

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
ORMAN FAKÜLTESİ  
DERGİSİ



## ORMAN FİDANLIĞI TOPRAKLARININ VERİMLİLİK STANDARTLARI VE VERİMLİLİĞE TESİR EDEN ÇEŞİTLİ FAKTÖRLERİN ISLAHI

Yazan

Doç. Dr. Faik GÜLÇUR

### A. Orman fidanlığı topraklarının verimlilik standartları:

Yurdumuzdaki orman sahasının korkunç bir sür'atle azalmakta olduğu hepimiz tarafından bilinen acı bir gerçektir. Orman azalmasının sebepleri ne olursa olsun ormansızlaşan sahaların yeniden ağaçlandırılmaları bizlere düşen görevlerin başında gelir. Ağaçlandırma faaliyetinin gayeye uygun bir şekilde realize edilmesi, her şeyden evvel, daimi veya muvakkat orman fidanlıklarının plânlı bir şekilde tesis ve rasyonel bir şekilde işletilmesini şart koşar. Orman fidanlıkları problemi halledilmeden evvel ağaçlandırma faaliyetinin müsbet bir şekilde ele alınamıyacağı bedihidir.

Fidanlık topraklarının verimlilik standartlarının bilinmesi ve verimliliğe tesir eden çeşitli faktörlerin kontrol altında bulundurulması, fidanlık işletmesinin muvafakiyetinde başta gelen âmillerden birisidir. Lüzumlu müdahale ve kontrolün layık ve hile yapılabilmesi için tecrübeli teknik elemana ihtiyaç vardır. Hangi şartlar altında nasıl bir müdahale yapılması lâzım geldiğine doğru bir şekilde karar verecek görgü ve bilgisi kifâyetli eleman mevcut değilse devamlı bir başarı sağlanamaz. Muvaffak olmuş gibi görünenlerde de tesadüflerin yardımcı olduğunu hatırdan uzak tutmamak lazımdır. Rasyonel bir işletmede işler elbetteki tesadüfe bırakılamaz; emek ve paramın yerine sarfedilmesi lâzımdır.

Her rasyonel işletmede bir işletme gayesi mevcuttur ve yapılan bütün çalışmalar bu gayenin gerçekleşmesini hedef tutar. Daimi bir orman fidanlığının gayesini, "dikim sahalarındaki yetişme muhiti şartlarına intibak kabiliyeti yüksek olan fidanları devamlı ve ekonomik olarak yetiştirmek" diye tarif edebiliriz. Bu gayeye erişmek birinci derecede fidanlık için yer seçiminde gösterilecek isabete bağlıdır. Müsait sahalarda tesis edilmiş fidanlıklarda bile istenilen evsafa devamlı fidan yetiştirebilmek için toprak verimliliğinin daima muayyen bir seviyede tutulmasına ihtiyaç vardır. Bu da ancak fidanlık toprağına gübre vermekle ve diğer lüzumlu müdahaleleri yapmakla sağlanabilir.

Eski devirlerde, fidanlıklarda gübre kullanılarak verimliliğin artırılmasına karşı bir cereyan vardı. Bu cereyan besin maddelerince fakir topraklar üzerinde verimli ormanların yetiştiği hakikatinin yanlış tefsir edilmesinden ileri geliyordu. Fakir topraklar üzerinde verim kabiliyeti yüksek ormanların nasıl yetiştiği meselesi daha yakından tedkik edilince ortaya çıkan hakikatler bu yanlış anlayışı bertaraf ede-

rek müteakip ilerlemelere yol açtı; ilk olarak, bu fakir topraklar üzerinde mevcut verimli ormanlardaki ağaçlar çok büyük bir toprak kitlesinden istifade ederler, İkinci olarak, bu ağaçlar topraktan almış oldukları mineral besin maddelerinin büyük bir kısmını yaprak dökümüyle tekrar toprağa iade ederler. Üçüncü olarak, bu ağaçların kökleri verimli olmayan toprak kısmını verimli hale koyarlar. Halbuki fidanlıklarda yetiştirilmekte olan fideler, fide yastıklarında çok sık olarak yetiştirilirler ve kökleri nâdir hallerde 30 cm. den daha derine gider. Diğer taraftan fideler, kökleriyle beraber topraktan söküldükleri için almış oldukları besin maddelerini birlikte götürürler. O halde fidanlıklarda toprağın başlangıçtaki verimlilik seviyesinin devamlı bir şekilde muhafazası için her sene fidelerin topraktan almış oldukları besin maddelerinin uygun gübreleme ile toprağa iadesi lâzımdır. Tecrübeler de orman fidanlığı topraklarında memnuniyet verici bir verimlilik seviyesinin muhafazası için toprağa gübre verilmesinin zaruri olduğunu ortaya koymuştur. Verilecek gübrenin cins ve miktarının tayini, başkabir deyimle toprağın verimlilik standartının ne olması lâzım geldiği meselesi daimi bir orman fidanlığı toprağına yapılacak müdahalelerin derece ve şümulünü tayin eden bir ölçü olacağından çok ehemmiyetlidir. Bu konuyu biraz daha yakından tedkik etmekte fayda vardır.

Tarla bitkilerinin mineral besin maddelerine olan ihtiyaçları umumiyetle saksı kültürlerine, yahut arazi üzerinde küçük sahalarda yapılan denemelere istinad eder. Bu metodların her ikisi de orman fidanlıklarında kullanılabilir ve bir çok fidanlık probleminin halledilmesinde yardımcı olur. Fakat bu metodlar muhtelif ağaç türlerinin talep etmiş oldukları verimlilik seviyesinin tayininde tamamiyle uygun değildir. Ziraatte büyük bir intibak kabiliyeti gösteren bu metodların fidanlıklardaki araştırmalara tamamiyle uymaması ziraat ve ormancılık arasındaki farktan ileri gelir. Çiftçi mahsulünü, ormancılığa nisbetle çok kısa bir süre içerisinde, ekseriyetle bir yılda, istihlak için yetiştirir ve yetiştirdiği mahsulün birinci derecede ağırlığı ve hacmiyle alâkalıdır. Fakat ormancı fidelerini istihlak için yetiştirmez. Onun için en mühim mesele yetiştirdiği fidelerin yetiştirme muhitinin hasım tesirleriyle parazit organizmalarla mücadele etme kabiliyetine sahip olmasıdır. O halde Baule ve Mitscherlich'in beyan etmiş oldukları ziraatin kantitatif ölçüsü, yani hacim ve ağırlık, fidanlıklardan elde edilen mahsule, yani fidelere, tatbik edilemez. Tatbik edildiği zaman ormancıyı feci sonuçlara sevk edebilir. Meselâ çok miktarda sun'î gübre tatbiki ile azami ağırlık ve boyda fideler elde edilse bile bu fideler sükkülent nesiclere, muvazeneli olmayan tepe - kök oranına ve kendilerinin bilhassa traşlama kesim ve yangın sahalarındaki yaşama kabiliyetlerini azaltan diğer istenilmeyen hasalara mâliktirler. Bu evsftaki fideleri dikmek, dikimin muvaffakiyetini çok azaltır. Bundan dolayı ormancılıkta fidelerin hacim ve ağırlığı, yetiştirme muhitine intibak kabiliyeti yanında çok tâli bir ehemmiyeti haizdir.

Ziraatte kullanılan hacim ve ağırlık esaslı orman fidanlıklarında yetiştirilen fidelere tatbik edilemeyeceğine göre fidanlık topraklarının verimlilik standartlarının ne olması lâzım geldiği sorusu kendiliğinden ortaya çıkar. Hilgrad 1906 yılında bu problemin halli için bir anahtar olarak, ağaç büyümesinde methaldar olan yetiştirme muhitinin kompleks şartlarının müşterek tesirlerini bir bütün halinde temsil eden yerli türlerin tabii olarak yetiştirmekte oldukları toprakların muayene edilmesi fikrini ileri sürdü. Bu fikri benimsiyenler tabii vejetasyon örtüsü taşıyan muhtelif toprakları kimyasal analizlere tâbi tuttular. Tabii tohum yastıklarındaki ortalama şartları temsil eden bu araştırma neticelerinin ortalamaları fidanlık topraklarının verimliliğinde standartlar olarak kabul edidier.

Ekseri hallerde toprak verimliliğinin arzu edilen optimuma getirilmesi sadece

sun'ü gübre tatbiki ile temin edilemez. Bu hususta ancak fidanlık topraklarının sistematik yıllık analizleri ve verimliliğe tesir eden faktörlerin tedrici olarak ayarlanmasıyla temin edilir. Bu zaruretlar dolayısıyla fidanlıklarda bu işle görevli olan ormancı hali hazırda kullanılan laboratuvar metodlarını, bu metodların hata ve sevaplarını bilmelidir. Kabili istifade besin maddeleri bahis konusu olduğu zaman bu bilgiye bilhassa ihtiyaç vardır. Fidanlık mühendisi bizzat toprak analizlerini yapmasa bile kendisine verilen analiz neticelerini kıymetlendirmek için yeter bilgiye sahip olmalıdır.

Yurdumuzdaki muhtelif ağaç türlerinin istekleri çeşitli olan fideleri için toprak verimlilik standartlarını gösteren rakamlar henüz mevcut değildir. Bir fikir vermek üzere S. A. Wild tarafından Amerika Birleşik Devletleri için hazırlanmış olan tablonun verilmesi uygun bulunmuştur (tablo 1).

**A derecesi:** En yüksek fidanlık toprağı verimliliğini temsil eder. Bu verimlilik derecesi mutlak olarak yapraklı ağaç ve bazı kireç istiyen koniferlerin toprak verimlilik derecesine tekabül eder. Bu gruba *Juglans regia*, *Caria Illinoisensis*, *Fraxinus Americana*, *Quercus alba*, *Liriodendron tulipifera*, *Acer saccharum*, *Tilia Spp.*, *Thuja occidentalis* gibi türler dahildir.

**B derecesi:** Mutavassıt fakat devamlı toprak verimliliğini temsil eder. Koniferlerin ekserisi ve bazı yapraklı ağaç türleri için uygun bir verimliliktir. Bu gruba *Picea glauca*, *Pinus strobus*, *Pseudotsuga meniesii*, *Betula alleghaniensis*, *Quercus rubra*, *Populus grandidentata*, *Prunus sertina*, *Sorbus Americana*, *Crategus Spp.* gibi türler dahildir.

**C derecesi:** Düşük ve gayrı müstakar toprak verimliliğini temsil eder. Bu verimlilik derecesi *Pinus banksiana*, *Pinus Virginiana* ve *Pinus silvestris* gibi öncü çam türleri ve istekleri çok düşük olan diğer türler için mucibi memnuniyettir.

Hali hazırda toprakta bitkilerin istifadesine arzedilmiş durumda olan mineral besin maddelelerinin bitkiler tarafından alınan kesrini tayine elverişli bir metod mevcut değildir. Zira, kabili istifade besin miktarının tayini için laboratuvarda toprağın tâbi tutulduğu muameleler kök kıllarının yahut mikoriza misellerinin kompleks biyolojik mekanizmaları için tekrar edilemez. Bu itibarla bir elementin kritik seviyesini gösteren analiz, meselâ dekarda 1 Kg. fosfor veya 5 Kg. potasyum, şayanı itimat olduğu gibi olmayabilir. Bu husus bilhassa topraktaki güç çözünür organik ve inorganik bileşimlerden besin maddeleri almağa kabiliyetli ağaçlar ve diğer odunlu bitkiler bahis konusu olduğu zaman doğrudur. Diğer taraftan, muayyen konsantrasyondaki çözeltilerle topraktan ekstrakte edilen mineral besin maddeleri miktarları muayyen bir seviyede olduğu zaman bitkilerin o besin maddelerinin yokluğunu artık hissetmediklerini uzun ve iknâ edici tecrübeler göstermiştir. Böylece, bir fidanlık toprağı analizi dekarda 5 Kg. kabili istifade fosfor ve 20 Kg. kabili istifade potasyumun mevcudiyetini gösteriyorsa çam fidelerinin müteakip tenebbüt mevsiminde bu elementlerin yokluğunu hissetmeyeceklerine dair hemen mutlak bir emniyet mevcuttur.

Fidanlık topraklarının amanejmanında toprak analizlerinin en büyük değeri bu analizlerin tabii tohum yastıklarında yahut fidanlık yastıklarında mevcut mineral besin maddeleri için bir müş'ir olarak kullanılma kabiliyetlerine istinad eder.

TABLO : 1

Çeşitli ağaç türleri fideleri için fidanlık torağının verimlilik standartları(\*)

Toprak verimlilik derecesi	Toprak reaksiyonu kademeleri	Mücadele kapasitesi	Total N %	Kabili istifade $P_2O_5$	Kabili istifade $K_2O$	Kabili mücadele Ca	Kabili mücadele Mg
	(pH)			(Kg/Hektar)		(m.e./100 gr. toprak)	
A	5.5-7.3	10.0	0.20	111.89	279.28	5.0	2.0
B	5.0-6.0	7.0	0.12	78.32	233.78	2.5	1.0
C	4.8-5.5	4.0	0.07	27.97	111.89	1.5	0.5

(\*) Acre'da pound olarak verilen değerler hektarda kilogram'a çevrilmiştir.

Bâkir orman topraklarının toprak analizlerinde esas olarak kullanılmasının diğer çok büyük bir üstünlüğü daha vardır. Hali hazırda bütün dünyada, hattâ aynı bir memlekette bile kabili istifade mineral besin maddelerinin tayininde yeknesak bir usul mevcut değildir. Muhtelif laboratuvarlarda kabili istifade mineral besin maddelerinin topraktan ekstraksiyonu için terkip ve konsantrasyonları farklı çözümlen kullanılması neticelerin %200 - %300 farklı olmasına sebebiyet verdiği gibi onların mukayese edilme imkânlarını da azaltır. Bununla beraber kullanılan analitik usul bâkir toprakların muayyen verimlilik kademelerine göre ayarlanırsa tayinlerin neticeleri umumiyetle pratik mânalarını muhafaza ederler.

Hilgard'ın fikri toprak analizlerini spekülasyon alanından çıkarmış ve onları geniş pratik faydalar sağlayan birer vasıta haline sokmuştur.

### B. Fidanlık topraklarında verimliliğe tesir eden faktörlerin ıslahı:

Yeter sayıda toprak numunesinin analizi fidanlık toprağının verimliliğinin tayininde ilk merhaledir. Topoğrafya toprak ve fidanlıkta mevcut fidan sayısının dikte ettiği şartlara tâbi olarak 15 hektarlık bir fidanlık sahasından 20-60 mümessil yerden toprak numunesi alınmalıdır. Toprak numüneleri boyu 1,5 m. çapı 2 cm. olan çelik bir toprak sondasıyla alınır. Her mümessil toprak numunesi 1 m<sup>2</sup> den alınacak 8 toprak numunesinin birleştirilmesinden meydana gelir. Numüneler son da ile 15 cm. derinlikten alınır. Numünelerin geniş sahalara dağıtılarak alınması uygun olmaz. Zira, geniş sahalara dağıtılarak alınan numünelerde fidanlık sahasındaki ekstrem toprak farkları ortadan kalkar ve bu ortalama numüne hakikatte mevcut olmayan bir toprağı temsil eder. Mümessil toprak numunelerinin fidanlığın neresinden alındığını gösterir bir harita yahut plânın bulunması lüzumludur. Mümessil toprak numüneleri alınırken umumî toprak şartlarına evvelce yapılmış gübrelemele-re, biyotik muaemlelere, fidelerin tabiatı ve kalitesine ve mahallinde tesbit edilen diğer karakteristiklere ait bilgi mutlaka kaydedilmelidir. Bazı ahvalde toprak numüneleri alınırken buna mütemmim olarak fidelerden de numuneler alınır. Bu suretle, lüzumu halinde bu fidelerin gerekli aksamı analize tâbi tutularak, toprak analizlerinden elde edilen bilgiler tamamlanır.

Toprak numunesi alınırken muhtelif mümessil sahalara ait numunelerin biri birine karışmaması için lüzumlu tedbirler evvelden alınmalıdır. Bundan başka, bir mümessil sahadan toprak numunesi alma işi sona erince, ikinci mümessil sahaya geçmeden evvel toprak sondası iyice temizlenmelidir. Toprak numunesi alınırken yapılan hata hiç bir şekilde tamir edilemez ve bu çeşit numunelere istinad eden analiz neticeleri toprağı yapılacak müdahaleleri çok yanlış istikametlere sevk edebilir.

1 — **Toprak reaksiyonunun ıslahı** : Toprağın asitleştirilmesi toprağı asit turb, kükürt, sülfat asidi, alüminyum sülfat gibi maddelerin veya amonyum sülfat ve amonyum nitrat gibi asitlik meydana getiren sun'î gübrelerin ilâvesiyle olur. Asitliğin azaltılması ise kireç, odun külü, bazlarca zengin organik artıklar, yahut alkallenik meydana getiren sodyum nitrat gibi sun'î gübrelerin tatbiki ile olur.

Toprak reaksiyonunun düşürülüp yükseltilmesinde toprağın pH değerinin yanında kolloid muhtevasının, baz mübadele kapasitesinin bilinmesine ihtiyaç vardır. Toprağın total alkallenliğini, total asitliğini ve nötrleşme kapasitesini tayin, toprak reaksiyonunun ayarlanmasında kullanılacak olan materyelin cins ve miktarını tayini kolaylaştırır. Bununla beraber bir çok hallerde bu maddelerin ne mertebe tatbik edi-

leceği arazide ufak tecrübe sahalarında, yahut saksılara konmuş toprak nümunele-  
rinde yapılacak denemelerle bulunur.

Toprak reaksiyonunun mutedil şekilde değişmesi uygun tampon ve gübreleme  
materyalinin kullanılmasıyla temin edilir. Toprak reaksiyonunun radikal değişmesi  
kireç, kükürt, alüminyum sülfat ve sülfat asidi kullanılmakla sağlanır.

Memleketimizde mevcut orman fidanlıklarının çoğunda toprak reaksiyonu alka-  
lidir. Bu itibarla karşılaşılan problem toprak reaksiyonunun nasıl azaltılacağıdır.  
Toprak reaksiyonunun kükürt kullanılarak nasıl düşürüleceğini bir misalle izah ede-  
lim, bunun için aşağıdaki malûmata ihtiyaç vardır:1.

- Toprağın zahiri özgül ağırlığı (bulk density); misalimizde 1,4
- Hangi derinliğe kadar reaksiyonun değiştirileceği; misalimizde 15 Cm.
- 15 cm. kalınlığındaki toprak diliminin dekadaki ağırlığı; misalimizde  
21000 Kg. (\*)
- Hali hazırdaki aktüel asitlik pH değeri; misalimizde 6,5 pH.
- Toprağın mübadele kapasitesi; misalimizde 30 miliekivalan/100 gr. toprak.
- 6,5 pH daki baz doygunluğu; misalimizde % 89.
- Arzu edilen pH değeri; misalimizde 5,0 pH.
- 5,0 pH daki baz doygunluğu; misalimizde % 68.

Yukarıdaki malûmat bize toprağın baz doygunluğunun % 89 dan % 68 e indiri-  
lilmek istendiğini göstermektedir. Bu hale göre toprağın baz doygunluğunun %21  
(%89 — % 68 = % 21) nisbetinde azaltılması isteniyor demektir. 6,5 pH daki baz  
doygunluğu, yani 30 miliekivalan, % 100 baz doygunluğuna tekabül ederse % 21 baz  
doygunluğu 6,3 miliekivalan ( $30 \times 21 : 100 = 6,3$ ) eder. Elementel kükürtün atom  
ağırlığı 32, birleşme değeri 2 olduğuna göre ekivalanı  $32 : 2 = 16$  gramdır. Hesaplar  
miliekivalana (ekivalanın binde birine) göre yapıldığından 0,016 gr. kükürtün 1 mi-  
liekivalan'a tekabül ettiği hatırlanmalıdır. Netice aşağıda olduğu gibi hesaplanır:

Verilen malûmattan anlaşılacağı üzere 100 gr. toprağı 6,5 pH dan 5,0 pH ya  
indirmek için 6,3 miliekivalan kükürte ihtiyaç vardır. 1 Kg. toprak için ise 63 milie-  
kivalan kükürt lazımdır. 63 miliekivalan kükürt ise 1,008 gram ( $63 \times 0,016 = 1,008$   
gr.) kükürte tekabül eder. 1 dekada 21000 Kg. toprak mevcut olduğuna göre 1 de-  
karlık saha için lüzumlu kükürt miktarı 211680 gr. ( $1,008 \times 210000 = 211680$  gr.)  
veya 211,680 Kg. dir.

Bu misal aynı zamanda orman fidanlıkları için yer seçiminin ne büyük bir önem  
taşıdığını sarih olarak göstermektedir. Zira, fidanlık toprağının ıslahı için sarfedile-  
cek para bidayette tahmin edilen miktarın ekseriya çok üstüne çıkmaktadır.

2 — **Toprağın mübadele kapasitesinin ıslahı** : Toprağın mübadele kapasitesini  
yükseltmek için toprağa ham humus, turp veya ayrışmaya başlamış organik artıklar  
(kompost, ahır gübresi) yahut kil ilâvesi lazımdır. Mübadele kapasitesi yüksek  
organik artıklar mahalli iklim şartlarına göre kısa veya uzun bir süre sonra ayrışıp  
kaybolacaklarından devamlılık vasfına sahip değildirler. Halbuki yeter miktarda kil

1 Thomson, L. M., "Soil and Soil Fertility", Second edition, McGraw-Hill Book Company, Inc. New York S: 192.

(\*) 15 cm. kalınlığındaki bir toprak diliminin m2 deki hacmi 150 litredir. Bunu toprağın zahiri özgül ağırlığı  
olan 1,4 ile çarparsak metre karedeki toprak ağırlığını buluruz. Bu da  $150 \times 1,4 = 210$  Kg. eder. 1 dekada 1000 metre  
kare bulunduğuna göre dekadaki toprak ağırlığı:  $210 \times 1000 = 210000$  Kg. olur.

İlâvesi toprağın mübadele kapasitesinin devamlı olarak yüksek tutulmasını temin eder. Burada yalnız bir noktanın büyük bir önemi vardır. O da mübadele kapasitesi yüksek ve uygun reaksiyonda olan kil yataklarının mevcut olmasıdır. Şayet mübadele kapasitesi düşük olan kaolinit gurubundaki kil minerallerini ihtiva eden yataklardan temin edilecek kil ilâve edilecek olursa hem istenilen maksat hasıl olmaz, hem de fidan yetiştirmekte çok ehemmiyetli olan toprağın fizik vasıfları bozulmuş olur. Mübadele kapasitesi yüksek olan uygun reaksiyondaki kil yataklarının memleketimizin nerelerinde bulunduğu henüz sarahatle bilinmemektedir. Esasen böyle kil yatakları nadir olarak mevcuttur. Bu itibarla, lüzumu halinde kil yerine yukarıda bahis konusu edilen organik artıklardan birisinin kullanılması şayanı tavsiyedir.

S. A. Wild (2, s: 362) toprağa ilâve edilecek turp miktarının tayini için bir formül vermiştir. Bu formülü verilmiş olan misalle birlikte izah edelim. Formül:

$$(I) \quad M = \frac{S(d-a)}{m} \quad \text{dir. Burada}$$

M = İlâve edilecek olan turp miktarı Kg. olarak.

S = Dekarda kök taşıyan toprak tabakasının ağırlığı; misalimizde 420000 Kg. 1.

d = Toprağın arzu edilen mübadele kapasitesi; misalimizde 100 gr. toprak için 10 miliekivalan.

a = Toprağın hali hazırdaki mübadele kapasitesi; misalimizde 100 gr. toprak için 7 miliekivalan.

m = İlâve edilecek turp'un mübadele kapasitesi; misalimizde 100 gr. turp için 120 miliekivalan

Bu değerleri formülde yerine koyarsak:

$$M = \frac{420000(10-7)}{120} = \frac{420000 \times 3}{120} = \frac{12600}{12} = 10500 \text{ Kg.}$$

Bu misale göre mübadele kapasitesi 7 miliekivalan olan bir fidanlık toprağının mübadele kapasitesi 10 miliekivalana çıkarılmak istenirse, mübadele kapasitesi 120 miliekivalan olan turptan beher dekarda kök taşıyan 30 cm. kalınlığındaki bir toprak dilimi için 10500 Kg. a ihtiyaç vardır.

**3 — Toprağın azot muhtevasının artırılması :** Toprağın mübadele kapasitesini arttırmak için toprağa ilâve edilen organik artıklar toprağın azot muhtevasını umumiyetle arzu edilen seviyeye yükseltirler. Azotun toprakta istenilen seviyeye çıkarılması için lüzumlu turp miktarının hesaplanması formül (I) e göre yapılır (2, s: 362-363). Bunu verilmiş olan misalle izah edelim:

1 Zahirî özgül ağırlığı 1,4 olan bir balçık toprağında kök taşıyan toprak tabakasının kalınlığı 30 cm. ise bu kalınlıktaki bir toprak tabakasının dekadaki ağırlığı  $300 \times 1,4 \times 1000 = 420000$  Kg. dir.



M = İlâve edilecek turb miktarı Kg. olarak.

S = Dekarda kök taşıyan toprak tabakasının ağırlığı; evvelki misalimizde olduğu gibi 420000 Kg.

$\bar{d}$  = Toprağın arzu edilen azot muhtevası; misalimizde % 0,12.

a = Toprağın hali hazırdaki azot muhtevası; misalimizde % 0,07.

m = İlâve edilecek turbdaki total azot miktarı; misalimizde % 2,5.

Bu değerleri formül (I) de yerine koyarsak:

$$M = \frac{420000(0,12-0,07)}{2,5} = \frac{420000 \times 0,05}{2,5} = \frac{21000}{2,5} = 8400 \text{ Kg.}$$

Bu misale göre total azot muhtevası % 0,07 olan bir toprağın total azot muhtevasını % 0,12 ye çıkarmak istersek total azot muhtevası % 2,5 olan turbdan, beher dekarda kök taşıyan 30 cm. kalınlığındaki bir toprak dilimi için 8400 kg. turba ihtiyaç vardır.

4 — **Kabili istifade azot eksikliğinin ıslahı** : İyi havalandırılan toprak şartlarında yeter miktarda organik madde verildiği hallerde mikro organizmalar azotlu organik bileşimlerdeki azotu amonyak ve nitrat haline çevirerek toprağın kabili istifade azot muhtevasını meydana getirirler. Mikro organizma faaliyeti neticesinde umumiyetle total azotun % 1 i nitrat yahut amonyak haline geçer. Şayet toprak analizleri % 0,2 total azotun mevcudiyetini gösteriyorsa bu miktar dekarda 4,5 - 5,0 Kg. azota tekabül eder. Bu şartlar altında çözünür azot gübresi ilâvesine lüzum yoktur. Bununla beraber çoğu defa toprak mikro organizmaları tarafından serbest hale geçirilen kabili istifade azot miktarı tohum yastıklarının çok sıkı bir şekilde fideler tarafından kaplanmış olmasından, mevcut organik artıkların C/N oranının yüksek oluşundan, yağmur yahut sun'î sulama neticesinde vaki olan intansif yıkanmadan, yahut mikro organizmaların faaliyetlerinin her hangi bir sebeple tam olmamasından dolayı yeter halde değildir. Mikro organizmaların faaliyetlerinin azalması yabancı otlarla yahut zararlı böceklerin mücadelesi için yastıkların kimyevi maddelerle tatbik edilen fidanlıklarda bilhassa beklenir. Bu gibi ahvalde kabili istifade azot muhtevası amonyak yahut nitrat halindeki sun'î gübre ilâvesiyle artırılmalıdır.

Tatbik edilecek sun'î azot gübrelerinin miktarlarını tam olarak tayine yarayan basit bir metod mevcut değildir. Zira bu husus çok çeşitli faktörlere tabidir. Azot eksikliği yaprakların veya ibrelerin renklerini değiştirmesiyle kendisini gösterir. Bu suretle sun'î azot gübrelerinin tatbikini fidelerin görünüşü dikte eder. Azot gübrelemesinde iyi bir kaide, çok miktarda gübre yerine az miktarda gübre tatbikidir. Azot noksanlığı ikinci bir gübreleme ile düzeltilebilir. Fazla miktarda azotlu gübre tatbiki fidelerin mukavemetini azaltır.

Bakir orman topraklarının analizleri ve fidanlıklar tecrübeleri iyi ve muvazeneli fide yetiştirmek için mineral besin maddeleri miktarının 1-2-5 tertibinde, kuvvetli fide yetiştirmek isteniyorsa 1-3-5 tertibinde olacağını göstermiştir. Bunun manası şudur: Toprakta dekar başına 9 Kg. kabili istifade  $P_2O_5$ , 22 Kg. kabili istifade  $K_2O$  ve bir tatbikte azami 4,5 Kg. elementer azot, yahut 22 Kg. % 20 lik amonyum sülfat

veya buna ekivalan miktarda diğer azot gübreleri bulunmalıdır. Dekarda 7 Kg. dan fazla elementer azot tatbiki ancak nadir hallerde uygundur.

5 — **Fosfor noksanlığının ıslahı:** Kabili istifade fosfor noksanlığı toprağa fosfat gübrelere verilmesiyle giderilir. Meselâ toprak analizleri 3 Kg. kabili istifade fosfor penta oksid ( $P_2O_5$ ) in mevcudiyetini gösteriyorsa ve bu miktarın dekarda 9 Kg. a çıkarılması arzu ediliyorsa aradaki fark olan 6 Kg. ın 30 Kg. % 20 lik süperfosfat tatbikiyle temin edilmesi lâzımdır.

6 — **Potasyum noksanlığının ıslahı :** Kabili istifade potas ( $K_2O$ ) noksanlığı fosfor metodunda olduğu gibi giderilir. Meselâ toprak dekarda 11 Kg. kabili istifade potas ihtiva ediyor ve bu miktar 22 Kg. a çıkarılmak isteniyorsa noksan kalan 11 Kg. fark 22 Kg. % 50 lik  $K_2SO_4$  veya  $KCl$  ile giderilebilir.

7 — **Kalsiyum ve mağnezyum noksanlığının giderilmesi :** Kritik olarak düşük mağnezyum ve bilhassa kalsiyum nadiren şiddetli asit tabiatındaki fidanlık topraklarında görülür. Ekseri ahvalde bu elementlerin noksanlığı bazlarca zengin organik maddelerin ilâvesiyle giderilir. Yüksek baz muhtevası olan turp yahut ölü örtünün reaksiyon itibariyle mecburen alkalemi olması icab etmez; ve bu itibarla onların fidanlık toprağına ilâvesi toprak reaksiyonunu kritik seviyenin üstüne çıkarmaz, dolayısıyla mantar hastalıkları tehlikesini arttırmaz. Muayyen sınırlar içerisinde düşük dereceli fosfor gübrelere ve mağnezyum sülfat veya potasyum mağnezyum sülfat ilâvesi mağnezyum ve kalsiyum noksanlığını telâfi edebilir. Ekstrem hallerde bu maddelerin azlığı dolemitik kireç taşlarının tatbiki ile giderilmelidir.

#### L İ T E R A T Ü R

- 1 — T h o m s o n, L. M., 1957, "Soils and Soil Fertility", second edition, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York (s: 192).
- 2 — W i l d, S. A., 1958, "Forest soils, their properties and relation to silviculture", the Ronald Company, New York, (s: 357-378).