



TAGEM
AR-GE & İNOVASYON



Avokado ve Kivi Yetiştiriciliği

ERDEMLİ MERSİN 2022

AVOKADO ve KİVİ YETİŞTİRİCİLİĞİ

Editörler

Dr. Ayhan AYDIN

Dr. Veysel ARAS

Önsöz

Ziraat Odaları meslek hizmetleri görmek, çiftçilerin müşterek ihtiyaçlarını karşılamak, meslekî faaliyetlerini kolaylaştırmak, çiftçilik mesleğinin genel menfaatlere uygun olarak gelişmesini sağlamak, meslek mensuplarının birbirleri ve halk ile olan ilişkilerinde dürüstlüğü ve güveni hâkim kılmak, meslek disiplin ve ahlâkını kollayıp gözetmek, çiftçilikle iştigal edenlerin meslekî hak ve menfaatlerini korumak amacıyla kurulan, tüzel kişiliğe sahip kamu kurumu niteliğinde meslek kuruluşlarıdır. Akdeniz'in ve Mersin'imizin yıldızı olan ilçemizdeki Erdemli Ziraat Odamız 1964 yılında açılmıştır.

Kuruluşumuzdan bu yana aynı kararlılık ve azimle çalışmalarımız devam etmektedir. Artan dünya nüfusu ve pazar ihtiyacına karşılık ilçemiz de her çeşit meyve ve sebze yetiştiriciliği sıfır(0) rakımdan 1500 rakıma kadar 12 ay boyunca üretim yapılmaktadır. Yetiştirilen ürünlerin yanı sıra ilçemizin tropikal ve subtropikal meyve yetiştiriciliğine de çok uygun olduğu görülmüştür. Erdemli Ziraat Odası olarak çalışmalarımızı bu yönde arttırdık. Yapılan deneme çalışmaları sonucunda bölgemizde avokado ve kivi yetiştiriciliğinin gerek ülke ekonomisine katma değeri gerekse çiftçi ekonomisine katkısı bizleri mutlu etmiştir ve bizim konudaki sorumluluğumuzun giderek arttığı izlenimi oluşmuştur. Bu izlenim ve sorumluluk bilinciyle her yıl düzenli eğitimler düzenleyerek, uygulamalı teknik geziler yaparak ve elimizi tamamen taşın altına koyarak sertifikalı kaliteli güvenilir fidan temini için fidan üretim tesisimizde ürettiğimiz fidanlarla bütün çiftçilerimize destek vermeye başladık. Bu kitapçık Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsünde yapılan eğitim çalışmalarındaki bilgilerin derlenmesiyle oluşturulmuştur. Bu kitabın hazırlanmasında her türlü teknik desteği bizlerden esirgemeyen Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürü ve personeline Kurumum ve çiftçilerim adına teşekkür ediyorum.

Ülkemizin ve çiftçilerimizin her daim ilerlemesi için çıktığımız bu yolda onların hizmetkârı olmaya devam edeceğiz.

Rasim ŞAHİN
Erdemli Ziraat Odası Başkanı
ERDEMLİ-2022

Subtropik meyve yetiştiriciliği, subtropik iklim kuşağında yer alan mikroklima özelliklere sahip bazı ülkelerde yapılmaktadır. Subtropikal iklim meyvelerini bu kuşağın dışında yetiştirmek çok güçtür. Anadolu genel anlamıyla orta iklim kuşağında bulunmaktadır. Fakat yeryüzünün topografik yapısının farklı oluşu çok çeşitli iklim bölgelerinin oluşumuna yol açmıştır. Ülkemizde sadece uygun ekolojiye sahip olan Akdeniz Bölgesinde ancak Antalya, Mersin, Adana ve Hatay'ın bazı mikroklima özelliği gösteren bölgelerinde subtropik meyvelerin yetiştirilme şansı bulunmaktadır. Subtropik meyvelerden ülkemizde ekonomik anlamda yetiştiriciliği yapılan meyve türleri içinde en önemlilerinden olan avokado ve kivi yer almaktadır. Son yıllarda üreticilerimizin alternatif meyve üretimine olan ilgisinin artmasıyla, farklı subtropik meyve türlerinin yetiştiriciliği yapılmaya başlanmıştır. Bu ilginin artmasında insanların beslenme ve sağlık açısından daha fazla bilinçlenmeleri etkili olmuştur. Subtropik meyvelerin büyük çoğunluğu özellikle C vitamini bakımından zengin olmalarının yanında, birçoğunun antioksidan içeriğinin yüksek olması, sanayinin (kozmetik vs.) çeşitli kollarında kullanılması bu meyve türlerine olan talebin gün geçtikçe artmasını sağlamaktadır.

Mersin ve ilçeleri turizm açısından önemli bir potansiyele sahip olmakla birlikte tarımın da başkenti olarak sayılmaktadır. Subtropik meyvelerin üretimi ve tüketimi açısından Mersin ilinde son yıllarda önemli ilerlemeler kaydedilmiş ve özellikle süpermarketlerde ve hatta bazı semt pazarlarında da bu meyveler yerini almıştır. Akdeniz bölgesinde ticari yetiştiriciliği yapılan birçok bitki türünün pazarlanmasında, bazı dönemlerde ekonomik nedenlerden dolayı sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Bu sorunların çözümü için avokado ve kivinin ticari yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması önemli alternatif ürün olarak düşünülmelidir. Dünya'da sınırlı alanlarda yetiştirildiği ve önemli bir besin değerine sahip oldukları için yüksek fiyatla alıcı bulmaları, bu düşünceyi destekleyen en önemli nedenlerdendir.

Bu kitapçıktaki bilgiler, karşılaşılan sorunları teşhis edebilme, çare bulma bakımından genel olarak bilgiler vermekle beraber, karşılaşılan sorunlara olası yanıtlar vermek için derlenmiştir. Bu bakımdan hazırlanan bu kitapçık başvuru niteliğinde olup karşılaşılan sorunlarla ilgili Kurumumuzda bulunan konu uzmanlarından bilgi almanız önem arz etmektedir. Bu kitapçığın hazırlanmasında emeği geçen herkese teşekkür eder bölge ve ülke üreticisine yararlı olmasını dilerim.

Doç. Dr. Davut KELEŞ
Enstitü Müdürü

Önsöz.....	I
Önsöz.....	II
İÇİNDEKİLER	III
AVOKADO YETİŞTİRİCİLİĞİ	1
GİRİŞ	2
BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ.....	3
DÖLLENME BİYOLOJİSİ	4
İKLİM İSTEĞİ.....	7
TOPRAK İSTEĞİ	7
ÇOĞALTMA	8
BAHÇE TESİSİ.....	9
ÇEŞİT SEÇİMİ	11
AVOKADO ÇEŞİTLERİ.....	12
BUDAMA	17
SULAMA	19
HASTALIK VE ZARARLILARLA MÜCADELE	19
HASAT ve MUHAFAZA	20
PAKETLEME	22
DEPOLAMA.....	22
YARARLANILAN KAYNAKLAR.....	22
KİVİ YETİŞTİRİCİLİĞİ	24
GİRİŞ	25
KIVININ BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ	26
DÖLLENME BİYOLOJİSİ	28
İKLİM İSTEĞİ.....	28
TOPRAK İSTEĞİ	29
ÇOĞALTMA	29
BAHÇE TESİSİ.....	32
KİVİ ÇEŞİTLERİ	35
TERBİYE SİSTEMLERİ.....	36
BUDAMA	38
TOPRAK İŞLEME.....	42
SULAMA	42
HASTALIK VE ZARARLILARLA MÜCADELE	42
HASAT VE MUHAFAZA	42
YARARLANILAN KAYNAKLAR.....	44
BİTKİ BESLEME.....	46
GİRİŞ	47

AZOT ELEMENTİ (N)	50
FOSFOR ELEMENTİ (P)	52
POTASYUM ELEMENTİ (K).....	54
KALSİYUM ELEMENTİ (Ca)	56
MAGNEZYUM ELEMENTİ (Mg)	57
DEMİR ELEMENTİ (Fe).....	59
BAKIR ELEMENTİ (Cu)	61
ÇİNKO ELEMENTİ (Zn).....	62
MANGAN ELEMENTİ (Mn).....	64
TOPRAK ANALİZİ.....	65
TOPRAKTA YAPILAN ANALİZLER.....	68
YAPRAK ANALİZİ	70
AVOKADO YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GÜBRELEME	72
KİVİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GÜBRELEME.....	73
YARARLANILAN KAYNAKLAR.....	74
EKLER	75
Besin Noksanlıklarında Kullanılan Terimler	75
Bitki Besin Elementlerinin Alım Formları, Kaynakları ve Hareketliliği.....	76
Bitki Besin Elementlerinin Toprakta Çözünmeleri	77
Besin Elementlerinin Yapraktan Alınma Hızları ve Hareketlilikleri.....	78
Yapraktan Uygulanan Bitki Besin Elementlerinin Absorbsiyon Süreleri.....	78
BBE Arasındaki Sinerjik ve Antagonistik Etkileşimler	79
Bitki Besin Elementi Noksanlıkları	79

AVOKADO YETİŞTİRİCİLİĞİ

Asım BULUT

Ali YILMAZ

GİRİŞ

Dünya üzerinde 5 kıta ve 50'ye yakın ülkede yetiştirilen genellikle Amerikan armudu olarak adlandırılan avokado (*Persea americana*) subtropik bir meyve türüdür. Avokado (*Persea americana* Mill.), Meksika'nın merkez ve doğusunda bulunan dağlık alanlardan başlayarak Guatemala ile Orta Amerika'nın Pasifik sahilleri boyunca geniş coğrafi alana yayılan polimorfik özellikler gösteren (çok farklı görünüşte) bir ağaç türüdür (Knight, 2002). Amerika kıtasının keşfinden sonra avokadonun besinsel değerinin öğrenilmesiyle birlikte, Amerikalı koloniler iklimsel olarak yetiştirilmesine uygun olan sömürgelere dağıtımına ve 1911 yılında ticari anlamda yetiştiriciliğine başlamıştır (Knight, 2002).

Avokadonun pazarda yüksek fiyata alıcı bulmasının en önemli sebeplerinden başlıcaları; yüksek besin değeri ve kendine has bir tadının olması ile yetiştiricilik yapılabilen alanların oldukça sınırlı olmasıdır. Buna ilaveten ihracat şansının çok yüksek olmasından dolayı ekonomik refah düzeyi yüksek olan birçok ülke tarafından avokado tüketimi giderek artmaktadır (Anonymous, 1984; Crane, 1989).

Ülkemizde ise avokadonun ticari yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması amacıyla 1970'li yılların başında FAO aracılığıyla Kaliforniya'dan Fuerte, Hass, Bacon ve Zutano olmak üzere 4 önemli çeşit getirtilmiştir. Bu çeşitler Antalya, Dalaman-Muğla, Mersin (Alata), Adana ve İskenderun-Hatay ekolojik koşullarında denemeye alınmıştır. Avokado yetiştiriciliği için Türkiye'nin Akdeniz sahil kuşağındaki bazı alanların oldukça uygun olduğu anlaşılmış olup, avokado üretimi hızla yayılmaya başlanmıştır. Türkiye'deki avokado üretiminin yaklaşık %80'i Antalya'da, %15'i Mersin'de ve %5'i diğer illerde (Muğla ve Hatay) üretilmektedir. Son yıllarda ise Bölgemizde avokado üretimi hızlı bir şekilde yaygınlaşmaya başlamıştır.

Avokadonun tüketimi, çok sayıda diyetisyen ve uzman tarafından tavsiye edilmektedir. 100 gramında yaklaşık 167 kalori ile mükemmel bir enerji kaynağı olan avokadonun; kendine özgü tadının ve aromasının oluşmasında yağının büyük önemi bulunmaktadır (Requejo-Tapia ve ark., 1999). Avokado yağının insan beslenmesindeki önemi; atherosklerotik kalp hastalıklarına neden olan kandaki düşük yoğunluktaki lipoprotein (LDL) kolesterol seviyesini azaltan, tekli doymamış oleik asidi içermesidir (Bergh, 1992a; Pieterse ve ark., 2003). Ayrıca, diğer besinlerden daha yüksek yoğunlukta antioksidan A, B ve E vitaminleri yanında demir, kalsiyum, magnezyum, fosfor, potasyum, çinko gibi 14 değişik mineral madde ve yüksek çözülebilir lif içeriği ile kalp sağlığını korumada avokadonun potansiyel yararları bulunmaktadır (Bergh, 1992a, b). Ayrıca, sağlık üzerinde olumlu etkisi olan besinler için söylenen 'fonksiyonel gıda' olarak kabul edilmektedir. Avokadonun gıda endüstrisinde değerlendirilmesinin yanında yağ içeriklerinden dolayı, saç ve yüz bakım kremleri, el losyonları ve sabunları olarak kozmetik endüstrisinde de kullanılmaktadır (Morton, 1987).

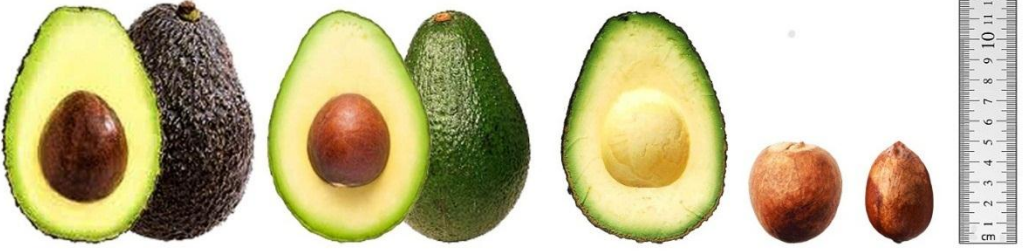
BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ

Avokado sürekli yeşil, genellikle yayvan, bazen dikine gelişen 6 ile 20 metre yükseklikte büyüme gözlenen ama kontrol altına alınmazsa boyu daha da uzayabilen bir ağaçtır. Kırılgan bir yapıda olup şiddetli rüzgârlara karşı dayanaksızdır. Çarpık dallanan bir gövde yapısı vardır (Şekil 1). Gövdesinde; derin ve uzun yarıkların bulunduğu, etli bir kabukla örtülü olup, çok yapraklı bir tac yapısına sahiptir. Yaprakları koyu yeşil renkte olup, oval, eliptik ve mızrağımsı şekillerdedir. Genç sürgünler bakırmısı kırmızı renktedir. Yaprak uzunlukları 7,5-37,5 cm arasında değişmektedir. Olgunlaşmamış yaprakların rengi açık yeşildir. Meksika soyunun yaprakları anason kokuludur. Salkım uçlarında bulunan çiçekler küçük, yeşil ve sarımtırak bir renge sahip olup, çiçeklenme çeşitlere göre sonbahardan yaz başlarına kadar devam etmektedir.



Şekil 1. Avokado ağacı genel görüntüsü

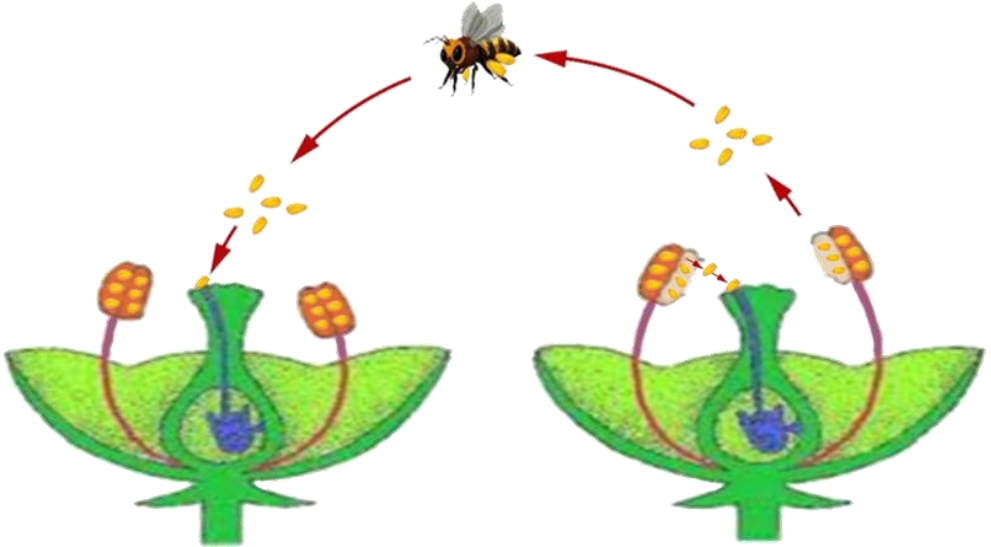
Meyveler ise çiçeklenmeden 10-18 ay sonra olgunlaşmaktadır. Meyve iriliği 200-600 g arasında değişiklik gösterirken, meyve şekilleri yuvarlak, oval ve armut şeklindedir. Kabuk kalınlığı 0,8-6 mm arasındadır. Kabuk rengi sarımtırak renkten yeşilden koyu yeşile, kahverenginden, erguvani siyaha kadar değişir. Kabuk yüzeyi düz veya pürüzlü olabilir. Meyve eti açık sarı-krem renginde olup kabuğa doğru yeşilimsidir. Her meyvede tek bir çekirdek bulunur ve çeşitlere göre değişkenlik gösteren bir çekirdek yapısına sahiptir (yuvarlak, yumurtamsı, konik). Çekirdek kabuğunun rengi kahverengi olup; çekirdek eti rengi ise beyaz, sarımsı veya yeşilimsi renktedir. Çekirdek yüzeyi düz ve pürüzlüdür (Şekil 2).



Şekil 2. Avokado meyvesi çekirdek yapısı

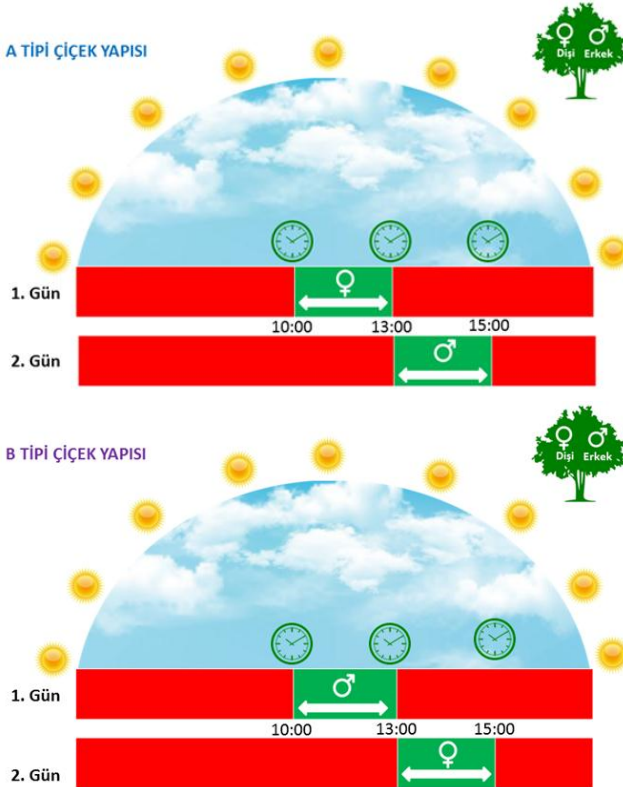
DÖLLENME BİYOLOJİSİ

Avokadonun çiçek yapısı diğer meyve türlerine göre çok farklılık gösterir. Avokado meyvesinin oluşması için, çiçeğin açılma döneminde dışık tepesine başka bir çiçekten çiçek tozunun arı veya uçan diğer böcekler vasıtasıyla taşınması gerekmektedir (Şekil 3). Avokado bahçesi tesis edilirken dikkat edilecek en önemli unsurların başında çeşit seçimi gelir. Çeşit seçimi tozlanma için çok önemli olduğundan dolayı meyve tutumu için hayati önem arz eder. Çünkü avokado bahçesinden en yüksek verimi almak için çiçekleri karşılıklı olarak birbirini tozlayacak çeşitlerin birlikte bulunması gereklidir.



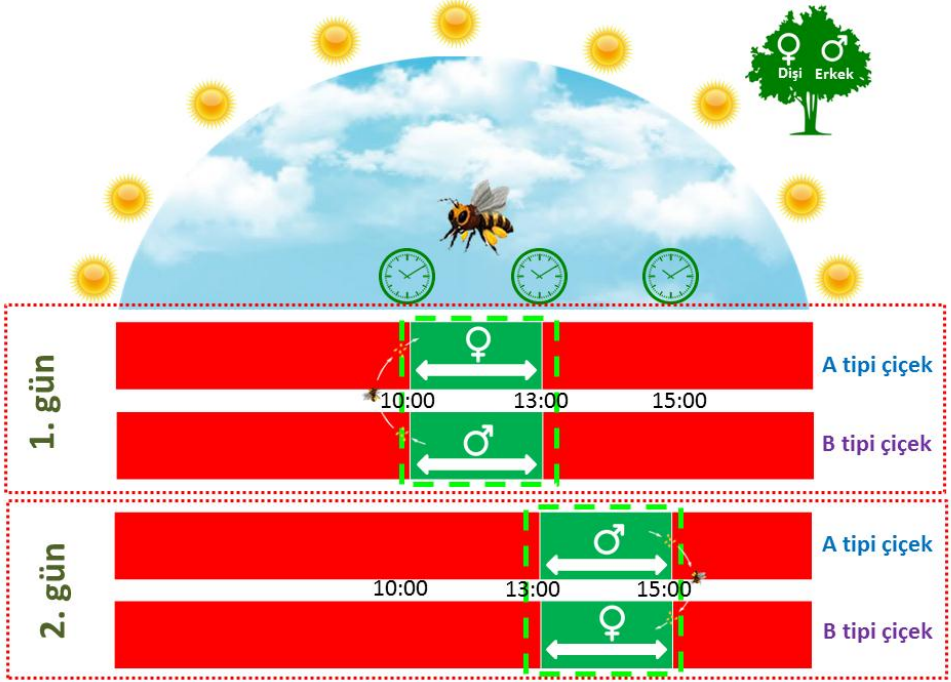
Şekil 3. Avokado çiçeklerinin birbirini arı vasıtasıyla tozlaması

Avokadonun çiçeği hermafrodit bir yapıya sahiptir. Yani hem dişi, hem de erkek organlara sahiptir. Fakat bu organlar aynı anda aktif durumda değildir (dikogami). Her çiçek ilk açıldığında sadece dişi organları aktif olup erkek organlar aktif değildir ve çiçek tozu yaymazlar. Bu nedenle bir çiçeğin dişiçik tepesi başka avokado çiçeklerinden gelen çiçek tozlarını kabul ederler ve bu döneme çiçeğin dişi safhası denmektedir. Çiçek bu dişi dönemde sadece 1-2 saat açık kalmakta ve bu süre içinde çiçek tozlarını kabul etmektedir. Daha sonra kapanmakta ve günün geri kalan kısmında kapalı olarak kalmaktadır. Ertesi gün aynı çiçek tekrar açılmakta, erkek organlar aktif ve çiçek tozu yaymaktadırlar. Çiçeğin dişiçik tepesi artık çiçek tozu kabul etmemektedir. Bu döneme çiçeğin erkek safhası denmekte ve çiçek tozları ağaçta bulunan ve dişi dönemde olan diğer çiçeklerin dişi organını tozlamaktadır. Avokadolarda çeşitlere göre değişen iki tip çiçek vardır. Bunlara A tipi ve B tipi çiçek denmektedir (Şekil 4). A tipi çiçekler, ilk günün sabahı dişi ve ikinci gün öğleden sonra erkek dönemdedir. B tipi çiçekler ise sabah erkek ve ertesi gün öğleden sonra dişi dönemdedir. Böylece bu iki çiçek tipi tozlanma bakımından birbirini tamamlamaktadır (Şekil 5). Avokadonun A tipi ve B tipi çiçeğe sahip olması yabancı tozlanma imkânı sağlamıştır. Ancak gün boyunca her iki dönemde olan (A ve B) yüzlerce çiçek açılmasıyla tozlanma ve dölleme olmaktadır.



Şekil 4. Avokado A tipi ve B tipi çiçek yapısı

Ortalama hava sıcaklığı, 21 °C'nin üstünde olduğu sürece iki çiçeklenme tipi saat olarak beklenen zamanda ortaya çıkmaktadır. Hava sıcaklığı düşük olduğunda günlük açılmalar gecikmekte ve düzensiz olmaktadır. Bu nedenle, ağaç aynı dönemde dişi ve erkek çiçeklere sahip olabilmektedir. Bu durum, bloklar halinde tek bir çeşidin nasıl meyve tuttuğunu açıklamaktadır. Ancak avokado yetiştiriciliği yönünden tek bir çeşitle bahçe tesisinin yapılması tavsiye edilmemektedir. Ortalama sıcaklık 21 °C'nin altına düştüğünde, çiçeğin organları çok iyi çalışmamakta ve 15,5 °C'nin altına düştüğünde ise meyve tutumu olmamaktadır.



Şekil 5. Avokado çiçeğinin erkek ve dişi safhaları

Özetle;

1. Sıcaklık, yağmur, nemlilik, bulutluluk, rüzgâr gibi iklim koşulları çiçeklenmeyi ve arı faaliyetini etkilemektedir.
2. Çiçeklenme döneminde çiçek tozu, dişiçik tepesine uygun zamanda ulaşmalıdır.
3. Bazı çeşitlerde, çiçek tozunun yayılması ve dişi organının çiçek tozunu kabul edici dönemlerinin birbirleri ile örtüşmesi sonucunda, yabancı tozlanma olmaksızın meyve tutması olabilmektedir
4. Avokadonun tozlanması için mutlaka böcek (arı vs.) faaliyeti gerekmektedir.
5. Bir bahçede, çiçeklenme zamanları çakışan A ve B tipi çeşitlerin birlikte dikimi, üretimin artmasına yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte, aynı tip çiçek yapısına sahip bazı çeşitlerin, çiçeklerinin açılma dönemlerindeki zaman farklılığından dolayı, birbirini tozlayabildikleri saptanmıştır.

İKLİM İSTEĞİ

Avokado bahçesi tesis edilmesi düşünülen arazi, kuvvetli rüzgarlardan korunmuş ve soğuk olmayan yerlerde olmalıdır. Avokado, subtropik bir meyve türü olması nedeniyle, yetiştiriciliği kışları ılık geçen tropik ve subtropik bölgelerde yapılmaktadır. Avokado, kış ve ilkbahar geç donlarından (Şekil 6), çiçeklenme ve meyve tutum dönemi düşük sıcaklıklardan, ani sıcaklık dalgalanmalarından, şiddetli esen rüzgarlardan ve fidan dönemi yüksek sıcaklıklardan çok fazla etkilenmektedir. Düşük sıcaklıklardan etkilenme çeşitlere göre -2 °C ile -6.5 °C arasında değişmekte olup; örnek verecek olursak Hass -1.1 °C'ye kadar dayanabilmektedir.



Şekil 6. Avokado ağacında meydana gelen don zararlanmaları

TOPRAK İSTEĞİ

Avokado toprak istekleri bakımından oldukça toleranslıdır. Avokado, hafiften ağır bünyeli topraklara kadar değişen birçok toprak tipinde yetişebilmektedir. Bununla birlikte avokadolar için en iyi topraklar; derinliği 1 metreden az olmayan, verimli, drenajı iyi olan, özellikle kumlu-tınlı ve alüvyal topraklar ile toprak pH sı nötre yakın veya hafif asit reaksiyonlu olmalıdır (pH 5-7). Taban suyu seviyesi 1,5-2,0 m civarında olmalı ve taban suyunun daha yüksek olduğu yerlerde drenajla bu seviye düşürülmelidir.

Tohum Ekimi

Tohum ekiminden önce bazı ön hazırlıkların yapılması yetiştiricilik için çok önem arz etmektedir. Tohumlar 30 dakika boyunca yaklaşık 55 °C'de sıcak su ile muamele edilmesi ileride meydana gelebilecek bazı

hastalıkların önüne geçebilmektedir. Ekilmeden önce tohum kabukları çıkartılmalı, kotiledonların alt ve üst tabakalarından alt ve üst kısmından ince bir kısmın kesilmesi tohumun çimlenmesini kolaylaştırmaktadır (Şekil 7). Tohum meyveden çıkarıldıktan sonra hemen ekilmeli eğer hemen ekilmeyecekse 5-7 °C'de kum veya talaş içinde birkaç ay muhafazası mümkün olabilecektir. Tohum yastıklara, polietilen torbalara, saksılara veya doğrudan fidanlık sahasına sivri ucu toprak seviyesi ile aynı seviyede, geniş olan kısmı ise toprak altında kalacak şekilde ekilebilmektedir. Polietilen torbalar ve saksılarla yapılan üretimde, yarı-gölgeli bir ortamın olması çok önemlidir. Ayrıca tohumların kasalara 3-4 hafta süreyle katlanması da bir örnek çöğür çıkışı sağlamaktadır. Tohumun ekildiği ortam 3:1:1 oranında (torf:kum:perlit) karışım olmalıdır. Ekim yapılan ortamın pH'sının 6.5-7.0 arasında olması gerekir. Daha yüksek pH derecelerinde bazı besin maddelerinin alımı güçleşeceği için iyi bir fidan gelişimi sağlanamamaktadır.



Şekil 7. Avokado tohumunun çimlenmesi ve çöğür haline gelmesi

ÇOĞALTMA

Avokado tohumları fidanlıklarda; sonbahar ekiminden sonra, ekildikleri yılın sonbaharında, genellikle aşılama kalınlığına gelirken sera koşullarında bu süre 6 aya kadar azalmaktadır. Avokado çöğürlerine kalem veya göz aşısı yapılabilir (Şekil 8). Nisan-Mayıs aylarında yapılan kalem aşıları uygulama zamanı bakımından tercih edilmesinde fayda görülmektedir. T veya yama aşısı olarak yapılan göz aşıları ise kabuk vermeye başlayınca yani ilkbahar veya sonbahar aylarında yapılmalıdır. Dilekli, İngiliz, yarma, kakma, kabuk ve yan kalem aşıları uygulamaları yapılabilir. İlkbahar da yapılan aşılar aynı yılın sonbaharında araziye dikilecek konuma gelirken, sonbahar aşıları ise ertesi yılın sonbaharında araziye dikilecek duruma gelir. Ancak sera koşullarında bu süreler değişim göstermektedir. Serada yetiştirilen çöğürler tohum ekiminden 5-6 ay sonra aşılacak duruma gelmektedir. Aşı yapılacak çöğürlerin tepeleri toprak seviyesinin 10-15 cm üzerinden kesilerek yarma veya dilekli İngiliz aşısı ile aşılanabilir. Aşı kalemleri ise; çöğürle aynı kalınlıkta olmalı ve üzerinde en az 3-4 göz bulunmalıdır. Aşı işlemi yapıldıktan sonra aşı yeri

plastik aşı bandı ile bağlanmalı ve üzerine mutlaka aşı macunu sürülmelidir. 25-30 günlük bir zaman diliminde tutan aşıların yaprak saplarının düştüğü ve sürme belirtisi verdiği görülmektedir. Aşı yapılan bölgenin altından yani çöğürden süren filizlerin büyümesine izin verilmeden mutlaka temizlenmelidir. Kalemden süren sürgünlerden ise en iyi gelişim göstereni bırakılıp diğerleri kesilmelidir. Bırakılan sürgün hereğe bağlanarak, fidanın tek gövde halinde yeksenak olarak büyümesi sağlanmalıdır. Aşı bağları 2-3 ay sonra kopartılmalıdır. Aşılama sonrası yaprak ve sürgünlerde meydana gelebilecek hastalıklara karşı mücadele yapılmalı ve fidanlar iklimsel şartlara uygun bir şekilde sulanmalıdır. Yetişen fidanlar tohum ekiminden itibaren yaklaşık 1 sene sonra dikime hazır hale getirilmiş araziye dikilmelidir.



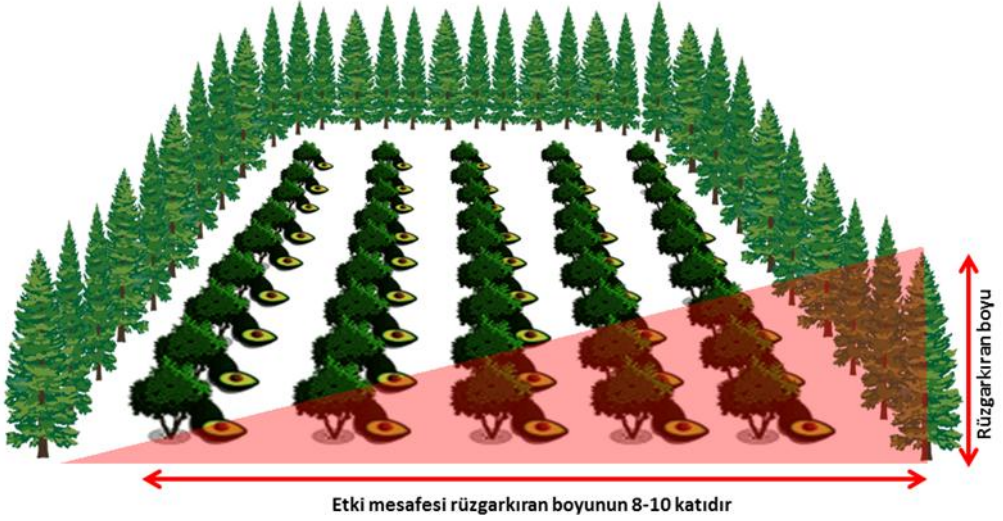
Şekil 8. Göz aşısı-Kalem aşısı yapılma teknikleri

Çelikle çoğaltma işlemi yapılmış ağaçların meyve verimi yönünden çöğürlere aşı yapılarak çoğaltılan ağaçlara göre hiçbir artısı olmamakla beraber, birçok çeşidin de köklenmesi zor olması çelikle çoğaltmanın doğru bir uygulama olmadığını ve çöğür aşılama işlemine göre daha zahmetli olduğu anlaşılmıştır. Örneklendirecek olursak, her çelik 7,5-15 cm uzunluğunda ve 3-4 yapraklı olmalıdır. Köklendirme ortamının mutlaka alttan ısıtma (21 °C), iyi bir drenaj vb. şartları sağlaması gerekmektedir. Köklendirmeden sonra ortam nemi, yavaş yavaş azaltılarak bitkilerin normal koşullara alıştırılması sağlanmalıdır. Bütün bu işlemler 3-4 ay kadar sürmektedir.

BAHÇE TESİSİ

Avokado ağacı gerek meyve yükü, gerek şiddetli esen rüzgarlar gibi birçok sebepten dolayı kolayca kırılabilen, devrilebilen nazik bir yapıya sahiptir. Bahçe tesis edilmesi düşünülen bölgelerdeki rüzgar etkisi çok önemli bir rol oynamaktadır. Örneğin yaz aylarında esen kuru ve sıcak rüzgarlar tranprasyona (terleme) neden olarak şiddetli su kaybına neden olmakta ve meyve dökülmeleri görülmektedir. Bu da gösteriyor ki, avokado bahçesi tesis edilmesi düşünülen arazi rüzgar etkisine karşı korumalı değilse eğer imkan varsa birkaç sene

öncesinden rüzgar kıranlar tesis edilmelidir. Fidan dikimi ile beraber rüzgar kıranlar da dikilirse, fidanlarla aynı boyda olacakları için ilk yıllarda çok fazla bir koruma sağlayamayacaktır. Tesis edilen rüzgar kıranlar bütün fidanları koruyabilecek kapasite de olmayabilirler. Rüzgar kıranlar boyunun 8-10 katı mesafedeki alanları rüzgara karşı koruyabilmektedirler. Bu hesap yapılarak büyük bahçelerde birkaç tane rüzgar kıran tesisi yapılması önerilmektedir (Şekil 9).



Şekil 9. Rüzgar kıran bitkilerinin dikimi ve dikim mesafeleri

Şiddetli sıcak geçen yaz aylarında ise, avokado fidanı bir taç teşekkülü oluşturma kadar (3-5 yıl) geçen sürede yüksek sıcaklık ve bazı olumsuzluklara (gövde ve dallarda güneş yanıklığına) karşı, fidanlar 1mX1m mesafede yapılacak olan %50-60 gölgeleme özelliğine sahip fileler vasıtasıyla yapılan kafes sistemi ile sıcak zararına karşı mutlaka koruma altına alınmalıdır (Şekil 10). Ayrıca ilkbahar aylarının başlarında mutlaka bitkilerin her tarafına kaolin uygulaması(yayıcı yapıştırıcı kullanarak) yapılmalıdır.



Şekil 10. Sıcak zararlarına karşı kafes sistemleri

ÇEŞİT SEÇİMİ

Avokado bahçe tesisi yapılmadan önce göz önünde bulundurulması gereken en önemli faktörlerden birisi de çeşit seçimidir. Çeşit seçiminde; bahçe tesisi yapılacak bölgenin iklim özellikleri, (tercih edilecek çeşidin soğuktan zararlanma derecesi, soğğun süresi, soğğun meydana geldiği dönem), ağacın gelişme durumu, çeşitlerin birbirlerini tozlama durumu, hasat mevsimleri, taşımaya uygunluğu ve ticari olarak değerleri gibi birçok etken göz önünde bulundurulmalıdır. Tesis edilecek bahçede birden fazla çeşidin bulunması verimin artmasına sebep olacaktır. Bundan dolayı tesis edilecek bahçe birden fazla çeşit seçimi yapılması en önemli faktörlerden birisidir.

Dikim Aralıkları

Bahçe tesis edilirken fidan dikim aralıklarının iyi hesaplanıp belirlenmesi gerekmektedir. Bahçe tesis edilirken sık dikim tercih edilmeli 5-6 yıl sonra ağaçlar arasındaki sıkışmalar ve gölgelemelerin önüne geçmek adına planlı bir şekilde seyrekletirmek gerekmektedir. Genellikle, dikine gelişim gösteren 'Zutano' ve 'Bacon' çeşitlerinde 6 x 6 m, dağınık gelişim gösteren 'Fuerte' ve 'Hass' çeşitlerinde 7 x 7 m dikim aralıkları tavsiye edilmektedir.

Dikim Zamanı ve Dikim Şekli

Fidanların en uygun dikim zamanı ilkbahar aylarının erken dönemleridir. Bu süreçte dikilen fidanlar geç dönemde dikilen fidanlara göre sıcaktan daha az etkilenmekte ve gelişimleri daha kuvvetli olmaktadır. İlkbahar erken dönemlerinde dikilen bitkiler kış soğuklarına karşı daha fazla direnç göstermektedirler.

Avokado fidanları dikimi için her ne kadar ilkbahar erken dikimleri tavsiye edilse de, son yıllarda ki iklim değişikliklerinden dolayı sonbahar erken dönemlerde de fidan dikimi yapılabilmektedir. Bu süreçte fidanların bakımına daha fazla titizlik göstererek bitkinin kışa daha hazırlıklı girmesi sağlanmalıdır. Ancak avokado fidan dikimi için en sağlıklı dikim zamanı ilkbahar erken dönemleridir.

Dikim sırasında plastik tüp, köklere zarar vermeden dikkatlice çıkarılmalıdır. Dikimden önce kökler tarafından sarılmış olan toprak dağıtılmadan, kıvrılmış ve zarar görmüş kökler kesilmelidir. Daha sonra kökle tacın gelişimini dengeleyecek bir 'dikim tuvaleti budaması' mutlaka yapılmalıdır. Fidanın aşırı yeri toprak üstünde kalacak şekilde ve fidanın toprağı dağıtılmadan çukura oturtulmalıdır. Derin dikimlerden kaçınılmalıdır. Dikimden hemen sonra can suyu verilmeli ve rüzgardan oluşacak kırılmaların önüne geçebilmek için iki adet herkele bağlanmalıdır.

Özellikle düz arazilerde gerek taban suyuna karşı, gerek kök bölgesinde birikecek yağmur suyuna karşı, gerekse de köklerin çok aşırı büyümesini engelleyecek şekilde bitkinin strese girerek meyve verimine faydası olacağı için sırta dikim tekniğı kullanılarak bahçe tesisi yapılması önerilmektedir.

AVOKADO ÇEŞİTLERİ

Hass: Guatemala soyundandır. Dünya'da avokado yetiştiriciliğı yapan Arjantin (%75), Avustralya (%75), Şili (%85), İspanya (%75), Amerika Bileşik Devletleri (%90), Yeni Zelanda (%97), İsrail (%28) ve Meksika'da en yaygın olarak tercih edilen çeşittir. Meyve ağırlığı 150-400 g olup, yumurtamsı şekildedir. Meyve kabuğu olgunlaştığında siyaha yakın koyu renkli, yüzeyi pütürlü, kalın ve oldukça iyi soyulabilir özelliktedir. Meyvesi lifsiz, çekirdeğı küçük ve tohum yatağına sıkıca bağlıdır. %18-20 oranında yağ içerir. Meyve eti lezzetli çeşitlerden birisidir. Taşımaya uygunluğu çok iyi olup, pazar talebi oldukça fazladır. Ağaç gelişimi yayvandır.



Şekil 12. Hass çeşidinin meyve ve çekirdek özellikleri

A tipi çiçek yapısına sahiptir. Periyodisiteye meyilli bir çeşittir. Meyvesi ağaç üzerinde çok uzun süreli kalabilir. Hasat tarihi Aralık-Haziran arasındır. Ancak bu tarihlerden daha uzun süre ağaç üzerinde bekletilmemelidir. Dikimden sonra 3-4 yaşında meyve vermeye başlayabilir ve 10 yaşından sonra ekonomik olarak yüksek verim alınmaya başlanabilir. Hass çeşidi soğuğa karşı hassastır. -1,1 °C'de zararlanma görebilir. Zararlı böceklerle hassas olup dikkatli bir yetiştiricilik yapılmalıdır.

Fuerte: Dünya'da yetiştiriciliği yapılan Meksika-Guatemala soyları melezi önemli bir avokado çeşididir. Dünya'da avokado yetiştiriciliği yapılan Avustralya (%34), Amerika Birleşik Devletleri (%1.7), Şili, İspanya, İsrail (%12), Kenya (ana çeşit), Meksika ve Peru gibi ülkelerde üretimi yapılmaktadır. Ağaç yapısı büyük ve yayvan yapıda gelişmektedir. Yaprakları ezildiğinde anason kokusu ortaya çıkmaktadır. Meyvesi armut şekilli olup, meyve ağırlığı 175-500 g arasındadır. Çekirdek orta büyüklüktedir. %15-20 arasında yağ içeriğine sahiptir. Meyve eti oldukça lezzetlidir. Taşımaya uygunluğu iyidir. Pazarda tutulan bir çeşittir. B tipi çiçek yapısına sahip olup, ilkbaharda çiçeklenir. Periyodisiteye eğilimli bir çeşittir. Ülkemiz şartlarında hasat zamanı Ekim-Nisan ayları arasındadır. Zutano, Hass, Rincon, Bacon çeşitleri Forte için tozlayıcı olarak kullanılabilir. Dikimden 4 yıl sonra meyve vermeye başlar. 10 yaşından sonra ekonomik olarak yüksek verim alınmaya başlanır. Forte çeşidinin ortalama ağaç başına verimi 190-200 adet ve 50-55 kg arasında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 13).



Şekil 13. Forte çeşidinin meyve ve çekirdek özellikleri

Bacon: Meksika ve Guatemala soyları melezidir. Meyve ağırlığı 175-510 g arasında değişkenlik gösterip, yumurta şeklindedir. Meyve kabuğu yeşil renkli, pürüzsüz, ince nispeten kolay soyulur özelliktedir (Şekil 14). Çekirdek orta iridir. %15-16 oranında yağ içerir. Taşımaya uygunluğu iyidir. Pazarlarda tutulan bir çeşittir. Ağaç yüksek boylu ve dikine bir gelişme gösterir. B tipi çiçek yapısına sahip olup, ilkbaharda çiçeklenir (mart

başı-mayıs başı arası). Orta derecede verimli bir çeşit olup, periyodisiteye orta eğilimlidir. Meyvesi ağaç üzerinde uzun süre kalmaz. Ülkemiz koşullarında Kasım-Ocak ayları arasında hasadı yapılır. Dikimden 3-4 yıl sonra meyve vermeye başlar. Ekonomik olarak ise 9-10 yıl sonra verim alınır. Avokado çeşitleri arasında soğuğa dayanıklı bir çeşit olup -4,4 °C'ye kadar soğuklara dayanım gösterebilir.



Şekil 14. Bacon çeşidinin meyve ve çekirdek özellikleri

Zutano: Meksika soyuna ait bir çeşittir. Ağacı uzun boylu ve dikine gelişmektedir. 'Zutano' çeşidinin soğuğa toleransı iyi olup -3.3 °C'de zararlanma başlar. Meyve yumurta veya armut şeklindedir. Meyve ağırlığı 200–400 g arasında değişmektedir. Meyve kabuğu sarımsı yeşil renkli, yüzeyi düzgün ince yapıda ve kolay soyulmaktadır. Meyve eti hafif liflidir. Meyvenin iriliğine göre çekirdek büyük olarak meydana gelmektedir. Meyve etinde, yağ içeriği %15–18 ve kuru madde içeriği %23–25 arasında değişmiştir.



Şekil 15. Zutano çeşidinin meyve ve çekirdek özellikleri

Çiçek yapısı 'B' tipidir. 'Hass' çeşidinin başarılı bir tozlayıcısıdır. Ayrıca 'Fuerte' çeşidini de tozlayabilmektedir. Çiçeklenme şubat ayının ortasında başlamakta ve mayıs ayının ortasına kadar devam etmektedir. Fidanlar araziye dikildikten sonra, 2–3 yıl sonra meyve vermeye başlamaktadır. Meyve hasadı, kasım başı-ocak sonu arasında yapılabilmeyle birlikte en uygun hasat zamanı olarak kasım-aralık ayları arası belirlenmiştir. Olgunlaştığında ağaç üzerinde çok fazla kalamamaktadır. Tutarlı ve verimliliği iyi olan bir çeşittir (Şekil 15).

Ettinger: Meksika soyundan bir çeşittir. Kuvvetli bir dal ile birlikte dik büyüme alışkanlığı vardır. Meyve ağırlığı 170-570 g arasında olup, armut şeklindedir. Meyve kabuğu yeşil renkte, yüzeyi pürüzsüz, orta kalınlıkta kolay soyulabilir niteliktedir. Çekirdek orta iridir. %16-18 oranında yağ içerir. Lezzeti çok iyidir. İsrail'de selekte edilmiş ve İsrail'in toplam avokado üretiminin %27 si Ettinger çeşididir. Taşımaya uygunluğu iyidir. Pazarda tutulan bir çeşittir. B tipi çiçek yapısına sahip olup ilkbaharda çiçeklenir. Ülkemiz koşullarında hasat Kasım-Ocak ayları arasındadır. Fuerte çeşidine tozlayıcı olarak kullanılabilir. Soğuğa dayanıklı çeşitlerden birisidir. Antalya koşullarında meyve verimi ağaç başına 160-170 adet ve 40-45 kg arasında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 16).



Şekil 16. Ettinger çeşidinin meyve ve çekirdek özellikleri

Wurtz: Yayılarak ve dalların aşırı bir şekilde birbirine girdiği sarkık yaprak gelişiminin olduğu yarı bodur denilebilecek bir yapıdadır. Fidan araziye dikildikten 3-5 yıl sonra meyve vermeye başlar. A tipi çiçek özelliği taşımaktadır. Meyve ağırlığı 175-560 g arasında değişmektedir. Serik-Antalya koşullarında ortalama meyve ağırlığı 250–300 g ve armut şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Meyve kabuğu subtropikal bölgelerde ince olmakla birlikte, Serik-Antalya koşullarında meyve kabuğu orta derecede kalınlıkta olduğu tespit edilmiştir.

(Şekil 17). Tohum büyük ve konik şekildedir. Meyve kabuğu rengi oldukça parlak koyu yeşil, kolay soyulabilen, üzerinde çıkıntıları olan bir yapıya sahiptir. Meyve etinde, ortalama yağ oranı %15-17, kuru madde oranı %25-30'dur. İlk olgunlaştığında çok hafif (belli belirsiz) buruk bir tatla olması, meyve kalitesinde bazı tereddütlere sebep olmaktadır. Ancak, orta-geç dönemde olgunlaşması, ılık subtropik iklimlerde yoğun meyve tutması ve erken verime yatması ile ilgi çekmektedir



Şekil 17. Wurtz çeşidinin meyve ve çekirdek özellikleri

Pinkerton: Kısmen yayılarak büyüyen, yarı bodur bir çeşittir. İsrail ve Güney Afrika'da diğer avokado çeşitlerine göre daha az yetiştiriciliği yapılmaktadır. (Şekil 18).



Şekil 18. Pinkerton çeşidinin meyve ve çekirdek özellikleri

A tipi çiçek yapısına sahip bir yapıya sahiptir. Çiçeklenme süresi Sonbahardan, İlkbahara kadar bir periyotta olabilir. Meyve şekli armut biçiminde olmakla beraber, boyunlu bir yapıya da sahip olabilmektedir. -2 °C'nin altındaki soğuklarda zarar görmektedir. Meyve büyüklükleri 230-425 g arasında değişmektedir. Yağ

içeriği %15-18 dolaylarındadır. Meyve kabuğu kalınlığı orta kalınlıkta, koyu yeşil, meyve üstü pürüzlü, derimsi ve sert bir yapı bulunmakta ve kolayca soyulabilmektedir. Tohum büyüklüğü küçük bir yapıya sahiptir. Meyve eti krem renkli ve lezzetlidir. Daha uzun raf ömrüne sahiptir. En uygun hasat periyodu Ocak-Şubat aylarıdır

BUDAMA

Avokado ağaçları, düzgün olmayan kendi içinde karışık bir dallanma yapısı meydana getirmektedir. Budama, ağacın sağlam bir yapı oluşturmaya, meyve verimi ve kalitesinin yüksek olması için çok önemli olmaktadır. Budamanın zamanında yapılmadığı durumlarda, ağaçlar geniş ve büyük taç oluşturmaya ve bu durumda ileride birçok sorunu beraberinde meydana getirmektedir. Bunun neticesinde; gerek rüzgâr ve gerekse meyve yükünden dolayı, dal kırılmaları meydana gelmektedir.



Şekil 20. Avokado ağaçlarında oluşan çıplak alanlar

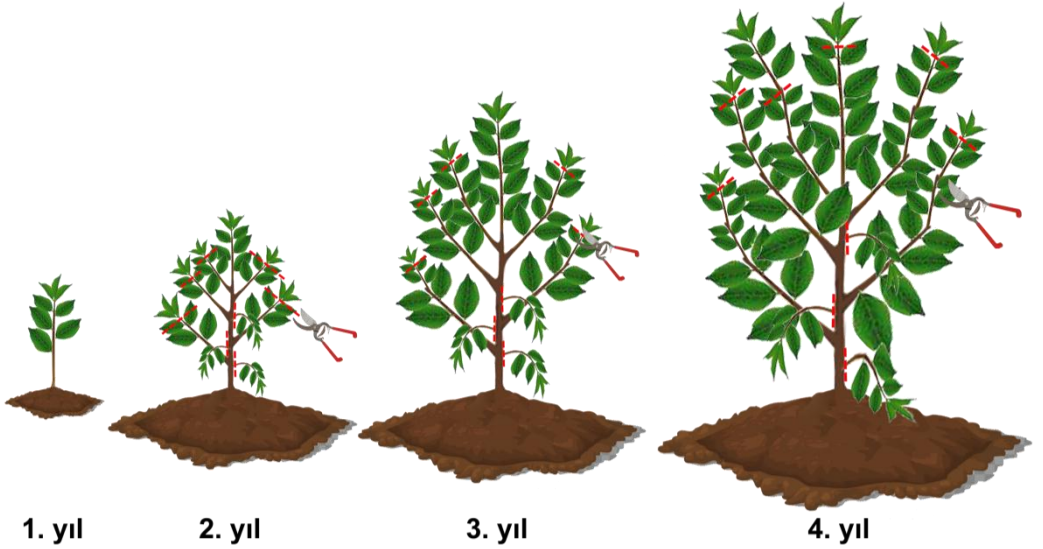
Ağaç tacında aşırı sıklaşmaların olması sonucunda, havalanma ve ışık girişi engellendiği için karanlık alanlar oluşmaktadır. Bu durumun sonucunda, taç içerisinde dal ve sürgünlerin gelişmediği 'çıplak alanlar' oluşmaktadır. Avokado ağaçlarını budarken gereğinden fazla veya eksik budamadan kaçınılmalı ve bir amaç doğrultusunda budama yapılmalıdır. Yan yana olan iki avokado ağacı aynı olamayabileceği için budama bahçenin dikim özellikleri göz önüne alınarak yapılmalıdır. Avokado geniş yayılan özelliklere sahip ağaç olma eğilimindedir. Budama yapılmadan önce 5-10-15 sene sonra ağaçların nasıl görünmesi isteniyorsa ona uygun bir şekilde budama yapılmalıdır.

Fidanın dikiminden sonra ilk birkaç yıl dengeli bir taç gelişimi sağlanmak amacıyla, özellikle dikine gelişme gösteren çeşitlerde, sürgün uçları kopararak veya kesilerek bu eğilim en asgari düzeye indirilmelidir. Genç ağaçların sürgün uçlarının kesilmesi dışında budama istekleri az olmaktadır. Verime yatmış ağaçlarda; hasadı kolaylaştırmak, dal kırılmalarını önlemek, kuru dalları ayıklamak, şiddetli periyodisite gösteren

ağaçlarda periyodisiteyi azaltmak ve ağaç hacmini kontrol altına almak için budama yapılmalıdır. Budama yapılan dallarda, kesim yerlerine aşı macunu sürülmelidir.

Avokadolarda optimum budama zamanı; genellikle hasattan hemen sonra başlayarak gelişmenin başladığı zamana kadar devam eden zaman zarfında yapılmalıdır. (şubat-nisan). Ayrıca yaz aylarında, ilkbaharda budanan kısımlardan çıkan sürgünlerde uç almalar şeklinde budama yapılmalıdır.

Avokado ağaçlarını budama işlemi esnasında hijyen çok önemlidir. Budama aletleri düzenli olarak temizlenmeli, mantar ve bakteriyel hastalıkların yayılmasını önlemek için hasta ve sağlıklı ağaçlar ayrı budanmalıdır.



Şekil 21. Avokado ağaçlarında budama

Avokado budama prensipleri genel olarak:

- ✓ Ağaç içine erişimine izin vermek için ana uzuvların arasında 90 cm ile 120 cm arasında boşluklar bulunacak şekilde budanmalı,
- ✓ Yaşlı ve verimden düşmüş ağaçları gençleştirme işlemi uygulanarak budanmalı (bu işlemden sonra birkaç yıl verim beklenmemelidir.)
- ✓ V tipi dallar ortadan kaldırılmalıdır. Çünkü bu dallar zayıf ve çürümeye meyilli olacaktır.
- ✓ Ölü dokuları budanarak ağaç yapısının içinden çıkartılmalıdır.
- ✓ Aşırı büyümüş, engelleyici, alçakta bulunan yan kısımları çaprazlanmış uzuvları yukarı doğru kaldırmayı hedefleyerek budama yapılmalıdır.

- ✓ İyi bir lider dal elde etmek için, yan sürgün büyümesi dengelenmeli ve güçlü dik sürgünler oluşturacak şekilde budama yapılmalıdır.
- ✓ Konik veya üçgen şeklinde bir ağaç şekli, ışığın ağacın içine iyi girmesini sağlar ve verimsiz çıplak alanları minimum seviyeye indirir.
- ✓ Doğru zamanda küçük kesimlerle budama sürekli olarak devam etmelidir.

SULAMA

Avokado ağaçları sodyum ve klor hassastır. Sulama suyunda 100 ppm'den daha fazla klor içermesi veya sodyum fazlalığından dolayı yaprak ucu yanıklıklarına neden olmaktadır. Sulamada kullanılacak suların kalitesinin belirlenmesi çok önemlidir. Avokado ağaçlarının saçak kökleri toprağın 60-90 cm derinliklerinde yayılım gösterdiği için toprağın nemliliğine dikkat edilmeli ve özellikle saçak köklerin yayılım gösterdiği alanlarda toprak sürekli nemli bir vaziyette bırakılmalıdır. Ağır bünyeli topraklarda ise köklerinin hassas olmasından dolayı aşırı sulamadan kaçınılmalıdır. Yağmurların yetersiz olduğu mevsimlerde, avokado ağaçlarının sulanması gerekir. Son yıllarda kurulan hemen hemen bütün ticari avokado bahçelerinde modern sulama sistemleri olan damla sulama veya mini sprink sulama yöntemleri uygulanmaya başlanmıştır. Etkin olarak sulama suyundan faydalanmak için ve sulama suyunun daha kısıtlı olduğu yerlerde damla sulama sistemi kullanılmaktadır. Sulama miktarı ve sulama aralığı; ağacın büyüklüğüne, iklim ve toprak özelliklerine göre değişiklik göstermektedir. Son yıllardaki iklimsel değişikliklerle birlikte en fazla sulama temmuz, ağustos, eylül aylarında yapılmalıdır. Özellikle bu aylarda fidan ve ağaçlar susuz bırakılmamalıdır. Eğer susuz bırakılırlarsa, şiddetli meyve dökülmeleri ortaya çıkar. Sulama zamanının belirlenmesinde, bölgedeki yağışların çok etkili olduğu başlangıç ve bitiş zamanı çok önemli olmaktadır.

HASTALIK VE ZARARLILARLA MÜCADELE

Dünyada avokado tarımı yapılan bölgelerde en önemli hastalık etmeni kök çürüklüğü (*Phytophthora cinnamoni* Rands.) mantaridir. Ülkemizde avokado yetiştiriciliğinin yapıldığı alanların büyük bir kısmında, ekonomik zarar eşiği geçilmediğinden dolayı, hastalık ve zararlılarla mücadele yapılmasına gerek duyulmamaktadır. Ancak görülen en önemli zararlılar ise; 'Akdeniz meyve sineği', 'thrips', 'kabuklu bitler', 'unlu bitler' ve 'limon sıçanı' olmaktadır (Şekil 19). Avokadolarda erken olgunlaşan ve ince kabuklu çeşitlerde 'Akdeniz meyve sineği' zararları görülmektedir. Kabuklu bitlere karşı beyaz yağlarla mücadelede dikkatli olunmalıdır Avokado ağaçlarında görülen zararlı ve hastalıklarla, uzmanlara danışılarak ve uygun tarım ilaçları kullanılarak zamanında, eksiksiz ve aksatılmadan mücadele sürdürülmelidir.



Şekil 19. Akdeniz meyve sineği zararı, limon sıçanı zararı

HASAT ve MUHAFAZA

Avokado hasadı, en önemli kültürel uygulamalardan birini oluşturmaktadır. Çeşitlerin hasat olgunluğuna geliş zamanları; çeşitten çeşide, bölgeden bölgeye ve yıldan yıla değişiklik göstermektedir. Avokadonun klimakterik özellik göstermesi ve meyvelerin tamamının aynı zamanda ağaç olumuna gelmemesi, hasat zamanının tespitinde bazı sorunları meydana getirmektedir. Derim zamanının tespitinde, daha çok tahmini tarih ve meyve dökümü kriter olarak kabul edilmektedir.

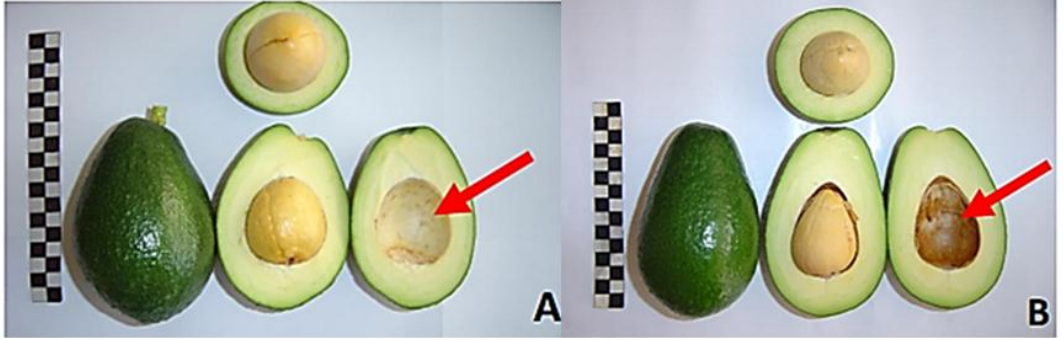
Dünya’da avokadonun yetiştirildiği Avustralya, İsrail, Yeni Zelanda ve ABD gibi önemli ülkelerde, olgunluk kriteri olarak meyve etinin kuru ağırlık içeriğine bakılırken, Güney Afrika’da kuru ağırlık içeriğine karşılık gelen meyve etindeki nem içeriğine bakılmaktadır. Meyve etinin kuru madde ve yağ içeriği arasında yüksek oranda ilişki bulunmaktadır. Ülkemizde ise son yıllarda meyve olgunluğunun belirlenmesinde; kolay, ekonomik ve pratik bir yöntem olarak toplam kuru ağırlık veya meyvenin su içeriği üzerinde en fazla durulan bir kriter olmuştur.

Hasat olgunluğunun belirlenmesinde meyvenin görünüşünden yararlanılabilmektedir. Mor renk alan meyvelerde renk, yeşilden mora dönmeye başladığında, meyvenin olgunluğa geldiği kabul edilmektedir. Yeşil renk alanlarda ise, kabuk zemin rengi ve meyve sapı sarımsı bir durum almakta ve parlaklık azalmaktadır (Şekil 22).



Şekil 22. Avokado meyvesi hasat kriterleri

Tohum kabuğunun rengi ve tohuma yapışıklığından da olgunluk belirlenmesinde yararlanılabilmektedir. Avokado meyvesinin ağaç olgunluğuna gelmesi için geçen sürenin sonunda, tohum kabuğu rengi sarımsı beyazdan kahverengiye dönmektedir (Şekil 23).



Tohum renginin sarımsı beyazdan (A) kahve rengiye dönmesi

Şekil 23. Tohum kabuğu rengine göre hasat zamanının belirlenmesi

Hasatta, meyvelerin toplanması sırasında yarananmamasına ve zedelenmemesine dikkat edilmelidir. Hasat edilen meyveler taşıma kaplarına (kasa ve sandık gibi) konulurken, yüksekte bırakılmaması gerekmektedir. Toplama aleti veya elle hasat yapılırken, meyve sapı ile birlikte ağaçtan koparılmalıdır. Meyveler sapsız koparılması durumunda, kopma yerinde çok hızlı çürümeler meydana gelebilmektedir. Meyve sapının uzun olarak koparılması durumunda, ambalajlamada sorun olmaması için uygun bir şekilde kısaltılmalıdır.

PAKETLEME

Paketlemeden önce istenilen hasat olgunluğuna gelen meyveler sınıflandırılmakta, yıkanmakta ve derecelendirilmektedir. Daha sonra pazarlanması amacına ve değerdendirilme şekline göre; meyveler kâğıt ile sarılıp özel karton kutulara yerleştirilerek depolara konulmaktadır.

DEPOLAMA

Hasatta sonra avokado meyvesinin çabuk yumuşaması, yüksek solunum hızına bağlıdır. Meyveler normal oda sıcaklıklarında 21  C'de 6-12 gün ve 5  C'de 30-40 günde yumuşamaktadır. Depolanacak meyvelerde  n soğutma yararlı olmaktadır. Depolama sıcaklıkları çeşitlere göre değişmekle beraber 4-7  C olarak belirtilebilir. Daha düşük sıcaklıklarda tutulan meyvelerde üşüme zararı ortaya çıkmaktadır. Meyve etinde kararma olmakta ve kalite düşmektedir. Depolama süresi çeşitlere göre değişmekte ve genellikle iki aya kadar depolanabilmektedir.

Bölgemizde avokadonun geleceğinin umut verici olduğu düşünülmektedir. Akdeniz bölgesinde yetiştiriciliği yapılan birçok meyve türünün pazarlanmasında ülkesel ve ekonomik sorunlar bulunmaktadır. Bu sorunların çözümünde; avokadonun sınırlı bir alanda yetiştirilmesi ve pazarda yüksek fiyatla alıcı bulması, bazı avantajları meydana getirmektedir. Ayrıca, yaklaşık 40 yıldır yetiştiriciliğinin yapıyor olmasının ve son yıllarda profesyonel olarak yetiştiriciliğinin yapıyor olması tecrübe ve ürün değerlendirme açısından çok önem arz etmektedir. Son yıllarda avokado yetiştiriciliğinde bölgemizin çok yol kat etmesi ve özellikle kıyı şeritlerimiz avokado üretiminde söz sahibi olmaya başlamasından dolayı avokadonun Türkiye'deki geleceğini temsil edebileceği düşünülmektedir. Ayrıca, bu bölge için avokado yetiştiriciliğinin geliştirilmesi, Bazı Avrupa  lkelerinde olduğu gibi belirli bir bölgeden yüksek gelir sağlanması ve diğer ürünlere göre çok daha fazla avantajlar elde edilmesi olasılığını da bulundurmaktadır. İlimiz ilçelerinde sahil kenarlarında bulunan alanlarda, yeni tesis edilecek meyve bahçeleri için avokado yetiştiriciliğinin diğer meyve yetiştirilen alanlara ciddi bir alternatif olduğu düşünülmektedir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Anonymous, 1984. 19 year average: Hass yield reaches 7249 pound per acre. Avocado Grower:8(11):9-13.
- Bayram, S., Demirkol, A., 2003. Antalya Koşullarında Yetiştirilen Bazı Avokado  eşitlerinin Meyve  zelliklerinin Saptanması  zerine Araştırmalar. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. S: 95-98.
- Bayram, S., Arslan, A. ve Turgutoğlu, E. 2006. Türkiye'de Avokado Yetiştiriciliğinin Gelişimi,  nemi ve  nerilen Bazı  eşitler. Derim, 23(2):1-13.
- Bayram, S., Aşkın, M. A., 2006. Bazı Avokado  eşitlerinde Hasat Zamanının Belirlenmesinde Yağ Ve Kuru Ağırlık Parametrelerinin Kullanımı. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(2):39-49.

- Bayram, S., Arslan, A., 2007. Düşük ve Yüksek Sıcaklıkların Avokado Yetiştiriciliği Üzerine Etkisi, *Derim*, 24(2):9–19.
- Doğrular, H.A., Şengüler, A., Tuncay, M., 1985. Avokado Yetiştiriciliği. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Müdürlüğü Turuncgiller Araştırma Enstitüsü Yayın No: 11.
- Knight, Jr. R.J., 2002. History, Distribution and Uses. In: A.W. Whitley, B. Schaffer and B.N. Wolstenholme (Eds), *The Avocado: Botany, Production and Uses*; Pp: 1:10 Cabi Publishing
- Morton, J. 1987. Avocado: In: *Fruits of warm climates*. p. 91–102.
- Requejo-Tapia, L.C. Woolf, A.B. Roughan, G. Schroeder, R. Young, H., White, A., 1999. Avocado Postharvest Research: 1998/99: Seasonal Changes in Lipid Content and Fatty Acid Composition of 'Hass' Avocados. HortResearch Client Report No. 2000/1 Contract No.5262
- Scora, R.W., Wolstenholme, B.N., Lavi, U. 2002. Taxonomy and Botany. In: A.W. Whitley, B. Schaffer and B.N. Wolstenholme (Eds), *The Avocado: Botany, Production and Uses*; Pp: 2-31 Cabi Publishing.
- Whitley, A.W., 2002. Crop Management. In: A.W. Whitley, B. Schaffer and B.N. Wolstenholme (Eds), *The Avocado: Botany, Production and Uses*; Pp: 10: 231-254 Cabi Publishing.

KİVİ YETİŞTİRİCİLİĞİ

Dr. Kader ERÇİK

GİRİŞ

Kivi, Güney Doğu Asya kökenli bir bitkidir. *Actinidia* cinsi içerisinde yer alan kivi'nin 50'den fazla türü vardır ve bir çoğu ticari potansiyele sahiptir (Strik ve Cahn, 1998). Anavatanı doğu Çin olan bu bitki ilk olarak Yeni Zelanda'ya götürülerek kültüre alınmış oradan da dünyaya yayılmıştır. En çok kivi üretimi yapan ülkeler sırasıyla Çin, İtalya, Yeni Zelanda ve Şili'dir.

Kivi genel olarak, Kiwi, Kiwifruit, Chinese Gooseberry, Yang Tao gibi adlarla tanınmasına karşın ülkemizde kivi olarak bilinmekte ve tanınmaktadır. Çince adı "Zhonghua mihoutao"dur. Kivinin dünyaya tanıtılmasında önemli rol oynayan Yeni Zelanda'da kiviye kendi ülkelerinde değer verdikleri bir kuş olan Kiwi kuşunun adından esinlenerek Kiwifruit adı verilmiştir (Özcan, 2020).

Kivi türlerinden bahsedecek olursak, *Actinidia* cinsinden yakın yıllara kadar 50–60 kadar tür sayılıyorsa da bazı araştırmacılar bu sayının 76'ya kadar çıktığını bildirmişlerdir (Huang, 2016; Guroo ve ark., 2017). Türkiye'de kısaca kivi olarak bilinen "Yeşil Kivi"nin tek bir kivi çeşidi yetiştirilmektedir. Oysa dünyada aynı familyadan farklı türlerin de yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ticari olarak üretimi yapılan kiviler "Yeşil Kivi (*Actinidia deliciosa*)", "Sarı Kivi (*Actinidia chinensis*)" ve "Tüysüz Kivi (*Actinidia arguta*)" olarak adlandırılmaktadır. Bunlardan ilk olarak yeşil kivi'nin yetiştiriciliğine başlanmış ve 1950'lerde yaygınlık kazanmıştır (Debersaques ve Mekers, 2010). 1990'larda ise sarı kivi'nin yetiştiriciliğine başlanmıştır. Her iki türde dış görünüş olarak birbirine benzemekle beraber aralarındaki temel fark etli kısımlarının renginden ileri gelmektedir. Yetiştirme şartları açısından da aralarında bazı farklar söz konusudur. Bu iki tür ticari hayatta "Kiwi fruit" adıyla işlem görmektedir. Çeşit olarak yeşil kivi için en yaygın olanı "Hayward", sarı kivi için ise "Zespri Gold" çeşididir. Tüysüz Kivi veya Sibiry Kivisi olarak da bilinen *Actinidia arguta* ise uluslararası pazarlarda "Kiwi berry" adıyla anılmaktadır (Şahin, 2019).

Türkiye'de kivi üretim çalışmaları, 1988 yılında, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın İtalya'dan sağladığı 1800 adet kivi fidanı ile 15 ayrı ekolojide birer dekarlık adaptasyon bahçeleri kurularak başlamıştır. Sahil ve geçit kuşakları olarak seçilen ve -6 °C'nin altında kalan yerlerden olumlu sonuç alınamamış, buna karşılık, Marmara, Ege, Batı ve Doğu Karadeniz bölgelerinde ilk gözlemler olumlu sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlara dayalı olarak kivi plantasyonları Ege, Marmara ve Karadeniz bölgesinde giderek yaygınlaşmış, kapama bahçe sayıları artarak, günümüzdeki seviyesine ulaşmıştır (Karadeniz, 2004).

Türkiye'de kivi üretimi 1994 yılında başlamıştır. TÜİK verilerine göre 1994 yılında 7 ton olan üretim, 2020 yılında 73.745 tona ulaşmıştır (TÜİK, 2022).

Kivi meyvesi, besin içeriği açısından kivi çok zengin bir meyvedir. Özellikle C vitamini açısından çok zengin olan kivinın 100 gramında 93–105 mg C vitamini bulunmaktadır (Guroo ve ark., 2017). Bu özelliğiyle portakaldan çok daha zengin bir meyvedir. Ortalama 100 g portakalda 53 mg, mangoda 28 mg, greyliftta 34 mg, ananasta 15 mg, çilekte 57 mg, brokolide ise 90 mg C vitamini bulunmaktadır (Vissers ve ark., 2013; Şahin, 2019).

Kivi meyvesi daha çok taze olarak tüketilmekte, ayrıca kurutularak, dondurularak ve meyve suyuna işlenerek değerlendirilmektedir. Özellikle yüksek C vitamini içeriği ve düşük kalori düzeyinden dolayı sağlıklı beslenme açısından oldukça önemlidir ve bu nedenle üretimi ve tüketimi yıldan yıla artmaktadır.

Kivi meyvesi kanser, kardiyovasküler rahatsızlıklar ve yaşlanmaya bağlı dejeneratif hastalıkları önleyici etkisi bulunan antioksidanları yüksek miktarda içermektedir. Antioksidan aktivitesi daha çok yüksek C vitamini içeriğinden kaynaklanmaktadır. K/Na oranı çok düşüktür. Diyet lifi miktarı 80 mg/g civarındadır. Bu özellikleri ile de fonksiyonel bir gıda tanımına uymaktadır. Öte yandan alerjen olan aktinidinin bazı gıda proteinlerinin sindirimini kolaylaştırdığı saptanmıştır. İnsan sağlığı üzerine yararlı etkilerinin yanı sıra kivi, yüksek üretilebilirlik ve depolamaya elverişlilik gibi karakteristik özelliklere sahiptir. Bu nedenle ticari üretimi birçok ülkede yaygınlaşmıştır (Ekşi ve Özen, 2012).

KİVİNİN BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ

Çalı formunda bir bitki olan kivi, sarılıcı, tırmanıcı bir gövdeye sahiptir. Gövde odunsu yapıda olmasına rağmen hızlı sürgün gelişiminden dolayı bitki kendi ağırlığını taşıyamamaktadır. Bunun için telli terbiye sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Yabani formları ağaçlara tırmanarak büyümektedir.

Kışın yaprağını döken çok yıllık bir bitkidir. Sürgün gelişmesi çok kuvvetlidir. Özellikle erkek bitkilerin sürgün gelişmesi daha hızlıdır. Tırmanıcı olmasını sağlayan sülük gibi yapıları sahiptir.

Sarılıcı ve tırmanıcı özelliğinden dolayı kivi bahçeleri de tıpkı üzüm bağlarına benzer bir özellik göstermektedir. Bu nedenle Türkiye’de ve dünyanın çoğu ülkesinde kivi bahçeleri “Kivi Bağları” olarak, her bir kivi ağacı da “Omca” olarak ifade edilmektedir.

Kök Yapısı: Kivi saçak köklü bir bitkidir. Kökler şişkince ve etli bir yapıdadır. Toprağın yaklaşık 40 cm’lik kısmında yoğunlaşır. Derin, hafif ve süzek topraklarda kökler daha derinlere inmektedir. Bu durumda bitki daha çok bitki besin elementlerinden faydalanmaktadır. Kivi bitkisine uygun olmayan topraklarda kökler mantari hastalıklar ve zararlılardan çok etkilenmektedir. Bu durumda bitki gelişimi yavaşlamakta ve bitki ölümü gerçekleşmektedir.

Gövde Yapısı: Gövde sarılıcı ve odunsudur. Sürgün gelişimi çok olduğundan bitki kendi ağırlığını taşıyamamaktadır. Bu nedenle kivi yetiştiricileri destek kurmak zorundadır. Özellikle yeni dikilmiş bitkilerde gövde zayıf ve kırılıgandır. Kivi çok sürgün veren bir bitkidir. Sürgün boyları 5-7 metreye ulaşmaktadır. Sürgünlerin uç kısmı sarılıcı kahve renkli ve tüylüdür. İyi meyve veren sürgünlerin boğum araları daha kısa, belirgin, dolgun olmakta ve sürgünün ucu bir gözle son bulmaktadır. Ana dallar üzerinde boğum araları uzun, çapları geniş, boyları uzun ve dik büyüyen sürgünler ise obur dalları oluşturmaktadır. Bu sürgünler eğer vegetasyon periyodu içerisinde (yaz ortasında) sürerse hiç meyve vermez.

Yaprak Yapısı: Yapraklar sürgün üzerinde bulunan gözlerin alt kısımlarından meydana gelmektedir. Yapraklar oval, kalp şeklinde olup üst yüzeyleri koyu, alt yüzeyleri ise açık yeşil ve ince tüylerle kaplıdır. Yaprak kenarları dişlidir. Görünümü çok güzel olan yapraklar, oldukça büyük olmakla beraber kâğıt yapımında da kullanılabilmektedir.

Çiçek Yapısı: Kivi bitkisinde çiçekler yaprak altında tek tek veya salkım hâlinde oluşur. Dişi bitkilerde oluşan çiçekler çoğunlukla tek tek bazen de üçlü salkımlar şeklinde oluşur. Erkek bitkilerde ise üçlü veya beşli salkımlar hâlinde oluşur.



Dişi Çiçek



Erkek Çiçek

Şekil 1. Kivide erkek ve dişi çiçek (Özcan, 2020)

Kivi bitkisi çiçeklerinde çanak yapraklar çoğunlukla 5 bazen 2—4 tanedir. Taç yapraklar ise 6 tanedir. Taç yapraklar beyaz renge sahiptir. Kivi bitkisi iki evcikli (dioik)dir. Yani erkek ve dişi çiçekler ayrı ağaçlarda bulunmaktadır. Bu nedenle bitkinin meyve vermesi için tozlayıcı erkek bitkilere ihtiyacı vardır. Dişi çiçeklerde erkek organlar bulunur ancak erkek organın başçığında bulunan polen tozları döllenme yeteneğine sahip değildir. Bu nedenle erkek çiçeklerden dişi çiçeklere polen tozlarının taşınması gerekir. Tozlaşmaya yardımcı olmak için bal arıları kullanılmaktadır.

Meyve Yapısı: Kivide meyve oluşumu dişi çiçeğin döllenmesi ile olur. Döllenmeden yaklaşık 20–24 hafta sonra meyve oluşumu tamamlanır. Meyve dışı kahverengi olup yumuşaktır. Kabuk üzeri tüylerle kaplıdır. Meyve boyu ortalama 6–9 cm, eni ise 4–5 cm'dir. Ortalama meyve ağırlığı 40–150 gram arasında değişmektedir. Meyvenin şekli yumurta gibi; rengi ise yeşildir. Meyve şekli dıştan içe doğru tüyler, kabuk, dış meyve eti, iç meyve eti, çekirdek, çekirdek evi yumurtalık izleri ve meyve özünden meydana gelmiştir. Kivi meyvesi % 80 oranında su, % 20 oranında kuru madde ihtiva eder. Kivi meyvesi C vitamini bakımından zengindir. 100 gram taze meyvede 100–400 mg C vitamini bulunur.

Tohum Yapısı: Kivi meyvesinde ortalama 1000 adet tohum bulunur. Tohumlar çok küçüktür. 1000 tanenin ağırlığı yaklaşık 1 g'dır. Tohumdan bitki yetiştirilecekse olgun ve sağlıklı meyveler tercih edilmelidir. Meyvelerden özel yöntemlerle çıkarılan tohumlar serin bir yerde 15–20 gün bekletildikten sonra ekim yapılabilir.

DÖLLENME BİYOLOJİSİ

Kivi döllenme biyolojisi bakımından dioik yapıda bir bitkidir. Yani erkek ve dişi çiçekler ayrı ayrı bitkilerde bulunur. Taç yaprakları beyaz veya pembemsi renkli, çok büyük bir yumurtalık ve çok sayıda erkek organları bulunan erselik (hermafrodit) görünümündedirler. Erkek bitkilerde çiçeklerin dişi organının yumurtalığı ve dişi bitkilerde çiçeklerin erkek organların polenleri kısırır. Etkili bir tozlanma sağlamak için aynı bahçe içerisinde erkek ve dişi bitkilerin bir arada ve uygun oranlarda bulunması gerekmektedir. Çiçekler, yıllık sürgünlerin ilk 7. ve 8. yaprağının koltuğunda tek tek veya salkım şeklinde olabilmekte ve salkımlarda maksimum 7 çiçek bulunmaktadır. Sürgün üzerindeki çiçek sayısı, dağılımı ve her tomurcuktan çıkan çiçek sayıları çeşitlere göre değişmektedir. Genellikle çiçekler açıldıktan 7-9 gün sonra tozlanır ve döllenir. Tozlamadan 40-70 saat sonra yumurtalıkta döllenme gerçekleşmektedir. Meyveler, sonbaharda olgunluğa ulaşabilmek için döllenmeden itibaren yaz boyunca gelişirler. Döllenmiş yumurtadan olgun meyve oluşumu, 20-24 haftalık bir sürede tamamlanmaktadır.

İKLİM İSTEĞİ

Kivi; kışları ılık, yazları sıcak ve nemli olan bölgeleri sever. Vejetasyon süresi 240-260 gün olup bu dönemde en uygun sıcaklık isteği 10-30 °C arasındadır. Yüksek ve de özellikle düşük sıcaklıklardan çok çabuk olumsuz etkilenen bir bitkidir. Kışın yaşlı bitkiler -13 °C'de dondan zarar görürler. Genç bitkiler dona karşı çok daha hassas olup, soğuk bölgelerde 3-4 yaşına kadar kışın ot, çuval vb. malzeme ile sarılmalıdır. İlkbaharda gözlerin patlamasından sonra sıcaklığın -1, -2 °C'ye düşmesi 1/2-2 saat içinde şiddetli don zararına neden

olur. Kivi bahçelerinin rüzgârdan iyi korunması gerekir. Bitkinin sürgünleri gevrek yapıda olduğundan kolay kırılır. Rüzgârı çok olan yörelerde bahçe kenarına rüzgâr kıran tesis edilmelidir (Güleryüz ve Aslantaş, 1993).

Su isteği bakımından ise kivinin vejetasyon süresince 1000–1500 mm yağış isteği olup nemli toprağa gereksinimi vardır. Ayrıca yağışın yıl içerisinde nispeten düzenli dağılımı da kivi yetiştiriciliği için önemlidir. Yağış yetersizliğinde, sulama yapılması gerekmektedir. Kivi, su ihtiyacı düzenli bir şekilde karşılanmadığı vakit kısa sürede strese giren bir bitki olduğundan su ihtiyacı ve sulama sistemlerinin tesisi, kivi ziraatının en önemli noktası olarak karşımıza çıkmaktadır.

Rüzgar kivi yetiştiriciliğinde göz önünde bulundurulması gereken önemli bir iklim elemanıdır. Sürekli rüzgarlardan zayıf kök sistemi yüzünden olumsuz etkilenen kivi bağları, ormanların kenarlarına, diğer bahçe bitkileri ile komşu şekilde veya sürekli rüzgarlara karşı korunaklı yerlerde tesis edilmelidir. Kuvvetli rüzgarların kivi üzerindeki bir diğer olumsuzluğu da genç sürgünlere zarar vererek verimi düşürmesidir (Şahin, 2019).

TOPRAK İSTEĞİ

Toprak açısından seçici bir bitki olan kivi, özellikle az kireçli ve geçirgen topraklarda iyi gelişmektedir. Zayıf kök sistemi nedeniyle derin, tınlı ve kumlu–tınlı topraklarda çok iyi bir gelişim göstermektedir. Ağır olmayan toprakların olması kivi yetiştiriciliğinde çok önemlidir, aksi takdirde kök boğazı çürüklüğü ile karşılaşmaktadır. Kivi yetiştirilecek toprağın pH değeri 5–6.5 arası oldukça ideal olup 7’yi geçmemesi gerekmektedir (Şahin, 2019).

ÇOĞALTMA

Kivi yetiştiriciliğine olan ilgideki artışa bağlı olarak yeni bahçelerin kurulması için gerekli, yeter miktarda ve kalitede fidan üretiminin sağlanabilmesi önemlidir.

Vejetatif ve generatif olarak çoğaltılabilen kivide diğer meyve türlerinde de olduğu gibi fidan üretiminde vejetatif yollarla çoğaltım tercih edilmektedir (Loreti ve ark., 1991; Lawes, 1992; Zenginbal ve ark., 2006; 2007; Ferguson ve Seal, 2008; Öztürk ve ark., 2011).

Bu çoğaltım yöntemleri arasında ise en yaygın kullanılan yöntem aşısı ile çoğaltma olup çelik ve doku kültürleri ile üretim de yapılabilmektedir. Çelikle çoğaltmada kısa zamanda hızlı ve çok fazla fidan üretilmesine rağmen üretilen fidanların kök yapısının zayıf gelişmesi önemli bir dezavantajdır (Diaz Hernandez ve Garcia Berrios, 1997). Doku kültürü ile üretilen fidanların ise çelik ve aşısı ile çoğaltılan fidanlara

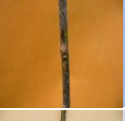
göre gençlik kısırlığı süresinin uzun olması (Monastra ve Testoni, 1991), aşılı fidana ilgiyi artırmaktadır (Zenginbal ve Özcan, 2003; Öztürk ve ark., 2011; Sedaghathoor ve Noie, 2016).

Kivide doğrudan generatif çoğaltımda tohumdan çıkan bitkilerin yaklaşık %80'nin erkek, %20'sinin dişi bireylerden oluşması, elde edilen bu bitkilerin cinsiyetinin çiçeklenme dönemine kadar tam olarak bilinmemesi (Samancı, 1990) ve uzun süren gençlik kısırlığı dönemlerinden dolayı bu çoğaltım yöntemi doğrudan üretimde kullanılmamaktadır. Tohumdan elde edilen bu bitkilerin kiviinin aşılı ile çoğaltımında anaç olarak değerlendirilmesi önerilmektedir (Zenginbal ve Özcan, 2000; Zenginbal ve Özcan, 2003). Kök sistemi güçlü olan aşılı ile çoğaltılan fidanlar kurağa dayanımlarının daha iyi olması dolayısıyla sıcak bölgelerde tercih edilebilirler (Samancı, 1990). Meyve ağaçlarının büyüme gücü, gelişme, verim ve meyve kalitesi üzerine etkileri olan anaçlar aynı zamanda üzerine aşılana çeşit ile aşılı uyuma durumu ve yaşam süresini de etkilemektedir (Yılmaz, 1994; Hartmann ve ark., 2011; Dolkar ve ark., 2018; Bolat ve İkinci, 2019).

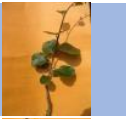
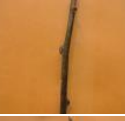
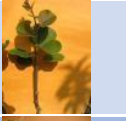
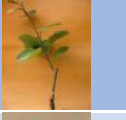
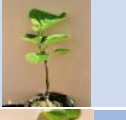
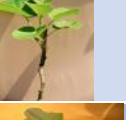
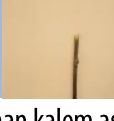
Generatif çoğaltımın ilk aşaması tohumların çıkarılmasıdır. Bu amaçla seçilen meyveler düşük devirde çalıştırılan bir karıştırıcı ile parçalandıktan sonra ince gözlü bir elekten geçirilir. Elekten geçirme sırasında su dökülerek işlem hızlandırılabilir. Eleğin üstünde kalan tohumlar yıkandıktan sonra direk güneş ışığı almayan bir ortamda veya oda sıcaklığında kurutulur. Kurutulan tohumlar, tohum ilaçlarıyla ilaçlandıktan sonra +4 °C sıcaklıkta ekim zamanına kadar muhafaza edilebilir. Tohum ekimi kasalara, tavalara, viyollere yapılabilir. Tohum ekim ortamı olarak orta-süzek bünyeli bir harç hazırlanmalıdır. Katlama yapılan tohumlara, ekimden önce 500 ppm GA₃ uygulamasının yapılması çimlenme oranını ve hızını arttırmaktadır. Katlama yapılmayan tohumlara ise ekimden önce 2500-5000 ppm GA₃ uygulamasının yapılması önerilmektedir.

Çıkış sonrasında sulama başta olmak üzere bakım işlemlerinin düzenli olarak yapılmalıdır. Kasa veya viyollere ekim yapıldığında, çöğürler, 2 yapraklı olduğunda tüplere alınabilir. Vejetasyon periyodu sonunda çöğürler aşılı parsellerine veya tüplere şaşırtılmalıdır. İlkbaharda ekilen tohumlardan elde edilen bitkiler genelde bir sonraki ilkbahar döneminde aşılanaabilecek gelişmeye ulaşırlar. Zayıf gelişenler ise bir sonraki yılda aşılmalıdır.

Anaçlar, belli bir gelişme aşamasından sonra sıra arası 20-40 cm sıra üzeri 45-75 cm olacak şekilde aşılı parsellerine şaşırtılırlar. Burada T ve yongalı göz aşılıları durgun ve sürgün aşılı dönemlerinde yapılabilir. Daha kalın anaçlarda ise dilcikli, yarma ve kakma kalem aşılıları uygulanabilir (Şekil 2 ve 3).

Aşı Tipi	Anaç Hazırlığı	Göz Hazırlığı	Aşılama	Bağlama	Sürme
T Göz					
Ters T Göz					
Yongalı Göz					
Makine İle Yongalı Göz					

Şekil 2. Kivide uygulanan göz aşılırları (Kaynak: Özcan, 2020)

Aşı Tipi	Anaç Hazırlığı	Göz Hazırlığı	Aşılama	Bağlama	Sürme
Dilcikli					
Diliksiz					
Yarma					
Kabuk Altı					
Yan					
Kakma					
Makine ile Yarma					

Şekil 3. Kivide uygulanan kalem aşılırları (Kaynak: Özcan, 2020)

Kiviler odun, yarı odun ve kök çelikleriyle de çoğaltılabilir (Şekil 4). Daha çok yarı odun çelikleriyle çoğaltılır. 2-3 gözlü alınan çeliklere 2000-5000 ppm IBA ve alttan ısıtma sistemi uygulandığında, ortam olarak perlit ve benzeri maddeler kullanıldığında köklenme artar. Köklenmiş çelikler tüplere alınıp dış ortama alıştırıldıktan sonra satışa sunulmalıdır. Çeliklerin köklenmesi sırasında bazen çok iyi kallüs oluşmasına karşın kök oluşamamaktadır. Bu çeliklerin köklenmiş çelik sayılarak tüplere alınması durumunda dikim sonrasında çok hızlı kurumalar olmaktadır (Şekil 4). Kivide son yıllarda doku kültürü ile çoğaltma giderek yaygınlaşmaktadır.



Şekil 4. Kivinin çelikle çoğaltılması (Özcan, 2020)

BAHÇE TESİSİ

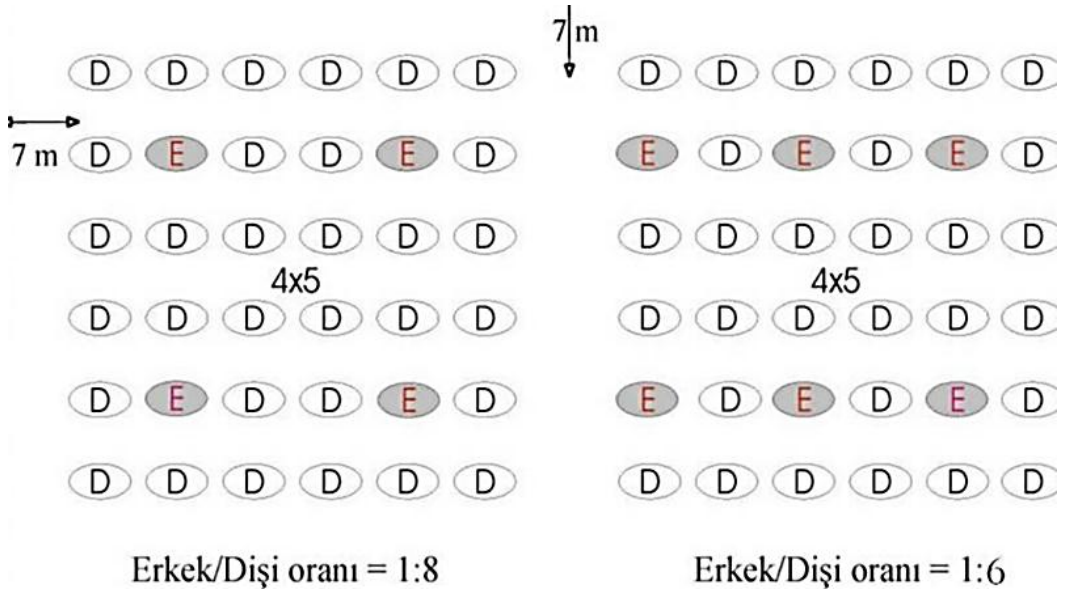
Kurulacak bahçede sulamanın iyi bir şekilde yapılabilmesi ve göllenme olmaması için ilk olarak tesviye yapılmalıdır. Toprakta bulunması muhtemel nematodların yok edilmesi için iki yıl üst üste hububat ekilmesi faydalıdır. Taban suyu yüksek yerlerde mutlaka drenaj sistemi kurulmalıdır. Dikim aralığı uygulanan terbiye sistemine ve toprağın yapısına göre değişmekle beraber 3.5 – 5.0 m arasında olmalıdır.

Sıcak yörelerde aşılı fidanlar, soğuk yerlerde çelik fidanlar tercih edilmelidir. Fidan dikimi ilkbahar ve sonbaharda yapılmalıdır. Kış donları tehlikesi olmayan yörelerde sonbahar dikimi daha uygundur. Eğer fidanlar tüp içerisinde ise özellikle dikimden sonra sulaması takip edildikten sonra yaz aylarında da yapılır.

Kivi fidanlarının dikileceği fidan çukurları en az 45–50 cm derinliğinde ve çapında olmalıdır. Açılan kuyulardan çıkan toprakla hayvan gübresi karıştırılır, tekrar fidan çukurlarına konulmalıdır.

Kivi tozlayıcı erkek çeşit istediği için çoğunlukla 6–8 dişi bitkiye 1 erkek bitki dağılımı uygulanır. Yetiştirilen çeşitler, dişi ve erkek çiçekli çeşitler olmak üzere ikiye ayrılır. Meyve veren dişi çeşitler içinde, bütün dünyada en çok yetiştirilen Hayward çeşididir. Diğerleri Allison, Bruno, Monty, Gracie gibi çeşitlerdir. Dişi çeşit olarak ülkemizde genellikle Hayward, daha sıcak yörelerde ise Bruno veya sarı meyve eti rengine sahip çeşitlerinin kullanılması uygundur. Erkek çeşitlerden Matua ve Tomuri’nin tozlayıcı olarak beraber kullanılması çiçeklenme süresi bakımından avantaj sağlar. Tomuri geç çiçek açtığından özellikle geççi çeşitler için, Matua ise hem geççi hem de erkenci çeşitler için kullanılabilir.

Kivi bitkisinde tozlanma olayında rüzgâr çok fazla bir role sahip değildir, büyük oranda tozlaşma arılarla olmaktadır. Güneşli havalarda arıların çalışması daha yoğun şekildedir. Arı kovanlarının kivi bahçesine konulacağı en uygun zaman dişi çiçeklerin % 10 unun açtığı zamandır. Dönüme iki arı kovası yerleştirmek iyi bir döllenme ve meyve kalitesi ve verimi için zorunludur. Dikim planında erkek bitkilerin yeri tespit edilirken özellikle dişi bitkileri en iyi şekilde tozlayabilecek yerlere konulmalıdır. Kivi bitkisi gövdeleri kendi ağırlığını taşıyamaz. Doğal gelişme ortamlarında ağaçlara sarılarak destek alırlar. Dikimle birlikte fidanlar hereklere bağlanmalıdır.



Şekil 5. Örnek bir dikim planı

Çizelge 1. Bir dekar kivi bahçesi tesisi için gerekli girdiler (Özcan, 2020)

Girdi Adı	Gerekli Miktarı
Fidan	4x4 m dikim aralığı için 62 adet 4x4.5 m dikim aralığı için 55 adet 4x5 m dikim aralığı için 50 adet Tutmayan fidanları ikinci yıl yenileme (%5-10)
Gübre	
▪ Çiftlik gübresi	4-6 ton
▪ P_2O_5	25-30 kg
▪ K_2O	20-25 kg
▪ Azotlu gübre	10-20 kg
Destek Sistemi	
▪ Baş direk	14-16 adet
▪ Ara direk	24-48 adet
▪ Çapraz T ve kelepçe	40-62 adet
▪ Galvanize tel (3mm Ø)	75-100 kg
▪ Herek	0-62 adet
Sulama Sistemi	
▪ Filtre (komple)	1 adet
▪ Ana hat borusu (63 mm Ø)	35 m
▪ Lateral (20 mm Ø)	650 m
▪ Damlatıcı (4 lt/saat)	100-124 adet
▪ Mini sprinkler	40-56 adet
▪ Diğer ekipmanlar	Bağlantı elemanları, kör tapalar, vanalar, dirsekler, tel askılar

KİVİ ÇEŞİTLERİ

Önemli Dişi Çeşitler: Hayward, Bruno, Abbot, Graice, Monty, Skelton, Zespri Gold, Elmwood. Bunlardan bazılarının özellikleri ve görüntüleri aşağıda verilmiştir.

Hayward

Kivi üreticisi ülkelerde en çok ve en yaygın (%60-95) yetiştirilen çeşittir. Taç yaprakları beyaz-krem renkli büyük ve yuvarlaktır. Meyveleri iri (90-100 g) kabuk yeşilimsi-kahverengi, sık ince yumuşak tüylüdür. Meyve sapı uzun, meyve eti parlak yeşil, orta şekerli orta kokulu ve bol suludur. Mayısın ikinci yarısında çiçeklenir, ekim sonu kasım başında hasat edilir. Enu uzun süre depolanan çeşittir. Gelişmesini tamamladığı 7 yaşından sonra dekara verimi ortalama 3 tondur.

Tozlayıcıları: Matua ve Tomuri'dir.



Bruno

Taç yaprakları beyaz orta büyüklükte ve altılıdır. Meyveleri orta büyüklükte, (60-75 g) kuzun ve silindirik meyve sapı kısa, meyve et rengi yeşil olup orta şeker içerir. Asitli, kokulu ve orta suludur. Kabuk koyu kahverengi, sık tüylüdür. Meyveye geç yatar. Haywarddan 2-3 gün önce çiçek açar. 10-12 gün önce olgunlaşır. Uzun süreli depolamaya uygun değildir. Kış soğuklama ihtiyacı az olduğundan sahil bölgeleri için tavsiye edilir. Gelişmesini tamamladığı 7 yaşından sonra dekara verimi ortalama 2-2,5 tondur. Bruno tohumları yüksek çimlenme kabiliyetine sahip olduğundan çöğür üretiminde tercih edilir.

Tozlayıcıları: Matua ve Tomuri'dir.

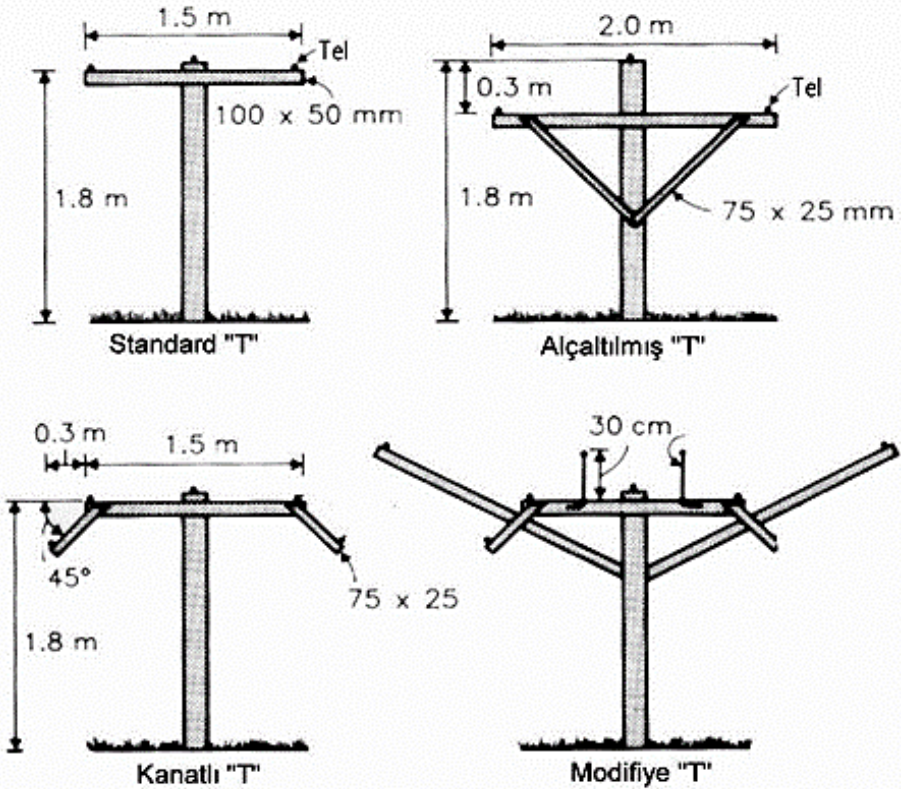


Önemli Erkek Çeşitler: Tomuri ve Matua olmak üzere ülkemizde kullanılan 2 adet tozlayıcı çeşit vardır.

TERBİYE SİSTEMLERİ

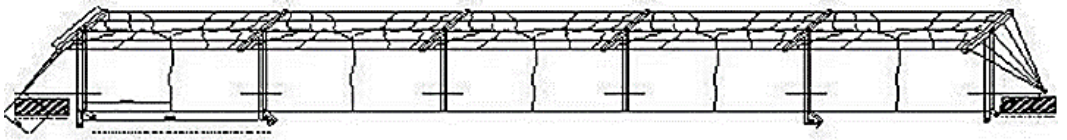
Türkiye şartlarında kiviin zirai takvimine baktığımızda, yetiştiricilik faaliyeti için en önemli nokta bağ alanının tesisidir. Destek ve terbiye sistemi olarak T Sistemi ve Çardak (Pergola) Sistemleri uygulanabilir. T Sistemi / Çardak Sistemi şeklinde oluşturulan bağ alanı (arazinin tesviyesi ve direklerin dikimi), damla sulama sistemi ile döşenip nihai aşamada dikim yapılarak oluşturulur. Dikim, ilkbahar donlarını takiben yapılır. Çeşide bağlı olarak dekara 50–70 adet arasında fidan dikilebilir. Dikim sıklığında kivi bağlarında makinelı çalışmayı engellemeyecek, rahat hareket imkanı sağlanabilecek şekilde olmasına özen gösterilmesi gerekir.

T Terbiye Sistemi: T sisteminde sıra üzerinde iki yana birer adet sabit kol bırakılır ve bu kollar üzerinde oluşan yıllık sürgünler tellere bağlanır. Çardak sisteminde de sıra üzerinde iki adet sabit kol oluşturulur ve bu kollar üzerindeki bir yaşlı çubuklar sıra aralarını kapatacak şekilde uzatılır.



Şekil 6. T terbiye sistemleri

Kivi yetiştiriciliğinde, T Terbiye Sistemi en yaygın kullanılanıdır. Bu sistemde direklere yerden 1.80 cm yükseklikte 1.50 cm uzunluğunda çapraz bir destek bağlanır. Çapraz desteğin uçlarından birer, ortasından da bir olmak üzere 3 adet tel çekilir. Gerektiğinde bunların ortalarından birer tel geçirilerek 5 sıra tel çekilebilir. Orta tel üzerinde sabit kordonlar oluşturulur. Bu terbiye şeklinde gövde tellerin bulunduğu 1.80 cm yüksekliğe kadar dik ve düzgün olarak büyütülür. Taşıyıcı telin hemen altından gövde taçlandırılarak sağa ve sola birer adet sabit kordon oluşturulur. Ürün çubukları bu sabit kordonlar üzerinde 30–40 cm aralıklarla ve 80–100 cm uzunlukta bırakılırlar. Bırakılan bu çubuklar uçlarından dıştaki tellere bağlanır. Ürün çubuklarından çıkan o yılın sürgünleri ise serbest olarak büyütülürler. Bu sistemde havalanma ve güneşlenme daha iyi olmaktadır.

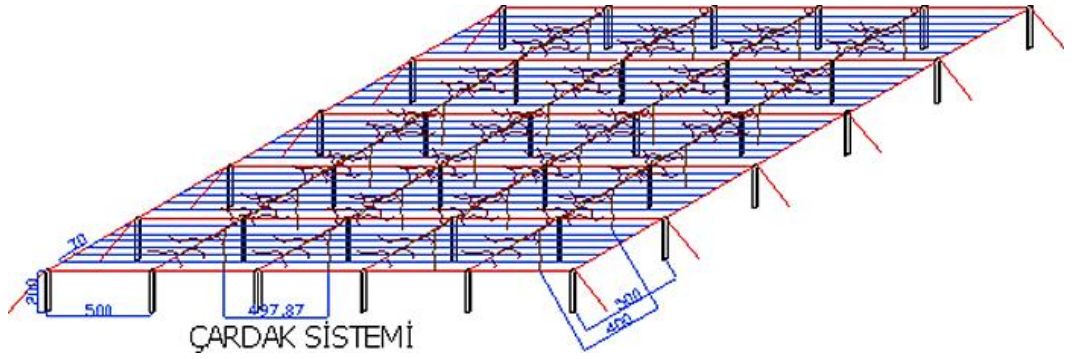


Şekil 7. T sistemi görünüşü

T sisteminin Avantajları;

- 1-Tesisi kurmak daha kolay ve ucuzdur.
- 2- Budama yapılması daha kolaydır
- 3- Daha az yoğunlukta iş gücü ister
- 4- Arı girişi daha kolaydır.
- 5- Mantari hastalıkların bulaşması daha az olur.

Çardak Sistemi (Pergola) Sistemi: Bu terbiye sistemi düz olan arazilerde uygulanmaktadır. Bu sistemde Sıra arası 5 m, sıra üzeri 4 m olmalıdır Direklerin toprak üstünde kalan boyu 2 m. olmalıdır. Direkler üzerinden dik olarak dört yana taşıyıcı teller en az 6–8 mm çapında gayet düzgün, esnemeye meydan vermeyecek şekilde çekilir. Ara teller ürün çubuklarını bağlayacak şekilde 50–70 cm aralıklarla geçirilmesi gerekir.



Şekil 8. Çardak sistemi görünüşü

Çardak Sisteminin avantajları;

- 1-Rüzgârın verdiği zararlar daha az risk taşır.
- 2-Yabancı ot daha az gelişir.
- 3- Meyve yanığı daha az olur.

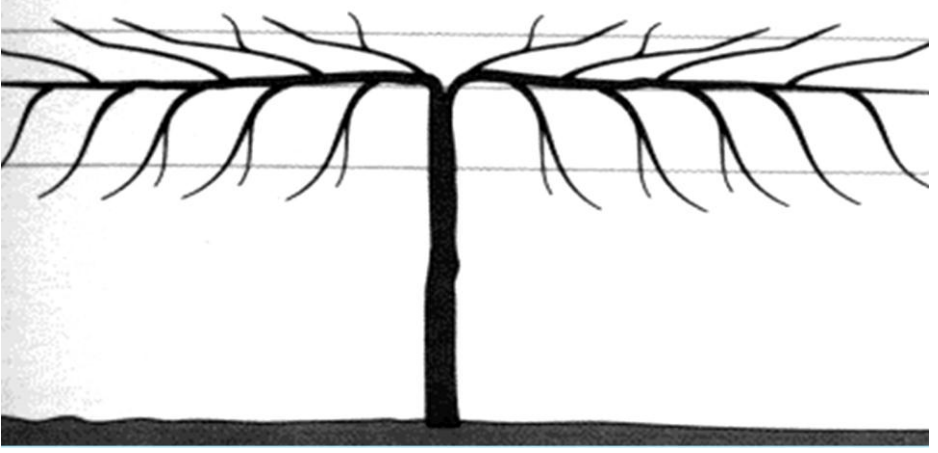
BUDAMA

Kivide şekil budaması, kış (ürün budaması) ve yaz budaması yapılmaktadır. Bunlardan özellikle kış budaması çok önemli olup bitkiye su yürümeden (Halk arasında özsuyu olarak bilinen) yapılmalıdır. Ülkemiz koşullarında kış budaması aralık–şubat devresine tekabül etmektedir. Kivi, dikiminden sonra 3. yıldan itibaren ilk meyvelerini vermeye başlasa da tam anlamıyla ekonomik olgunluğa 8.–10. yılında erişmektedir (Şahin, 2019).

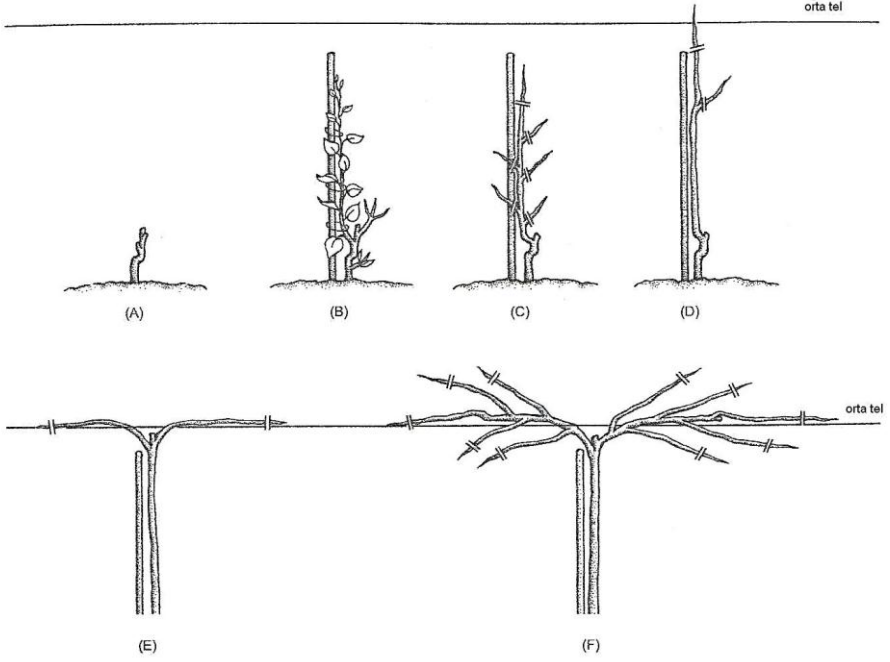
Şekil Budaması

Şekil budaması genç bitkilere şekil vermek için yapılır. Amaç dik ve sağlam büyüyen ve ana tele kadar tek gövdeli bir şekil elde etmek ve ana telden sağa ve sola olmak üzere iki sabit kordon oluşturarak bitkileri taçlandırmaktır.

Dikimi takiben ilk yıl düzgün bir gövde oluşturulur. Tepe alma yapılarak 2 adet yan kol oluşturulur. 3. ve 4. yıldan sonra yan kollar üzerinde düzenli olarak dağıtılmış çubuklar oluşturulur.

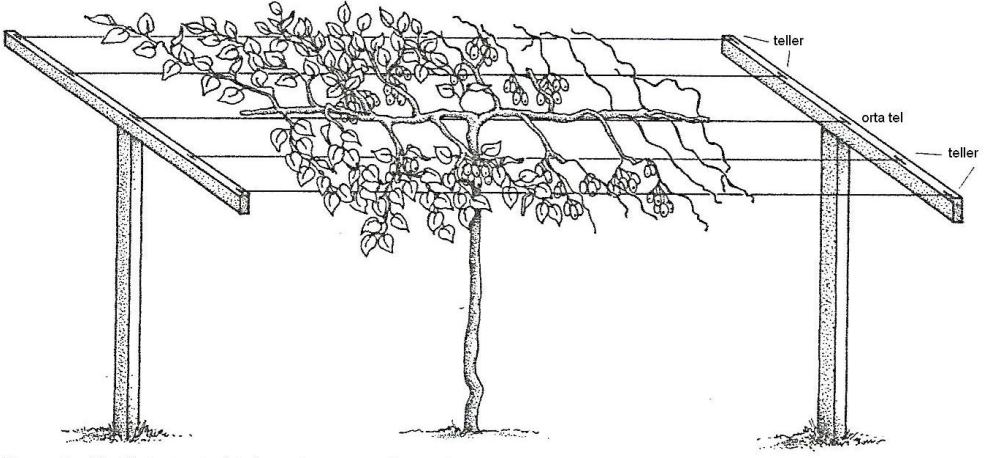


Şekil 9. "T" terbiye sisteminde oluşturulan gövde, iki adet sabit kol ve üzerindeki bir yaşlı çubuklar



Şekil 10. Şekil budamasının yapılışı (Oregon State University Extension Bulletin PNW 507)

(A) Dikim sırasında iki göz üzerinden budanır. (B) Kuvvetli bir sürgün ana gövde için bırakılır ve hereğe bağlanır, diğerleri kesilir. (C) Gövde üzerindeki yan sürgünler temizlenir ve uç alımı yapılır. Düz bir gövde oluşturulur. (D) Orta telin yaklaşık 10 cm altına kadar ana gövdenin büyümesine izin verilir ve uç alma yapılır. (E) Orta tele en yakın iki sürgün sabit kol olarak iki yana uzatılır ve bunlarda da uç alma yapılır. (F) Ertesi yıl kış budamasında sabit kollardan çıkan sürgünlerde uç alma yapılır.



Şekil 11. Dikimi takip eden 3. yılda şekil budaması tamamlanmış omcanın görünümü (Oregon State University Extension Bulletin PNW 507).

Kış Budaması

Kış budamasında (Ürün budaması) Şubat ayında bir önceki yıl meyve vermiş olan dalların çoğu kesilerek, bu dalların dip kısmından çıkan bir yaşlı kuvvetli dallar bırakılır. Bırakılan dallarda 12-15 göz üzerinden uç alma yapılır. Bir omcada bu şekilde bırakılan çubuk sayısı; 5-6 yaşlarında 10-15 adet, 7 yaşından sonra ise 20-30 adet civarında olmalıdır.

Kış budamasında erkek omcalarda daha hafif budama yapılarak çok sayıda çiçek oluşturulmalıdır, bu nedenle genelde çubuklarda uç alma yapılır.



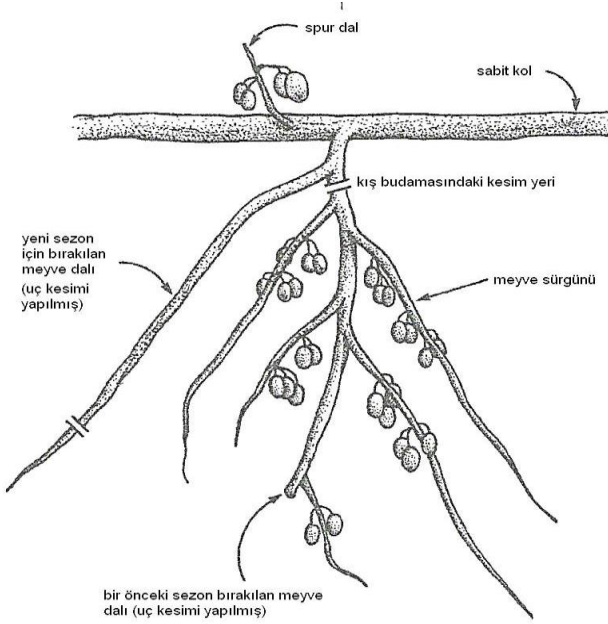
Şekil 12. Kış budamasında meyve veren dalın kesilmesi

Kış budamasında iki adet sabit kol üzerindeki dallarda meyve veren sürgünlerin büyük bir kısmı kesilir. Sabit kollar üzerinden çıkan veya sabit kollara yakın yerlerden çıkan uzun çubuklar bırakılır. Bu çubuklarda da yaklaşık 12-15 göz üzerinden uç kesimi yapılır. Genç bitkilerde (4-6 yaş) bu uzun çubuklardan az sayıda bulunduğundan, diğer dallanmış kısımların tamamı çıkarılmaz. Teller üzerinde iyi bir dağılım olacak

şekilde dallar bırakılır, yan tellerin daha uzağında çıkan dallar kesilir ve kalan dallarda uç alma yapılır. Budama sonrasında uzun çubuklar yan tellere bağlanır. Ancak eğildiğinde kırılacak gibi olanlar bağlanmadan bırakılır.

Bitki 7-8 yaşından itibaren tam verim çağına geçer. Bu çağından itibaren kış budamalarında her bitkide 20-25 adet 12-15 gözlü uzun çubuklar bırakılır. Her yıl düzenli ürün alabilmek için bu yükleme idealdir.

Erkek bitkiler dişi bitkilere göre daha hafif budanır. Budamada daha fazla sürgün bırakılır ve uç almalar yapılır.



Şekil 13. Kış budamasında sabit kollar üzerindeki dallarda yapılan budama (Kaynak: Oregon State University Extension Bulletin PNW 507)

Yaz Budaması

Kivi bitkisinde yaz budaması da yapmak gereklidir. Yaz budaması Haziran - Temmuz aylarında yapılır ve Ağustos ayında yapılan kesimlerle de desteklenir.

Yaz budamasında üzerinde meyve olmayan sürgünler içerisinde sabit kollara uzak yerden çıkanlar kesilir, bazı sürgünlerde uç alma yapılır. Üzerinde meyve bulunan sürgünlerde ise son meyveden itibaren 4-6 yaprak bırakılarak uç alma yapılır.

Yaz budamasında üzerinde meyve bulunmayan yeşil sürgünlerden yan tellerin dışından çıkanlar dipten kesilir. Üzerinde meyve bulunan sürgünlerde uç almalar yapılır, son meyveden itibaren en az 5 yaprak

birakılır. Birbirlerine sarılan sürgünler kesilir. Sıra araları açılır. Erkek bitkilerde de birbirine sarılan ve karışıklık oluşturan sürgünler kesilir.

Meyve Seyreltme: Kivilerde meyve tutumundan sonra döküm yaşanmaz. İri ve kaliteli meyve oluşumu için her bir sürgünde 4-5 adet meyve bırakılmalıdır. Meyve seyreltmesi Haziran ayında meyve tutumundan hemen sonra yapılabildiği gibi çiçek tomurcuğu döneminde de yapılabilir. Seyreltmede şekli bozuk ve diğerlerine nispeten küçük meyveler koparılır.

TOPRAK İŞLEME

Kökler yüzlek ve toprak sürekli nemli olacağından toprak işleme yapılmaz veya çok yüzlek yapılır. Birçok bahçede sıra araları otlu (yeşil örtü) dur. Sıra üzerlerinde yabancı otların biçilmesi veya ot öldürücü ilaçlarla kontrol edilmesi gerekmektedir.

SULAMA

Kivi bitkisi çok su tüketen bir bitkidir. Damla sulama ve minisprinkler sulama sistemi kurularak yaz aylarında haftada en az iki defa sulama yapılmalıdır. Sulama sisteminin yerden 60-80 cm yukarıda kurulması, yabancı otların biçilmesini ve sulamayı kolaylaştırır.

HASTALIK VE ZARARLILARLA MÜCADELE

Kivi asmalarının diğer bazı kültür bitkileri gibi periyodik ilaçlamayı gerektirecek hastalık ve zararlısı yoktur. Birçok bahçede çok az ilaçlama yapılır veya hiç yapılmaz. Bununla birlikte çevredeki konukçu bitkilerden gelecek veya toprakta mevcut hastalık etmeni veya zararlılara (Phytophthora, Rhizoctania, Fusarium ve Kök ur nematodları) karşı dikkatli olunmalıdır.

HASAT VE MUHAFAZA

Kivi omcası dikimi takiben 3-4 yıl sonra meyve vermeye başlar. 7. yıldan itibaren tam verim çağına geçerek ortalama 2,5-3 ton/da verim alınır. Verim terbiye sistemi, budama ekoloji ve çeşitlere göre ortalama 2-3 ton/da arasında değişmektedir. Çok verimli bir yıldan sonra ertesi yıl verim düşüklüğü görülmesi muhtemeldir.

Çizelge 2. Olağan koşullarda verim tahminleri

Bitki Yaşı	Adet/Bitki	kg/Bitki	kg/Dekar
1	-	-	-
2	-	-	-
3	30	3	168
4	100	10	560
5	160	16	900
6	220	28	1230
7 ve sonrası	280	28	1560

Kivi meyveleri omca üzerinde olgunlaşmayıp hasat edildikten belirli bir süre sonra yeme olumuna gelirler. Hasat zamanını belirlemede genellikle refraktometre kullanılır. Refraktometre ile ölçülen SÇKM değeri % 6,5-7,0 olduğunda hasat yapılır. Hasat ülkemiz koşullarında Ekim ortaları ile Kasım sonları zamanında yapılır.

Meyveler mümkün olduğunca 0 °C'de ve %95 nisbi nem ortamında depolanmalıdır. Hayward çeşidi ideal depolama koşullarında 6 aya kadar depolanabilir.

Klimakterik bir meyve olan kivide, hasat sırasında ve hasat sonrasında meyve yüzeyinde oluşacak yaralanmalar meyvenin hızla olgunlaşmasına neden olmaktadır. Bu olgunlaşma tüm meyve yüzeyinde homojen olarak gerçekleşmediğinden meyve tüketim değerini kaybetmektedir. Belirtilen sorunun yaşanmaması için hasat sonrasındaki uygulamalar bilinçli yapılmalıdır.

Hasat sonrasında meyvenin raf ömrünü ve muhafazasını uzatmak için yapılacak işlemler şunlardır:

- ✓ Hasat edilen meyveler, içinde viyoller bulunan ambalaj kaplarına birbirini ezmeyecek şekilde yerleştirmek.
- ✓ Muhafaza edilecek meyvelerin soğuk havayla ön soğutma işlemi yapılarak bahçe sıcaklıklarının depo sıcaklıklarına yaklaştırılması.
- ✓ Kiviye modifiye ambalaj torbaları içinde soğuk hava depolarında muhafaza etmek.
- ✓ Kontrollü atmosferli depolarda %3 CO₂ + % 5 O₂ veya %5 CO₂ + % 8 O₂ koşullarında tutmak (6 aydan daha fazla muhafaza).
- ✓ Muhafaza süresince meyveler, solunumu hızlandıracak ve etilen üretimini teşvik edecek uygulamalardan (depo sıcaklığının yükselmesi, olgun meyvelerin hasat olumunda toplanan meyvelerle aynı odada muhafazaya alınması, depo içinde etilen birikiminin artması) uzak tutulmalıdır.

Meyveyi olgunlaştırmak için yapılan işlemler:

- ✓ Olgunlaştırılacak meyvelere 500-1000 ppm dozunda etilen bir gün süreyle depo havasına verilerek uygulanmalıdır. Ertesi gün ürün pazara yönlendirilebilir. Olgunlaşma süresi uygulanan doz ve ürünün başlangıçtaki olgunluk durumuna göre 3-5 gün olabilir.
- ✓ Olgunlaştırmayı karpit kullanarak yapmak ta mümkündür. Bu amaçla meyve ağırlığının %0.1-1.0 kadar karpit yakıldıktan sonra kasaların üzeri bir gün süreyle plastik örtülerle kapatılmalıdır. Ertesi gün örtü kaldırılarak meyveler havalandırıldıktan sonra pazara yönlendirilebilir veya birkaç gün yaklaşık 20 °C oda sıcaklığı koşullarında 3-5 gün bekletildikten sonra tam olgun olarak da pazara yönlendirilebilir.
- ✓ Tüketiciler ev koşullarında olgunlaştırmak istedikleri kivi meyvelerini 1-2 adet elma ile birlikte aynı torbaya koyarak oda sıcaklığında beklettiklerinde olgunlaşmanın daha hızlı ve daha homojen olmasını sağlayabilirler.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Bolat, İ., İkinci, A., 2019. Meyvecilikte anaç kullanımı. I. Uluslararası Harran Multidisipliner Çalışmalar Kongresi, 278-283, 8-10 Mart, Şanlıurfa/Türkiye.
- Çalışkan, T., 2002. Kivi Yetiştiriciliği, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, ANKARA.
- Debersaques, F., Mekers, O., 2010. "Growth and Production of Kiwifruit and Kiwiberry", Soils, Plant Growth and Crop Production, Vol. II., pp. 8.
- Dolkar, T., Mansoor, A., Agleema, B., Divya, S., Lobzang, S., Stanzin, K., 2018. Mitigation of temperate fruit crop problems through use of rootstock. International Journal of Chemical Studies, 6(2):880-887.
- Diaz Hernandez, M.B., Garcia Berrios, J., 1997. Performance of kiwifruit plant material propagated by different methods. Acta Horticulturae 444: 155– 169. Doi: 10.17660/actahortic.1997.444.22.
- Ekşi, A., Özen, İ.T., 2012. Kivi Meyvesinin Kimyasal Bileşenleri ve Fonksiyonel Özellikleri. Ordu Univ. J. Sci. Tech., Vol:2, No:2, 2012, 54-67.
- Ferguson, A.R., Seal, A.G., 2008. Kiwifruit. In: Hancock, J.F. (edt), Temperate Fruit Crop Breeding Germplasm to Genomic, Springer Netherlands, 235- 264. Doi:10.1007/978-1-4020-6907-9.
- Guroo, I., Wani, Sa., Wani, Sm., Ahmad, M., Mir, Sa., Masoodi, F.A., 2017. "A Review of Production and Processing of Kiwifruit", Journal of Food Processing & Technology, Vol. 8, Issue: 10, pp. 1 – 6.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, Jr. F.T., Geneve, R.L., 2011. Plant propagation: principles and practices. 8th Edition. Regents/Prentice Hall International Ed., Englewood Cliffs, New Jersey, p.915.
- Huang, Hongwen, 2016. "Genetic Resources", Compendium of Plant Genomes, The Kiwifruit Genome, (Ed. Raffaele Testolin, Hong-Wen Huang, Allan Ross Ferguson), Springer International Publishing, pp. 15 – 36, Switzerland.
- Karadeniz, T., 2004. Türkiye Kivi Üretim Durumu. alatarım, 3 (1): 23-27.
- Lawes, G.S., 1992. Propagation of Kiwifruit. MAF Ecology, Soil and Plant Research Group. Ruakura Agriculture Center, Hamilton, New Zealand.
- Loreti, F., Picotino, D., Xiloyannis, C., 1991. Effect of propagation technique on vegetative growth and fruiting in kiwifruit. Acta Horticulturae, 297: 183- 187. Doi: 10.17660/ActaHortic.1992.297.23
- Monastra F., Testoni, A., 1991. Horticultural performance and quality characteristics of fruit from kiwifruit plants (cv. Hayward) obtained by in-vitro, Acta Horticulturae, 297:197–203. Doi: 10.17660/ActaHortic.1992.297.25.

- Özcan, M., 2020. Kivi Yetiştiriciliği, Subtropik Meyveler Ders Notu. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü.
- Öztürk, B., Özcan, M., Öztürk, A., 2011. Farklı Anaç Çapları ve Aşılama Zamanının Kivi Fidanı Üretiminde Aşı Başarısı ve Fidan Büyümesi Üzerine Etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 17 (4):261-268.
- Samancı, H., 1990. Kivi (*Actinidia*) Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yayın No: 22 Yalova.
- Sedaghatpour, S., Noie, M., 2016. Study on different grafting methods of kiwifruit 'Hayward' on the 'Matua' and 'Bruno' rootstocks. Fruits, 71:275-280. Doi:10.1051/fruits/2016024
- Strik, B.C., Cahn, H., 1998. Growing Kiwifruit, A Pacific Northwest Extension publication Oregon State University • University of Idaho • Washington State University. PNW 507 • Reprinted April 2005.
- Şahin, G., 2019. Kivi (*Actinidia Deliciosa*) Yetiştiriciliği Ve Türkiye Ziraat Hayatındaki Yeri. Bartın University Journal of Faculty of Letters ISSN: 2602-3520 E-ISSN: 2547-9865, 4:1, p. 3-32.
- TÜİK, 2020. Bitkisel Üretim İstatistikleri, <https://biruni.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi 11.01.2022).
- Yılmaz, M., 1994. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Teknikleri. Çukurova Üniversitesi Basımevi, 151s. Adana.
- Zenginbal, H., Özcan, M., 2000. Samsun ekolojik şartları altında kivilerin sürgün göz aşılılarıyla çoğaltılması üzerine bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(2):27-35.
- Zenginbal, H., Özcan, M., 2003. Kivilerin aşıyla çoğaltma teknikleri. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 120-126. 23-25 Ekim, Ordu.
- Zenginbal, H., Özcan, M., Demir, T., 2006. An investigation on the propagation of kivi fruit (*Actinidia deliciosa*, A. Chev.) by grafting under Turkey ecological conditions. International Journal of Agricultural Research, 1(6):597-602. Doi: 10.3923/ijar.2006.597.602.
- Zenginbal, H., Özcan, M., 2005. Kivinin (*Actinidia chinensis* Planch.) Dölllenme Biyolojisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2):98-105.
- Zenginbal, H., Özcan, M., Haznedar, A., Demir, T., 2007. Comparisons of Methods and Time of Budding in Kiwifruit (*Actinidia deliciosa*, A. Chev.). International Journal of Natural and Engineering Sciences, 1:23-28.

BİTKİ BESLEME

Rasim ARSLAN

Dr. Ayhan AYDIN

GİRİŞ

Bitkiler büyüyüp gelişmek ve ürün vermek için insanlar ve hayvanlar gibi beslenmek durumundadırlar. Verimli ve kaliteli ürün alabilmek bitkinin yeterli beslenmesine bağlıdır. Bitkilerin kendi kök, dal, yaprak, meyve ve ürünlerinin yapımı ve enerji kaynağı olarak kullanılmak üzere, gerek duyduğu maddelere "**bitki besin besin maddeleri**" denilmektedir. Büyüme ve metabolizma (enerji sağlayıcı) için gerek duyulan besinlerin bitkiye sağlanmasına ise "**beslenme**" denilmektedir.

Bitkiler, inorganik besin maddelerini ve suyu yaprakları ya da kökleri aracılığıyla alırlar. Aldıkları bu besin elementlerini de fotosentezde kullanarak yapraklar, dallar, kökler, çiçekler ve meyveyi oluşturan organik bileşikler üretirler.

Bitkiler temelde su, organik madde ve besin elementlerinden oluşmaktadır. Bunların miktarları bitkiden bitkiye değişmekte ve genelde bitkilerin

%70'ini su,

% 27'sini organik madde ve

% 3'ünü besin elementleri oluşturmaktadır.

Bitkilerin ihtiyaç duydukları besin elementi kimi araştırmacılara göre 17, kimi araştırmacılara göre 20 veya 25 tanedir. Genel kabul gören görüşe göre bitkiler optimal bir şekilde büyüme ve gelişme gösterebilmeleri için en az 17 bitki besin maddesine ya da elemente ihtiyaç duymaktadır. Bu elementlerden üç tanesi hidrojen, karbon ve oksijendir. Bitkiler bu elementleri çoğunlukla hava ve sudan aldıkları için bu elementler mineral olmayan bitki besin elementleri olarak düşünülmektedir. Bitki kütlesinin çok büyük bir kısmını (%95) oluşturmalarına rağmen yeterli kaynaklarının olmasından dolayı bitki beslemede hemen hemen hiç önemsenmemektedirler. Bitkiler, diğer zorunlu 14 elementi doğrudan topraktan almaktadır.

Bitkilerin besin elementi içerikleri genelde kuru madde ilkesine göre ifade edilir. Böylece bitki örneklerinde su miktarları aynı düzeye getirileceği için karşılaştırmalar anlam ve değer taşır. Bitkilerde besin elementleri yüzde (%) olarak ya da $\mu\text{g g}^{-1}$, mg kg^{-1} ve $\mu\text{mol g}^{-1}$ şeklinde ifade edilmektedir.

Bitkilerde kuru maddenin büyük bölümünü karbon (C), oksijen (O) ve hidrojen (H) oluşturur. Bitkiler bu elementleri çoğunlukla karbondioksit ve sudan alırlar. Miktarca dördüncü sırada azot (N) bulunur ve bunu potasyum (K), fosfor (P), kükürt (S) vb. elementler izler.

Bitkilerde besin elementleri miktarları üzerine;

- Bitkinin tür ve çeşidi,
- Bitkinin yaşı gelişme dönemi ve organı,
- Toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri,
- Topraktaki besin elementinin yayılabilirlik durumu, cins ve miktarı
- Uygulanan tarımsal yöntemler,
- Hava koşulları,
- Besin elementlerinin taşınma (hareketlilik, mobilite) durumu gibi faktörler etkilidir.

Bitkinin fiziksel ve biyokimyasal aktiviteleri iç ve dış etmenlerin etkisi altındadır. Buna bağlı olarak bitki besin elementlerinin alımı artar, azalır yada değişmeden kalır. Bu etmenler;

- 1-Sıcaklık,
- 2-Işık,
- 3-Havalandırma,
- 4-pH,
- 5-İyonların karşılıklı etkileri,
- 6-Bitki çeşidi,
- 7-Bitkinin büyüme durumudur.

Besin elementlerinin tamamına yakını bitkiler tarafından toprakaltı organları (kök sistemleri) ile alınır. Besin elementlerinin az bir bölümünü de toprak üstü organları ile (gövde, dal ve yaprak) alırlar. Yapraklardan alınan besin elementleri **Destek Besleme** olarak önem taşır. Bu nedenle bitkilerde kök sistemleri büyük önem taşır. Kök sistemi denildiği zaman köklerin tümü akla gelir. Su ve besin elementi alımında, bitki kök sistemlerinde kök ucu yaşamsal öneme sahiptir.

Bitki besin elementleri toprakta 5 farklı şekilde bulunur.

1. Toprak çözeltisinde çözülmüş şekilde,
2. Toprağın değişim komplekslerinde adsorbe edilmiş şekilde,
3. Toprak minerallerinde kimyasal bağlı olarak,
4. Organik maddede organik bileşikler şeklinde,
5. Toprak porlarında (boşluklarında) gaz şeklinde bulunur.

Besin elementlerinin çoğu toprak çözeltisinde çözünebilir halde bulunmaz. Daha çok mineral halde ve çözünmeyen organik materyal halde bulunurlar. Besinler ancak toprak solüsyonunda çözünebilir hale

geldikleri zaman bitkiler tarafından alınabilirler. Bu ise ancak mineral maddenin su, don vb. yoluyla veya mikroorganizmalar tarafından salgılanan enzimler tarafından çözünmesi yoluyla, organik maddenin ise daha küçük bileşenlere mikroorganizmalar tarafından ayrıştırılması yoluyla gerçekleşir. Bitkiler, toprak çözeltisinde çözünmüş şekilde bulunan besin elementlerinden en kolay şekilde yararlanırlar. Bunu toprağın katı fazında, bir başka deyişle değişim komplekslerinde adsorbe edilmiş şekilde bulunan besin elementleri izler.

Bitkilerde besin noksanlıklarının en çok rastlanan nedenleri;

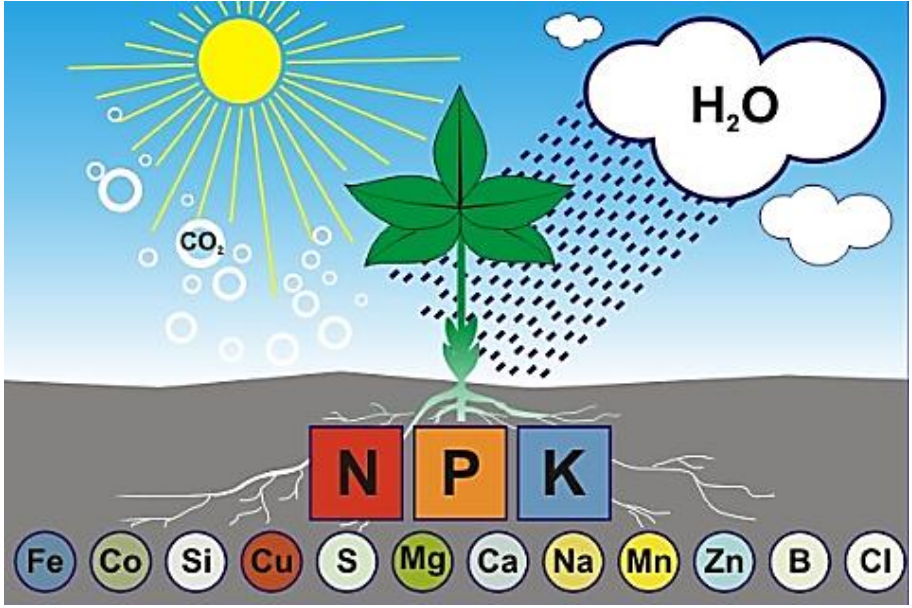
- ✓ Toprakta besin maddesinin mutlak noksanlığı,
- ✓ Alınabilirliği sınırlandıran toprak ve diğer çevre faktörleri,
- ✓ Dengesiz gübreleme,
- ✓ Alınmasını ve kullanılmasını güçleştiren bitkisel özellikler,
- ✓ Besin talebini artıran genetik bitki özellikleri ve bitki büyüme düzenleyicilerinin etkileri,
- ✓ Topraksız yetiştiricilikte bitki büyüme ortamının besin maddelerince yeterince zenginleştirilmemiş olmasıdır.

Bitkilerin beslenmesi bakımından önemli olan, bir besin elementinin toprakta bulunan toplam miktarı değil, onun **alınabilirlik** derecesidir.

Ükelere ve araştırmacılara göre değişmekle birlikte, bitkilerin ihtiyaçlarına göre besin elementleri makro ve mikro elementler olarak ikiye ayrılmaktadır. Bitkiler tarafından topraktan çok fazla miktarda alınan ve bitki dokusunda fazla miktarlarda bulunan besin elementlerine makro, topraktan az miktarlarda alınan ve bitkideki konsantrasyonları makrolara göre daha düşük olan besin elementlerine ise mikro besin elementleri denir. Yararlı mikro elementler bazı bitkiler için mutlak gerekli iken, bazı bitkiler için de gerekli değildir.

Çizelge 1. Bitki besin elementlerinin sınıflandırılması

Bitki Besin Elementleri						
Makro Besin Elementleri			Mikro Besin Elementleri			
Temel Elementler	Birincil Makro	İkincil Makro	Temel Mikro Elementler		Yararlı Mikro Elementler	
Karbon (C)	Azot (N)	Kalsiyum (Ca)	Demir (Fe)	Bor (B)	Alüminyum (Al)	Kobalt (Co)
Hidrojen (H)	Fosfor (P)	Magnezyum (Mg)	Bakır (Cu)	Klor (Cl)	Kobalt (Co)	Silisyum (Si)
Oksijen (O)	Potasyum (K)	Kükürt (S)	Çinko (Zn)	Molibden (Mo)	Sodyum (Na)	Vanadyum (V)
			Mangan (Mn)		Nikel (Ni)	



Şekil 1. Bitki besin elementleri

AZOT ELEMENTİ (N)

Azot doğada oldukça hareketli olan ve atmosfer, toprak ve canlı organizmalar arasında sürekli dolaşan bir elementtir. Bitkinin türüne, bitkinin yaşına, bitki organlarına vb. bağlı olarak bitkilerin azot kapsamlarında farklılık görülür. Genel olarak kuru madde ilkesine göre bitkilerde total azot %0.2 ile %6.0 ve nitrat halindeki azot ise %0.0 ile %3.5 arasında değişmektedir.

Genç bitkilerin azot kapsamı olgunluk dönemine yaklaşanlara göre çok daha yüksektir. Bitkinin genç organlarında azot, yaşlı organlarına göre daha fazladır. Bu durum azotun bitkide mobil (hareket edebilir) halde olmasıyla ilgilidir.

Azotun doğadaki kaynağı atmosferdir. Bunun haricinde hidrosfer ve canlılarda da önemli miktarda azot bulunmaktadır. Toprakta bulunan azotun ana kaynağı ise organik maddedir. Bu nedenle organik maddesi az olan topraklar genellikle azot bakımından fakir olan topraklardır. Toprak organik maddesinin çürüyüp parçalanması sonucu meydana gelen azot, bitkiler tarafından kullanılır. Topraktaki total azot miktarı genellikle %0.05-0.02 arasında değişmektedir. Toprak azotunun inorganik formları içinde amonyum (NH_4^+), nitrat (NO_3^-), nitrit (NO_2^-), nitros oksit (N_2O), nitrik oksit (NO) ve elementel (N_2) azot bulunur. Bitkiler azotu genellikle amonyum (NH_4^+) ve nitrat (NO_3^-) halinde olmak üzere iki şekilde suda erimiş iyonlar olarak alırlar. Nötr topraklarda NH_4^+ , asidik topraklarda NO_3^- formunda daha fazla alınır.

Azotun Bitkideki Görevleri

- ✓ Azot bitkide birçok önemli organik bileşiğin yapısında yer alır. Proteinler, aminoasitler, nükleik asitler, enzimler, klorofil, ATP, ADP azot içeren önemli organik bileşiklerdir.
- ✓ Azot bitkide gerçekleşen birçok fizyolojik ve biyokimyasal olayda çok önemli rol oynar. Proteinlerin ve klorofilin sentezinde azotun etkisi çok büyüktür.
- ✓ Bitki hücre duvarının temel yapı taşıdır.
- ✓ Köklerin solunumunda, çiçeklenmenin zamanında gerçekleşmesinde, meyvenin (tohumun) oluşma ve olgunlaşmasında azotun rolü çoktur.
- ✓ Azotça iyi beslenen ağaçların zararlılara karşı direnci de artmaktadır.

Azot Alımını Azaltan Koşullar

- ✓ Nitratin yıkanma ile amonyumun da uçarak süratle toprağı terk etmesine neden olan hafif ve kumlu topraklar,
- ✓ Su baskısı, sulama veya yüksek kil içeriğı nedeniyle yapısal problemi olan topraklar,
- ✓ Düşük organik madde içeriğı olan topraklar,
- ✓ Yetersiz gübreleme veya bir önceki dönemde azotun tüketilmesi,
- ✓ Bitkide kök gelişiminin yetersizliğı azot alımının azalmasına sebep olrlar.

Azot Noksanlık Belirtileri ve Etkileri

Besin maddeleri içerisinde kendisini en çabuk azot noksanlığı hissettirir. Bu yüzden azot, bitki besin maddeleri içerisinde, en önemlisidir ve gübrelemede en çok kullanılanıdır.

Azot noksanlığında yapraklarda görülen kloroz, bütün yaprağın homojen olarak sararması şeklinde kendini gösterir. Azot noksanlığı öncelikle kendini yaşlı yapraklarda gösterir.



Şekil 2. Avokado azot noksanlığı



Kivi Azot Noksanlığı



Kivi Azot Noksanlığının Aşamaları

Şekil 3. Kivi azot noksanlığı ve aşamaları

Azot noksanlığında bitkilerde,

- ✓ Yaprak ve gövde sistemi oldukça zayıflar.
- ✓ Benzer olarak kök gelişmesi ve özellikle köklerde dallanma zayıflar.
- ✓ Çiçeklenme ve meyve tutma oranı azalır ve meyveler küçük kalır.
- ✓ Büyüme ve gelişmede hızlı bir yavaşlama görülür.
- ✓ Bitkinin vejetatif gelişmesi olumsuz etkilenir. Daha az sürgün sayısı ve kısa sürgün boyu oluşur.
- ✓ Küçük bitki oluşumu, küçük meyveler ve verim düşüklüğü görülür.

Fazla azotta ise; olgunlaşma gecikir. Düşük kaliteli ve yumuşak meyveler oluşur. Kısa raf ömrü, düşük meyve suyu ortaya çıkar.

FOSFOR ELEMENTİ (P)

Fosfor toprakta organik ve inorganik olmak üzere iki şekilde bulunur. Bitkiler toprak suyunda erimiş olarak bulunan inorganik ortofosfatlardan yararlanırlar. Topraktaki bitki ve hayvan artıklarının yapısında bulunan organik fosfor, toprağın fosfor deposu olarak düşünülebilir.

Fosforun topraktaki total miktarı genellikle %0,02–0,14 arasında değişmektedir. Derinliği 20 cm olan bir dönün sahada 50–350 kg fosfor bulunur. Bitkilerin yararlanabileceği fosfor miktarı ise yaklaşık olarak %1–2'si kadardır.

Bitkilerin normal fosfor içeriği %0,15 ile %0,5 arasındadır. Eksiklik durumunda bu oran %0,1'in altına düşmektedir. Fosfor bitkinin tohum ve meyvelerinde, yaprak ve diğer kısımlarına oranla daha fazla bulunur.

Bitkiler fosforu asal olarak primer orta fosfat iyonu $H_2PO_4^-$, halinde absorbe ederler. Sekonder orta fosfat iyonu, HPO_4^{2-} halinde absorbe edilen fosfor çok azdır.

Yapılan gübrelemelerde bitkinin fosfordan faydalanma oranı %30 civarındadır.

Bitkiler gereksinim duydukları fosforun tamamına yakın bir bölümünü gelişmelerinin ilk dönemlerinde alır ve bunu çeşitli organlarında biriktirirler.

Fosforun Bitkideki Görevleri

- ✓ Hücre bölünmesi ve yeni hücre oluşması için elzemdir.
- ✓ Çiçeklenme biyolojisi, tohum oluşumu, kök gelişiminde önemlidir. Saçak kök oluşumunu sağlar.
- ✓ Tohumların çimlenmesinde etkilidir, olgunlaşmayı hızlandırır.
- ✓ Çiçeklenmeyi ve meyve tutumunu artırır.
- ✓ Hastalıklara dayanıklılıkta olumlu etkilere sahiptir.

Fosfor Alınımını Azaltan Koşullar

- ✓ pH'sı 5,5'den düşük ya da 7,5 den yüksek topraklar,
- ✓ Yüksek kil içeriğine sahip topraklar,
- ✓ Düşük organik madde içeriğine sahip topraklar,
- ✓ Toprakta fosforun tamamen bağlı olarak bulunması,
- ✓ Alüminyum ya da demir hidroksit oranı yüksek olan topraklar fosfor alımının azalmasına sebep olurlar.

Bitkilerin fosfor (P) alımı topraklardaki fosfor formlarına, bitki çeşidine, bitkinin katyon absorpsiyon özelliğine, kök gelişmesine, kök tüylerinin uzunluğu, mikorizanın varlığı gibi faktörlere bağlıdır.

Fosfor Noksanlık Belirtileri ve Etkileri

Fosfor noksanlığına ait belirtiler, diğer besin maddelerinin aksine oldukça karakteristik ve aynı zamanda tanısı da en güç olanıdır.

Fosfor noksanlığı öncelikle yaşlı yapraklarda görülür (mobildir). Yaprak ucundan kuruma ve yaşlı yaprak, gövde ve damarlarda morarma görülür. Yapraklar önce koyu yeşile, sonra mavi yeşile ve daha sonrada kırmızı ve kırmızı-mor bir görünüm sergiler (antosiyan birikimi).

- ✓ Köklerde zayıflama, cansızlık görülür ve yeterince emici tüylerin oluşmaz.
- ✓ Sürgünlerde kısılma, incelme ve ipliksi gelişme, boğum aralarında ise daralma görülür.

- ✓ Cansız, zayıf ve yumuk çiçek oluşumu gözlenir.
- ✓ Düşük kalitede küçük ve şekilsiz meyve oluşumunun yanında çekirdek sayısında azalma, çekirdek gelişim bozuklukları ve raf ömründe kısalmalara sebep olmaktadır.



Avokado Fosfor Noksanlığı

Kivi Fosfor Noksanlığı

Şekil 4. Avokado ve kivide fosfor noksanlığı

POTASYUM ELEMENTİ (K)

Bitkiler tarafından en çok kullanılan elementler arasında azottan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Potasyum bitki büyümesi ve çoğalması için önemli bir besin maddesidir. Potasyum bitki dokularında yüksek miktarda bulunur. Genel olarak bitkinin potasyum konsantrasyonu %1-6 arasında değişmektedir.

Potasyum bitkinin bilhassa genç yapraklar, kök uçları tomurcuklar gibi genç ve çabuk büyüyen kısımlarında, tohum ve diğer yaşlı kısımlara nazaran daha fazla bulunur. Potasyum bitki içerisinde devamlı olarak bitkinin bütün hayat süresince hareket eder, yaşlı organlardan ihtiyacın daha fazla olduğu genç kısımlara taşınır.

Topraklarda %0.3 ile %3 arasında değişen miktarlarda total potasyum vardır. Yani 20 cm derinliğinde, bir dönüm toprakta 750 ile 7500 kg potasyum bulunmaktadır. Potasyum bitki bünyesine K^+ iyonu şeklinde alınmaktadır.

Potasyumun Bitkideki Görevleri

- ✓ Dokuların tuz konsantrasyonunu ve ozmotik basıncı ayarlayarak bitkide su dengesini sağlar.
- ✓ Bitkilerin kuraklığa, dona ve tuz zararına karşı dayanımını artırır.

- ✓ Bitkilerin yapraklarında oluşturduğu protein ve karbonhidrat gibi yapıların meyveye taşınmasında rol alır ve meyvenin iini doldurarak verim ve kaliteyi artırır. Depolama uzunluğunu etkileyen en önemli elementtir.
- ✓ Fotosentez ve solunum için gerekli olan birçok enzimin faaliyetine yardımcı olur.
- ✓ Ürün kalitesini artırır. Meyvenin renk, tat, aroma, sertlik, depo dayanıklılığı ve raf ömrünü etkileyen en önemli elementtir.

Potasyum Alınımı Azaltan Koşullar

- ✓ Potasyum kaybının fazla olduğu kumlu hafif topraklar,
- ✓ Kireç oranı yüksek topraklar,
- ✓ Toprakta fosforun fazla miktarda bulunması,
- ✓ Potasyum içeriği düşük olan topraklar,
- ✓ Aşırı yağış ve fazla salma sulama potasyum alımının azalmasına sebep olur.

Potasyum Noksanlık Belirtileri ve Etkileri

Önce yaşlı yapraklarda görülür. Yaşlı yaprakların uçlarında ve kenarlarında sararma daha sonrada kuruma şeklinde görülür (yaprak yeşil rengini korur).

Yaşlı yapraklar daha kşktr. İlerlemiş durumlarda yaprağın büyük bölümü kurur ancak düşmez. Bitkide genel bir su stresi görülür. Bitki cansızdır. Gelişimi yavaşlar.

- ✓ Hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık azalır.
- ✓ Tohum ve meyve şeklinde bozulma, meyvede kalite düşüşü, meyveler daha kşk ve lezzetsiz olur.
- ✓ Boğum araları kısalarak bodurlaşma meydana gelmektedir.



şekil 5. Avokado potasyum noksanlığı



Kivi Potasyum Noksanlığı

Kivi Potasyum Noksanlığın İleri Aşaması

Şekil 6. Kivi potasyum noksanlığı

KALSIYUM ELEMENTİ (Ca)

Toprakta genellikle bitki ihtiyacını karşılamaya yetecek düzeyde kalsiyum bulunmaktadır. Kireçli ana materyal üzerinde oluşmuş kurak bölge topraklarında kalsiyum diğer bazı besin elementlerinin, özellikle mikro elementlerin alınmasında antagonistik etki yaratacak kadar fazla bulunabilmektedir. Kalsiyumun toprak çözeltisindeki miktarını kalsiyum içeren minerallerin yanında organik ve inorganik toprak kolloidlerince adsorbe edilmiş kalsiyum miktarları da etkiler. Köke kütle akışı ile taşınır. Kalsiyum bitkiler tarafından Ca^{+2} iyonu olarak, kök uçları aracılığıyla alınır. Bütün bitki dokularına kalsiyum iyonları transpirasyona (terleme) bağlı olarak ksilem boruları ile taşınır. Ancak yağışlı bölgelerde yıkanmanın çok fazla olduğu yerlerde topraktan Ca gübrelemesi gerekebilir.

Topraklarımızın kireç kapsamalarının yüksek oluşu nedeniyle kalsiyum içerikleri de yüksektir. Bitkilerin kalsiyum alımı oldukça düşüktür. Bitkilerde kalsiyum %0,1-5 arasında bulunmaktadır.

Kalsiyumun Bitkideki Görevleri

- ✓ Hücreler arasında bulunur. Hücre duvarını güçlendirir.
- ✓ Hücre bölünmesi ve uzamasına yardımcı olur.
- ✓ Hücre zarının geçirgenliğinde etkilidir.
- ✓ Normal bir çiçeklenme ve kök gelişimi için gereklidir.
- ✓ Nitratların alımına yardımcı olur.
- ✓ Enzimlerin aktivasyonunda görev alır.
- ✓ Bitkinin hastalıklara, kuraklığa ve strese dayanımını artırır.

Kalsiyum Alınımını Azaltan Koşullar

- ✓ Yüksek oranda amonyum (NH₄) azotu ile besleme.
- ✓ Toprakta su yetersizliği veya yüksek tuz konsantrasyonu.
- ✓ Yeni kök oluşumunu engelleyen, düşük sıcaklık ve yetersiz havalanma gibi koşullar.
- ✓ Düşük pH'lı topraklar.
- ✓ Organik topraklar veya fazla miktarda organik madde eklenen topraklar.
- ✓ Gübre ile fazla miktarda potasyum veya magnezyum verilmesi.

Kalsiyum Noksanlık Belirtileri ve Etkileri

İlk eksikliği genç yapraklarda ve sürgün uçlarında görülür. Genç yaprak kenarları kuruyarak ölür.

Sürgün ucu büyümesi durur, sürgün uçlarında kuruma gözlenir.

Domates, biber ve patlıcan = Uç yanıklığı (çiçek burnu çürüklüğü)

Elma, armut = Mantarsı leke, acı benek

Şeker pancarı = Uç yanıklığı

Kereviz = Meyve içi kararması

Bürüksel lahanası = Meyve içi kahverengileşmesi oluşur.

- ✓ Bitki dokusu ve meyveler yumuşaktır, raf ve depo ömrü kısadır.
- ✓ Kök gelişimi zayıflar, köklerin dayanıklılığı azalır.
- ✓ Bitkinin hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığı azalır.

MAGNEZYUM ELEMENTİ (Mg)

Toprakların magnezyum konsantrasyonu % 0,05 ile % 0,5 arasında değişmektedir. Magnezyum kalsiyum gibi kolay yıkanabilen bir elementtir.

Magnezyum bitkiler tarafından Mg+2 iyonu şeklinde Kütle akışı ve difüzyon yoluyla pasif absorpsiyonla alınmaktadır.

Genel olarak bitkilerin Mg içerikleri kuru maddenin % 0.1 ile % 0.5 arasında değişiklik göstermektedir. Bitkilerde Mg seviyesi %0,2 (20 mg kg⁻¹)'ın altına düşerse eksiklik durumu oluşur.

Magnezyum bitkilerde hareketlidir. Bu yüzden, bitkilerde en fazla büyüme uçlarında ve özellikle de genç yapraklarda birikir. Tohum oluşumu sırasında bu bölgelerden tohum taşınır.

Magnezyumun Bitkideki Görevi

- ✓ Klorofilin merkez atomudur ve fotosentez için çok önemlidir.
- ✓ Fosforun alınması, taşınması ve yerleştirilmesine destek olur.
- ✓ Yağ oluşumuna destek olur, protein sentezinde görevlidir.
- ✓ Enzim aktivatörüdür ve birçok enzimin fonksiyonuna yardımcı olur.

Magnezyum Alınımını Azaltan Koşullar

- ✓ Aşırı potasyum ve kalsiyum gübrelemesi veya yüksek kireç içeriği ile çok yağış alan yıkanmış kumlu topraklar magnezyum alımını azaltır.
- ✓ Toprak sıkışması, yetersiz drenaj, kuraklık ve soğuk toprakta magnezyum alımının azalmasına neden olur.
- ✓ K^+ , NH_4^+ , Ca^{+2} ve Mn^{+2} gibi diğer katyonların miktarı da magnezyum noksanlığına sebep olmaktadır.
- ✓ Asit topraklarda pH'nın 5 ve altında yüksek Al^{+3} konsantrasyonundan dolayı magnezyum alımı azalmaktadır.

Magnezyum Noksanlık Belirtileri ve Etkileri

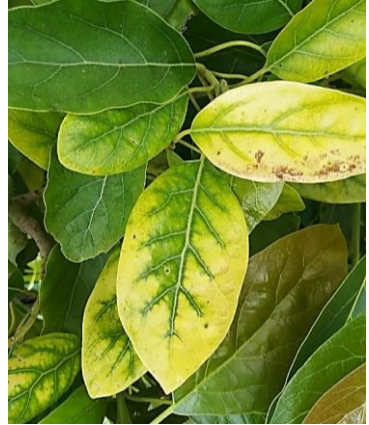
Magnezyum noksanlığının ilk belirtileri yaşlı yapraklarda gözlenir. Noksanlığın tipik belirtisi yaşlı yapraklarda damarlar arasında görülen lokal sararmalardır. Sararma yaprakların ucundan başlar

Ana ve ikinci damarlar yeşil daha ince damarlar ise sarıya döner ve damar aralarında lokal dalgali yuvarlak sararmalar görülür. Nadiren kahverengi nekrozlar (kurumalar) görülür.



Avokado Magnezyum Noksanlığı

Şekil 7. Avokado magnezyum noksanlığı



Avokado Magnezyum Noksanlığın İleri Aşaması



Kivi Magnezyum Noksanlığı



Kivi Magnezyum Noksanlığın İleri Aşaması

Şekil 8. Kivi magnezyum noksanlığı

- ✓ Yapraklar erken dökülebilir.
- ✓ Meyve sapı zayıflar ve meyve dökülmesi fazlalaşır. Meyveler olgunlaşmadan dökülür.
- ✓ Verimde ciddi azalmalar oluşur.

DEMİR ELEMENTİ (Fe)

Demir doğada çok bulunmasına ve bitkilerin demir ihtiyacının az olmasına rağmen çözünürlüğün ve dolayısıyla alınabilirliğinin az olması nedeniyle Ülkemiz topraklarında en fazla noksanlığı görülen elementlerden biridir.

Ana materyale de bağlı olarak toprakların toplam demir içeriği % 0.02-10 arasında değişir. Toprakta ve bitkide organik komplekslerle kleyt oluşturabilmesi demirin önemli bir özelliğidir. Demir bitkilere Fe^{+2} , Fe^{+3} ve Fe-kleytler şeklinde uygulanabilir. Demir alımı bitki köklerinin Fe^{+3} 'ü Fe^{+2} 'ye indirgenmesine bağlıdır. Bu durum bitkiler arasında farklılık gösterir. Bitkilerin Fe içerikleri 50-200 mg kg^{-1} arasında değişmektedir.

Demirin Bitkideki Görevleri

- ✓ Fotosentez ve solunumda katalizör görevi görür.
- ✓ Şeker ve nişasta oluşumunda görev alır.
- ✓ Enzim aktivasyonunda etkindir.
- ✓ Klorofilin dönüşümü için mutlaka gereklidir.
- ✓ Kloroplastik protein oluşumunda etkilidir.
- ✓ Enzim ve ko-enzim görevi yapar.
- ✓ Enzimlerin elektron transferi için gereklidir.

Demir Alınımını Azaltan Koşullar

Yüksek pH'lı topraklar, yüksek kireç içeriği ve yüksek EC, yüksek düzeyde ağır metal içeren topraklar, düşük potasyum düzeyi demir alımını olumsuz etkiler.

Diğer ağır metallerin (Zn, Cu, Mn, Co, Cr, Ni) fazlalığı (antagonistik etki), havalandırma kötü olan topraklar, Geçmiş dönemlerde ekilen bitkilerin demiri tüketmiş olması da demir alımını azaltan sebeplerdendir.

Demir Noksanlık Belirtileri ve Etkileri

Demir; kurak ve yarı kurak bölgelerde oluşan topraklarda yetiştirilen bitkilerde noksanlığı en fazla görülen mikro besin elementi demirdir. Böyle topraklarda yetiştirilen bitkilerde demir noksanlığının görülmesinin sebebi ise, toprakta demirin toprakta yetersiz olmasından ziyade, kurak koşullar nedeniyle toprakta fazla miktarda kireç bulunması ve toprak pH'sının yüksek olmasıdır.

Demir noksanlığı ilk önce genç yapraklarda ve yeni oluşan tepelerdeki yapraklarda kendini gösterir. Magnezyum eksikliğine çok benzer, tek farkı magnezyum eksikliğinin önce yaşlı yapraklarda görülmesidir. Tipik olarak genç yapraklarda damarlar arasında kloroz (sararma) ortaya çıkar, damarlar yeşil kalır.

Sararma ilk damar aralarında başlar. Şiddetli demir noksanlığında hiç klorofil sentezlenemediği için yaprak sararır yaprak tamamen beyaz bir hal alabilir.



Şekil 9. Avokado demir noksanlığı

Orta derecede eksiklik verim ve kaliteyi düşürür, şiddetli eksiklik ise büyümeyi durdurur.

Demir noksanlığının giderilmesinde, yaprak gübreleri başarılı olmaktadır. İnorganik demir tuzlarının (Ör; demir sülfat) %0.05 – 1 arasındaki konsantrasyonlarda püskürtülmesi faydalı olabilmektedir.

Toprağa uygulama durumunda kullanılacak şelatın o toprak şartlarında stabilitesi göz önüne alınmalı ve doğru bir şelat seçilmelidir. Özellikle pH'sı yüksek olan topraklarda Fe-EDTA'nın stabilitesi iyi değildir, dolayısıyla Fe-EDDHA bu şartlarda daha etkili olmaktadır.

BAKIR ELEMENTİ (Cu)

Yerkabuğunun Cu kapsamı 55 mg kg⁻¹ dolayındadır. Toprak çözeltisinin bakır konsantrasyonu oldukça düşük olup %98'inden fazlası organik madde ile kompleks oluşturmuş şekilde bulunur. Bakır bitkilerce çok küçük miktarlarda alınır. Bakır çoğu toprakta Cu⁺² şeklinde bulunur.

Toprak pH'sının yükselmesi ile çözünürlüğü azalırken, asit topraklarda çözünürlüğü yüksektir. Toprak organik maddesinin yapısında, toprak kolloidlerine adsorbe edilmiş ve toprak çözeltisinde iyon halinde bulunur.

Bitkiler bakırı Cu⁺² iyonları ve Cu-kleytler şeklinde alırlar. Bitkilerin bakır kapsamı 2-20 mg kg⁻¹ arasında değişir. Eksiklik sınırı 4 mg kg⁻¹ olarak kabul edilmektedir.

Bakır'ın Bitkilerdeki Görevleri

- ✓ Bakır bitki fizyolojisi açısından çok önemli bir elementtir.
- ✓ Klorofil oluşumu için gereklidir. Bitki bünyesindeki bakırın yaklaşık %70'i klorofildedir.
- ✓ Fotosentezde karbonhidrat ve protein sentezine katılır.
- ✓ Karbon dioksit alımını düzenler. Birçok enzimin yapısında bulunur. Protein üretimi için önemlidir.
- ✓ Solunum için katalizördür, fotosentezde etkilidir.
- ✓ Bitkide su hareketinin dengelenmesini sağlar.
- ✓ Hücre duvarının oluşumunda görev alır.
- ✓ Normal çiçek oluşumu ve tohum üretimi için gereklidir.
- ✓ Biyolojik azot fiksasyonunda görev alır.

Bakır Alımını Azaltan Koşullar

Alkali, kireçli, yüksek pH'lı topraklar ile tarıma yeni açılan organik madde içeriği yüksek topraklarbakır alımının azalmasına sebep olurlar.

Toprakta bakır miktarının düşük olması, diğer iz elementlerin oransal fazlalığı (özellikle demir, çinko, mangan, molibden), soğuk ve yağışlı hava koşulları ile Azot veya fosforun yüksek oranda uygulanması da bakır alımını azaltan koşullardandır.

Bakır Noksanlık Belirtileri ve Etkileri

- ✓ Genç yapraklarda sararma bazen beyazlaşma veya gri-yeşil görünüm ileri durumlarda kurumalar görülür.
- ✓ Sürgün uçlarında sararma ileri durumlarda kuruma veya geriye doğru ölüm gerçekleşir.
- ✓ Gelişme zayıflar, bitkilerde çalılışma vecüceleşme oluşur.
- ✓ Çiçeklerde bozulma, renk bozukluğu, çiçek azlığı, çiçek atmaları veya hiç oluşmaması gibi durumlar ortaya çıkar.
- ✓ Meyvede çatlama, meyvelerde vaktinden önce olgunlaşma ve dökülme.
- ✓ Kök oluşumu azalır. Kök gelişmesi engellenir.

ÇİNKO ELEMENTİ (Zn)

Toprakların çinko kapsamaları genelde 10 – 300 mg kg⁻¹ arasındadır. Ancak toprak çözeltisinde çözünmüş formda çinko çok düşüktür.

Çinko bitkiler tarafından Zn⁺² şeklinde alınmaktadır. Bitkilerin çinko alımı özellikle yetiştirme ortamının pH'sı ve fosfor konsantrasyonu etkilemektedir. Bitkilerin çinko içeriği 20-100 mg kg⁻¹ arasında değişmektedir. Bitkilerin çinko alımı özellikle yetiştirme ortamının pH' ı ve fosfor konsantrasyonu etkilemektedir.

Çinko; topraklarda çinko miktarı çoğu kez düşük düzeydedir. Özellikle yüksek pH'ya sahip ve kireç miktarı yüksek olan topraklarda çinko oldukça düşük miktarlarda bulunur ve bunun neticesi olarak da, bu topraklarda yetişen bitkilerde çinko noksanlığı görülmektedir.

Çinkonun Bitkideki Görevleri

- ✓ Klorofil oluşumu için gereklidir.
- ✓ Karbonhidratların taşınması ve şekerin taşınmasında görev alır.
- ✓ Hormonal faaliyetler için gereklidir ve oksinin yapısal elementidir.
- ✓ Enzim reaksiyonlarında katalitik ve strüktürel olarak rol alır.
- ✓ RNA sentezinde etkindir.
- ✓ Protein sentezini hızlandırır.
- ✓ Karbonhidrat metabolizmasını arttırır.
- ✓ Membran dayanıklılığı üzerine etki etmektedir.
- ✓ Suyun bitkiye alınmasında etkisi vardır.

Çinko Alımını Azaltan Koşullar

- ✓ Yüksek pH'lı ve yüksek kireçli topraklar,
- ✓ Aşırı sulama ve sıkışma nedeniyle yetersiz havalandırılan topraklar,
- ✓ Fazla miktarda fosfor, kalsiyum, mangan ve bakır içeren topraklar,
- ✓ Soğuk ve yağışlı hava koşulları,
- ✓ Yıkanmış, asidik topraklar,
- ✓ Çinko içeriği düşük olan topraklar çinko alımının azalmasına neden olurlar.

Çinko Noksanlık Belirtileri ve Etkileri

Noksanlık ilk önce genç yapraklarda damarlar arasında kloroz şeklinde ortaya çıkar. Damar aralarında sararma ve nekrotik lekeler görülür. Sararmış ya da lekeli yapraklar oluşur. Küçük ve şekli bozuk yapraklar görülür ve bazı bitkilerde kayık yaprak oluşumu gözlenir. Meyve ağaçlarının hepsinde çinko noksanlığının tipik belirtisi, daralmış, küçülmüş yaprak ve rozet oluşumudur.



Şekil 10. Avokado çinko noksanlığı



Kivi Çinko Noksanlığı

Şekil 10. Kivi çinko noksanlığı



Kivi Çinko Noksanlığın İleri Aşaması

- ✓ Genç sürgünlerin uçlarında ölmeler meydana gelir.
- ✓ Boğum aralarında daralma ve bitkide bodurluk gözlemlenir.
- ✓ Köklerde küçük şişkinlikler ve kılcak köklerin kök ucuna toplanması oluşur.
- ✓ Büyümede durma olur.
- ✓ Meyve tutumunda ve gelişiminde azalma-küçülme görülür.
- ✓ Ağacın yaprak sistemi seyrekleşir, tomurcuk sayısı azalır.
- ✓ Sert çekirdekli meyvelerin meyve etlerinde kararmalar görülür.

MANGAN ELEMENTİ (Mn)

Mangan Mn^{2+} formunda alınır. Toprak pH'sı ile mangan elverişliliği arasında sıkı bir ilişki vardır. Yüksek pH'lı topraklarda Mn alınabilirliği düşüktür. Bu sebeple kireçli topraklarda Mn eksikliği sık görülür.

İki değerlikli mangan iyonu toprak çözeltisinde yaygın bulunmakla birlikte kil ve organik madde tarafından da adsorbe edilir. Mangan iyonları (Mn^{+2}) toprakta çok hareketli olduğundan topraktan kolayca yıkanabilir.

Bitkide mangan 20 mg kg^{-1} 'den az ise noksanlığı vardır. Şeftali, kayısı ve erik diğer sert çekirdekli türler göre daha fazla mangana ihtiyaç gösterirler.

Manganın Bitkideki Görevleri

- ✓ Enzim reaksiyonlarında,
- ✓ Fotosentez esnasında sudan oksijen üretme işleminde,
- ✓ Protein sentezinde,
- ✓ Karbonhidrat metabolizmasına,
- ✓ Hücre bölünmesi, uzaması, genişlemesine etki etmektedir.

Mangan Alımını Azaltan Koşullar

- ✓ Mangan alımını en fazla etkileyen faktör toprak pH'sıdır.
- ✓ Yüksek pH'lı ve kireçli topraklarda Mn alınabilirliği düşüktür.
- ✓ Bir birimlik pH değişimine karşı mangan alımı 100 kat etkilenmektedir.
- ✓ Yüksek organik maddeli topraklar, sertleşmiş ve fazla sulanan havasız topraklar,
- ✓ Demir, çinko ve bakır gibi elementlerin fazla oranda olması mangan alımını azaltmaktadır.

Mangan Noksanlık Belirtileri ve Etkileri

Mangan noksanlığı çoğu kez kireçli topraklar üzerinde yetişen bitkilerde görülür. Mangan noksanlığına ait semptomlar olgun yapraklarda ve bazen en genç sürgünlerde sararma şeklinde görülür. Noksanlığında kloroplastın bozulmasına bağlı olarak yaprak ayasında sarı lekeler gözlemlenir Pas lekesi gibi nekrotik lekeler oluşur.

Meyve ağaçlarında Mn eksikliği belirtileri rahatlıkla demir noksanlığı ile karışabilir. Yaprak analizleri doğru teşhis için önemli bir araçtır.

Demir ile birlikte kloroplastın oluşumuna yardım eder. Enzim ve ko-enzim görevi yapar. Enzimlerin elektron transferi için gereklidir.

TOPRAK ANALİZİ

Toprak analizlerinin amacı, toprakta mevcut olan bitkiye yararlı besin maddesi miktarlarını ve bitki yetiştirmeyi etkileyebilecek tuz, pH, kireç ve bünje gibi toprak özelliklerini bularak, toprakta yetiştirilecek bitkilerin istekleri doğrultusunda gübrelerin cins ve miktarını belirlemektir.

Çiftçinin kafasında daima yetiştirdiği ürün için hangi gübrenin ne kadar, ne zaman, nasıl kullanılacağına dair sorular vardır. Bu sorulara en doğru cevaplar toprak analizi yaptırılarak bulunabilir. Toprak analizi sonuçlarına dayalı bir gübreleme programı uygulamak, kazançlı bir üretimin ilk adımıdır.

Toprak Örneği Alma Zamanı

Toprak örnekleri, meyve bahçeleri ve bağlarda yaprak örneklerinin alındığı tarihte; tarla bitkileri, sera sebzeleri ve süs bitkilerinde ise ekim ve dikimden **1-2 ay önce** alınmalıdır.

Toprak Örneği Alınma Şekli

Alınacak örnek araziye en iyi şekilde temsil etmelidir. Arazi içerisinde farklılıklar mevcut ise (toprak rengi, eğim, toprak yapısı, verim farklılıkları gibi) bunların sınırları tespit edilmeli ve her farklılık kendi içinde temsil edilecek şekilde, farklılıklar kadar ayrı ayrı örnek alınmalıdır.

Araziden toprak örneği almak için;

Bel veya kürek, örnekler kaç farklı derinlikten alınacaksa o kadar sayıda torba etiket gibi alet-ekipman gereklidir. Örnek alma işlemi, arazide, zik-zak hatlar üzerinde yapılmalıdır. Bu hatlar üzerinde arazinin büyüklüğüne göre, 8-10 yerinden örnekler alınmalıdır.



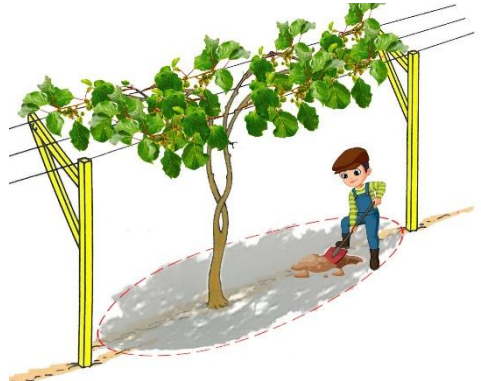
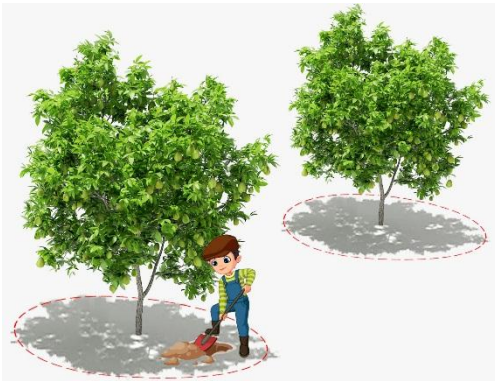
Şekil 11. Toprak örneği alma aletleri ve örnek alma şekli

Örnek alınacak noktanın bitki artıkları ve yüzeydeki diğer kalıntılar temizlenmelidir. Burada "V" şeklinde bir çukur açılır. Çukurun bir yüzeyi düzeltilir. Düzeltilen yüzeyden 3-4 cm kalınlıkta bir toprak dilimi alınır.



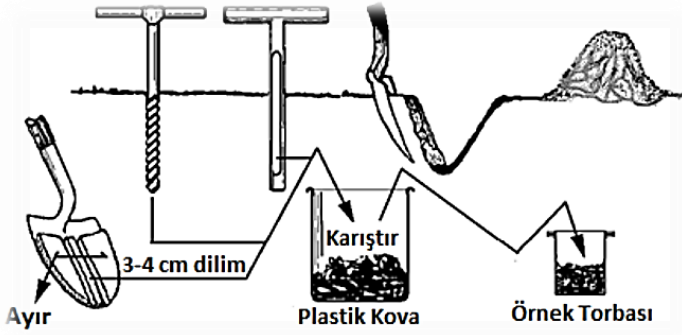
Şekil 12. Toprak örneği alınması

Meyve bahçelerinden toprak örnekleri ağacın taç izdüşümünden alınmalıdır.



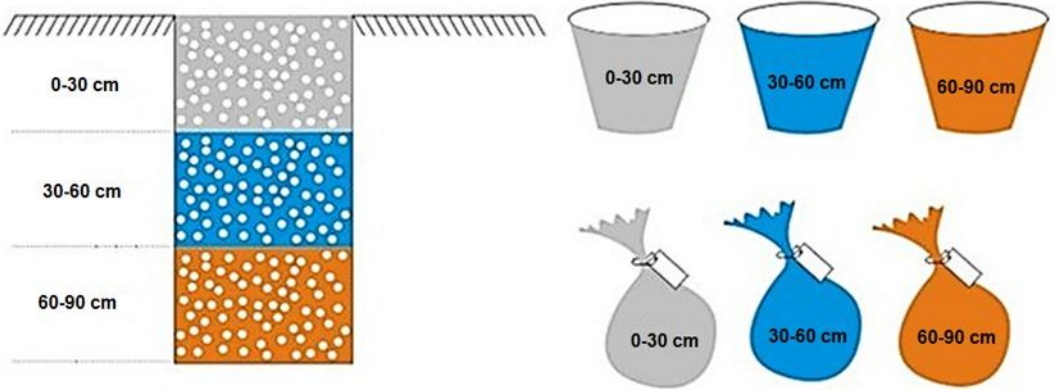
Şekil 13. Meyve ağaçları taç izdüşümünden toprak örneği alınması

Arazi büyüklüğüne göre 8-10 noktadan alınan topraklar örnekleri temiz bir yerde karıştırılır. Bu karışımdan 1-1,5 kg kadar toprak örneği torbaya konularak etiketlenir. Etiket üzerine arazi sahibinin adı soyadı, adresi, arazinin bulunduğu yer, arazinin büyüklüğü ve toprak örneğinin alındığı derinlik (0-30 cm vb.) yazılmalıdır. Parseller ile ilgili bilgi formları doldurulmalıdır. Gübreleme amaçlı rutin toprak analizi için 0-30 cm derinlik yeterlidir. Fakat, zaman zaman (3-4 yılda bir kez) daha derinlerden (0-30, 30-60, 60-90, 90-120 cm) toprak örnekleri alınarak ayrıca analiz edilmelidir.



Şekil 14. Toprak örneği alma aşamaları

Yeni bir meyve bahçesi tesisi için 0-30, 30-60, 60-90 ve 90-120 cm. derinliklerden alınmalıdır.



Şekil 15. Farklı derinliklerinden toprak örneği alma

Her Yerden Toprak Örneği Alınmaz

Su birikintisi olan yerlerden, çukur ve tümsek noktalardan, yol ve çit kenarlarından, çamurlu yerlerden, hayvan yatmış yerlerden, harman yerlerinden, gübre yığını olan yerlerden, damla sulama damlalıklarının geçtiği yerlerden, çeşitli artıkların yakıldığı veya çeşitli kalıntılar olan yerlerden toprak örneği alınmaz.

TOPRAKTA YAPILAN ANALİZLER

Toprak Reaksiyonu (pH)

Toprak reaksiyonu (pH), toprak çözeltilisinin en önemli fizyolojik karakterlerinden biridir. Toprağın pH'sı, bitki besin maddelerinin hareketine, toprakta birikimine ya da yarayışsız hale geçmesine neden olarak köklerle alınmalarını engeller veya toksik etkiler yaparak büyüme ve gelişmeyi aksatırlar. Bu da verim ve kalitenin düşmesine neden olur. Akalan, (1968), asit topraklarda özellikle N, P, K, S, Mg ve Ca gibi ana besin maddeleri noksanlığı görüldüğünü belirtmiştir. Buna karşılık alkali reaksiyonlu topraklarda ise Zn, Mn, Fe ve Cu noksanlığına rastlanmaktadır. Genellikle çok düşük ve yüksek pH dereceleri (4'ten aşağı ve 9'dan yukarı) bitki kökleri için toksik etki yapmaktadır.

Çizelge 2. Toprak pH Sınıfları (Cam elektrot ile saturasyon çamurunda)

Kuvvetli Asit	Orta Asit	Hafif Asit	Nötr	Hafif Alkali	Kuvvetli Alkali
(4.5 <)	(4.5-5.5)	(5.5-6.5)	(6.5-7.5)	(7.5-8.5)	(> 8.5)

Kireç

Kireç (CaCO_3) içerisinde Ca bulundurması nedeniyle bitki ve toprak açısından önemlidir. Kalsiyum toprağın özelliklerini düzeltici, asit toprakları nötrleştirici, çorak toprakları ıslah edici, bitki besin maddelerinin yıkanmasını önleyici bir element olarak tanınır.

Kalsiyum özellikle CaCO_3 halinde arzulananndan fazla bulunması, pek çok bitki besin maddesinin bağlanmasına ve alınabilir hale geçmesine engel olur. Bu nedenle kalsiyum toprakta uygun bir seviyede bulunması arzulandır.

Çizelge 3. Toprak Kalsiyum Sınıfları (Kireç % CaCO_3 (Secheibler))

Az Kireçli	Kireçli	Orta Kireçli	Fazla Kireçli	Çok Fazla Kireçli
<1)	1-5	5-15	15-25	>25

Toprak Bünyesi (Tekstür)

Toprak tekstürü, toprağın en kararlı ve kısa zamanda değişmeyen özelliklerinden birisi olup, toprağın tarımsal potansiyelini tayin eden diğer özellikleri hakkında bilgi sağlayan önemli bir ölçüdür.

Çizelge 4. Toprak Bünyesi Sınıfları % Saturasyona göre toprak bünyesi (%)

Kumlu	Tınlı	Killi Tın	Killi
<30	30-50	50-70	>70

Toprak tekstürünün gübrelemeye etkisi önemlidir. Kumlu (kaba tekstüre) topraklar genellikle potasyumuca (K^+) fakirdir. Bu toprakların verimliliğini artırmak için potasyumlu gübrelerin verilmesi gerekir. Killi topraklar ise potasyumuca zengindir. Buna karşılık fosfor, azot ve kalsiyumuca fakirdirler.

Organik Madde

Bir toprağın verimlilik derecesi tayin edilirken o toprağın organik madde miktarı önemle dikkate alınmaktadır. Organik maddenin toprağın fiziksel özellikleri üzerine yapmış olduğu etkiler önemlidir. Bu etkiler ise, toprağın su tutma, havalanma ve ısınmalarını uygun hale getirir. Öte yandan organik maddelerin bu faydalı etkileri bütün topraklar için aynı derecede önemlidir.

Çizelge 5. Organik Madde (%) (Walkley-Black)

Çok Az	Az	Orta	İyi	Yüksek
< 1	1-2	2-3	3-4	> 4

Toprakların organik madde miktarı, bitki örtüsü, iklim, arazinin meyli ve tarımsal faaliyetler gibi çevre faktörleriyle, organik maddenin toprakta birikme, parçalanma hızına bağlı olarak büyük farklılıklar göstermektedir.

Fosfor

Toprakta fosfor bileşikleri genelde düşük çözünürlüktedirler. Hatta çözünebilir fosfor bileşikleri toprağa verildiklerinde reaksiyona girerek çözünürlüğü düşük bileşikler oluştururlar. Topraktaki fosforun alınımına etki eden toprak özellikleri; tekstür, pH, organik madde, toprak havası ve sıcaklığıdır.

Çizelge 6. Fosfor ($kg P_2O_5/da$) (Olsen) (%)

Çok Az	Az	Orta	Yüksek	Çok Yüksek
< 3	3-6	6-9	9-15	> 15

Fosforun yeteri kadar bulunduğu durumlarda üreme normal oluşur, çiçeklenme, dölleme, tohumun oluşumu aksamaz ve soğuğa dayanması artar. Yeteri kadar bulunmadığı durumlarda bitki yavaş büyür, bodur olur ve yapraklarda yarıklık oluşur. Fosforun önemi sebebiyle bitki besin maddeleri arasında genellikle ikinci, bazen birinci sırayı işgal eder.

6. Potasyum

Bölgenin iklim ve toprak yapısı potasyumun birikimine müsaittir. Analizi yapılan örneklerin %78,8'inin potasyum durumu iyi veya yüksektir.

Çizelge 7. Potasyum (kg K₂O/da) (Amonyum Asetat) (%)

Az	İyi	Fazla	Yeterli	Çok Fazla
< 10	10-20	20-25	25-30	> 30

Potasyumun yeterince bulunduğu durumlarda klorofilin oluşumu kolaylaşır, fotosentez normal cereyan eder, danelerin dolgunlaşması çabuklaşır, gövde ve diğer dokular sağlamlaşır.

YAPRAK ANALİZİ

Toprak analizleri ile sadece toprağın verimlilik durumları belirlenirken, yaprak analizleriyle hem bitki hem de o bitkinin yetiştirildiği ortam hakkında bilgi sahibi olunmaktadır. Yaprak analizi bitkinin beslenme durumunu belirleyen önemli bir unsurdur ve toprak analizlerinin tamamlayıcısıdır. Toprakta bulunan besin maddesi miktarlarını değil, bitkinin topraktaki besin maddelerinden ne kadar yararlanabildiğini gösterir. Toprakta yeter miktarda bitkiye yarayışlı besin maddesinin bulunmasından çok, o besin maddesinden bitkinin ne oranda yararlandığı ya da yararlanıp yararlanamayacağı önemlidir. Buda en iyi bitki ve toprak analizlerinin birlikte yapılmasıyla anlaşılmaktadır.

Yaprak analizinde başlıca 2 amaç gözetilmektedir.

- a- Bitkilerde ortaya çıkan ve besleme noksanlığı veya fazlalığı ile ilgili bulunan noksanlıkların hangi besin maddesine ait olduğunu saptayarak bu noksanlığın giderilmesi için gerekli uygulamaları yapmak,
- b- Besin noksanlıkları ortaya çıkmadan önce analiz sonuçlarına dayanılarak bitkinin gübre ihtiyacını belirlemek.

Bu ikinci özellik ise, zamanında yapılacak bir gübrelemeye imkan vererek o yıl üründe ortaya çıkması muhtemel azalmanın ya tamamıyla engellenmesi veya hiç değilse bu azalmanın en aza indirilmesini sağlamaktır.

Yaprak Örneği Alırken Dikkat Edilecek Kurallar

1. Alınan yaprak örneklerinin tür ve çeşit özellikleri aynı olmalıdır. Karışık olarak örnek alınmamalıdır.
2. Özellikle meyve ağaçları bir bahçede farklı yaşlarda bulunabilir. Örneğin 5-25 yaşındaki ağaçların yaprakları karıştırılmamalıdır. Ancak 15-20-30 yaşlarında olanların yaprakları karıştırılabilir.

3. Aşırı derecede beslenme noksanlığı gösteren hastalıklı yapraklar seçilmeli ve bu durum bahçe bilgi formunda belirtilmelidir. Bahçenin tamamında aşırı besin noksanlığı gösteren yaprakları ayırmaya gerek yoktur.
4. Bahçenin bir kısmı, toprak tipi bakımından diğer kısmından tamamıyla farklı olabilir. Belirgin farklılıklar göz önüne alınarak her farklı toprak tipine göre örnekleme ayrı olmalıdır.
5. Yapraklar günün herhangi bir zamanında alınabilir. Bununla birlikte yapraklar ıslak olmamalıdır (yağmur sonrası).

Meyvelerde Yaprak Örneği Alma Zamanı ve Şekli

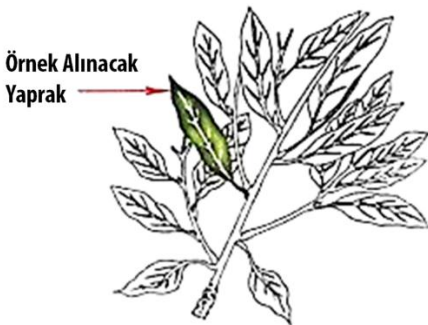
Bahçe içerisinde U veya X şeklinde yürüyerek ve bir ağaç atlanarak omuz hizasındaki o yıla ait güneş gören sürgünlerden alınmalıdır.

Yaprakların Torbalanıp Etiketlenmesi

Örnekler alındıktan sonra tercihen bez veya kağıt torbalara konulur. Örnek alma formu kurşun kalemle doldurulur. Torbaya konularak etiketi yazılır ve torba zımbalanır veya iple bağlanır. Etiketlenen yaprak örnekleri en kısa zamanda Laboratuvara analiz için gönderilmesi gerekmektedir. Şayet o gün gönderme imkanı yok ise toplanan örnekler en geç 4 saat içerisinde buzdolabına konmalıdır. Buzdolabı +4 °C' de tutulmalıdır.

Avokado Yaprak Örneği Alma Şekli ve Zamanı

Haziran-Temmuz ayında yeni sürgünlerin ucundan 5. ve 7. en genç, gelişmesini tamamlamış 6-8 aylık yapraklar toplanır. Omuz yüksekliğinden ağaç başına 4 yaprak toplanır ve bir örnek yaklaşık 50-60 yapraktan oluşur. Her 20-30 dekar alan için ayrı örnek alınır. Bir örneğin temsil ettiği alan 30 dönümü geçmemelidir.



Şekil 16. Avokado yapraklarında örnek alma

Çizelge 8. Avokado Yapraklarında Yeterlilik Sınır Değerleri

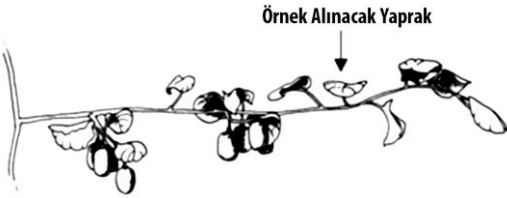
Makro Elementler	Yeterlilik Sınır Değerleri (%)	Mikro Elementler	Yeterlilik Sınır Değerleri (μg^{-1})
Azot (N)	1,60-2,00	Demir (Fe)	50-200
Fosfor (P)	0,08-0,25	Bakır (Cu)	5-15
Potasyum (K)	0,75-200	Çinko (Zn)	30-150
Kalsiyum (Ca)	1,00-3,00	Mangan (Mn)	30-500
Magnezyum (Mg)	0,25-0,80	Molibden (Mo)	0,05-1,00
Kükürt (S)	0,20-0,60	Bor (B)	50-100

AVOKADO YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GÜBRELEME

Avokado yetiştiriciliğinde bilinçli gübreleme esastır. Gübrelemenin temeli bitkinin ve toprağın ihtiyacına bağlıdır. Bununla birlikte her yıl verilen gübreleme miktarı toprak tipi, iklim, bitkinin yaşı ve gelişme durumu vejetasyon periyodu ile bitkilerin verimlilik durumuna bağlı olarak değişir. Dolayısı ile verilecek gübre miktarının yapılacak bitki ve toprak analizleri ile belirlenmesi gerekir.

Kivi Yaprak Örneği Alma Şekli ve Zamanı

Haziran-Temmuz ayında yeni sürgünlerin ucundan 5. ve 6. en genç, gelişmesini tamamlamış 30 yaprak alınır.



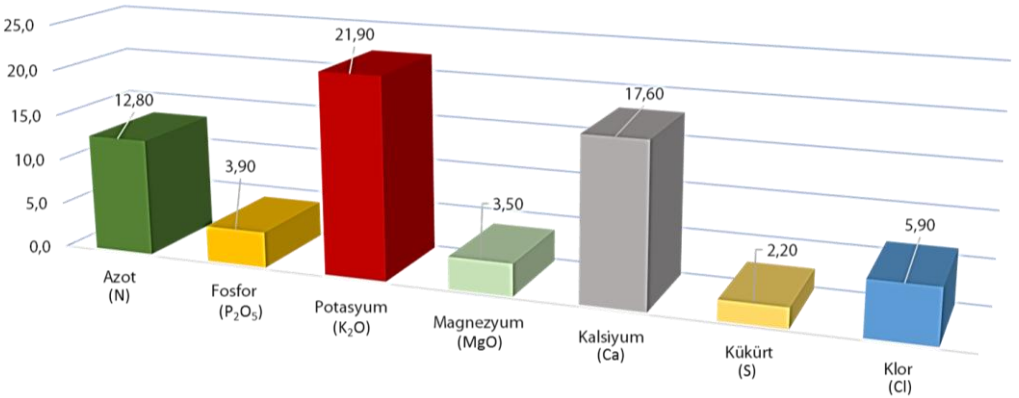
Şekil 17. Kivi yapraklarında örnek alma

Çizelge 9. Kivi Yapraklarında Yeterlilik Sınır Değerleri

Makro Elementler	Yeterlilik Sınır Değerleri (%)	Mikro Elementler	Yeterlilik Sınır Değerleri (μg^{-1})
Azot (N)	2,00-2,70	Demir (Fe)	141-282
Fosfor (P)	15-0,40	Bakır (Cu)	5-25
Potasyum (K)	0,80-1,85	Çinko (Zn)	13-100
Kalsiyum (Ca)	2,00-4,15	Mangan (Mn)	98-210
Magnezyum (Mg)	0,35-0,80	Molibden (Mo)	0,51-1,83
Kükürt (S)	0,20-0,45	Bor (B)	30-150

KIVI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GÜBRELEME

Çok yıllık çalı formunda olan kivi bitkisinin kökleri yoğun olarak toprağın üst kısmında 40 cm derinliğe kadar bulunur. Tam verime yatan bahçelerde dekardan 3-4 ton verim alınabilmektedir. Derin yapılı, iyi drene olan, milli tın, Tın bünyeli, hafif – orta asit pH değerli (5,5 – 6,5) taban suyu yüksek olmayan tuzsuz topraklarda iyi gelişir. . İklim şartlarına göre 4-5 yaşlarında verime yatan kivi bitkisi bahçesi tesis etmeden önce mutlaka toprak analizi yaptırılmalı ve toprak pH değeri 7,5'in üzerinde ise mutlaka pH değeri azaltılmalıdır. Bunun için çok ince öğütülmüş toz kükürt fidan dikim çukurları açılmasından 2-3 ay önce toprağa uygulanıp 10-15 cm derinliğe karıştırılır. Toprak pH değeri kivinın istediği şartlara getirilmezse yüksek verim ve kaliteli ürün alınamaz.



Şekil 18. Kivi bitkisinin 3 ton ürün (meyve + dal + yaprak) ile kaldırdığı saf besin elementi miktarı (kg)

Yeni Tesis ve Fidan Gübrelemesi

Fidan dikim çukurları açılmadan önce toprak analizi yaptırılmalı analiz sonucuna göre gübreleme yapılmalıdır. Fosforlu gübreler toprak pH ve kireç miktarına, potasyumlu ve magnezyumlu gübreler toprak

bünyesine göre uygulanır. Fidan dikimi yapıldıktan sonra dikim yılında tesis gübrelemesi yapıldığı için gübrelemeye gerek yoktur. Fidan dikimi yapılan yılın sonrasında fidanlar verime yatıncaya kadar mutlaka toprak analizine göre gübre kullanmak gerekir.

Verime Yatmış Bahçelerde Gübreleme

Taban gübreleme, fidanların dallarında göz kabarmasından 2-3 hafta önce dikim sıralarının sağına soluna gelecek şekilde bant halinde uygulanır ve kökleri kesmeyecek derinliğe karıştırılır. Üst gübreleme, meyve tutumunda ve meyve irileşme döneminde olmak üzere iki defada uygulanır. Damla sulama yapılıyorsa tabandan uygulanan gübre miktarı yarıya indirilir ve damla sulama programına göre tabandan az verilen azot, fosfor ve potasyum miktarları damla sulamaya uygun gübrelerle sulama programına göre her sulamada verilir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Anonim, 1987. Mersin İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 47, Ankara.
- Anonymous, 2021. Avocado information kit. <http://era.daf.qld.gov.au/id/eprint/1642/5/04-key-avo.pdf>. 07.09.2021.
- Ağaoğlu, Y.S., 1995. Genel Bahçe Bitkileri, AÜZF. Yayın No :4, S.102, Ankara.
- Akalan, İ., 1968. Toprak (Oluş, Yapısı ve Özellikleri), A. Ü. Z. F., Yayınları 356, Ankara.
- Bayraklı, F., 1988. Toprak Bilgisi, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Konya.
- Kacar, B., 1994. Gübre Bilgisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1383, Ankara.
- Köseoğlu, K., 1988. Tarlada Sebze Yetiştiriciliği. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı. Çiftçi Broşürü, No: 304, Seri: 36, Ankara.
- Orman, M. N., 1981. Sebze İlimi, A.Ü.Z.F. Yayın No :323, s.38, Ankara.
- Gezgin, S.,1992. Bitki Besleme Ders Notları, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Konya.
- Smith, G.S., Asher, C.J., Clark, C.J., 1987. Kiwifruit Nutrition diagnosis of nutritional disorders. Agpress Communications Ltd. P.O. Box 12342, Wellington, New Zealand.
- Ülgen, N., Yurtsever, N., 1995. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Genel Yayın No:209, Ankara.

EKLER

Besin Noksanlıklarında Kullanılan Terimler

İfade	Anlamı
Yanma	Lokal şiddetli sararma, kavrulmuş görünüm
Kloroz	Bitki dokusunda genel bir sararma, klorofil noksanlığı
Damarlar Arası Kloroz	Damarlar arası sararırken damarların yeşil kalmasıdır
Genel Belirti	Belirtiler bir alanla sınırlı değildir, tüm bitkiye yayılır
Lokal Belirti	Belirti bir alandadır, yaprak ya da yaprak bölümü gibi
Mobil	Hareketli, bitkide bir bölümden diğerine hareket eder
İmmobil	Hareketsiz, bitkinin bir organından diğerine hareket etmez
Beneklenme	Düzensiz, dağınık noktalar
Nekroz	Ölü bitki dokusu, doku kahverengileşir ve ölür
Gelişmede Gerileme	Gelişmede azalma, etkilenen bitkide boy kısalması

Bitki Besin Elementlerinin Alım Formları, Kaynakları ve Hareketliliği

Element	Bitkiye Alım Formları	Kaynağı	Mobil, İmmobil
Karbon (C)	CO_2, C	Hava -Organik Besinler	
Hidrojen (H)	$\text{H}_2\text{O}, \text{H}_2$	Su - Hava	
Oksijen (O)	$\text{H}_2\text{O}, \text{O}_2$	Hava - Su	
Azot (N)	$\text{NH}_4^+, \text{NO}_3^-, \text{NH}_2$	Toprak - Hava	Mobil
Fosfor (P)	$\text{H}_2\text{PO}_4^-, \text{HPO}_4^{2-}$	Toprak	Mobil
Potasyum (K)	K^+	Toprak	Mobil
Kalsiyum, (Ca)	Ca^{+2}	Toprak	İmmobil
Magnezyum (Mg)	Mg^{+2}	Toprak	Mobil
Kükürt (S)	$\text{SO}_4^{2-}, \text{SO}_3$	Toprak	Mobil
Bor (B)	$\text{BO}_3^{3-}, \text{B}_4\text{O}_7^{2-}$	Toprak	İmmobil
Demir (Fe)	$\text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}$	Toprak	İmmobil
Mangan (Mn)	Mn^{+2}	Toprak	İmmobil
Çinko (Zn)	$\text{Zn}^{+2}, \text{Zn}(\text{OH})_2$	Toprak	İmmobil
Bakır (Cu)	Cu^{+2}	Toprak	İmmobil
Molibden (Mo)	MoO_4^{2-}	Toprak	Mobil
Klor (Cl)	Cl^-	Toprak	Mobil
Nikel (Ni)	Ni^{+2}	Toprak	İmmobil

Bitki Besin Elementlerinin Toprakta Çözünmeleri

Adı	Kimyasal Sembolü	Toprak Solüsyonunda Çözünmüş İyon	Çözünme Şekli
Birinci Derecede Gerekli Besinler			
Azot	N	NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^-	Yüksek
Fosfor	P	HPO_4^{-2} , H_2PO_4^-	Çok düşük
Potasyum	K	K^+	Düşük
Orta Derecede Gerekli Besinler			
Kükürt	S	SO_4^{-2}	Yüksek
Kalsiyum	Ca	Ca^{+2}	Düşük
Magnezyum	Mg	Mg^{++}	Düşük
Mikro Besinler (İz Elementler)			
Çinko	Zn	Zn^{+2}	Çok düşük
Demir	Fe	Fe^{+2} , Fe^{+3}	Çok düşük
Bakır	Cu	Cu^{+2} , Cu^+	Çok düşük
Manganez	Mn	Mn^{+2} , Mn^{+4}	Çok düşük
Bor	B	H_3BO_3	Orta
Molibden	Mo	MoO_4^{-2}	Düşük
Klor	Cl	Cl^-	Yüksek

Besin Elementlerinin Yapraktan Alınma Hızları ve Hareketlilikleri

Alınma Hızı (Absorbsiyon)		Bitkilerdeki Hareketlilikleri (Mobilizasyon)	
Hızlı	Üre Azotu	Çok Hareketli	Azot
	Sodyum		Potasyum
	Potasyum		Sodyum
	Klor	Hareketli	Fosfor
	Çinko		Klor Kükürt
Orta	Kalsiyum	Az Hareketli	Çinko
	Kükürt		Bakır
	Fosfor		Mangan
	Mangan		Demir
	Bor		Molibden
Yavaş	Magnezyum	Hareketsiz	Bor
	Bakır		Magnezyum
	Molibden		Kalsiyum

Yapraktan Uygulanan Bitki Besin Elementlerinin Absorbsiyon Süreleri

Besin Elementi	Uygulanan Bitki	%50 Absorbsiyon İçin Geçen Süre
Azot (Üre Halinde)	Narenciye	1-2 saat
Fosfor	Elma	7-11 saat
Potasyum	Fasulye, Kabak	1-4 gün
Kalsiyum	Fasulye	4 gün
Magnezyum	Elma	1 saat (%20'si)
Kükürt	Fasulye	8 gün
Klor	Fasulye	1-2 gün
Demir	Fasulye	24 saat (%8'i)
Mangan	Fasulye, Soya Fasulyesi	24 saat
Molibden	Fasulye	24 saat (%4'i)

BBE Arasındaki Sinerjik ve Antagonistik Etkileşimler

Antagonistik Etki		Sinerjik Etki	
Azot →	Potasyum, Bakır, Bor	Azot →	Magnezyum
Fosfor →	Potasyum, Kalsiyum, Demir, Çinko, Bakır	Potasyum →	Demir, Mangan
Potasyum ↔	Magnezyum, Bor	Magnezyum →	Fosfor
Kalsiyum ↔	Amonyum, Potasyum, Magnezyum	Kükürt →	Azot, Potasyum, Magnezyum, Bakır, Mangan
Kalsiyum →	Fosfor, Demir, Çinko, Mangan, Bor	Molibden →	Azot
Çinko →	Demir		
Bakır →	Demir, Mangan		
Molibden →	Bakır		

Bitki Besin Elementi Noksanlıkları

Dokular	Ana Semptomlar (Belirtiler)		Elementler
Olgun-Yaşlı Yaprak	Kloroz	Üniform	N, S
		Damarlar arasında çil, nokta, benekler	Mg, Mn
	Nekroz	Uç ve kenarlarda	K
		Damarlar arasında çil, nokta, benekler	Mg, Mn
Genç Yaprak	Kloroz	Üniform	Fe, S
		Damarlar arasında çil, nokta, benekler	Zn, Mn
	Nekroz		Ca, B, Cu
	Şekil Bozukluğu		Zn, Mo, B

