Seyreltmenin şiddetine, ağaç üzerindeki meyve sayısına göre karar verilir. Meyve yükünün aşırı olduğu durumlarda bazı hüzmelerde hiç meyve bırakılmaz.

Elle seyreltmenin tam çiçeklenmeden sonraki 30-35 gün içinde yapılması, bir sonraki yılın çiçek tomurcuğu oluşumunu artırması bakımından önemlidir. Bodur veya zayıf gelişen ağaçlarda ise meyve başına düşen yaprak sayısı, kuvvetli gelişen ağaçlara göre daha azdır. Çeşitlere göre değişmekle birlikte, genel olarak gövde kesit alanının her cm<sup>2</sup>'sine 4-6 adet meyve düşecek şekilde meyve sayısının azaltılması, optimum meyve büyüklüğü için idealdir.

**Mekanik seyreltme:** meyveler kolay berelendiği için bu gibi metotlar elmalar için tavsiye edilmemektedir. Mekanik çiçek seyrelticiler, işgücü ve maliyetleri azaltmakla birlikte ilkbahar geç donlarının görüldüğü bölgeler için kullanımları uygun değildir.

**Kimyasal seyreltme:** meyve yetiştiriciliğinde, yüksek işçilik ücreti nedeniyle elle seyreltmeye alternatif olarak çiçek ve meyve döneminde uygulanabilen çok sayıda kimyasal seyreltici geliştirilmiştir. Kimyasal seyreltmenin, maliyetleri azaltma ve meyve kalitesini artırma yönünde olumlu etkileri olsa da zaman zaman aşırı seyreltmeye neden olması, yapraklarda zarar meydana getirmesi ve yıllara göre tutarsız sonuçlar elde edilmesi gibi dezavantajları vardır.



## Elma'da çiçek seyreltici uygulanmamış çiçeklerin görünümü

Meyve ağaçlarında çiçek seyreltmesi amacıyla nem çekici kimyasallar, bitki büyümesini düzenleyici maddeler, gübreler ve fotosentez inhibitörleri kullanılmaktadır. Meyve yetiştiriciliğinde kullanılan seyrelticilerin etkinliği, tür/çeşit, iklim faktörleri, kimyasal türü ve uygulama dozu, ağacın fizyolojik yapısı gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Bu nedenle üreticiler, kimyasal seyreltme uygulamalarından önce bahçelerinde, gerekli gözlem ve analizleri yapmalıdırlar. Uygulama öncesi, sırası ve uygulama sonrası koşulların sağlıklı bir şekilde değerlendirilmesi, beklenen etkiye ulaşılması açısından önemlidir. Uygulamadan önce; hava sıcaklığı, nispi nem, rüzgâr hızı ve yönü, uygulama zamanı, ağaç gelişiminin veya meyve gelişiminin durumu, ağaç yaşı, çeşit, ağaç kuvveti, ağacın önceki yıl üretim miktarı, hangi kimyasalların veya karışımların kullanılacağı ve uygulama dozu; uygulamadan sonra ise uygulama sonrası hava koşulları ve bitki tepkisi değerlendirilmesi gereken önemli noktalaradır.

## **YABANCI OT MÜCADELESİ**

Elma bahçelerinde biçme, toprak işleme, malç veya herbisit kullanımı ile yabancı ot mücadelesi yapılabilmektedir. Biçme yönteminin erozyon kontrolünü sağlaması, toprağın organik madde miktarını artırması, bahçenin güzel görünmesi gibi avantajlarının yanı sıra, zamanında yapılmazsa yabancı ot tohumlarının yayılması, yabancı otların elma ağaçları ile su ve besin maddesi yönünden rekabete girmesi, biçim sırasında gövdelerin zarar görmesi gibi dezavantajları da mevcuttur. Ayrıca bodur anaçların kullanıldığı elma bahçelerinde toprak işleme minimum olmalıdır. Zira bu anaçlar genellikle saçak köklü ve kökleri toprak yüzeyine çok yakın olduğundan toprak işleme esnasında kökler zarar görmekte ve bitki strese girebilmektedir. Özellikle destek sistemi olarak tel ve direk tesis edilmiş sık dikim bahçelerde sadece sıra araları işlenebildiği için sıra üzerleri otlu kaldığından tarım aletleri ile toprak işleme uygun değildir. Bu gibi bahçelerde yabancı ot kontrolü, herbisitlerle yapılabilir. Eğer herbisit kullanılmak istenmez ise dikim yılından itibaren sıra üzerlerine ot, sap veya saman ile malç yapılarak ya da bu amaç için geliştirilmiş ticari malçlar kullanılarak da yabancı ot çıkışı önemli ölçüde kontrol altına alınabilmektedir.

## ELMA HASTALIK VE ZARARLILARI

Elma karaleke, külleme, ateş yanıklığı, kök ve kök boğazı çürüklüğü ve elma mozaik virüsü hastalıkları ile elma iç kurdu, yaprak bitleri, kırmızı örümcek, San Jose kabuklu biti, yaprak büklenler, elma testereli arısı, elma göz kurdu, elma pas akarı, elma ağ kurdu, elma gövde kurdu ve elma pamuklu biti elma yetiştiriciliğinde yaygın görülen zararlılar olmakla birlikte burada en önemli bazı hastalık ve zararlılar üzerinde durulmuştur.

### Elma Zararlıları

#### Elma İç Kurdu (*Cydia pomonella* L.)

İlkbahar ergin çıkışları (birinci döl) genellikle Mayıs (bazı yıllar Nisan ortalarında) ayında başlar, temmuz ortalarına kadar devam eder. İlkbaharda çıkan kelebekler, yumurtalarını daha çok meyve buketlerine yakın olan yapraklara, bir kısmı da genç meyvelere bırakır. İkinci döl erginleri ise daha çok meyvelere olmakla birlikte, meyveleri çevreleyen yapraklara da bırakır.



Elma iç kurdu larvası ve yumurtası (M. Yeşilirmak)

**Zarar şekli;** yumurtalar açıldıktan sonra genç larvalar meyveye girer, sonra merkeze doğru tünel açar ve çekirdekler üzerinde beslenirler. Olgunlaşanlar meyveden çıkar ve ağaç kabuklarının arasında veya toprakta bulunan kalıntılar arasında kokon örer. Bunlar sonra pupa olarak aynı yılın yaz erginleri şeklinde ya da uyku dönemine geçmeleri halinde ertesi ilkbaharda, birinci döl erginleri ile birlikte çıkarlar. Genellikle iki bazen üç döl verebilir.



Elma iç kurdu ergini ve meyvedeki zararı (B. Yaman)

**Mücadelesi;** biyoteknik mücadele ile zararlının doğal yaşam döngüsüne müdahale edilir ve zarar oluşmadan zararlı yok edilir. Zararlı larvaların pupa olmasını önlemek için gevşek ağaç kabukları temizlenir ve bitki artıkları bahçeden uzaklaştırılır.

#### **Biyoteknik mücadele**

**Çiftleşmeyi engelleme tekniği;** uygulama zamanını tespit etmek için Elma iç kurdu erginlerinin doğada ilk çıkış zamanını belirlemek önemlidir. İlkbaharda ilk erginin yakalanması ile birlikte uygulama yapılacak bahçeye dekara 100 adet feromon yayıcı asılır. Her ağacın dört yönüne birer adet olmak üzere dört, sınırdaki ağaçlara ise dört yönüne ikişer adet olmak üzere sekiz adet yayıcı asılır. Yayıcılar ağaç yüksekliğinin 2/3'üne denk gelen yüksekliğe asılır. Yayıcıların etki süresi 120-140 gün olduğu için sezon boyunca bir kez uygulama yapılır.



Çiftleşme engelleyici olarak kullanılan feromon yayıcı (B. Yaman)

#### **Elma Yaprakbitleri (*Aphis spp.*)**

Koloniler halinde yaşarlar. Kışı genellikle dölllenmiş yumurta döneminde sürgün ve gövde üzerinde geçirirler. Çiftleşerek ana konukçuları üzerine yumurtalarını bırakırlar. Bitki özsularını emerek zarar yaparlar. Yoğunluğu fazla olduğunda özellikle genç bitkileri kurutabilir. Beslenmeleri sırasında salgılamış oldukları toksik maddeler genellikle anormal büyüme ve şekil bozukluklarına neden olur. Yaprakbitlerinin

bazı türleri bitki virüs hastalıklarının taşınıp yayılmasında önemli rol oynar.



Elmada yaprakbiti zararı (B. Yaman)

### **Mücadele**

**Kültürel mücadele;** yaprakbitlerinin çoğalmalarını engellemek amacıyla bahçe ve tarla içerisindeki yabancı otlar imha edilmeli, toprak sürümüne özen gösterilmeli, bulaşık bitkiler yok edilmeli, konukçusu olmayan bitkilerle münavebe yapılmalı, sık dikimden ve gereksiz sulamadan kaçınılmalı ve fazla azotlu gübre kullanılmamalıdır.

**Biyolojik mücadele;** birçok doğal düşmanı olup bunları korumak için seçici ilaçların kullanımına özen gösterilmelidir.

**Kimyasal mücadele;** parazitlenmenin yüksek olduğu bahçelerde ilaçlama yapılmaz. Pembe tomurcuk veya çiçek taç yapraklarının döküldüğü dönemde Gri yaprakbiti için :%1 sürgün, Kırmızı gal yaprakbiti için %5 sürgün bulaşıklığı olursa, yapraklı dönemde %15 sürgün Yeşil yaprakbiti ile bulaşıksa ilaçlama yapılır.

### **Akarlar**

Akdiken Akarı (*Tetranychus viennensis*), İki Noktalı Kırmızı Örümcek (*Tetranychus urticae*), Avrupa Kırmızı Örümceği (*Panonychus ulmi*), Meyve Kahverengi Akarı (*Bryobia rubrioculus*), Yassı Akar (*Cenopalpus pulcher*) ve Pas Akarı (*Aculus schlechtendali*) elmada zarar oluşturan akarlardır. Kışı genellikle döllenmiş dişi halinde meyve ağaçlarının kabukları altında, çatlaklarında, yere düşmüş bitki artıkları arasında ve toprakta toplu halde geçirirler; bazıları ise yumurta halinde dal, sürgün ve tomurcuklarda geçirir. Genellikle yılda 8-10 döl verirler. Genel olarak zararlı yoğunluğuna göre bitkide sarımsıdan bronz renge kadar değişen belirtiler ile yapraklarda bükülme ve kıvrılmalar görülmektedir.



Yapraklarda sararma, kuruma ve dökülmeye doğrudan, fotosentezin azalması ve virüs hastalıklarını taşıması ile de dolaylı zarar meydana getirirler. Zararlının meyvelerde beslenmesi sonucunda soluk, sarı ve kahverengi lekeler oluşur.



Elma yapraklarında akar zararı (B. Yaman)



Avrupa kırmızı örümceğinin yapraktaki zararı (B. Yaman)

### **Mücadele**

**Biyolojik mücadele;** birçok doğal düşmanı olup bunları korumak için seçici ilaçlar kullanılmalıdır.

**Kimyasal mücadele;** yoğunluk varsa kış ilaçlaması yapılır. Yaz mücadelesinde çiçek dökümünden sonra 100 yaprakta örnekleme, ilk ilaçlama ise 8-10 akar/yaprak yapılabilir.

### **Elma Hastalıkları**

#### **Elma Karalekesi (*Venturia inaequalis*)**

Hastalığın belirtileri ağacın yaprak, meyve ve sürgünlerinde görülür. Yaprak enfeksiyonları sebebiyle fotosentez ve solunum gibi yaşamsal faaliyetler engellendiğinden ağaç yıldan yıla zayıflamaktadır.



Karaleke hastalığının yaprak ve meyvedeki belirtisi (B. Yaman)

### **Mücadele**

**Kültürel mücadele;** sonbaharda yere dökülen ve enfeksiyon kaynağı olan karalekeli yapraklar toplanıp yakılmalı veya sürüm ile toprağa gömülmelidir. Sıracalı dallar budanıp yakılmalıdır. Ağaçlar, yaprakların daha hızlı kurumasını sağlayacak hava akımına izin verecek uygun aralıklar ile dikilmelidir.

**Kimyasal mücadele;** İlaçlı mücadele tahmin ve erken uyarı esasına göre yapılmalıdır. Buna göre;

Birinci ilaçlama; askospor uçuşu+duyarlı fenolojik dönem+enfeksiyon periyodu oluştuğunda,

İkinci ve diğer ilaçlamalar için ise; ilacın etki süresi+ enfeksiyon periyodu oluştuğunda yapılmalıdır. Çiçeklenme öncesinde bakırlı preparatlar kullanılmalıdır.

### **Elma Küllemesi (*Podosphaera leucotricha*)**

Fungus kışı odun ve meyve gözlerinin pulcukları arasında canlı olarak misel halinde geçirir. İlkbaharda tomurcuklar uyanırken fungus da gelişmeye başlar; genç sürgünlerin ve taze yaprakların üzerini beyaz bir keçe gibi kaplar; yaprağın iki yüzünü de enfekte eder.

Konukçuları elma ve armuttur. Yaprak enfeksiyonları daha çok genç yapraklarda görülür. Yaprağın genelde alt yüzünde bazı hallerde üst yüzünde de dağınık unlu beyaz lekeler halinde konidiler görülür. Enfekte olan çiçeklerin taç yaprakları kalınlaşır. Bu çiçekler, normal gelişme gösteremezler. Hasta dallar üzerindeki enfekteli çiçekler zamanla kururlar.



Külleme hastalığının yapraklardaki belirtisi

### **Mücadele**

**Kültürel Mücadele;** kış budamasında gözden kaçan veya tepe tomurcukları küllemeli olarak gelişme gösteren sürgünler, yaprak ve çiçek demetleri mümkün olduğu kadar toplanıp imha edilmelidir. Hastalık etmeni sıcak ve güneşi bol alan bahçelerde şiddetli seyrettiği için bahçe tesis edilirken direkt güneş ışığı alan yerlerde bahçe kurulmamalı ve bahçede gölgeleme yapılmalıdır.

**Kimyasal Mücadele;** 1. İlaçlama: Pembe çiçek tomurcuğu döneminde, 2. İlaçlama: Çiçek taç yaprakları % 60-70 döküldüğü dönemde, 3. ve diğer ilaçlamalar: Birer hafta ara ile mayıs sonuna kadar, diğer ilaçlamalar 10 gün ara ile haziran sonuna kadar yapılır.

### **Fındık Dal Kanseri (*Nectria galligena*)**

Etmen, genel olarak fındıkta zarar yapmakla birlikte elma gibi yumuşak çekirdekli meyve türlerinde de zarara neden olmaktadır. Fungus kışı kanserli dokularda misel olarak geçirir. Nemli havalarda yaralardan girerek hastalık oluşturur. Serin ve nemli havalar hastalığın gelişmesini sağlar. Arazi koşullarında enfeksiyon 5-16°C'de meydana gelir. Enfeksiyon genellikle dallarda oluşurken, hasat zamanının yağışlı geçtiği dönemlerde meyvelerde de hastalık belirtileri görülebilir.

**Mücadele;** kanserli dallar kesilip bahçeden uzaklaştırılmalıdır. Yaprak dökümünden hemen önce Bordo bulamacı veya Bakırlı preparat uygulanmalıdır. Yetiştiricilikte hastalığa dayanıklı veya toleranslı çeşitler kullanılmalıdır.



Hastalığın elma dallarındaki belirtisi (<https://www.weedimages.org/>)

### ***Phytophthora* Kök ve Kökboğazı Çürüklüğü [*Phytophthora cactorum*, *Phytophthora* spp.]**

Hastalıklı ağaçlarda genel bir gelişme geriliği söz konusudur. Kök ve kökboğazı çürüklüğü belirtileri görülen ağaçların yaprakları ilkbaharda sararır. Yapraklar normalden küçük kalır ve yaprak sayısı azalır. Sonbaharda bu renk değişikliği genellikle yaprakların morumsu ve bronz bir renk alması şeklinde olmaktadır. Hastalığın diğer belirtileri ise; birçok ağaçta sürgün ucu gelişimi, meyve büyüklüğü ve verimin azalması; gözle görülen kanser ve renk değişiklikleri, toprak seviyesinde ve altında ya da kökboğazında kabuk çürüklüğüdür.



Hastalığın kök ve ve gövde de belirtisi (<https://www.weedimages.org/>)

### **Mücadele**

**Kültürel Mücadele;** fidanlıklar ve meyve bahçeleri fazla su tutan ağır topraklarda kurulmamalı, kurulmuşsa drenajı sağlanmalıdır. Hastalıktan arı, sağlıklı fidan kullanılmalıdır. Bahçe tesisinde hastalığa karşı daha dayanıklı olduğu bilinen anaçlar tercih edilmelidir. Taban

suyunun yüksek olduğu arazilerde sırta dikim yapılmalıdır. Aşırı sulamadan kaçınılmalı ve suyun bitkiye değmesi engellenmelidir. Damla sulama tercih edilmeli fakat damlatıcılar bitkiye çok yakın çekilmemelidir. Toprak işleme sırasında kök ve kökboğazının yaralanmamasına dikkat edilmelidir. Makine ve aletlerin temizlenmesi, atık yığınlarının imha edilmesi, kalan kökler ve enfekte yaprakların kaldırılması gibi hijyen önlemleri uygulanmalıdır.

**Kimyasal Mücadele;** ilaçlama, koruyucu olarak dikimle birlikte yapılabilir. Hastalığın görüldüğü bahçelerde ise toprak ve yaprak uygulamaları şeklinde yapılır.

### **HASAT VE DEPOLAMA**

Doğru zamanda hasat edilmeyen elmaların hasat sonrası ömrü kısılır, tat ve renk yeterince oluşmaz. Ayrıca elmalarda fizyolojik bozukluklar görülür. Örneğin, erken hasatta özellikle Granny Smith elmalarında kabuk yanıklığı; geç hasatta ise Starking Delicious elmalarında Braeburn Kararması görülür. Elmalarda kullanılan hasat kriterleri şunlardır:

**Gelişme süresi;** tam çiçeklenme döneminden hasada kadar geçen gün sayısını ifade eder. Bir ağaçtaki çiçeklerin %80-85'inin açtığı dönem, tam çiçeklenme olarak kabul edilir.

**Meyve eti sertliği;** meyve eti sertliği penetrometre ile ölçülür. Bu amaçla elmalarda 11.1 mm prob ucu kullanılır. Elmanın ekvatorial bölgesinden karşılıklı her iki taraftan kabuk soyulur ve penetrometre ucu meyve etine batırılarak (prob ucundaki çizgiye kadar) değer okunur. (1 kg = 2.243 libre = 10 Newton)

**Nişasta parçalanması;** meyvede fotosentez sonucu biriken nişasta, olgunlaşmayla şekere dönüşür. Bu dönüşüm, iyot çözeltisi (Tentürdiyot) kullanılarak belirlenebilir. Elma ekvatorial bölgeden ikiye düz bir şekilde kesilir. Kesik yüzey 1-2 dakika iyot çözeltisine maruz bırakılır. Nişastalı kısımlar koyu renkte, şekerli kısımlar beyaz renkte görülür. Ortaya çıkan renk değişimleri ve optimum hasat zamanı, çeşide göre farklılık gösterdiğinden, her çeşit için önceden oluşturulmuş nişasta skalaları yardımı ile yaklaşık hasat zamanı tahmin edilir.



Bazı elma çeşitlerine ait nişasta skalaları

**SÇKM (%)**; meyve suyundaki suda çözünebilir kuru madde miktarı refraktometre ile ölçülür.

**Meyve rengi**; çeşide özgü rengin tam ve homojen olarak oluşması gerekir. Meyve rengi renk cihazları ile okunabildiği gibi bu amaçla renk kartları da kullanılabilir.

Bazı elma çeşitlerinin gelişme süresi, meyve eti sertliği ve SÇKM değerleri

Çeşit adı	Gelişme süresi (gün)	Meyve eti sertliği (libre)	SÇKM (%)
<b>Golden Delicious</b>	150-155	12-16	11-12
<b>Starking Delicious</b>	155-160	12-14	11-12
<b>Granny Smith</b>	180-190	18-20	13-14
<b>Fuji</b>	170-180	16-18	16-17
<b>Gala</b>	110-160	16-18	12-13
<b>Cripps Pink (Pink Lady™)</b>	190-210	18-20	13-14
<b>Scarlet Spur</b>	170-180	16-18	10-11
<b>Amasya</b>	155-165	17-19	13-14

Bazı yıllar bahsedilen hasat kriterleri birbiriyle uyumlu olmamaktadır. Böyle durumlar için çeşitli indeksler geliştirilmiş olup en yaygın kullanılanı Streif İndeksi (SI)'dir. SI değeri 0,9-1,1 arasında olmalıdır.

$SI = \frac{\text{meyve eti sertliği değeri}}{(\text{SÇKM değeri} \times \text{nişasta parçalanması değeri})}$ .

### **Elmayı nasıl hasat etmeliyiz?**

Hasat sezonu başlamadan önce hasat işçilerinin temini ile toplama kaplarının ve kasaların sağlamlığı ve hijyeni kontrol edilmelidir. Hasat işçileri tecrübeli olmalıdır. Meyve ağaçtan toplanırken, avuca sağlam bir şekilde oturtulmalı, sıkmadan ve hafif dönme hareketi ile meyve sapının meyve dalına bağlandığı boğumdan ayrılması sağlanmalıdır. Elmalar toplanırken parmak ile sıkılmamalı, elmalara tırnak ve yüzük teması olmamalıdır. Özellikle, Cripps Pink çeşidinde hasat kasım ayının ortalarına doğru yapıldığından, bu dönemde meyve kabuğu üzerinde ince bir çiğ tabakası oluşmaktadır. Bu durum, parmak izi oluşumunu artırdığından, bu çeşitle kurulu bahçelerde hasadın gün içinde çiğ tabakası kalktıktan sonra yapılmasına özen gösterilmelidir. Bir ağacın her tarafında elmalar aynı olgunlukta olmadıkları için hasat mümkünse en az iki seferde tamamlanmalıdır. Elmalar toplama kaplarından bahçe kasalarına ya da büyük kasalara aktarılırken elmanın zarar görmemesine dikkat edilmelidir.



Elma hasadı ve toplama kabı

### **Elmalarda hasat sonrası yapılan uygulamalar**

**1-MCP;** yaşlanma hormonu olarak bilinen etileni baskılayarak elmanın yaşlanmasını geciktirir. Bu sebeple 1-MCP, hasattan hemen sonra elmalar soğuk hava deposuna girmeden önce uygulanır. Uygulama, genel olarak 625 ppb dozunda, 10-20°C sıcaklıkta ve 12-24 saat süreyle yapılmaktadır. Ayrıca 1-MCP, özellikle büyük bahçelerde hasat döneminin yönetilmesi için hasat öncesinde de kullanılmaktadır.

**Kalsiyum (Ca);** meyve dokusunda bulunan kalsiyum meyvenin bütünlüğünün korunmasında önemli rol oynar. Hasat sonrası duşlama ünitesine Ca çözeltisi (2 dakika süreyle %7-7,5 CaCl<sub>2</sub>) ilave edilerek Ca uygulaması yapılır.

**Mumlama;** elmalara parlak bir görünüm kazandırmak, su kaybını azaltmak ve pazar talepleri doğrultusunda uygulanmaktadır.

### **Elmaların depolanması**

Normal atmosferli (NA) depolar; ısı ve nem yalıtımıyla sıcaklık ve nem kontrolü sağlar. Soğutma sistemi iyi seçilmelidir. Soğutucu yüzeyinden verilen havanın sıcaklığı ile istenen oda sıcaklığı arasındaki fark birbirine yakın olmalıdır. Sıcaklık ve nem, depolama süresince kayıt altına alınmalıdır. Depo içi hava hareketinin ve deponun havalandırmasının tam sağlanması gereklidir. Depo odasının nem değeri meyvede su kaybına neden olmayacak seviyede tutulmalıdır. Kontrollü atmosfer (KA) depolar; NA depolamaya ilave olarak gaz yalıtımıyla depo içerisinde gaz kontrolünü sağlar. KA depolarda NA depolardan farklı olarak özel kapılar, azot jeneratörü, CO<sub>2</sub> temizleyicisi, basınç düzenleyicisi, basınç valfleri, kontrol ünitesi, etilen absorbesi, gaz sensörleri bulunur. KA depolamada hangi atmosfer bileşiminin depolanacak elma çeşidine uygun olduğunu çok iyi bilmek gerekir. Dinamik kontrollü atmosfer (DKA) depolarda, KA depolara ilaveten içerisine yerleştirilen elmaların dayanabileceği minimum O<sub>2</sub> seviyelerini belirleyen sensörler bulunur. Bu sistemle elmalar %0,3-%0,5 seviyesindeki O<sub>2</sub> ile daha uzun süre depolanabilirler. KA ve DKA depolarda atmosfer bileşimi insan sağlığına uygun olmadığı için, odalara iyice havalandırmadan girilmemelidir.

### **Bazı elma çeşitlerinde depolama koşulları**

<b>Çeşit</b>	<b>Sıcaklık (°C)</b>	<b>Oransal nem (%)</b>	<b>CO<sub>2</sub> (%)</b>	<b>O<sub>2</sub> (%)</b>
<b>Golden Delicious</b>	0	90-95	1-3	0.7-3
<b>Red Delicious</b>	0	90-95	1-3	0.7-3
<b>Granny Smith</b>	0	90-95	1-3	0.8-2
<b>Cripps Pink</b>	0	90-95	1-3	1-2
<b>Fuji</b>	0	90-95	1-2	1-2
<b>Gala</b>	0	90-95	1-3	0.6-2



Depolama sürecinde iyi bir pazar bulunduğunda veya pazarlama planı çerçevesinde elmalar depodan çıkarılır. Depodan çıkarılan elmalarda, pazarın isteklerine göre seçim, sınıflandırma, boylama, ambalajlama ve etiketleme işlemleri yapılır.

Taşıma sırasında elmalar bir kaptan diğerine aktarılacaksa maksimum özen gösterilmelidir. Taşıma, güneşe ve rüzgâra maruz bırakılmadan en kısa sürede yapılmalıdır. Kasalar, soğuk depo içerisinde ve işleme tesisinde forklift vb. ile taşınırken çok dikkat edilmelidir. İşleme ünitesinde elmalar temiz su içerisinde ve bantlarda taşınır. Paketlenen elmalar kapalı frigofirik araçlar ile taşınmalıdır. Uzak ülkelere gidecek elmalar için frigofirik konteynirler kullanılmalı, hatta KA konteynirler tercih edilmelidir.

### **Hasat sonrası dönemde elmalarda görülen bazı fizyolojik bozukluklar**

**Nem düzensizlikleri;** soğuk oda içerisinde nemin az ya da çok olması durumunda ortaya çıkar. İyi bir soğutma ve nemlendirici sistemi ile sorun çözülür.

**Kabuk yanıklığı;** kabukta düzensiz şekilde önce kahverengi-bronz sonra siyah lekeler halinde görülür. Lekeler meyve etine geçmez. Red Delicious ve Granny Smith elma çeşitleri hassastır. Kabuk yanıklığının nedenleri arasında; hasat öncesi sıcak ve kuru havalar, erken hasat, depo havalandırmasının yetersiz olması ve uzun süre depolama yer alır.

**Acı benek;** küçük, kahverengi, biraz kuru, hafif acı ve meyve etinde 3-5 mm çaplı lezyonlar şeklinde görülür. Kalsiyum eksikliğinden kaynaklanır. Önlemek için yetiştirme koşullarında haziran dökümünden sonra 3-5 kez Ca uygulamaları yapılmalıdır. Hasat sonrası duşlama ünitesine de %7-7.5 CaCl<sub>2</sub> ilave edilebilir.

**İç sulanması;** meyvede hücre arası boşlukların sıvı ile dolması sonucu meyve dokusunda saydam ve dağınık sulu alanlar oluşur. Kurak ve yarı kurak bölgelerde daha fazla görülür. Hasat geciktiğinde düşük sıcaklıklar yaşanır iç sulanması artar. Meyve olgunlaşma öncesi aşırı sıcaklıklara maruz kalırsa ağaçtayken iç sulanması görülür. Yeterli ve dengeli beslenmeme bu bozukluğun ortaya çıkmasında etkilidir.

**Yüksek karbondioksit zararı;** özellikle KA depolamada görülür. Çeşide uygun atmosfer bileşimi sağlanmadığında, KA sistem arızası varsa ve KA odasında yeterince hava hareketi oluşmadığında bu belirti ortaya çıkar. Meyve kabuğunda buruşuk, düzensiz şekilli, kırmızı, kahverengi veya siyah renkli lezyonlar oluşur. Lekeler önce sulu daha sonra kuru olup,

hafif çukurlaşmalar görülebilir. İlerleyen aşamada meyve etinde de öz kararması ve süngerimsi görünüm ortaya çıkar.

**Düşük oksijen zararı;** özellikle DKA ve KA depolamada görülür. DKA depolamada minimum O<sub>2</sub> seviyesi doğru tespit edilmediyse, çeşide uygun atmosfer bileşimi sağlanmadıysa ve KA ve DKA sistemi arızalıysa bu belirti ortaya çıkar. Oda içerisinde fermantasyon kokusu hissedilir. Meyve kabuğunda koyulaşma ve morarma olur. Kabuk yüzeyinde hafif çukurlar oluşabilir. Kabuktaki bu lekeler haşlanmış görünümündedir. Kabuk altında sulu, soluk ve kahverengi mantar dokusu gelişir.



Kabuk yanıklığı

Acı benek

İç sulanması

### Hasat sonrası dönemde elmalarda görülen bazı hastalıklar

- Yüzeysel küfler
- Mavi küf (*Penicillium expansum*, *Penicillium italicum*)
- Gri (kurşuni) küf (*Botrytis cinerea*)
- Siyah çürüklük (kahverengi çürüklük) (*Alternaria alternata*, *Alternaria mali*, *Alternaria tenuisime*)
- Mucor çürüklüğü (*Mucor piriformis*)
- Rhizopus çürüklüğü (*Rhizopus stolonifer*)
- Acı çürüklük (*Glomerella cingulata*)
- Monilya (*Monilinia fructigena*)

Hastalıkların önlenmesinde; bahçe temizliği ve hasat öncesi dönemdeki bitki sağlığı uygulamalarının zamanında ve uygun kimyasallarla yapılması önem taşımaktadır. Elmanın kendisi, hasat işçileri, toplama kapları, bahçe kasaları, elma taşıma sistemleri, depo odaları ve depo malzemeleri temiz olmalıdır. Hasat sezonu başlamadan önce, bulaşmayı önlemek için kullanılacak yerler ve malzemelerin hijyeni ve dezenfeksiyon işlemlerinin yapılması gerekir.