

Dr. Szendrey I.: ПРОБЛЕМА ЛИГНИНА И ЕЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

При химической переработке древесины лигнин представляет собой тяжелый балласт. В его исследованиях с успехом можно использовать радиоизотопную технику. В рамках научно-исследовательской работы, проводимой в рамках IAEA, при сотрудничестве К. Краля и К. Бухтеля автор изучал вхождение прекурсоров лигнина в ходе одревеснения. Лигнификация может привести и к возникновению древесных волокон экстремного состава, что подтверждается и анализом многочисленных деревьев ели и дуба австрийского.

Dr. Szendrey, I.: THE LIGNIN PROBLEM AND ITS PRACTICAL IMPLICATIONS

Lignin is a great burden when processing wood by chemical means. The method of radioisotopes can advantageously be applied in its investigation. The intussusception of the precursors of lignin has been examined by the author in a research project sponsored by the IAEA — with the participation of K. Kratzl and K. Buchtele. Wood-fibers of extreme composition can also be resulted by lignification, which has been justified by the analysis of several samples of Norway spruce and Turkey oak.

634.0.237.4

*Dr. Szőnyi
László*

AZ ERDŐK MŰTRÁGYÁZÁSÁRÓL

Nagy nemzetközi értekezleteken a helyzet szélesebb körű, olykor realisabb megítélésében sokat segíthet az, amit a „folyosón”, a „lobby” környezetében beszélnek. Így történt ez a *FAO Erdészeti Bizottsága (COFO)* 1974. évi római értekezletén is. A világszervezet két évente ülésező sektorszerve az erdők műtrágyázását tűzte napirendre annak megvizsgálására, hogy vajon a hírek mögött rejlő tények valószínűsíthetik-e a műtrágyázás előnyeit, ha igen, elképzelhető-e, hogy a mezőgazdaság rohamosan növekedő műtrágya igénye mellett a fatermesztés céljára is jut megfelelő rész. A „folyosón” ilyeneket lehetett hallani: Braziliában 8 éves vágásfordulóban termelnek műtrágyázással és öntözéssel nagyhozamú Eucaliptus erdőket. Kanada aggodalmát fejezte ki: 1 tonna műtrágya gyártásához 1 tonna kőolajra van szükség. Ázsia és Afrika hatalmas területeket képviselő tájainak küldöttei szerint a műtrágya felhasználásában elsőbbséget az élelmiszertermelésnek kell élveznie. A *FAO Titkárság* a műtrágya felváltására keres megoldást: nem lehetne-e a kérget és egyéb fahulladékot hasznosítani a hozamok növelésére? A különböző igények, tapasztalatok és lehetőségek légkörében nem kis érdeklődés előzte meg a tárgyalási alapdokumentum elemzését és a vitát. Az Egyesült Nemzetek Második Fejlesztési Dekádja, a *FAO Előzetes Világterve* alapján a *FAO Erdészeti és Faipari Főosztálya* a *IUFRO*-val 1973-ban áttekintette az erdők műtrágyázásának helyzetét. Az 1974. évi *COFO* ülés alapdokumentuma tartalmilag alig lépett ki ebből a keretből, a ténymegállapítások hűvös hangvételét azonban határozottabbá, sőt itt-ott szenvedélyesebbé tette a növekvő igény, a gyártási alapanyag ellátásában és az árak terén tapasztalható számos nehézség.

Az erdők műtrágyázását illetően Magyarországon is többféle tapasztalat és elképzelés ismert. A *COFO* ülésen elhangzottak rövid áttekintése aligha készítet a magyarországi, kialakuló gyakorlat alapvető megváltozására. Hasznos

lehet azonban a tárgyalási alapdokumentumban sokszor szükségszerűen nagyvonalú és általánosított, valamint a magyar tapasztalatok egyeztetése a műtrágyázás környezeti hatása és jövőbeli alkalmazási lehetőségének elemzése tekintetében is.

AZ ERDŐK MŰTRÁGYÁZÁSÁVAL KAPCSOLATOS KUTATÁSOK HELYZETE

Az Egyesült Nemzetek Közgyűlése 1970-ben fogadta el az „Egyesült Nemzetek Második Fejlesztési Dekádja” elnevezésű nemzetközi Programot. A Program a fejlődő államok termelésének 6⁰/₀-os általános évi növekedését irányozta elő (a mezőgazdaságban 4⁰/₀, a feldolgozó iparban 8⁰/₀). A termelés, fogyasztás és kereskedelem céljainak reális tervezése érdekében kidolgozták a „Mezőgazdaság Fejlődésének Előzetes Világtervét”. Ha az előrevetések helyesnek bizonyulnak, 1985-ben — csupán a fejlődő államokban — közel 2,5-szer annyi élelmiszert lesz szükség, mint amennyit a terv kidolgozásának időpontjában (1962) fogyasztottak. A többlet szükséglet kétharmada a népesség növekedésének tulajdonítható. Az élelmiszerhiány fedezésére 1985-ben legalább 40 000 millió US \$ becsült értékű import szükséges, feltételezve a következő időszakra is a termelés növekedésének 1955—1975 időszak alatti 2,7⁰/₀ és a fogyasztás növekedésének 3,9⁰/₀ ütemét. A feltételezett import valutaszükséglete azonban nem teremthető elő, de gond a foglalkoztatás és a mezőgazdaságból élők jövedelmének biztosítása is. A lehető legtöbb táplálék megtermelése érdekében a földek és a vizek termőképességét kell maximálisan kihasználni.

Egyre több élelem kell tehát, ehhez pedig egyre több termőterület szükséges. Ennek kielégítése a legtöbb esetben azzal jár, hogy csökken az erdők területe. A fa alapanyagú termékek iránti kereslet növekedése miatt azonban ugyanakkor több fát kell megtermelni — a megmaradó kisebb területeken. Feltételezik, hogy a fatermesztés fejlődésével a műtrágyázás a fatermesztésben is hasonló szerephez jut, mint a mezőgazdaságban. Az eljárás azonban még új. Ezért foglalkozott 1973-ban a FAO és a IUFRO nemzetközi Szimpózium keretében az erdők trágyázásával 20 ország több mint 100 szakértőjének jelenlétében. Ezért vitatta meg a FAO Erdészeti Bizottsága is 1974. májusi ülészakán a Szeminárium főreferátumát. (A gondolatmenet egyik kiemelkedően érdekes vonása, hogy a fa nyersanyag termelés helyzetét nem önmagában, hanem igen nagy mértékben egyéb ágazatokkal, elsősorban az élelmiszert termelő mezőgazdasággal közös elemzés keretében határozzák meg.)

Az erdők trágyázásának mai helyzetét illetően megállapították, hogy ennek érdekében nagy erőfeszítések történtek és már értek is el bizonyos eredményeket. Meggyorsította a vizsgálatokat a radioaktív elemek alkalmazása, a fitotron kísérletek bevezetése. Ma már ismertnek tekinthető a fenyőkre és néhány lombos fafajra (főképpen nyárákra), a tűkben (levelekben) kimutatható tápanyag legkedvezőbb koncentrációja, a N/P, K/Ca, és a S/N arány. A legtöbb fenyőre és a nyárákra meghatározták a NPK, Ca és a mikroelemek határértékeit, amelyek a hiány, illetve a tápanyag utánpótlás megállapítására adnak felvilágosítást. Szükségesnek tartják több figyelmet fordítani a lombos fafajokkal kapcsolatos ismeretek gyarapítására.

A csemetekertekben nevelt csemeték tápanyagigényét többé-kevésbé pontosan ismerik. A legtöbb fenyőre vonatkozóan megbecsülhető a szeretlen alkotórészeknek a növényi részben történő felhalmozódása. Vizsgálatok igazolták, hogy a termesztés során felvett és a kitermelés alkalmával eltávolított tápanyag mennyisége jelentős. Nagysága a korról változik, javasolják ezért a

tápanyagszükségletnek az állomány különböző *növekedési szakaszai* szerinti vizsgálatát.

A táplálkozást befolyásoló különböző *elemek hatását* illetően megállapították, hogy nagy N felvétel növeli a Ca, de csökkenti a K és Mg felvételt. P többlet elősegíti a N felvételt, míg N kedvezőtlenül befolyásolja a P abszorpciót. A fenyők és a lombos fajok nem mindig azonos módon reagálnak. A Ca adagolás pl. a K felvételt csak fenyők esetében csökkentette.

Természetes erdőkben a tápanyagutánpótlás fő forrása a humusz: az évi tápanyag szükséglet kétharmada a humusz bomlásból fedeződik. A bomlás a talaj biológiai tevékenységétől függ. A nagyon savanyú humuszban a N nem vehető fel. A pH értékének megváltozása műtrágya (vagy megfelelő elem) és Ca adagolása nyomán serkenti a mikroorganizmusok tevékenységét és gyorsítja az ásványosodási folyamatot. Jelentőséget tulajdonítanak a biológiai aktivitás mértékét jelző C/N aránynak, és az erdőtalajban levő ásványi N-nek. A javuló ásványosodás és biológiai aktivitás kedvező a mikroorganizmusok és a N-kötő baktériumok fejlődésére.

A fák tápanyagfelvétele *függ a hőmérséklettől és a talaj vízkészletétől*. Levél elemzés azt mutatta, hogy a hőmérséklet emelkedésével általában nagyobb táplálékfelvétel jár együtt. A talaj jó levegőzése kedvező a N, P, L, Ca és Mg felvételére. A N felvétel nem kielégítő a felszínen túl nedves talajokban.

Összegezőként megállapították, hogy ma már sok adat áll rendelkezésünkre jónéhány fenyőfélélet illetően. Ezzel szemben *a lombos fajok tápanyag felvételére vonatkozó ismereteink még nem kielégítőek*. Jobban meg kell ismerni az állományok különböző *életkorok* szerinti tápanyag szükségletét és a *talaj-adottságoknak* a fák táplálkozására gyakorolt hatását. (Mindez a műtrágyázandó állományok kiválasztásában *fokozott körütekintésre int.*) Nyitott kutatási terület a *kemény lombos elegy hatása* a talaj mikrobiológiájára, ezzel a talaj termőképességére.

A MŰTRÁGYÁZÁS HATÁSA

A műtrágyázás hatását

— a termőképesség és a rövid vágásforduló,

— a fa tulajdonságok, és

— a környezet minősége

tekintetében vizsgálták.

Termőképesség és rövid vágásforduló

1955-ben kezdték vizsgálni a különböző fajok tápanyag felvételét, ezzel kapcsolatban a fákban felhalmozódó és a talajból kitermeléskor eltávolított tápanyagok mennyiségét. Ez a mennyiség jelentős is lehet. 100 éves állomány kitermelésekor az erdőtalajból a következő mennyiségű tápanyagot (kg/ha) távolították el:

	Ca	K	P
Pinus-félék	500	224	50
Egyéb fenyők	1084	578	100
Kemény lombosok	2175	560	123

A 100 éves vágásfordulóra számított adatok azonban a ma egyre rövidebb vágásfordulók és a fa egyre teljesebb felhasználása esetén már nem reálisak. A *rövidebb vágásforduló* idő és terület egységre vetítve nagyobb termést, ennek következtében nagyobb tápanyag felhasználást jelent. Rövid vágásfordulóban folyó termelés esetén nagyobb időhányad esik a felújításra (vagy erdősítésre). Ez idő alatt a talajra hat az erózió, elmosódnak a tápanyagok, csökken a talaj termőképessége. Az állomány növekedésének befejeződésekor a kitermelés alkalmával ilyenkor több tápanyag távozik el a fákból. A tápanyag szükséglet még nagyobb akkor, ha a fát nemcsak rövid vágásfordulóban termelik meg, hanem azt választékká teljesen fel is dolgozzák.

SWUTZER és NELSON (1973) szerint jó talajon álló *Pinus taeda* állomány tápanyag felvétele (USA) a következő:

Elem	A szükséglet, kg/ha/év			
	részleges		teljes	
	fafeldolgozás esetén, ha a vágásforduló			
	20 év	40 év	20 év	40 év
N	14,6	11,6	19,2	14,2
P	0,84	0,69	1,35	1,01
K	8,4	7,3	10,6	8,6
Ca	8,9	7,6	10,2	8,7

A vizsgált esetben a vágásforduló felére csökkentésével (ugyanazon idő alatt két vágásforduló) a N, P, K és Ca felhasználás (szükséglet) 27, 22, 15, ill. 17 százalékkal nőtt a megtermelt fa részleges választékká történő feldolgozása esetén. Ha pedig a megtermelt fa minden részét feldolgozták, az erdőből még több tápanyagot távolítottak el (nagyobb volt a szükséglet) az előző sorrendben 35, 34, 23 és 17% értékkel. Nagy vágásforduló esetén a fa teljes feldolgozásakor a részleges feldolgozáshoz képest (a fenti sorrendben) 22, 46, 18 és 14%-kal találták nagyobbak a tápanyagszükségletet.

Pinus taeda tápanyagfelvétele erdősítésekben bármilyen belterjességi fokú művelés esetén *lényegesen nagyobb volt mint természetes állományaikban*, függetlenül attól, hogy a megtermelt fát teljesen vagy csak annak bizonyos hányadát dolgozták-e fel. A fiatal farészben több, az idősebben kevesebb N, P, K épült be és került el a területről. Ennek fordítottja áll a Ca-ra.

A fenti okok miatti tápanyag veszteség csapadékból, az erdei avar bomlásából és a talaj tartalékaiból történő pótlása a legtöbb esetben nem kielégítő és ezért van szükség a trágyázásra. Maga az a tény, hogy sok állomány növekedése megújul a megfelelő műtrágya kombináció kedvező mennyiségű adagolását követően, világosan utal arra, hogy a tápanyag ellátás műtrágyázás előtt nem volt közel az optimálshoz az adott állományra nézve. Több államban ismételt műtrágyázzák a rövid vágásfordulóban kezelt állományokat és ez is utal a kitermeléskor eltávozó tápanyagok pótlásának szükségességére. Beláthatatlan helyzetet teremthet helyenként a fakitermelésnek az a már európai területeket is megérintett módja, amelynek során az erdőben megtermelt nyersanyag (fa, gally, lomb, kéreg) teljes mennyiségét forgács- és farostlemezipari alapanyag céljára termelik ki és az erdőből aprítékként szállítják el.

Az erdei humusztakaró és az ásványi talaj egyes állományok végzett beható tanulmányozása alapján hozzátétőleges kép alakítható ki a N-készleteket és annak a növény számára évente felvehető hányadát illetően. Mérték a lég-

körből történő természetes felvételt is. N vonatkozásában ennek mennyisége Svédország egyes déli részein 22, míg az északon csupán 1, ezzel szemben Észak-Amerika esős, csendes-óceáni partján 33 kg/ha/év.

Fentiek hasznos tájékoztatást adnak „az erdők tápanyagháztartásának” kidolgozásához és segítenek az alkalmazott műtrágyamennyiség meghatározásában.

Fatulajdonságok

A fa szilárdságát meghatározó leglényegesebb tulajdonságnak a térfogatsúlyt tartják. A fajsúly nagy, ha a sejtek fala vastag és ürege kicsi. Nagy fajsúly nagy őszi pásztaarányt jelez, ami lassú növekedés esetén fordul elő. Ha a növekedést műtrágyázással meggyorsítják, a tavaszi pászta szélesebb és a fajsúly kisebb lesz. A fajsúly ilyen ok miatti csökkenése egyes kutatók szerint erdeifenyő esetén 4—6⁰/₀. A fajsúly nagyban meghatározza a szilárdságot, változása befolyásolja a szilárdsági mutatókat (nyomás, húzás, hajlítás, merevség).

A fa tartóssága is összefügg a fajsúlyával. A geszt tartósabb, mint a szijács. Előzőben több kivonható (extrakt) anyag van (olaj, tannin és fenol anyagok). A növekedést befolyásoló trágyázás megváltoztatja a geszt és a szijács arányát, ezzel a fa tartósságát.

A fapelhasználás előzőeken kívül figyelemmel kíséri fenyők esetén azok törzsének göcsmentességét és az évgyűrűk egyenletességét. Megfigyelések szerint az évgyűrűk egyenletesen növekedtek a műtrágyázás hatásának tartama alatt is. *Nyesést követő műtrágyázás koronazáródás utáni életkorban elősegítette a törzs göcsmentes növekedését*, míg fiatal állományokban műtrágyázás hatására a korona felfelé és oldal irányban nő, alacsonyan levő ágait megtartja, ami kedvezőtlen a fa minőségére — hacsak időben fel nem nyesik.

A cellulózt illetően a sejt három dimenziós jellemzői (hosszúsága, a sejt átmérője, a sejt üregének átmérője) meghatározóak a papír minőségét illetően. A sejt hajlítási együtthatója utal hajlítási és a törési szilárdságra. Minél kisebb az együttható értéke, annál jobb a papír két utóbbi tulajdonsága. A szakítási tényező a sejt hosszúságával és valószínűleg a fal vastagságával van korrelációban. Kapcsolatot találtak a fa fajsúlya és a sejt hajlítási együtthatójának fordított értéke között. A tavaszi pászta hajlítási együtthatója nagyobb, mint az őszi pásztáé. Az őszi pászta sejtjeinek vastag fala és nagy hosszúsága magyarázzák jó szakítási mutatóit. A műtrágyázás befolyásolja a növekedést, ezzel a fenti tulajdonságok bizonyos romlását idézi elő. A kedvezőtlen hatást azonban, *úgy tűnik, kiegyenlíti a nagyobb fatömeg és a műszaki fejlődés a feldolgozásban*. A mérleg kialakítását még korainak tartják.

A környezet

A műtrágyázás nyomán mindenekelőtt az először érintett talaj javul meg. Az első cél nagyobb termőképesség kialakítás rövidebb idő alatt. Savanyú talajokon a Ca tartalmú műtrágyák növelik a pH értéket, gyorsítják a nyers humusz bomlását, növelik a mikrobiológiai tevékenységet, a N és a P ásványosodását.

A N és P műtrágyázás azokon a termőhelyeken idéz elő nagy változást, amelyekben a víz és a klíma tényezők kielégítőek, de a talaj tápanyaghiánya korlátozó tényező. Hazánkban ezeken a termőhelyeken kialakul a jó biológiai egyensúly, az erdei fák megtelepíthetők és az erdei ökoszisztémában meg-

gyorsul a tápanyag körforgalma. Az USA egyik nedves szavanna termőhelyén 45 kg N/ha adagolás nyomán a talajt takaró biomasszában később 550 kg/ha nitrogént találtak, amelyből 220 kg/ha a talajt takaró avarban volt kimutatható. A műtrágyázást követően egyéb növényi és állati növekedés számára fontos tápanyagok felhalmozódása is előfordul. A termőhely javulását először a fűvek és a cserjék élvezik. Táplálékot és menedéket adnak a vadnak, valamint a háziállatoknak, segítik a táplálék megtermelését a fás felső szint kialakulásáig, szerves anyaggal látják el a felső talajréteget, ellenállóvá teszik a talaj felszínét, hatásukra megnő a növények és az állatok fajszáma, megjavul az esztétikai és üdülési érték. A fák alkotta felső szint záródásával és sűrűbbé válásával a talaj felszíne fokozott árnyalást kap és az erdő nem fában kifejezhető értéke megnőnek. Mindezzel szemben tény, hogy nyugtalan-sággal tapasztalták Európa északi erdeiben az áfonya termésének csökkenését N műtrágyázás nyomán, hosszabb időszak alatt. Azzal is lehet érvelni, hogy az egyöntetű erdőtakaró nagy területen való fenntartása esetén az erdő műtrágyázása csökkenti a táj változatosságát és befolyásolja a vad táplálkozási lehetőségeit.

A légkört és a vízi ökoszisztémákat tekintve komoly érveket lehet a műtrágyázás mint a szennyezés és az eutrofikáció forrása ellen felhozni. A fatermésben ugyanis az adagolt nitrogénnek csupán 20%-a és a foszfornak még ennél is kisebb aránya mutatható ki. Kérdésként: mi történik az adagolt műtrágya többi részével? Az erdészet által alkalmazott nagy N adagok minden alkalommal elhagyják az erdei ökoszisztémákat. Vagy visszamaradnak időszakosan az erdei biomasszában és tarvágás után átalakulnak kimosható nitrátokká? Azokban az államokban, ahol az altalajvíz változását tanulmányozták, azt találták, hogy az urea trágyázás hatása kicsi, de nagy mennyiségű ammónium nitrát adagolását követően a tavaszi vizek nitrát tartalma megnő. Egyes esetekben a nitrát-tartalom nagyon megközelíti a hatóságok által megállapított egészségügyi felső határértéket (10 mg nitrát nitrogén/liter). Jóllehet a nitrát kimosódás ammónium nitráttal történt erdei trágyázást követően normális folyamat, a felületi elfolyásból eredően a N a vízfolyásokban és folyókban is előfordul. Tanulmányozni kell ennek a tápanyag áthelyeződésnek a vízi állat- és növényvilágra gyakorolt biológiai hatását. (A problémát a mezőgazdaság is ismeri. Új-Zélandban a nagy tavak körül művelési ág változást irtak elő a mezőgazdasági műtrágyázás nyomán fellépett N károk csökkentésére a kevesebb N műtrágyát használó fatermesztés javára.)

Meg kell említeni, hogy az erdők trágyázása nem egyedüli oka a vizek szennyződésének. Egyéb eljárások (tarvágás, a talaj kitétele az erózióknak és kimosásnak a felújítási időszakban vagy erdei tüzek alkalmával) ugyancsak okai az erdőtalajt elhagyó vizek megnövekedett nitrát szintjének. Ilyen módon az erdei trágyázással mint szennyező forrással szemben a környezet oldaláról felhozott érvek érvényességét helyesbíteni kell. A műtrágyázásnak számos kedvező környezeti hatása mutatható ki, amelyekről a közvéleményt — elsősorban az erdészetit — tájékoztatni kell.

Fentiekől eltekintve a műtrágyázásnak az erdei állományok evapotranspirációjára gyakorolt hatásáról nem szabad megfeledkeznünk különösen akkor, ha lombos fafajokat trágyáznak. A levélfelület bekövetkező növekedése fokozza az evapotranspirációs veszteséget. Ha a vízgyűjtőben sok erdőt trágyáznak, ennek a vízfolyás alsó szakaszára gyakorolt hatását is értékelni kell.

Végezetül megállapítható, hogy az erdei trágyázásnak a környezetre gyakorolt hatását másodlagos és társadalmi hatások tekintetében is értékelni kell akkor, ha nagyarányú trágyázási programot terveznek.

AZ ERDŐK TRÁGYÁZÁSÁNAK ÖKONÓMIÁJA

Az erdők trágyázása pénzügyi beruházás és mint ilyennek jövedelmezőnek kell lennie. Jövedelmezőségét bizonyos körülmények határozzák meg és ezeket a következőképpen lehet elemezni, értékelni:

1. A műtrágya hatásának tartama alatt *kimutatható összes tömegnövedék gyarapodásnak elég nagyoknak kell lennie*. Ennek érdekében a kezelendő állomány optimális sűrűségű, a termőhely pedig olyan legyen, hogy ne legyen szükség igen nagy mennyiségű műtrágya adagolására. A beavatkozás az állomány tekintetében a lehető legkisebb veszélyt jelentse.
2. A *fa piaci ára elég nagy legyen*. Vastagabb választék és jobb minőség esetén nagyobb az ár, a nagyobb jövedelem érdekében *kedvezőbb jó állományokat trágyázní*. A kezelést rendszerint erős gyérités előzi meg. Így a műtrágyázás hatása a legértékesebb törzsekre összpontosul.
3. A műtrágyázás hatásának elmúltával a kitermelést úgy kell időzíteni, hogy *a megtérülési kamatláb a legkedvezőbb legyen*.

Ez ideig az erdészeti műtrágyázás helyzetét az jellemezte, hogy a fa piaci ára gyorsabb ütemben nőtt, mint a műtrágyázás költségei és ez kedvezett a műtrágyázás terjedésének.

A franciaországi Erdészeti és Cellulózipari Társaság (AFOCEL) Landes vidékén végzett kísérletei igen kedvező pénzügyi eredményre vezettek. Hatéves *Pinus pinaster* állományban a műtrágyázás hatására elért fatömeg növekedés-többslet elérte a 30—40% nagyságot. A fatömeg-gyarapodás ugyanilyen korú állományban történt műtrágyázás nyomán — ha az állományt már létesítésekor is műtrágyázták — 35%. A 40 éves vágásforduló végére elérhető többslet-fatömeg nyereséget 100 m³/ha-ra, az állomány várható élőkészletét 300 m³/ha helyett 400 m³/ha-ra becsülik. Ha viszont a tulajdonos 300 m³/ha élőkészlettel is megelégszik, a vágásfordulót 30 évre lehet csökkenteni. Az átlagos és a kis termőképességű termőhelyeken (III—V. osztályok) a műtrágyázás megtérülésének kamatlába nem volt elfogadható, jöllehet ez az 5% (intenzív művelés esetén 7%) értéket elérheti. Meg kell jegyezni, hogy a Landes vidékén kimutatott mérsékelt megtérülési kamatláb fiatal állományok műtrágyázására vonatkozik és ez a körülmény arra utal, hogy jelentős idő telik el a műtrágyázás és a kitermelés között.

A fenti biztató eredmények az energiakризist megelőző időszakból származnak, amikor a fa ára viszonylag nagyobb ütemben nőtt, mint a műtrágya és a műtrágyázás költségei.

Az energiakризis nyomán azonban a műtrágya-árak és a műtrágyázási költségek növekedése egyaránt meggyorsulhat, és így csökken a megtérülés kamatlába. Az 1974. év tavaszán a megtérülési kamatláb még nagy (Skandináviában 10—38%, Franciaországban 5—7%) és kisebb csökkenése nem befolyásolja jelentősen a műtrágyázási programot, feltéve, hogy értéke nem süllyed egy elfogadható érték — mondjuk 5% — alá. Ha értéke az elfogadható szint alá esik, ez a tény az erdészeti műtrágyázás kedvezőtlen megítélését vonja maga után. A jövőt befolyásolhatja az a körülmény, hogy a növekvő fahiány készletet majd fokozódó műtrágyázásra. Fellép a műtrágyaigény azonban az új erdőkben, amelyeket állományok átalakításakor védelmi, racionálisabb talajhasznosítási céllal létesítenek.

*

A műtrágyázás alkalmazásának a fatermesztésben történő megítélése ma még teljesen nyitott és aligha lesz egységes a zonális, regionális adottságok miatt.

Határt szab a mezőgazdaság igényének vitathatatlan elsőbbsége, a műtrágyagyártás alapanyagának árváltozása, de nem kevésbé a fahiányos területek nyersanyagtermelő, fafeldolgozó és marketing eljárásainak fejlődése.

Д-р Сёньи Л. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ЛЕСАХ

В 1974 г. на весеннем заседании Лесохозяйственной комиссии ФАО установлено, что значительных успехов достигнуто в области удобрения лесов, но в этом отношении предстоит еще решить многочисленные вопросы. На возможности применения этого приема влияют пользующиеся первенством потребности сельского хозяйства, формирование цен на минеральные удобрения, а также и развитие методов производства сырья, переработки и маркетинга в районах, бедных лесом.

Dr. Szőnyi, L.: ON FERTILIZING THE FORESTS

On the spring session of the FAO's Forestry Committee in 1974 it was stated that considerable results have been achieved in the field of fertilizing forests, yet many questions have remained to be solved in this field. The possibilities of the application are affected by the agricultural demand of high priority, the changing costs of fertilizers, and the development of production, processing and marketing procedures in areas of deficient wood supply.

634.0.911

**Dr. Keresztesi
Béla**

AZ OPTIMÁLIS ERDŐSÜLTÉG

Az erdők szerepe a természeti környezet megővésában, alakításában, aktív fejlesztésében ma már közismert. A FAO rendszeresen közzétett statisztikai adataiból ismerjük azt is, hogy milyen számottevő erdőterületeken végeznek kitermelést a világon évről évre, hogy kielégítsék a gyorsan növekvő faigényeket. Folyik számos fejlődő országban az erdők nagyarányú irtása mezőgazdasági földek nyerése céljából is. A trópusokon az erdőirtások után a talaj gyakran gyorsan degradálódik, aminek következtében a kiirtott erdők helyén gyors ütemben hódít tért a szavanna, a sztyeppe, majd a sivatag.

A világ erdővagyonra nem kimeríthetetlen, és sok vidéken beláthatatlan ökológiai következményekkel járhat az erdőszűcsés csökkenése. 1882-ben a világ erdőterülete még 5,5 milliárd ha volt, 1952-ben viszont már csak 3,3 milliárd ha, vagyis 70 év alatt a világ erdővagyonának 40%-a elpusztult (a szárazföldek területe 14,86 milliárd ha). Ugyanezen idő alatt a sivatagi és aszályos területek közel 140%-kal, az 1882. évi 1,1 milliárd ha-ról 1952-ben 2,6 milliárd ha-ra növekedtek.

„Nagyon kényelmes dolog — írja M. PAVAN — erdőterületeken rablógazdálkodást folytatni; de ehelyett inkább világviszonylatban kellene megvalósítani a letarolt és degradált erdőterületek visszahódítását, gondoskodni újraerdősítésükről. Szükséges volna általános egyezmény keretében megállapítani a Föld erdős és erdőtelen területeinek optimális arányát és azt változatlanul fenntartani —, amint azt nemzeti szinten Svájcban tették az erdőtervények segítségével. Ez nagy segítséget jelentett az ország ökológiai viszonyainak rendezésében. Ha az emberiség a jövő vonatkozásában nem lenne vak, világterv ki-