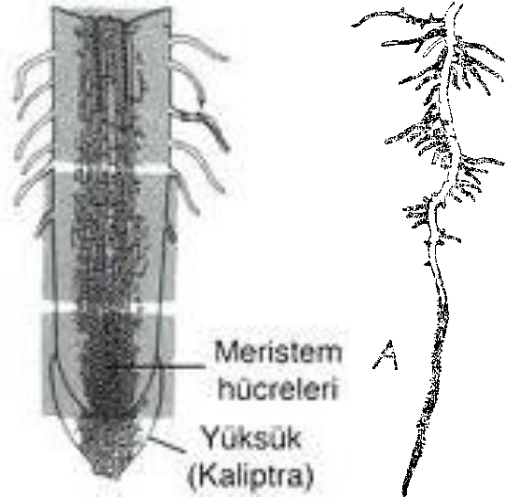


MEYVE AĞAÇLARININ BESLENMESİ

Meyve Ağaçlarının Beslenme Organları ve Görevleri

Meyve ağaçlarının beslenmesinde esas ödevi kökler ve yapraklar görür. Bitkilerin yaşamlarını sürdürebilmeleri için fotosentez yapmaya, bu işlem için de topraktan alacakları suya ve minerallere ihtiyaçları vardır. Bu ihtiyaçlarını karşılamak için de toprak altında sondaj yapan köklere gereksinim duyarlar. Kökler topraktan suyu, içinde erimiş bulunan madensel tuzlarla, yani topraktaki besin maddeleriyle birlikte alır.



Köklerin görevi, toprağın altına bir ağ gibi hızla yayılıp su ve mineralleri çekmektir. Bununla birlikte bitki kökleri, narin yapılarına rağmen tonlarca ağırlığa ulaşabilen bitkilerin toprağa sıkıca bağlanıp tutunmalarını da sağlarlar.

Kök uçları, topraktaki suyu bulana kadar toprağın derinliklerini aramaya devam ederler.

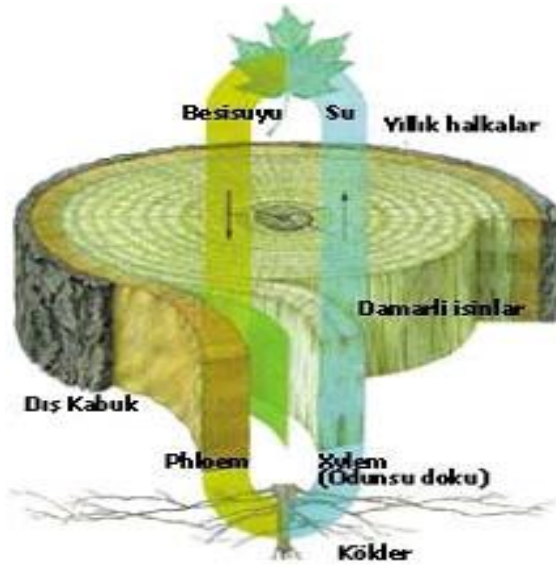
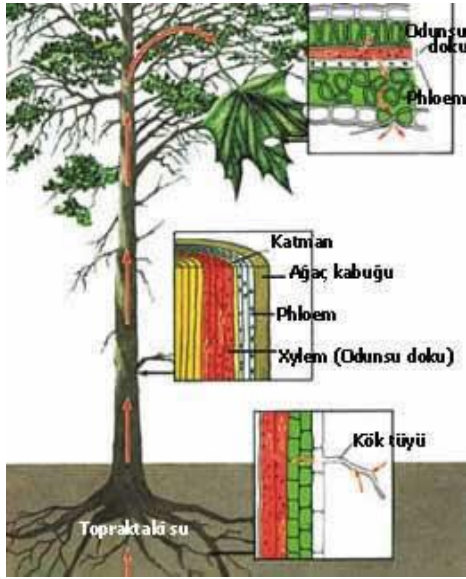
Su köke, öncelikle dış zarından ve kılcal hücrelerden girer. Hücre içinden ve hücre kabuklarından gövde dokusuna geçer. Buradan da bitkinin her bölümüne dağıtılır.

Köklerin topraktan suyu alan başlıca kısımları, kök saçaklarının uçlarındaki, gözle zor görülebilen, çok küçük emici kıllardır. Bununla birlikte, ölmemiş olmak şartıyla, köklerin mantarlaşmış kısımlarıyla da bir miktar suyun alındığı tesbit edilmiştir. Köklerin öteki kalın kısımları alınan suyun taşınmasına ve ağacın toprakta tutunmasına yarar.

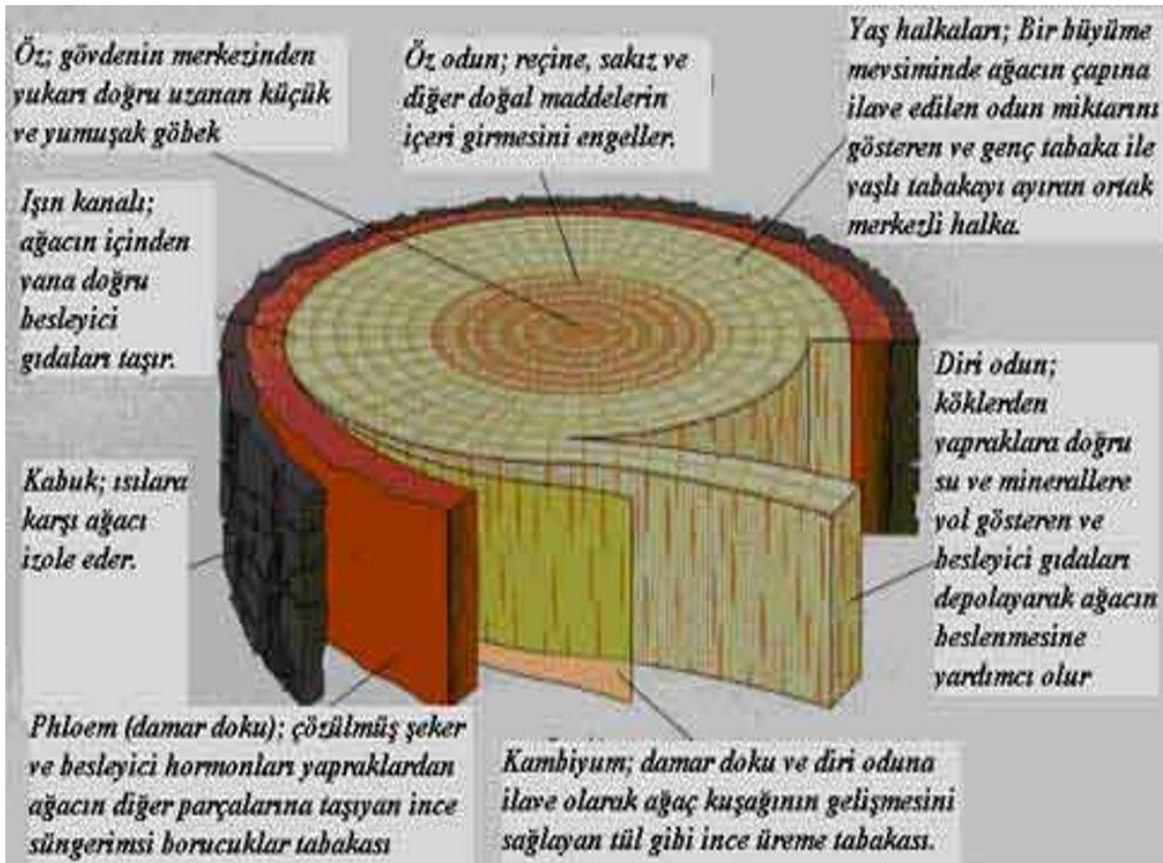
Bitkiler, köklerindeki hücrelerin iç basınçları dış basınçlarından az olduğunda dışarıdan su alırlar. Başka bir deyişle bitki, topraktan ancak ihtiyacı olduğu zamanlarda su almaktadır. Bunu belirleyen en önemli faktör, bitkinin köklerinin içinde bulunan suyun meydana getirdiği basınç miktarıdır. Bu basıncın dışarıdaki basınç miktarı ile dengelenmesi gereklidir. Bitki bunu sağlayabilmek için, *içerideki basınç miktarı azaldığında kökler vasıtası ile dışarıdan su alma ihtiyacı duyar*. Bunun tam tersi olduğunda ise, yani *bitkideki iç basınç dışarıdakine oranla daha yüksek olduğunda, bitki bu dengeyi sağlayabilmek için bünyesindeki suyu yapraklarından dışarı bırakır*.

Suyun Gövdede Dağılması – Taşıma Sistemleri

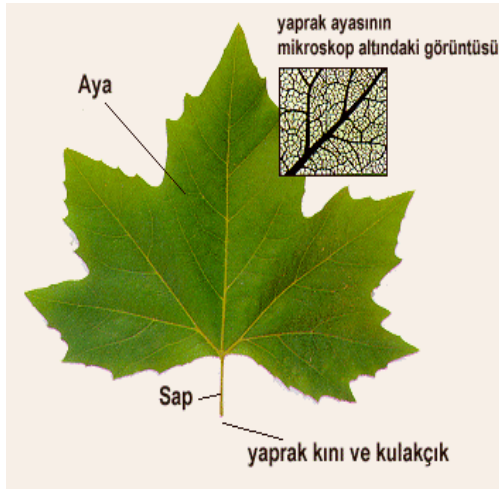
Toprağın derinliklerine dağılmış olan kökler, bitkinin ihtiyacı olan su ve mineralleri, gövde ve dallar vasıtasıyla yapraklara kadar ulaştırırlar.



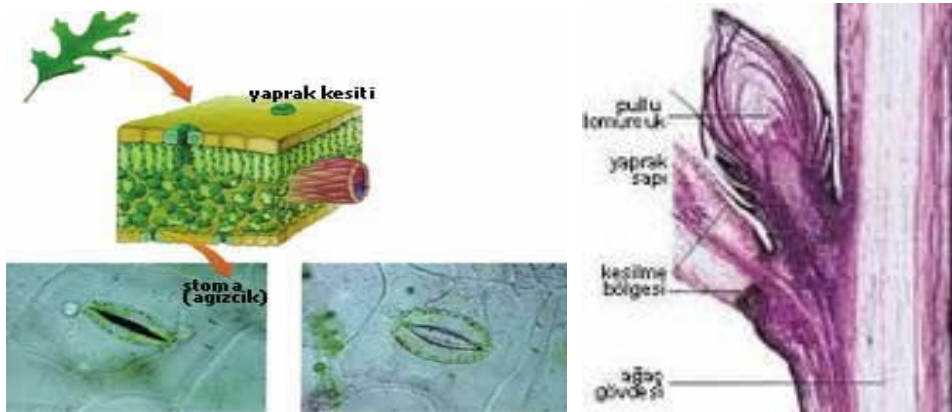
Emici kılların topraktan aldıkları su, kök, gövde ve dalların genç odun kısmındaki iletken borular içerisinde yapraklara doğru yükselir. Odunun da, en dışındaki bir veya iki halkası içerisinde bulunan ince borular bu işi görür.



Yapraklar, köklerden gelen bu suyu, havadan aldıkları karbondioksidi ile işleyerek ağaçların büyümesine, ürün vermesine yarayan asimilasyon maddelerini meydana getirir.



Görevleri ısı ve su dönüşümünü sağlamak ve CO₂'i atmosferden temin etmektir. Genellikle yaprağın alt kısımlarında yer alan gözenekler, bitkinin su ihtiyacına göre açılıp kapanabilir olma özelliğine sahiptirler. Dış ortamdaki değişiklikler gözeneklerin hareketlerini belirleyen etkenlerdir. Yeşil bitkilerde fotosentez işlemi yapan, bitki hücrelerinde bulunan kloroplast adı verilen organellerdir. Kloroplast, gerçekte milimetrenin binde biri kadar bir büyüklüğe sahiptir. İçinde fotosentez işlemi yürüten pek çok yardımcı organel vardır. Çok aşamalı olarak gerçekleşen ve bazı aşamaları henüz çözülememiş olan fotosentez işlemi bu mikroskobik fabrikalarda, büyük bir hızda gerçekleşmektedir.



Yapraklarda hazırlanan asimilatlar ise dal, gövde ve kök kabuklarının oduna yapışan en iç tabakasındaki kalbur boruları içerisinde ağacın değişik kısımlarına gider ve sürmekte olan filiz ve kök uçlarını, kalınlaşmakta olan kök, gövde ve dalları, büyümekte olan tomurcuk, çiçek ve meyveleri besler.

MEYVE AĞAÇLARINDA SUYUN ALINMASI VE SU DÜZENİNİN KURULMASI

Meyve ağaçlarının vegetatif ve generatif gelişmelerinde suyun alınması ve bunun düzenlenmesine ilişkin sorunlar meyvecilik pratiği yönünden büyük önem taşır. Su, bütün bitki dokularının önemli bir yapı maddesidir. Dalcık ve yaprakların % 50-75'ini, köklerin % 60-85'ini ve bir çok etli meyvelerin % 85 veya daha fazla kısımlarını oluşturur. Böylece su, bitkinin bir yapı maddesi olması yanısıra dokuların gergin durmalarına hizmet eder.

Bununla birlikte, suyun ilk görevi besin maddelerini eritmek ve taşımaktır. Bu, toprakta bulunan besin maddeleri için böyle olduğu gibi bitkide oluşan organik bileşikler için de

geçerlidir. Öte yandan, su, bitkide bir çok kimyasal olaylarda iş görür ve fotosentezde en önemli rolü oynar.

Su, meyve ağaçlarının verimliliklerinde baş faktör rolünü görmektedir. Bu nedenle meyve ağaçlarında su düzeninin kurulması, özellikle kurak bölgelerde, yani su faktörünün meyve ağaçlarının gelişme ve verimliliklerinde minimum faktörü olarak dikkate alınabileceği yerlerde, çok önemlidir.

Meyve ağaçlarında su düzeninin, yani topraktan alınan su ile transpirasyonla kaybolan su arasındaki dengenin kurulması ağaçların toprak içerisindeki ve havadaki organlarının iki önemli faaliyetine bağlıdır.

Köklerin Çabaları (Morfolojik Değişmeler ve Fizyolojik Değişmeler)

Morfolojik Değişmeler: Kökler, çevrenin ekolojik şartlarına göre, gerek büyümelerinde ve gerek fizyolojik bünyelerinde değişiklikler göstererek meyve ağaçlarında su düzeninin kurulmasına hizmet eder. Meyve türlerinde, tıpkı tacın büyümesinde olduğu gibi, köklerin de büyüme şekillerinde büyük farklar olmakla birlikte, meyve ağaçları bu bakımdan yüzlek köklü ve derin köklü olmak üzere iki gruba ayrılabilir.

Ağaç köklerinin toprak içerisinde almış oldukları şekillerde aslında böyle göze çarpan farkların bulunmasına rağmen aynı meyve türünün kök gelişme şekli değişik ekolojik şartlarda, özellikle değişik toprak tiplerinde büyük modifikasyonlar gösterir. Örneğin; derin köklü bir meyve türünün kökleri nemli bölgelerde toprağın ancak 2-4 metre derinliklerine inmesine karşılık, kurak iklimlerde, aynı türün ağaçlarında kökleri 7-8 metreye kadar uzamaktadır. Aynı şekilde, toprağın alt tabakalarında sert bir kaya tabakasının bulunması veya taban suyunun yüksek oluşu köklerin derinlere işlenmesini önleyebilir.

Meyve ağaçlarında köklerin genişliğine yayılmaları da toprak şartlarına, su ve beslenme durumuna göre değişir. Örneğin nemli iklimlerde, özellikle besin maddelerince zengin topraklarda, kökler tacın çevre genişliğini pek az geçtiği halde, kurak iklimli yerlerde kuraklığın şiddetine göre kökler tacın çapının 2-3 ve 6 katı uzaklara kadar genişleyerek büyük bir toprak alanı içerisindeki sudan faydalanarak su düzenlerini kurmağa çaba gösterirler. Böylece, kökün taca olan oranı da değişik ekolojilerde yetişen ağaçlarda farklı olur.

Nem durumu uygun olan yerlerde ağaçların kökleri bütün ağacın tüm odun kısmının % 30'unu oluşturur. Bu oran, kuvvetli ve nemin daha elverişli olduğu topraklarda % 20 den aşağı düştüğü halde, arid bölgelerde % 40' a ve hatta daha yukarıya çıkar. Nemli bölgelerde orman ağaçlarının pek sık ve iri olmalarına karşılık kurak yerlere doğru gidildikçe orman ağaçlarının bir yandan seyrekleşmesinin bir yandan da küçülmesinin nedeni, kökle havadaki organlar arasında, su düzenini kurmak için gereken orantıyı sağlamaktır.

Bu nedenle, bahçe kurarken, meyve ağaçlarına verilecek aralık ve mesafelerin tespitinde yerin ekolojik şartlarını gözönünde tutmak gerekir ve bu kuraklığın şiddetine göre hesap edilmelidir. Örneğin, birçok yerlerde, kırtaça yetiştirilen zeytin, incir, fıstık, badem ve kaysı gibi ağaçlar için bu sorunun önemi pek büyüktür. Halbuki, sulanabilen elma, erik, şeftali bahçelerinde toprağa, ihtiyaca göre gübre de verildiği takdirde, bahçe tesis ederken, kökün değil tacın büyüme şekli ön plânda yer alır.

Fizyolojik Değişmeler: Meyve ağaçlarında su düzeninin sağlanmasında köklerdeki emme gücünün de büyük etkisi vardır. Kurak bölgelerde ancak emme güçlerini kurak toprakların içerdikleri sınırlı ölçüdeki suyu alacak derecede yükseltmek gücünde bulunan tipler normal bir gelişme kabiliyetine sahiptir. Emme güçleri, yılın kurak mevsimlerinde toprakta az olan nemi toprağın absorpsiyon kuvvetini yenerek alma kuvvetinde olmayan meyve ağaçları, su düzenlerinin bozulması sonucu olarak solup gelişmekten kalmakta ve sonunda kurumaktadır. Ekstrem ekolojik şartlar gösteren yerlerde meyve ağaçlarının osmotik güçlerinde göstermiş oldukları büyük farkların pratik meyvecilikte büyük önemi vardır. Nemli iklimli yerlerden

getirilen meyve türleri veya meyve fidanları bazen emme güçlerinde esaslı modifikasyonlar göstererek kurak iklim şartlarına uymaya çaba göstermekte iseler de çoğunlukla bunda başarılı olamayarak kurumaktadırlar. Bu nedenle her bölgenin ihtiyaç duyduğu fidan materyalini kendi ekolojik şartları içerisinde yetiştirmek amacıyla çeşitli iklim bölgelerinde fidanlıkların kurulması önemlidir. Arid bölgelerdeki meyve ağaçlarında anaçla kalem arasında kurulan simbiyoz şekli üzerinde, emme gücünün büyük etkisi vardır. Örneğin fazla kurak yıllarda, emme gücü anaç oranında yükselemeyen kalemlerin ihtiyaç duydukları suyu alamayarak su düzeninin bozulması sonucu, birdenbire kurudukları görülmektedir.

Ağaçların Havadaki Organlarının Su Düzenini Sağlamadaki Çabaları

Ağaçların su düzeninin kurulmasında, yaprakların, dalların ve hatta gövdenin transpirasyon faaliyetinin de büyük etkisi vardır. Özellikle yapraklar, arid bölgelerde, ağaçların su düzeninin kurulmasında; transpirasyon faaliyetlerini azaltıp çoğaltarak ve kuvvetli sürgün yapmak ve yaprak dökmek suretiyle transpirasyon alanlarını artırarak veya küçülterek âdeta bir regülatör görevi yaparlar.

İlkbaharın gerek toprak ve gerekse hava nemi bakımından pek uygun olan vegetasyon periyotlarında meyve ağaçları, bir yandan kök gelişmelerinde gösterdikleri şiddetli faaliyete karşılık, öte yandan kuvvetli sürgünler meydana getirerek ve böylece transpirasyon şiddetini de artırarak su düzenlerini, hayat faaliyetlerini maksimum sınıra yükseltecek bir şekilde düzenlemektedirler. Buna karşılık, kurak iklimlerde toprak ve hava nemi azaldıkça, köklerle dengeli bir şekilde, dallar da uçlarında tepe tomurcukları oluşturarak sürgün gelişmesini durdurmaktadırlar. Hatta, yazın kurak periyotları gelince, kökler yardımıyla alınan su miktarı, kseromorf bünyede olan ağaçlarda bile yaprakların transpirasyon maliyetlerini minimum sınıra indirmiş olmalarına karşılık; bu da ihtiyaca yetmemeye başlayarak, sonunda ağaçlar, transpirasyon alanını azaltmak için yapraklarından bir kısmını dökmeye mecbur kalırlar. Bu nedenle, Orta Anadolu'da, yaz mevsiminde, ağaçlarda o yerin ekolojik şartlarına göre, az veya çok şiddetli bir yaprak dökümünü her yıl görmekteyiz. Anadolu steplerinin yamaç ve kıraç yerlerinde, ekstrem kurak yıllarda, ağaçlarda yalnız yapraklar değil, dallardan önemli bir kısmı da kurumaktadır. Ağaçlar ancak bu şekilde hayatta kalan öteki kısımların özellikle gelecek yıl için hazırlanmış buldukları tomurcuklardan bir kısmının gelişmesini sağlayabilmektedirler.

Meyve ağaçlarında emme gücü, köklerde olduğu gibi, yapraklarda da kurak şartlar içerisinde maksimum sınırına ulaşmaktadır. Bu nedenle kurak yıllarda yapraklarda kuruma olmadan yaprak dökümü gerçekleşir.

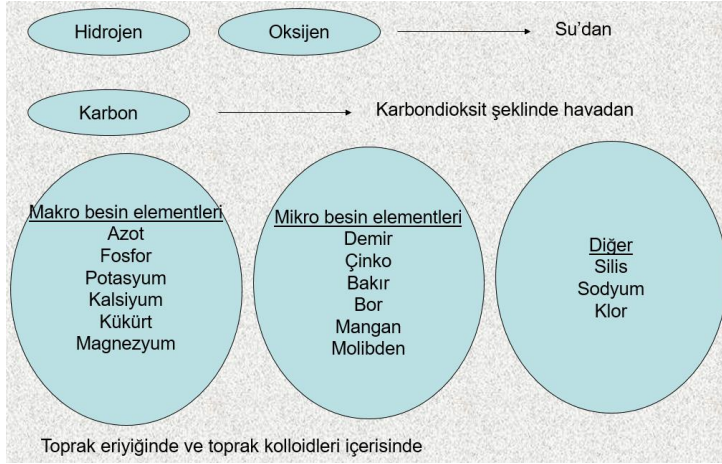
Meyvecilikte ağaçların su düzenini kurmak için meyvelerin dökülmesi olayı ile sık sık karşılaşılmaktadır. Toprakta yeteri kadar su bulamayan veya havanın düşük nisbi nem derecelerine uyamayarak şiddetli transpirasyona maruz kalan meyve ağaçları, yaprakların emme gücü meyvelere göre daha yüksek olduğundan, kaybettikleri suyun tamamını köklerden sağlayamayacakları bir duruma düşünce, sonunda meyvelerdeki suyu da çekerek, bunların dökülmesine sebep olurlar. Bu durum, elma gibi kuraklığa karşı hassas olan meyve ağaçlarında en çok dikkati çeker. Bu nedenle kurak yıllarda henüz yapraklarda solma ve sararma görülmeden meyveler dökülmektedir.

Orta Anadolu'nun kışları sert ve kuru olan yayla yerlerinde ağaçlar, kış aylarında su düzenini sağlamada büyük güçlüklerle karşı karşıyadır. Buralarda kışın derin tabakalara kadar donmuş bulunan toprak içerisindeki kökler, sert ve kuru poyrazların dallarda meydana getirdiği su kaybını telâfi edemediklerinden, dallardan önemli bir kısmını kurutarak su ve hayat düzenlerini kurmağa çaba sarf ederler (*Kış kurumaları*).

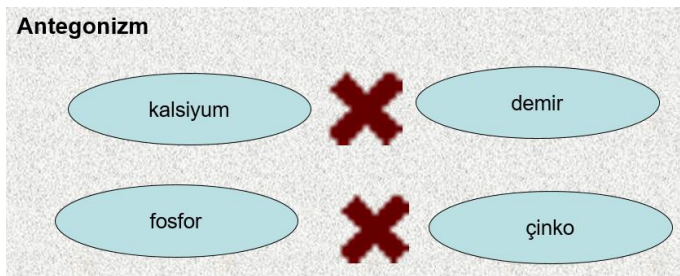
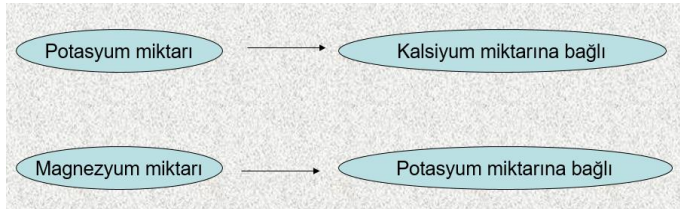
Fidan dikiminde ve meyve ağaçlarının bir yerden sökülüp başka bir yere dikilmesinde de su düzeninin sağlanması başarının sırrını teşkil eder. Bu sırada, dikim budaması yapılmayan

ağaçlarda, köklerin büyük bir kısmı kayıp edildiğinden dalların ve yeni meydana gelecek olan yaprakların transpirasyonla kaybettikleri su, köklerin yardımıyla karşılanamazlarsa, fidanlar ve ağaçlar; ya dallarından önemli bir kısmını kurutarak su düzenini temin ederler veya mevsim de fazla kurak gittiği takdirde, bunda da başarı gösteremeyerek tamamen kururlar.

TOPRAKTAKİ BESİN MADDELERİNİN VERİMLİLİĞİ ARTIRACAK ŞEKİLDE DÜZENLENMESİ



Meyve ağaçları, toprakta bulunan bu besinleri alır ve kullanılacakları yerlere gönderirler. Besin maddelerinin alınmasında köklerin bir seçme yapabildikleri de bilinmektedir. Örneğin, bir besin eriyiği içerisinde aynı miktarlarda potasyum ve sodyum tuzları konacak olursa, bitkinin hayatı için çok daha önemli olan potasyumu sodyuma tercih ederek bunu fazlaca aldığı görülür. Ancak bitki bu seçme işine belli bir sınıra kadar devam eder ve ondan sonra durur. Çünkü, belli bir besin maddesinin toprakta fazla bulunması buna karşıt durumda olan diğer bir besin maddesinin alınmasına engel olur.



Fazla kireçli topraklarda demir klorozunun ortaya çıkması, dengesiz bir fosforlu gübrelemede çinko noksanlığı belirtilerinin görülmesi; demir veya çinkonun yeteri miktarlarda olmamasından değil, kalsiyum veya fosforun çokluğu nedeniyle ötekilerin yeteri kadar alamamalarındandır.

Köklerin topraktan besin maddelerini almalarında su durumu, havalanma şartları ve toprağın reaksiyonu da ayrı ayrı ve değişik oranlarda etki yapar

Azot – Beslenmedeki rolü: Azot, proteinlerin ana maddesidir. Proteinler ise gelişmekte olan bütün organlarda esas unsuru oluşturur. Azot noksanlığında: Sürgün gelişmesi yavaşlar veya durur. Yapraklar tam iriliklerini alamayıp erken dökülür ve genellikle alt kısımları çıplaklaşır. Odun ve meyve gözü teşekkülü azalır. Meyvelerde küçük meyve dökümü şiddetlenir. Klorofil yeteri kadar oluşmadığından yapraklar açık sarı yeşil bir renk alır ve daha ileri durumlarda tam bir kloroz manzarası belirir. Tacın gelişmesinde ortaya çıkan bu arızalar taçla kök

arasında bir dengenin bulunması yüzünden yeni köklerin oluşumunu önleyerek ağaçta zayıflık durumu daha da şiddetlenir. Azot eksikliğinin ilk belirtileri dipte çıkan yaşlı yapraklarda görülür. Bitkinin alt kısmındaki yapraklar önce soluk yeşil renk ve daha sonra sarımsı yeşil renge dönerler, İleri safhada sararmalar alt yapraklardan üst yapraklara doğru ilerler. Bazı durumlarda noksanlık görülen yapraklarda kıvrılmalar ve yanıklık halinde lekeler görülür. Gövde incelik ve sert bir yapı meydana getirir. Azot eksikliği çeken bir tarlaya bakıldığında normale oranla daha kısa boylu bitkiler bodur bir görünüm ortaya çıkar. Toprakta azotun fazla oluşu : Sürgünden kalmış yaşlı meyve ağaçlarında sürgün teşekkülünü artırır, yapraklar daha çok sayıda ve daha büyük olarak gelişir. Bu durum, meyvelerin daha iyi beslenmelerine yardım eder. Fazla azot genç ağaçlarda sürgün oluşumunu kamçılıyarak ağaçların gençlik kısırılık süresini uzatır. Azotla fazla beslenen ağaçlar gelişmelerini sonbaharın içerilerine kadar uzatırlar, yaprak dökümü gecikir, odunun pişkinleşmesi yeterli olmaz ve böyle sürgünler kış donlarından daha çok zarar görür. Fazla azot şeftali, erik, kiraz, elma ve armut gibi meyvelerde meyve etinin kaba olmasına, ambarda ve ulaştırmada dayanma süresinin kısalmasına, elma ve armutlarda bir kısım fizyolojik ambar hastalıklarının ortaya çıkmasına sebep olur. Portakallarda kabuk kalınlaşmaları çoğunlukla bu yüzdendir.

Fosfor – Beslenmedeki rolü: Meyve ağaçlarının kullandıkları fosfor miktarı azota göre 8-10 kat azdır ve genellikle meyve bahçelerinde fosfor noksanlığı arızalarına daha az rastlanır. Fosfor da bir kısım proteinlerin bileşimine girer. Genellikle, sert çekirdekli meyve türleri ile tohumları yenen meyvelerde fosfora ihtiyaç nisbeten daha fazladır. Noksanlık; genç yaprakların kızarması, yaşlı yaprakların yeşil kahverengi olması ve kenarlarının kahverengileşmesiyle anlaşılır. Yaprak dökümü erkenleşir ve yapraklar küçük kalır. Beslenmesi iyi olmadığından dallar da ince ve zayıf olurlar ve meyvelerin olgunlaşması gecikir. Toprakta fosforun yığılması çinkonun alınmasını önler, potasyum ve demir noksanlıklarına da sebep olabilir.

Potasyum – Beslenmedeki rolü: Meyve ağaçlarının bütün dokularında özellikle madde alışverişinin şiddetli olduğu yerlerde, örneğin sürgün uçlarında, tomurcuklarda ve yapraklarda bu maddeye bol miktarda rastlanır. Bu nedenle, meyve türüne göre değişmekle birlikte, topraktan kaldırılan miktarları da yüksektir. Potasla iyi beslenen ağaçlarda; gelişme kuvvetlenir, dallar normal zamanda pişkinleşir, meyveler güzel renkli olur, bu meyvelerin ambarda dayanma süreleri artar. Toprakta potas noksanlığı ilk olarak yaprakların mavi yeşil bir renk almalarıyla ortaya çıkar. Bundan sonra, yaprakların üzerinde kuru lekeler görülür ve yapraklar kenarlarından kurur; yapraklar dalların ucundan başlayarak dökülür. Böylece dallarda uç kuruması başlar ve ileri durumlarda ana dalların ve bütün ağacın kurumasına neden olur. Potasyumun toprakta fazla bulunduğu durumlarda bu, magnezyum noksanlığına sebep olur.

Kalsiyum – Beslenmedeki rolü: Meyve ağaçları kirece ihtiyaç gösterir. Normal miktarda kireç, potasla birlikte kuvvetli odun oluşumuna ve ağaçlarda ekolojik şartlara karşı dayanma gücünün artmasına yarar. Kireç, aynı zamanda, meyve kalitesinin yükselmesine, meyvelerin renklerinin güzelleşmesine, meyve etinin sıkı ve dayanıklı bir bünye kazanmasına yardım eder. Kireç noksanlığı sert çekirdekli meyve türlerinde özellikle kiraz, şeftali ve kaysılarda zamk hastalığına ve kansere sebep olur. Bununla birlikte, toprakta kireç pek fazla olduğu zaman, ağaçlarda demir, mangan ve potasyum noksanlığı görülür.

Magnezyum – Beslenmedeki rolü: Klorofilin bileşiminde esaslı bir eleman olması yüzünden noksan olduğu taktirde yaprak damarları arasında sarılık veya mor renk teşekkülü olur ve kahverengi lekeler görülür. Beslenmenin iyi olmamasıyla ağaçların gelişmelerinde bir durgunluk kendisini gösterir. Ağaçlar yapraklarını erken dökerler. Magnezyum noksanlığında, meyveler küçük kalır ve olgunlaşmazlar, genellikle meyve oluşumu da gerilemektedir.

Toprakta magnezyumun fazla olması halinde, potasyum noksanlığındaki arızalara benzer durumlar ortaya çıkar.

Demir – Beslenmedeki rolü: Demir klorofilin oluşumunda önemli bir rol oynar. Bu elementin toprakta noksan oluşu veya toprağın pek fazla kireçli olması yüzünden mevcut demirin alınmaması sonucu olarak ağaçlarda sürgün uçlarından başlayan bir sarılık hastalığı durumu görülür. Kloroz azot noksanlığından, susuzluktan ve daha bir çok sebeplerden ileri gelebilir. Demir noksanlığından ileri gelen kloroz çabucak kendisini göstermesiyle ve yapraklarda damarların önce yemyeşil olmaları ve sonradan bütün yaprağın sapsarı bir renk almasıyla diğerlerinden kolayca ayırdedilebilir. Meyve ağaçlarında demir fazlalığından ötürü bir arıza ile karşılaşılmamıştır.

Mangan – Beslenmedeki rolü: Mangan noksanlığı da meyve ağaçlarında kloroza sebep olur. Çok kez, demir klorozundan ayırmada zorlukla karşılaşılır. Ancak, demir klorozunun aksine olarak mangan klorozu yaşlı yapraklarda başlar ve sürgün ucundaki genç yapraklar yeşil kalırlar, yaprakta da klorozun teşekkülü kenarlarından başlar ve damarların arasına doğru ok şeklinde ilerler. Mangan noksanlığında da klorozdan ileri gelen genel arızalar beklenebilir. Bahçelerde mangan fazlalığından ileri gelen arızalarla karşılaşılmamıştır.

Bor – Beslenmedeki rolü: Toprakta borun noksan veya kalsiyumun fazla olması yüzünden alınmadığı hallerde; tepe tomurcukları sürmez, sürerse küçük yapraklar kuruyarak dalda uç kurumaması olur. Genç meyvelerde yer yer menekşe renginde lekeler görülür. Buralarda kabuk kalınlaşır ve nekrozlar ete de işler. Hafif eksikliklerde kabuk pürüzlü bir hal alır, içde fazla zarar olmaz. Fazla bor ağaçlarda toksik etki yapar. Özellikle borca zengin sularla yağmurlama sistemiyle yapılan sulamalarda yaşlı yaprakların kenarlarında yanıklar olur ve bu, ileri de yaprakların dökülmelerine sebep olabilir.

Çinko – Beslenmedeki rolü: Noksanlığı; meyve ağaçlarında yaprakların küçük, boğum aralarının kısa kalması dolayısıyla rozet şeklini almalarıyla tanınır. Yaprakların renkleri de normal olmayıp damarlar arasında da kloroz belirtileri gösterir. Meyveler ufak kalır ve değersizdirler. Çinko noksanlığına şeftali, elma ve portakallarda çok raslanır. Bu elementle fosfor arasında karşıtlık vardır. Çinkonun fazlalığından ötürü arızalara meyvecilikte pek raslanmamıştır.

Bakır – Beslenmedeki rolü: Noksanlığında; bir yıllık sürgünlerin üzerindeki genç yapraklar lekelenir ve sonradan kuruyarak dökülür. Böylece sürgün uçlarında da kurumalar olur. Fidanlıklarda fidanların gelişmelerinde duraklama görülür. Bakır fazlalığından ileri gelen arızalar görülmemiştir.

Bor – Beslenmedeki rolü: Noksanlığı veya fazlalığından ileri gelen arızalar bilinmemekle birlikte bu besin maddesi bulunmadığı takdirde ağaçların normal bir büyüme göstermedikleri görülmüştür.

MEYVE AĞAÇLARININ TOPRAKTAN KALDIRDIKLARI BESİN MADDESİ MİKTARLARI

Meyve ağaçları uzun ömürlüdür. Alınan besin maddelerinin hepsi o yıl kullanılmayıp bir kısmı köklerde, gövdede, dallarda ve tomurcuklarda depo edilir. Yapraklar önemli miktarlarda besin maddelerini alırlar. Döküldüklerinde bunların bir kısmı tekrar toprağa kavuşur. Dökülen çiçekler ve küçük meyvelerle de yine bir kısım besin maddeleri toprağa döner. Kök, toprak içerisinde çok geniş alanlara yayıldığından tamamen sökülerek analizi hemen hemen imkânsızdır. Hasat edilen meyvelerle de besin maddelerinin büyük bir kısmı bahçeden çıkar. Öte yandan toprağa verilen besin maddelerinin hepsi meyve ağaçları tarafından kullanılmaz. Bir kısmı sularla alt tabakalara sızar veya drenaj suları ile akar gider. Bazıları toprakta tesbit edilir ve bitkiler alamaz.

Gübrelerle verilen besinlerin, bir yıllık bitkilere göre derin köklü olan meyve ağaçlarında ne oranda köklere ulaştığının tesbiti de ayrı bir problemdir. Bütün bunlara ilâveten besin maddeleri ihtiyacı türlere, çeşitlere, kültür şartlarına ve ağaçların gelişme durumları ile yaşlarına göre de farklı olduğundan meyvecilikte topraktan kaldırılan besin maddelerinin tesbiti ile buna göre verilecek gübre miktarlarının tayini çok komplike bir problem şeklini alır. Bu yüzden değişik ülkelerde çeşitli araştırmacılar tarafından bulunan sayılar da birbirini tutmamaktadır.

Yapılan araştırmalara göre sert çekirdekli meyve türleri yumuşak çekirdekli meyvelere ve sert kabuklu meyveler de sert çekirdekli meyvelere göre topraktan daha çok besin maddesi kaldırmaktadır. Vegetasyon süresi uzun olan ve kışın yaprağını dökmeyen meyve türleri de diğerlerine göre daha çok besin maddelerine ihtiyaç duyar.

Meyve ağaçlarının topraktan kaldırdıkları besin maddeleri miktarları besinlere göre de değişiktir. Yapılan araştırmalara göre topraktan en çok potasyum (K_2O) kaldırılmakta, bundan sonra azot (N) gelmekte ve en az olarak da fosfora (P_2O_5) ihtiyaç duyulmaktadır.

KARBON ASİMİLASYONUNUN ARTIRILMASI

Meyve ağaçlarımızda büyüme ve verimliliğin artırılması amacıyla üzerinde durulması gereken önemli bir olay da karbon asimilasyonu ve bunun artırılması sorunlarıdır.

Pratikte meyve bahçelerinde karbon asimilasyonunu artırma olanakları

- Havadaki karbondioksit oranını artırmak,
- Klorofili çoğaltmak,
- Işığın ağaçlara bol ve uygun bir şekilde işlenmesini sağlamak,
- Sıcaklıkla ve
- Su düzeni ile ilgili tedbirleri almak

Havadaki karbondioksit oranını artırmak:

Havadaki karbondioksit miktarı hacmen %0.03 oranında ve hemen hemen sabit bir durumdadır. Karbondioksitin havadaki konsantrasyonunun belirli bir sınıra kadar yükselmesi fotosentezi artırır. Bununla birlikte, yapılan denemelere göre karbondioksit oranının havada hacmen % 5 oranını aşmasıyla yapraklarda zararlanmalar başlar. Bitkilerde fotosentezi artırmak için havadaki karbondioksit oranının yükseltilmesi en kolay olarak seralarda uygulanabilir. Böylece seralarda yetiştirilen bağ-bahçe bitkilerinde yaprakların ve meyvelerin irileştikleri görülmüştür (Çilekler).

Öte yandan tarlada yetiştirilen ve toprak yüzeyine çok yakın olan bitkilerde, meselâ hıyarlarda bitki sıraları arasında uzatılan delikli borulardan, bir demir fabrikası bacasından alınan ve karbondioksitçe zengin baca gazının verilmesiyle hektara verim yükseltilebilmiştir. Aynı şekilde toprağa bol organik madde vererek ve uygun bir işleme ile bunun parçalanması sağlanarak çıkan karbondioksitten bitkilerin faydalanmaları düşünülmüştür. Ancak, açıkta yapılan bu uygulama, iyi bir rüzgâr kıran tertibatı ile korunsa bile, yine de, kısa bir zamanda hava ile karışarak yoğunluğu kaybolduğundan, bu metodlardan yüksek boylu olan meyve ağaçlarının faydalanamayacakları bir gerçektir. Bu yüzden, meyvecilik pratiğinde genellikle havanın karbondioksidi oranını yükseltmek suretiyle asimilasyonun artırılması söz konusu olamaz.

Klorofili çoğaltmak:

Asimilasyonun artırılması bir yandan yaprak alanının genişliğine öte yandan da bu yaprakların yeşil olmalarına bağlıdır. Bu nedenle meyvecilikte kuvvetli bir yaprak sisteminin oluşumu ve bunun korunması büyük bir değer kazanır. Böylece yapraklara zarar veren böcek, mantar ve bakterilerle savaş, ağaçların beslenmeleri bakımından büyük değer taşır. Yaprak

zararlılarıyla iyi savaş yapılmadığı hallerde meyve dökümü artar, meyve kalitesi düşer, sürgün ve çiçek tomurcuğu oluşumu geriler.

Yaprak alanının artırılması, pratikte budamalarla da sağlanabilir. Budama yapılan dallarda sürgünün ucu kesilerek alt gözlerin uyanmaları ve buralardan meydana gelecek dalcıklarla yaprak alanının artırılması sağlanabilir. Bu yaprakların klorofilce zengin olmaları da sağlanmalıdır. Bu yüzden beslenme ve diğer şartlar bakımından gereken tedbirler alınarak klorozun da ortaya çıkması önlenmeli veya kloroz hali belirmişse gereken tedbir alınarak bu durum çabucak giderilmelidir.

Işığın ağaçlara bol ve uygun bir şekilde işlenmesini sağlamak:

Fotosentez açısından önemlidir. Işık fotosentezde enerji kaynağıdır. Bu durumda, bütün yaprak alanının iyi bir şekilde ışıklandırılması gerekir. Budama ile yaprak alanını genişletmek için çalışırken tacın sıklaşarak içerisinde ışık almaz bir hale gelmesi doğru olmaz. Yapılan denemelerde mesela elmalarda ışıklandırmanın % 50 azalmasıyla asimilasyonunun % 75 oranında düştüğü bulunmuştur. Sık dikilen bahçelerde ışık yetersizliğinden ötürü alt dallar kurumakta ve verim büyük ölçüde düşmektedir. Yaprak alanını artırmak için meyve dalı budaması yaptığımız gibi tacın her yanından güneşin işlenmesini sağlamak için de seyreltme budaması yapılır.

Işık entansitesinin az yoğun ve hava nisbî neminin yüksek olduğu kuzey bölgelerde ışığın tacın ortalarına kadar iyice ve bolca işlenmesini sağlamak için ağaçlar doruk dalı kesilerek ve ortaya doğru uzayan dallar budanarak tacın ortası boş bırakılır. Aynı şekilde, ağaca palmet şekli verilerek tacın her yandan bolca ışıklandırılması da sağlanabilir. Orta Anadolu'da ışık entansitesi şiddetli ve hava da kurak olduğundan taca huni şekli vermek veya gerektiğinden çok seyreltmek doğru değildir. Fazla seyreltilmiş olan taç içerisinde hava hareketi ve güneşin etkisi fazla olacağından dallarda yanıklık meydana gelir. Bunun için arid iklimlerde aralama yaparken tacın bir parça sık kalmasına dikkat edilmelidir. Çünkü bir parça sıkça olan taç içerisinde hava cereyanı hafifleyeceğinden yaprakların transpirasyon faaliyeti de, asimilasyona zarar verecek ölçüde yükselmez ve aynı zamanda dallar arasında daima nisbî nemi daha uygun bir hava tabakası kapalı kalır. Bu nokta, sulanan bahçelerde ağaç sıklığında da kuvvetle hissedilmektedir. Meselâ, Orta Anadolu'nun fazla kurak yayla bölgesi olan Niğde'de elma bahçeleri bir parça sık oldukları taktirde ağaçlarda gelişme daha düzgün ve verim daha yüksek olmaktadır. Bu fayda, sık ağaçlar içerisinde kurak havanın fazla cereyan etmemesi yüzünden bahçede nisbi nemin yükselmesi ve böylece asimilasyonunun daha mükemmel bir şekilde meydana gelmesi sonucu elde edilmektedir.

Kurak iklimlerde, fazla kurak havada şiddetli transpirasyonla stomalar kapanarak yaprak içerisinde bolca hava gelmemekte ve bu suretle de asimilasyon azalmaktadır. Halbuki fazla nemli olan bölgelerde bunun aksine olarak tacı seyrek tutarak şiddetli bir hava akımını sağlamak ve bu suretle transpirasyonun şiddetini de artırarak asimilasyonu kuvvetlendirmek yolunu uygulamak gerekir. Bununla birlikte, bu uygulama yalnız ekolojik bölgelere bağlı olmayıp o bölgede yetiştirilen meyve tür ve çeşitlerine göre de fark eder.

Meyve ağaçlarında meyve dallarınca zengin olan ve tacın esas çatısını oluşturan alt dalların, ağaçların ikinci bir taç katı oluşturarak gölgelenmesi de asimilasyon üzerinde olumsuz bir etki yapar. Böylece alt tarafta bulunan dalcıklar kısa bir süre içerisinde verimden düşer, zayıflar ve sonunda kurur. Bu nedenlerle, doruk dalının uzayıp giderek ve yukarıda tekrar dallanarak ikinci bir taç teşkiline imkân verilmemelidir.

Sıcaklıkla ilgili tedbirleri almak:

Bahçe yetiştiriciliğinde yetiştiricinin bu yönden bir önlem almasına imkân yoktur. Önemli olan tesislerin kurulmasından önce bahçe yerinin meteorolojik şartlar bakımından durumunun iyice incelenmesi ve ona göre hareket edilmesidir. Asimilasyon, sıfır derecenin biraz üstündeki sıcaklık derecelerinde başlar. Sıcaklığın belli bir sınıra kadar yükselmesiyle bu da

artar. Ancak belli bir sıcaklık derecesine ulaşıldığı zaman (35 °C nin üstünde) artık soluma asimilasyonu aşarak fotosentez bilançosu olumsuz bir duruma düşer.

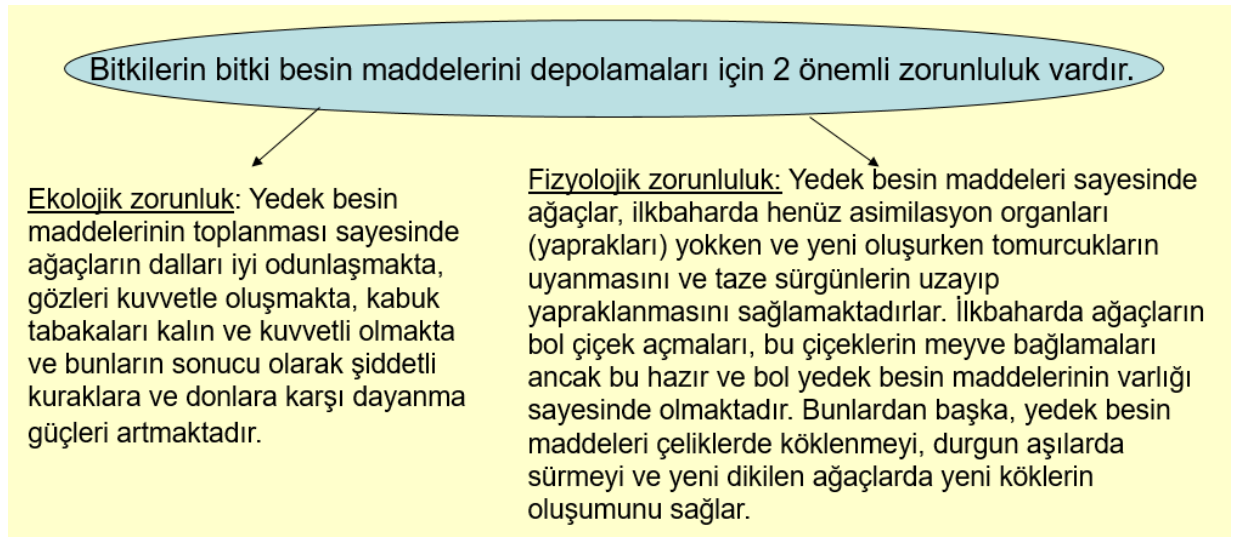
Su düzeni ile ilgili tedbirleri almak:

İyi bir fotosentez, hücre ve dokuların turgor durumuna bağlıdır. Turgoru sağlayan da sudur. Sıcaklığın artması, ışıklanmanın yoğunlaşması ve havanın kuraklığına bağlı olarak transpirasyon şiddetlenir. Transpirasyonla kaybedilen suyu koruyacak ölçüde topraktan su alınırsa fotosentez de normal olarak cereyan eder. Alınan su miktarı yetmezse stomalar kapanır ve böylece bir yandan turgor azlığı öte yandan yapraklara daha az CO₂ girmesi sonucu olarak asimilasyon da geriler. Bu nedenlerle ağaçlarda su düzeninin kurulması bir kez daha önem kazanır.

YEDEK BESİN MADDELERİ VE BUNLARIN AĞAÇLARDA VERİMLİLİĞİ ARTIRACAK ŞEKİLDE TOPLANMASININ VE SARFININ SAĞLANMASI

Yedek Besin Maddelerinin Önemi ve Depo Edildikleri Yerler

Meyve ağaçları, asimilasyon sonucu meydana getirdikleri maddelerin bir kısmını büyümelerine, bir kısmını da meyve ve tohumlarının oluşumuna harcarken, önemli bir kısmını da değişik organlarında yedek besin maddesi olarak depo ederler.



Meyve ağaçlarında yedek besin maddelerinin en büyük yoğunlukla toplandıkları yerler; tomurcuklar ve bunlara yakın olan boğumlar, dal yastıkları, ana dallar, gövde ve köklerdir.

Dokular arasındaki paranzim hücreleri, özellikle öz ışınları ve ağaç özü en önemli besin depo yerleridir.

Yedek Besin Maddelerinin Toplanma ve Sarf Zamanları

Gündüzleri asimilasyon faaliyeti sırasında oluşan maddeler, erimeyen nişasta ve yumurta akı gibi maddelere dönüşerek, yapraklarda toplanır. Gece bunlar, tekrar şekerler ve amino asitleri gibi eriyen maddelere çevrilerek mobilize olur ve sarf edilecekleri veya depo edilecekleri yerlere gönderilir. Meyve ağaçlarında, yedek besin maddelerinin sarfı ve toplanması, çeşitli mevsimlerde büyük değişiklikler gösterir. İlkbaharda, uyanmağa başlayan ağaçlar, yedek besin maddelerini sarfa başlar. Bu sırada ağaçların bünyesinde, yedek besin maddelerinin en önemlisi olan nişasta, ilk önce, kabukta, sonra odun paranziminde, daha sonra da öz ışınlarında ve en sonunda özde kayıp olmağa başlar. Ağaçların çeşitli organlarında ise dalların uçlarındaki ve boğumlarındaki nişastalar ilk önce sarf edilir, bundan sonra sıra büyük dallara, gövdeye ve köklere gelir.

İlkbaharın kuvvetli sürgün periyodunda bir yandan bu yedek besin maddeleri sarfedilirken, yeni teşekkül eden asimilasyon organlarının faaliyeti sonucu meydana gelen maddeler de yine büyümeye, çiçeklenmeye ve meyve tutumlarına sarfedilir. Bu nedenle, ağaçların büyüme periyodu içerisinde, ilkbahar aylarında yedek besin maddeleri miktarı gittikçe azalarak minimum sınıra iner. Ağaçlar, ancak vegetatif gelişmelerinde duraklama başladıktan sonra yaz ayları içerisinde yeniden yedek besin maddeleri toplamağa başlar ve bunu tamamladıktan sonra yapraklarını döker. Kurak iklimli yerlerde yaz aylarının şiddetli kurak periyotlarında meyve ağaçlarının yedek besin maddelerini ağır bir şekilde toplamağa devam ederek sonbaharın serin ve nemce elverişli günleri geldikten sonra bu yönden daha fazla bir çaba göstermeleri gerekir.

İlkbaharda dallardan, köklerden ve gövdeden gelen yedek besin maddeleri, devamlı olarak yukarıya, tomurcuklara ve çiçeklere doğru yönelir. Halbuki yazın yapraklarda meydana gelen asimilasyon maddeleri bir yandan sürgünlerin uçlarına, meyvelere, kalınlaşmanın olduğu yerlere doğru olmak üzere türlü yönlerde, aşağı-yukarı gönderilirken, önemli bir kısmı da dallardan köklere doğru esaslı bir akıntı yönü takip eder. Yedek besin maddelerinin bu hareketleri sırasında takip ettiği en esaslı yol, kabuk içerisindeki iletim demetleridir.

Yedek Besin Maddelerinin Taşınma ve Toplanması Üzerinde Etkili Olmak İçin Meyvecilikte Uygulanan Teknik Tedbirler

Meyvecilikte, ağaçların bazı dallarını kuvvetlendirmek veya zayıflatmak, erken meyveye yatmalarını sağlamak, elde edilen meyvenin miktar ve kalitesi üzerinde etki yapmak gibi çeşitli amaçlarla uygulanan bazı teknik metodlar vardır. Bütün bunlarda esas, hareket halinde bulunan yedek besin maddelerinin gerek ilkbaharda ve gerek vegetasyon periyodunda ağaçların çeşitli kısımlarına taşınmasını güçleştirmek veya engellemek ve böylece belli organlarda asimilat maddelerinin yığılmasını sağlamaktır.

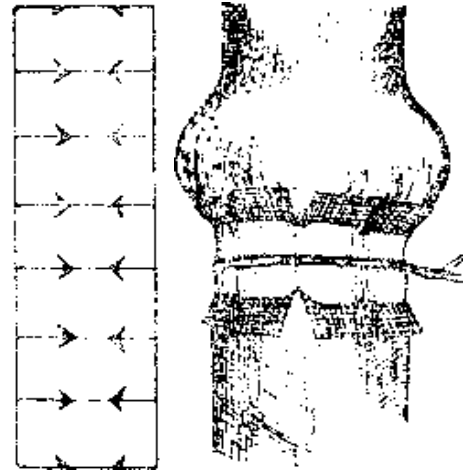
Bilezik alma: Ağaçların sürgünlerinde, dallarında ve hatta gövdelerinde kabuğun bir bilezik şeklinde kesilip çıkarılmasına "bilezik alma" denir. Bilezik dar olursa kabukta bu şekilde açılmış olan yara çabuk kapanacağından etkisi sürekli olmaz. Eğer bilezik çok geniş olursa yara bütün bir vegetasyon periyodunda kapanmayabilir. Bilezik alma zamanı amaca göre değişir. Eğer bir dalı zayıflatmak istiyorsak, bileziklemeyi ilkbaharda ağaçlara henüz su yürümeğe başladığı zaman yapmalıyız ki köklerden, gövdeden, kalın dallardan gelecek olan yedek besin maddeleri dala geçmesin. Eğer vegetasyon periyodu içerisinde oluşan asimilasyon maddelerinin gövdeye ve köklere gitmesine engel olarak bir dalda toplanmasını ve o daldaki meyvelere sarfını istiyorsak o zaman bileziklemeyi yedek besin maddeleri

tamamiyle sarfedildikten sonra, yani çevreye ve mevsime göre, Mayıs ayının sonlarına doğru yapmamız gerekir. Bir dalın zayıflatılması isteniyorsa, bileziği dar almak gerekir ki bir süre sonra yara kapansın ve asimilasyon maddelerinin kabuk içerisinde hareketi yeniden sağlanabilsin. Karşıt durumda dal çok zayıflar ve yarası vegetasyon periyodu içerisinde kapanmazsa kuruyabilir. Meyvelerin kalitesini ve iriliğini artırmak için bilezik alma bağcılıkta ve düzenli meyve dalı budaması uygulanan düzgün şekilli meyve ağaçlarında uygulanır ve çoğunlukla bilezik alınan dal ertesi yıl budama yapılırken kesilip atılır.



Bilezik alırken dikkat edilecek önemli bir nokta da, yaranın odun kısmına işlememesidir. Bu durum sert çekirdekli ve özellikle şeftali gibi köklerden gelen suyu yalnız en dıştaki bir tabaka odun halkası içerisinde ileten meyve ağaçlarında çok önemlidir. Çünkü dıştaki genç odun tabakasının birlikte kesilmesi sonucu dalın kurumaya tehlikesi vardır. Yumuşak çekirdekli durumlarda durum o kadar önemli değildir. Çünkü, bunlarda öz su birkaç odun halkası içerisinde geçmektedir. Bundan başka, bilezik alınan yerde odun tabakası açıkta kaldığından, özellikle kurak bölgelerde odun kısmının buradan kurumaya tehlikesi de vardır, Bu nedenle, yara yerleri aşı macunu ile kapatılmalı, kalın ana dallarda ve gövdede bilezik alınmamalıdır.

Boğma: Kalın dallarda ve gövdede boğma daha emin ve aynı zamanda etkisi bilezik alma gibi şiddetli olmayan daha ılımlı teknik bir tedbirdir. Boğma yapmak için ağaçların gövdeleri şerit şeklinde kesilmiş ve iki kenarı dilinmiş bir saç levha ile sarılarak tel ile sıkıştırılır. Bu sayede gövdenin kalınlaşması sırasında ağaç bu noktadan sıkılarak asimilasyon maddelerinin, köklere gitmeleri güçleşir ve üst kısımda daha çok besin maddesi toplanır. Böylece bir yandan köklere daha az miktarda asimilasyon maddesinin geçmesiyle büyümeleri durgunlaşırken, öte yandan da madensel maddeleri alma faaliyetleri azalır. Bu durum, ağaçların erken meyveye yatmalarını ve meyvelerin yüksek kaliteli olmalarını sağlar.



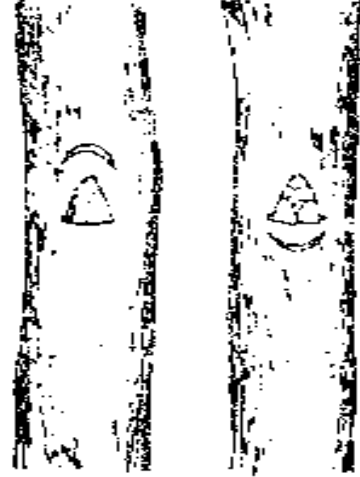
Boğmanın etkisi bilezik almaya göre daha geç başlar. Boğmanın gereksizleştiği durumlarda boğma teli kesilir. Böylece ağaç genişliğine büyürken buradaki iletkin doku da engelin kalkması ile daha iyi iş görebilecek bir duruma girer. Boğmada ağacın dokuları yaranmaz. Bu nedenle sert çekirdekli türlerin ağaçlarında da korkusuzca uygulanabilir. Yine yara sözü konusu olmadığından boğma ana dallarda ve gövdede olumsuz bir etkiden korkulmadan uygulanabilir.

Kertikleme: Fidancılıkta kullanılan bir işlemdir. Küçük dalları kuvvetlendirmek veya zayıflatmak, gözleri uyandırmak ve kuvvetlendirmek için yapılır. Gözü uyandırmak için birkaç milimetre üstünden 2 milimetre genişliğinde bir kabuk kısmı yarım ay şeklinde kaldırılarak kertik yapılır. Bir dalı kuvvetlendirmek için kertik aynı şekilde dal açısının üstünden, zayıflatmak için ise altından yapılır. Bu işlemin ilkbaharda yedek besin maddelerinin mobilize olup da kabuk içerisinde köklerden yukarıya doğru taşınmaya başladığı zaman yapılması gerekir. Dalı zayıflatmak için kertik yaparken bir kısım odun tabakası da beraber kesilecek olursa etkisi daha şiddetli olur.

Çizme: Bir gözün sürmesini çabuklaştırmak veya gözü uyandırmak için gözün altından kabuğun 1-2 cm. uzunlukta bıçakla çizilmesi şeklinde yapılır. Yara uyarımı gözünde uyanmasını sağlar.



Çizme



Kertikleme

KAYNAKLAR / KAYNAK KİTAPLAR

Ağaoğlu Y.S., Çelik H., Çelik M., Fidan Y., Gülşen Y., Günay A., Halloran N., Köksal A.İ., Yanmaz R. 2012. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Yayınları No:253. Yayın No: 1579, Ders Kitabı: 531. Ankara Üniversitesi Basımevi. 369 s.

Bozcuk S., 2006. Genel Botanik. Hatipoğlu Yayınları:82, Yükseköğretim Dizisi:22, Yayıncı Sertifika No:13777, ISBN 975-7527-61-0. Ankara. 190 s.

Deveci M., 2007. Botanik Ders Notları. Namık Kemal Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi. Yayın No:281, Ders Notu No: 86. 141 s.

Eriş A. 1985. Bahçe Bitkileri Fizyolojisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No:11. Bursa. 137 s.

Hartman H.T., Kester D.E. (Çevirenler: Kaşka N., Yılmaz M.). 1974. Ankara Üniversitesi Basımevi. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:79, Ders Kitapları:2. Ankara Üniversitesi Basımevi.

Kobel F. (Çeviren Özbek S.). 1944. Meyvacılığın Fizyolojik ve Biyolojik Esasları. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi. Neşriyat Müdürlüğü Genel Sayı:607. 251 s.

Özbek S. 1977. Genel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:111 Ders Kitabı:6. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara. 386 s.

Tromp J., Webster A.D., Wertheim S.J. 2005. Fundamentals of Temperate Zone Tree Fruit Production. Backhuys Publishers, Leiden. ISBN 90-5782-152-4. 400 p.

Yılmaz M. 1992. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi Basımevi. Adana. 151 s.