

SERİ		CİLT		SAYI		
SERIES	B	VOLUME	27	NUMBER	2	1977
SERIE		BAND		HEFT		
SÉRIE		TOME		FASCICULE		

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL

ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



KENTLERDE AĞAÇ KORUMASI ve AĞAÇ BAKIMI

Dr. İçin ASLANBOĞA¹

Özellikle kentlerdeki yetişkin ağaçlar çoğu zaman doğal yetiştirme çevrelerine uygun olmayan koşullar altında yaşamak zorunda kalırlar. Kentlerde hava doğal yetiştirme çevrelerinden daha kuru ve sıcaktır, toprağı su ve besin maddeleri bakımından fakirdir. Kök üstü toprak yüzeyinin asfalt, beton v.b. ile kaplı olması, iletim borularından sızan gazlar, havanın çeşitli nedenlerle kirletilmesi, kök çevresinde yapılan kazılar, bitkisel üst toprağın taşınması, mekanik yaralanmalar ağaçları zayıflatmakta, biyotik ve abiyotik zararlılara karşı dirençleri azalmaktadır. Gelişmeleri gittikçe zayıflayan ağaçlar insanların kendilerinden bekledikleri fonksiyonları (yapıların çevreye bağlanması, mikroklimaya etkenlik, rüzgâr koruması, oksijen üretimi, toz filitresi, gürültüden koruma, dinlendirici yeşil renkleri, gölgeleme etkileri) tam olarak yerine getiremezler. Bu nedenlerle kentlerde yer alan ağaçların korunmaları ve bakımı önem kazanır.

AĞAÇ KORUMASI :

Ağaçların yaşam koşullarını bozucu nitelikte olan tüm çevre faktörlerine (taban suyunun eksilmesine, toprak havanmasının engellenmesine ve toprak sıkıştırmasına, toprak altı ve toprak üstü organlardaki mekanik yaralanmalara, güneş yanıklarına, toprağı sızan zararlı maddelere) ve bu arada özellikle yapı çalışmaları sırasında ve yapı çalışmaları sonucu ağaçlara zararlı olabilecek davranışlara karşı alınması gereken teknik önlemlerdir.

Koruma önlemlerinde hareket noktası ağaçların toprak altı ve toprak üstü organlarının aşağı yukarı eşit boyutlarda olmalarının kabul edilmesidir. Ağaçlar taç, gövde ve kökleriyle bir canlı birimini oluşturu-

1) İ. Ü. Orman Fakültesi Park-Bahçe ve Peyzaj Mimarisi Kürsüsü, İstanbul.

rurlar. Bu nedenle hem toprak altı hemde toprak üstü organların gereksinimleri için hava toprak ve su uygun derecelerde korunmalıdır.

Yapısal çalışmalar sonucu ortaya çıkan olumsuz etkenler, bu etkenlerin ağaçlar üzerindeki belirtileri, bunlara karşı alınabilecek korunma önlemleri şunlardır.

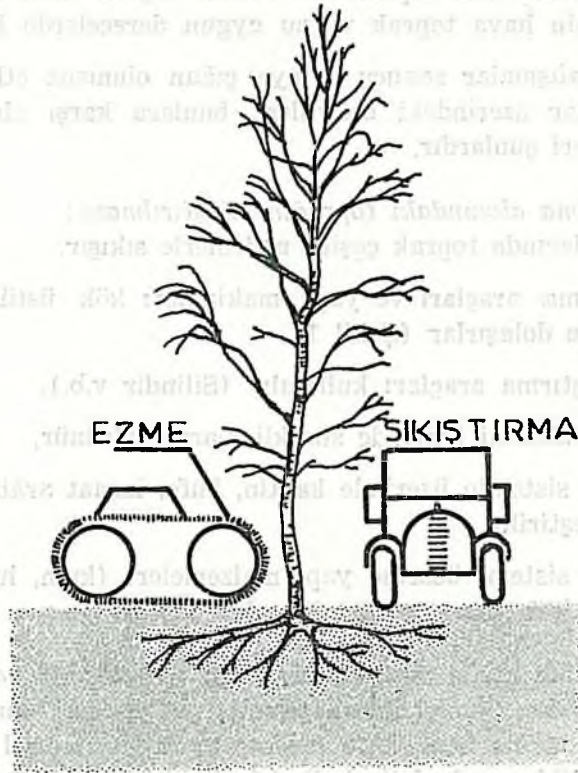
1. *Kök yayılma alanındaki toprağın sıkıştırılması :*

Yapı alanlarında toprak çeşitli nedenlerle sıkışır.

- a — Taşıma araçları ve yapı makinaları kök üstü toprak yüzeyinde dolaşırlar (Şekil 1),
- b — Sıkıştırma araçları kullanılır (Silindir v.b.),
- c — Kök sistemi üzerinde sürekli olarak yürünür,
- d — Kök sistemin üzerinde kantin, büfe, inşaat arabası, W.C. v.b. yerleştirilir,
- e — Kök sistemi üzerine yapı malzemeleri (kum, hafriyat toprağı, kireç, çimento, demir, v.b.) yığılır.

Sıkıştırmanın etkisi özellikle rutubetli topraklarda ve yağış sonraları daha fazladır. Sonuç olarak ağaçlar, köklerinde oluşan ezilmeler, kırılmalar, kopmalar nedeni ile direkt, toprağın fiziksel özelliklerinde oluşan değişiklikler nedeni ile indirekt olarak etkilenirler.

Sıkıştırılan toprağın çok kaba (çapları $> 50 \mu\text{m}$) ve kaba (çapları $> 10 \mu\text{m}$) gözenek hacimlerinde genel gözenek hacmine oranla bir azalma oluşmaktadır. Bu orta (çapları $0,2-10 \mu\text{m}$) ve ince (çapları $< 0,2 \mu\text{m}$) gözeneklerin hacminde bir artış demektir (Liesecke 1970). Toprak suyu ve toprak havası çeşitli büyüklüklerdeki gözenek hacimleri içinde çeşitli sistemlerde bulunurlar. Kaba gözenekler hava ile doludur, toprak havalanmasına ve yüzeysel suyun derinlere sızmasına yararlar. Orta büyüklükteki gözeneklerde bitki kökleri tarafından alınabilen, bitkilerin su gereksinimini karşılayacak olan su tutulur. İnce gözenekler suyu o denli tutarlar ki, bu su kökler tarafından kullanılamaz (Scheffer, Schachtschabel 1970). Kaba ve orta gözeneklerin sıkıştırılması oranında toprak havalanma olanağını ve su alma kabiliyetini yitirir. Sıkıştırma sonucu kil ve balçık topraklarının yüzeyinde horizon teşekkül ederek su birikmeleri oluşur. Özellikle yeni dikilen fidanlar yüzeysel toprağın uzun süre ıslak kalması nedeni ile çürürler. Bundan



Şekil 1.

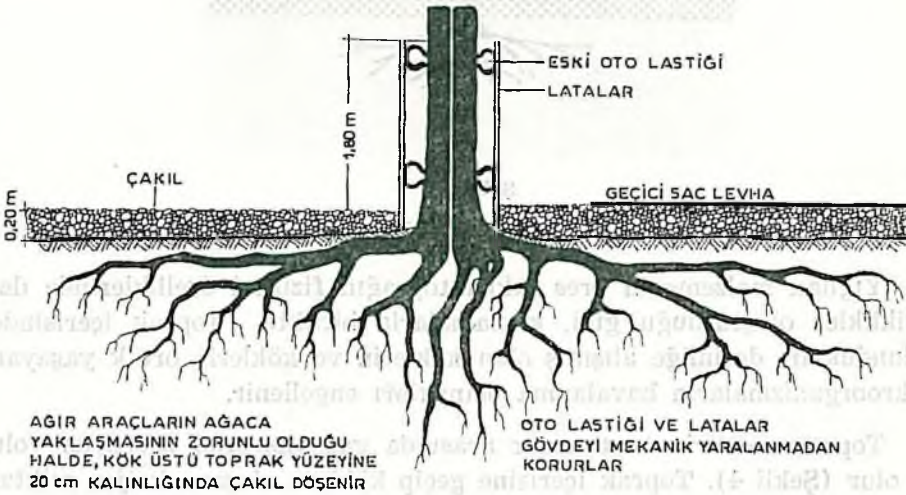
başka toprak içindeki organik maddeleri işleyen ve toprağın fiziksel strüktürünü etkileyen mikro-organizmaların çalışmaları engellenir (Geisler 1968).

Kök yayılma alanındaki toprağın sıkıştırılması sonucu ağaçlar genel olarak erken yaprak dökümü ve zayıf bir gelişim gösterirler. Böcek ve mantarlara karşı dirençleri azalır. Güç durumlarıdaki ağaçlar birkaç yıl içinde ölürlür.

1.1 Koruma önlemleri :

Sıkıştırılmış kök sistemi toprağının köklere zarar vermeksizin yeniden gevşetilmesi olanaksızdır. Bu nedenle yapı çalışmaları başlama-

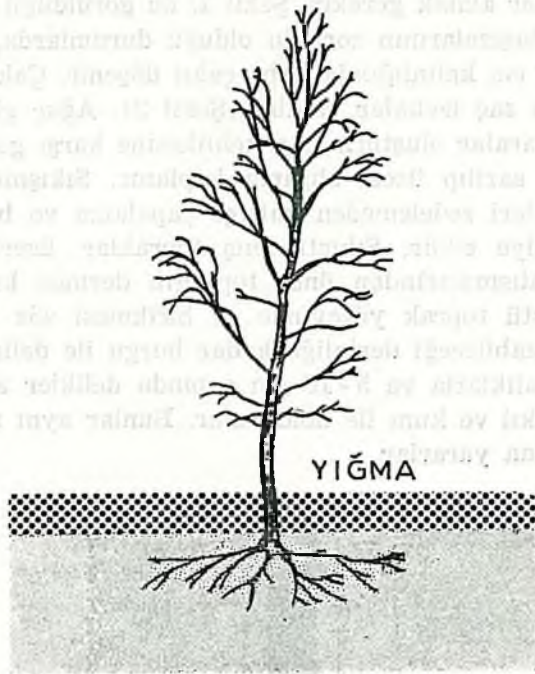
dan önce önlemler almak gerekir. Şekil 1. de görüldüğü gibi ağır araçların ağaca yaklaşmalarının zorunlu olduğu durumlarda, kök üstü toprak yüzeyine 20 cm kalınlığında kaba çakıl döşenir. Çakılın üzerine geçici olarak kalın sac levhalar yayılır (Şekil 2). Ağaç gövdesinde araçların mekanik yaralar oluşturmaları tehlikesine karşı gövdeyi eski otomobil lastikleri sarılıp üzeri ahşapla kaplanır. Sıkışmış toprağı gevşetmek için kökleri zedelemeyen hafifçe çapalama ve baklagillerin yetiştirilmesi tavsiye edilir. Sıkıştırılmış topraklar üzerinde yapılacak ağaçlandırma çalışmalarından önce toprağın derince kazılıp işlenmesi gerekir. Kök üstü toprak yüzeyinde su birikmesi söz konusu ise üst toprak suyun sızabileceği derinliğe kadar burgu ile delinir. Delme işlemi 1,5-20 m aralıklarla ve 5-10 cm çapında delikler açılarak yapılır. Deliklerin içi çakıl ve kum ile doldurulur. Bunlar aynı zamanda köklerin havalanmasına yararlar.



Şekil 2.

2. Yığılma ve kaplamalar :

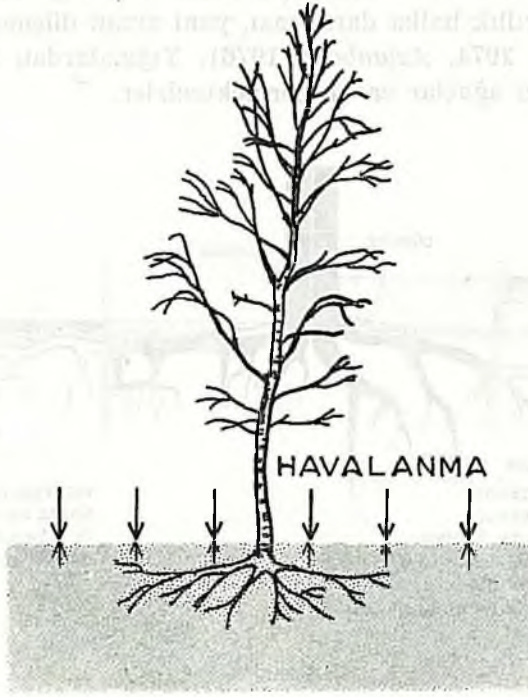
Yapı çalışmaları sürdürülürken çevredeki ağaçların kök üstü toprak yüzeylerine çoğunlukla hafriyat toprağı, kum, kireç, çimento vs. gibi çeşitli yapı malzemeleri yığılır. Rahatça hareket edebilmek, araçların batmaması, toz ve çamurdan kurtulmak için toprak yüzeyi asfalt, beton v.b. gibi örtü malzemeleri ile kaplanır (Şekil 3).



Şekil 3.

Yığılan malzemenin pres etkisi toprağın fiziksel özelliklerinde değişiklikler oluşturduğu gibi, kaplamalarla birlikte, toprak içerisinde buldukları derinliğe almış olan köklerin ve köklerle ortak yaşayan mikroorganizmaların havalanma olanakları engellenir.

Toprak ve serbest atmosfer arasında gaz alışverişi Difüzyon yolu ile olur (Şekil 4). Toprak içerisine geçip köklere ulaşan oksijen miktarı toprağın artan kalınlığı ile birlikte azalır. Toprağın 45 cm derinliğindeki O_2 miktarı 5 cm derinlikte ölçülen O_2 miktarının $1/5$ 'i kadardır (Geisler 1968). Kökler tarafından gereksinme duyulan O_2 miktarı ve köklerin solunumu ile oluşan CO_2 miktarı toprak içinde hava ile dolu olan gözeneklerin miktarına, Difüzyon yolunun uzunluğuna yani toprak derinliğine, serbest atmosfer ile kök yüzeyindeki havanın konsantrasyon farkına bağlıdır. Köklerin görevi sadece ağacı toprağa bağlamak değil besin maddesi ve suyun önemli bir kısmını topraktan almaktır. Köklerin aktivitesi belirli bir hacim toprak içerisinde dengede bulunan O_2 ve CO_2 miktarına bağlıdır. Top-

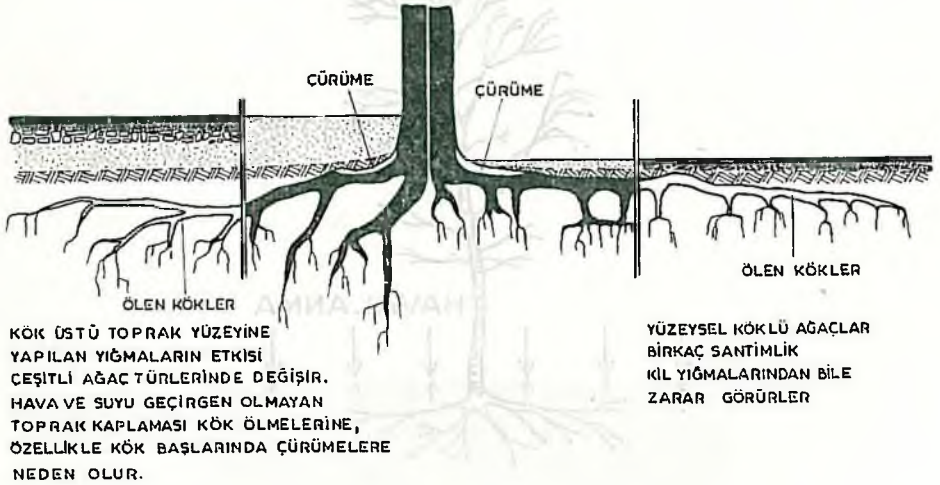


Şekil 4.

rak yüzeyinde yapılan yağma ve kaplamalar bu dengeyi bozar. Toprağın biyolojik aktivitesi de kötü havalanma sonucu engellenir. Aerob olarak yaşayan azot, nitrat ve kükürt bakterilerinin faaliyeti durur. O₂ azlığından Anaerob bakterilerin faaliyeti hızlanır ve CO₂, CH₄ ve organik asitler çoğalır. Nitrifikasyon ve azot oluşumu O₂ azlığı nedeni ile engellenir. Denitrifikasyon ve H₂S oluşumu hızlanır, toprak içerisindeki organik maddelerin ayrıştırılması yavaşlar (Scheffer, Schachtschabel 1970). Kent içerisinde asfalt kaplı yolların altında yapılan kazılarda bir metre derinliğe kadar ıhlamur ağaçlarının köklerine rastlanmamıştır (Hoffmann 1954). Kökler asfalt kenarında yön değiştirmektedir.

Toprak yüzeyleri örtülmüş veya yığılmış ağaçlarda boşluklu bir taç yapısı, dal kurumaları ve tepe sürgünlerinde kurumalar, kök başlarında çürümeler ve ölmeler görülmektedir (Şekil 5). Bu ağaçlarda

yapılan yıllık halka analizleri kaplamanın yapıldığı tarihten başlayarak sürekli bir yıllık halka daralması, yani artım düşmesi göstermektedirler (Eckstein 1974, Aslanboğa 1976). Yığmalardan özellikle yüzeyel kök geliştiren ağaçlar zarar görmektedirler.

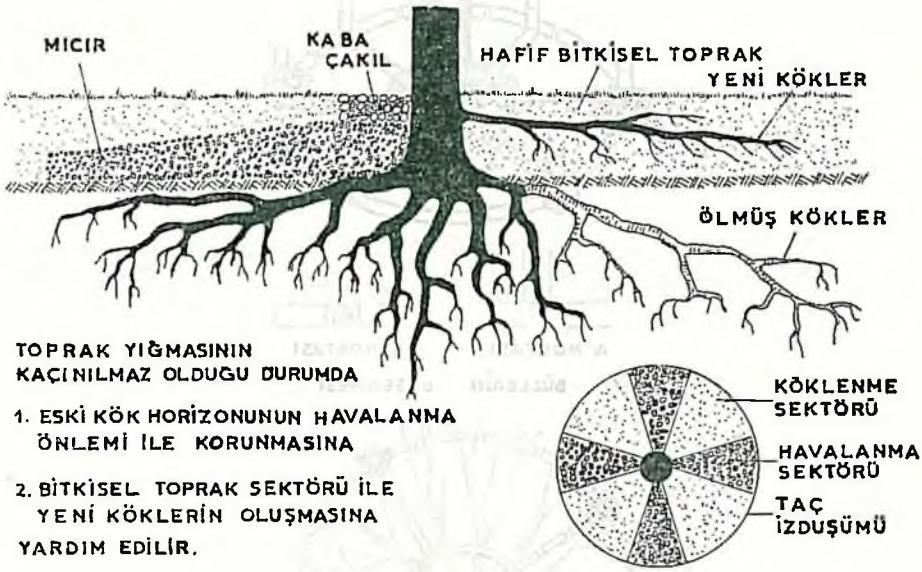


Şekil 5.

2.1 Korunma önlemleri :

Toprak yüzeyinde yığmaların kaçınılmaz olduğu hallerde alınması gereken önlemlerde prensip ağaçların köklerinin alışmış oldukları hava-toprak ilişki alanının devamlılığını sağlamaktır.

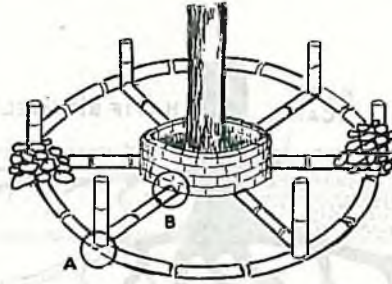
(Şekil 6) da gösterilen havalandırma sisteminde yaşlı kökler bölümler halinde havalandırılmaktadırlar. Havalandırma kök yayılma alanının en az 1/3 ünü kapsamaktadır. Ağacın gövdesinden tacın izdüşümü yönünde uzanan bölümlere sıra ile kaba çakıl ve bitkisel toprak doldurulmaktadır. Kaba çakılla dolu olan bölüm eski köklerin havalanmasını sağlarken, bitkisel toprak ağacı yeni kökler geliştirmeye özendirir. Bu materyallerin yığılmasından önce toprak üzerindeki yaprak, çim, çiçek v.b. gibi bitkisel maddeler çürümeyi önlemek bakımından uzaklaştırılır. (Şekil 7) kök sistemi üzerinde büzler döşeyerek sağlanacak havalanmayı göstermektedir. Ağacın gövdesinden itibaren 30 - 40 cm. uzaklıkta bir tuğla duvar örülmekte, bu



Şekil 6.

duvardan itibaren tacın izdüşümü yönünde büzler döşenmektedir. Bunların bağlantısı olarak tac izdüşümüne sıralanan büzlere dikey olarak baca görevi yapacak borular 1,5-2,0 m aralıklarla sıralanmaktadır. Bacaların ve döşenen diğer büzlerin çevresi kaba çakıl ile doldurulmaktadır. Ağacın gövdesi ile örülen duvar arasındaki boşluk hem gövdenin hem de gövdeye yakın köklerin havalanmasını sağlamaktadır.

Şekil 8, 9, 10'da gösterilen havalandırma yöntemi yol kenarında duran bir ağacın eski yolun düzeyinin yükseltilmesi halinde korunmasını göstermektedir. Gövdeden ortalama 2 m uzaklıkta 4,50 m kadar uzunlukta, 8 cm çapında delikli PVC drenaj borusu döşenmektedir. Borunun uçları yaya yoluna monte edilmiş dökme demirden 20 x 20 boyutlarında kafesli bir kutuya açılmaktadır. Plâstik borunun üzerin 20 cm. kalınlığında iri çakıl ile örtülmektedir. Bu delikli drenaj borusu ve çakıl sistemi üzerine yaya yolu kaplaması veya kök üstüne yığma yapılabilir. Toprak yığılması yapılacaksa «L» tipi dökme beton elementlerden oluşan 0,35 - 0,55 m boyutlarındaki kenar taşları döşenir. Ağacın kök boğumundan itibaren toprak doldurma yüksekliğine kadar gövdeye PVC liflerden oluşan bir keçe birkaç kere serbestçe sarı-

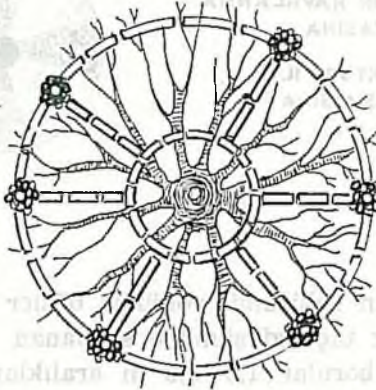


A NOKTASI

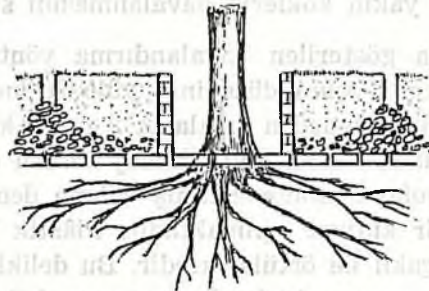
B NOKTASI

BÜZLERİN

DÖŞENMESİ



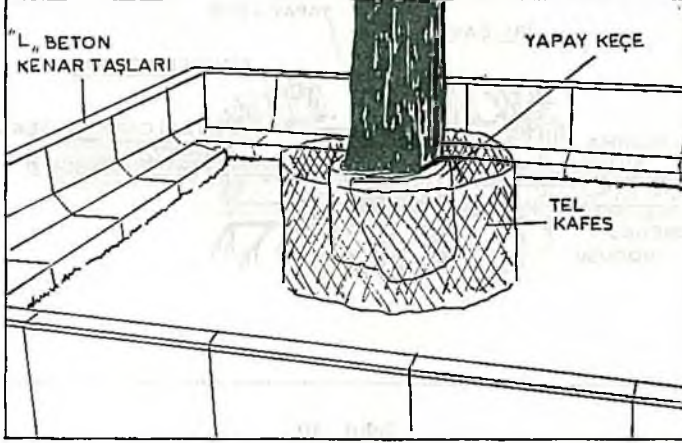
ÜST GÖRÜNÜMÜ



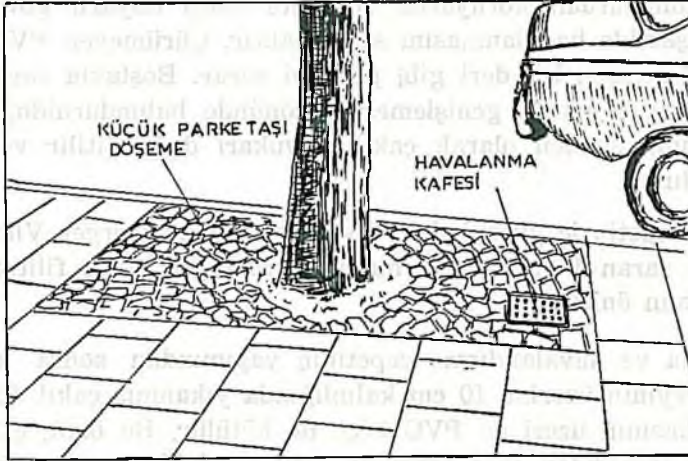
KESİT GÖRÜNÜMÜ

KÖK SİSTEMİ ÜSTÜNE BÜZ DÖŞYEREK
HAVALANDIRMA YÖNTEMİ

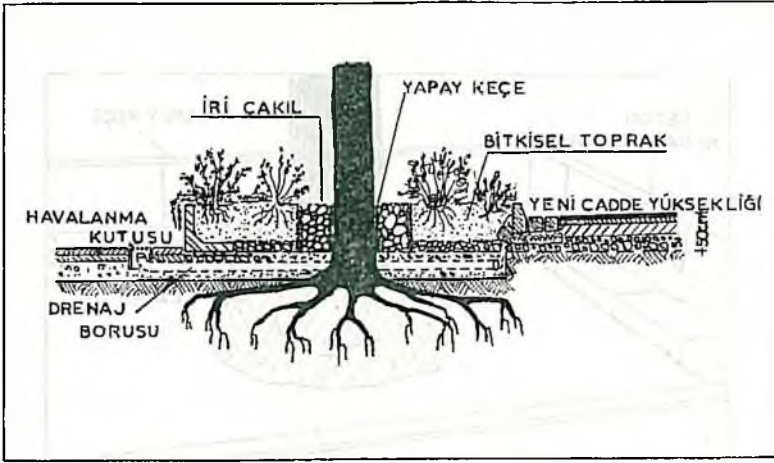
Şekil 7.



Şekil 8.



Şekil 9.



Şekil 10.

lır. Gövdeden itibaren 30 - 40 cm uzunlukta paslanmaz kafes telden yapılmış bir sepet kurulur. Bu sepetin iç yüzüne de aynı keçe döşenir. Sepetin içi iri çakıllarla doldurulur.

Ağaç gövdesinin PVC keçe ile sarılmasında neden, gövdeyi mekanik yaralanmalardan koruyarak rutubete karşı duyarlı gövdenin entansif bir şekilde havalanmasını sağlamaktır. Çürümeyen PVC keçe su ve havayı geçiren bir deri gibi gövdeyi sarar. Boşluklu sarmanın nedeni ağacın çap artımı genişlemesi gözönünde bulundurulduğu içindir. Çap artımının sonucu olarak çakıllar yukarı doğru itilir ve taşanlar uzaklaştırılır.

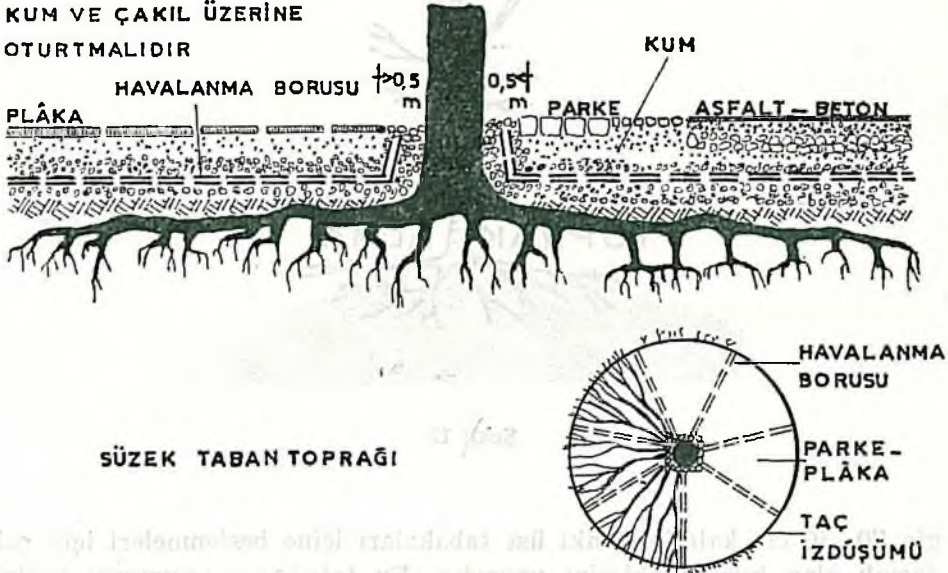
Kafes sepetin iç yüzeyindeki PVC keçe (Heidelberger Vlies 140 L) dış yüzeyi saran kumlu - killi - humuslu toprağın çakıl filtre tabakasına sızmasını önler.

Koruma ve havalandırma sepetinin yapımından sonra kök üstü toprak yüzeyinin üzerine 10 cm kalınlığında yıkanmış çakıl döşenir. Bu çakıl tabakasının üzeri de PVC keçe ile kötülür. Bu örtü, çakıl filtre tabakasına yukarıdan ince toprağın sızıp boşluklu yapının bozulmasını önler. Böylece her iki çakıl filtre sistemi ilişki halindedir, gövde ve kök havalanmasına hizmet ederler. Böylece toprağın rutubet alımı ve havalanması kök yüzeyinin doldurulması ile engellenmemiş olur.

Çevresi bordür taşları ile çevrelenmiş, yükseltilmiş kök üstü toprak tabakası uygun bitkilerle örtülür ve gelişen bitkiler, sistemi görü-şe kapatır (Woick 1977).

Kök üstü toprak yüzeyinin kaplanması gerektiğinde, olanaklı ise tüm tac işdüşümünün kum üzerine yayılmış parke taşı ile kaplanması hem yağmur sularının toprağa sızması hemde havalanmanın gerçekleşmesi bakımından uygundur (Şekil 11).

KÖK ÜSTÜ TOPRAK YÜZEYİNİN KAPLANMASI GEREKTİĞİNDE
PLAKA TAŞLARI
KUM VE ÇAKIL ÜZERİNE
OTURTMALIDIR

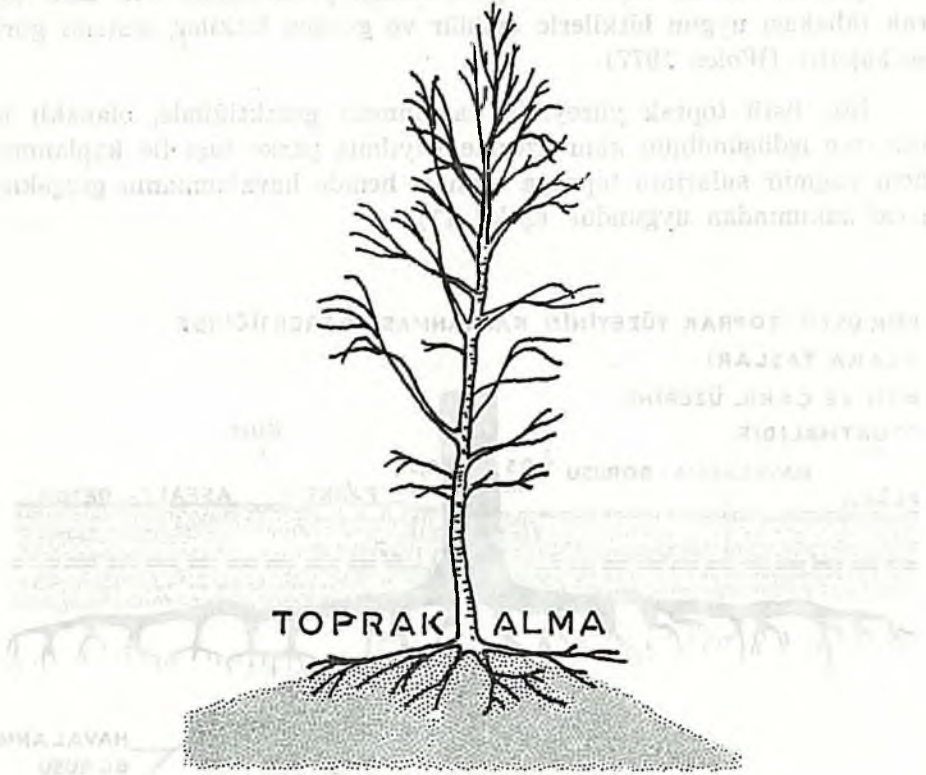


Şekil 11

3. Toprak Alma :

Temel kazıları veya yarmalar sonucu toprağın akması veya bitki- sel toprak kazanma gayesiyle yapılan kazılar ağaç köklerinin açıkta kalmasına neden olur (Şekil 12).

Köklerin yayılma alanındaki üst toprağın alınması demek ağacın beslenme alanının azaltılması demektir. Ağaçlar toprağın humusca zen-



Şekil 12

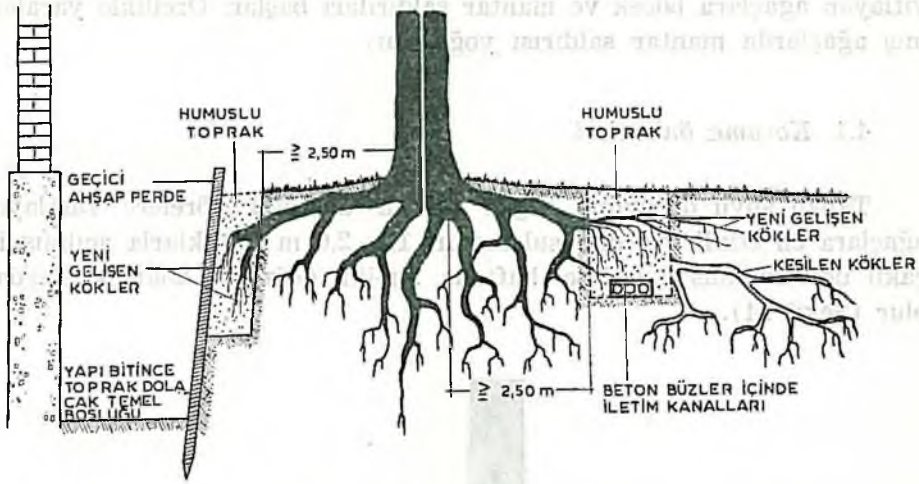
gin 20 - 30 cm kalınlığındaki üst tabakaları içine beslenmeleri için çok önemli olan kılcal köklerini yayarlar. Bu tabakanın taşınması ölçüsü ile orantılı süre içerisinde ağaçlar açıklıktan ölürlür. Özellikle yüzeysel kök geliştiren ağaçların, üst toprağın taşınması sonucu toprağa bağlılıklarını yitirdikleri ve kuvvetli bir rüzgârda devrildikleri görülmektedir.

3.1 Koruma önlemleri :

Ağaçların taç izdüşümleri içerisinde kalan alandan bitkisel toprak alınmamalıdır.

Yapısal çalışmaların başlamasından bir vegetasyon dönemi önce

ya da yapısal çalışmanın başlamasıyla birlikte temel tarafındaki köklerin önüne bir kök perdesi kurulmalıdır (Şekil 13).



Şekil 13.

4. Taban suyu düzeyinin düşmesi ya da düşürülmesi

Yapısal alanlarda taban suyu düzeyi;

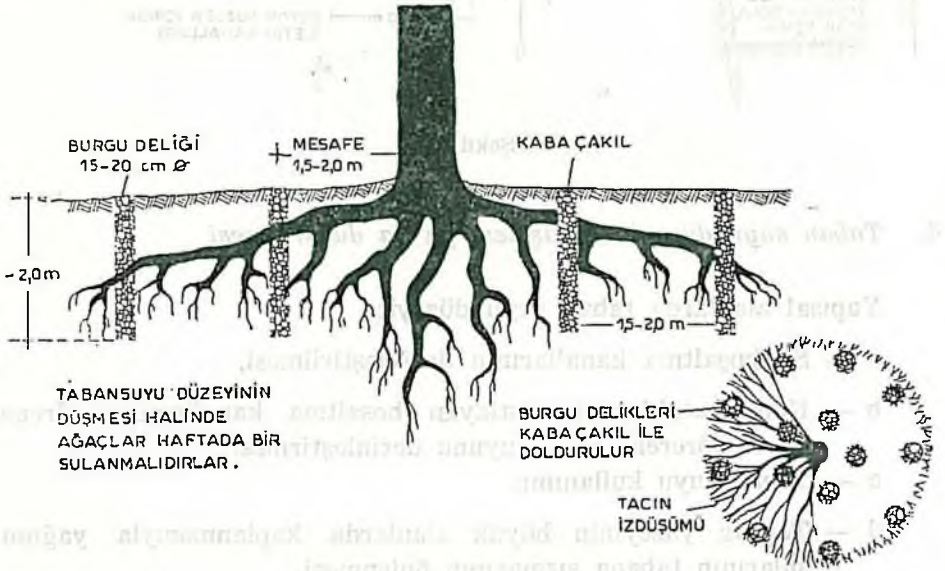
- a — Su boşaltma kanallarının derinleştirilmesi,
- b — Kum yataklarına rastlayan boşaltma kanallarının drenaj ödevi görerek taban suyunu derinleştirilmesi,
- c — Taban suyu kullanımı,
- d — Toprak yüzeyinin büyük alanlarda kaplanmasıyla yağmur sularının tabana sızmasının önlenmesi,
- e — Maden ocakları işletilmesi sırasında taban suyunun boşaltılması,
- f — Derin ve büyük temelli yapılar (metro, tünel, gökdelen, v.b.) süresince taban suyunun boşaltılması sonucu düşer.

Taban suyu alçalmalarında ağaçların çoğunluğunun uç sürgünlerinde kurumalar görülür. Sürekli alçalmalarda ağaçlar tamamen kururlar. Ağaçlar türlerine, geliştirdikleri kök sistemine, dikili oldukları

toprak türüne, yaşlı ve genç olmalarına göre taban suyu alçalmalarından az ya da çok zarar görürler. Özellikle vegetasyon mevsimindeki alçalmalar (en çok 1 ay) önemli zararlara yol açabilir. Susuzluktan zaıyflayan ağaçlara böcek ve mantar saldırıları başlar. Özellikle yaralanmış ağaçlarda mantar saldırısı yoğundur.

4.1 Koruma önlemleri

Taban suyu düzeyinin geçici olarak düştüğü yörelere rastlayan ağaçlara en etkili yardım sulamadır. 1,5 - 2,0 m aralıklarla açılmış içi çakıl doldurulmuş deliklere haftada bir-iki defa su dökmek faydalı olur (Şekil 14).



Şekil 14.

Yapraklara, dallara, gövdeye transpirasyonu engelleyici maddeler püskürtülmesi de su kaybını önemli ölçüde azaltır, böylece ağaç daha az su ile yaşamını sürdürür. Bu önlemler taban suyunun yeniden eski düzeyine gelmesine kadar devam eder.

5. Yaşlı ağaçların açığa çıkarılması :

Bir ağaç grubu içinde yetişmiş yaşlı ağaçlar çeşitli yapısal önlemler nedeni ile bazen yalnız bırakılırlar. Bu gibi ağaçların gövdelerinin özellikle güney ve güney-batı taraflarında güneş yanıkları, rüzgâr kırılmaları ve devirmeleri söz konusudur. Güneş yanığı sonucu kabuk levhalar halinde ölür ve ağaç kurur. Güneş yanığından özellikle kayın ve lâdin ağaçları zarar görür. Rüzgâr devirmeleri de yayvan kök geliştiren ağaçlarda görülür.

5.1 Koruma önlemleri :

Ağaçlar birkaç sene içinde yavaş yavaş açığa çıkarılmalı ve yeni pozisyonlarına alıştırılmalıdır.

Güneş yanığına karşı alınabilecek önlemler;

- gövdenin kil ile sıvanması,
- keten çuvalı veya tahıl sapsarı ile kundaklama,
- kabağün kaolinli toprak ile sıvanmasıdır.

Rüzgâr devirmelerine karşı yapraklı ağaçlarda taçın budanarak küçültülmesi gerekir.

6. Kök yaralamaları :

Kentlerde temel kazıları, kanal inşaatları, istinat duvarlarının kurulması, telefon, elektrik, su tesisatları döşenmesi sırasında ağaçlarda kök zararları söz konusudur. Bu zararlar;

a — Kazmalar sırasında özellikle makinelerle yapılan kazılarda kökler koparılır, parçalanır, ezilir. Açılan çukurun duvarından ağaç yönüne doğru 50 cm içerilere kadar kökler yaralanıp mantar saldırılarına uğrarlar, görünmedikleri için tedavi edilemezler ve çürürler (*Blau-ermel* 1970). (Resim 1.)

b — Çukurların duvarlarında açığa çıkan kökler kısa süre içinde yazın kurur, kışın donarlar (Şekil 15).

c — Kök hacminin azaltılması sonucu ağaçlar toprağa bağlılıklarını kaybederler, besin maddeleri ve su alımı engellenir.

Derin kök geliştiren türler yüzeysel kök geliştirenlerden daha az zarar görürler.



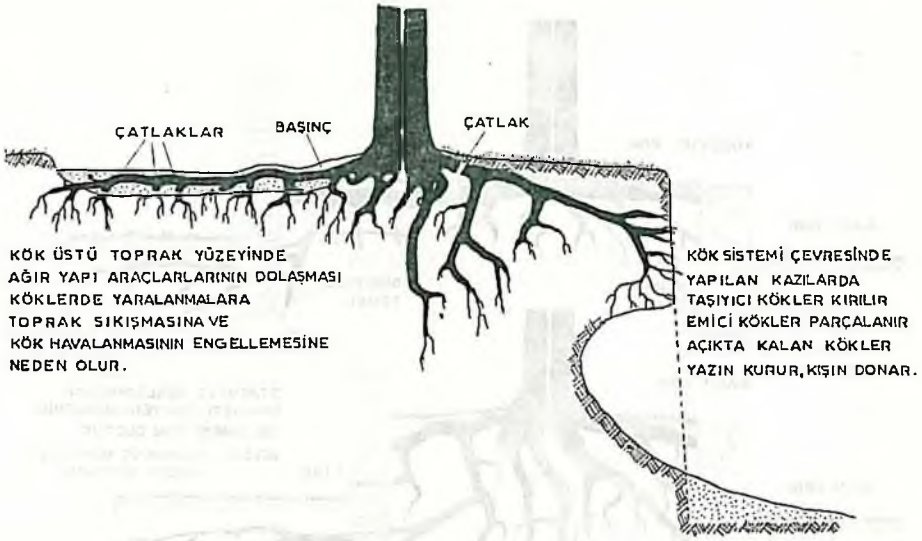
Resim 1.

I. Levent (İst.) çevresinde telefon kablosu döşeme çalışmaları sırasında tahrip edilmiş ağaç kökleri, 14.4.1977.

(Foto: Aslanboğa)

6.1 Koruma önlemleri :

- Kazıların kaçınılmaz olduğu hallerde kurumalar ve don zararlarından korunmak gayesiyle sonbahar mevsimini seçmek gerekir.
- Kök çevresinde yapılan kazılar el ile yapılmalıdır. Keskin bir aletle kesilen kökler yara macunlarıyla sıvanmalıdır.
- Açılan çukurun kök tarafına kısa sürede bir kök perdesi kurulmalıdır (Şekil 13). Köklerle perde arasına 3/6 kompost, 2/6 kum,



Şekil 15.

1/6 oranında nemli turba doldurularak kesilen kalın köklerin yeni kılcal kökler oluşturmaları teşvik edilir.

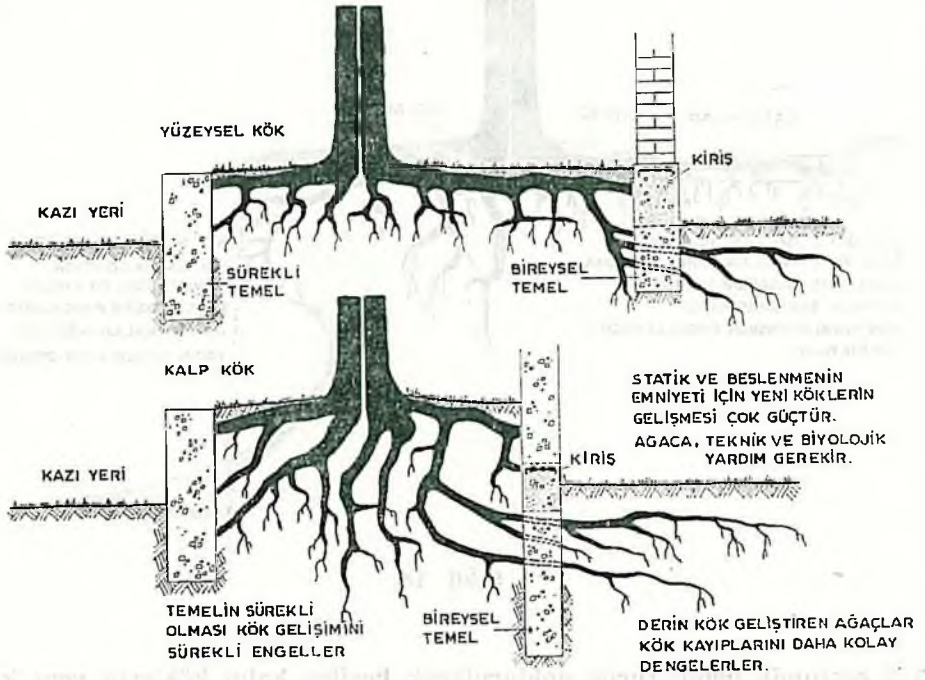
— Eğer kök sistemi içinde bir duvar inşaatı gerekiyorsa bunun devamlı değil bireysel (nokta) temeller üzerine kirişler atarak kurulmasına gayret edilir (Şekil 16). Temeller yüzeysel kök geliştiren ağaçların olabildiğince uzağından geçmelidir.

— Kablo döşemelerinde, kabloların olanaklı ise tüneller kazarak köklerin altından ve boru mantolar içinde geçirilmesine gayret edilir. Manto boru yoksa kabloların üzeri, içinde organik madde bulunan mineral toprakla örtülmelidir ki, burada kökler gelişsinler.

— Açılan çukurlar daha sonra besin maddesi zengin toprakla doldurulmalıdır (Şekil 13).

7. Yapı alanlarında bulunan ağaçlara olabilecek diğer zararlar :

a — Dikkatsiz kullanılan yapı araçları gövdenin dalları ve köklerin kabuğunu yaralamakta ve buralarda çürümelere yol açmaktadır.



Şekil 16.

b — Kök yayılma alanına dökülen yağ, katran, çimento, tuzlar, asit artıkları ağaç köklerini ve toprak mikroorganizmasını öldürmektedir.

c — Artıkların yakılması, şantiye kulübelerinin soba bacalarının ağaçların çok yakınından geçmesi halinde kambiyumun, yaprakların ve tomurcukların sıcaktan zarar görmeleri söz konusudur.

d — Gövdeye veya dallara tel, zincir bağlanmakta, çivi, kanca v.s. çakılmaktadır. Bu, kabuğun ve kambiyumun yararlanmasına su ve besin maddelerinin taşınmasının engellenmesine, yaralara ve çürüklere neden olmaktadır.

Bu zararlar çoğunlukla birkaç sene sonra dikkati çekmektedir. Çakılan çivilerin sökülmesi daha zararlıdır. Çünkü kerpetenle sökme halinde kambiyum ezilir ve kabuk gövdeden ayrılarak daha büyük yaralar oluşur. En iyisi çakılan çivinin kabuk hizasında kesilmesidir.

Genel koruma önlemleri :

1. İlgililere koruma gereğinin tanıtılması.

Bütün yapı yöneticilerin, mimarlara, mühendislere, ağaçların önemi ve değerleri hakkında gerekli bilgi verilmeli, böylece kendilerine verilen koruma talimatlarına bilinçli olarak uymaları sağlanmalıdır.

2. Yasal önlemlerle koruma.

Yapısal çalışmalar başlamadan önce az bir masrafla alınacak koruma önlemleri (örneğin; gövdeden tacın izdüşümü uzaklığında kurulacak koruma çiti (Şekil 17) ağaçlara verilecek zararları önemli ölçüde azaltır. Bu nedenle yapı yöneticileri bu önlemleri almaya yasal yollarla zorlanmalıdır. Yapı şartnamelerine ağaçları koruyucu önlemleri içeren maddeler eklenmelidir. Bugün kentlerimizdeki ağaçlar yasal olarak 16 Haziran 1929 tarihinde yürürlüğe giren 1528 no. lu kanun ile korunmaya çalışılmaktadır. Bu kanunun ilgili 23. ve 27. maddeleri şöyledir.

Yabancı ağaçların aşılınması hakkında kanun

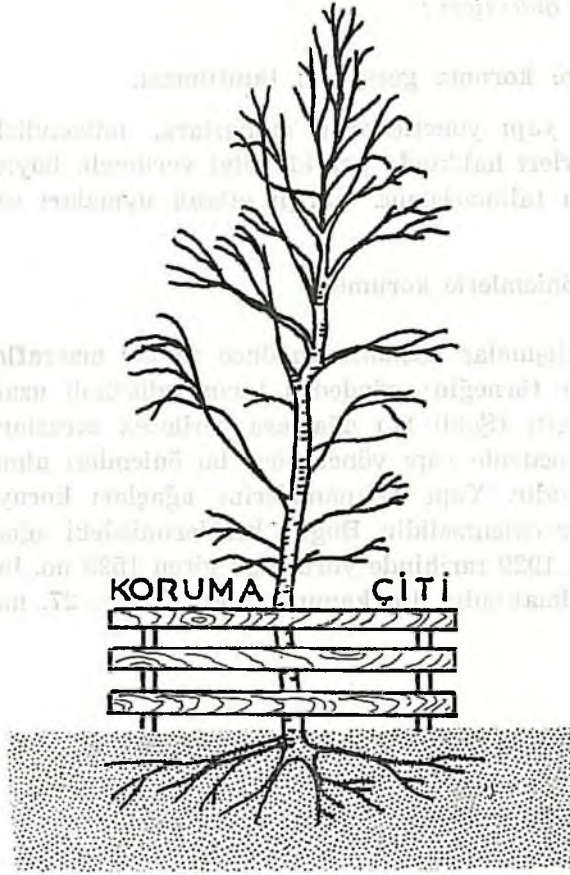
Kabul tarihi : 3 Haziran 1929

Yayın tarihi : 16 Haziran 1929

Kanun No. : 1528

Madde 23 — Ağaç kesenler veyahut sökenler veya yaralayanlar veyahut ağacın kabuklarını soyanlar Türk Ceza Kanununun 516. ncı maddesinin altıncı fıkrasına tevfi kanunla cezalandırılırlar. (T. C. Kanunu, madde 5/6, fıkra 6 : Dikilmiş bağ çubukları, meyvalı ağaç ve fidanlar ile seyir ve meydan yerlerindeki ağaçların tahrip, imha ve zarar görmeleri halinde failin göreceği ceza üç aydan iki seneye kadar hapis ve 250 liraya kadar ağır para cezasıdır). Bu afali icra halinde tutulan eşhas için orman, köy ve bağ ve kır bekçilerinin en yakın karakola tanzim ettirecekleri zabıt varakası aksi sabit oluncaya kadar geçerlidir.

Madde 27 — Şoselerde ve yollarda dikilmiş meyvalı ve meyvasız ağaçları sökenler veya kesenler yahut yaralayanlar veya kabuklarını



Şekil 17.

soyanlardan emsalinin tedariki ve dikilmesi için lâzım gelen ve mahalli memurlar tarafından miktarları takdir edilen masrafın iki misli tazminat olarak alınmakla beraber bunlar altı aya kadar hafif hapis ile de cezalandırılırlar. İşbu fiilin yapılmadığı takdirde tazminat şose veya yolların hududu dahilinde bulunduğu köy ihtiyar meclisine tahmil olunur. 23. üncü maddenin son fıkrası bunların hakkında caridir.

AĞAÇ BAKIMI :

Yeni dikilen fidanların ve yetişkin park, bahçe ve yol kenarı ağaç-

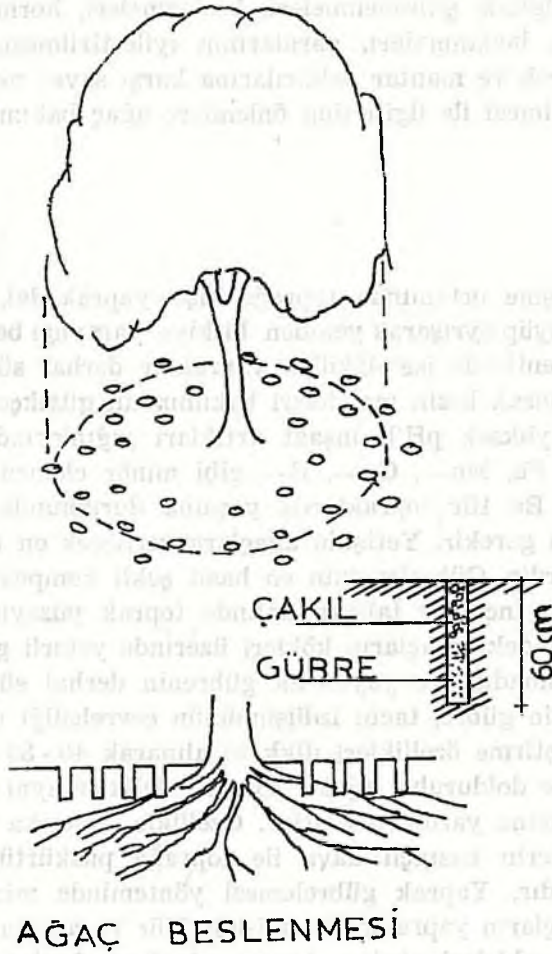
larının gerektiğinde gübrenmeleri, beslenmeleri, hormon sevki, havalandırılmaları; budanmaları, yaralarının iyileştirilmesi, oyukların doldurulması, böcek ve mantar saldırılarına karşı savaş ve yaşam koşullarının iyileştirilmesi ile ilgili tüm önlemlere ağaç bakımı denir.

Beslenme :

Doğal yetiştirme ortamında toprağa düşen yaprak, dal, meyva gibi bitki parçaları çürüyüp ayrışarak yeniden bitkiye yararlı besin maddelerine dönüşürler. Kentlerde ise dökülen yapraklar derhal süpürülerek uzaklaştırılır ve toprak besin maddeleri bakımından gittikçe fakirleşir. Kalıncı zengin yüksek pH'lı inşaat artıkları yığınlarından oluşan kent topraklarında Fe, Mn—, Cu—, B— gibi minör elementlerin topraktan alımı güçtür. Bu tür topraklarda yaşama durumunda olan ağaçların gübrenmeleri gerekir. Yetişkin ağaçlara verilecek en uygun gübre organik gübrelerdir. Gübrelemenin en basit şekli komposto edilmiş organik maddelerin ince bir tabaka halinde toprak yüzeyine yayılmasıdır. Fakat kent içindeki ağaçların kökleri üzerinde yeterli genişlikte toprak yüzeyi açık olmadığı ve yayılacak gübrenin derhal süpürülmesi tehlikesi olduğu için gübre, tacın izdüşümünün çevrelediği alan içine, ağaçların kök geliştirme özellikleri dikkate alınarak 40 - 80 cm derinliğinde açılan deliklere doldurulur (Şekil 18). Bu delikler aynı zamanda köklerin havalanmasına yardımcı olurlar. Özellikle Amerika Birleşik Devletlerinde gübrelerin basınçlı hava ile toprağa püskürtülmeleri yöntemi uygulanmaktadır. Yaprak gübrelemesi yönteminde minör elementlerin çözeltileri ağaçların yapraklarına püskürtülür ve ağaçlar stomaları aracılığı ile bu maddeleri alırlar. Ayrıca ağaçların beslenmesine yardımcı olmak için minör elementler ve çeşitli hormonlar toprağa yakın köklerin ve gövdenin dokularına enjekte edilmektedir.

Ağaç budaması :

Kent içindeki ağaçlar sık sık, gerekli gereksiz ve çoğu zaman bilgisizce budanmaktadır. Bunun nedenleri çoğunlukla alışkanlık, ağaçların biçim verildiği ya da traş edildiği düşüncesi, dalların iletim kablolarına zarar vermeleri, yaprakları ile çevreyi kirlettikleri iddiası, yakacak odun kazanma ihtiyacı, görüşün engellenmesi v.b. olabilir.



Şekil 18.

Fakat ağaçlar taclarının genişliği ölçüsünde sıhhatlidirler (veya tersi), çevrelerindeki insanlara ancak geniş bir tac oluşturarak faydalı olabilirler, eksiltilen her dal ve yaprak yüzeyi ile beslenme organlarından bir kısmı yok edilir, budamanın sıklığı ile orantılı olarak yaralanırlar ve binlerce bakteri bu yaralardan içeriye işler.

Budama yalnız kısa ömürlü meyva ağaçlarında faydalı ve gereklidir. Diğer ağaçlarda budamalar, ancak köklerinden yara alan ağaçla-

rın taçlarında orantılı bir eksiltme yapmak için, nadir hallerde statik emniyeti sağlamak için, trafik emniyeti nedeni ile, gölgeleme etkisinin azaltılması gereken ve ağaç operasyonuna gereksinim duyulan özel hallerde (gövdenin içinin çürümesi v.b.) ancak gerekli botanik, fizyolojik ve biyolojik bilgilere sahip kişiler tarafından yapılmalıdır.

Yaraların iyileştirilmesi :

Ağaçların kabukları, kabuk altında bulunan diğer dokuları mantar ve bakteri saldırılarına karşı korurlar. Çeşitli mekanik etkenlerle veya bilinçsiz yapılan dal budamaları sonucu oluşan yaraların hemen tedavi edilmeleri gerekir. Yara tedavisinin hedefi Kallus'un yani koruyucu yara dokusunun oluşmasını sağlamaktır. Kallus ağaç türü, yaşı ve beslenme durumuna göre yılda kabaca 1-2 cm gelişebilir. Bu nedenle yara yeri tamamen kapanıncaya kadar her yıl kontrol edilmelidir.

Taze yaraların kenarları keskin bir bıçakla düzgünce kesilir ve hemen koruyucu bir macunla sıvanır. Eğer yara eskimış ve odun kısmına mantarlar yerleşmiş ise bu mantarların dezenfekte edilmeleri gerekir. İyi bir yara macununun bakteri ve mantarları öldürücü, dokuları koruyucu ve havalanmayı sağlayıcı özelliklere sahip olması gerekir. Eskiden bu macunlar kil çamuru ile inek dışkısı karışımından, katran, asfalt, ağaç mumu gibi maddelerden yapılırdı. Şimdi yapay reçine ana maddeli, elâstik, havalanmaya olanak veren, su geçirmeyen macunlar kullanılmaktadır (Örneğin Lac Balzam).

Çarpmalar sonucu odun kısmından ayrılan kabuk kurumaya fırsat verilmeden paslanmaz çivilerle gövdeye çakılırsa yeniden kaynaması sağlanır. Eğer kabuk ve kambiyum kurumuş ise kalkmış kabuk kısmı kesilip uzaklaştırılır ve yara macunla sıvanır. Çoğunlukla bahar aylarında gövdenin farklı ısınması sonucu oluşan gerilim don çatlaklarına neden olur. Bu çatlakların kenarlarında odundan ayrılmış kabuk kısımları da kesilip uzaklaştırılır ve çatlak boydan boya macunlanır.

Oyukların doldurulması :

Özellikle yumuşak odunlu ıhlamur, kavak, söğüt gibi yaşlı ağaçların gövdelerinde yıldırım isabeti veya tedavi edilmemiş yaralarda

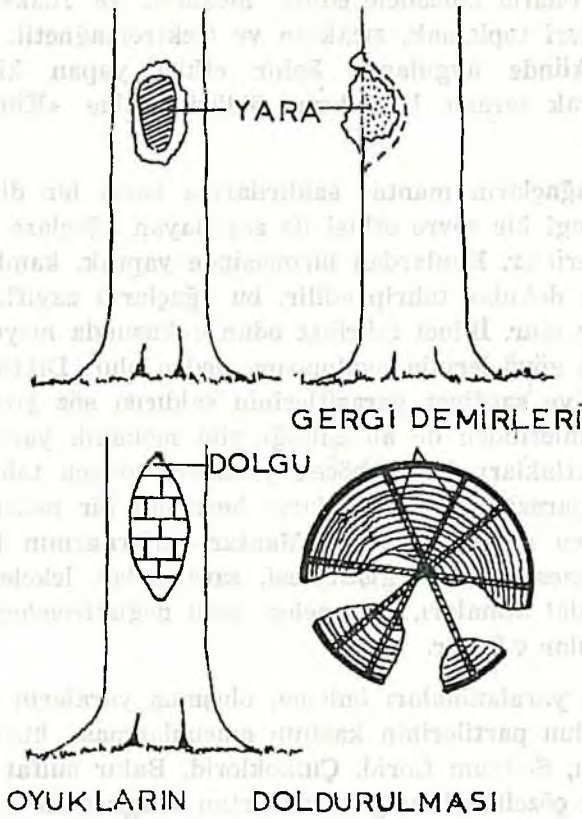
bakterilerin faaliyeti sonucu boşluklar oluşur. Bu boşluklar ağaçların statik güvenliklerini sağlamak bakımından yakın zamana kadar beton ile doldurulmakta idi. Ama beton rüzgârlı havalarda sürtünerek yeni yaraların açılmasına, rutubet biriktirerek de mantarların üremesine neden olmaktadır. Son zamanlarda özellikle küçük boyutlardaki oyukların doldurulmasında yalancı dolgu yöntemi uygulanmaktadır. Bu yöntemin hedefi gelişen Kallus'a yön verici bir ortam hazırlamaktır. Kallus bu dolgunun üzerinde gelişir ve yarayı tamamen örter. Dolgu maddesi sudan ve donlardan zarar görmeyen, kırılmayan ve kaygan olmayan bir maddeden oluşur (Şekil 19).

İçi tamamen boşalmış ağaçlarda hava sirkülasyonu söz konusu olduğu için gürüme yavaşlamış hatta durmuştur. Bu tür ağaçlarda statik emniyeti sağlama yönünden gergi demirleri kullanılmaktadır.

Ağaç havalandırması :

Ağaç köklerinin, ana görevi olan topraktan su ve besin maddeleri alma olayında toprak havası içindeki (O_2)'e ihtiyacı vardır. Ağaçların çağunluğu bu eylemlerini, kökleri ile ortak yaşayan bakteriler, mantarlar ve algler yardımı ile hızlandırır. Ama köklerle ortak yaşayan mikroorganizmaların bu eylemlerini sürdürebilmeleri için (O_2) gereksinimlerinin karşılanması önemlidir.

Kök üstü toprağının sıkıştırılması, toprak yüzeyinin asfalt, beton v.b. gibi geçirgen olmayan malzeme ile kaplanması veya yüzeye toprak yığılması, toprağa çeşitli gazların sızması ve aşırı ıslaklık, kök sisteminin yayılma sahasında kök ve mikro-organizmaların eylemleri için uygun olmayan yüksek (CO_2) birikimine ve (O_2) kıtlığına neden olur. Toprak içerisinde herhangi bir nedenle bozulan CO_2/O_2 dengesini yapay olarak sağlamaya yönelik çalışmalara ağaç havalandırması denir. Bu çalışmalar genellikle diffüzyon'a ortam hazırlayacak tesisler kurularak yani kök sistemi sahasında drenaj boruları döşenerek, içi çakıl dolu havalandırma delikleri açılarak yapılır (Bk. ağaç koruması). Toprağa iletim borularından sızan (CH_4) gazının toprak içindeki mikroorganizmalar tarafından (H_2O) ve (CO_2) ye ayrıştırılması sonucu oluşan CO_2 havadan ağır olması nedeni ile de toprak içinde zararlı olacak nicelikte birikir. Bu durumda, toprak içine kompresörlerle temiz hava basılarak toprak, dolayısıyla ağaç kökleri havalandırılır.



Şekil 19.

Böcek ve Mantarlara karşı savaşım :

Böcek ve mantarlara karşı en kolay savaşım ağaçları sağlıklı tutmaktır. Bunun ilk kuralı yöre koşullarına en uygun ağaç türünü seçmek ya da uygun koşulları yaratmaktır. Herhangi bir nedenle zayıflayan ağaç çeşitli zararlıların hücumuna uğrar. Böcekler ağaçların meyva, sürgün, yaprak, dal, kök ve odun kısımlarını yerler. Böcek zararları dokulardaki renk değişikliğinden, yenen dokulardaki galeriler ve şişkinliklerden, öğüntü akıntılarından, reçine sızıntılarından v.b. anlaşılır. Ağaçlara yapılan bu zararlar gelişmenin yavaşlamasına, deforme olmayan ve nihayet ölüme neden olur. Kentlerde böceklerle mekanik

ve kimyasal yollarla mücadele edilir. Mekanik ve fiziksel savaş yöntemleri böcekleri toplamak, sıcaktan ve elektromagnetik enerjiden yararlanmak şeklinde uygulanır. Zehir etkisi yapan kimyasal maddeler kullanarak zararlı böceklerin öldürülmesine «Kimyasal savaş» denilmektedir.

Sihhatli ağaçların mantar saldırılarına karşı bir direnme güçleri vardır. Herhangi bir çevre etkisi ile zayıflayan ağaçlara mantarlar iki türlü zarar verirler. Bunlardan birincisinde yaprak, kambiyum, tomurcuk gibi canlı dokular tahrip edilir, bu ağaçların zayıflamasına hatta ölümüne sebep olur. İkinci tahribat odun dokusunda meydana gelir, bu da ağaçlarının gövdelerinin oyulmasına neden olur. Dikili ağaçlara yara parazitleri ve zaafiyet parazitlerinin saldırısı söz konusudur. Yara parazitleri isimlerinden de anlaşıldığı gibi mekanik yaralanmalar, yanıklar, don çatlakları, hatta böcek yenikleri sonucu tahribata başlarlar, zaafiyet parazitleri ise ağaçların herhangi bir nedenle zayıflamış olmaları sonucu ortaya çıkarlar. Mantar saldırılarının belirtileri, dokuların pörsümesi, renk değiştirmesi, sararmalar, lekeler, erken yaprak dökümü, dal atmaları, çürümeler, şekil değiştirmeler, açık yaralar ve çeşitli salgılar v.b. dir.

Mücadele; yaralanmaları önleme, oluşmuş yaraların çabuk tedavisi, çürüyen odun partilerinin kazınip macunlanması, kuru dalların kesilip yakılması, Sodyum florid, Çinkoklorid, Bakır sulfat gibi fungistlerin % 3 lük gözeltilerinin gövdede artım burgusu ile açılan deliklere basınçla verilmesi yoluyla yapılır.

KAYNAKLAR :

ASLANBOĞA, İ., 1976 : Jahrringanalytische Untersuchungen an umweltgeschädigten Bäumen im Stadtbereich von Hannover, T. C. Hannover.

BERNATZKY, A., 1971 : Ohne Grün sterben die Städte, Baumzeitung 3, S. 43 - 47.

BLAUERMEL, G., 1970 : Schutzmassnahmen für Gehölze im Bereich von Baustellen. Das Gartenamt 5/70, S. 219 - 232.

ÇANAKÇIOĞLU, H., 1971 : Zararlı böceklerle savaş. İ. Ü. Orman Fak. Yayınları İ. Ü. Yayın No 1652.

ECKSTEIN, D., E. FRISSE, W. LIESE, 1974: Holzanatomische Untersuchungen an Umweltgeschädigten Strassenbäumen der Hamburger Innenstadt. Eur. J. For. Path. 4: 232-244.

GEISLER, G., 1968: Über den Einfluss von Unterboden Verdichtungen auf den Luft-und Wasserhaushalt des Bodens und das Wurzelwachstum. Landwirtschaftl. Forsch., Sonderheft 22: 61-69.

HOFFMANN, A., 1955: Eine ökologische Betrachtung zum Problemkreis des Strassenbaumes. Gartenamt 5: 182-188.

LANGHOFF, K., 1971: Bekämpfung von Baumschäden durch Erdgas in Den Haag, Amsterdam und Lübeck. Garten und Landschaft H. 1, S. 20.

LIESECKE, H., 1970: Untersuchungen über das Auftreten mechanischer Unterbodenverdichtungen in Grünflächen. T. U. Hannover

SCHEFFER, F., u. P. SCHACHTSCHABEL, 1970: Lehrbuch der Bodenkunde, Stuttgart: F. E. Verlag.

VOICK, H., 1977: Schutz von Bäumen. Das Gartenamt 2/77 S. 82-84.