

ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET  
Erdők a közjéért szakosztály

Erdészeti meliorációs ankét  
előadásai

1980.





Digitális Szakkönyvtár

OEE Könyvtár  
Áll.Ell. 2018

ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET  
Erdők a közjóért szakosztály

ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET  
KÖNYVTÁRA

ERDÉSZETI MELIORÁCIÓS  
KONFERENCIA ELŐADÁSAI

23/L2019

ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET  
KÖNYVTÁRA

1851  
1866  
1980

4/6

Országos Erdészeti Egyesület  
KÖNYVTÁRA



**MPESZ - egyesületi használatra !**

**Kiadja: Országos Erdészeti Egyesület**

**80/1089 MPESZ Házinyomda, Bp.**

**Készült: 200 példányban**

**Felelős vezető: Deli Sándor**

## T A R T A L O M

Az erdészeti melioráció	1
Dr. Szőnyi László	
Melioráció az erdőgazdálkodásban	5
Dr. Solymos Rezső	
Erdészeti feladatok a termőtalaj védelmében	15
Dr. Krisztián József	
Az erdők szerepe a vízgazdálkodásban	22
Dr. Papp Ferenc	
A szennyvizhasznosítás erdészeti lehetőségei	31
Dr. Gál János	
A tájpotenciál erdészeti összefüggései	43
Dr. techn.Ghimessy László	

1851

/1866/



## AZ ERDÉSZETI MELIORÁCIÓ

Dr. Szőnyi László  
osztályvezető

MÉM Erdőrendezési Szolgálat

Az erdők védő tulajdonságát Magyarországon már évszázadokkal ezelőtt felismerték. Az első rendelkezések mintegy félévezred évesek. Zsigmond adott ki először rendeletet a tájak - közelebről meg nem határozott - védelme érdekében. A cél a természetes erdők fenntartása volt. Mintegy 200 évig kellett még várni, amíg Mária Terézia - az emberi tevékenység által megbontott felszín helyreállítása céljára - új erdők létesítését is előírta.

Az évezred fordulója közeledik.

Ma már tudjuk, hogy az erdő - legyen az természetes vagy mesterséges eredetű - bonyolult ökoszisztéma része. Nélkülözhetetlen eszköz a környezet egyensúlyának fenntartásában. Védő - passzív jellegű - funkciója határozott célkitűzést megvalósító gazdálkodássá fejlődött. Igazi értéke csak környezetével együtt tud kibontakozni.

Témánkat illetően az erdő a földet hasznosító célirányos tevékenység része. Alapvető eleme sokféle olyan rendszernek, modellnek, amelyeket kisebb-nagyobb egységekre, különböző célok érdekében dolgoztak ki, működtetnek. Az erdő bevonását e rendszerekbe sajátos megjelenési formája, életritmusa, sérülékenysége, termékeinek és szolgáltatásainak hasznosíthatósága bonyolulttá teszi.

Az erdő éveken át fehér folt volt a termőföldhasznosítás, a vízgazdálkodás modelljeiben. Az erdővel dolgozó modelleknek



rugalmasaknak kell lenniök és gyakran több modell egyidejű működtetésére van szükség.

Az erdővel szemben igen sokféle igényt támasztanak. Nem helyettesíthető szerepet tölt be a fa iránti szükségletek fedezésében. Eközben azonban nem lehet lemondanunk az erdőről a környezet védelmében, a termőföldek tartamosságát szem előtt tartó hasznosításakor, a vízzel való gazdálkodás érdekében.

Az erdő a környezet nagyon rugalmasan kezelhető tényezője. Nem csak egy állapot fenntartása céljára állítható be, de létesítése, berendezése, kezelése számos kapcsolódó termelési ág, szolgáltatási terület fejlesztésére is alkalmassá teszi. Így lehet ma hatékony eszköze a meliorációnak is. Olyan termőtalajt gondozó gazdálkodásnak, amely nagyfokú hatékonysága sem szüntetheti ugyan meg a termőföld pusztulását, de elfogadható mértékűre csökkentheti.

A melioráció kereteit a vízgyűjtők szabják meg. A melioráció vízgyűjtőkben folytatott gazdálkodás. Tevőleges célú tevékenység, amelynek keretében ésszerű eljárásokat vezetnek be, tartanak fenn a befogadó egészének rendeltetésszerű működtetése érdekében. Kerete a vízgyűjtő elhatárolása és a benne folyó természeti folyamatok sajátos szabályozása, működtetése a melioráció gazdálkodás egyik szegletköve: sikere ettől függ, figyelmen kívül hagyásáért éppen olyan súlyosan fizetni kell, mint bármely más természeti elemmel, pl. a tüzzel való visszaéléstért.

A vízgyűjtőkben való gazdálkodáson ma világszerte három célkitűzés megvalósítását értik: a helyreállítást, a rendeltetésszerű hasznosítást, végül a vízgazdálkodás javítását.

A károk helyreállítása a legrégebbi törekvés. Az első teendő: a még működő romboló tényezők visszaszorítása. Ennek során rendszerint kisebb-nagyobb műszaki-erdészeti létesítményekről van szó.

A rendeltetészerű hasznosítás keretében a vízgyűjtő adottságait a leghatékonyabban igyekeznek a benne működő egyéb művelési ágak, ágazatok céljaira fordítani. Az erre irányuló szabályozás szükségességét jóval később ismerték fel. A rendeltetészerű használat keretében teljesebbé válik ki a vízgyűjtőben lévő termőföldek tartamos javítását is célzó melioráció hasznosítás.

A vízgazdálkodás javítása a harmadik cél: növelni az összes hozamot, javítani annak időbeli elosztását, a vizek minőségét. A jelenségek esetenként ellentmondóak, ismereteink hiányosak, a módszerek nem eléggé ismertek, koordináltak.

A vízgyűjtők kereteiben való - talajvédő-javító - gazdálkodás céljára irányterveket dolgoztak ki, a gyakorlati teendőket üzemi talajvédelmi tervekben irányozták elő. Ma meliorációs tervek készülnek. A fás kultúra azonban ezek esetében is csak akkor lesz kedvezőbb hatása együttműködő, ha tervezése, kivitelezése, fenntartása a vízgyűjtő egészének berendezése keretében történik.

Erdészek részére a felszín vízgyűjtőkben adott sajátosságai nem ismeretlenek. Az erdők művelése, a kitermelt fa elszállítása régóta számol velük. Érdekes módon mindennapi gyakorlatában mégis számos hibát találtunk. Amilyen mértékben eszköze az erdő a művelési ágban a meliorációnak, olyan mértékben halaszthatatlan a melioráció eljárások bevezetése, elterjesztése magának az erdőnek a területén belül is.

A melioráció többféle erdészeti beavatkozásra tart számot. Az erdő, facsoport, erdősáv vagy a cserjésítések elhelyezése a lejtőkategóriákat követni. Ennek megfelelően eltérő a talaj előkészítésének módja, a fafajok összetétele, az állomány szerkezete, nevelésének eljárása és a vágásforduló, a melioráció erdészkedés művészi fokán mindezek változtatása a művelési ágak egymást követő rendszerében. A rangsor alapvető: az elérendő cél, a hatás milyen egyéb terület tényezőivel



együtt érvényesüljön.

A melioráló erdők jóval nagyobb hatásúak, ha funkciót követő létesítésük a vízháztartással, annak alakulásával szervesen kapcsolódik. A melioráló erdésznek a vízhez kapcsolódó jelenségek részére kell elsőbbséget adnia. Ha ez megtörténik, az erdő képessé válik a környezeti tényezőket optimális állapot közelébe segíteni. Mindezt különösebb költség nélkül.

A földek hasznosításával kapcsolatban ésszerű módon kell eljárunk. Ez azt jelenti, hogy a mezőgazdaság által használt földterület egy részét a mostohább vagy leromlott, veszélyes természeti adottságok következtében gazdaságosan nem tarthatják a mezőgazdasági művelési ágban. Erdővel azonban hasznosíthatók.

A lakó, ipari, üdülő központokat erdős övezettel kell körülvenni.

A vízfolyásokat, a vonalas létesítményeket erdősávokkal kell kísérni - mondjuk másként: erdősávokkal ezeket kell kísérni. Mindebből a mezőgazdaság számára is származik előny.

Napjaink szántóföldi technológiai nyomán megváltozik a határ. A táblák nagysága megnő. Közülük eltűnnek az erdősávok. De az aerokemizáció is tizedeli azokat. A kulturtáj elsivárodásának azonban gátat lehet vetni. Az erdők területi eloszlása napjainkban ismét átalakul. Nemcsak elhelyezésüknek, az erdőknek maguknak is olyanoknak kell lenniök, amelyek nemcsak a fatermelő bázis részei, de többcélu hasznosításra is alkalmasak.

Az erdőgazdálkodás hosszútávú fejlesztési programja elkészült.

A program népgazdasági szinten az erdőgazdálkodás mezőgazdasággal kapcsolatos feladatait is előírányozta. Az előírányzatok elsősorban a mezőgazdasági termelés fejlesztését hangsúlyozzák. A termőföld ésszerű hasznosításának rangsorában ez az elsőbbséggel illetendő és megoldandó feladat.

## MELIORÁCIÓ AZ ERDŐGAZDÁLKODÁSBAN

Dr. Solymos Rezső, főosztályvezető

Erdészeti Tudományos Intézet

Az erdőgazdálkodás fő feladatát az erdők meliorációja, jobbá tétele alkotja azért, hogy az erdők a velük szemben támasztott igényeket kielégítsék. Ezek az igények a társadalmi - gazdasági fejlődéssel arányban változnak. Napjaink többcélu erdőgazdálkodása is ezt igazolja. A fejlődés első szakaszában az erdőt irtotta az ember azért, hogy a felégetett erdőterületen az élelmét megtermelje. Így alakult ki az a nagymérvű degradáció, amelynek a kedvezőtlen következményeit évszázadokon át végzett meliorációval sem sikerült megszüntetni.

Az ember természeti környezetének legfontosabb alkotórészei között szerepel az erdő, amely a fatermelés feltétele és forrása, az élet fenntartásának és védelmének nélkülözhetetlen tényezője. Joggal nevezük ma már antropobiogeocönozisnak. Erdeink kivétel nélkül az emberi termelő tevékenység hatására jöttek létre. A korábbi évszázadok természetes erdeinek féktelen kitermelése hazánk tájait is alapvetően megváltoztatta. Korunkban, a technogén hulladékok a természeti környezetre ható eszközöknek a 12-15 évente megkétszereződő kapacitása, a népesség szaporodása jelenthet az erdők számára egy vissza nem fordítható degradációs folyamatot. Ez csökkenti a geoszféra szabad oxigénkészletét, amelynek jelentős része az erdei növényzet fotoszintézise útján képződik. Az elmúlt évszázadok folyamán a világ erdőterülete mintegy a felére csökkent. Nyugat-Európa erdősültsége az utóbbi évezredben 70 %-ról



25 %-ra esett vissza. Napjainkban a földhasznosítás világviszonylatban kedvezőbbé vált. Az erdőtelepitések mértéke azonban még nem éri el a természeti környezet igénybevételének megfelelő szintet annak ellenére, hogy az erdőtelepitések fellendülésének időszakában élünk.

A felsorolt gondok arra figyelmeztetnek, hogy a természeti potenciál védelmét és lehetőség szerinti növelését a tudományosan megalapozott erdőgazdálkodással segítsük elő. Az ember természeti környezetének céltudatos fejlesztéséhez tartozik ez is. Ha ez elmarad, akkor az élet legfontosabb előfeltételei és a termelés alapvető forrásai apadnak ki. Joggal állapította meg Leibundgut: "Kulturánk az erdő irtásával kezdődött és csak az erdő fenntartásával maradhat fenn."

Az eddigieknél is több tetre van szükség, jobban meg kell ismerni a természet fejlődéstörvényeit és potenciális lehetőségeit. Tudatosítani kell azt az igazságot, hogy a természet és az emberiség egységének az egyensúlya az emberiség fennmaradásának az előfeltétele.

A felsorolt tényezők csupán egy kiemelt részét alkotják azoknak, amelyek indokolják az erdőgazdálkodás fejlesztését is. Amióta az erdők területének növelése, fafajösszetételének kedvező kialakítására, végeredményben a materiális és az immateriális hasznának a legkedvezőbb szintre való emelésére törekszünk, azóta végzünk folyamatos meliorációt az erdőgazdálkodásban. Komplex probléma megoldását jelenti tehát a tágabb értelemben vett erdőgazdasági melioráció. A továbbiakban ennek az átfogó feladatnak a legfontosabb témáiról szeretnék összefoglaló áttekintést adni. A melioráció jelene és a jövőt illető követelményeknek a lehetőségekkel való egybevetése széles körben foglalkoztatja erdészeti szakembereinket.

Erdeink jelenlegi helyzetének legfontosabb meghatározója az, hogy hazánk területének a 18 %-át borítják, élőfakészletünk

meghaladja a 250 millió m<sup>2</sup>-t, területük az 1,65 millió ha-t. Az őshonos fafajok közül a tölgy az erdőterület 20 %-át, a cser 11 %-át, a bükk és a gyertyán 6-6 %-át foglalja el. Felfelé kerekítve tehát az erdőknek közel 40 %-át a természetes erdőtípusok alkotják. A mintegy 60 %-os részarányal szereplő kulturerdők jelentős részét a mezőgazdasági művelésre alkalmatlan területeken végzett erdőtelepítések és a rontott erdők fafajcserével történt felújításai teszik ki. Ilyen értelemben az erdőgazdasági melioráció eredményének is tekinthető. Minezek ellenére a kocsánytalan tölgy 55 %-a, a cser 43 %-a, a bükk 21 %-a és a gyertyán 54 %-a a sarj eredetű, ami ezen a téren a kívánatosnál kedvezőtlenebb állapotra utal. Az elmúlt három évtizedben végzett közel fél millió ha-os erdőtelepítés, valamint az összes erdősités 1 millió ha-t meghaladó területe az erdők szabályos korosztálymegoszlását alaposan módosította. A fafajgazdaság némileg mérséklődött ugyan, ennek ellenére Európa erdeiehez viszonyítva hazánk erdeire a sokfajúság jellemző. Ez megfelel ökológiai adottságainknak, bár nem jelenti feltétlenül az ökológiai potenciál legkedvezőbb hasznosítását. A meliorációnak ezen a téren is jelentős lehetőségei vannak. Az utóbbi 30 év folyamán fafajpolitikai irányzatok váltották egymást, amelyek az erdőgazdasági termelés jobbá tételét kívánták szolgálni. Mindezek ellenére adott termőhelyeink hasznosítási foka mintegy 80 %-osra tehető.

Az erdőgazdaságban lehetséges és tervezett melioráció áttekintése során a két alapvető termelési eszközt: a termőhelyet /termőtalajt/ és a faállományt /élőfakészletet/ kell alapulvenni.

A termőhely az optimális állapot megközelítése érdekében végzett erdőgazdasági melioráció alapja. Egyértelműen meghatározza a fafajmegválasztás lehetőségeit, valamint az erdőnevelést és vágáskort. Kiemelt szempont a talaj termőképességének a legkedvezőbb hasznosítása a termőképesség tartamos fenntartása és lehetőség szerinti növelése mellett. A termőképesség megőrzé-



sén tulmenően annak növelésére viszonylag szerény lehetőségeink vannak. Kiterjedtebb műtrágyázásra alig gondolhatunk. A melioráció legnagyobb lehetőségét a talaj vízháztartásának javítása, valamint a fafajösszetétel és a faállományszerkezet helyes kialakításával a humusz kedvezőbbé tétele jelenti. Állományalkotó fáink többnyire hidrofil természetűek. Polster szerint évenként és hektáronként a bükkösök 320-370 mm, az erdeifenyvesek 240-300 mm, a lucfenyvesek 390-450 mm vizet használnak fel évi 6300-6500 kg/ha átlagos száraanyagtermelés esetén. Tekintettel arra, hogy az évi csapadéknak hozzávetőleg csak a negyed részét veheti fel a fa a párolgási, elfolyási és egyéb veszteségek miatt, hazánkban különösen jelentős a talaj vízháztartásával kapcsolatos erdészeti meliorációs tevékenység. Az alom és rőzsetakaró kimézésén és a talaj árnyalásán túl védeni kell az erdőtalaj hézagterfogatának és szerkezetének kedvező állapotát. A víz gyors lefolyásának megakadályozása egyúttal az erózió elleni védelmet jelenti. A pászttás, teraszos talajelőkészítések ezen a téren is kedvező eredményt hoztak.

A műtrágyázás szerény lehetőségeit elsősorban a csemetetermelésben valamint az intenzív nyár és fenyőtermelés érdekében kell hasznosítani. A higrágya hasznosítás eredményei jórészt ismertek. Minden esetben kiemelkedő figyelmet kell szentelni a talaj szerkezetének a javítására. Az erdőtalajoknál különösen érvényes ez. Ezek kedvezőtlen kémiai, fizikai és biológiai adottságait a lekötött hidrogén-ionok nagy aránya okozza. A meszezés ezeknek nemcsak a szerkezetét javítja, hanem kedvezőbbé teszi a mikrobiológiai folyamatokat is. A termőhelyvizsgálatok szerepére úgy vélem ez esetben sem kell külön felhívnom a figyelmet.

A jövő erdőgazdasági meliorációját segíti elő a hazánkban alkalmazott erdészeti termőhelyértékelés. Változatos termőhelyi adottságaink miatt ez a klimaviszonyok, a hidrológiai adottságok és a genetikai talajtipusokra épül. A termőhelytypust e szerint a klímajelző erdőtársulás, a hidrológiai adottság és

a genetikai talajtypus együttesen határozza meg. Így egy olyan termőhelyátlagot lehet képezni, amely a célállomány megválasztásától az adott állomány kezeléséig a szakember részére kellő eligazítást nyújt. Mindez végeredményben elősegíti a komplex meliorációnak a termőképesség fenntartását és javítását illető megvalósítását. A bükkös, a gyertyános-tölgyes, a kocsánytalan tölgyes és cseres, valamint az erdőössztyepp klímára bontva az erdőgazdasági melioráció irányelveit és feladatait jobban lehet konkretizálni. Ezen belül a genetikai talajtypus, a termőréteg vastagság valamint a hidrológiai adottság további részletezésre nyújt lehetőséget.

A termőhelytypus rendszerre épül az erdészeti földértékelés. Az erdőben természetett fás növények termőhelyigénye a mezőgazdaságiakéval nem vethető egybe. Az erodált, gyenge termőhelyű mezőgazdasági területeket az elmúlt időszakban számbavették. Eszerint 7-800 ezer ha leromlott, kedvezőtlen természeti adottságú legelőt, szántót és kopár területet lehetne erdősíteni. Ebből a következő évtizedben mintegy 150 ezer ha-on telepítenek erdőt. A melioráció jelentős tényezői lesznek majd ezek, amelyek a többnyire véderdőként gátolják meg a talaj további leromlását, némileg javítják azt és ugyanakkor fát is teremnek. Gyenge termőképességű mész és dolomit kopáron ma is vannak olyan feketefenyő kísérleteink, ahol 40-50 éves vágásfordulóban 300 m<sup>2</sup> körüli összes fatermés érhető el. Az új erdők célszerű fafajmegválasztásával és szakszerű telepítésével egyidőben javítani kell a meglévő faállományok termőképességét.

A faállományok javítása az erdőgazdasági meliorációnak a termőhellyel együtt a legfontosabb területét jelenti. A faállomány termelési eszköz és egyuttal a munka tárgya is. Az a feladata, hogy kielégítse a vele szemben támasztott társadalmi igényeket a fatermelési, környezetvédelmi, szociális és üdültetési rendeltetésnek megfelelően. A legfontosabb alkotó részét képezi az erdei ökoszisztémának, amelyekre jellemző az önszabá-



lyező képesség, valamint a környezetükkel való dinamikus egyensúly kialakítása. Ez a legkedvezőbb a természetes erdei ökoszisztémákban. Tekintettel arra, hogy az előbbieken már említett kulturökoszisztémák erdeinknek mintegy 60 %-át alkotják, a reájuk jellemző labilis egyensúlyi helyzet és kisebb önszabályozó képesség miatt törekedni kell a legkisebb egyensúly zavar megelőzésére is. Ilyen értelemben véve a preventív erdővédelmi intézkedések meliorációként is felfoghatók. Az erdő ökológiai és életközösségi jellegét tehát az eddigieknél jobban figyelembe kell venni. Hasznosítani kell a természetes erdők "biológiai automatizációját", önszabályozó képességét. Az így megtakarított erdőket a gazdasági célok miatt kialakított kultur erdők mérsékelt önszabályozó képességének pótlására kell fordítani.

A természetes erdők fenntartása érdekében a természetes erdőfelújítás jelenlegi helyzetét a legsürgősebben meg kell javítani. Az éves erdőfelújításoknak alig 10 %-át alkotja a természetes ujulat. Ezt az eredményt legalább a háromszorosára kell növelni. Abban az esetben, ha rövid időn belül elfogadható javulást nem tudunk elérni, le kell mondanunk a természetes erdőkben rejltő számtalan előnyről és fel kell készülni a kultur ökoszisztémák arányának növelésére. Súlyosabb degradáció megelőzése miatt hatékony gazdasági intézkedésre van szükség.

A mesterséges erdősítések kiemelt feladata a helyes fafajmegválasztás amit alapvetően a termőhely határoz meg. A 2000-ig várható erdősítések eredményeként 6 %-al nő a fenyők és 3 %-al a nyárok részaránya, csökken a cseré az akácé és a gyertyáné egyenként 2-2,5 %-al, továbbá a tölgyé, a bükké 1-1 % körüli értékkel. A fakitermelési lehetőség a jelenlegi 7,4 millió m<sup>3</sup>-re növekszik.

Erdeink fafajösszetételének javításához fontos tényezőül szolgál a szaporítóanyagtermelés meliorációja. Kiinduló alapnak a nemesítés fejlesztését kell tekinteni. Örvendetes, hogy ma már

államilag elismert nemesített fenyő, nyár és akác fajtáink vannak. Magtermelő plantázásokkal rendelkezünk. Hiányzik azonban az őshonos fafajokkal kapcsolatos eredmény. A magtermelő állományok örökzöld témáját kell mielőbb megoldani. A legkiválóbb 40-50 éves tölgyesek és bükkösök erőteljes gyéritésével kell a jövő alapját megteremteni, a kezelési utasítást elkészíteni és azt betartani. A makktermés helyzet a vágásforduló csökkenése miatt is a vágásérett állományokban számos területen bizonytalanná vált.

A nemesített vetőmag takarékos felhasználása, az erdősítési technika, a munkaerőhelyzet és egyéb szempontok miatt is kell javítani csemetetermelésünket. Nehéz elfogadni azt, hogy ma még a hagyományos módszerrel termelik a csemeték 98 %-át. A hagyományos módszerek mellett gyorsabban kell növelni a félintenzív és az intenzív termelési eljárások arányát. A burkolt gyökérezetű csemeték előállításának közismert eszközei közül ritkán emelik ki a csemetekezelés gondjait. A csemetekerttől az erdősítésig olyan jelentős károk érhetik a csemetéket, amelyek a kedvezőtlen erdősítési eredményességet számottevően okozzák.

A nemesített kiváló minőségű szaporítóanyag a jövő állományának meghatározó tényezője. Irodalmi adatok szerint a nemesítéstől 10-20 %-os fatömeg többletet, illetve minőségi javulást várhatunk. A jó minőségű csemete egyuttal előfeltétele a kívánt színvonalu erdősítéseknek, amelyek eredményességét ezuton legkevesebb 10-15 %-al lehet javítani.

Az erdősítések talajelőkészítésével újabb meliorációs lehetőségek kínálkoznak. A termőhely függvényében az eddigiéknél jobban kell differenciálni a tuskózás, a forgatás, a teljes és a részleges talajelőkészítés alkalmazását. A költség és a munkaerő takarékoságán túl a talaj szerkezete és a humusz alakulása egyaránt javítható a helyes talajelőkészítés útján is. A erózióra külön ügyelni kell, mert a vágásterület 40 %-a, az erdőtelepítések 15-20 %-a 15 %-nál nagyobb lejtésű terület,



ahol erdőgépeket alkalmazni nem lehet. Ezek alkotják az összes erdősitési feladat /pótlásokkal együtt/ 46 %-át.

Az ültetési hálózat megnövekedése miatt a technológiai fegyelem betartásának fokozott jelentősége van. Az eredménytelen erdősitések pótlására egyre kevesebb a lehetőség. Végülis a megmaradási % csökkenése az új erdő minőségének romlásához vezet, ami a kívánt meliorációval ellentétes folyamat. Ez vonatkozik a befejezett erdősitések korára és minőségére, amit a kellő ápolás nélkül javítani alig lehet. Itt viszont aggasztó gond a vegyszeres gyomirtás térhódítása. Enélkül az ápolásokat megoldani ma már a gazdálkodó szervek nem tudják. Így alakul ki az ellentmondás a környezet védelmére hivatott erdő- és a környezetet szennyező erdőápoló vegyszer alkalmazása között.

Sok szó esik napjainkban a fakitermelés növelésének a lehetőségeiről. Hangsúlyozottan ki kell emelni, hogy mindaddig, amíg a megfelelő szaporítóanyag és a befejezett erdőfelújítás valamennyi előfeltétele nem áll rendelkezésre, a vágásterületek nem növelhetők. Ha ennek az elvnek a megvalósításától eltekintünk, az erdőgazdasági melioráció helyett degradáció következne be. A melioráció az erdőművelésnek az eddigieknél gyorsabb fejlesztése esetén lesz eredményes. Az országnak fára van szüksége, de ezen a címen nem mondhat le a jövő erdejének többoldalu szerepéről. Több fát termelni csak akkor lehet, ha az első előfeltételt az erdőművelés korszerűsítését megoldjuk.

Az erdőnevelés az erdősitések befejezését követően a melioráció leghosszabb távu lehetőségét jelenti. Az erdő életének a 9/10 részében a nevelővágások útján lehet megoldani azokat a feladatokat, amelyek a legnagyobb fatermés, a legjobb minőség és a legtöbb érték megtermeléséhez, az erdők immateriális hasznának a kellő szintre való emeléséhez szükségesek.

Az erdőnevelés eszközei a nevelővágások és a nyesés. A tisztítások és a gyéritések irányelveit és módszereit tekintve egyaránt jelentős volt az átalakulás az elmúlt időszakban.

Az egykori "korán, gyakran, mérsékeltén" - elv feltehetően jól igazodott a természeti követelményekhez. A gazdasági élet szabályozó hatása és az erőfeltételek módosulása miatt ma már egyre jobban érvényesül a "későn, ritkán, erősen" - elv a nevelővágásokat illetően.

A meliorációs célokat a megváltozott viszonyok mellett elsősorban a természetes és a kultur erdők kettéválasztása és ezek nevelési irányelveinek célszerű meghatározása, valamint gyakorlati megvalósítása útján lehet elérni. Kedvező a helyzet a megfelelő összetételű természetes faállományban. A termőhely és az adott fafajok viszonyának ismeretében gondos felügyelet mellett számos olyan természetesen felújított fiatalos lehetséges, ahol kisebb előtiszttítások kivételével 25-30 évig sem kell az állományba beavatkozni. Ezeknek az állományoknak az önszabályozó képessége, a természetes kiválasztódásban rejlő előny segíti a faállomány további javítását. Ilyen esetben az erdőnevelés fő feladatai a törzskiválasztó gyéritésekkel megoldhatók. A növedékfokozó gyéritések erélyét a vágáskor felé haladva fokozatosan csökkenteni kell.

Nehezebb és alaposabb beavatkozást igényel a kulturerdők nevelése. Itt a természetes kiválasztódás elősegítéséhez több emberi munkára van szükség.

Mindkét esetben a helyes faállmányszerkezet kialakításával lehet a soron levő melioráció feladatait megoldani. Ki kell emelni a fafajösszetételt és a termőhely valamint a kor függvényében alkalmazott optimális törzsszámtartást. A törzsszámtartás a jövő erdőnevelés jellemző vonása.

A véghasználatok idejére kell elérni a legnagyobb fatömegű és legkiválóbb minőségű állományt. Ezen túlmenően a véghasználatra állított állomány sikeres felújításának előfeltételei jelentik az erdőgazdaságban alkalmazott melioráció teljeskörű megvalósítását.

A társadalom, és a társadalmat alkotó ember egyaránt a többre, a jobbra törekszik. Az életfeltételeinek és az életkörülményeknek a megjavítása tulajdonképpen egy átfogó társadalmi - gazdasági melioráció eredménye. Ebbe szervesen illeszkedik az erdőgazdálkodás keretében végzett meliorációs munka, amely céljait és eredményeit tekintve a társadalom, az ember jólétét hivatott szolgálni.

1851

1866



ERDÉSZETI FELADATOK A TERMŐTALAJ VÉDELMEBEN

Dr. Krisztián József, tud.főmunkatárs

Gödöllői Agrártudományi Egyetem  
Kutató Intézete, Kompolt

Az emberi kulturák megjelenését a földkerekség természetes vegetációjának pusztulása követi. A legősibb földművelési rendszerek is úgy tudtak elterjedni, hogy az őshonos vegetációt kiirtották, kezdetben legeltetés, majd szántóföldi művelés céljára. Különösen felgyorsult ez a folyamat már az ókorban és a középkorban a Tigris és az Eufrátesz folyók mentén, a Balkán félszigeten, ahol az erdőt hajóépítés céljára kiirtották. Kősvivatagokká váltak az erózió következtében országresztek Olaszország és Spanyolország területén. Hasonló, de méreteiben még nagyobb a talajpusztulás Észak-Amerika nyugati részein és Ázsiában.

Sajnos napjainkban sem tudjuk a talajpusztulás ütemét a kívánt mértékben csökkenteni. Számos tudós véleménye megegyezik abban, hogy a talajpusztulás a XX. században az emberiség legnagyobb katasztrófája.

Magyarországon ha nem is tapasztaltunk olyan mértékű talajpusztulást mint az említett országokban, kontinenseken, sajnos ez nem elődeink vagy saját javunkra irható irható. Elsősorban a felsorolt helyektől eltérő ökológiai és gazdasági különbségek akadályozták és akadályozzák a termőföld katasztrófális méretű pusztulását. Igaz nem kell külföldre utaznunk, hogy karsztvidéket lássunk, vagy olyan kopár területeket, melyek már "holt" tájnak tekinthetők. A talajpusztulás két - itt tárgyalt - megjelenési formája, a vizerózió és a defláció közül hazánkban nagyobb területet a vizerózió / a to-



vábbiakban erózió/ érint.

Az erózió által sulytott mezőgazdasági területünk 2,3 millió hektár, amelyből 540.000 ha erősen, 1.100.000 ha közepesen és 660.000 ha gyengén erodált. Csupán emlékeztetőül jegyzem meg, hogy erősen erodált a terület ahol a termőréteg 70 %-a, közepesen 30-70 %-a, gyengén ahol 30 %-a lepusztult. A defláció nagy károkat okoz 960.000 ha homokterületen és 94.000 ha lápon. Ha e károsított és napjainkban is folyamatosan veszélyeztetett területeket összeadjuk ez 3.354.000 ha, az összes mezőgazdasági területünk 48 %-a.

Az erózió és a deflációs pusztulást, kártételt sajnos nemcsak ezeken a területeken láthatjuk. A lejtőkről gyorsan elfolyó víz a völgyekben mélyebb fekvésű mezőgazdasági területeken időszakos elöntéseket, vagy olyan magas talajvizszintet okoz, amely már megakadályozza vagy gátolja a mezőgazdasági termelést. A defláció napjainkban nemcsak a homok és lúp területeken okoz számottevő kárt és gazdasági veszteségeket. Kötött és középötött talajainkon is egyre gyakoribb a "homokverés", a koratavaszi időszakban, amikor a szél által elmozdított talajszemcsék kipusztítják a fiatal szikleveles állapotban lévő koratavaszi vetésű növényeket. Olyan jelenségeket is megfigyeltek már, hogy a talajfelületre szórt gyomirtószer az elmozdított talajszemcsékkel együtt más kulturát károsított.

A mezőgazdasági területeken okozott eróziós és deflációs kár évenként több milliárd forintba tehető. Ugyanakkor nem elhanyagolható az árvizek, a már említett belvizek, közművekben, településeken okozott kártétele sem, ami elsősorban arra vezethető vissza, hogy a lehulló csapadék nagyrészt nem tudjuk helyben tartani.

#### A talajvédelem hazai eredményei

A termőföld védelmének szükségességét már a XVIII. század végén felismerték. Az 1807. évi országgyűlés foglalkozott a

szél elleni fásítással. A századfordulón megkezdett szőlő és gyümölcsstelepités a Duna-Tisza közti homoktalajok jelentékeny részén elhárította a további kártételt. A Kaán Károly /1867-1940/ nevéhez fűződő Alföld-fásítási törvény végrehajtásaként a két világháború közötti időszakban mintegy 60.000 ha-on telepítettek zárt erdőt és végeztek gazdasági fásítást.

A mezőgazdasági tevékenység is igyekezett, ha rendkívül szűkös körülmények között is gondoskodni a termőföld védelméről. A talajvédelem legnagyobb akadályai voltak korábban a birtokviszonyok. A kisparaszti földeket hegy-völgy irányában parcellázták, - mondván jusson a silányból is, a javából is. Ez a - hegy-völgy irányu - művelési mód elképzelhető milyen talajpusztulást okozott, egy-egy nagyobb zápor, vagy hóolvadás hatására. Az ismert "földéhség" oda vezetett, hogy a meredek lejtőkön is kiirtották az erdőt, feltörték a legelőt, aminek bizonyítékait ma is látjuk középhegységeink nagy területein. A talajpusztulás ellen kevésnek bizonyult a magyar paraszt legendás szorgalma, hiába hordta puttonnyal a földet vissza a hegyoldalra, a természet erőivel szemben tehetetlen volt. Kisebbségi területeken tagosításokat végeztek, úgynevezett népi teraszokat építettek, ami részben tudatos, részben ösztönös gazdasági tevékenység volt.

A mezőgazdasági tudomány felismerte a talajvédelem fontosságát. Igaz korábban elsősorban a talajvédelem műszaki munkáit részesítették előnybe, - teraszépítés, sáncolás, különböző műtárgyak építése. Anélkül, hogy ezek fontosságát lebecsülnénk, hangsúlyozni kell, hogy mindenekelőtt a természet ökológiai egyensúlyának fenntartására törekvő eljárások lehetnek eredményesek. A műszaki módszerekkel egy már bolygatott, az esetek többségében különböző mértékben erodált területet rendeztek. Napjainkban a talajvédelem komplex eljárásainak előnyeit hangsúlyozzuk.

Meggyőződésünk, hogy csak valamennyi ismert módszer céltudatos alkalmazása lehet tartósan eredményes. Erodált mezőgazda-



sági területeink termelésfejlesztése feltételezi a termőföld védelmét és hasznosítását, mely együttesen, e racionális földhasználat fogalomkörében, az alábbi vázlat szerint áttekinthető.

Esetenként a talajvédelmet és a gazdálkodást szembeállították, indokolva azzal, hogy a költséges talajvédelem kizárja a jövedelmező gazdálkodás lehetőségét. Ma már számos példa bizonyítja ennek ellenkezőjét, ugyanakkor ahol a gazdálkodás eredménytelen, ott az esetek nagy többségében nemcsak a természeti tényezőkre vezethető vissza.

Sajnos a kedvezőtlen termőhelyi adottságokkal nagy területeken hátrányos közgazdasági körülmények párosulnak. Meggyőződésem, hogy a termelőerő fontos eleme a szükséges munkaerő nem kielégítő volta is a termelésfejlesztés egyik legfőbb akadályá lejtős területű gazdaságainkban.

### Erdészeti feladatok a termőföld védelmében

Ezt látszólag egyszerű megfogalmazni. Minden területet, amely mezőgazdasági kultúrák - ide értve a gyepterületeket is - rendeltetésszerű, pontosabban gazdaságos hasznosítására nem alkalmas, erdősíteni kell. Erdőt kell telepíteni mindazon céllal, amely az erdő telepítését indokolja, ezeket az e témakörben dolgozó szakemberek jól ismerik.

A továbbiakban vázlatosan az erdőnek a termőföld védelmében betöltött szerepével kívánok foglalkozni. A földművelési rendszerek kialakulása során a klasszikus parlagos földművelési rendszerben a vízváltak és a meredek lejtőn erdő és domboldalon legelő, a lankásabb részeken szántóföld, a folyóvölgyekben rét helyezkedett el. Az ezt felváltó ugaros rendszerben - amikor egyre több szántóföldre volt szükség - az erdő helyére legelő került, ugyanakkor felszántották a meredekebb lejtőket is. Ez a folyamat hazánkban is lejátszódott. Kialakultak a nagy lejtésszögű - 25-30 % - szántóföldek, nagymértékű eróziós pusztulásokat, iszapáradásokat okozva.

RACIONÁLIS FÖLDHASZNÁLAT

I. TERMŐFÖLD VÉDELME

Agrotechnikai talajvédelem

talajerő fokozása

kémiai talajjavítás

talajvédő talajművelés

Biológiai talajvédelem

talajvédő növények

talajvédő növényi sorrendek

gyepesítés  
erdősítés

Műszaki talajvédelem

tereprendezés

táblásítás

műszaki építmények

II. A TERMŐFÖLD HASZNOSÍTÁSA

mezőgazdasági kultúrákkal

erdészeti ültetvényekkel



A mezőgazdaság alacsony termelési szintjén egészen az 1970-es évekig kötelező volt minden talpalatnyi szántóföldet bevetni, szinte nem törődve gazdaságossági és talajvédelmi szempontokkal. A racionális földhasználat bevezetése hozott alapvető fordulatot, amikor egyértelműen megfogalmazták, hogy a 17 %-tól meredekebb lejtőket gyepesíteni, a 25 %-tól meredekebb területeken erdőt lehet telepíteni, pontosabban ki lehet vonni szántóföldi művelésből. Ezt az intézkedést a mezőgazdasági üzemek nagyobb része úgy hajtotta végre, hogy a meredek lejtőkön megszüntette a szántóföldi művelést, jobb esetben gyepesítette. Sokkal nagyobb problémát jelentett és jelentenek ma is a legelőként nyilvántartott parlagok. Becslések szerint hegy- és dombvidéki legelőink egyharmad része ide sorolható, ezek erdősítésre szorulnak, nemcsak hasznosításuk, hanem talajvédelmi, környezetvédelmi célból egyaránt. Ezek a területek jelenleg egyáltalán nem hasznosítottak, potenciális eróziós veszélyt jelentenek, erdősítésük a későbbiek során egyre költségesebb és egyre nehezebb, kockázatosabb lesz. Ilyen területeket középhegységeinkben bőven találunk. Meggyőződésem, hogy mindnyájunk érdeke ezen területek a jelenleginél sokkal ütemesebb erdősítése. Elsősorban a mezőgazdasági üzemek érdekelttségét kell megteremteni, az erdőtelepítésben saját területükön, hogy ez járható ut példázza a szajlai termelészövetkezet, amely a felső Tarna vízgyűjtőjén többszáz hektáron telepített kifogástalan minőségben erdőt.

Utaltam arra, hogy nagy területeken károsít a defláció. Az okatlan területrendezés, esetenként gigantomania, sajnos sok, korábban okos elképzelésekkel, jól telepített erdősávot, fasor kiirtott. Elszomorító látvány a megperzselt, kiégetett fasor, amely napjainkban a már tiltott tarlóégetések következménye. A gondatlan vegyszeres gyomirtások is nagy pusztításokat végeztek.

Elsődleges feladat a további természetrombolás megakadályozása. Meg kell találni területrendezés a táblaméreték gazdasági

és természeti optimumát.

Ugy érzem a mezőgazdasági és az erdészeti tevékenység még nem ötvöződött egységgé mezőgazdasági üzemeinkben. Az erdészeti üzemágat esetenként mint melléktevékenységet értékelik gazdaságaink. Hogy ez kedvező irányban változzon, elsősorban társadalmi méretű szemléletváltásra van szükség. A gazdasági haszna mellett felbecsülhetetlen esztétikai érték a fa, az erdő, együtt kell munkálkodnunk erdészeknek és mezőgazdászoknak, annak érdekében, hogy minden olyan terület, amely telepítésre alkalmas erdősitve legyen. A jelenleg kopár fátlan vidékeken a településeken, majorokban minél több fa tegye szebbé környezetünket.

1851

1866



Kaán Károly: "Az erdő és mezőföld kellő változása és arányos megoszlása nemcsak a gazdasági művelés, de az emberi és állati élet javára is fölöttébb kívánatos."

"... minél több erdőt nevelünk nemcsak gyarapítjuk a nemzet tőkevagyonát, hanem annál biztosabban tapasztjuk az áradásokat jelző vízmércék magassági állását és a folyók medrének tisztítására szükséges nagy munkát és költségeit is."

### AZ ERDŐK SZEREPE A VIZGAZDÁLKODÁSBAN

Dr. Papp Ferenc, főosztályvezető

OVH Környezetvédelmi Főosztály

A vizgazdálkodás céljainak megvaló itásában az erdőgazdálkodásnak soktekintetben meghatározó szerepe van. Ez a meghatározó szerep abból a szoros kapcsolatból és egymásra utaltságból ered, amely egyrésről az erdőnek a vízjárásra való kedvező hatásából, másrésről a víznek az erdőtelepítésre, erdőgazdálkodásra való hatásából származik.

A víz és az erdő kedvező kölcsönhatását a vizgazdálkodás és erdőgazdálkodás művelői, megvalósítói már régen felismerték és igyekeztek egymást támogatni.

Mindjárt előljáróban el kell mondanom, hogy igen nagy jelentőségűnek tartom az "erdészek" és a "vizesek" között, az utóbbi évtizedekben kialakult eredményes együttműködést, amelynek keretében arra törekednek, hogy a termőföld és a víz mint természeti erőforrások, valamint az erdőkincs a társadalmi és gazdasági érdekeknek megfelelően a legkedvezőbbben hasznosuljanak.

Ezért örömmel és szívesen teszek eleget a szakosztály vezetője felkérésének, hogy a vizgazdálkodó és környezetvédő szemszögéből néhány gondolatot mondjak el azokról az összefüggésekről, környezeti és ágazati feladatokról, amelyek az erdő és a víz együttes közjóléti hatásának érvényesülését elősegítik.

Ha az erdő és a víz kapcsolatát helyesen akarjuk szemlélni tisztelettel kell megemlékezni az laföldi fásítás nagy uttörőjéről Kaán Károlyról aki tudományos műveiben számos helyen emelte ki az erdőnek a vízgazdálkodásra, a mezőgazdaságra, az élővilágra gyakorolt fontos szerepét. Kaán Károly szavai és megállapításai is iránymutatóak lehetnek mindhárom ágazat az erdészet, mezőgazdaság és vízgazdálkodás művelői számára, a mai gazdasági, társadalmi körülményekhez igazodó kiszélesedett tartalommal.

A termőföld, az erdő és a víz olyan természeti kincsek - természeti erőforrások -, amelyek társadalmi és gazdasági fejlődésünk nélkülözhetetlen elemei. Ezért állandó megújulásuknak elősegítése legfontosabb feladatunk. A vízgazdálkodás és erdőgazdálkodás jellegénél fogva természet átalakító, környezet-formáló tevékenység is. A mai magasabb gazdasági és társadalmi igényeknek megfelelő feladatok csak a vízügyi szolgálat és az erdészet koordinált munkájával oldhatók meg. Ezeknek a feladatoknak feltárása, az erdő-kincs, a termőtalaj, a víz megvédése, rendezése a káros jelenségek megszüntetése, rendezése a vízügyi szolgálat és az erdészet szakembereinek közös érdeke, akik ezeknek a feladatoknak megoldását helyi területi ismereteik birtokában és területi szerveikkel a legjobban tudják elvégezni.

Az erdőnek a fakitermelésből eredő gazdasági szerepe rendkívül jelentős. A technika mai állása mellett az ipar, /elsősorban az építőipar/ a bányászat, a közlekedés stb. nélkülözhetetlen - mással alig helyettesíthető nyersanyaga.

Az iparosítás, a lakosság számszerű növekedése a települési struktúra megváltozása továbbá az erdőirtásból eredő és mindjobban nyilvánvalóbbá váló hátrányok fordították a



figyelmet az erdők közcélú vagy közjóléti hatásaira és csakhamar kitűnt, hogy ez szinte felbecsülhetetlen, pénzben alig kifejezhető gazdasági-társadalmi érték.

Az erdőnek a vízlefolyást késleltető hatása közismert. A fák, az aljnövényzet a gyökerekkel fellazított erdőtalaj, a csapadék visszatartásával csökkenti a vízjárási szélsőségeket. Az erdőtlen vidékekhez képest az eróziós hordalék mennyisége jelentősen csökken. Az altalaj szűrőhatása következtében a felszíni de különösen a felszínalatti vizek sokkal kevésbé szennyezettek, mint a mezőgazdasági művelésű területeken.

A célszerűen kezelt erdő a legkitűnőbb eszköze annak, hogy a csapadékvíz a vízgyűjtőn természetes módon de mégis szabályozottan visszatérthető legyen.

A tárolt és lefolyásában késleltetett víz kedvező hatása a vízgazdálkodás minden összetevőjére sokoldalúan kihat, így:

- csökkenti az ár- és belvízkárokat:

Az árvizek magassága az utóbbi évtizedekben jelentősen emelkedett. A mind értékesebb árterületeket csak az árvízvédelmi töltések állandó magasításával lehetett megvédeni. A jövőben a töltések emelése helyett fokozottabban kell előtérbe helyezni az erdők árhullám-mérséklő hatását. Ugyanigy a rossz vízgazdálkodású alföldi területeken a nagyobb mértékű fásítás csökkentené a termőföldek tavaszi vízborításának mértékét.

A hullámtéri erdők a szél és hullámverés erejének mérséklésével védik az árvízvédelmi töltéseket. Az árvízvédekezéshez fontos rózse és karóanyagát is szolgáltatják.

Az erdő növeli a termőtalaj vízbefogadó képességét, a beszívargást ezenkívül a transzspiráció útján jelentős



víz mennyiség eltávolításra is képes, ezért alkalmas vízenyős magas talajvízállású területek vízháztartásának javítására.

- védi folyóinkat, tavainkat a szennyeződéstől.

A folyók, tavak partján telepített erdősávok nemcsak késleltetik de szűrőhatásukkal részben vissza is tartják a környező mezőgazdaságilag művelt vízgyűjtőkről származó kemikáliákat a csapadékvízzel lefolyó műtrágyát is. Meglepő, hogy az erdő jelentős mértékben kiszűri a radioaktív anyagokat.

- növeli a hasznosítható vízkészletet.

Hasznosítható vízkészletek a következőképpen oszlanak meg:

- 1./ a külföldről érkező felszíni vizek:  $114 \text{ km}^3/\text{év}$   
/ennek tulnyomó része három nagy folyóban összpontosul/
- 2./ hazai vízgyűjtőn keletkező felszíni víz:  $6 \text{ km}^3/\text{év}$
- 3./ a felszínalatti vizekből gazdaságosan kitermelhető:  $5 \text{ km}^3/\text{év}$
- 4./ kárvizek /sajátos rendeltetésűek/
- 5./ a lehulló éves csapadék: mintegy  $50-80 \text{ km}^3/\text{év}$

A vízkészleteknek ilyen megoszlása szükségessé teszi, hogy a hazai vízgyűjtőn keletkező felszíni és felszínalatti vizek mennyiségét a lehetőség szerint növeljük. Erre alkalmas eszköz az erdőültetés.

- segíti a felszínalatti vizek utánpótlását.

A hasznosítható felszín alatti vizek utánpótlása jó részben a hegy és domvidékről származik. A beszívárgás mennyiségét jelentősen növelik a vízgyűjtők erdői.

- rekreációs feltételeket teremt.

Az erdő és a víz kölcsönhatásából eredő táj és természeti értékek a rekreáció legfontosabb alapjai. Az összehangolt erdő és vízgazdálkodás ennek hatásos eszköze egyben a környezetvédelemnek fontos tényezője.

- mikro és mezoklimát javít.

A nyári melegben a fák sok nedvességet párologtatnak el. A párologási hő lehűti a levegőt, ezért az erdőben néhány fokkal hűvösebb van. Van olyan tapasztalat is, hogy az erdősitett területeken 5-10 %-al több a csapadék, viszont  $1/3$  C<sup>0</sup>-al csökken az évi átlagos hőmérséklet. A fásítás, a település-környéki erdők és vízfelületek együttes klimatikus hatása - különösen az Alföldön jelentős - a dolgozók egészségének fenntartása és közérzetük fenntartása vonatkozásában.

- az erdő összességében tehát javítja a vízháztartási viszonyokat.

Az erdő és a vízgazdálkodás gazdasági és közcélú összehangolt hatása összességében - kölcsönösen fokozva egymás hatását - képes a legkedvezőbbben befolyásolni a termőhelyi környezet vízháztartását.

Tisztelt Hallgatóság!

A lakosságnak a víz iránti fokozódó érzékenysége, az ipar növekvő vizigénye a nagyüzemi - szinte iparszerű - mezőgazdasági termelés elterjedése, a rekreációs lehetőségek iránti igények fokozódása, folyamatosan növekvő igényt támaszt az erdő és a vízgazdálkodás iránt.



Mégis fel kell hívni a figyelmet azokra a jelenségekre, amelyek azt mutatják, hogy az erdő és a víz vitathatatlanul kedvező kölcsönhatása még nem kerül teljes kihasználásra. Ilyenek:

- a vízrendezéssel és lecsapolással egyidejűleg a múltban gyakran jelentős erdőirtás is együttjárt. Ez később az iparosítás időszakába kapott új lendületet. Feltehetően az alföldi nagy szikések kialakulása, nagy szárazságok megjelenése a túlzott mértékű lecsapolás és erdőirtás következménye. A nagyüzemi táblásított mezőgazdaság valamint a szakosított állattenyésztés célszerű lehetőséget ad - különösen az Alföldön a tervszerű fásításra, az alföldi erdők pótlására.
- a szabályozás nélküli, vízlevezető rendszerek - különösen erdőtlen vízgyűjtőn - átlagos csapadéku években a szükségesnél nagyobb mértékben is elvezetik azokat a csapadékvizeket, amelyek a vegetációs időben hasznosulhattak volna. Az agrotechnikai eszközök mellett, a vízgyűjtő fásítása az, amely a termőtalaj víztartalmát a legjobban növelné.
- az erdő és zöldfelületek csökkentése. A nagyüzemi táblás gazdálkodás, a korszerű agrotechnika a táblák kialakításánál sokszor kényszerül a volt tanyahelyek, kisebb falcsoportok megszüntetésére. Ezeknek pótlása - különösen a mezőgazdasági művelésre kevésbé alkalmas területek felhasználásával - még nem mindenütt történt meg. A növekvő városiasodó települések terjeszkedését sem követi mindenütt a fásítás, erdősités, a belső vízfelületek kialakítása.



- a növényi transzspiráció a hozamok növekedése következtében jelentősen emelkedett. A talajvizkészlet növelését, jobb időbeni eloszlását a további erdősítéssel lehetne elérni.
- növekszik a felszínalatti víz használata. Ennek pótlása a vízgyűjtők magasabban fekvő területeiről származik. Az erdők késleltető és vízmegőrző hatása elősegíti a beszívargást.
- növekszik a vízgyűjtő szennyeződése, amely károsan hat a felszín alatti vizek minőségére. A vízgyűjtőket érő diffúz szennyezés az erdők vagy legalább az erdősávok szűrő és késleltető hatásának hiányában halmozódva jut a befogadóba.
- az üzemi vízrendezési művek kiépítése és ezek kezelése még nem felel meg teljes mértékben a nagyüzemi termelés szintjének és feltételeinek. A mezőgazdasági üzemi vízrendezés beletartozik a vízgyűjtő egészének ökoszisztémájába beleértve hangsúlyozottan az erdők szerepét is. Ezért a táblák vízháztartását szabályozó művek és azok kezelése meg kell hogy feleljen a vízgyűjtő egészén ható víz és erdő komplexitásának is. Az üzemi vízrendezés ezáltal fog megfelelni az iparszerű mezőgazdasági termelés magas szintjének.

-Tisztelt Hallgatóság!

Végül egy példa az elmondottakhoz: Debrecen és környéke a múlt században még csapadékos vizes terület volt, számos vízfolyással, érrel, tóval, sok erdővel, ahol a jel-

lemző faállomány a nyir- és a tölgy volt. Ma Debrecen térsége az ország egyik legszárazabb területe kiveszett a nyir, még nyomokban gyötrődik a tölgy, mindjobban terjed a száraz területhez alkalmazkodó akác. Talán itt különösen kedvezőtlenül összegeződtek az erdő és víz környezeti hatásai, de kétségtelen hogy csökken az évi csapadék mennyisége, 1854-től napjainkig feljegyzett adatok szerint. A hőmérséklet évi átlagos értéke - ha kis mértékben is de növekedett. Jelentősebben csökkent a relatív páratartalom 120 év észlelési adatait vizsgálva. Azt hiszem nem lehet kétséges, hogy a változás az erdő és vízviszonyok egyirányú és kedvezőtlen megváltozásának következménye. Ez mindkét tevékenység számára hasznos tapasztalat.

Azóta megindult az a széleskörű tájalakító munka, amely Debrecen és környéke erdő és vízviszonyainak rendezésével a mai társadalmi és gazdasági igényeknek megfelelő erdőben és vízben bővelkedő - a dolgozó és pihenő embert egyaránt szolgáló természeti környezetet eredményez.

Végül is néhány mondatban összefoglalva az erdőnek a vízgazdálkodásban elfoglalt helyéről és szerepéről a következőket mondhatom:

- a./ Az erdő mikro- és mezoklimatikus hatása a mezőgazdasági termelésben, a települések helyzetében jelentős és ez állandóan növekvő.
- b./ Mind nagyobbak az igények rekreációs lehetőségek iránt. Ebben a vonatkozásban az erdészek és a vízgazdálkodók együttes munkájával teremthetők meg a legjobb feltételek.
- c./ A felszínalatti vizek utánpótlása, a csapadéknak abból a részéből lehetséges, amely a vízgyűjtőn marad. Ebben

pedig az agrotechnikán kívül a lefolyás késleltetésével, a beszivárgás megnövelésével az erdőnek van legnagyobb szerepe.

d./ Meggyőződésem szerint a hasznosítható vízkészletek növelése az erdő- és vízgazdálkodás további fejlesztésével a sok oldali együttműködés fokozásával még jelentős mértékben fokozható.

A vizek kérése: telepítsenek az erdészek minél több erdőt, olyan helyen is ahol talán a fahozam szempontjából nem lenne indokolt. Az erdő közjóléti hatása egyes térségekben a fahozamnál is értékesebb, és ha ez számszerűleg nem is mutatható ki, rövid előadásommal talán sikerült megvilágítanom, hogy az erdő-telepítés társadalmunk, gazdaságunk, mindnyájunk érdeke.

1851

1866



A SZENNYVIZHASZNOSÍTÁS ERDÉSZETI LEHETŐSÉGEI

Dr. Gál János

tanszékvezető egyetemi tanár

a mezőgazdasági /erdészet/ tudományok doktora

Erdészeti és Faipari Egyetem, Sopron

Hazánkban az 1970-2000. közötti időszakban az ipari szennyviz kibocsátás 339, a házi, lakosságtól eredő szennyviz kibocsátás pedig 514 %-kal nő. A szennyvizzisztítás a vízgazdálkodás legköltségigényesebb területe, ezért keresni kell mindazon lehetőségeket, amelyekkel - a közegészségügyi és környezetvédelmi követelményeket, valamint kedvezőbb gazdasági mutatókat figyelembe véve - a fejlődés ütemét gyorsítani tudjuk. Mivel a szennyvizzisztítás mesterséges módszerei magas fajlagos beruházási és üzemelési költségei ellenére nem jelentik a probléma teljes megoldását, keresnünk kell a szennyvizzisztítás, elhelyezés és hasznosítás olyan módszereit, amelyek lehetővé teszik a szennyvizben található szervesanyag hasznosítását és a mesterséges módszereknél lényegesen olcsóbbak. Ezek sorába tartozik a szennyvizelhelyezés és hasznosítás módszere a faültetvényeken, valamint a mezőgazdasági növénytermesztéssel kombinált faültetvényes szennyviz elhelyezés.

A hulladékok és szennyezett vizek legáltalánosabb, legősibb befogadója és feldolgozója a talaj. A szennyvizek talajban való elhelyezése - amennyiben az olyan adagolással történik, hogy magában a talajban sem okoz kárt - nemcsak a szennyező anyagok eltávolítását és ártalmatlanítását oldja meg, hanem megteremti a szennyvizzel távozó, még értékes anyagok hasznosításának lehetőségét is. Ezt a kettős célt igyekszünk megvalósítani a szennyvizek mezőgazdasági, erdészeti hasznosításakor, amelynek során a keletkező szennyvizek teljes mennyiségét szabályozott módon, hidraulikus uton a szántóföldre juttatjuk, növényi tápanyagtartalmát és vízértékét pedig a növénytermesztésben hasznosítjuk.

## A szennyvizöntözés fejlődése

A szennyvizeknek a talajban történő elhelyezése, illetve mezőgazdasági-erdészeti növényekkel való hasznosítása fejlődésének három elkülöníthető korszaka van.

A legkorábbi korszakban a cél csak a szennyviz természetes tisztítással összekötött elhelyezése volt, míg az öntöző- és trágyázó hatás az akkori extenzív növénytermesztési viszonyok között csak másodrendű szerepet játszott. Ez az időszak a múlt század végére és e század elejére esik. Legjelentősebb objektumok Berlin, Párizs, Breslau, Braunschweig stb. környékén létesített szennyviztisztító telepek.

A két világháború között kezdték el a szennyvizek öntözését a mezőgazdasági termelés fokozására /pl. a lipcsei szennyviz-hasznosítás/. Elsősorban az öntözött növényzet fejlődésének optimális körülményeit és a mezőgazdasági hasznot vették figyelembe és nem törődtek a szennyviz egész éven át történő tisztításával. Ennek következtében egészségügyi károk léptek fel, amelyek kedvezőtlenül befolyásolták a szennyvizek mezőgazdasági felhasználásának megvalósítását.

A második világháború utáni harmadik szakaszban a korábbi tapasztalatok figyelembevételével a célkitűzés már az egész éven át folyó nagy hatású biológiai tisztítás, és hogy a teljes tisztított vízmennyiséget az egészségügyi követelmények egyidejű kielégítése mellett a mezőgazdaságban és erdőgazdaságban a leggazdaságosabban használják fel.

## Külföldi eredmények

Különösen nagyszabású ez irányú terveket valósítanak meg a Szovjetunióban, ahol jelenleg már mintegy 300 ezer ha-on végzik szennyvizöntözés és ezt az ezredfordulóig mintegy másfél millió hektárra kívánják növelni.



Az NDK-ban a szennyvizöntözés eddig 45 ezer ha nagyságu mezőgazdasági területen vezették be, a tervek szerint pedig 240 ezer ha-on fogják végezni. Hasonló nagyságrendű terv készült Lengyelországban is, ahol jelenleg 17 ezer ha-os területen van szennyvizöntözés. Csehszlovákiában jelenleg csak az élelmiszeripar szennyvizét használják mezőgazdasági öntözési célokra, mintegy 660 ha területen, terveikben azonban lényeges fejlesztést irányoznak elő, 100 ezer ha nagyságrendű területen. Romániában 4000 ha a szennyvizzel öntözött terület, amelyet további 40 000 ha-ral kívánnak bővíteni. Ugyanennyit irányoznak elő ipari szennyvizzel történő öntözésre Bulgáriában is.

A nyugat-európai államok közül a szennyvizet mezőgazdasági felhasználásra legnagyobb területen az NSZK-ban történik /több mint 25 ezer ha/, amelyet évente tervszerűen mintegy 500 ha-ral növelnek. Angliában 6000, Franciaországban mintegy 10 ezer ha-tesz ki a szennyvizöntözéses terület. Olaszországban Milano környékén 9000 ha területen használják fel a város szennyvizét öntözési célokra.

Az Egyesült Államokban a szennyvizek mezőgazdasági hasznosítása és talajban való elhelyezése - európai példák követése révén - a századforduló táján terjedt el, különösen a vízben szegény nyugati, délnyugati és déli államokban. Kezdetben kezeletlen vagy csak mechanikailag kezelt városi szennyvizeket használtak öntözésre és főként takarmány- és ipari növényeket termesztettek a szennyvizzel öntözött farmokon. A szennyvizet hasznosításának háromféle módszere alakult ki: az öntözés /irrigation/, a lejtőn való csörgedeztetés /overland flow/ és a talajba szivárogtatás /infiltration/.

Igen elterjedt a szennyvizöntözés mezőgazdasági területeken Ausztráliában is, ahol erre a célra a szennyvizek 60 %-át használják fel. Különösen az ipari szennyvizet hasznosító mezőgazdasági területek érdemelnek említést, ahol nehezen tisztítható szennyvizeket is elhelyeznek /cellulóz-, papíripar/.



## A szennyvizek elhelyezése fás kulturákon

### Alkalmazási terület

A szennyvizek mezőgazdasági hasznosításának és elhelyezésének különféle feltételei külföldön már régen, hazánkban az utóbbi évtizedben alakultak ki. Ennek megfelelően a minden szempontból megfelelő és gazdaságos szennyvizhasznosítás elsősorban szántóföldi takarmánynövények termesztése révén lehetséges. A különféle takarmánynövényekből összeállított vetésszerkezet az egész tenyészidőben, de jórészt még a tenyészidőn kívül is lehetővé teszi a szennyvizek folyamatos elhelyezését és hasznosítását, az egész évi folyamatos elhelyezést azonban kizárólag szántóföldi növények felhasználásával nem lehet megvalósítani a hazánkéhoz hasonló klimatikus viszonyok között. Részint az időjárás szélsőségei, részint az agrotechnika következményei miatt a szennyvizek egy részét tározni kell, ahonnan a szennyviz bármikor, károkozás nélkül szétosztható, vagy un. biztonsági területeken, szűrőmezőkön elhelyezhető. Annak érdekében, hogy még ezeket a termelésből kieső biztonsági területeket is kellően hasznosítani lehessen az elhelyezés biztonságának csorbitása és a károkozás veszélye nélkül, a figyelem a fás kulturák felé fordult. Megfigyelték, hogy egyes fafajok nemcsak jól elviselik az időnként fölöslegesen kiadott vizet, valamint tápanyagokat, de jórészt hasznosítani is képesek azokat.

### Az alkalmazás módja

Az eddigi külföldi és hazai tapasztalatokból egyértelműen megállapítható, hogy a szennyviktisztítás módszerei közül a fás ültetvényeken történő szennyvikelhelyezés és hasznosítás gazdaságos és üzemelése egész éven át biztonságos. A fás ültetvényen történő szennyvikelhelyezésnek két módszere ismeretes:

- a/ a faültetvény mint biztonsági terület,
- b/ a faültetvény mint intenzív haszonterület.

Míg első esetben a hangsúly a szennyvíz elhelyezésére esik, főként a vegetációs időszakon kívül, a második esetben az öntözés /vegetációs időszakon belül is/ a fás növényzet növekedésének serkentését, a szennyvizekben lévő tápanyag hasznosítását szolgálja elsősorban. Lényegében mindkét esetben a fás növényzet mindenekelőtt a párologtató felület növelését és a szikkasztások hatásának fokozását segíti elő. Az intenzív haszonterületen a fás ültetvényeket is csak az optimális szennyvízhasznosítás határáig terheljük, míg a biztonsági területeket a téli időszakban speciálisan kiképzett árkok, bakhátak, sávok segítségével a terhelhetőség felső határáig is igénybe vehetjük, szükség szerint esetenként túl is terhelhetjük. A cél ez esetben elsődlegesen nem a fatermesztés, hanem a felszíni vizek minőségének védelme, a szennyviznek kisebb területen történő, gazdaságosabb elhelyezése.

#### A faültetvényeken történő szennyvízelhelyezés előnyei

A szennyvizek erdőgazdasági területen történő elhelyezésével - a felsorolt előnyös üzemelési és hasznosítási eredményeken túlmenően - egyben közegészségügyi és környezetvédelmi feladatokat is megoldunk. A szennyvizek öntözésre való felhasználásával természetes biológiai tisztítást végzünk. Ez lényegében a következő 3 fokozatban történik:

1. Mechanikai tisztításnak felel meg, amikor a kiöntözés során a talajfelszínre juttatott szennyvízből a mechanikai szennyeződések a talaj kiszűri.
2. Biológiai tisztításnak felel meg, hogy a talajrétegeken való átszűrődés során a talajban élő mikroorganizmusok a



szennyvizben lévő szerves szennyező anyagokat aerob körülmények között lebontják, a káros baktériumokat elpusztítják, a szerves anyagok pedig a talajszemcsékhez kötődnek.

3. A hasznosítás során a lebontáskor keletkezett és a talajszemcsékben adszorbeálódott tápanyagokat a növények felveszik, testükbe beépítik, a talajból kivonják, ami megfelel a biokémiai tisztításnak.

A nagy vizigényű nyár- és fűzültetvények további előnye, hogy a kialakított öntözőhálózat hosszú időszakon keresztül üzemeltethető, tehát nem kell azt évente kialakítani, mint a mezőgazdasági kulturák esetén. A mély gyökérzetű fás ültetvények jelentős talajréteg feltáráásával lehetővé teszik nagyobb öntözési normák alkalmazását, amivel az öntözések számát csökkenteni lehet. Megfigyelések mutatják, hogy a fás kulturák az öntözési időnyen kívüli, őszi, késő őszi, kora tavaszi tározó öntözéseket is jelentős növedéktöbblettel hálálják meg. A tág hálózatba telepített, mezőgazdasági növényekkel kombinált termesztési mód esetében ugyancsak nő a terület terhelhetősége /mély gyökérzet és nagyobb transzspiráló felület/. Ugyancsak jelentős, hogy a szikkasztás során az erdő besegít a fölös víz elpárologtatásába. Sokkal lényegesebb azonban az a tulajdonsága, hogy fedi a terepet, szűri a szagot, gazdag a talajélete, ami segít a lebontásban. Az év bármely időszakában és járvány idején is elhelyezhető rajta a szennyviz, akár mechanikailag tisztított vagy tisztítatlan formában is. A közegészségügyi korlátozások minimálisak. A szennyvizben lévő tápanyagokat a fák hasznosítják, faanyagot termelnek és ezáltal hasznot hajtanak. A szennyvizet a felszíni vízfolyásokból és a talajvizből ezzel a módszerrel kizárjuk.

A fáknak még egy funkciójára kell rámutatni a szennyvizhasznosításban és elhelyezésben: a védőerdősávok környezetvédő szerepére. Különösen a fekáliás, házi szennyvizeket hasznosító telepeken van a védősávnak nagy jelentősége, hiszen a szag-



ártalom terjedésének és az esetleges permetelhordásnak megakadályozása /szélvédelem/, a légyveszély csökkentése, az esztétikai és egészségügyi védelem biztosítása érdekében ilyenek létesítése feltétlenül szükséges. A fekáliás szennyvizet felhasználó szennyvizöntöző telep körül előírásaink szerint közut, vasut, vagy közegészségügyi szempontból védendő létesítmény felőli oldalon 25, más irányban 10 méter széles többszintű, zárt erdősávot kell kialakítani, és az ilyen erdősávot szennyvizzel öntözni nem szabad.

### Szennyviz és szennyviziszap elhelyezési és hasznosítási kísérletek

Az előzőekben vázolt feladatok megoldása érdekében az Erdészeti és Faipari Egyetem Erdőtelepítéstani Tanszékén a Vizgazdálkodási Tudományos Kutató Központ /VITUKI/ közreműködésével, ill. megbízása alapján széleskörű kutatási programot indítottunk el 1975. őszén, ill. 1976. tavaszán. A kutató tevékenység alapjául az Országos Vizügyi Hivatal Vizgazdálkodásfejlesztési Főosztálya és a Vizügyi Szabványosítási Központ, valamint az EFE Erdőtelepítéstani Tanszékének együttműködési megállapodása szolgál.

A kísérletsorozat célja a szennyvizzel öntözött és szennyviziszappal kezelt különböző fajú csemeték terhelhetőségének, valamint a szennyviznek és iszapnak a fás kulturákra és a talajra gyakorolt hatásának vizsgálata annak érdekében, hogy a kapott eredmények alapján a tervezési irányelvek egyértelműen meghatározhatók legyenek, és alapul szolgáljanak a szennyviztisztítás ezen újabb módszerének kiterjesztéséhez.

A kísérletsorozat az alábbi részfeladatok megoldására terjed ki:

- mechanikailag tisztított szennyvizzel öntözött tenyészedény kísérletek,
  - a/ Sopronban vályogtalajon,
  - b/ Kecskeméten homoktalajon,

- mechanikailag tisztított szennyvizöntözés, ill. elhelyezés szabadföldi területeken,
- szennyviziszap kísérletek tenyészedeényekben, Sopronban,
- szennyviziszap kísérletek szabadföldi területeken, Hernádon /Pest megye/.

A szennyviz és szennyviziszap hasznosítási kísérletek részletes ismertetése Az Erdő 1978. szeptemberi 9. számában található meg. Az azóta eltelt 4 vegetációs időszak eredményeit, a gyakorlat számára megtéhető ajánlásokat az alábbiakban foglalhatjuk össze.

A szennyvizek elhelyezése és hasznosítása faültetvényeken az előírt követelményeknek megfelelően igen gazdaságos és egész éven át megoldható. Erre a célra legmegfelelőbbek a speciális kiképzésű /árkos, sávos/, gyors növekedésű fafajokból /nyárok, fűzek/ álló faültetvények. A tenyészedeény kísérletekben alkalmazott 1200 mm, 2000 mm, 3000 mm-es szennyvizkezelések közül a legnagyobb tenyészidőszaki öntözésnek volt a maximális hatása. A fák növekedése ekkor a legjobb. A szennyvizadagok növelésével nőtt a víz- és tápanyagellátás, nőtt az asszimiláló levélfelület és a transzspiráció, és mindezek eredőjeként nagyobb volt a fák magassági és vastagsági növekedése, vagyis a fatermése. A vályogos szövetű, karbonátmaradványos barna erdőtalaj-keveréken a fák két tenyészideji fatömegét az 1200-3000 mm/év szennyvizetes öntözés 42-96 %-kal fokozta. Az 1200 mm-es szennyvizetes öntözés összehasonlítva az azonos dózisu tiszta vizes öntözéshez képest, a fatermést 15-22 %-kal növelte. A szennyvizetes öntözés hatására a fák mind vastagsági, mind magassági vonatkozásban a vegetációs időszakon belül hosszabb ideig növekedtek.

A suhángok föld feletti fatermésének több mint 2/3-a a törzsré és kb. 1/3-a az ágakra jut. A vágáslap feletti fatermés a teljes növény abszolút száraz súlyának mintegy 60 %-át teszi



ki. A gyökértömeg a föld feletti fatermással arányos, és az ismétlésekben közel azonos. Az alkalmazott fajták /olasznyár, óriásnyár, fehérfüz/ között a gyökérzet súlyában jelentős az eltérés.

Az evapotranszspiráció június közepétől augusztus 25-ig volt a legnagyobb, tehát a terület ebben az időszakban terhelhető leginkább. Fafajonként és kezelésenként meghatároztuk az öntözővíz időszakonkénti optimális megosztását, amely az öntözések tervezésénél jól hasznosítható. Amennyiben ehhez igazítjuk az öntözési normát, a legjobb hatásfokot tudjuk elérni. A nagyobb transzspiráció nagyobb levélfelülettel nagyobb fatömeget hoz létre, amelynek következménye a még nagyobb transzspiráció.

Egy fára vetítve legtöbbet párologtat az óriásnyár, mégis a legkevesebb fatömeget hozza létre. Ugyanakkor a fehérfüz fordítva viselkedik, legkevesebbet párologtat, de a legnagyobb fatömeget hozza létre. Az olasznyár középhelyet foglal el. A párologtatás várható maximális mértékére vonatkozó adatokat táblázatosan foglaltuk össze, amely értékek a tervezéshez felhasználhatók. A területegységre vetített párologási értékek a tenyészedényből történő párologtatáshoz viszonyítva megváltoznak, elsősorban a hálózat, agrotechnika, kitettség stb. függvényében.

Szennyvízöntözéskor nemcsak a vizet hasznosítjuk, hanem a benne lévő tápanyagokat is. A közepes minőségű soproni kommunálisipari szennyvíz tápanyagtartalma is jelentős. 1000 mm, azaz  $10\ 000\ m^3/ha$  soproni szennyvíz műtrágyára átszámolva 695 kg 34 %-os ammóniumnitrátnak, 488 kg 17,5 %-os szuperfoszfátnak, 732 kg 40 %-os kálisónak megfelelő mennyiségű tápanyagot tartalmaz. Ezen kívül 50 q szervesanyag és 12 q Ca is van a szennyvízben. Jelentős azonban a káros ásványi anyagtartalom is: 93 q, amiből 19 q a Na.

Részletesen vizsgáltuk a talaj és a fás növényzet által visszatartott anyagok mennyiségét. A táblázatokban kimunkált értékek



80 cm talajrétegre vonatkoznak. Amennyiben a szűrő talajréteg vastagsága eltér a 80 cm-től /pl. talajvíz 150 cm-en van/, úgy minden cm változásra 1/80 értékkel változtatni kell a táblázat adatait. Nem tekinthető szűrésnek az, ha a víz elpárolog és a benne lévő anyagok a talajban maradnak, ezt az első nagy csapadék ki fogja mosni. Tervezési célra ezért a 3000 mm-es kezelési értéket javasoljuk használni, mivel ennél mindig volt átfolyó víz, tehát megvolt a kimosódási lehetőség is.

A szárazanyag megtermeléséhez felhasznált víz mennyiségére a talajban és a talajvízben jelentkező sófelhalmozódásra, a megtermelt faanyag beltartalmi értékére vonatkozó tenyészedény kutatások megközelítő adatokat tartalmaznak, amelyek szabad területi kipróbálása feltétlenül szükséges. Ugyancsak szabadföldi viszonyok között kell vizsgálni az évente lehulló jelentős levéltömeg hatását a felső talajszintekre.

Összegezően megállapítható, hogy a faültetvények jól hasznosítják a szennyvizben lévő tápanyagokat. A szennyvizöntözés hatására lényegesen nagyobb fatömeget hoznak létre, mint öntözés nélkül. Segítségükkel tehát olyan szennyviztisztítást végzünk, amely hasznos is hajt, ugyanakkor a műszaki berendezésekkel történő tisztítás csak kiadásokkal jár. A talaj által megszárt szennyvíz olyan tisztasági fokú, amelyet műszaki megoldásokkal nehezen és nagy költségekkel tudnánk csak elérni.

#### A szennyviziszap meliorációs hasznosítása

További súlyos problémát jelent az évente keletkező mintegy 8 millió m<sup>3</sup> szennyviziszap elhelyezése. A délpesti szennyviziszappal a hernádi "Március 15" MTSZ területén 3 éve folyó meliorációs és erdészeti hasznosítási kísérlet eddigi eredményeiből egyértelműen azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a megfelelő mennyiségű iszap adagolásával az igen szegény, terméketlen homokterületet sikerült a fás növényzet számára kedvezőbbé tenni. A kísérlet értékelése folyamatban van,

előzetesen azonban már most is levonhatók bizonyos megállapítások, mindenekelőtt az iszapkezeléseknek a fák növekedésére gyakorolt hatásáról.

Az olasznyárra gyakorolt hatás pozitív még a nagy adagú kezelésekből is. Legjobb eredményt az 1000 m<sup>3</sup>/ha 5,84 % szárazanyagtartalmu iszapkezelés adta. Itt a magassági növedék a kontrollhoz viszonyítva +22,7 %, a vastagsági növedék +44 %. Megmaradása jó. Üzemi kipróbálásra elsősorban javasolható fafaj.

Az óriásnyár szintén jól türi az iszapkezelést. Növekedése az 500 m<sup>3</sup>/ha kezelésben volt a legjobb +17,2 %-kal. Megmaradása rosszabb, növekedése gyengébb az olasznyárnál, ezért inkább az olasznyárat válasszuk.

A bédai egyenes fehérfüz érzéketlen a kezelésekkal szemben, ill. a második évben némi pozitív hatást mutat. Növekedése jó. Korábbi szennyvizöntözési kísérleteinkben a többi fafajjal szemben a legtöbbet produkálta.

Jó vizellátás, vagy öntözés, vagy szennyvizöntözés esetén iszaptrágyázásra feltétlenül javasolható fafaj. Száraz termőhelyre nem való.

Az akác a kezelésekk hatására pozitívan reagál, de a dózisok közötti különbség nem érzékelhető. Megmaradása az iszapadagok növelésével nagyon rossz és ezért egyelőre nem, vagy legalább is 2 évnél korábban iszaptrágyázott területre nem javasoljuk.

A fehérnyár az iszapkezelésekre negatívan reagál. Megmaradása rossz, fája értéktelenebb a többinél. Üzemi kipróbálásra egyelőre nem javasoljuk.

Az erdeifenyő nem tűri a magas sótartalmat, megmaradása igen gyenge. Üzemi kipróbálásra egyelőre nem javasoljuk.

A levélanalízis eredményeként megállapítható, hogy a fehérynár őszi lombja a többi fafajhoz viszonyítva igen sok N, P, Fe, Zn és Cu-t tartalmaz és így ezekkel az elemekkel dúsítja a felső talajréteget.

A szennyvizadagok növelésével csak a Zn az az elem minden fajnál, amelyik az őszi lombhulláskor szennyezheti a talajfelszínt. Ennek mennyisége ugyanis nő a levelekben az iszapadagok növelésével.

A talajvizsgálati adatok szerint a kezelések növelésével a talajban nő a humusz,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NO}_2$ , P, Zn, S tartalom. A  $\text{CaCO}_3$ , Na, K, Mn és Cu változása nem érzékelhető. A Mg rendhagyóan viselkedik, csökken.

A humusz, a P, a Zn, a Cu és a S a felső talajrétegben marad, de nagy a felső réteg összes só és nitrogéntartalma is. Ez utóbbi kettő azonban nagy mértékben ki is lúgozódik a csapadék mennyiségétől függően, majd 90 cm-től újabb felhalmozódás tapasztalható.

Véleményünk szerint meghatározó tényező az összes só mennyisége, illetve ennek és a kevés csapadéknak a következtében kialakuló magas sókoncentrációjú talajoldat. Feltehető, hogy öntözéssel kombinálva sokkal jobb eredmények érhetők el.



## A TÁJPOTENCIÁL ERDÉSZETI ÖSSZEFÜGGÉSEI

Dr. techn.Ghimessy László  
erdőmérnök

Állami Biztosító

Aki ma figyelemmel kíséri a tájjal kapcsolatos irodalmat, mind többször találkozik a természeti potenciál kifejezéssel. Előadásom feladata az, hogy rámutassak az egész gazdasági-természeti potenciálon belül az erdő szerepére.

Először azonban tisztázni szeretném a tájpotenciál fogalmát, melyben ma még inkább csak gondolati tartalmat érzünk, mint számszerűsíthető valóságot. A határozatlanság a tájpotenciál szóból következik, hiszen mindkét összetevője határozatlan. A táj végső soron makrokörnyezetünket jelenti. A potenciál szó alatt is két gondolati tartalom rejlik: valaminek a teljesítménye, vagy a teljesítmény lehetősége. Ezért feltétlenül szükséges a szóösszetétel mindkét tagját részletesen elemezni és definiálni, mert csak így lehet e témakörrel egyértelműen foglalkozni, és a gyakorlat számára következtetéseket levonni.

A táj az embert körülvevő környezet tudatosodása. Ezt a bennünk tudatossá váló teret kell konkrét formába önteni. A tájat alkotó elemek elválaszthatatlan szoros kapcsolatban vannak egymással. Döntően meghatározzák a tájat a geológiai, morfológiai és éghajlati elemek melyek viszont közvetlenül alapjául szolgálnak úgy a rajta kialakuló életközösségi rendszereknek, mint a tájban élő, a táj erőforrásait felhasználó, és a tájat alakító ember szükségleteinek. Ezek figyelembevételével már a táj fogalmát konkrétan lehet meghatározni.

Ez a következő: "A táj olyan önálló sajátos természeti egység, melyen belül a geológiai, geomorfológiai, meteorológiai és talajtani viszonyok egységesek, s melyek együttes hatására rajta olyan életközösségi rendszer alakult ki, mely a szomszédos térrészek természeti viszonyaitól megkülönböztethető módon eltér."

Ez a tisztán természeti oldalról történő megfogalmazás azonban nem tökéletes, hiszen földünk tekintélyes részét az ember már szinte teljesen uralma alá vonta, átalakítva a felszint megváltoztatta, megszüntette a természetes életközösségi rendszereket. A fenti gondolat alapján a két térrész lényegileg is elkülönül egymástól, a természeti és kulturtájra.

Természeti tájnak kell tekinteni azt a meghatározott nagyságu térrészt, mely területének domináns részén a morfológiai viszonyok változatlanul megmaradtak, rajtuk az eredeti ökoszisztéma él, illetve e természeti katasztrófák után minden külső beavatkozás nélkül új életközösségi rendszer alakul ki.

Kulturtájnak kell tekinteni az emberek által lakott és használt meghatározott nagyságu térrészt, melynek elsőrendű rendeltetése az ember fizikai és szellemi igényeinek kielégítése. A térrész morfológiai és talajtani, valamint eredeti ökoszisztémája az emberi tevékenység intenzitásától függően részben, vagy egészen átalakult, illetve megsemmisült, s rá a természeti erőknek csak oly tényezői hatnak, melyeket az ember nem tud, vagy nem akar befolyásolni.

Az összetett szó másik tagja a potenciál. A szó pontos alapértelme a lehetőség. További értelmezései: teljesítmény és általában valamely cselekvés, változás lehetősége, illetve a lehetőség nagysága. Alapvető feltétele a teljesítményt nyújtó konkrét meghatározása.

Ha a két szót össze akarjuk kapcsolni, akkor a táj fogalmát kell még tovább pontosítani.



A természeti tájban meg kell határozni a terület, a táj nagyságát. Mivel ma már a természeti tájak, tájrészek kulturtájakkal vannak körülvéve, így a kulturtájak térszerkezeti rendjét itt is figyelembe kell venni a mellett, hogy a döntő tényező a nemzetközileg is elfogadott táji nagyságrendi rendszerezés.

A kulturtájban a tisztán természeti tájakra megállapított rendszerezés nem elegendő. Az ember egy adott térrésznek nemcsak növényi primér produkcióját használja fel, hanem felhasználja a föld mélyében lévő hőenergiát, a felszín alatti ásványi kincseket, és céljainak szolgálatába állítja a táj morfológiai adottságaiban rejlő energiákat. Segítségükkel meg tudja sokszorozni a számára hasznos növények élő tömegét. Tevékenysége során mind nagyobb és nagyobb térrészeket von ki az ökológiai rendszerekből és kifejezetten technogéntájat alakít ki.

A kulturtáj legnagyobb része ma is növényi anyagok termelésének szolgálatában áll, de a természeti tájtól annyiban különbözik, hogy viszonylag igen kevés növényfaj monokulturális mozaikjából áll.

A művi környezetté átalakított területek célja kettős. Egyrészt e területeken folyik az ipari termelés, másrészt a területek települési és közigazgatási célt szolgálnak.

A fentiek alapján tehát a kulturtáj két nagy funkcionális csoportra bomlik, a termelési és fogyasztási funkcióju tájakra, térszerkezeti elemekre.

A termelési funkcióju tájat további két alapfunkcióra kell bontani, mégpedig: a felujitható és a fel nem ujitható termelési funkciójuakra.

A felujitható termelési funkcióju területek alatt azokat a térszerkezeti elemeket kell érteni, ahol a javak előállítására a napsugárzás, a víz és a levegő felhasználásával a talajból felvett ásványi anyagok segítségével az ember a növényi asszimiláció során keletkezett anyagokat használja fel, to-



vábbbá hasznosítja a természetben rendelkezésre álló víz mozgási energiáját. Ugyancsak ide kell sorolni mindazokat a területeket, ahol a geotermikus, a szél és a hullámok mozgási energiáját is az energiatermelés szolgálatába állítja. E területeken a termelési szerkezetet állandónak kell tekinteni.

Ide tartoznak a mező- és erdőgazdasági területek és a vízgazdálkodási létesítmények területei.

A fel nem ujítható termelési funkciójú területek alatt azokat a térszerkezeti elemeket kell érteni, melyeken a termelés a föld bányakincseinek kitermelésén és feldolgozásán alapul.

A térelemben található nyersanyagforrások távlati kimerülésével kell számolni, következésképpen a távlatban a termelési szerkezetet alapvetően át kell alakítani.

Ide tartoznak a bányászat és az ipar által elfoglalt területek.

A fogyasztási funkciójú tájnak kell tekinteni a térelemeknek azon csoportját, ahol a más térszerkezeti elemekben megtermelt javakat a lakosság fizikai és szellemi igényeinek kielégítésére használja fel.

Ide tartoznak a települések.

A tájban azonban van még egy különleges rendeltetésű térszerkezeti elem, melynek védelmi rendeltetése van. Bizonyos mértékig a természeti tájhoz tartozik, de szorosan kapcsolódik a felújítható termelési és fogyasztási funkciójú elemekhez is. Meghatározása a következő.

Védelmi funkciójú táj alatt azokat a térszerkezeti elemeket kell érteni, ahol az elsődleges cél a természetes és mesterséges ökoszisztémáknak, azok produktivitásának hosszútávú megőrzése, ideértve a légterének tisztaságát, talajának termőképességét úgy, hogy ezek a hatások a szomszédos térszerkezeti elemekre is kihassanak. Ide kell érteni továbbá az üdülési, a levegő- és víztisztaságvédelmi területeket valamint azokat, melyek a káros zajokat fogják fel, illetve mérséklék. Azaz más alapfunkció /termelés, fogyasztás/ a védelmi cél alá van rendelve.

A táj konkretizálásának további lépése a térszerkezet nagyságrendje az egységes elveinek kialakítása.

A táj nagyságrendi felosztását, úgy az államigazgatás, mint a legkülönbözőbb tudományágak elvégezték, de nem azonos módon, s így ez nem felel meg célkitűzéseinknek. Ha a tájat úgy tekintjük, mint egy adott térrész valamennyi természeti és emberi tevékenység szinterét, azok integrálódását, akkor a nagyságrendi osztályozást úgy kell kialakítani, hogy az valamennyi - ide értve az államigazgatást is - igényét, minél kisebb hibával, minél jobban elégítse ki. A nagyságrendi felosztásnak célunk szerinti alapelvei a következők:

- legyen benne olyan nagyságrendű térrész, ahonnan a legtöbb adat begyűjthető, azaz lehetőleg legalább egy helyen egyezzen az államigazgatási és gazdasági határokkal,
- mind jobban simuljon a természetföldrajzi és ökológiai határokhoz.

E két alapvető feltételnek legjobban az alábbi nagyságrendi osztályozás felel meg.

A táj alapegysége a községhatár - Vicus /Kistáj/ - mely általában megfelel a statisztikai adatszolgáltatási rendszernek, és államigazgatási egység.

Ez alatt fokozatosan csökkenő területtel négy nagyságrendi csoport van, melyek közül három a kulturtájban a mező és erdőgazdasági üzemek mind kisebb egységeként kezelt részeit foglalják magukban. A legutolsó egység a Hely, mely számított egység, mely a kulturtájban kifejezi az egy lakosra eső terület nagyságát a természeti tájban pedig az egyes növény és állatfajok egyedei számára rendelkezésre álló területet.

A községhatár felett - földünk egészéig - hat nagyságrendi kategóriát állapíthatunk meg. Ezek határai már nem a gazdasági, illetve közigazgatási, hanem a természetföldrajzi határok.



A nagyságrendi elnevezések a következők:

Orbis/Világ/, Imperium/Világtáj/, Diocesis/Nagytartomány/,  
Provincia/Tartomány/, Territorium/Táj/, Regio/Altáj/, Vicus  
/Kistáj/, Saltus/Kisaltáj/, Villa rustica/Tájrészlet/, Centuria  
/Tájelem/, Locus /Hely/

E rendszerben a Tájelemnek az erdőrészlet felel meg.

Ezzel tisztáztuk a teljesítmény fogalomnak a tájjal kapcsolatos követelményrendszerét.

A teljesítmény meghatározás másik előfeltétele az a mértékegység mellyel ki lehet fejezni a teljesítményt.

Ennek két feltétele van:

- a. lehetőség a fizikai mértékegységben történő kifejezésre, és
- b. a közgazdasági értékelhetőség, azaz a meghatározott fizikai mértékegységnek bármilyen pénzegységre történő visszaszámitási lehetősége és viszont.

Jelenleg a táji teljesítmény mérésére az alábbi egységeket használják:

1. A természeti tájban az évi hektáronkénti netto primér szárazanyagprodukción.
2. Erdészeti vonalon a tömör m<sup>3</sup>-t esetleg tonnát.
3. A mezőgazdasági termelés területén a gabonaegységet.
4. A gazdaság egyéb területén a súly-, energia- és pénzegységet.

A tájpotenciál mérésére még mélyebb alapokat kell keresni.

A földi élet alapfeltétele az energia és a folyékony halmozott állapotban levő víz együttes jelenléte. Ebből az alaptételből kell kiindulni. Fejtsük tovább a gondolatot.

Először: az anyagnak mindennemű mozgása és változása energiafelvétellel, vagy leadással jár. Tehát bármilyen emberi szükséglet kielégítése is csak munkának, illetve az energiának a közvetítésével valósulhat meg.



Másodsor: mindennemű élettevékenység a vízhez van kötve, mint legfontosabb anyaghoz és energiaközvetítőhöz.

A fentiekből következik, hogy a tájpotenciál mérésére két tényezőt, az energiát és a vizet, illetve mérési egységüket célszerű alkalmazni. Mindkét egység bármely időszakban monetárisan is kifejezhető, tehát közgazdaságilag is értelmezhető. E két egység segítségével egy adott időpontban, egy meghatározott alapfunkcióju és nagyságu táj-tér szerkezeti elem teljesítménye meghatározható. A meghatározás módja a szerkezeti elem teljes energia és vízmérlegének a felállítása.

Az alapvető elméleti kérdések tisztázását követően rátérhetünk a tájpotenciál és az erdő kapcsolatának taglalására.

Az erdő

- a természeti táj egyik igen fontos, helyenként döntő tényezője,
- a kulturtájban a felújítható termelési funkcióju táj egyik fontos alkotóeleme,
- a védelmi funkcióju táj döntő jellegű tényezője.

Különleges tulajdonsága az, hogy az általános termelési funkciója mellett - jelentős, de nehezen számszerűsíthető - tájpotenciált növelő hatása van. Megállapítható az is, hogy a fenti hatások szoros kapcsolatban vannak nyersanyagtermelő, energiát halmozó, rögzítő képességével.

Vizsgáljuk meg ezeket részletesen, különös tekintettel a hazai példákra.

Az erdő funkciója a primér növényi anyag megtermelése. Ezt a mezőgazdasági növényeknél lényegesen hosszabb termelési ciklus alatt látja el, mialatt igen nagy tömegű szervesanyagot halmoz fel. A felhalmozott földfeletti fatömeg legjobb hazai bükkőseinkben /Farkasgyepű/ 102 éves korban 776,3 m<sup>3</sup> azaz 535,6 tonna a földalatti fatömeg /15 %/

	116,5 m <sup>3</sup>	80,4 tonna
összes fatömeg	892,8 m <sup>3</sup>	616,0 tonna

Energiaértéke  $4,3 \times 10^6$  kcal/t  $3078,8 \times 10^6$  kcal =  $12894 \times 10^9$  J  
/ 1 kcal = 4,188 Joule /

Az évi átlagnövedék

föld feletti fatömegben	7,28 t azaz	5,02 t
lombmennyiség		2,26 t /számított/
földalatti fatömeg		<u>0,78 t</u> "
összes évi produkció		8,06 t

Energiaértéke  $34,658 \times 10^6$  kcal =  $145,148 \times 10^9$  J/év

A napsugárzásból megkötött energiamennyisége meghatározásához nem elegendő az így meghatározott energiamennyiséggel számolni, hiszen a szervesanyagban levő rendkívül bonyolult vegyületek képzéséhez szükséges energiát a légzés útján lebontott primer asszimilációs termékekből nyert energiából tudja a növény csak fedezni.

Kísérleti adatok szerint a bükkállomány légzési anyagvesztése mintegy 43 % azaz 3,44 t, tehát a megkötött szoláris energia

$$8,06 + 3,44 = 11,5 \times 4,3 \times 10^6 \text{ kcal} + \underline{49,45 \times 10^6 \text{ kcal}} = \\ = \underline{207,5 \times 10^9 \text{ J}}$$

Ezt az értéket lehet az igen jó hazai termőhelyen álló bükkösök hektáronkénti táji teljesítményének tekinteni. /Ez a bruttó energiarögzítés./ Meg kell említeni azt is, hogy erdészeti viszonyok között a klimax stádiumban levő - tehát az adott talajtani és vizgazdálkodási foknak legjobban megfelelő - állomány képezi az erdő távlati potenciálját is.

Az egyes fafajokban rejlő genetikus lehetőségeket nem ismerjük, tehát ennek teljesítménynövelő hatásával sem lehet számolni. Hazai viszonyok között ugyancsak nem számolhatunk az agrotechnika hatásával sem /fokozott talajművelés, növényvédelem, talajerőpótlás/, szemben a mezőgazdasággal, ahol minderre mód van, s amit ki is használtak. Pl. a buzánál, ahol az országos termésátlag 1860-as években a szemtermés hozama 0,85 t/ha volt,



1975-ben 3,2 t/ha. A távlati lehetőségek szerint pedig elérhető a 8-10 t/ha.

A fenti számítások azonban csak azokon a területeken helytállóak, ahol a kis lejtésviszonyok miatt nem, vagy csak kevés az elfolyásból a vízveszteség, s a rendelkezésre álló vízmennyiséget az állomány hasznosítani is tudja. Lejtős területeinken jelentős vízveszteséggel kell számolni, ami pedig hozamcsökkentő tényező. Fafajaink transpirációs együtthatója 170-520 m<sup>3</sup>/t között mozog. Ez azt jelenti, hogy ha megfelelő talajelőkészítéssel az évi talajbajutó csapadékból 50-80 mm-t, 500-800 m<sup>3</sup>-nyi vizet vissza tudunk tartani akkor, köbméteres nagyságrendű évi hozamnövekedést lehet elérni hektáronként. Számolva az állomány vágásérettségével, így a talajelőkészítés többletköltsége, energiafelhasználás sokszorososan megtérül.

A már megtermelt fatömeg további sorsa sem közömbös. A primér fatermékek mellett hatalmas mennyiségű másodtermék és hulladék képződik, melynek felhasználása égető kérdés. Ennek részletes taglalása azonban tulmegy előadásom keretén.

Csupán fatömeg alapján erdeink potenciális teljesítőképességét nem lehet értékelni. Tudott dolog, hogy a faanyag felhasználási területe rendkívül tág, a tűzifától a legnemesebb butor, vagy hangszerfáig, pedig energiataralmuk közel azonos. A mezőgazdaságban igen gyakran használják a gabonaegység fogalmát ami azt jelenti, hogy minden terméket buzaegyenértékre számítanak át. Hasonló egységet az erdészetnek is ki lehetne dolgozni. Célszerű lenne a tűzifaegységre történő átszámítást, hiszen az energiában kifejezhető. Meghatározása igen érdekes és feltétlenül hasznos lenne. Ezért torz értéket tükröz a hazai erdők energiaértékben kifejezett teljesítménye, ami az 1975-ben kitermelt  $5,566 \times 10^6$  m<sup>3</sup> azaz  $3,852 \times 10^6$  tonna faanyag alapján számolva  $15,6 \times 10^{12}$  kcal-t, illetve  $63,33 \times 10^{15}$  J. Összehasonlításként megjegyezhető a hazai fosszilis energiatermelésünk 140-150 x  $10^{12}$  kcal körül mozog.

Eddig a bruttó teljesítményről beszéltünk. Minden energiaterme-



lő rendszernek meg van a belső fogyasztása. A felujitható termelésnél a belső fogyasztást az ujratermelés és kiszállítás energiaszükséglete jelenti. Az erdő esetén ez a felujitási, ápolási, fatermelési és fahasználati munkák energiaszükséglete. Nézzük meg ennek az alakulását /adatok hiányában becsült adatokkal/.

1. A létesítés, erdősítés energiaszükséglete a teljes vágáskorra oszlik el. Ha feltételezzük azt, hogy egy mesterséges telepítésű erdő - a műtrágyázás energiaszükséglete nélkül számított - kukoricás agrotechnikai energiaszükségletével azonos, akkor az, az irodalmi adatok alapján mintegy  $2,5 \times 10^6$  kcal, így a vágáskori fatömeget ennek az értéknek a vágáskorra osztott energiamennyisége terheli. Pl. 20 éves nyáras esetén  $12,5 \times 10^4$  kcal.

2. A termelés, kiszállítás és primér feldolgozás energiaszükségletre ha rendelkezésre állnak a szükséges adatok, fel lehet állítani az erdő tényleges energiaértékben kifejezett teljesítményét. Ha a térszerkezeti elemet teljesen erdő borítja, akkor ez az energiamérleg adja az adott táj energetikai teljesítményét.

A nagyobb térszerkezeti elemekben, ahol erdőgazdálkodás és mezőgazdasági tevékenység is folyik, a részelemek nettó energiamérlegének összege adja az adott időszakban az adott táj energetikai potenciálját. A térszerkezeti elem lehetséges teljesítményét - optimális potenciálját - akkor lehet meghatározni, ha az ott legeredményesebben termelhető növényfajok energiamérlegét határozzuk meg. Ez a gondolat viszont átvezet az optimális területhasznosítás problémakörébe.

Ismeretes, hogy a mezőgazdasági művelés fajlagos energiaszükséglete a lejtés mértékétől igen nagymértékben függ. E területek optimális hasznosításánál a nettó energiamérleget feltétlenül számításba kell venni.

A vízjárásos területeken az erdő, a ritka katasztrófáktól eltekintve, teljes termelési biztonságu művelési ág. Mezőgazda-

sági termelés esetén ez nem áll, s a kieső évek energiaráfordításai terhelik a sikeres évek nettó energiamérlegét.

A sikvidéki gyenge termőképességű térelemnek optimális hasznosításának eldöntésére a nettó energiahozamok összehasonlítása komoly segítséget nyújthat.

A tájpotenciál másik tényezője a víz.

Kétségtelen tény, hogy az erdő igen nagy vízfelhasználó, azonban a hazai állományokat alkotó fafajaink átlagos transpirációs együtthatója mintegy 2/3 része a szántóföldi növényekének. De arról sem feledkezhetünk meg, hogy maga a talaj is a - felszíni hőmérséklettől függően - igen jelentős mennyiségű vizet párologtat. Érdemes itt megemlíteni dr. Szappanos Andrásnak a farkasgyepűi mikroklíma vizsgálatait, melyek szerint 15 cm mélységben a talajhőmérséklet augusztus hónapban a községben 23 °C volt a közeli 102 éves bükkösben 18,8 °C. A levegő páratartalma a községben 54 %, a bükkösben 73,1 %. Amíg az erdőben a párolgás faanyagtermeléssel jár együtt, a növényvel nem borított - learatott, vagy kiszáradt - mezőgazdasági területeken ez haszontalan, improduktív vízvesztés.

A lejtős területeken az erdők talajának víztartókéességét sokszor csak költséges műtárgyakkal lehet, és kell helyettesíteni. Ez az összehasonlítás ad lehetőséget az erdők vízpotenciáljának meghatározásához. A vízmérleg kialakítását az energiamérleghez hasonló elvek alapján kell kidolgozni. A vízmérlegben azonban nemcsak az odahulló és az onnan elfolyó víz mennyiségi viszonyait kell szembeállítani, hanem ebben szerepeltetni kell azt a vízmennyiséget is, mely az erdő összes anyagába is beépült.

Ismeretes tény, hogy az erdősítésnél alkalmazott padkák-mikroterraszok igen jelentős vízmennyiséget tudnak a lejtős területeken elfolyó vízből visszatartani, illetve a mélyebb talajrétegekbe bevezetni. Ez a kulcsa a teljesítménynövelésnek. Saját elméleti kutatásaim alapján, egy-egy nagyobb lejtőn elfolyó



csapadékból, megfelelően kivitelezett padkák esetén, 180-260 m<sup>3</sup> viz tartható vissza hektáronként. Figyelembe kell venni még azt, hogy a padkákon tulcsorduló víz lejtőn való lefutásának ideje 4- 5 - szőrösére nő, mozgási energiája pedig  $1/8 - 1/9$  - ére csökken. Ez azt jelenti, hogy egyrészt a lefolyó vizből is jelentős mennyiség tud a talajba beszivárogni, másrészt mozgási energiája annyira csökken, hogy nem indul meg hordalékmozgás, nincs talajvesztés. A víz ezeken a területeken a faanyagtermelést limitáló tényező, tehát a többletvíz jelentős fatömegtermelést tesz lehetővé, tehát a bruttó vízmérleget jelentősen javítja. A nagyobb mennyiségben a talaj mélyebb rétegeibe beszivárgó víz, a vízhozamok kiegyenlítését szolgáló tározó térszükségletet csökkenti. Vízkivétel esetén ehhez hozzájárul, hogy jelentős nagyságu tisztítóberendezés létesítését és üzemeltetését is megtakarítjuk.

Sikvidéki területeinken az erdők szabályos térbeli elhelyezésének hatásai a táji teljesítőképességre ismertek.

Már most is, de a jövőben fokozottabban szerepet fognak kapni a szennyvizöntözéses erdőtelepítések. Ezekben a kommunális eredetű szennyvizekben rejlő hatalmas tápanyagtartalom a legrövidebb úton hasznosul, és teljesen megtisztul. Ezeknek az erdőknek a tájpotenciálra kifejtett hatása kettős:

- a szennyvizkezelés és tisztítás energiaköltségének egy része megtakarítható, s így a térszerkezeti elem energiamérlegében a kiadás csökken,
- a bőséges tápanyagellátás az erdő teljesítményét - az adott termőhelyi adottság lehetőségeit - megnöveli, tehát az energiamérleg bevételi oldalát lényegesen megemeli.

Nem szerepel a tájpotenciál tényezői között a levegő, hiszen a levegőben levő három nélkülözhetetlen tápanyag az oxigén, a széndioxid, és a nitrogén korlátlan mennyiségben jelen van. A levegő szennyezettsége azonban az ipari és települési térségekben már sok helyen oly mértéket ért el, hogy az már ká-



rosan befolyásolja a primér növényi termékek képzését.

A levegő levegő tisztításában voltaképpen minden növényi szervezet részt vesz, hiszen légcseréjük során a benne lévő káros vegyi anyagokat is lekötik, illetve a lebegő anyagokat kiszűrik. Míg azonban a mezőgazdasági növények fölött a levegő általában laminárisan áramlik tova, az erdőállomány melyek vertikális kiterjedése hazai viszonyok között eléri a 30 métert, nagy légteret foglal magában, melyben a turbulens áramlási viszonyok miatt a lebegő részek jelentős része kiszűrődik, amihez a kémiai tisztítás járul. Értéke a növényi biomassa széntartalma és a levegő széndioxidtartalma alapján becsülhető, ha - a szennyező gázok a növény légzési felületén lévő vegyi anyagokhoz legalább olyan erősen kötődnek, mint a széndioxid.

E feltételezés mellett az általános asszimilációs végegyenlet megoldásával, a primér produkció megtermeléséhez szükséges levegőmennyiség meghatározható. Ez a hazai erdőkre évi  $28,2 \times 10^{12} \text{ m}^3$  ami hektáronként és évenként  $18 \times 10^6 \text{ m}^3$ . Ez a tiszta minőségű levegő az egyik oka az erdők rekreatív hatásának is. A kémiai légtisztítás mellett adatokkal rendelkezünk a fungicid és baktericid hatásokra vonatkozóan is.

A fenti tényezők a tájpotenciál szempontjából mérhető adatok. Nem szabad azonban kihagyni a nem, vagy csak igen közvetetten számszerűsíthető tényezőket sem. Ezek a génkészlet védelem, és az üdülési funkció.

Az erdő részben a viszonylag hosszú termelési ciklusa miatt, és részben az extenzív művelés miatt ma a legérintetlenebb kulturtáj. Ebből következik, hogy génkészlete is a legérintetlenebb. Ez a fő indoka annak, hogy a hazai ökoszisztéma kutatásoknak az erdő a fő színtere. Genetikai örökségünk elszegényesedésének hatásai gazdaságilag ma még nem értékelhetők, de mégis fenyegető valóság.

Az erdő és a fás növényzet az üdülőtérületek elengedhetetlen

tartozéka. A fás, erdős környezettel rendelkező védelmi, üdülési funkcióju térszerkezeti elemeknek a táji teljesítőképességre kifejtett hatásait ma még nem lehet szászerűsíteni.

Néhány kiindulási gondolat azonban már ma is van. A regenerációs idő csökkenése, mely kihat a tájpotenciál alapját képező emberi munkateljesítményre, továbbá az orvosi kezelési idő csökkentése /kommunális energiaszükséglet mérséklése/. Ha ezeket pénzürtékben meg lehet határozni akkor azt már az érte vásárolható energiahordozók mennyiségére és energiataralmára is vonatkoztatni lehet /ezért is fontos a teljesítményegység közgazdasági értelmezhetősége/.

Összefoglalva: az erdő a tájpotenciál egyik döntő tényezője még hazánkban is ahol az erdők csupán a hazai tájnak mintegy 1/6 részét foglalják el. Viszont olyan területeken fekszenek, ahol más művelési ágban nem lehet elérni a hozzá hasonló teljesítményt.

A táji teljesítőképesség vizsgálata hazánkban az elmúlt néhány esztendőben indult el. Nélkülözhetetlen a fogalmak, mértékegységek tisztázása ugy hazai, mint nemzetközi szinten. Ezt feltétlenül indokolja az a tény, hogy a hazai nagyobb térszerkezeti elemek határainkon túl nyulnak, így azok reális teljesítményét is csak nemzetközileg egységes elvek alapján lehet meghatározni. E nélkül a munkába fektetett óriási szellemi és anyagi ráfordítások eredményeinek helyes értékelése kétségessé válik.





