

SERİ

B

CİLT

42

SAYI

3 - 4

1992

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
ORMAN FAKÜLTESİ  
DERGİSİ



# GÜBRELER VE PEYZAJ UYGULAMALARINDA GÜBRELEME TEKNİKLERİ

Doç. Dr. M. Ömer KARAÖZ<sup>1)</sup>

## Kısa Özet

Bu çalışma peyzaj uygulamalarında kullanılan gübrelerin özellikleri ve gübreleme teknikleri konusunda uygulayıcılara pratik bazı bilgiler vermek amacıyla hazırlanmıştır.

## 1. GİRİŞ

Bitki örtüsünün çeşitli nedenlerle azaldığı günümüzde peyzaj uygulamaları oldukça önem kazanmıştır. İyi bir uygulama sonucunda ortaya çıkarılan bitki kompozisyonu ve dekoratif görünümün devamlılığı kullanılan bitkilerin sağlıklı gelişim göstermesi ile sağlanabilir. Bu ise, uygulama öncesi yapılan arazi ve toprak hazırlığı, uygun bitki türü seçimi, başarılı dikim teknikleri ve yapılacak kültür bakımları ile gerçekleştirilebilir.

Gübreleme; kullanılan bitkilerin sağlıklı ve hızlı gelişim gösterebilmeleri, istenilen form, yaprak-çiçek rengi, meyve oluşumu gibi dekoratif özelliklerinin devamlılığını sağlayan önemli bir kültür bakımı uygulamasıdır.

Doğal orman ekosistemlerinde yaprak dökümü ile sağlanan besin maddesi dolaşımı, kentlerdeki park ve bahçelerde dökülen yaprakların süpürülerek temizlenmesi ve çoğunlukla yakılması nedeniyle engellenmiş olmaktadır. Ayrıca özellikle yol kenarı ağaçlandırmalarında ağaçların sadece gövdesi etrafında küçük bir alan toprak olarak bırakılmakta, diğer kısımları beton veya asfalt ile kaplanmaktadır. O nedenle bu tip alanlarda gübreleme özel bir önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada önce bitki gelişiminde önemli rolleri olan bitki besin maddelerinin noksanlığı halinde ortaya çıkabilecek belirtiler anlatıldıktan sonra, en çok kullanılan gübre çeşitleri ve peyzaj uygulamalarındaki gübreleme teknikleri hakkında bilgi verilecektir.

1) İ.Ü. Orman Fakültesi, Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilim Dalı.

## 2. BİTKİLERDE BESİN ELEMENTİ NOKSANLIKLARININ (EKSİKLİKLERİNİN) BELİRTİLERİ

Bitkilere yeterli miktarda besin maddesi sağlanamaması durumunda büyümenin yavaşlaması veya duraklaması, yapraklarda sararma ve küçülme gibi noksanlık belirtileri ortaya çıkmaktadır. Bu belirtilerin irdelenerek gübreleme yapılabilmesi, masraflı ve uzun süren kimyasal toprak ve yaprak analizlerine gereksinim olmaksızın gerekli tedbirlerin alınmasına olanak verir.

Bazı besin maddelerinin noksanlığı halinde bitkide görülebilecek belirtiler aşağıda özellenmiştir.

### 2.1 Azot (N)

Azot, bitki içinde özellikle proteinlerin yapı maddesidir. Ayrıca, klorofil moleküllerinin yapılarında da bulunur. Azot eksikliğinde bitkiler bodur kalır. Yetersiz sürgün gelişmesi meydana gelir. Yapraklar soluk açık sarı renk gösterir. Bitkilerin alt yaprakları kavruk ve vaktinden önce ölmüş olduğu halde, bitkinin üstü açık yeşil rengini korumaktadır.

Sararma önce yaşlı yapraklardan başlar. Sarı renk aynı tonda bütün yaprak yüzeyine yayılmıştır. İğne yapraklar açık yeşil veya sarımsı yeşil olmasına karşın geniş yapraklılarda yaprak sapı ve yaprak yüzeyinde kırmızımsı tonda renkler oluşur (ÇEPEL 1995).

Ayrıca sürgünlerde kısılma ve inceme, rengin kahverengine dönüşümü, çiçeklerde ise miktarca artmalarına rağmen küçülme, açmada gecikme, meyvalarda da gecikme görülür (ÜRGENÇ 1990).

Toprakta gereğinden fazla azotun bulunması halinde vejetasyon periyodu uzayacağından odunlaşma gecikir bu da, bitkilerin erken donlardan zarar görmesine neden olur. Ayrıca hızlı büyüme nedeniyle odun dokusu gevşek olduğundan, bitkide kıvrılma ve kırılmalar meydana gelir (KACAR 1977; TÜRÜDÜ 1993).

### 2.2 Fosfor (P)

Fosfor bitkilerin protein, şeker ve nişasta sentezi için gereklidir. Toprağa atılan tohumun çimlenmesinde ve yeşermesinde büyük önemi vardır. Bitkilerin soğuğa karşı dirençli olmasına yardımcı olur.

Fosfor eksikliği halinde bitki küçük kalır, genellikle yapraklar uca ve kenarlara doğru soluk yeşil, morumsu veya bronz rengini alır. Eğer aynı zamanda toprakta fazla azot varsa bazı bitkilerin yaprakları mavimsi çalan koyu yeşildir. Bitki olgunlaşmakta gecikir, meyveler şekilsizdir (T.Z.D.K. 1966; KACAR 1977; TÜRÜDÜ 1993).

İğne yapraklılarda uçta gri, grimsi yeşil, kahverengimsi yeşil renkler meydana gelir. Yapraklar mavimsi yeşil veya bronz rengi olabilir. Yaşlı yapraklar kızarır. İğne yapraklar normalden küçük kalır. Yapraklar seyrek olur. Tomurcuklar patlamaz veya geç patlar (ÇEPEL 1995).

Yapraklarda dağılma, küçülme ve erken dökülme görülür, sürgünler kısa ve ince, çiçekler az ve küçük olur, açılmaları gecikir. Meyvalar küçük olur ve seyrek görülür. Bitki ince uzun bir form gösterir (ÜRGENÇ 1990).

### 2.3 Potasyum (K)

Potasyum, bitkide karbonhidratların oluşumu ve taşınmasında kullanılır. Bitkilerin su ekonomisini ve birçok madde değişimi olayını yönlendirir. Hücre turgorunu artırır. Hücre suyunun ozmotik değerini yükseltir ve dona karşı bitkilerin direncini artırır (ÇEPEL 1995).

Potasyum noksanlığında su bilançosu bozulur, transpirasyon artar. Yapraklarda kenarlardan içeriye doğru beyazımsı, sarımsı ve kırmızımsı lekeler vardır. Özellikle alt kısımlardaki yaşlı yapraklarda olmak üzere yaprakların uçları ve dış kenarları sararıp kızarır, kavruk bir renk alır ve sonra tamamen kurur. Aynı görünümü magnezyum noksanlığı da verir. Fakat potasyum noksanlığında yapraklar küçük kaldığı halde magnezyum eksikliğinde yaprak gelişimi çok az etkilenir. Potasyum noksanlığında ayrıca yapraklar kısmen büzülür (ÇEPEL 1995).

#### 2.4 Kalsiyum (Ca)

Kalsiyum bitki hücresi protoplazmasında suyun kimyasal olarak bağlanması ve geçirgenliği üzerinde etkilidir. Bazı enzimlerin aktif hale geçirilmesinde rol oynar.

Kalsiyum eksikliği belirtileri önce bitkinin genç organlarında kendini gösterir. Genç yapraklar önce sararmaya başlar, daha sonra yaprak uçları yukarı veya aşağı doğru kıvrılarak yaprakların düzgünlükleri bozulur. Kalsiyum noksanlığında büyüme noktaları çoğunlukla öldüğünden bitkide yeni sürgünler meydana gelmez (KACAR 1977).

Yaprakların kahverengileştiği görülür. İğne yaraklar sürgünün ucundan itibaren sararmaya başlar. Yani en genç iğne yapraklar sararır, yaşlı iğne yapraklar genellikle koyu yeşil rengini korur. Geniş yapraklılarda ise damarlar arasında kırmızımsı kahverenkler meydana gelir (ÇEPEL 1995).

Kalsiyum toprakta fazla olursa bitkilerde bazı metabolizma olayları bozulur ve "kireç klorozu" denilen olay meydana gelir.

#### 2.5 Magnezyum (Mg)

Magnezyum, bitkide fotosentez olayı ve karbonhidrat metabolizması üzerinde etkilidir. Klorofil molekülünün yapı maddesidir.

Magnezyum eksikliği belirtileri bitkinin alt yaşlı yapraklarında görülür. İğne yaprakların uçları sararır, sarı kısımlardan yeşil kısımlara geçiş keskindir. Geniş yapraklılarda sararma yaprağın iç kısımlarından başlar yaprak damarlarına doğru yayılır, çizgiler halinde yeşil kısımlar kalır.

Yapraklar, fazla güneş altında kalıp pörsüyen yaprakları andırır. Çamlarda tipik sarı uçlu yapraklar meydana gelir.

#### 2.6 Kükürt (S)

Kükürt bitki içinde bazı enzimlerin oluşumunu sağlar, klorofil oluşumunda da etkilidir.

Kükürt eksikliği, bitkilerde azot eksikliğine benzer belirtiler meydana getirir. Ancak sararma genç yapraklardan başlar. Önce açık yeşil, beyaz, mavimsi renkte olan yapraklar, sonra sarı ve kırmızımsı renge dönüşür.

#### 2.7 Demir (Fe)

Klorofil yapısında bulunmamasıyla birlikte klorofil oluşumu için gerekli bir elementtir.

Demir eksikliğinde bitkilerin yapraklarında yaygın bir sararma görülür. Genç yapraklarda sararma yaşlı yapraklara göre kısa bir süre önce görülür ve genç yapraklar daha fazla etkilenir. Yaprak damarlarının yeşil renklerini korumalarına karşın, damarlar arası düzgün bir şekilde sarı renk gösterir. Noksanlığın ilerlemesi halinde sarı renk yaprak damarlarında da görülür (KACAR 1977).

### 2.8 Mangan (Mn)

Demir ile beraber klorofilin oluşumuna yardım eder. Bitkilerde meydana gelen birçok enzimatik ve fizyolojik olaylarda katalizör olarak görev yapar.

Mangan noksanlığı genç organlarda görülür. Yeşil yaprak damarları arasında bir sararma ile başlar ve noksanlığın ilerlemesi halinde yaprağın tamamı sararır.

Mangan, magnezyum ve çinko noksanlıklarına ait belirtiler birbirine benzerlik gösterir.

Ancak yapraklarda damarlar arasında meydana gelen sararma, manganda önce genç yapraklarda, magnezyumda ise yaşlı yapraklarda görülür. Çinko noksanlığındaki sararmalar ise yapraklardaki şekil bozukluğu ile beraber kendini gösterir (KACAR 1977).

Bitkide manganın fazla alınması zehir etkisi gösterir ve demirin bitkiler tarafından alınmasını engeller.

### 2.9 Bor (B)

Bor büyüme maddelerini aktive eder, doku farklılaşmasında ve hücre zarlarının strüktüründe etkilidir, ayrıca karbonhidrat metabolizması ile karbonhidratların taşınması üzerine önemli rol oynar.

Bor noksanlığında bitkilerde büyüme uçları ölmekte, çiçeklenme önemli ölçüde gerilemektedir. Ayrıca kök gelişimi engellenmektedir. Kabuk çatlama, zamlı akıtma, sürgünlerin ölmeleri, çiçek ve meyvelerde anormal durumların ortaya çıkması da bor noksanlığı ile ilgilidir (KACAR 1977).

Bor fazlalığı da bitkilerde kloroz ve nekroza neden olur (DÜNDAR 1973).

### 2.10 Çinko (Zn)

Kantarıcı (1987), Mengel (1968)'e atfen çinkonun bitki içinde çeşitli mayaların aktifleşmesinde, yumurta akı maddesinin sentezinde (katalizör olarak), ribonükleik asit sentezinde etkili olduğunu bildirmektedir.

Çinko eksikliği belirtileri bitkinin önce genç organlarında ortaya çıkar. Yapraklarda, yeşil rengini koruyan yaprak damarları arasında bir sararma görülür. Ağaçlarda bunu, uç tomurcukların normal gelişmemesi ile yaprakların küçülmeleri ve özellikle şekillerinin değişmesi izler. Ağaçlarda yaprakların sararmaları yanında alacalı olmaları ve rozet meydana getirmeleri çinko noksanlığının belirtileridir (KACAR 1977).

### 2.11 Bakır (Cu)

Bakır bitkide klorofil oluşumunda fotosentez olayında etkilidir.

Bakır noksanlığı önce genç organlarda görülür, uç yapraklar sararır, uç tomurcukların gelişmeleri durur.

### 2.12 Molibden (Mo)

Molibden bitkide askorbik asit (Vitamin C) sentezi üzerinde etkilidir. Molibden noksanlığı halinde  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ 'a dönüşememekte ve bitkide  $\text{NO}_3^-$  birikirken protein oluşumu azalmaktadır (KACAR 1977).

Molibden noksanlığı belirtileri bitkinin yaşlı alt yapraklarında görülür. Yaprak damarlarının arasında sarımsı lekelerle ortaya çıkar. Bunu yaprak kenarlarına doğru sararma ve yaprakların kıv-

rılmaları izler. Bitkilerde çiçek oluşumu gerilerken, bitkide tepe ve kök gelişmesi önemli ölçüde etkilenerek bodur bir gelişme görülür (KACAR 1977).

Buraya kadar yapılan açıklamalar ile bazı önemli besin elementlerinin bitki içindeki fonksiyonlarına ve noksanlığı halinde bitkide meydana gelebilecek belirtilerin neler olduğuna değinilmiştir.

Bu bölümde ise peyzaj uygulamalarında önemli kültür bakımı tekniklerinden biri olan gübreler ve gübreleme ile ilgili özet bilgi verilecektir. Bunun için piyasada özellikle kullanımı çok olan ahır gübreleri, azot, fosfor ve potasyumlu gübreler ile uygulama teknikleri anlatılacaktır.

### 3. GÜBRELER VE PEYZAJ UYGULAMALARINDA GÜBRELEME TEKNİKLERİ

#### 3.1 Gübre ve Gübreleme

Gübre, bitkilerin beslenmesi için gerekli bir veya daha fazla besin maddesini içeren çeşitli organik, inorganik doğal veya yapay maddelerdir.

Gübrelerin katı olarak ya da sulama suyu ile toprağa veya sıvı haline getirilerek doğrudan yaprak üzerine uygulanmasına da gübreleme denir. Gübreleme ile toprağın bitki besin maddelerince zenginleştirilmesi ve toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin Islah edilmesi sağlanır.

#### 3.2 Gübre Çeşitleri

Gübreler;

- 1) Doğal gübreler (Organik gübreler)
- 2) Yapay gübreler (Ticari gübreler) olmak üzere ikiye ayrılır.

##### 3.2.1 Doğal Gübreler

Doğal gübreler, bitki ve hayvansal artıklarından elde edilen gübrelerdir. Bitki besin maddesi içerikleri, yapay gübrelerle oranla daha az olmasına karşın özellikle toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin Islah edilmesi üzerine etkileri oldukça önemlidir. Özellikle aşırı kumlu ve killi topraklara kırıntı strüktürü kazandırarak bunların su ve hava ekonomisini düzeltir. Organik kolloidler, kil ile birlikte bitki besin maddelerinin tutulmasını sağlar. Organik maddenin mineralize olması sonucunda açığa çıkan besin elementleri bitkiler tarafından kullanılır.

Organik gübreler toprakta yaşayan mikroorganizmaların da besin kaynağını oluşturdukları için, biyolojik aktivitenin artmasına neden olur. Böylece organik madde parçalanması, atmosfer azotunun bağlanması gibi bitki beslenmesini olumlu yönde etkileyen olayların meydana gelmesini sağlar.

Başlıca doğal gübreler ahır gübresi, kompost, yaprak çürüntüsü ve yeşil gübredir.

##### 3.2.1.1 Ahır Gübreleri

Ahır gübresi ahır hayvanlarının katı ve sıvı dışkılarından ot, saman, yaprak gibi hayvan yataklığı ile oluşturduğu bir karışımdır. Ancak ahırdan çıkarılan bu taze karışım gübre olarak kullanılabilmesi için olgunlaşma, ayrışma-çürüme süreçlerinin geçmesi gereklidir. Buna halk dilinde "gübrenin yanması" da denir.

İstiflenmiş gübreye olgunlaşma sırasında mikroorganizma faaliyetini arttırmak, fermentasyon sırasında N kaybını azaltmak için kireç, süperfosfat, fazla açıkta kalmış olanlara amonyum sülfat

eklenir. Uygun koşullar sağlandığı takdirde 3-6 ayda olgunlaşan gübre koyu renkli organik artıklar tanınmayacak hale gelmiş, nötr veya hafif alkaleen reaksiyona sahiptir. Üzerine basıldığında kolaylıkla dağılımlıdır.

At, koyun, keçi, kümes hayvanları gübreleri az su içerirler ve kolay ayrışır. Bunlara "sıcak gübreler" denir. Hızlı ayrışır ve etkileri uzun süreli değildir. O nedenle kum miktarı fazla olan hafif topraklar için uygun değildir. Ancak kil oranı yüksek ağır topraklara yapılan uygulamalar iyi sonuç verir. Özellikle testere tozu ile karıştırılmış at gübresi bu tip ortamlar için uygundur. Tavuk ve güvercin gübrelerinin toprakların fiziksel özellikleri üzerine olan etkileri pek azdır. Ancak içerdikleri yüksek orandaki azot, fosfat, potasyum ve kalsiyum nedeniyle iyi bir besin maddesi kaynağıdır.

Siğir, manda, inek ve domuz gübreleri yavaş ayrışır ve "soğuk gübreler" olarak isimlendirilir. Etkileri uzun süre devam eder.

Gübrenin olgunlaşması sırasında alt kısımdan alınan "gübre şerbeti" de önemli bir gübreleme materyalidir.

### 3.3.1.2 Kompost

Kompost, besin değeri olan ot, yaprak, dal parçaları, kabuk, sap, saman, mutfak artıkları gibi organik kökenli maddelerin tabakalar halinde istiflenmesi daha sonra da alt üst edilmesi yoluyla elde edilir. Kompostun kullanılabilmesi için olgunlaşması gereklidir. Bu olgunlaşma süresi 6 ay ile 2-3 yıl arasında değişir. Kompost yapımı sırasında da organik artıklara kireç, amonyum sülfat, süper posfat, potasyum sülfat karıştırılması besin değerini ve kalitesini artırır.

### 3.2.1.3 Yaprak Çürüntüsü

Yaprak çürüntüsü doğrudan orman altından alınan özellikle iyi ayrışmış kayın, gürgen, meşe artıkları besin maddesi bakımından önemli bir kaynaktır. Toprak pH'sını düşürerek alkaleen toprak koşullarını nötralize ederek iyi bir beslenme ortamı yaratır.

### 3.2.1.4 Yeşil Gübre

Gelişmelerini tamamlamış yeşil haldeki bazı bitkilerin toprakla karıştırılmalarına yeşil gübreleme ve bu iş için kullanılan bitkilere de yeşil gübre bitkileri denir (KACAR 1982).

Yeşil gübre olarak kullanılan bazı bitki türleri yonca, lādino üçgülü, acı bakla, taş yoncası, melez üçgül, fig vb.'dir. Baklagiller familyasına ait olan bu bitkiler kök yumrularındaki bazı bakterilerin yardımıyla havanın serbest azotunu bağlarlar. Ekilen bitkiler çiçekli iken toprak sürülerek toprağa karıştırılır.

### 3.2.2 Yapay Gübreler (Ticari Gübreler)

Yapay gübrelerin orijini organik ve inorganik olabilir. Organik orijinli yapay gübreler olarak kurutulmuş kan, kemik ve balık tozları, yağlı tohum küspeleri kullanılmaktadır. Etkileri uzun sürelidir.

Yapay gübrelerin inorganik orijinli olanları kimyasal gübreler olarak isimlendirilir. Bunlardan tek bir besin maddesi içerenlere saf gübreler, iki ya da daha fazla besin maddesi içerenlere de kompozit gübreler denir.

Kimyasal gübreler içerdikleri bitki besin maddelerine göre;

- a) Azotlu gübreler,
- b) Fosforlu gübreler,

c) Potasyumlu gübreler,

d) Kompoze gübreler

olmak üzere dört çeşittir (KACAR 1982; ÜLGEN/YURTSEVER 1984; ZENGİN 1991; ÇEPEL 1995).

### 3.2.2.1 Azotlu Gübreler

#### 3.2.2.1.1 Amonyum Sülfat ( $(NH_4)_2SO_4$ )

Amonyum sülfat % 21 azot içerir.  $SO_4$  iyonu nedeniyle asit karakterli bir gübredir. Bu nedenle de nötr ve alkali reaksiyonlu (kireçli) topraklarda kullanılır. Bünyesindeki  $NH_4^+$  toprak kolloidleri tarafından tutulur. Yağmur ve sulama suyu ile kolayca yıkanıp gitmediğinden etkisi yavaş ve devamlıdır. Bitkiler amonyum azotu yanında nitrifikasyon sonucu oluşan nitrat ( $NO_3$ ) azotundan da yararlanabilirler.

#### 3.2.2.1.2 Amonyum Nitrat ( $NH_4NO_3$ )

Amonyum nitrat % 35 azot içerir. Kolay çözünür, o nedenle etkisi hızlı ve devamlıdır. Toprağı asitleştirmez. Asit reaksiyonlu topraklarda kireçli amonyum nitrat gübresi kullanılması önerilir.

#### 3.2.2.1.3 Kireçli Amonyum Nitrat ( $NH_4NO_3+CaCO_3$ )

Kireçli amonyum nitrat % 23 N içerir. Bileşiminde % 33-38 oranında CaO vardır. Etkisi hızlıdır. Asit reaksiyonlu topraklarda kullanılır.

#### 3.2.2.1.4 Üre ( $NH_2CONH_2$ )

Üre % 45 oranında azot içerir. Ürenin yıkanma suretiyle kaybı diğer bazı azotlu gübrelere göre daha azdır. Ancak gaz şeklinde azot kaybı söz konusu olabilmektedir. O nedenle üre özellikle kireçli ve kumlu topraklara verildikten sonra derhal karıştırılmalı ve derine gitmesi sağlanmalıdır. Asit reaksiyonlu topraklarda kullanılır.

#### 3.2.2.1.5 Kalsiyum Nitrat ( $Ca(NO_3)_2$ )

Kalsiyum nitrat % 15.5 oranında azot ve % 28 CaO içerir. Etkisi hızlıdır. Kumlu topraklarda yıkanma tehlikesi vardır. Asit reaksiyonlu topraklar için tercih edilir.

#### 3.2.2.1.6 Kalsiyum Siyanamid ( $CaCN_2$ )

Kalsiyum siyanamid % 18-22 N, % 60 CaO içerir. Yavaş ve devamlı etkisi vardır. Asit reaksiyonlu topraklar için önerilir.

### 3.2.2.2 Fosforlu Gübreler

#### 3.2.2.2.1 Süperfosfat ( $Ca(H_2PO_4)_2 CaSO_4$ )

Süperfosfat % 16-18  $P_2O_5$  içerir. Kolay çözüldüğünden çabuk ve devamlı etkisi vardır. % 50 oranında  $CaSO_4$  içermektedir. Toprağın reaksiyonunu asitleştirir. Bu nedenle kireçli topraklar için uygundur.



### 3.2.2.2.2 Triple Süperfosfat

Triple süperfosfat normal süperfosfata kıyasla 3 kat daha fazla fosfor içerir. Gübre % 50-54  $P_2O_5$  içerir. Alkali özelliğe sahip bir gübredir. Toprak ve bitki üzerinde yavaş ve uzun süreli etkisi vardır. Bileşiminde bulunan yüksek orandaki kireç nedeniyle özellikle asit toprakların gübrenmesinde kullanılır. Toprakta çözünmez bileşiklere dönüşmeden uzun süre bitkiye yarayışlı fosfor halinde kalır.

### 3.2.2.2.4 Rhenania Fosfat $3(2CaO \cdot Na_2O \cdot P_2O_5) + 2(CaO \cdot SiO_2)$

Rhenania fosfat % 26-28  $P_2O_5$  içerir. Oldukça kolay çözünür fakat devamlı etki eder, % 40 CaO içermektedir. Özellikle asit topraklar için kullanılabilir.

### 3.2.2.5 Diamonyum Fosfat $(NH_4)_2 HPO_4$

Diamonyum fosfat suda çözünür şekilde % 21 azot, % 54  $P_2O_5$  içerir. Özellikle alkaleen topraklar için uygundur.

### 3.2.2.3 Potasyumlu Gübreler

#### 3.2.2.3.1 Potasyum Klorür $(KCl + MgSO_4 + H_2O + NaCl)$

Özellikle yapraklı ağaç türleri için uygundur. Kökleri klorüre duyarlı olan iğne yapraklı ağaç türleri ve genç fidanlara verilmemelidir.

#### 3.2.2.3.2 Potasyum Sülfat $(K_2SO_4 + MgSO_4 + H_2O)$

Potasyum sülfat % 48-52  $K_2O$  içerir. Bileşiminde % 18 oranında kükürt vardır. Bütün topraklarda ve bütün ağaç türleri için kullanılır. Özellikle genç bitkilerin gübrenmesi için uygundur.

### 3.2.2.4 Kalsiyumlu Gübreler

Kalsiyum içeren kireç genellikle toprak pH'sını yükseltmek, toprak strüktürünü ıslah etmek için kullanılır. Başlıca kireç gübreleri kalker (doğal kireç)  $CaCO_3$ , yanmış kireç  $CaO$ , sönmüş kireç  $Ca(OH)_2$  ve marn'dır.

### 3.2.2.5 Kompoze Gübreler

Bu gübreler birden fazla bitki besin maddesini içerirler. Kompoze gübrenin içerisindeki bitki besin maddeleri azot, fosfor, potasyum sırasına göre yüzde % olarak ifade edilmektedir. Örneğin 15-15-15 bileşimindeki bir kompoze gübrenin 100 kilogramında 15 kg azot (N), 15 kg fosfor ( $P_2O_5$ ), 15 kg potasyum ( $K_2O$ ) bulunmaktadır.

## 3.3 Gübrelmeyi Etkileyen Faktörler

Yapılan gübrelemeden en iyi sonucu alabilmek için gübrelenmenin zaman, miktar ve tekniği konusunda en uygun seçeneğin gözönüne alınması gereklidir. Ancak en uygun seçeneğin bulunması gübrelmeyi etkileyen faktörlerin irdelenmesi ile olanaklıdır. Bu faktörler şunlardır (ÜRGENÇ 1990; ZENGİN 1991).

1. Toprak faktörleri
  - a) Toprak verimliliği
  - b) Tekstür,
  - c) Strüktür,
  - d) Toprak nemi,

- e) Organik madde miktarı,
  - f) Toprak derinliği,
  - g) Toprak reaksiyonu,
2. İklim faktörleri
    - a) Yağış miktarı,
    - b) Yağış dağılımı,
    - c) Sıcaklık,
    - d) Işık
  3. Bitki faktörleri
    - a) Bitki türü,
    - b) Yaşı,
    - c) Büyüklüğü
  4. İnsan faktörleri
    - a) Toprak işleme,
    - b) Hastalık ve yabancı ot kontrolü
    - c) Dikim aralık ve mesafesi
    - d) Ekim veya dikim şekli

Eğer toprağın verimsiz olduğu belirlenmiş ise gübrelemeyi etkileyen toprak faktörlerinin önemi şu şekilde açıklanabilir:

Toprak ince tekstürlü, yani kil içeriği yüksek ise kil minerallerinin su ve besin maddelerini tutma özelliği nedeniyle gübre içindeki besin maddelerini adsorbe eder. Kumlu toprakların su ve besin maddelerini tutma yetenekleri az olduğu için killi topraklara oranla daha fazla ve sık gübrelenmesi gerekir. Toprak strüktürü toprağın su ve hava ekonomisini, bitki besin maddelerinin alınabilirliği, biyolojik aktivite ve kök yayılışı üzerinde etkili olduğundan gübrenin tutulması ve alınabilirliğini de etkiler. Bitki besin maddeleri bitki tarafından suda çözülmüş olarak alınabildiği için toprağın nem içeriği de önemlidir. Özellikle gübrelemeden sonra mutlaka sulama yapılması önerilir. Organik madde önemli bir bitki besin maddesi kaynağı olduğundan gübrelemeden önce toprağın organik madde içeriği bilinmelidir. Gübreler toprak reaksiyonu üzerinde etkili olduklarından kullanılacak gübrenin toprak reaksiyonuna göre seçilmesi gereklidir. Gübreler genellikle nötr reaksiyonda etkili olurlar. O nedenle asit reaksiyonlu toprakların üre, kalsiyum nitrat, kireçli amonyum nitrat, kalsiyum siyanamid, thomafosfat, Rhenania fosfat veya kireçle gübrenmesi, alkali reaksiyonlu toprakların ise amonyum sülfat, süperfosfat ve triple süper fosfat, diamonyum fosfat ile gübrenmesi uygundur.

İklim faktörleri bitkilerin vejetatif faaliyetlerini ve topraktaki su miktarını etkilediğinden gübrelemede dikkate alınacak önemli bir husustur. Daha sonraki bölümlerde açıklayacağımız gübrelere verilme zamanı vejetasyon periyodunun başlangıcıyla ve iklim faktörleriyle ilişkilidir.

Peyzaj uygulamasında kullanılacak ağaç, çalı ve yer örtücü türlerin gübrelere yararlanma dereceleri farklı farklıdır. Çalı ve yerörtücü türler için toprağın hemen üst kısmındaki bitki besin maddeleri beslenmede önemli rol oynamasına karşın, kökleri derinlere inen ağaç türlerinde toprağın alt kısımlarındaki besin maddeleri kullanılır. Bu da kullanılacak gübreler ile gübreleme tekniğini etkiler. Gübreleme genç yaşlarda etkin rol oynadığından özellikle peyzaj uygulamalarında ilk tesis anında ve genç yaşlardaki beslenme bozukluklarını ortadan kaldırmak için kullanılmalıdır. Yaşlı ağaçlarda etkisi azdır ve daha çok kullanılması gerektiğinden pahalı ve çevre kirliliğini artırıcı etkileri olmaktadır.

Gübreleme sonrasında yapılacak toprak işleme, kullanılan bitkilerin sağlık durumu, yabancı ot kontrolü için yapılan işlemler, kullanılan bitki adedi, ekim veya dikim şekli de gübrelemeyi etkilemektedir.

### 3.4 Gübrelere Verilme Zamanı

Gübrelere verilme zamanı uygulanacak gübrenin çeşidine, şekline, uygulama tekniğine, toprak tekstürüne, drenaj koşullarına, iklim ve bitkinin besin maddelerine olan gereksinimine bağlı olarak değişir.

Ahır gübresinin verilmesi için en uygun mevsim ilkbahar ve sonbahardır. Kaba tekstürlü topraklar ve fazla yağışlı bölgelerde ilkbaharda, az yağış alan ve ağır tekstürlü topraklarda ise sonbahar mevsiminde uygulanır ve hemen toprağa karıştırılır (YURTSEVER 1987).

Park ve bahçelerdeki bütün süs bitkilerine özellikle kompostla karışık ahır gübresi ilkbaharda verilmeli ve genellikle 5-10 cm kalınlıkta toprağa serilip hemen toprakla karıştırılmalıdır. Böylece azot kaybı önlenecektir (ÜRGENÇ 1990).

Azotlu gübrelere amonyum nitrat, kireçli amonyum nitrat, kalsiyum nitrat gibi etkisi hızlı olanlar vejetasyon devresi başında toprağa verilmelidir. Yazın yağış alan yerlerde mayıs sonunda verilmelidir. Yaz yağışları olan sulama yapılan yerlerdeki kumlu topraklarda azot gübrelemesini yılda birkaç defa yapmak daha iyi sonuç verecektir. Amonyum sülfat, üre ve kalsiyum siyanamid gibi yavaş ayrışan ve etkisi uzun süreli olan azotlu gübrelere yılın herhangi bir ayında verilebilir.

Fosforlu gübrelere süper fosfat, triple süperfosfat toprakta kolay çözünür ve etkisi hızlıdır. O nedenle ilkbaharda verilmelidir. Bu özellikle yapraklanmadan önce çiçek açan Altınçanağı, Japon ayvası ve bazı Manolya türleri için önemlidir (ÜRGENÇ 1990).

Thomasfosfat ve Rhenania fosfat ise güç çözünür ve etkileri uzun sürelidir. Yılın herhangi bir zamanında verilebilir.

Potasyumlu gübrelere ise (potasyum klorür, potasyum sülfat gibi) oldukça çabuk çözünür ve yıkanabilir. Etkisi hızlı olduğu için ekim ya da dikim sırasında kullanılmalıdır.

Toprak gübresi olarak kireçleme materyalleri ise bitki türüne, toprak tekstürüne ve pH durumuna göre seçilerek yılın her mevsiminde toprağa verilebilir.

Kompoze gübrelere de bileşimlerinde azot bulunduğu takdirde ilkbaharda verilmelidir. Toprağa uygulanan gübre eşit miktarlara bölünerek verileceği zaman ilk olarak vejetasyon periyodunun başlangıcından hemen sonra uygulanır. Kalan kısım ise ilkbahar sonlarına doğru verilir.

Kompoze gübrelere iki besin maddeli P, K gübrelere ise, ilkbahar başlangıcında uygulanabilecekleri gibi, az geçirgen ağır tekstürlü topraklara sonbaharda verilirler.

Kompoze gübrelere verilme zamanı olarak kış sonu ve ilkbaharda 14-10-14 (Amonyum sülfat, süperfosfat potasyum sülfat, 14-12-14 veya 15-11-15 oranında kompoze gübre vererek yaprak ve sürgün gelişimini arttırmak, bundan sonra da çiçeklenmeyi desteklemek için bu karışımı 8-14-18 veya 10-12-12 şeklinde devam ettirme önerilmektedir (ÜRGENÇ 1990).

Yapraklarının görüntüsü güzel olan ve bu nedenle kullanılan daimi yeşil yapraklı türler için kış sonundan ilkbahar başına kadar gübreleme yapılabildiği halde, çiçeklerinin güzelliği için yetiştirilen bitkileri tomurcuk ve çiçek oluşumu başlarken (özellikle süper fosfat) gübrelemek gerekir. Yapraklarını döken bitkileri de vejetasyon periyodu başlangıcında bir miktar yapraklandıktan sonra gübrelemek en iyi sonucu verir (ÜRGENÇ 1990).

Gübreleme özellikle güneşin etkisinin azaldığı akşamüstü veya gölgede yapılması uygundur. Bu durum özellikle yaprak gübrelere uygulamasında çok daha önemlidir.

### 3.5. Toprağa Verilecek Gübre Miktarları

Kullanılacak gübre miktarı toprak ve bitki analizi yöntemleri ile belirlenmekle birlikte, bu durum gübre çeşidine göre de büyük ölçüde değişir (ÜRGENÇ 1990):

Ahır gübreleri genellikle  $100 \text{ m}^2$  sahaya  $5-10 \text{ m}^3$  veya dekara 2-3 ton verilir. Kompost ise dekara  $10-15 \text{ m}^3$  olarak verilir. Gübre verildikten sonra derhal toprağa karıştırılmalıdır (Kompost için en fazla 5 cm derine kadar). Bu şekilde N kaybı önlenir. Ahır gübresinin tek tek fidan çukurlarına verilmesi gerektiğinde her çukura konulacak toprağın  $1/3-1/4$  hacim ölçüsünde karıştırılması uygun olmaktadır.

Mineral gübreler saha üzerine verileceklerse N için  $100 \text{ m}^2$  toprak yüzeyine, 0.5 kg çeşitli azot gübresi verilir. Gübre 6 ay etkilidir.

Fosforlu gübreler kumlu topraklara  $100 \text{ m}^2$ 'ye 1-2 kg, killi topraklara ise  $100 \text{ m}^2$ 'ye 2-4 kg olarak verilir. Gübre 3-5 yıl etkilidir.

Potasyum gübrelemesinde kumlu topraklar için  $100 \text{ m}^2$ 'ye 2-8 kg, killi topraklar için 8-15 kg potasyum gübresi kullanılır. Gübre 5-10 yıl etkilidir (ÜRGENÇ 1990).

Ağaçlar ve diğer odunsu bitkiler için her bir ağacı göğüs yüksekliğindeki çapının her cm'si için 600 gr kompoze gübre verilmesi önerilir. Göğüs yüksekliği çapı 15 cm'den az olan küçük ağaçlarda 300 gr/cm kullanılır (ÜRGENÇ 1990).

### 3.6 Gübreleme Şekilleri

"**Temel gübreleme**" adı verilen gübreleme şekli toprak hazırlığı sırasında ve organik gübrelerle yapılır. "**Baş gübrelemesi**" ise kültür bakımı sırasında ve daha çok kimyasal gübreler kullanılarak uygulanır.

Gübre uygulama yöntemleri (ÜRGENÇ 1990):

1. Toprak yüzüne tam alan serpme (yüzeysel gübreleme)
2. Matkap, burgu, vs. ile toprağı delerek gübreleme
3. Toprağı karıştırma veya hendekleme yöntemi
4. Ağaca doğrudan enjekte etme suretiyle gübreleme
5. Yaprak gübrelemesi'dir.

#### 3.6.1 Toprak Yüzüne Tam Alan Serpme Yöntemi

Bu yöntem özellikle çim sahalarının ve genç ağaçların gübrenmesinde kullanılır. Azotlu gübreler için önerilir. Ancak ağaçların sığ kök yapmasına neden olur. Uygulama sırasında ağaç gövdesine 30 cm'den daha fazla yaklaşılmamalıdır.

#### 3.6.2 Matkap, Burgu, vs. ile Toprağı Delerek Gübreleme Yöntemi

Bu yöntemde çeşitli aletlerle açılan deliklerden gübre kuru veya sıvı halinde verilir. Gübrenin ağaçların kök zonuna indirilmesi gereklidir.

Gübreleme ağaç tepe izdüşümünden gövdeye doğru tepe tacı yarıçapının  $2/3$ 'ü genişlikte olmalı ve gövdeye yakın  $1/3$ 'ünde ise gübreleme yapılmamalıdır. Metrekareye 4-8 noktadan gübre verilmesi önerilir. Bu delikler 5-10 cm çapında, 30-60 cm derinlikte açılır.

#### 3.6.3 Toprağa Karıştırma veya Hendekleme Yöntemi

Özellikle fosfor ve potasyumlu gübreler belkürle karıştırılarak toprağa verilebilir. Ayrıca ağacın tepe tacı izdüşümünün dış hattı çevresinde ağacın altına doğru 60 cm genişlikte açılan hen-

değe gübre kompost ile karıştırılarak gömülür ve üzeri toprakla örtülür. Ancak bu şekilde gübreleme belli bir sahada yapılabilir, sahada çim varsa zarar görebilir ve sığ kökler zedelenebilir.

### 3.6.4 Ağaca Doğrudan Enjekte Etme Yöntemi

Bu yöntemde gübreleme için özel bir enjektör kullanılır. Özellikle demir noksanlığına karşı etkili bir yöntemdir. Gübre sıvı halde fungusitlerle beraber verilebilir.

### 3.6.5 Yaprak Gübrelemesi Yöntemi

Bu yöntemde gübre yapraklara püskürtülerek verilir. Etkisi oldukça hızlıdır. Genellikle 23-21-17 (N P K) karışık gübresi bazı mikroelementlerle zenginleştirilerek kullanılır. Vegetasyon döneminin başlangıcında uygulanması önerilir. Piyasada hazır olarak satılan yaprak gübrelere bulunmaktadır.

## KAYNAKLAR

- ÇEPEL, N., 1995: *Orman Ekolojisi. Dördüncü Baskı. İ.Ü. Yayın No. 3886, orman Fak. Yay. No. 433. ISBN 975-404-398-1. İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi, İstanbul 1995. XXI+536 s.*
- DÜNDAR, M., 1973: *Ankara Civarındaki Bazı Karaçam ve Sarıçam kültürlerinde Görülen Kurumalarla İğne Yapraklardaki Besin Maddeleri Konsantrasyon Seviyeleri Arasındaki İlişkiler. Ormançılık Araşt. Enst. Yayınları, Teknik Bülten Serisi No. 53, Cihan Matbaası Ankara 1973. VI+101 s+35 s tablo.*
- KACAR, B., 1977: *Bitki Besleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 637. Ders Kitabı: 200, Ankara Üniversitesi Basımevi-Ankara 1977, X-317 s.*
- KACAR, B., 1982: *Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No. 11, Ankara.*
- KANTARCI, M.D., 1987: *Toprak İlmii (Ders Kitabı). İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları İ.Ü. Yay. No. 3444, O.F. Yayın No. 387. Matbaa Teknisyenleri Basımevi İstanbul 1987, 370 s.*
- TÜRÜDÜ, Ö.A., 1993: *Bitki Beslenmesi ve Gübreleme Tekniği. Karadeniz Teknik Üniversitesi Rektörlüğü Meslek Yüksekokulları Serisi. Genel Yayın No. 171, M.Y.O. Yayın No. 13, K.T.Ü. Basımevi, Trabzon 1993.*
- T.Z.D.K., 1996: *Ticaret Gübrelereinin Faydaları, Kullanılma Usul ve Şekilleri. Türkiye Zirai Donatım Kurumu Yayını. APA Ofset Basımevi İstanbul 1996.*
- ÜLGEN, N.; YURTSEVER, N., 1984: *Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Toprak Su Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı Yayın No. 47, Rehber No. 8, 182 s.*
- ÜRGENÇ, S., 1990: *Genel Plantasyon ve Ağaçlandırma Tekniği (Arborikültür). İ.Ü. Yayın No. 3644, O.F. Yayın No. 407, İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi, İstanbul, 509 s.*
- YURTSEVER, N., 1987: *Ticaret Gübrelere ve Gübreleme Sorunları. T.O.K. Bakanlığı Dergisi, Sayı 15, s. 12-16, Ankara.*
- ZENGİN, M., 1991: *Bitki Beslenmesi Bakımından En Önemli Gübreler ve Kavakçılıkta Gübreleme. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enst. Derg. 1991/2, Seri No. 17, s. 47-80.*