

Országos Erdészeti Főigazgatóság

ERDÉSZETI TERMŐHELYVIZSGÁLAT MÓDSZEREI

Összeállította:

Járó Zoltán ERTI tud.kutató

*Gyakorlati erdőművelők részére
Kézirat gyanánt*



1960



OEE Könyvtár
Áll.Ell. 2020

Országos Erdészeti Egyesület Wagner Károly Erdészeti Szakkönyvtár	
Leltári szám:	183/2017
Csoport szám:	I.
Raktári jelzet:	S. V. III.

Országos Erdészeti Főigazgatóság

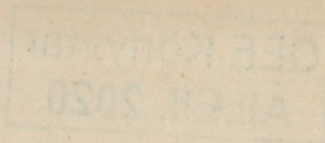
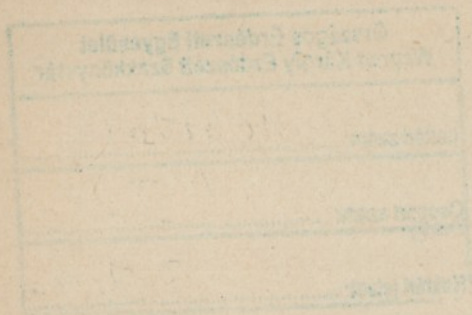
ERDÉSZETI TERMŐHELYVIZSGÁLAT
MÓDSZEREI

Összeállította: Járó Zoltán ERTI tud. kutató

Gyakorlati erdőművelők részére

Kézirat gyanánt

1960.



B e v e z e t é s

A talajvizsgálat célja a termőhely egyik tényezőjének, a talajnak minél tökéletesebb megismerése. Az erdészek mindig a termőhellyel, termőhelyi tényezőkkel foglalkoznak, nem csupán a talajjal, mert a fának talajigényükön kívül éghajlati követelményeik is vannak, sőt a hidrológiai viszonyokkal szemben sem közömbösek.

A termőhelyivizsgálat célja elsősorban a helyes fajmegválasztás, de a korszerű erdőművelés, sőt az erdőhasználat sem képzelhető el megfelelő termőhelyi ismeretek nélkül. Mégis a fajmegválasztás kívánja meg legsürgetőbben a termőhelyfeltárás keretében a részletes talajvizsgálatot. Ma már elfogadott tétel, hogy minden termőhelyre az ott legtöbb és legjobb faanyagot szolgáltató fafajokat kell telepíteni. Ennek elérése céljából két követelményt kell kielégíteni: egyrészt meg kell állapítani a termőhely adottságait, másrészt ismerni kell a fafajok termőhelyi igényét. Ezekhez szorosan kapcsolódik a mindenkori gazdasági követelmény.

A termőhely három legfontosabb tényezője az éghajlat, a talaj és a hidrológiai viszonyok. Ebben a vizsgálati módszer leírásban a talajvizsgálatok ismertetésére kerül sor, de a másik két tényező fontosságát is hangsúlyozni kell. Az erdőre mindig mind a három hat és fontossági sorrendjük is változó. Mindig összehatásuk érvényesül és közöttük olymértékű a kölcsönhatás, hogy egymást részben helyettesíteni is tudják. Ennek megfelelően mindhárom termőhelyi tényező összehatásának figyelembevételével kell levonni következtetéseinket. A szoros kapcsolat ellenére mégis külön-külön tárgyaljuk, vizsgáljuk a talaj, éghajlat és hidrológiai tulajdonságokat, mert csak így válik munkánk módszeressé, következetessé és konkréttá.

Az éghajlat részletes felvételére, értékelésére nem térhetünk ki, egyrészt mert aránylag kisebb hibák okozója, másrészt mert nem ez a feladatunk. Egy általános tételt azonban szemelőtt kell tartani. Az éghajlati tényezők /makro- és mezoklima/ döntik el valamely fafaj elterjedési lehetőségét és ezen belül a talaj határozza meg a fafaj fejlődését, azaz a fatömeggyarapodást. Ez a törvény egyes fafajoknál, amelyeknek klíma és

talajigénye nagyon tág - areája optimumában van hazánk - nem tűnik egyértelműnek, de csak azért, mert a hazai adottságok nem jelentenek számára szélsőséget. Ilyen például az erdeifenyő, ellenben a közép-európai bükk és gyertyán világosan bizonyítja a törvényt. Az éghajlati hatások értékelésében igen nagy segítséget jelentenek számunkra a táji elkülönítések. Ezek mai tudásunk szerint a hasonló termőhelyi tényezőket elsősorban az éghajlati hatásokat veszik figyelembe. Természetesen mint minden, a tájak elhatárolása is alá van vetve a fejlődés törvényének, tudásunk gyarapodásával, ismereteink növekedésével ezek is változni fognak. A táj határokon belül az éghajlati hatásokat, közülük a legfontosabbat a relatív páratartalmat a domborzat, kitettség és hajlásszög felvételével megfelelően figyelembe lehet venni. A termőhely felvételi lap tárgyalásánál erre még kitérünk.

A termőhely el nem hagyagolható tényezője a hidrológiai viszonya. Ezen azokat a vizeket értjük, amelyek nem a talajkolloid és szerkezeti adottságaiból adódnak, nem közvetlenül a csapadékból származnak, hanem valamilyen más oknak köszönik létüket. Ilyen pl. a talajviz, a felületi összefutó vizek, a hullámterek vízjárása, vagy a pseudoglejes talajok vizpangása. A hidrológiai adottságok is többé-kevésbé tájhoz kötöttek. Pl. a talajviznek legnagyobb jelentősége a Duna-Tisza közti homokháton van, az összefutó vizek a Nagykun-Hajdúhátra és a Kőrös-vidékre jellemzőek. Természetesen ez sem kizárólagos, hisz minden réti és láp talajra jellemző a magas talajviz, bármely tájban fordul elő. A víz viszonyokat is feltünteti a termőhely felvételi lap a talajviz mélysége és a domborzat leírása rovatban.

Ebbe a módszer leírásban a legváltozatosabb termőhelyi tényező a talaj vizsgálatának helyszini és legegyszerűbb alapvizsgálati leírását ismertetjük. Hazai viszonyaink között és erdőgazdálkodási vonatkozásban a talaj vizgazdálkodása a döntő, de a kémiai tulajdonságai sem hanyagolhatók el. A termőhely értékeléshez szükséges talaj tulajdonságok megismeréséhez az esetek 70 %-ában elegendő a lelkiismeretes és alapos helyszini vizsgálat. További 20 % megítélésénél az erdőgazdasági kézi talajlaboratóriumainak egyszerű alapvizsgálataira van szükség. A fennmaradó 10 %-ban olyan talajszelvények vagy rétegek kerülnek, amelyeknél csak bázis, tápanyag hiánybetegségek vizsgálata alapján lehet megnyugtató szakvéleményt mondani. Ennek a feladatnak

elvégzésére az erdővédelmi állomások jelenleg fejlődésben lévő, nagyobb felszerelésű laboratoriumai hivatottak.

Általános érvényű szabály, ha valaki termőhely értékeléssel kíván foglalkozni, akkor elengedhetetlen, hogy összehasonlító anyag álljon rendelkezésére. Ennek megismeréséhez egy-egy tájon belül legalább 40-50 állomány és a hozzá tartozó termőhely együttes vizsgálatát kell elvégezni. A felvételre kerülő állományokat úgy kell kiválasztani, hogy a tájra jellemző fafaj összetételű jó közepes és rossz fejlődésű, különböző erdőtipusban végezzük a vizsgálatokat. A részletekről később lesz szó. Itt csak azt kell hangsúlyozni, hogy a fenti összehasonlító anyag olyan adatokat juttat a termőhely vizsgáló birtokába, amely lehetővé teszi a tájon belül az erdőtlen területeken, a rontott erdők átalakításánál a biztonságos tervezést.

Helyszíni termőhelyvizsgálat.

A termőhely felvételi hely kijelölése a helyes vizsgálat alapja. Az új erdősitendő területen a hely adott, de ezen belül eltérő részeket magunknak kell kiválasztani. A dombos terepen a dombtető oldal és völgy egyaránt szerepeljen a felvételen, mert még az alföldi homokbuckáknál is nagyjelentőségű a terepalakulat okozta eltérés. A látszólag teljesen sík terepen is vannak 10-20 cm-es szintkülönbségek, amelyek a laposabb részek jobb vizellátást biztosítják és itt legtöbbször a termőhely kedvezőbb, amit a természetes növényzet gyakran nagyon jól mutat. Nagyon jó példa erre a szikesek növénytakarás szerinti osztályozása. A fátlan, különösen mezőgazdaságilag művelt területen ne sajnáljuk a talajvizsgáló gödrök sűrítését. A mezőgazdasági művelés, szántás, trágyázás kedvezőbb benyomást keltő feltalajt hoz létre. A fák gyökerei azonban nemcsak a feltalajban helyezkednek el. Igen gyakori, hogy a szántás okozta erózió dombos terepen olymértékű volt, hogy a lágy alapközetig lepusztult a termőréteg. A másodlagosan humuszosodott feltalaj megfelelő trágyázás esetén biztosította az igénytelenebb mezőgazdasági növény elfogadható termését, de a fák számára nem elegendő, legfeljebb pionir fajokot ültethetünk. Kérdés hány talajszelvényt ásassunk hektáronként és hányat vizsgáljunk meg részletesen. Általános érvényű számot megadni nem lehet, mert van eset mikor hektáronként 5-8 sem elegendő, máskor helyes következtetést vonhatunk le akkor is, ha 2-5 hektáronként csak egyet készítettünk. Minél több a gödör annál biztosabb a következtetésünk. Nem szükséges valamennyit részletesen megvizsgálni. Némi gyakorlat után az azonosítás, a tipikus szelvények kiválasztása és az értékelés gyorsan megy.

A természetes lágyszáru növényzettel borított területeken a talajjelző növények, méginkább a növénytakarások nagy segítséget nyújtanak. A szikes legelőkön, bolygatatlan homokbuckás terepen az ismert növénytakarások kijelölik az eltérő termőhelyek határát, azonban ebben az esetben is ajánlatos minden típust néhány szelvénnel feltárni. Ez biztonságot nyújt és összehasonlítható adatgyűjtésre is nagyon alkalmas, de hangsúlyozni

kell mindig a tájon belül gyűjtsük anyagunkat. Már a rontott erdőkben, elhanyagolt vágásokban a növényzet utmutatása nem egyértelmű és világos, csak nagyobb gyakorlattal rendelkező erdőtipológusnak szeme ismeri fel az eredeti termőhelyet jelző növényeket. Ezeken a területeken, valamint a származék és kultur erdőtipusokban ajánlatos a talaj, illetve termőhely vizsgálattal tájékozódni a teendőkre vonatkozóan. Általában mindenütt, ahol bármilyen fás növényzet található annak fajmegoszlását, növekedését vegyük figyelembe. Ugyanezt mondhatjuk a lágyszáruakról, mert ezek is mindenkor a termőhely pillanatnyi /aktuális/ állapotára jellemzőek, azonban bennünket nemcsak a pillanatnyi adottságok érdekelnek, hanem a választott fafaj egész tenyészidejére vonatkozó /potenciális/ lehetőségek, amire a részletes termőhelyfeltárás ad tájékoztatást.

Külön kell foglalkozni az összehasonlító adatgyűjtés célját szolgáló termőhelyfelvételekkel. A kiválasztást mindig az irányítja, hogy a tájra jellemző típusokat vizsgáljuk. Az elsődleges szempont az állomány összetétele és növekedés legyen. A természetes, kultur és származék típusok egyaránt szerepeljenek. Mindig legalább középkoru, vagy idősebb állományokat válasszunk. A termőhely felvétel mindig állomány szerkezet vizsgálattal, állomány felvétellel együtt történjen. A termőhely felvételi lapon ehhez is megfelelő rovatok szerepelnek. A kiértékelt felvételi adatok rendszerezése lehetőséget ad az általánosabb következtetések levonására is. A már említett tájankint 40-50 talajszelvény és hozzá tartozó állomány egységes feldolgozása a tájak értékelésében, a fafajok termőhelyi igényének megállapításában nyújt országos viszonylatban is segítséget.

Minden termőhely felvételünket meg kell, hogy előzze a tájékozódás. Ennek legfontosabb segédeszköze az üzemterv és az üzemtervi térkép. A kérdéses terület részletes erdőleírása és az esetleges előírások feltétlenül irányadók. Kizárólag nem támaszkodhatunk rájuk addig, míg az erdőrészleteket nem termőhelytérképezés alapján jelöljük ki. Ha üzemtervi térkép nincs, akkor kataszteri térkép beszerzése ajánlatos. A rétegvonalas 50.000-es és 25.000-es térkép, ha rendelkezésre áll, akkor igen jelentős segítséget nyújt. A Kreybig-féle talajtérképek, bár az erdőket nem tartalmazzák, a mellette lévő területek adataival mégis hasznosíthatók.

Az állomány és termőhely összefüggésének vizsgálatában

elsősorban, de minden más esetben is előnyös, ha a vizsgált területre jellemző éghajlati adatokat beszerezzük/csapadék, hőmérséklet átlagok, szélsőségek, relatív páratartalom napi átlagai/. Az Országos Meteorológiai Intézet évkönyveiből gyűjtsük ki minél hosszabb időre a legközelebbi meteorológiai állomás megfigyeléseit. Ha ez a felvétel helyétől távol van, vagy arra nem jellemző, akkor két vagy több szomszédos állomás adatait, a szokásos közbeiktatással /interpolálással/ kell értékelni. Ugyanigy egészítjük ki az egyes állomások hiányos adatait is.

Az ország egész területéről rendelkezünk részletes földtani térképekkel. Felhasználásuk az alapkőzet megállapításához hasznos és a várható talajtipusról is tájékozódhatunk, mert a hazai viszonyok közt az alapkőzet talajtipus hatása nagymérvű. A földtani térkép és a Kreybig-féle 25.000-es talajtérkép adatai természetesen csak tájékoztatók és konkrét esetekben a termőhely felvétel talajvizsgálatai részét nem pótolhatják. A növényföldrajzi térképezés folyamatban van és elsősorban a természetes növényzettel borított részeket, erdőket, réteket, legelőket dolgozzák fel. Ezeket is nagyon jól tudjuk hasznosítani, tekintve, hogy a botanikusok a legmodernebb módszereket alkalmazzák. A lágyszáru növényzet faj, összetétel arányának adatait átvehetjük és az erdő egészének értékelésében felhasználhatjuk. Sajnos a talajvizsgálataik száma kevés és igényeinket nem mindig elégítik ki, továbbá az állomány felvételeket is kiegészítéssel használhatjuk csak fel. A hullámterekben elsősorban, de mindott ahol van, szerezzük meg a vizrajzi adatokat is. A talajvizszint ingás évi és hosszabb időszaki menetének ismerete épp úgy szükséges a szaknácádáshoz mint a hullámterek vizjárása.

A részletes felvételt előzze meg tájékozódó helyszíni bejárás. Ekkor a domborzat, kitettség, hajlásszög, faállomány alapján kiválasztjuk a felvételi helyeket. A talajszelvények pontos helyét cövekkel vagy állományban a legközelebbi fák festésével, vagy kérgének megkaparásával jelöljük meg. A talajszelvények kiásása után következhet a részletes felvétel. Az egységes adatgyűjtés érdekében hasznos az alábbi "termőhely felvételi lap" szerint vagy ehhez hasonlóan elvégezni a vizsgálatokat. Az egyes rovatok felvételéhez a mintalap után leírtakat vegyük figyelembe.

Termőhely felvételi lap

Felvételi hely jele:.....

Felvétel helye:.....

Tengerszint feletti magassága:....

Felvétel ideje:.....

Kitettség:.....

Felvétel célja:.....

Hajlásszög:.....

Alapkőzet:.....

Domborzat leírása:.....

Genetikai talajtípus:.....

.....

Humusz forma:.....

Talajviz mélysége:.....

Lepusztulás mértéke:.....

Talajszelvény helyszíni vizsgálata.

mély- ség cm	szín	fizikai talaj- féleség	szerke- zet	CaCO ₃	pH		humusz	szóda lugo- ság	kivá- lá- sok	gyö- kér- meny- nyiség	meg- jegy- zés
					H ₂ O	KCl					

Állomány felvétel.

Állomány kora:.....

Záródás:.....

Elegyarány:.....

Egészségi állapot és egyéb megjegyzések:.....

.....

fafaj					
eredet					
magasság, m					
mellmagassági átmérő cm					
minősítés					

Cserjeszint felvétel.

Záródás:.....

Magasság m:.....

faj felsorolás

Lágyszáru növényzet felvétele.

Borítás, %:.....

faj felsorolás

Felvételező észrevételei és javaslatai.

=====

A f e l v é t e l i h e l y j e l e: A fásítandó területen, rontott erdő átalakításánál, vagy az összehasonlító adatgyűjtés során ugyanabból a célból több helyen végzünk vizsgálatokat. Ezeknek összetartozását sorszámmal, vagy más jellel biztosítanunk kell. Lényeges, hogy megjelölésünkben rendszer legyen. Lehet a jelzés arab, római szám, vagy az abc betűi, esetleg ezek kombinálása. Pl. rontott erdők átalakítása során végzett termőhelyfelvételek jelzése $R_1, R_2 \dots$, amelyből kitűnik, hogy az ilyen célból történő vizsgálat hanyadik felvételre vonatkozik. Leglényegesebb, hogy a jelölések következetesek és folyamatosak legyenek. A felvételi lapon alkalmazott jelzést ajánlatos a talajgödörnél levert karóra is ráírni és az üzemtervi térképen, ha ilyen nincs kataszteri térképen, vagy vázrajzon is bejelölni.

A t e n g e r s z i n t f e l e t t i m a g a s s á g növekedésével emelkedik a besugárzás erőssége és változik a minősége. A hőmérséklet ingadozás nagyobbodik, a csapadék rendszerint több. A hőmérséklet csökken. Természetesen mindezek azonos klímájú területen belül érvényesek. Különösen az összehasonlító adatgyűjtésnél fontos a tengerszint feletti magasság meghatározása. Ismeretes a hazai tölgyes, bükkös, fenyves régiók tengerszint feletti magasság szerinti elterjedése. Klimatikus hatás, amit bizonyít, hogy az északi középhegységben csak a magasabb régiókban megjelenő bükk a zalai tájban a domb és síkvidéken is tenyészik. Vagy az ország legmagasabb csúcsa a Kékes nem éri el a fenyő régiót, ezzel szemben az Irottkő 883 m-ével már ebbe tartozik, a

csapadékosabb, hűvösebb klimája révén. A felvételi hely tengerszint feletti magasságát legcélszerűbb aneroid magasságmérővel megállapítani. A megfelelő helyismeret birtokában a rétegvonalas térképről is leolvasható. Amennyiben egyik sem áll rendelkezésre viszonyítani kell valamely ismert magassági ponthoz. Később ellenőrizzük és ha szükséges javítjuk. A tengerszint feletti magasság megállapításánál 20-30 cm-es pontosság elegendő.

A k i t e t t s é g vagy égtáj szerinti fekvés. Hegy és dombvidéken jelentősége igen nagy, de még a homokbuckás területen sem elhanyagolható. Hazai viszonyaink közt még egy tájon belül is éles ellentéteket találunk az északi és déli kitettségek közt, a besugárzás különbsége miatt. Egyes tájakban pl. a bükk, gyertyán, másutt a molyhos tölgy stb. csak meghatározott kitettségekben jelenik meg természetesen. Igyekezünk a vizsgált területünkön a kitettség hatás törvényszerűségeit megállapítani, mert egészen eltérő a jelentősége pl. összehasonlítva a zalai és gödöllői dombvidéket, vagy a Vértest a Kőszegi hegyekkel. A kitettség jelölésére a szokásos égtáj rövidítéseket kell alkalmazni: É, K, Ny, D. Lehet még DK, DNy, ÉK stb jelöléseket is használni, de ezek lényeges eltérést a fő égtáj hatástól nem adnak. Természetesen a sík területen sem kitettséget, sem hajlásszöget megadni nem lehet. A felvételezéshez ajánlatos iránytűt vinni, mert borus időben a kitettség megállapítása bizonytalan és könnyen követhetünk el hibát. Legalkalmasabb a bányászkompassz, amivel a hajlásszöget is mérhetjük, de jó szolgálatot tesz a Bezard tájoló is.

H a j l á s s z ö g a kitettséghez hasonlóan a hegy- és dombvidékeinken jelentős tényező, a kitettség hatását fokozza, vagy csökkenti. Bizonyos határig a meredekséggel fokozódnak a szélsőségek. A 25-30°-nál nagyobb lejtőn a talaj már nehezen marad meg. Ezek legtöbbször sekély termőrétegűek. A rajtuk álló erdő célja mindig talajvédelem. Az 5°-nál kisebb lejtő már gyakorlatilag síknak számít, és ezen a kitettség hatások elenyészőek. A hajlásszög elsősorban az 5 és 30° között nagy fontosságú. Mindig mint az erózió lehetőségének fontos adottságát is vegyük figyelembe. A hajlásszög, kitettség hatást fokozó tulajdonsága a napsugarak beesési szögével áll összefüggésben. A déli oldal melegsége a hajlásszög növekedésével nő, az északi oldalé csökken. Ott ahol az enyhe 5-10°-os északi lejtőn a bükk még nem él meg, a 15-20°-on már megtalálhatja tenyész

feltételét /nagyobb páratartalom/. A hajlásszög mérésére a bányászkompaszt használjuk. Gyakorlattal a szembecslés is megfelelő pontosságu. Ügyeljünk arra, hogy átlagot mérjünk és ne kis terep változásokat. Pontossági határ 10° -ig $2-3^{\circ}$, ezen felül 5° . Ha a hajlásszög kis távolságon belül is jelentősen változik, szagatott terep, akkor a domborzat rovatba írjuk be, és a hajlásszög rovatban határértékeket adjunk meg. Pl. $7-12^{\circ}$.

D o m b o r z a t l e i r á s a. A domborzat tájalakító hatása közismert. Az erdőgazdasági tájak kialakításában is nagy szerepe van. Elsősorban klimahatása döntő, de a vizellátottságot is nagymértékben befolyásolja. Minél részletesebb és szabatosabb jellemzésére kell törekedni. Nem azonos értékű egy keleti hegyoldal a hegység síkból kiemelkedő részén, a hegység belsőjében lévő valamely szűk völgy feletti oldallal. Ezen tulmenően ugyanazon hegyoldal felső, középső vagy alsó része is rendszerint eltérő termőhelyet, eltérő erdőtipust, állománynövekedést jelent. A völgy széles és szűk voltának klimahatása igen nagy jelentőségű. Alacsonyabb tengerszint feletti magasságokban pl. a Bakonyban a szűk völgyekben a lucfenyő is jól tenyészik, ugyanott a széles völgyekben nem él meg. Egy állandó patak pára és vizellátási előnye nem kíván magyarázatot, de egy láp vagy tó páratöbblete is megfelelő adottságok esetén meglepően jó hatást tud kiváltani. A domboldalak felvételénél fel kell hívni a figyelmet az inflexiós sávokra. Ezek a terephajlat változások mindig erős erozió veszélyt jelentenek. A domb- és hegyvidéki szántókon ezen inflexiós sávokon majdnem mindig a felszínen van az alapkőzet. Még az erdősült oldalaknak is legszárazabb részei, pl. ezeken legnyiltabb a molyhos tölgyes bokorerdő, leggyengébb növekedésű az állomány. Sikvidéki viszonyok közt sem elhanyagolható a domborzat. A hullámterekben alkalmazott mély, közép és magas fekvés az elöntés mértékét és időtartamát jelentő domborzat leírása tulajdonképpen. A homoki tájak geomorfológiai jelleg szerinti tipizálása pl. a széles hátú, hullámos hátú stb. típus tulajdonképpen domborzat szerinti finom, termőhelyileg indokolt és a gyakorlatban jól alkalmazható elválasztás. A közismerten lapos tiszántúli szikeseken is szükség van a domborzat figyelembe vételére. A szemmel alig észrevehető hajlatokban összefutó tavaszi hóolvadék, vagy a nyári záporok felszínen összeszaladó vize olyan vizellátási több-

letet jelent, amit a fafaj megválasztásban nem szabad figyelmen kívül hagyni. A domborzat leírásában mindig alapos megfontolás után igyekezzünk olyan jellemzést adni, ami ugyan csak egy-két mondatban, de hűen és értékelhetően foglalja magában ezt a nagyon jelentős termőhelyi tényezőt.

T a l a j v i z m é l y s é g e. A tengerszint feletti magasság, kitettség és hajlásszög főleg a klimahatásokat jellemzi. A domborzat már hidrológiai viszonyokat is tartalmaz. A talajviz mélysége kizárólag a vízjárási viszonyok függvénye, természetesen csak annyira amennyire egy termőhely tényező önmagában kizárólagos lehet. Mélysége nem állandó, évi és többévi időszakos változása jelentős ingást mutat, ami nem hanyagolható el. Általában a talajvízszint maximuma májusban, júniusban, a minimuma szeptember, októberben mérhető. Felvételeink során megállapított értékeket ehhez viszonyítsuk. Egyes fafajok növekedése és a talajviz mélysége közt határozott összefüggés áll fenn. A kocsányos tölgy kifejezetten talajviz igényes, a fehérfüz csak talajviz közeli helyekre való, de még az akác növekedése is korrelációt mutat a talajviz mélységével. Különösen az alföldi viszonyok közt, réti talajoknál és tőzeges, lápos területeken döntő tényező. Jegyezzük meg, hogy egyetlen fafajunk, még a mézgás éger és fehérfüz sem él meg állandó vízborítású talajon. A vízigenyes nyárok is legalább 60-80 cm-es levegős termőréteget kívánnak. A fafajok levegő igényét csak a nyílt kapilláris zóna, vagy az efölötti talajréteg képes kielégíteni. A hegy- és dombvidéki völgyek rétjeinek telepítésénél a talajviz mélységét mindig meg kell állapítani, mert legtöbbször a tulvizes állapotuk miatt erdőtlenek és csak víztelenítéssel, lecsapolással javíthatók meg. Nem tartozik a talajviz fogalom körébe a bő csapadék hatására fellépő pangó viz még akkor sem, ha időnkint összefüggő víztükröként jelentkeznek. Pl. a pseudoglejes barna erdőtalajok, vagy a cseri földek tavaszi víz telítettsége.

A talajvízszint mélységét, ha a 2 m mély talajszelvény gödörben nem érjük el, akkor talajfuróval célszerű megkeresni. A már fent említett területeken minden esetben állapítsuk meg mélységét. Még a látszólag egységes területen is ajánlatos 2-3 helyen meghatározni. A kutak vízszintje nem mindig irányadó, mert legtöbbször a második, harmadik vizet adó réteggig mélyítik le őket, a jobb és bő-

vebb víz nyérése céljából. 4 m-nél mélyebb talajvízszint még a fás növényzet számára is közömbös. Az értékelésnél mindig vegyük figyelembe a lemérés időpontját, és viszonyítsuk a maximumhoz, illetve minimumhoz, amit a legközelebbi talajvíz megfigyelő kut adataiból számíthatunk ki. A többéves időszakos talajvízszint változásokról megbízható és rendszeres adataink sajnos nincsenek. Ebben inkább az idősebb erdészek megfigyeléseire támaszkodhatunk. A tőzeg és réti talajok vízrendezése nemcsak mezőgazdasági, hanem erdőgazdasági vonatkozásban is a biztosabb termelés alapja. A talajvíz feletti kapillárisan nedves talajréteg vastagságát is jegyezzük fel, sőt a vasfoltos /oxidálódó glej foltok/ szint határa is pontos tájékoztató adat. A frissen ásott gödörben, illetve furásban a talajvízszint beállításához idő kell, ezért a lemérést negyed, fél óra múlva végezzük.

F e l v é t e l, h e l y e. A pontos hely megjelölés minden felvételi alapja. A táj megjelölése nem a felvételi lapon történik. A község nevét a tag számát és az erdőrészlet betűjét feltétlenül fel kell azonban jegyezni. Ajánlatos a dűlő, vagy földrajzi nevet is beírni, különösen fontos ha nincs üzemterv. A térkép vázlaton valamilyen állandó ponthoz tájolódjunk a távolság és az égtáj becslésével, amit a felvételi hely rovatra is beírunk. Mindig olyan megjelölést alkalmazzunk, amelynek birtokában később is kétséget kizárólag meg lehet állapítani a felvétel helyét.

F e l v é t e l i d e j e. A termőhely vizsgálat célja megszabja milyen részletességgel történjen a felvétel. A rontott erdő átalakítás, kopárfásítás, új erdő telepítés, exota fafajok telepítése mind-mind más kíváncsival lép fel. Különös gondot véghez-
zük azokat a felvételeket, amelyek az összehasonlító vizsgálatok céljából készülnek.

A l a p k ő z e t v a g y a n y a k ő z e t. A talaj kialakulásra hatással bíró kőzetek leírását kell itt adni. Legtöbbször elegendő az anyakőzet megjelölése pl. lösz. A köztudattól eltérően minden anyagot amelyből, vagy amelynek málladékából talaj alakul ki alapkőzetnek, vagy anyakőzetnek nevezzük. Tulajdonképpen kiindulási anyag, amely éppúgy lehet laza homok, mint tömör bazalt. Nagy általánosságban a tömör kőzeten kialakult talajok sekélyek, a laza alapkőzeten mély termőrétegűek. Hazai viszonyok közt a tömör kőzetek közt legnagyobb jelentőségű az andezit, mészkő, do-

lomit, bazalt és a homokkövek. Laza kőzetek: homok, lösz, márga, löszszerű vályog és különböző öntések. Az alapkőzet meghatározásához tájékoztatást adnak a geológiai térképek, azonban vigyázzunk, mert egyes geológiai térképek a lösz és homokborítás nélküli alapkőzeteket tüntetik fel. Ha az anyakőzet már teljesen termőtalajjá alakult, akkor ezt külön fel kell tüntetni. Pl. gyakori, hogy a tömör kőzetre lösz, homok települ és belőle talaj alakult ki. Ilyenkor a helyes feljegyzés: andezitre telepedett lösz, amely már teljesen talajjá alakult.

G e n e t i k a i t a l a j t i p u s. A talajtípus a talajalakító tényezők összhatására képződik. Megállapítása némi gyakorlatot kíván, különösen az átmeneti típusoké. Itt nem kerül sor még az egyes gyakoribb típusok genetikai, morfológiai sajátosságainak ismertetésére sem, csak felsoroljuk azokat a főbb típusokat, amelyek felismerését a gyakorlati élet már ma is megkívánja: 1./ vázttalajok, 2./ jellegtelen homoktalajok, 3./ öntéstalajok, 4./ fakószínű erdőtalajok, 5./ barna erdőtalajok, 6./ sötétszínű erdőtalajok, 7./ réti talajok, 8./ mezősegi talajok, 9./ szikes talajok, 10./ láptalajok. Ez a 10 típus csak a kezdet, de már jó tájékozást nyújt. Az egyes típusok több altípusra oszlanak, amelyeknek termőereje változó. Említést érdemel, hogy a nekünk erdészeknek oly fontos barna erdőtalajok közé soroltuk a löszön kialakult vályogos podzolos barna erdőtalajt éppugy, mint a kovárványos homokot és ezeken kívül még további nyolc típust. A tizből hét típuson belül jól elválasztható 18 altípus, sőt az altípusoknak is a termőréteg vastagság, fizikai talajféleség, humuszosodás mértéke, erodáltsága, sőt az anyakőzet szerint is különböző a termőértékük. A sokféle típusnak a többi termőhelyi tényezők változatosságával együtt megvan a gyakorlati jelentősége növénytermesztési szempontból is. A részletes ismertetésük egy külön termőhelytípus feldolgozást kíván, amely tájankint adja meg a termőhely típusokat, a hozzájuk tartozó erdőtípusokkal, telepítési művelési, fatermelési, általában erdőgazdasági vonatkozásokat.

H u m u s z f o r m a, másnéven humuszminőség. A talajra jutó szervesanyag - erdőben legnagyobb részt a lehullott lomb - humuszalakulásának körülményeit az éghajlati viszonyok, a kiindulási anyag összetétele, a talaj telítettségi állapota és a talajlakó állatok tevékenysége szabja meg. A sokféle tényező különböző mérvű érvé-

nyesülése érthetővé teszi a humusz sokféleségét. Gyakorlati követelmények, elsősorban a víz- és tápanyaggazdálkodás, valamint a felujítás vonatkozásában is három fontos humuszforma megkülönböztetése szükséges. A legkedvezőbb humusz a szelid humusz, kalciummal telített, semleges vagy gyengén lúgos kémhatású. Az ásványi talajjal jól elkeveredik, morzsás szerkezetet alakít ki. Az erdőben az ilyen humuszt mullnak, televénynek nevezzük. A mull képződés esetén az alomtakaró egyenletesen bomlik, különböző humusgréteg nincs. A talajlakó állatok tevékenysége folytán a felső talaj rétegbe egyenletesen belekeveredik. Víz- és tápanyaggazdálkodásuk kifogástalan, az erdei magvak számára ideális csirázási feltételeket biztosít. Már kevésbé kedvező a korhany, vagy móder. A nyers humusz és szelid humusz átmenete. A bomlás tökéletlen, a kalcium telítettség már nem elegendő. Az ásványi talajjal csak alig keveredik. Legfelül az alomtakaró felhalmozódásának kezdete észlelhető. A szervesanyag bomlása már lassú, bár a rostos szerkezet szabadszemmel már nem ismerhető fel. A korhany kézbe véve laza, szivacszerű, ásványi talajtól mentes szervesanyag, amely már többé-kevésbé különálló réteget alkot. Kémhatása savanyú. Ősszel, tavasszal sok nedvességet szív magába, és a beléje kerülő mag nehezen csirázik, könnyen megavasodik. A humid klímának gyakori humuszformája. A modernél kedvezőtlenebb humuszféleség a nyershumusz. A szervesanyagnak csak kis része alakul át humusszá, rostos szerkezetű. Az ásványi szinttel nem keveredik, legfeljebb a határfelületen vehető észre némi szervesanyag bemosódás. Mindig savanyú kémhatású. Telítetlen szabad humusz savakat tartalmaz, amelyek a podzolosodást elősegítik. A gomba micéliumok összetartják, gyakran levegőtlen. Kézbevéve nagy csomókká ragadva vehető fel. A rákerülő mag kicsirázva nem vagy igen nehezen tudja gyökereit átbotcsátani rajta. A felujítás a nyers humuszos talajon mindig nehézséggel jár. A legkedvezőtlenebb humuszforma a száraz tőzeg. Tulajdonképpen nem is humusz, hanem többé-kevésbé bomlatlan, telítetlen szervesanyag. A nehezen bomló szervesanyag - főleg a fenyőtűk - a tulsok, vagy tulkevés nedvesség, a tulmeleg, vagy tulhideg talajhőmérséklet megakadályozza a mikroorganizmusok tevékenységét. A felhalmozódott szervesanyagot csak kismértékben bontják a penészgombák. A gomba micéliumok átszövik és vastag, levegőtlen, nyáron kiszáradó réteggé alakul. Kézszel szőnyegszerűen felemelhető, az alatta lévő nyers ásványi talajról. A ki-

csirázó mag elpusztul, mert gyökerei nem tudnak rajta áthatolni. Két alapváltozata fordul elő hazánkban. Az alföldi fenyvesekben a semleges vagy gyengén savanyu száraz tőzeg, amelynek kialakulásában a nehezen bomló alapanyag mellett a száraz, meleg klíma játsza a főszerepet. A hegyvidéki és a nyugatdunántuli fenyvesekben a kiindulási szervesanyag kationokban szegény, és a klíma is nagyon nedves és hideg. A kialakult száraz tőzeg kémhatása mindig erősen savanyu, benne szabad humuszsavak alakulnak ki.

Külön kell megemlékezni a réti talajok, illetve a nedves, levegőtlen körülmények közt kialakult humuszcsoportról. Legjellemzőbb tulajdonsága, hogy az ásványi talajba mélyen bemosódik és a kötöttséget nagymértékben növeli. Sötétszínű, erősen duzzadó, semleges, vagy gyengén savanyu kémhatású humusz. Az ilyen humuszos talajok levegőtlenek, rajtuk nagy a felületi vízmozgás, mert a rájuk kerülő nedvesség hatására a humusz kolloidok megduzzadnak, eltömik a kapillárisokat, és a víz hasznosítatlanul elfolyik.

A humusz minőség értékelésének egyik legfontosabb tényezője a telítettség, megállapítására a helyszínen is alkalmazható módszerrel rendelkezünk. Leírására és tájékoztató értékelésére a laboratóriumi módszerek közt kerül sor.

L e p u s z t u l á s / e r o z i ó / m é r t é k e. Lejtős terepen még az erdőszűrt területeken is van némi lemosás, ami fokozottan hat a kopárokon és a mezőgazdaságilag művelt részeken. Utóbbiakból mind többet kap meg az erdőszűrt, főleg azért, hogy a további lepusztulást erdőszítéssel csökkentse. Az erodált területeken a fafaj megválasztás nehéz feladat és csak megfelelő termőhelyfeltárással érhetünk célt. Elsősorban arra térjünk ki, hogy az alapkőzet felett milyen vastag a termőréteg, illetve az eredeti talajtípusnak melyik része, vagy részei maradtak meg. Ha a C szint van a felszínen, akkor teljes a lepusztulás, ha a B szint, vagy még az A szintből is van valami /csonka erdőtalaj/, akkor közepes lepusztulásról beszélünk. Azt a megállapítást, hogy lepusztulás nincs, csak a teljes szelvény megléte esetén tehetjük. Zárt állomány alatt ez természetes, de a szántott területen ez nem valószínű, sőt a köztessel, vagy mezőgazdasági előhasználattal felújított erdőknél is kisebb-nagyobb mértékben megállapítható a gyenge erózió, természetesen csak lejtős terepen.

Talajszelvény helyszíni vizsgálata.

Mielőtt a talajszelvény vizsgálatát részletesen tárgyalnánk néhány utbaigazítást adunk a talaj feltárásáról. A természetben önként kínálkozó feltárást is felhasználhatjuk, partletörés, felszíni bánya, utbevágás, vizmosás alkalmas a mélyebb rétegek megismerésére. Ezek azonban ritkán találhatók ott, ahol épp termőhelyfeltárást kell végezni. Ha mégis megfelelő helyen vannak, akkor 25-50 cm vastagon le kell tisztítani a falat és függőlegesre kiképezni. Ha nem elég mély, akkor legalább 2 m-ig kell kiásni és megfelelő talpat kell kialakítani, amelyen állva a felszíntől a teljes szelvényt kényelmesen megvizsgálhatjuk.

A termőhelyfeltárásunk sikere jórészt a talajgödör helyes megválasztásán mulik, lényeges, hogy átlagot képviseljen. Mindig alapos tájékoztató bejárás előzze meg a kijelölést. A talaj feltárásra legmegfelelőbb a szelvénygödör. A talajgödöröt 1,5-2,0 m hosszúra 80 cm szélesre, egyik oldalán lépcsősre kiképezett téglalap alakban kell kiásatni. A lépcsővel szemben lévő falat mindig függőlegesre és simára kell levágni. Az alján legalább 80x80 cm-es sík rész legyen, amelyen állva dolgozni lehet a gödörben. A lejtős terepen a lejtőfelőli oldalon képeztessek ki a függőleges falat. Kivánjuk meg, hogy a gödörből kikerülő földet a két hosszanti oldalra dobják ki, egyrészt, hogy a vizsgálásra kerülő függőleges falra idegen talaj ne peregjen, másrészt, hogy a kikerülő föld a gödörbe jutást ne akadályozza. A talajszelvényt általában 2 m mélyre kell kiásni. Törekedjünk arra, hogy az alapkőzetet elérjük, és ha nem kemény kőzet, akkor két ásónyomnyira abba is behatoljunk. Természetesen ha a szikla vagy talajvíz 2 m-en belül jelentkezik, vagy a C szint már a felszínhez közel van, akkor nincs értelme 2 m-ig leásatni. Állományban úgy kell a gödört elhelyezni, hogy a függőleges fal egy biológiai felsőmagasságu fa tövétől 20-25 cm-re legyen. Fiatal fáknál közelebb, az idősebb fáknál távolabb. Így a gyökerek elhelyezkedéséről és mennyiségéről szerezhethetünk tájékozódást. Mielőtt a vizsgálatához kezdünk, függőleges falon 15-20 cm széles csikban kézi ásóval, vagy késsel a rögöket kipattintjuk, hogy a talaj-

szerkezet eredeti képét megállapíthatjuk. Nedves, ázott, vagy keményre száradt szelvényen vizsgálatokat végezni nem lehet, mert még a gyakorlott felvételező is nagy hibákat követhet el. Mielőtt a talajszelvény felvétel egyes rovataira rátérnénk, hangsúlyozni kell, hogy először a szín, fizikai talajféleség, szerkezet, kalciumkarbonát, pH és a többi tulajdonság alapján elhatároljuk az eltérő rétegeket és csak azután térünk rá a részletes vizsgálatokra és a felvételi lap kitöltésére. Legcélszerűbb, ha a talajtipust a talajszelvény vizsgálata után határozzuk meg.

A helyszíni talajvizsgálatokhoz szükségünk van erős kézi ásóra, vagy széles rövid pengéjű késre, mérővesszőre, 10 %-os sósavra cseppentős, vagy pipettás üvegben /a többi felszereléstől elkülönítve kell tartani/, kolorimetrikus pH mérőre, 1 %-os fenolftalein oldatra, glej reagensre, a humusz minőség meghatározáshoz felszerelésre és 20 %-os káliumrodanid oldatra.

A m é l y s é g rovatban az eltérő szintek, rétegek vastagságát írjuk be cm pontossággal. A zavart, átmeneti rétegeknél a megjegyzésben utaljunk arra, hogy átmeneti vagy zavart réteg, tehát felépítése, tulajdonságai nem egységesek. Még a látszólag egyforma talajban se vegyünk 50 cm-nál vastagabb réteget egybe, különösen, ha azt laboratóriumi vizsgálat céljára megmintázzuk. Ha a rétegek elválasztásában bizonytalanok vagyunk, akkor a mechanikus 10, 20, 30 cm-es rétegek kijelölése célravezető, elsősorban akkor, ha talajmintát is kell vennünk. A rétegek határát késsel vagy kézi ásóval a szelvény falán jól láthatóan bekarcoljuk és mérővesszővel mérjük vastagságukat.

A t a l a j s z i n e egyik legjobb morfológiai jellemző. Az egyes genetikai talajtipusok tagozódását legkönnyebben a szín alapján ismerhetjük fel. A leggyakoribb színező anyagok: humusz, vas, szénsavasmész és a mangán. A humusz mindig sötétre festi a talajt, ha mennyisége sok akkor feketére, sötét barnára, különösen nedves állapotban. Kevesebb humusz csak barna, szürke árnyalatot okoz. A szikesek humusza nátriummal telített és szárazon fakó egérszürke. A réti talajokban a levegőtlen körülmények közt kialakuló humusz nedvesen kékes fekete. Az erdőtalajokban barnás a humusz szín, ahol a B szintben a vas rozsdás színe uralkodik, ott a bemosódó humusz színén is átüt és rozsdás színűvé teszi. A vas háromértékű alakja mindig vörös /rozsdabarna/. Az erdőtalajok B szintjének jellemzője,

de az oxidálódott vasfoltok alapszine is és a vaskiválások is ilyen színűek. A kétértékű vas kékes, zöldesszürke, igen jellemző és a levegőtlen glejes viszonyok velejárója. Csak a friss szelvényfalon ismerhető fel, mert a levegőn hamar oxidálódik és háromértékű vassá alakul. A harmadik fontos szinezőanyag a CaCO_3 , amely mindig világosítja a talajt. Ahhoz, hogy szine uralkodó legyen a körülményektől és a fizikai talajféleségtől függően 15-80 %-os jelenlétére van szükség, ilyenkor már fehér vagy sárgás, szürkésfehér a talaj. A sárgás szín a kismennyiségű háromértékű vastól származik. Könnyen felismerhető a mangán háromértékű alakjának lila szine, amely még kismennyisége ellenére is átüt a többi szinezőanyag adta alapszineken. A fentiekén kívül sok az alapkőzet színéből adódó színeltérés van, de nálunk jelentősége aránylag kicsi. A felsorolt szinek világosabb, sötétebb árnyalatai igen nagy változatosságot okoznak, de mindegyiknek megvan a kisebb-nagyobb jelentősége. Nem ismertetjük az egyes talajtipusok jellegzetes szineit, csak példának említiük meg egy löszön kialakult barna erdőtalaj /barnaföld/ szín szerinti tagozódását: az A szint barna, ami vörösesbarna keskeny átmenettel csatlakozik a rozsdabarna B szinthez. Ebben a humusz festő hatása már alig észrevehetően érvényesül. A B és C szint között ismét keskeny vöröses sárga az átmenet, a C szint világossárga lösz, amelynek a B szinthez csatlakozó 20-30 cm-es rétege a felhalmozódott CaCO_3 -tól világosabb. Tehát egy talajtipusban három szín és ezek árnyalatai szerepelnek.

A f i z i k a i t a l a j f é l e s é g g e l lehet legegyszerűbben jellemezni a talaj vizgazdálkodását. Mindig rétegenként történjen a meghatározás és az értékelés. A fizikai talajféleség tulajdonképpen az alkotórészek összetételének függvénye /mechanikai összetétel/. Hazánkban az Atterberg féle szemcseosztályozás az elfogadott. A szemcseátmérők elnevezése az alábbi:

2,0 mm-nél nagyobb	kő, kavics, kőzettörmelék
2,0-0,2 mm	durva homok
0,2-0,02 mm	finom homok
0,02-0,002 mm	iszap, kőliszt
0,002 mm-nél kisebb	agyag

Ezek keverékéből tevődik össze a talaj. Attól függően, hogy melyik frakció uralkodik állapíthatjuk meg a fizikai talajféleséget.

Általában ha tulnyomó mennyiségű a 0,2 mm-nél nagyobb szemcse, akkor durvahomoknak, ha a 0,2-0,02 mm átmérőjű részecske az uralkodó, pl. Duna-Tisza közti homokban, akkor homoknak minősítjük. Ha a 0,002 mm-nél kisebb részecskék mennyisége 50 %-nál több, akkor agyag talajjal van dolgunk. Rendszerint a szemcsék megoszlása sokféle, általában a következő kategóriákat alkalmazzuk: durva homok, homok, homokos vályog, vályog, agyagos vályog, agyag és nehéz agyag. A helyszíni vizsgálatoknál megelégszünk a homok, vályog és agyag szétválasztásával. A sokféle helyszíni megállapítási lehetőségből egy egyszerű módszer a következő: a talajból vízzel tenyerünkben fonalat sodrunk. A homokból nem lehet fonalat sodorni, vagy olyan gyengén áll össze, hogy egyik végét felemelve elszakad. A vályog talajból jól kialakítható a fonal, saját súlya alatt nem szakad el, de széthúzva határozott szakadási felületet ad, amely érdes, nagyító alatt szemcsés. Az agyag jól formálható, a belőle sodort fonal széthúzva elvékonyodik és szálalá vékonyodva szakad el. A talajszelvényben a rétegek egészen eltérő fizikai talajféleségűek lehetnek. Pl. egy podzolos barna erdőtalaj A₂ szintje poros homokos, a B szintje agyagos, a C szintje vályogos lehet, ennek megfelelően a vizgazdálkodás is eltérő az egyes rétegekben.

S z e r k e z e t e n a talajrögöcskék, részecskék térbeli elrendeződését értjük. Jellemző a genetikai típusokra, sőt azok egyes rétegeire is. A vizgazdálkodás is részben függvénye a szerkezetnek. A gyakrabban előforduló szerkezeti formák a következők:

H o m o k o s, mikor a részecskék lazán állnak és még humuszosan sem tapadnak össze rögöcskékké. Amennyiben a humusz ragasztó hatására már apró rögöcskék alakulnak ki, illetve lösz vagy agyag keveredés okozza a rögzépződést, de ezek kis nyomásra is szétesnek, akkor kötötten homokos a szerkezet.

M o r z s á s a szerkezet, ha a talajrögöcskéket a humusz kolloidok 1-4 mm-es morzsákká ragasztják össze. A morzsák a nyomásnak ellenállnak és a víz sem iszapolja szét őket. A megfelelő mezőszégi talajok jellemzője. Az agyagos talajokban, különösen, ha időszakosan levegőtlenek kötötten morzsás szerkezet alakul ki.

P o l i é d e r e s a szerkezet, mikor a rögök tömöttek, lapokkal és éles éllel sarkokkal határoltak. Különösen a réti agyagok és

a kötött szikesek jellemzője, de a reliktum terra rosszák is ilyen szerkezetűek. Mindig erősen duzzadó talajok.

L e m e z e s a savanyu szikesek és a humuszszegény savanyu erdőtalajok feltalaja. A talaj párhuzamos vékony levelekké választható szét.

O s z l o p o s a közömbös feltalaju szikesek B szintje. A sokszögű hasábokat egymástól repedések választják el. A hasáb teteje legömbölyödött, az alja rögzös szerkezetbe megy át.

A r ö g ö s szerkezet a poliedereshoz hasonló, de nagy tömött, éles élekkel és sík lapokkal határolt, szárazon kemény rögzökből áll, főleg a nehéz agyagos talajokra jellemző.

P o r o s a szerkezet mikor a talaj egyes szemcsékké esik szét, porszerű laza tömege szárazon kis nyomásra is porrá omlik. Podzolos erdőtalajok A_2 szintje ilyen, de a leromlott mezőszégi talajok feltalaja is gyakran poros szerkezetű.

D i ó s szerkezet jellemzi a vályogos erdőtalajok B szintjét. A fák gyökereinek hatására kialakuló kisebb-nagyobb diószerű rögzők mindig legömbölyödött sarkuak és élűek.

T ö m ö t t szerkezet bármely talajon kialakulhat, ha az eredeti szerkezet tönkrement és tömődötté vált a talaj /legeltetés/. A kiszáradt talajszelvény falon csak repedések láthatók, szárazon kemény, nem aprózható, nedvesen szétesik morzsanélküli állapotúvá.

L ö s z ö s szerkezet a porhullásos területeink C szintjének tipikus állapota, az iszap és finom homok frakcióból összetett lösz jellemzően függőleges falat képző állékony szerkezetű. Szárazon kemény, nedvesen kissé kenődő, de sohasem összeálló. Nagytóval a csöves CaCO_3 erek függőleges elhelyezkedése jól felismerhető.

A CaCO_3 , s z é n s a v a s m é s z helyszini vizsgálatára jó tájékoztató a 10 %-os sósavval való cseppentés. A jelentkező pezsgés mértékéből és időtartamából a CaCO_3 mennyiségére is következtethetünk az alábbi táblázat szerint:

a pezsgés módja	a becsült CaCO_3	jelölés
lecseppentve nem pezseg	nincs	-
csak foltonkint pezseg	csak helyenkint CaCO_3 tartalma	0+
alig láthatóan, inkább hallhatóan pezseg	0-1 %	+
gyengén, nem tartósan pezseg	1-5 %	++
tartósan, robbanásszerűen pezseg	5 % felett	+++

Az 5 % feletti szénsavas mész mennyiségét nem lehet becsülni sósavas cseppentés alapján, mert 8 % éppugy pezseg mint pl 18 %. A CaCO_3 mennyisége és megjelenési helye jellemző az egyes talajtípusokra. Erdészeti vonatkozásban jegyezzük meg, hogy fáink általában nem kedvelik a szénsavas mész tartalmu talajt és hogyha a felső termőréteg CaCO_3 mentes, akkor főleg csak ezt hálózzák be gyökereikkel. Erdőtalajoknál általában a nagyobb mennyiségű szénsavas mész megjelenési helye egyuttal a termőréteg határa is.

A k é m h a t á s pH meghatározása fontos része a helyszíni vizsgálatainknak is. Nemcsak a talajtípus meghatározásához nyújt fontos adatot, hanem a fafaj megválasztásánál is nagy segítség. Fáink aránylag nagy pH határok közt tenyésznek, de növekedési erélyük a kémhatástól függően változik. Meghatározása kolorimetrikusan történik, éppugy mint a laboratóriumban. A módszer és a rövid elmélet a laboratóriumi vizsgálatoknál kerül ismertetésre. Meg kell jegyezni azonban, hogy a helyszínen és a laboratóriumban a légszáraz mintán mért pH közt 0,2-0,6 érték eltérés is lehetséges. A kalciumkarbonátmentes savanyu talajokon mindig tájékozódjunk az egyes szintek pH értékéről. A lugos talajoknál pedig nézzük meg nincs-e valamely rétegnek szóda lugossága. A talaj kémhatásának elnevezése és az ehhez tartozó pH értékek az alábbiak.

kémhatás elnevezése	pH érték
nagyon erősen savanyu	3 alatt
erősen savanyu	4
savanyu	5
gyengén savanyu	6
semleges	7
gyengén lugos	8

lugos	9
erősen lugos	10
nagyon erősen lugos	11

Erdei fáink 4-8 pH közti kémhatásnál növekednek. 4 alatt, illetve 8,5 fölött csak egyes cserjék, illetve lágyszárúak élnek meg. Az állományalkotó fafajaink számára az optimum 5-7 közt van.

A h u m u s z a talajra kerülő növényi és állati szerves anyagból a mikroorganizmusok tevékenysége révén jön létre, tehát a szervesanyag bomlásának és egyben felépítésnek a terméke. Már a talaj színénél megállapítottuk, hogy a humusz fekete, szürke, vagy barna színre festi a talajt. Mennyiségét a színárnyalat alapján lehet becsülni. A becslésnél azonban mindig figyelembe kell venni a fizikai talajféleséget is. Pl. a homokot 2 % humusz már sötétre festi, az agyag talaj ugyanennyitől csak halványoszürke. A humusz mennyiségét a helyszini felvételnél az alábbi szerint becsülhetjük:

humuszosság mértéke	talaj színe	humusztartalom jelzése
humuszban gazdag	fekete, sötét barna	+++
humuszos	sötét szürke, barna	++
humuszban szegény	világos szürke, világos barna	+
humuszmentes	az ásványi talaj eredeti színe	-

A humusz becslésénél tudnunk kell, hogy a nedves talaj mindig sötétebb mint a száraz, továbbá a sötétszínű alapkőzetek /bazalt/ málladáka és a belőlük kialakult ásványi talaj is sötét. A helyszini humuszmennyiség megállapítás csak hozzávetőleges a sok befolyásoló ok miatt. Ha pontos adatokra van szükség pl. csemeterkert humuszállapota, akkor laboratoriumi humusz meghatározást kell végezni.

A humusz minőségéről részben már a humuszformáknál volt szó. A telített humusz jó, a savanyu humusz kedvezőtlen víz és tápanyag gazdálkodásu. A két humuszféleség elkülönítésére helyszinen is alkalmazható egyszerű vizsgálati módszerünk van, ami azon alap-

szik, hogy a savanyu humuszt az ammoniás oldat diszpergálja és barna színre festi a szüredéket. A telített, szelídhumuszt nem tudja diszpergálni és a talajoldat szintelen marad. A részletek leírása a laboratoriumi módszerek között szerepel.

S z ó d a l u g o s s á g. Már a pH ismertetésénél láttuk, hogy fáink a savanyu kémhatásu talajon fejlődnek jól. A gyengén lugos talajon már erősen visszaesik a fatenyészet, csak néhány fafa-junk és cserjénk telepíthető a lugos talajokra. Pl.kocsányos tölgy, mezei szil, ezüstfa, tamariska. A lugos talajok 8,5 pH felett már szikesek és gyakran szódára számított fenolftalein lugosságuk is van. A szelvény pH vizsgálatánál a lugos mezőben a bromtimolkék 7,6 értékén túl megbízható indikátorunk csak az 1 %-os fenolftalein. 8,2 pH-nál gyenge rózsaszínű, 8,5-nél határozott lila lesz. Az erős lila szín mutat arra, hogy szódára számított fenolftalein lugossága van a talajnak. Röviden szóda lugosságnak, illetve szódának nevezzük, bár más sók is közre-játszanak a lugosság előidézésében. A meghatározásnál vegyük fi-gyelembe, hogy ezek hidrolizáló sók, tehát a megfelelő talaj és desztillált viz arány fontos. Sohase tegyünk sok talajt a kémcső-be, 1 rész talajhoz 10 rész vizet adni a leghelyesebb. A szóda helyszini és laboratoriumi meghatározásához kiforralt desztillált-vizet használjunk és ajánlatos a kémhatását brómtimolkékkal el-lenőrizni /pH 6,8-7,2 között legyen/. A szódára számított fenolf-talein lugosság mennyiségi meghatározásának elírására a laborato-riumi vizsgálatok leírása közt kerül sor.

K i v á l á s o k mindenkor a talaj egyes különleges folyamatai-ra figyelmeztetnek. Mindig annál a rétegnél kell bejegyezni őket, amelyben található. A gyakoribb kiválások leírását, kialakulásá-nak okát és vizsgálati módjukat az alábbi felsorolás ismerteti:

Kiválás leírása	kialakulásának helye és oka	vizsgálat módja
Fehér, sárgásfehér göbecsek, erek, foltok, myceliumszerű lepedékek, gyakran vasbevo-nattól vörösesek. Vastagabb rétegben is megjelenhet mint fehér mészkőpad. Mészgöbecs, mészkiválás.	A szivárgó vizből kalciumkarbonát csapódik ki.	Sósavval lecsep-pentve pezseg.

Kiválás leírása	kialakulásának helye és oka	vizsgálat módja
A repedések mentén szürkésfehér lepedék gyakran kristályos. <u>Gipsz.</u>	Szikesekben csapódik ki.	Vizben nem oldódik, sósavval nem pezseg.
Szürkésfehér kristályos por. <u>Konyhasó.</u>	Szikesekben alakul ki.	Vizben oldódik, sós ízű.
Csillogó szürkésfehér apró kristályos por. <u>Glaubersó, v. keserűsó.</u>	Szikesekben alakul ki, ritka,	Vizben oldódik, sós, keserű ízű.
Finom mattfényű fehéres por, <u>szóda.</u>	Szikesekben gyakori.	Vizben oldódik, fenolftaleinnel lila színeződést ad. Vizesen lugós, sima tapintású.
Sötétbarna, fekete sörét v. borsó nagyságu szabálytalan gömbalaku szemek. <u>Vasborsó</u>	Redukciós, oxidációs folyamatok hatására a savanyu szikesekben pseudoglejes erdőtalajokban és réti talajokban levegőtlen és nedves körülmények között alakul ki.	Kemény szemcsék, sósavval lecsepentve nem pezsegnek.
Világosabb, sötétebb rozsdás-színű erek, határozatlan körvonalu foltok, <u>vaserek és vasfoltok.</u>	Redukciós folyamatok eredménye. Időnkint glejes vagy talajvizjárta rétegekben.	Színük alapján szemmel jól felismerhetők.
Barna, fekete, szürke talajjal kitöltött határozott körvonalu foltok az altalajban, a feltalajban világos altalajjal kitöltött foltok, <u>krotovina.</u>	Állatjáratok, amelyeket talajjal töltött ki a járatot készítő állat. Mezőségi talajokban.	Szemmel jól felismerhetők. A járatok utja tovább is kibontható.
Barnaszínű, korhadtt gyökérmadványokkal és kevés talajjal lazán kitöltött hosszanti üregek. <u>Gyökérjáratok.</u>	Erdőtalajokban elhalt gyökerek, melyeknek szervesanyaga már nagyrészt elbomlott.	Szemmel jól felismerhető üregek, amelyekbe gyakran vékony élő gyökerek hatolnak be.

G y ö k é r m e n n y i s é g. A termőréteg vastagságáról, a talaj viz- és tápanyaggazdálkodásáról legjobban a növényzet gyökere tájékoztat. Gonddal vizsgáljuk meg mennyiségüket, vastagsági eloszlásukat legalább a szelvény falán. Tudni kell azonban, hogy a gyökerek zöme a mély termőrétegű talajokban is a felső levegős rétegben helyezkedik el. Minél mélyebben találunk sok gyökeret, annál jobb a talaj szellőzőtsége. A helyes tájékozódást gyökérmennyiség vonalán elősegíti, ha az állományban egy biológiai felsőmagasságu fa közelében készítetjük el a gödröt. A tőtől, kortól függően, 20-50 cm-re legyen a keskeny függőleges fal. A gyökér mennyiséget relatív értékeléssel állapítjuk meg. Mindig fordítsunk nagy figyelmet azokra a rétegekre, amelyek felett a gyökérnövekedés hirtelen megszűnik, a gyökerek elbojtosodnak vagy visszahajlanak. Az ilyen réteg hibás és külön alapos igen gyakran laboratoriumi vizsgálatot igényel. A gyökérmennyiség jelöléséhez az alábbi összeállítás nyújt segítséget.

A gyökérmennyiség értékelése a talajszelvény falán	A gyökérmennyiség rövid jelölése.
A talajréteget sűrűn behálózzák a gyökerek	+++
A talajréteget közepesen hálózzák be a gyökerek.	++
A talajréteget kevésbé hálózzák be a gyökerek.	+
A talajrétegben nincs, vagy csak egy-két függőleges vizkereső gyökér található.	-

M e g j e g y z é s rovatba beírjuk észrevételeinket az egyes rétegekre vonatkozóan. Pl. itt jegyezzük meg a vaskőfokot, kavicspadot, talajhibás rétegeket. Itt jelöljük a genetikai szinteket is /A₁, A₂, B, C/. Az eltemetett talajszintet, pl.humuszos réteg, a ráhordásokat, lepelhomokot is a megjegyzés rovatban jelöljük.

Á l l o m á n y f e l v é t e l.

Az erdészek számára legjobban a faállomány jellemzi a termőhelyet. Felvételeink értékelésénél mindig vegyük figyelembe a terület

leten - természetesen csak az azonos termőhelyen - található fák növekedését.

Különösen akkor elengedhetetlen ez, ha a termőhelyfeltáró összehasonlító anyagot gyűjt a termőhely értékeléséhez. Arra törekedjünk, hogy az összehasonlító anyag felvételénél próbaterületekkel dolgozzunk. A próbater oldalainak hossza legalább az átlagos famasság 1,5-2-szerese legyen. Ha nincs mód próbater felvételére, akkor a talajszelvény körül 6-15 biológiai felsőmagasságu fa magasságát és mellmagassági átmérőjét mérjük le.

Az állományfelvétel módja az erdészek előtt közismert. Az alábbiak inkább csak emlékeztetőül szolgáljanak. Az állománykorát legcélszerűbb az üzemtervből kivenni, de ha lehet a talajszelvény közelében döntessünk átlagfát és ezen számoljuk meg az évgyűrűket. Ha gyérités volt a közelmúltban, akkor a kiszedett fák tuskója is megfelel az évgyűrű számláláshoz. Az árádást szembecsléssel, 5-10 % pontossággal a felvételi helyre vonatkoztatva kell megállapítani. Nem szabad az üzemtervből egyszerűen kiírni, mert a próbater záródása legtöbbször nem azonos az erdőrészletével. Két vagy több koronaszintű állományban minden szint záródását külön-külön becsüljük és a koronákra vonatkoztatva az összzáródást is felírjuk. Az elegyarányt a fafajok szabályszerinti rövidítésével százalékosan jegyezzük fel. A faállományegésziségi állapota a termőhelyértékelés szempontjából gyakran jellemző. Pl. a sekély rendzina talajokon északi kitettségben álló bükkösök meghatározott koron túl mindig részben csucsszáradtak, vagy a jó termőhelyre /üde gyertyános tölgyes/telepített cseres egyedeinek legnagyobb része fagyléces. A nyáarak nagymértékű rákosodásának is megvan a termőhelyi oka. Ha rovar, gomba, vagy elemi kár állapítható meg, akkor ennek okát is ajánlatos felírni. Itt kell feljegyezni a próbater nagyságát és az állományra vonatkozó egyéb adatokat, pl. az alkalmazott ápolást. Az állományfelvétel a fafajokat a szokásos rövidítéssel, a mért fák eredetét /mag, sarj/, magasságát 0,5 m pontossággal, a mellmagassági átmérőjét cm pontossággal és a minősítését tartalmazza. A magasságot a Christen-féle magasság mérővel vagy a Blume-Leisse-féle műszerrel mérjük. Az alacsony állománynál nem szükséges magasságmérő. A mellmagassági átmérőt átlalóval mérjük, de használhatunk

mérővesszőt is, és akkor a kerületből számítjuk az átmérőt. A minősítés legalább a viszonylagos magassági osztályokat tartalmazza, de hasznos, ha a korona minőségére és műszaki felhasználhatóságra is kitérünk. Legcélszerűbb az erdőnevelési utasításban alkalmazott minősítést használni, de megfelel a Lönnroth, Polanszky, vagy bármely más korszerű törzsosztályozás is.

Az állomány felvételek adatait a szokásos módon dolgozzuk fel, hogy az egyes magassági osztályok átlag magasságai, átmérői és a fatömeg adatok fafajonként rendelkezésünkre álljanak. Legfontosabb a biológiai felsőmagasságu fák átlagmagassága és átmérője.

Cserjeszint felvétel.

A cserjeszint minősége és mennyisége függ az állomány ápolásától, mégis mennyiségük és fajuk bizonyos mértékben jellemző. Pl. a molyhos tölgyesek zárt gazdaság cserjeszintje, vagy a bükkösök cserjeszegénysége a termőhellyel is összefügg. A cserjék összszáródását 10 %-os, a magasságát 0,5 m pontossággal elegendő becsülni. Ha a magasságuk nagyon változó, akkor a határértékeket írjuk fel és az átlagot is megadjuk. A cserjék nevét magyarul vagy latinul soroljuk fel. A nagy tömegben szereplőket, valamint a jellemzőket húzzuk alá.

A cserje rovatba jegyezzük fel a nekünk erdészeknek nagyon fontos **u j u l a t** korát, magasságát, minőségét és a négyzetméterenkénti darabszámát. Utóbbit számlálással határozzuk meg. Ajánlatos három egymástól független négyzetméteren elvégezni a számlálást és ezek átlagát felírni.

L á g y s z á r u n ö v é n y z e t f e l v é t e l e.

A lágyszáru növényzet az eredeti őshonos társulásában mindig jellemző a termőhelyre. A fafajcsere és más beavatkozás azonban a termőhely jellemzését kétségesse teheti és csak a termőhely pillanatnyi állapotáról tájékoztat. Függetlenül ettől az állomány a cserjeszint, a lágyszáru növényzet, sőt a moha és zuzmósint mint együttes, megfelelő értékeléssel nagyon sokat mond a hozzáértőnek. Az erdőtipológia is ezekre épül és a modern erdőművelés nélkül nem képzelhető el. Épp ezért, ha módunk van feltétlenül a lágyszáru növényzetet is vegyük fel részletesen. Borítását 10 % pontossággal

becsüljük. Állapítsuk meg fajonként 5 % pontosságú elegyarányát, 5 %-nál kisebb borítású fajnak csak a nevét írjuk le. A faj felsorolást lehetőleg latinul végezzük. Ha nem kívánunk ilyen részletes felvételt végezni, akkor csak a legnagyobb mennyiségben előforduló, valamint a típust jelző fajokat írjuk fel.

A lágyszáru növényekhez hasonló elvek szerint vegyük fel a mohákat és zuzmókat is.

F e l v é t e l e z ő é s z r e v é t e l e i é s j a v a s l a t a i.

A felvételi lapon mindig legyen nagyobb üres rész, ahol a talajszelvény vázlatos rajzát elkészíthetjük. Továbbá itt történik a telepítési, művelési és egyéb erdőgazdálkodási kíváncsalom előírása. A termőhely és erdőtípus feljegyzése is ide kerül. Általában minden a helyszínen tapasztalt észrevételünket érdemes felírni, mert ezek nélkül gyakran nehézségeink lehetnek egy-egy felvétel értékelésében. Pl. egy déli meleg, de jó termőhelyű terület cserjés, kiritkult, alacsony rossz fejlődésű állomány, gyenge növekedésének oka lehet a vadrágás /kedvenc téli tartózkodási hely/. Erre a termőhely vizsgálatából nem következtethetünk és érthetetlen lenne a rossz növekedés a vadrágás ismerete nélkül.

T a l a j m i n t a v é t e l l a b o r a t o r i u m i v i z s - g á l a t c é l j á r a.

A bevezetőben már volt szó arról, hogy a helyszíni termőhely vizsgálat az esetek 30 %-ában nem elegendő ahhoz, hogy megnyugtató szakvéleményt adhassunk. Ilyenkor a talajok laboratoriumi vizsgálatára van szükség, ehhez pedig a talaj eltérő rétegeiből mintát kell venni. Ugyancsak vegyünk talajmintát az összehasonlító vizsgálatok szelvénygödreiből. Ezeknek a mintáknak vizsgálata ugyancsak tanulmányi célt szolgál, de olyan ismeretgyarapodást jelent, ami a továbbiak során busásan megtérül.

A talajmintavétel két általánosan ismert módja: az egyes és az átlagminták vétele. Az egyes mintákat a talaj szelvény eltérő rétegeiből vesszük, tehát a mintavételt meg kell előznie a helyszíni vizsgálatnak. Alapvető követelmény, hogy a begyűjtött talaj

a megmintázott réteg összes tulajdonságaival rendelkezzen. Rend- szerint a szelvénygödör keskeny függőleges falából emeljük ki a talajt a már elhatárolt rétegekből. A falat le kell tisztogatni és a mintát alulról felfelé kell szedni, hogy a felső rétegek ne hulljanak a következő megmintázandó talajra. Éles kézi ásóval 5-10 cm vastag szeleteket vágunk ki, úgy, hogy a begyűjtött ta- laj az egész réteg átlaga legyen. Homoktalajoknál a kézi ásót a- lulról felfelé végighuzzuk egyenletes nyomással a réteg teljes hosszán és ezt addig ismételjük, míg elegendő anyagot kapunk. A köves, törmelékes talaj mintázásánál csak a finomföldet gyűjt- sük be, de ne feledkezzünk meg becsülni, hogy ez hány százaléka az egész rétegnek. Minden rétegből 1,5-2,0 kg anyagot szedjük. A begyűjtött talajt juta, polietilén, vagy ha elég száraz erős papirzsákocskába tesszük. Minden zsákba tegyünk cédulát, amelyen a megmintázott réteg adatai legyenek: a felvételi hely jele, a a felvétel helye, a felvétel ideje, a réteg mélysége, a mintavevő neve. Mindig grafit ceruzával írjunk, mert a tinta, vagy tinta- ceruza a talaj nedvességétől elmosódik. A talajmintákat minél e- lőbb juttassuk laboratóriumba, mert átnedvesednek a zsákok és penészedve még a jutazsák is nagyon hamar szétmállik. Ha postán vagy vasuton küldjük a talajmintát, akkor célszerű szorosan egy- másmellé helyezve faládba csomagolni. Ha nem elegendő a minta az üres helyet töltsük ki fagyapottal, vagy más alkalmas anyaggal. A mozgó zsákocskák kidörzsölődnek és a talaj kiszóródva összeke- veredik. Különösen érzékenyek a polietilén és a papirzacskók.

Az átlag minta vétele elsősorban a csemetekerti és talajjavítási vizsgálatokhoz szükséges. Mindig egyes mintavételekkel kell össze- kapcsolni és csak az utóbbinak kiegészítője legyen. Pl. a cseme- tekert tápanyag állapotát kívánjuk megállapítani táblánként, akkor ezt meg kell előznie a csemetekert általános talaj felvételének. Az átlag mintavételbe, csak közel egységes talaju területeket le- het bevonni, tehát ha a csemetekert egyik táblájának 2/3 része homok, 1/3-a vályog, akkor külön-külön kell az átlag mintavételt elvégezni. A mintavételnél ásóval több helyről emelünk ki, mindig azonos mennyiségű talajt, ezeket ponyván, tiszta kőpadlón vagy deszkán összekeverjük és ebből veszünk a zacskóba 1,5-2,0 kg-nyi mintát. Ugyanugy cédulával látjuk el a szükséges adatok felírásá- val, mint az egyes talajmintavételnél. Az átlagmintavételhez le- het előre kijelölni a helyeket, vagy zezugos vonalban szedjük a

talajt. Egy-egy szokásos nagyságu táblából 3-5 helyről veszünk a keveréshez mintát. A csemetekertben sem elegendő a feltalajt megmintázni, hanem legalább 40-60 cm-ig kell 20 cm-kint átlagmintát gyűjteni.

L a b o r a t o r i u m i t a l a j v i z s g á l a t i m ó d s z e r e k.

A laboratoriumi vizsgálat eredményeit mindig csak a helyszíni felvétellel együtt értékeljük. Önmagában kevésbé alkalmas szakvélemény kialakítására. A laboratoriumi elemzéssel olyan számszerű adatokat kapunk, amelyeknek megállapítására a helyszínen nincs mód. Mindig időigényesek, de nélkülözni ma már nem lehet őket. Pl. egy szikes talaj elbirálása a szóda lugosság és összes só számszerű ismerete nélkül nagyon bizonytalan. Hasonlóan csak laboratoriumi vizsgálat alapján lehet megmondani a csemetekerti meszezés, tápanyag és humusz pótlás mennyiségi kivánalmait.

Talajelőkészítés laboratoriumi vizsgálatra.

A behozott, vagy beküldött talajminta eredeti állapotában vizsgálatra nem alkalmas, hanem előkészítést igényel. Papíron vagy tálcán minden mintát külön-külön szét kell teregetni. A nagyobb rögöket kézzel még félnedves állapotban szét kell kis részekre törni. A kötött, agyagos talajok nagy rögöknek elaprózása szárazon nagy fáradságot igényel, és nem helyes. A szétteregetett talajt addig tartjuk száraz pormentes helyen míg a légszáraz állapotot el nem éri. Erről úgy győződhetünk meg, ha kanalat végighuzva az alsó réteg színe nem tér el a felülettől, vagy egy rögöt széttörve a belseje ugyanolyan színű mint a külseje. A légszáraz talajt 2 mm-es lyukbőségű szitán átszitáljuk, a szitán fennmaradó nagyobb részeket, ha az nem kavics, kőzetmáladék, ág vagy egyéb szervesanyag, 2 mm-nél kisebb részekre aprítjuk. Lehet mozsárban vagy darálón. Lényeges, hogy a törés ne poritással legyen azonos és a benne lévő mészgöbecseket, vashorsókat előzőleg válogassuk ki. Mielőtt dobozba, vagy zacskóba tesszük az előkészített talajt, a 2 mm-es szitán átment és az azon fennmaradó anyagot külön-külön lemérjük, termé-

szetesen a nem talajhoz tartozó részeket /ág,gyökér, stb./eldobjuk még mérés előtt. Ha helyesen vettük a talajmintát /rétegátlag/, akkor a súlyból kiszámíthatjuk a 2 mm-nél kisebb, azaz finomföld százalékát. Természetesen, ha a mintavételnél csak a finomföldet szedtük ki és a helyszínen becsültük a mennyiségét, akkor az előkészítésnél ez elmarad.

Minden laboratoriumi vizsgálatot ezen a légszáraz finom földön végzünk. Ügyeljünk arra, hogy a minták jelzése össze ne keveredjen és tárolása rendszeres legyen. A mintákat mindaddig meg kell őrizni, míg abból a vizsgálatokat be nem fejeztük. Nagyobb súlyú szakvélemény, vagy kutatás céljaira végzett vizsgálati anyagot egy évig tárolni szokás, hogy az esetleges ismétlésekhez azonos minta álljon rendelkezésre.

Vizsgálati módszerek.

Az ismertetésre kerülő módszerek csak a legegyszerűbb alapvizsgálatokra terjednek ki. Az alapvizsgálatok a talajok fizikai és kémiai tulajdonságairól azonban jól összehasonlítható számszerű adatokat szolgáltatnak. Egy-egy vizsgálati adat önmagában sohasem irányadó, még ha a teljes szelvény valamennyi rétegeiről rendelkezésre áll. Az alapvizsgálatok egyrészt egymást kiegészítik, másrészt bizonyítják.

Először a talaj vizgazdálkodására jellemző módszereket írjuk le. Valamennyi azon alapszik, hogy a talaj kolloidoknak /agyag és humusz/, nagy felületük és szabad elektromos töltésük révén, a vízmegkötő képességük igen jelentős a talaj többi alkotórészeihez viszonyítva. Minél több kolloid van a talajban, annál több vizet képes megkötni és ezzel összefüggésbe hozható a vizgazdálkodás. Külföldön az agyag tartalmat a mechanikai elemzésből állapítják meg. A hazai gyakorlatban három sokkal egyszerűbb és jellemzőbb vizsgálati adattal értékeljük a talaj agyag tartalmát és rajta keresztül a fizikai talajféleséget, azaz a vizgazdálkodást. Ezek a higroszkópos nedvesség, a kötöttségi szám és a kapilláris víz-emelés. A fizikai talajféleséggel számszerű összefüggésüket az alábbi - Stefanovits Pál által összeállított - táblázat mutatja:

fizikai talajféleség	hy %	Arany-féle kötöttségi szám	5 ^h kapillaris vizemelés, cm
homok	0 -1,0	< 30	30 <
homokos vályog	1,1-2,0	31-37	25-30
vályog	2,1-3,5	38-42	15-25
agyagos vályog	3,6-5,0	43-50	7,5-15
agyag	5,1-6,0	51-60	4,0-7,5
nehéz agyag	6,1 <	61 <	> 4,0

A táblázat adatait ne tekintsük merev sémának. Többszer, az egész országban gyűjtött adat átlagai, amelyekből több-kevesebb eltérés természetes. A fizikai talajféleségek vizgazdálkodás szerinti értékelése az alábbi:

A homoktalajok nagyon jól vezetik a vizet, de a víztartó képességük gyenge. Kevés vizet tudnak tárolni, bár a tárolt víz legnagyobb része a növényzet számára felvehető. A kis víztárolóképességük miatt nagy a hőingadozásuk, hamar felmelegednek, de hamar le is hűlnek. A durva részecskék közt a hézag sok, ezért levegősek, bennük a szervesanyagbomlás gyors. A közeli talajvíz nagyban javítja értéküket. A levegőigényes fajok, pl. akác, termőhelyeinek talaja.

A vályogtalajok a homok és agyag különböző arányú keverékei. Vízháztartásuk a legjobb. A vízvezetésük még jó, víztartóképességük a legkedvezőbb. A hőgazdálkodásuk kiegyenlített. A jelentős mennyiségű megkötött vízből a három fizikai talajféleség közül a legtöbbet tudják átadni a növényzetnek. Természetes állapotban mindig elég levegősek. A talajvíz közelsége kevésbé szükséges. A vályogtalajokon tenyésznek legszebb erdőink, ha a termőréteg elég vastag. A legigényesebb fajok /nyárok/ számára is megfelelőek.

Az agyagtalajok vízvezető képessége gyenge, elegendő szén-savas mésztartalom esetén még elfogadható. A nagy kolloid mennyiség miatt nagy a duzzadóképeségük, hamar eltömődnek, rajtuk vízállások keletkeznek. Nehezen áznak be. Szárazon zsugorodnak, mélyen repedeznek és kiszáradnak. Nagy a víztartóképességük, de ennek

legnagyobb része holtviz. A víztartalmuk miatt általában hideg talajok. A pórusok kicsik és vízzel telítettek, ezért szellőzésük rossz. Levegőzésüket a kalciumkarbonáttartalom javítja. Az agyag talajokon a kis levegőigényű fafajok /kocsányos tölgy/ tenyésznek legjobban.

Higroszkópos nedvesség.

A talajkolloidok és a higroszkópos nedvesség közt szoros a kapcsolat. Általában azt a nedvességet, amit a teljesen száraz talaj a levegő páráiból meg tud kötni, higroszkópos nedvességnek nevezünk. A megkötött vízmennyiség attól függ mekkora a talajrészecskék fajlagos felülete, és ez a finom részecskék mennyiségének növekedésével ugrásszerűen emelkedik. A talaj alkotórészei közül tehát a nagy felületük révén a kolloidoknak a legnagyobb a higroszkóposságuk. A különböző páratartalmu levegőből ugyanazon talaj különböző mennyiségű nedvességet köt meg. Hogy összehasonlítható értékeket kapjunk, azonos páratartalomnál kell a higroszkóposságot meghatározni. Állandó párateltséget több anyag felett tudunk biztosítani. A talajlaboratóriumokban három módszert alkalmaznak: A Mitscherlich-féle higroszkóposságot /jele H_y / 10 %-os kénsav felett, 95,6 %-os relatív páratartalomban, a Kuron-féle higroszkóposságot /jele h_y / 50 %-os kénsav felett, 35,2 % relatív páratartalomban és a Sik-féle higroszkóposságot / h_{y1} / kristályos kalciumklorid felett, 35 %-os relatív páratartalomban határozzák meg. Használjuk vizsgálatainknál az utóbbi kettőt, mert a Mitscherlich-félénél gyakran lép fel harmatképződés és ez az eredményeket meghamisítja.

Kuron-féle higroszkóposság, h_y . Analitikai mérlegben lemérünk lapos mérlegedényt, beteszünk 5-10 g légszáraz 2 mm-es szitán átszitált talajt. Nyitott fedéllel exsiccatorba 50 %-os kénsav fölé állítjuk. Itt tartjuk 72 óráig, míg a levegő páratartalma és a talaj nedvességtartalma közt az egyensúly kialakul. Ha légszivattyúval a levegőt kiszívjuk az exsiccatorból, akkor 48 órás állás is elegendő. A 48 óra után a vákuumba ajánlatos a levegőt 50 %-os kénsavon keresztül bugyborékolttatva bejuttatni. A mérlegedény fedelét lecsukva /72, illetve 48 óra letelte után/ kivesszük az exsiccatorból és analitikai mérlegben lemérjük. A fedelet ismét kinyitva szárítószekrénybe tesszük, ahol 105 °C-on

6-8 órán át, legjobb egy éjszakán át, szárítjuk. A kiszáritás után vizmentes kalciumklorid felett exsiccatorba lehütjük és végül csukott fedővel analitikai mérlegen ismét lemérjük. Az 50 %-os kénsav felett felvett nedvességtartalom a száraz talajra vonatkoztatva százalékban kifejezve adja a "hy"-t.

Példa:

31,7322	kénsav felett tartás után a talaj + edény
27,2300	^{sulya} a mérlegedény sulya
4,5022	a kénsav felett tartott nedves talaj sulya
31,5931	száraz talaj + edény sulya
27,2300	a mérlegedény sulya
4,3631	a száraz talaj sulya
4,5022	nedves talajsuly
4,3631	száraz talaj suly
0,1391	nedvesség

$$\frac{0,1391 \cdot 100}{4,3631} = \frac{\text{nedvesség} \cdot 100}{\text{száraz talaj}} = 3,19 \%$$

A Sik-féle hy_1 meghatározás teljesen azonos módon történik, mint a Kuron-féle, de nem 50 %-os kénsav; hanem kristályos kalcium-klorid $/CaCl_2 \cdot 6 H_2O/$ felett kell tartani a talajt. A meghatározott érték gyakorlatilag azonos a hy -al. Előnye, hogy nem kell kénsavval dolgozni.

50 %-os kénsav készítése: 54 ml tömény kénsavat /conc. H_2SO_4 ,
fs= 1,85/100 ml desztillált vízbe öntünk állandó keverés és hű-
tés közben. Sorrend, mindig a kénsavat a vízbe! Óvatosan, mert
melegszik.

A $hy\%$ különösen a homoktalajok jellemzésére nagyon alkalmas, mert ezek Arany-féle kötöttségi száma és 5^h kapilláris vizemelése nem eléggé finom értékeket ad. A teljes szelvény értékeléséhez a "hy összeg" is tájékozódást nyújt. Az erősen humuszos /8-10 %/ talajoknak $hy\%$ -a nem ad reális értéket, mert ebben már a nem humifikált szervesanyagnak a hatása is érvényesül. A hazai adatok szerint erdei fáink csak azt a vizet képesek a talajból felvenni, ami 2,5-szer $hy\%$ felett van. Ennek ismeretében a csemetekerti öntözés vízpótlásának szükségességét egyszerűen meg tudjuk állapítani.

L é g s z á r a z t a l a j n e d v e s s é g t a r t a l m a .

A Kuron-féle hy-tól $\pm 5-10$ %-os eltérést mutat, mert a Laboratorium levegőjének páratartalma nem 35,2 %, hanem változó. Ennek ellenére a gyakorlati tájékozódásra megfelel. Előnye, hogy rövid idő alatt meghatározható. Értékelése a fentieket figyelembe véve azonos a hy %-al.

A teljesen légszáraz talajból, az analitikai mérlegen lemért, lapos mérlegedénybe teszünk 5-10 g-t. Pontosan lemérjük, majd 6-8 órán át 105°C -on szárítjuk. Száradás után vízmentes kalciumkloridos exsiccátorban lehütjük. A kiszáritott és lehűlt talajt ismét lemérjük. A nedves és száraz talaj súlykülönbsége, a száraz talajra vonatkoztatva százalékban kifejezve adja a légszáraz talaj nedvességszázalékát.

Példa:	45,3390	nedves talaj + edény súly
	-41,2539	mérlegedény súly
	4,0851	nedves talaj súlya
	45,2773	száraz talaj + edény súly
	-41,2539	mérlegedény súly
	4,0234	száraz talaj súly
	4,0851	nedves talaj súly
	-4,0234	száraz talaj súly
	0,0617	nedvesség

$$\text{légszáraz talaj nedvesség \%} = \frac{0,0617 \cdot 100}{4,0234} = \frac{\text{nedvesség} \cdot 100}{\text{száraz talaj}} = 1,53 \%$$

A t a l a j n e d v e s s é g t a r t a l m á n a k m e g h a t á r o z á s a . Bármely nedvesség %-át úgy határozzuk meg, mint a légszáraz talajét, de a vizsgálatra kerülő nedves talajból teszünk 5-10 g-ot a mérlegedénybe. Ügyeljünk arra, hogy a minta átlagot képviseljen és szállítás, mérés közben nedvességvesztés ne következzen be.

Arany-féle kötöttségi szám. K_A .

A vályog és agyag talajoknál a vizgazdálkodás jellemzésére jól használható az Arany-féle kötöttségi szám. Tulajdonképpen nem kö-

töttséget jelent, hanem vízfelvevő képességet. A talajok vízfelvevő képessége a kolloidok mennyiségétől függ. Az Arany-féle kötöttségi szám elsősorban a talaj ásványi kolloidjainak, az agyagnak mennyiségével van szoros kapcsolatban. A módszer egyszerű, mert a légszáraz talajt addig kell vízzel elegyíteni, míg a keverék a fonalpróbával jellemzett konzisztenciát el nem éri.

Az Arany-féle kötöttségi számot a következő képpen határozzuk meg: 100 g légszáraz talajt taramérlegen 10-12 cm átmérőjű fehér porcellán bepárló tábla mérünk /megfelelnek a műanyag tálak is/. Bürettából desztillált vizet adagolunk hozzá és szaruspatulával állandóan keverjük. A talajpépet mindig jól el kell dolgozni. A vízadagolást addig folytatjuk, míg a keverőt hirtelen kiemelve és elfordítva a fonálban végződő talajkup elhajlik, de nem szakad le. Ezt a konzisztencia állapotot jellemezzük a fonalpróbával. A kötött talajokból mindig könnyebb fonalat húzni mint a homokosokból. A fonalpróba eléréséig elfogyott víz mililiterének száma 0,5 ml-es pontossággal adja az Arany-féle kötöttségi számot. A határértékeket a 29. oldalon közölt táblázatban megtaláljuk. A kötöttséget 50 g talajból is meghatározhatjuk, de ha összes só tartalmat is mérni akarunk, akkor feltétlenül 100 g-ból végezzük a vizsgálatot. A homok és humuszban gazdag talajokból fonalat nem tudunk húzni. Ezeknél közelítő értéket ad, ha a vízadagolást addig folytatjuk, míg a talajpép felszine, a tál oldalának ütügetésére, kifényesedik, de szabad víz még nem jelenik meg. A kapott számot zárójelbe tesszük, ezzel jelezve, hogy fonalat nem tudunk húzni.

Az Arany-féle kötöttségi szám a vályog és agyag talajok jellemzésére alkalmas, a homok és humuszban gazdag talajoknál meghatározása bizonytalan. Az iszap és finomhomok frakcióban gazdag talajoknál a reálisnál nagyobb értékeket ad. Pl. a Duna öntések, lösz talajok agyag tartalma lényegesen kisebb, mint amire a kötöttségi számból következtethetnénk. Ha a talajban az agyagtartalom mellett jelentős mennyiségű az 1-2 mm átmérőjű homok, akkor a kötöttségi szám a reálisnál kisebb.

Az Arany-féle kötöttségi szám egyszerű és gyorsan meghatározható vizgazdálkodás jellemző, azonban ne építsünk rá kizárólag, mint egy ideig a nyár telepítéseknél tettük. Pl. a jó felszíni vízellátottságú 55-65-ös kötöttségi tiszántúli réti agyagokon még kifogástalan fejlődésű hazai nyárasok élnek, de ugyanezen talajok a

kocsányos tölgyeseink legjobb termőhelyei.

Kapilláris vizemelés.

Az állandó vízszinttel érintkező talaj kapilláris pórusai révén a vizet felemeli. A vizemelés magassága a pórusok átmérőjével fordítottan arányos, tehát a kolloid mennyiséggel is szoros az összefüggés.

A különböző fizikai talajféleségek vizemelési sebessége is eltérő, tehát a vizgazdálkodás jellemzésére is alkalmas a kapilláris vizemelés. Ha a különböző talajok vizemelési görbéjét összehasonlítjuk azt találjuk, hogy a homoktalajok nagyon gyorsan emelik a vizet, azonban az emelési sebesség hamar lelassul és később leáll. A vályogtalajok vizemelése kezdetben lassu, de sokáig egyenletesen emelkedik, meghaladja a homok emelési magasságát és a legmagasabb értéket éri el. Az agyagtalajok vizemelése lassu, egyenletes, de nem éri el a vályogét. Végül a nehéz agyagok és szikesek vizemelése egész csekély, mert a kolloidok megduzzadnak és elzárják a további vizmozgás lehetőségét. Az elméleti számítások és a gyakorlati mérések szerint az 5 óra eltelte után mért vizemelés legalkalmasabb a fizikai talajféleség, illetve a talaj vizgazdálkodásának jellemzésére. A homoktalajok értékeléséhez alkalmasabb a 2 órás vizemelés adata. Ha megmérjük a 20 órás h_{20} és a 100 órás h_{100} vizemelést is, akkor az alábbi képlettel a végső vizemelési magasságot H is kitudjuk számítani.

$$H = \frac{4 h_{20} \cdot h_{100}}{5 h_{20} - h_{100}}$$

Az 5 órás kapilláris vizemelés meghatározása: 100-120 cm hosszú 1,5-2,0 cm belső átmérőjű üvegcső alját ritka vászonnal vagy dupla gézzel bekötjük és körülbelül 80 cm magasan légszáraz 2 mm-es szitán átszitált talajjal megtöltjük. Közben gumidugóval ütögetjük, hogy tömörödjön. Ezután vízbe állítjuk és 2-5-20-100 óra eltelte után 0,5 cm pontossággal lemérjük a benedvesedett talajoszlop magasságát. A száraz és nedves talaj határa szín alapján jól elkülöníthető. Ha közben a talajoszlop megszakad, akkor a vizsgálatot meg kell ismételni. Az üvegcsöveket desztillált vízzel töltött edényekbe kell állítani, úgy, hogy a cső alja 2-3

mm-el állandóan a vízszint alatt legyen. A desztillált víz helyett megfelel a tiszta esőviz, vagy a lágyított víz is.

Vizlágyítás: A kut vagy csapvizhez l-kint 3-4 ml ammoniát öntünk és felkeverjük. Másnap az üledék fölül a tisztáját leöntjük. Ennek gyenge ammoniák szagunak kell lenni, ha ezt nem érezzük, akkor nagyobb ammoniák mennyiséget kell adni.

A talajok kapilláris vizemelés szerinti értékelését a 32. oldalon lévő táblázatban találjuk. A nagy humusztartalom /különösen ha bomlatlan szervesanyag van tulsúlyban/ nagymértékben csökkenti a kapilláris vizemelést, tehát a meghatározott értékből nem következtethetünk a fizikai talajféleségre. A nátriummal telített szikes talajok vizemelése általában 4 cm alatt van. Igen gyakran egyáltalán nem emelnek. Ebből következik, hogy a szikes talajok felismerésében az 5 órás kapilláris vizemelés is segítséget nyújt. Az egészen durva homoktalajok szemcséi közt oly nagyok lehetnek az ürök, hogy a szikesekhez hasonlóan vizemelésük nincs.

A kapilláris vizemelés növényélettani, vizutánpótlási jelentősége ott lép előtérbe, ahol a talajvízszint a növények gyökere által elérhető közelségben van. Erdészeti szempontból az 5 órás vizemelés azért figyelemre méltó, mert ez az a magasság, amelynél a vizutánpótlási sebesség még pótolja a gyökerek víz felhasználását. Általában a gyökerek csak a nyílt kapilláris zónában érzik jól magukat, a zárt kapilláris zónát kerülik, mert ebben a talaj valamennyi pórusát víz tölti ki és a gyökér levegőigénye nincs pótolva. Pl. A Duna-Tisza közti természetes erdeifenyő felujulás és a talajvíz mélység + kapilláris vizemelés közt szoros kapcsolat áll fenn, amit a csemetekerti vonatkozásban is hasznosítani lehet.

pH meghatározása.

A talaj kémhatását pH értékekkel jellemezzük. A pH tulajdonképpen negatív hidrogénkitevő jele. /pH = potenciál hidrogén/ Ha a kolloidok kicserélhető hidrogén ion mennyisége a 10 %-ot meghaladja, akkor már a talaj pH-a 7 alatt van, mert a talajoldat és a kolloidkomplexum közt mindig kölcsönhatáson alapuló egyensúly áll fenn. A talaj kémhatásának ismerete fontos, mert a növény táplálkozásra, a talaj vizgazdálkodására és kémiai állapotára jellemző. A talaj-típusok meghatározásában nélkülözhetetlen. A pH értékekkel azonban nem lehet mindent megmagyarázni. A gyakorlatban két módszert

alkalmazunk, az elektrometrikust /inkább csak laboratóriumban/ és a kolorimetrikust.

Elektromos pH mérés. 5 g légszáraz talajt pH csőbe, vagy 25 ml-es főzőpohárba mérünk tára mérlegen. Töltünk rá 12,5 ml kiforralt desztillált vizet. Másik csőbe vagy pohárba is mérünk 5 g talajt, de erre 12,5 ml n KCl-ot öntünk. A vizet, illetve a káliumkloridot a talajjal összekeverve 12 órán át állni hagyjuk, hogy a talajszuszpenzió és a laboratóriumi levegő széndioxid koncentrációja közt beálljon az egyensúly. Ma már sokféle műszer áll rendelkezésre, amelyekkel elektromosan tudunk pH-t mérni. A legújabb hazai készülékek elektronikusak és a legkülönbözőbb elektródákkal használhatók. Előnyös ha üveg elektródával is működtethető, mert ez a lugos pH mezőben is kifogástalan értékeket ad. Az elektromos műszerekkel való pH mérés részleteit nem ismertetjük, a műszerek és elektródák sokfélesége miatt. Minden műszerhez adnak használati utasítást, ezt pontosan tartsuk be. A műszerek pontosságát időnkint pufferoldattal ellenőrizni kell.

Kolorimetrikus pH mérés. Fehér kolorcsőbe, /12 mm Ø 12 cm hosszú/ homokból 3, vályogból 2, agyagból 1 nagy borsószemnyit teszünk. Lehet a talaj légszáraz, de vehetünk a frissen ásott szelvény falából is. Vigyázzunk, hogy a cső és a dugó tiszta legyen és ne a sósavval lecseppentett talajból vegyünk mintát. Öntsünk a talajra annyi kiforralt desztillált vizet, hogy a cső szájánál 2 ujjnyi üresen maradjon, ezután 0,5 ml indikátor oldatot öntünk rá, ami kb. fél ujjnyi. A kolorcsövet gumi vagy parafinozott parafadugóval lezárva összerázzuk és megvárjuk míg a szuszpenzió letisztul. A tiszta oldat színét a megfelelő szinskálával összehasonlítva meghatározzuk a pH értéket. Az agyagos, szikes talajok nagyon nehezen tisztulnak. Az ülepedés elősegítésére adhatunk hozzá bárium-szulfátot /pro Röntgen minőség/, azonban jelenleg megfelelő minőségűt nehéz beszerezni, ezért nem használjuk.

A káliumkloridos pH meghatározás teljesen azonos, a vízzel, csak a desztillált víz helyett normál káliumklorid oldatot öntünk a talajra.

n KCl oldat készítése: 74,6 g analitikai tisztaságú KCl-t feloldunk 1 liter desztillált vízben.

Kiforralt desztillált víz készítése: A desztillált víz a desztillá-

lás során elég nagymennyiségű széndioxidot nyel el, ezért kémhatása rendszerint gyengén savanyu. A széndioxidot úgy üzzük ki belőle, hogy felforraljuk és a kezdő forrástól kb. 10-15 percig forraljuk. Lehűtve jól záró üvegben tartjuk.

Az erdészeti gyakorlatban kétféle indikátor sort használunk. A Stefanovits Pál által összeállított Komplex I, Komplex II. és a bromtimolkéket a Budapesti Erdőgazdaság hozza forgalomba. A Komplex I. 4-8 pH között mér, a Komplex II. 8-10 között. Utóbbi pontossága, mint minden indikátornak a lugos pH mezőben, bizonytalan. A bromtimolkék 6,0-7,6-ig mér. Színe 6-nál világossárga, a zöldes sárgán, zöldön, kékeszöldön keresztül, a 7,6-nél kissé lilás kék. A semleges kémhatásnál /pH 7/ kékeszöld. 0,2 pH pontosságú, megbízható indikátor. A főiskolán és az ERTI-ben legtöbbször egyes indikátorokat alkalmaznak. A lugos pH mezőben a fenolftaleint, amely 8,2 pH-nál halvány rózsaszínű, 8,5 pH-nál sötét ciklámenlila. Ugyancsak használják a bromtimolkéket, majd 5-6,2 pH között a klórphenolvöröset. Ez 5 pH-nál világos sárga, majd a narancson, rózsaszínen és pirosan keresztül 6,2-nél lila. A legsavanyubb talajokhoz a brómkrezolzöld használható 3,5-5,0 pH-ig. 3,5-nél világossárga, majd a zöldessárgán, zöldön keresztül 5 pH-nál kék lesz. Ha valamely talajunk az indikátor határértékét mutatja, ajánlatos a következő indikátorral megismételni a mérést. A kalciumkarbonáttartalmu talajoknál a bromtimolkéket kell alkalmazni, ha liláskék lesz, akkor fenolftaleinnel ismételjük.

A kolorimetriás pH mérés pontossága 0,5 pH. A kémhatás ismeretének jellege tájékoztató, de belőle sok hasznos gyakorlati következtetést lehet levonni. Pl. a cser és a kocsánytalan tölgy várható növekedési erélyére következtethetünk a pH értékből. A szén-savas mésztartalmu, semleges és gyengén savanyu talajokon /kb. felső 40 cm/ 5,5 pH-ig a csertölgy növekedése intenzívebb. 5,5 pH körül a kettőé közel azonos. Alatta a savanyu talajok viszont a kocsánytalan tölgy számára kedvezőbbek. Egy cseresben a talajvizsgálatokból meg lehet állapítani, hogy a cser jogosan van ott, vagy cseresítésnek köszönheti létét. A vizes pH csak a talajoldat savanyúságáról tájékoztat, bár kétségtelen, hogy egyensúlyban van a kolloidkomplexum savanyúsági állapotával is. A rejtett savanyúságról, azaz a kolloidokhoz kötött hidrogén mennyiségéről ad felvilágosítást a káliumkloridos pH. Főleg a savanyu talajokon

ajánlatos megmérni. Általában alacsonyabb értékeket ad mint a vizes. Minél nagyobb a különbség a vizes és káliumkloridos pH között, annál inkább savanyodásra hajlamos a talaj. Pl. 1,5 pH értékkülönbség esetén a luc vagy erdeifenyő telepítés nem ajánlatos. A csemetekertekben a nagy különbségek esetén szuperfoszfát trágyázást meszezés nélkül nem szabad alkalmazni.

Hydrolitos aciditás, y_1 .

Minél savanyúbb a talaj, annál több hidrogénion lép be a kolloidkomplexumba. A pH ezekről már nem tájékoztat. Általában a pH inkább kvalitatív vizsgálat. A kolloidokhoz kötött hidrogénionok mennyiségét több módszerrel vizsgálják. Ezek egyike a kalcium-acetáttal történő kicserélés. A kalciumacetát hidrolitosan bomló só, amelynek kalciumja a talajkolloidok felületéről a hidrogén egy részét kicseréli. A felszabadult hidrogén a kalcium helyébe lépve szabad ecetsavat képez és ennek mennyiségét titrálással meghatározhatjuk. Ez összehasonlító értéknek jól bevált és a hazai talajjavítás is nagyrészt erre épül. Hazai talajokat a hidrolitos aciditás alapján is osztályozhatjuk.

Hydrolitos aciditás /savanyúság/ y_1 meghatározása. A légszáraz 2 mm-es szitán átszitált talajból 40 g-ot 500 ml-es rázó lombikba /Stohmann-lombik/ mérünk tára mérlegen. Ráöntünk 100 ml normál kalciumacetát oldatot. Gumidugóval lezárva egy óra hosszat rázógépen rázzuk. Ha nincs rázógép, akkor kézben 5 percenként felrázva készítjük elő. Amennyiben erre nincs idő, akkor a szuszpenziót 24 óráig állni hagyjuk és a reakció ebben az esetben is lejátszódik. A rázás, illetve állás után redős szűrőpapíron 300 ml-es Erlenmeyer lombikba szűrjük. Célszerű a szuszpenziót teljes mennyiségben a szűrőpapírra vinni, mert a talaj maga is elősegíti a szűrést. Ha a szüredék zavaros, akkor visszaöntjük a szűrőpapírra és ezzel biztosítjuk a tiszta szűrletet. A szüredékből 50 ml-t kipipettázunk, a többit elöntjük. Adunk hozzá 0,5 ml-nyi 1 %-os fenolftalein indikátort és 0,1 n nátriumhidroxiddal halvány rózsaszínűre titráljuk. A fogyott 0,1 n lug mililiterék számát 2,5-el kell megszorozni, akkor az y_1 értéket kapjuk. A sok szervesanyagot tartalmazó talajokból sokszor nem tudunk 50 ml-t leszűrni, ilyenkor csak 25 ml-t pipettázunk ki és ezt titráljuk. Ebben az esetben a fogyott mililiterék számát 5-el kell szorozni, hogy az y_1 -et kapjuk.

Normál kalciumacetát /n Ca/CH₃COO/₂/ készítése. 88 g kristályos, vagy 79,4 g vízmentes analitikai tisztaságu kalciumacetátot oldunk 1 liter desztillált vízben. Használat előtt addig adagolunk hozzá mészvízet, míg fenolftalein jelenlétében halványrózsaszínű lesz. Az oltott mész feletti tiszta telített oldat a mészvíz.

1 %-os fenolftalein készítése. 1 g fenolftaleint 100 ml 96 %-os alkoholban oldunk.

0,1 n NaOH oldatot legcélszerűbb már faktorozva a kereskedésben beszerezni.

A kalciumkarbonát tartalmu talajokból, tekintve, hogy ezek kalciummal telítettek sem hidrolitos, sem kicserélődési aciditást nem határozunk meg. Ha a talaj y_1 értéke 0-4 között van, akkor a hidrogén telítettsége elenyésző. 4-8 y_1 értéke közt már a mészigényes növények, pl. a nemesnyárok fejlődésükhöz nem találják meg az optimális életfeltételeiket, de az összes hazai fafa-junknak legjobb telítettségi állapot. 8 y_1 felett a csemetekertekben már a szerkezet javítás érdekében is ajánlatos a savanyúságot csökkenteni. 15 y_1 felett már erősen savanyu a talaj és megfelelő lombeleggyel kell megakadályozni a további leromlást.

A savanyu talajok meszezéséhez szükséges CaCO₃ mennyiséget az Arany-féle kötöttségi szám és a hidrolitos aciditás alapján az alábbi táblázat szerint számítjuk ki:

Arany-féle kötöttségi szám	a talaj CaCO ₃ igénye q/ha
<30	3,5 y_1
30-40	5 y_1
40-50	7 y_1
50 <	9 y_1

A számított mennyiség tiszta CaCO₃-ra vonatkozik. A cukorgyári mésziszapból kétszeres mennyiséget kell alkalmazni, mert átlagosan 50 % vizet tartalmaz. A fenti mennyiséget tárcsával, legalább 30 cm mélyen kell bedolgozni a talajba, és lehetőleg csak a következő évben vessünk a meszezett területre. Ügyeljünk

arra, hogy ne meszezzünk túl, mert erdei fáink a savanyu talajokban tenyésznek jól. Érvényes ez a csemetéjükre is. Ha lugos kémhatású talajhoz szoktatjuk a csemetét, akkor a savanyu talajba történő kiültetése olyan megrázkódtatást jelent számára, amit nehezen vészel át.

Mielőtt valamely talaj kicserélődési aciditását meg akarnánk határozni, a helyszínen is alkalmazható Comber próbát végezzük el. Ujjnyi talajt kémcsőbe teszünk, teszünk rá 4-5 ujjnyi kiforralt desztillált vizet és 0,5 ml rodánkálium oldatot. A kicserélődési aciditású talaj szuszpenziója rózsaszín vagy téglapiros lesz.

Rodánkálium oldat készítése. 20 g rodánkáliumot /KCNS/ feloldunk 100 ml desztillált vízben.

Kicserélődési aciditás y_2 .

A savanyu talajokban a hidrogén már a kolloidkomplexumban is jelentős mértékben tért foglalhat. Ilyenkor a talaj olyan nagy kation hiányban szenved, hogy semleges sókból /KCl-ből/ is kicseréli a katiónt és hidrogén szabadul fel. A talaj savanyuságnak ezt a formáját nevezzük kicserélődési savanyuságnak. A talajra és növényre egyformán károsabb, ha már kicserélődési aciditás is van.

Kicserélődési aciditás meghatározása. 40 g légszáraz talajt mérünk 500 ml-es rázólabdikba, és töltünk rá 100 ml n KCl-oldatot. A továbbiakban a módszer teljesen azonos a hidrolitos aciditás meghatározásával. A számítás menete is megegyezik. A n KCl oldat készítését a pH-nál ismertettük.

A kicserélődési aciditással együttjár a talaj rossz szerkezete, tápanyag és vízgazdálkodása. A csemetekerti talajokban mindig meg kell szüntetni. Ezzel nemcsak a csemete növekedését segítjük elő, hanem a talaj művelése is könnyebbé válik. A talajnak a vízgazdálkodása és tápanyag feltáródása a meszezés hatására megjavul. A kívánatos mérszennység kiszámítása azonos a hidrolitos a ciditásnál ismertetettel csak az y_1 helyett az y_2 értéket kell alkalmazni. A meszezés ma még csak csemetekertekben szokásos, de az állomány trágyázás, és a telepítés előtti talajjavítás gazdaságosságával is érdemes foglalkozni, elsősorban a gyorsannövő fafajok ültetésekor.

Szénsavas mész, CaCO_3 meghatározása.

A hidrolitos és kicserélődési aciditás a savanyu pH mező, kvantitatív vizsgálati módszere. A lúgos kémhatású talajokban a CaCO_3 , a szóda lugosság és a vízben oldható összes só %-át szoktuk meghatározni. A szénsavas mész a talaj legtartósabb kalcium utánpótlója és a talajkolloidok kalciumtelítettsége egyúttal biztosítja a legjobb víz- és tápanyag gazdálkodást. A helyszíni vizsgálatoknál a mennyiségi becslést már ismertettük, ezt a laboratóriumban is használjuk. A szénsavas mész pontos mennyiségi meghatározását a Scheibler készülékben végezzük. A meghatározás elméleti alapja, hogy a sósav elbontja a kalciumkarbonátot és a felszabaduló széndioxid mennyiségéből kiszámítható a CaCO_3 százalék. Meg kell jegyezni, hogy a sósav minden karbonátot elbont, tehát a magnéziumkarbonát vagy nátriumkarbonát is széndioxiddá bomlik. Általában mégis a talaj CaCO_3 százalékáról beszélünk, mert gyakorlatilag ennek mennyisége mellett a többi elenyésző.

A szénsavas mész meghatározása: a Scheibler készülék egy U alakú közlekedőedény, amelynek a jobboldali szára ml-es beosztású. A nivóedény segítségével szabályozni lehet az U csőben a folyadék szintet. Az U cső beosztott szára gumi és üvegcsöveken keresztül kapcsolódik a fejlesztő edényhez. A fejlesztő edénybe csatlakozó gumidugóból egy tartó nyúlik ki, amelybe a sósavat kell tenni. A fejlesztő edény és az U cső közé egy háromfuratú üvegcsap van iktatva. A nivóedényt és az U csövet összekötő gumicsövön Mohr-szorító, vagy a csatlakozásnál üvegcsap van.

A sósavas cseppentéstől függően egy kereszt esetén 2-3 grammot, két és három kereszt esetén 1 g-t, a világos, robbanásszerűen pezsgő talajokból 0,5 g-t mérünk le pontos taramérlegen. A lemért talajt a fejlesztőedénybe tesszük. Az U csőben a folyadékot a nivóedény segítségével a 0 vonalra állítjuk. A savtartóba kb. 20ml 10 %-os sósavat töltünk. A fejlesztőedényt összekapcsoljuk a készülékkel úgy, hogy a háromfuratú csapon keresztül a külső légtérrel fennálljon a kapcsolat. Ügyeljünk arra, hogy a fejlesztőedény dugója jól zárjon. Ezután a rendszert a háromfuratú csappal elzárjuk a külső levegőtől. Az U cső baloldali szárából a szorító megnyitásával kevés folyadékot visszaengedünk a nivóedénybe, biztonsági okból. A fejlesztőedényt megdöntve a sósavat a talajra

Táblázat a Scheibler készülékben nyert CO₂-nek

CaCO₃-ra való átszámításához.

A táblázatban szereplő értékek 0 egész utáni értéket jelentenek.

Hőfok C°	B A R O M É T E R											
	720	722	724	726,5	727	731	733	735,5	738	740	742	744,5
30	3867	3882	3896	3908	3923	3937	3952	3966	3981	3995	4010	4025
29	3882	3896	3908	3923	3937	3952	3966	3981	3995	4010	4025	4041
28	3896	3908	3923	3937	3952	3966	3981	3995	4010	4025	4041	4056
27	3908	3923	3937	3952	3966	3981	3995	4010	4025	4041	4055	4070
26	3923	3937	3952	3966	3981	3995	4010	4025	4041	4055	4069	4084
25	3937	3952	3966	3981	3995	4010	4025	4041	4055	4069	4083	4098
24	3952	3966	3981	3995	4010	4025	4041	4055	4069	4083	4097	4112
23	3966	3983	3995	4010	4025	4041	4055	4069	4083	4097	4112	4126
22	3983	3995	4010	4025	4041	4055	4069	4083	4097	4111	4125	4140
21	3995	4010	4025	4041	4055	4069	4083	4097	4110	4125	4139	4154
20	4010	4025	4041	4055	4068	4083	4096	4110	4125	4139	4153	4169
19	4025	4041	4050	4069	4083	4096	4110	4125	4139	4153	4168	4183
18	4041	4055	4068	4082	4096	4110	4125	4139	4153	4169	4182	4198
17	4055	4069	4082	4096	4110	4125	4139	4153	4169	4182	4197	4212
16	4068	4082	4096	4110	4125	4139	4153	4169	4182	4197	4211	4226
15	4083	4096	4110	4125	4139	4153	4168	4182	4197	4211	4225	4241
14	4096	4110	4123	4139	4153	4168	4182	4197	4211	4225	4241	4256
13	4110	4125	4139	4153	4168	4182	4197	4210	4225	4241	4255	4271
12	4125	4139	4153	4168	4182	4197	4211	4225	4241	4255	4270	4288
11	4139	4153	4168	4182	4197	4211	4225	4241	4255	4270	4286	4301
10	4153	4168	4182	4197	4211	4225	4241	4255	4270	4286	4300	4316

Hőfok C°	B A R O M É T E R											
	747	749	751	753,5	756	758	760	762,5	765	767	769	771
30	4041	4056	4076	4085	4099	4114	4128	4143	4156	4166	4177	4186 4
29	4056	4070	4085	4099	4114	4128	4143	4156	4166	4177	4186	4197
28	4070	4085	4099	4114	4128	4143	4156	4166	4177	4187	4197	4208
27	4085	4099	4114	4129	4143	4158	4169	4179	4190	4200	4211	4222
26	4099	4114	4129	4144	4158	4172	4183	4193	4204	4214	4221	4236
25	4114	4128	4143	4158	4172	4186	4197	4208	4219	4230	4241	4252
24	4128	4142	4157	4172	4186	4200	4211	4222	4233	4244	4255	4266
23	4142	41562	4177	4186	4200	4214	4226	4257	4248	4259	4270	4281
22	4155	4170	4185	4200	4214	4228	4240	4252	4263	4274	4285	4296
21	4169	4184	4199	4214	4229	4243	4255	4267	4279	4290	4301	4312
20	4184	4199	4214	4229	4243	4257	4269	4281	4292	4303	4314	4325
19	4198	4213	4228	4243	4258	4272	4284	4296	4307	4318	4329	4340
18	4213	4228	4243	4258	4272	4286	4298	4310	4321	4332	4343	4354
17	4227	4242	4257	4272	4286	4300	4312	4324	4335	4343	4357	4368
16	4241	4256	4271	4286	4300	4314	4326	4338	4349	4360	4371	4382
15	4256	4271	4286	4301	4315	4329	4341	4353	4364	4375	4386	4397
14	4271	4286	4301	4316	4331	4345	4357	4368	4379	4390	4401	4412
13	4286	4301	4316	4331	4346	4361	4373	4384	4395	4406	4417	4428
12	4301	4316	4331	4346	4361	4376	4388	4399	4410	4421	4432	4440
11	4316	4331	4346	4361	4376	4391	4403	4415	4426	4437	4448	4459
10	4332	4348	4364	4378	4394	4407	4419	4430	4441	4453	4464	4475

juttatjuk. A fejlődő CO_2 gáz az U csőben leszorítja a folyadéknívót. Vigyázzunk arra, hogy a baloldali szárban mindig valamivel alacsonyabban legyen a folyadéknívó, mint a jobboldaliban. A fejlesztőedényt addig rázogatjuk, míg széndioxid fejlődés észlelhető. Az összes karbonát elbomlás után az U csőben a folyadéknívót egy szintre állítjuk és leolvassuk a fejlődött CO_2 mennyiségét 0,1 ml pontossággal. Együttal leolvassuk a készüléken lévő hőmérőn a hőmérsékletet és a barométerről a légnyomást. A fejlődött széndioxid milliliterje szorozva a következő oldalon közölt táblázatból a hőmérséklet és légnyomás metszésénél leolvasott szorzószámmal, kapjuk közvetlenül a CaCO_3 %-ot, ha 1 g-ot mértünk be.

Példa: bemértünk 3 g talajt
 fejlődött 17,6 ml CO_2
 hőmérséklet 21 $^{\circ}\text{C}$
 légnyomás 758 mm
 szorzószám 0,4243

$$\text{CaCO}_3 \% = \frac{\text{fejlődött } \text{CO}_2 \cdot \text{szorzószám}}{\text{bemért talaj súly}}$$

$$\text{CaCO}_3 \% = \frac{17,6 \cdot 0,4243}{3} = 2,49 \%$$

Mielőtt méréshez kezdünk, ajánlatos a Scheibler-készülék hibátlanosságáról meggyőződni. A készüléket teljesen azonos módon beállítjuk mintha mérnénk vele, de talaj és sósav nélkül. Majd az U cső baloldali szára közepéig leengedjük a folyadékot. Ha 5-10 perc múlva a nivó edénnyel egyszintre hozva a folyadék nivókat visszaállnak a 0-ra, akkor jó a készülék. Ha nem áll vissza 0-ra, akkor valahol levegőszivárgás van, amit meg kell szüntetni.

U cső töltő folyadék. Desztillált vizet HCl-al - kereskedésben kapható asztali só is megfelel - telítünk, és metilnarancssal, vagy bromkrezolzölddel megfestjük, hogy könnyebben le tudjuk olvasni.

10 %-os sósav készítése. 1 rész conc.sósavat /36-38 % HCl/, 2 rész desztillált vízzel elegyítünk. Nem pontosan 10 %-os, de a célnak megfelel.

A talaj CaCO_3 tartalma a mezőgazdasági termelésnél előnyös, de erdei fáink jobban kedvelik az olyan talajt, amely CaCO_3 mentes és csak a kolloid komplexuma telített kalciummal. Egyes fafajok határozottan kerülnek a szénsavas meszet tartalmazó talajokat/vöröstölgy, szelidgesztenye/. Legtöbb fafajunk jó vizgazdálkodás esetén nagyobb

CaCO_3 tartalom mellett is jól tenyészik, a *Populus thevestina* pedig határozottan megkívánja. A sok szénsavas mésztartalom kettős hatást fejt ki: szárassá teszi a talajt és lugosságával a gyökérszőrök növekedését hátráltatja. A homoktalajokban lévő 15-20 % CaCO_3 tartalom már hátrányos, ugyanugy a vályog 20-30 %-a és az agyag 30-40 %-a. 50-60 %-os CaCO_3 % már talajhiba. Ezt a nagy szénsavas méstartalmat megfelelő vízellátás esetén a fehérnyár bírja legjobban.

Szóda lugosság.

A szóda lugosság helyszíni kvalitatív vizsgálatát már ismertettük. Alkalmazzuk ezt a laboratóriumban is és ha a próba lila lesz, akkor mindig mennyiségi vizsgálat is szükséges. Szóda lugosság mindig csak a lugos, vagy erősen lugos talajokban lép fel. Ilyenkor a kolloidkomplexumban a nátrium térfoglalása már nagymérvű, a talaj szikes. A szóda lugosság a meszes szódás talajtipusnál már a feltalajban, a szódás altalaju mezősegi vagy réti talajokban csak a mélyebb szintekben jelentkezik. Szóda lugosságot nemcsak az Na_2CO_3 okoz, hanem több más vegyület is pl. a nátriumszilikát. A fogalom helyes meghatározása szódára számított fenolftalein lugosság, amelyben mindazoknak a sóknak hatása bennfoglaltatik, amelyek a fenolftaleinnel színes reakciót adnak. Mégis használhatjuk a szóda lugosságot, vagy egyszerűen szódát, mert a talaj lugosan hidrolizáló sói közül a legnagyobb mennyiséget a szóda teszi. A meghatározást az teszi lehetővé, hogy a vizes talajoldatban lévő hidrolizáló sók hidroxil ionjait savval titrálhatjuk és a fogyott savmennyiségből számíthatjuk a szóda lugosságot százalékban. Minden ml 0,1 n savval 10,6 mg szóda egyenértékű.

A szóda lugosság meghatározása: 20 g légszáraz, 2 mm-es szitán átszitált talajt 12 cm átmérőjű porcellán bepárló tálba, vagy fehér műanyag tálba mérünk. Töltünk rá 200 ml kiforralt desztillált vizet. Üvegbottal jól elkeverjük, hogy egyenletes szuszpenziót nyerjünk. Adunk hozzá 1 ml fenolftaleint, amelytől ciklámenlila lesz. Bürettából 0,1 n sósavat adagolunk állandó keverés közben a lila szuszpenzióhoz, míg elszíntelenedik. A titrálás akkor jó, ha a lila színeződés 1 percen belül nem tér vissza, viszont 5-10 perc múlva gyengén ismét megjelenik. A fogyott 0,1 n

sósav ml-ének számát 0,053-al megszorozva közvetlenül a szóda lugosságot kapjuk százalékban.

Példa: 20 g talaj 200 ml desztillált víz elegyének titrálásához fogyott 3,6 ml 0,1 n sósav.

$$\text{szóda lugosság} = 3,6 \cdot 0,053 = 0,19 \%$$

A humuszos talajok titrálási végpontjának megállapítását a sötét szín nehezíti, ilyenkor a felkevert szuszpenzió habját célszerű megfigyelni. A finomeloszlású CaCO_3 is okoz lugosságot, de ez titrálva legfeljebb 0,04 % alatti szóda lugosságot ad.

A szóda lugosság egyik legkárosabb talajhiba. A velejáró nátrium-telítettség a talaj víz- és tápanyagállapotának kedvezőtlenességét okozza. A rossz vízvezetés, a nagy holtvíztartalom jellemző a szikesekre. A szóda lugosság ezenfelül veszélyes gyökérméreg is. Nagyobb töménysége 0,4-0,8 %-a a magasabbrendű növényi életet majdnem teljesen megakadályozza. Erdei fáink különösen érzékenyek a szóda lugosságra. Legtöbb fafajunk a legkisebb mennyiséget sem tűri. Az állományalkotó fafajaink közül a legszódaturóbb a kocsányos tölgy. Az ezüstfa és tamariska a tölgyeknél nagyobb mennyiséget is elbir, de csak cserje marad. A határérték 0,2 %, ha ez már a feltalajban jelentkezik, akkor a talaj fatenyészet számára alkalmatlan. Vigyázzunk a tamariska telepítésével, mert a mélyebb szintekben lévő sókat felhossa a feltalajba.

A vízben oldható összes só meghatározása.

Minden talajban van bizonyos mennyiségű vízben oldható só, ha ez növekszik, akkor szikesedik a talaj. A sók mennyiségét és minőségét a talaj vizes kivonatából szokás meghatározni. A kémiai elemzés azonban hosszadalmas és jó felszerelésű laboratóriumot kíván. A szikes talajokból a legszükségesebb a sótartalom meghatározás, de vizes kivonatok készítése a szikesekből külön nehézséggel jár. Egy kevésbé pontos, de jól használható módszer a talajpép ellenállásával mérni az összes só tartalmát. A sók milyenségéről nem ad tájékoztatást, de tekintve, hogy szikeseknél alkalmazzuk tudjuk, hogy általában káros nátrium sókról van szó. Az erre a meghatározásra épült Sigmond-féle összes só és szóda tartalom alapján készült szik osztályozás megfelelő kiegészítéssel és értékeléssel

A vízben oldható összes só meghatározása. A kötöttségi számmal együtt szokás vizsgálni, mert az Arany-féle kötöttségi számmal

Az ohm ellenállást mindig az u.n. normál hőmérsékletre $/15,5^{\circ}\text{C}/$ kell vonatkoztatni. Ha a talajpép hőmérséklete ettől eltér, akkor erre kell redukálni az alábbi szorzótényezőkkel.

ohm ellen- állás	sótarta- lom %	ohm ellen- állás	sótarta- lom %
674,5	0,03	123,0	0,30
574,5	0,05	97,5	0,40
349,5	0,10	81,5	0,50
239,5	0,15	55,0	1,00
157,5	0,20	24,0	2,00

- 50

bármely ellenálláshoz leolvasható a sótartalom, de lehet közbesítést is alkalmazni.

A talaj nagymértékű vízben oldható sótartalma a vizgazdálkodást rontja és levegőtlené teszi a talajt. Különösen káros, ha szódalugossággal párosul. Gyakran előfordul, hogy a vízben oldható sótartalom kisebb értéket ad mint ugyanannak a talajnak szódalugossága. Ennek oka, hogy a szódahidrolizáló só és minél több vízben oldjuk, annál nagyobb része hidrolizál. A vízben oldható sókat a kötöttségi számnak megfelelő víz-talaj arányban határozzuk meg, amelynél 100 g talajhoz adunk 30-60 ml vizet, a szódalugosság meghatározásánál pedig 20 g talajhoz 200 ml vizet.

A vízben oldható só és szódalugosság erdőtelepítési értékelésében modern és jól használható összeállítással rendelkezünk, amelyben a termőhelyi összhatás is nagymértékben érvényre jut./Erdészeti Kutatások 1957. 3-4.sz. 215-232 old./

Humuszmeghatározás.

A talajkolloidok ásványi és szerves eredetűek. A szervesek a humuszanyagok. Összetételüket ma sem ismerjük és keletkezésük sem tisztázott. Azt tudjuk, hogy a mikroorganizmusok tevékenysége révén a növényi és állati eredetű szervesanyagok elbomlanak, majd újra rendeződve humusszá alakulnak. Eközben az össz mennyisége a szerves anyagnak csökken, a nitrogéntartalma növekszik. A humusz tehát a talaj kolloidális szerves anyaga, amely mindig a termőhelynek megfelelő módon és formában halmozódik fel. A humusz formáiról már volt szó. A humusznak a talaj életében betöltött nagy szerepe megköveteli, hogy a mennyiségét is meghatározzuk. A helyszínen csak a szín alapján becsülhetjük, pontos adatot csak a laboratóriumi vizsgálat adhat.*

A humusz mennyiségi meghatározásának sok módszere ismeretes. Ezek pontossága, idő és felszerelési igénye különböző. A Dennstedt kemencében való elégetés és a felszabaduló széndioxid mérés a legpontosabb, de hosszadalmas. Leggyakrabban a nedves úton oxidáló anyagok segítségével történik a humuszmeghatározás. Valamennyinek alapja a szén mennyiségi meghatározása és ebből következtethetünk a humuszra.

A talaj humuszának széntartalma változik, 0,55-0,62 közt ingadozik.

Nemzetközi megállapodás alapján 0,58-nak vesszük, így 1 g szénnek 1,72 g humusz felel meg.

Aránylag egyszerű és gyors humusz meghatározási módszer a káliumpermanganátos égetés. Nedves égetés savanyu közegben. Ilyen körülmények között a káliumpermanganát 5 oxigént ad le, ami felszabadulása pillanatában a humusz szenével hevesen egyesül és széndioxiddá oxidálja. A reakció számára a legkedvezőbb hőmérséklet 60°C felett van. Az ismert mennyiségű talajhoz kénsavat adunk, a savanyu közeg biztosítására és feleslegben adagolunk káliumpermanganátot. A melegítés alatt a humusz szenének elége-se megtörténik. A fennmaradó permanganátot oxálsavval elbontjuk, mikor is elszintelenedik és az oxálsav felesleget permanganátos titrálással állapítjuk meg. A talajhoz adott és a titráláshoz felhasznált káliumpermanganát mennyiségéből levonva az oxálsavnak megfelelő permanganátot megkapjuk, hogy mennyi használódott el belőle a szén elégetéséhez. Ebből egyszerűen kiszámithatjuk a talaj humusz százalékát.

A permanganátos humuszmeghatározás módszere. A nem humifikált szerves anyagtól megtisztított talajból 5-10 g-ot porcellán mozsárban finomra dörzsölünk, ebből pontos taramérlegen 1 g-ot 250-300 ml-es Erlenmeyer lombikba mérünk. Ha sok szervesanyagot tartalmaz a talaj /kötös, tözeges talajok, fakószínű erdőtalajok A szintje/, akkor csak 0,5 g-ot mérünk be. Hozzáadunk 20 ml 50 %-os kénsavat. A talaj színe alapján becsüljük a humusz százalékát és eszerint adagolunk 0,1 n káliumpermanganátot KMnO_4 /. Minden százalék humusz elégetéséhez 10 ml 0,1 n KMnO_4 szükséges. Biztonsági célból a becsült mennyiségnél 10 ml-el többet teszünk az Erlenmeyer lombikba. Végül az egészet 110 ml-re egészítjük ki desztillált vízzel. Gázlágra, vagy villanymelegítőre téve a kezdő forrástól pontosan 10 percig gyenge forrásban tartjuk a szuszpenziót, ami alatt a szén oxidálódik. A teljes oxidációt mutatja, hogy a talaj világos színű lesz. Ha a forralás közben a permanganát lila színe eltűnik, akkor kevés volt a permanganát, újabb 10-20 ml-rel pótoljuk. A forralás befejezése után 20 ml 0,1 n oxálsavat adunk a még forró szuszpenzióhoz. Ettől a permanganát elszintelenedik és szürkés fehér lesz az Erlenmeyer lombik tartalma, ha nem szintelenedne el, akkor további 10 ml 0,1 n oxálsavat adunk hozzá, míg el nem szintelenedik. Ezután bürettából

halvány rózsaszínig titráljuk 0,1 n permanganáttal. Az összes 0,1 n permanganát ml-eket összeadjuk, levonjuk belőle a hozzáadott 0,1 n oxálsavnak megfelelő ml /vak érték/ számát, megszorozzuk a permanganát faktorával, megkapjuk, hogy a bemért talajban levő szén elégetéséhez pontosan hány ml 0,1 n permanganát használódott fel.

Vak érték meghatározás: 250-300 ml-es Erlenmeyer lombikba öntünk 20 ml 50 %-os kénsavat, 20 ml 0,1 n oxálsavat pipettázunk hozzá, majd kiegészítjük 70 ml desztillált vízzel 110 ml-re. Kezdő forrásig melegítjük és bürettából a meghatározáshoz használt 0,1 n permanganáttal kezdő rózsaszínig titráljuk. A fogyott 0,1 n permanganát ml száma egyenértékű a 20 ml 0,1 n oxálsavval /vak érték/.

0,1 n káliumpermanganát faktorának meghatározása. Analitikai mérlegen 250-300 ml-es Erlenmeyer lombikba mérünk 0,1 mg körüli nátriumoxalátot. Adunk hozzá 20 ml 50 %-os kénsavat és kiegészítjük 90 ml desztillált vízzel 110 ml-re. Felmelegítjük kezdő forrásig és bürettából 0,1 n permanganáttal kezdő rózsaszínig titráljuk. A bemért nátriumoxalát mennyiségét osztva az egyenértéksúlyával megkapjuk mennyi 0,1 u oldatot lehet belőle készíteni. Ezt az értéket osztjuk a titrálásnál fogyott 0,1 n permanganát ml-ének számával, kapjuk a permanganát faktorát. Ezzel kell a felhasznált permanganát mennyiségeket szorozni, hogy a pontos 0,1 n permanganát ml-eket megkapjuk.

Példa:

talaj és lombik jele	bemért talaj súly g	hozzáadott 0,1 n KMnO_4 ml	hozzáadott deszt.viz ml	hozzáadott 0,1 n oxálsav ml	titráláshoz fogyott 0,1 n KMnO_4	Oxidáláshoz fogyott összes KMnO_4 ml	humusz %
9 a	1	50	40	20	11,9	42,1	4,31
10 b	1/2	70	20	30	7,3	47,6	4,87
vak	-	-	70	20	19,8	-	-

Faktor meghatározás:

bemért nátriumoxalát 0,0921 g
nátriumoxalát egyenértéksúlya 0,1 n ml-re vonatkoztatva 0,0066997
titráláshoz fogyott 0,1 n permanganát 13,9 ml
 $\frac{0,0921}{0,0066997} = 13,8 \text{ ml}$ a 0,0921 g nátriumoxalátból készíthető 0,1 n.oldat.

$$f = \frac{13,8}{13,9} = 0,9928$$

Minden ml pontosan 0,1 n káliumpermanganát 0,6 mg szénre képes a fenti körülmények közt eloxidálni, tehát ha a fogyott permanganát ml számát megszorozzuk 0,6-al, akkor megkapjuk hány mg szén volt a talajban, ezt megszorozzuk 1,72-el, akkor a talaj humusztartalmát kapjuk meg mg-ban.

1 g bemérése esetén osztjuk a kapott értéket 10-el, akkor a humusz %-ot nyerjük.

$$9 \text{ a talajnál } \frac{42,1 \cdot 0,9928 \cdot 0,6 \cdot 1,72}{10} = 4,31 \%$$

$$10 \text{ b } \quad \frac{47,6 \cdot 0,9928 \cdot 0,6 \cdot 1,72}{10} = 4,88 \%$$

Az 50 %-os kénsav készítését a hy-nál ismertettük.

0,1 n permanganát /KMnO₄/készítése. 3,3 g analitikai tisztaságú KMnO₄-et oldunk 1 liter desztillált vízben. Ajánlatos 1 órát rázni rázógépből. Csak 8-10 nap múlva áll be a végső koncentráció.

0,1 n oxálsav /H₂C₂O₄ · 2 H₂O/készítése: 6,303 g analitikai tisztaságú oxálsavat oldunk 1 liter desztillált vízben.

Humuszmeghatározást kell végezni minden olyan talajból, amelyiknek szintén meg lehet állapítani, hogy humuszos. Ügyeljünk arra, hogy a vasas talajok /erdőtalanok B szintje/ jelentős permanganátot fogyasztanak, tehát amelyik talaj humuszán a rozsdabarna szín átüt, annál a megállapított humusz %-nál írjuk be, hogy vasas. Az előírásokat tartsuk be, mert csak így kapunk összehasonlítható értékeket. A permanganátnak önbomlása is lehet. Ennek ellenére a permanganáttal meghatározott humusz értékei általában valamivel kevesebbek, mint az égetéssel meghatározott humusztartalom. Az igényesebb vizsgálatoknál a Tyurin szerinti meghatározást alkalmazzuk, amely káliumbikromát oldatos nedves égetés.

A humusz minden talajunkban előnyösen javítja a víz- és tápanyag-gazdálkodást. Az eltemetett humuszszintek jelentősége a homoktalajokban közismert. A csemetekertjeink humusz ellátottságától függ legnagyobb részt a termőképességük. A homoktalaj csemete

kertekben megkivánjuk, hogy a felső 25-30 cm-es rétegben legalább 2 % humusz legyen, a vályogtalajokban 3-4 %, agyagtalajokban 5-6 %. Ezt szerves trágyázással /komposzt/, vagy zöldtrágyával biztosítsuk. A megfelelő mennyiségű humusz nemcsak a víz- és tápanyaggazdálkodás vonatkozásában előnyös, hanem a talajművelést is megkönnyíti a tartós, morzsás szerkezet kialakításával.

A humusz minőségének meghatározása.

A humusz telített vagy telítetlen voltát ammoniás kirázás színéből állapítjuk meg. Normálkémcsőbe 2 ujjnyi humuszos talajt teszünk, töltünk rá 4-5 ujjnyi ammoniás vizet, alapos összerázás után egy másik kémcsőbe szűrjük redős szűrőpapíron keresztül. A szüredék színéből állapítjuk meg a humusz minőségét. A sötétbarna, fekete, telítetlen, savanyu humusztól származik. A telített, szelíd humusz nem festi meg a szűrletet, ezért fehér marad. Barna erdőtalajaink humusza megfelelő humuszállapot esetén világosbarna vagy sárga. A humusz minőséget az alábbi színekkel jellemezzük: fekete, sötétbarna, barna, világos barna, sárga, szintelen. A sötétbarna vagy fekete szűrlet arra figyelmeztet, hogy savanyu humuszbomlás, szabad humuszsavak uralkodnak, tehát podzolosodási folyamat áll fenn. A helytelen gazdálkodási mód /elegyetlen luc, vagy erdeifenyő telepítés/ gyors talajleromláshoz vezethet, mert az alom természetes kalcium visszapótlásának kiesése savanyodási folyamatot okoz, különösen a kolloidszegény homoktalajokon.

A laboratoriumi talajvizsgálatok értékelése.

A laboratoriumi vizsgálatok értékeléséhez gyakorlatra van szükség, Ha a már említett 40-50 állomány talajának laboratoriumi elemzését elvégezzük, akkor olyan összehasonlító anyaggal rendelkezünk, amely már lehetővé teszi a laboratoriumi vizsgálatok értékelését. Mindig a helyszíni felvétellel együtt nézzük a laboratoriumi adatokat. Célszerű az alábbi táblázatba, vagy ehhez hasonlóba beírni a laboratoriumi vizsgálatok adatait és ezt a "Termőhelyfelvételi lap"-hoz csatolni, ezekkel együtt alkot teljes egészet.

Laboratoriumi vizsgálatok
/ termőhelyértékeléshez/

A felvételi hely jele:..... A felvétel helye:.....
Tengerszint feletti magassága:..... A felvétel ideje:.....
Kitettség:..... A felvétel célja:.....
Hajlásszög:..... Alapkőzet:.....
Domborzat leírása:..... Genetikai talajtypus:.....
..... Humuszforma:.....
Talajviz mélysége:..... Lepusztulás mértéke:.....

Talaj mély- ség cm					
pH	H ₂ O				
	KCl				
y ₁					
y ₂					
CaCO ₃ %					
Szóda lugosság %					
Vízben oldható összes só %					
h _y %					
K _A					
5 ^h kapilláris vizemelés					
humusz %					
humusz telítettség					

TARTALOM

	Oldal
Bevezetés	1
Helyszini termőhelyvizsgálat	4
Termőhely felvételi lap	7
Talajszelvény helyszini vizsgálata	16
Állomány felvétel	25
Cserjeszint felvétel	27
Lágyszáru növényzet felvétele	27
Felvételező észrevételei és javaslatai	28
Talajmintavétel laboratoriumi vizsgálat céljára	28
Laboratoriumi talajvizsgálati módszerek	30
Talajelőkészítés laboratoriumi vizsgálatra	30
Vizsgálati módszerek	31
Higroszkópos nedvesség	33
Kuron-féle higroszkóposság	33
Légszáraz talaj nedvességtartalma	35
Arany-féle kötöttségi szám	35
Kapilláris vizemelés	37
pH meghatározás	38
Elektromos pH mérés	39
Kolorimetrikus pH mérés	39
Hidrolitos aciditás	41
Kicserélődési aciditás	43
Szénsavas mész, CaCO_3 meghatározás	44
Szóda lugosság	48
Vizben oldható összes só meghatározása	49
Humusz meghatározás	51
A humusz minőségének meghatározása	55
A laboratoriumi vizsgálatok értékelése	55

Felelős kiadó: Sali Emil

Készült az Állami Erdőrendezőség
Zetaprinton sokszorosító gépén

Bp.V.Kossuth Lajos-tér 11.

T.sz. 60/53

200 példányban

Felelős vezető:

Árva Józsefné

Műszaki vezető:

Darvasi J.Pál

