

1. A természetes felújítás sokkal biztosabban végezhető, mint bármely más felújítás.

2. Ugyanazon területről nagyobb és értékesebb fatömeget kapunk, mint a félfordulószakos gazdálkodásnál.

3. Az értékesítés könnyebb, amennyiben a vágások nagyobb területen mozoghatván, inkább termelhetjük a keresettebb anyagot s kerülhetjük a pillanatnyilag kevésbé keresett választékok termelését.

4. Jobban jár az utód is, mert ezen felújításnál rendszeren felújított vágásterület marad, csemetése mindenesetre 5 évvel idősebb, mint a félfordulószaki területen való gazdálkodásnál.

Ami a hozamszámítási módot illeti, elegyes állományu erdőnél, maga az egyszerű vágásosztás ér annyit, mint a mi hozamszámításunk, mely átszámított területen nyargal, egyenlő fatömegeket kíván (?), de a fanemekre, hogy egyik ötször értékesebb-e mint a másik, már nincs tekintettel. Muzsnay Géza közölt már egy cikksorozatot az üzemtervek egyszerűbbé tételéről, csak arra kérem, hogy a kilátásban lévő újabb művében még fokozza az egyszerűbbé tételt s küszöböljön ki belőle kivétel nélkül minden nélkülözhető körülményességet.

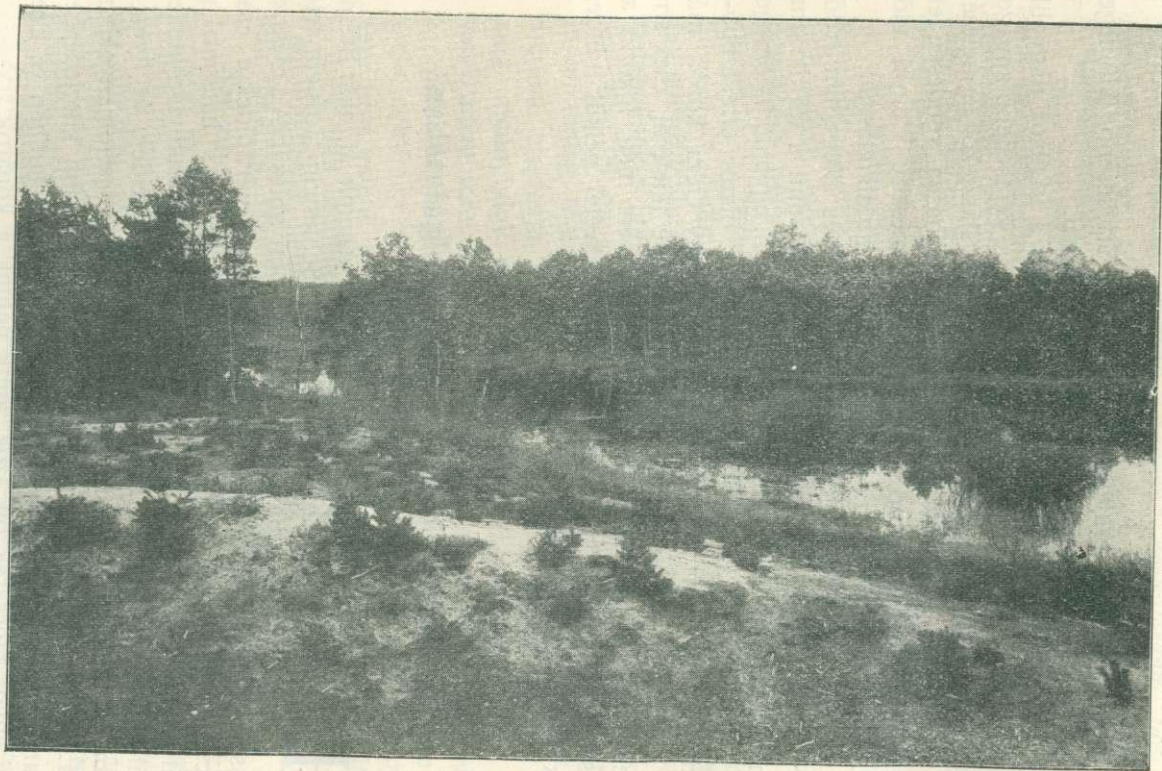


A műtrágyák az erdészet szolgálatában.

Irta: *enesei Dorner Béla.*

Ha a művelt nyugaton, Németországon utazunk át, akár Bréma körül, akár Hamburgtól északnak Schleswig-Holstein felé, csodálkozva nézünk szét a vasúti kocsik ablakából a messzemessze elterülő, lakatlan pusztaságokon, hol mértföldekre csak mocsarat és a lápi cserje (*Calluna-félék*) és más haszontalan, sajtáságosan jellegzetes gyombokrokkal benőtt hasznavethetetlen területet láthatunk. Ilyen a híres „Lüneburger Heide“, de ilyen a többi is Oldenburg hercegség, Hannover stb. tartományokban, az Északi és Keleti-tenger vidékén, sőt még nagyobb kiterjedésben láttam ezt Dániában, ebben a szorgalmas, agrárállamban is. Ezek a vizenyős mocsarak ott azok, amik nálunk a kopárok.

Ezek az improduktív, eddig semmire sem használt, nagy földterületek — melyeket a német „Heide“-nek (= láp) vagy „Ödland“-



1. kép. Kopár foltokkal tarkított mocsaras „Ödland“ Weidenbrükben (Westfalia).

nak (= sivatagnak, parlagnak) nevez — annyival inkább tünnek fel az embernek, mert a nyugaton bizony az ember szemében *talajkulturát*, rendes, tiszta, szorgalmas gazdasági munkásságot lát, minden talpalattnyi helyet fölszántva, fölkapálva, bevetve és szorgalmasan megművelve lát. Szinte csodálkozik az ember, hogy ilyen intenzív, előretörő munkásság mellett hogyan lehet az, hogy a német még nem tette reá a kezét ezekre a sivatagokra, hogy belőlük valami hasznot csikarjon ki?

Ott ugyanis, éppen megfordította áll annak, amit mi idehaza tapasztalhatunk. A német szereti, becsüli az erdőt és nem *áldozza azt föl 17 darab birkájának*, hogy belőle legelőnek nevezett kopárságot csináljon, mint a mi hegyvidéki kisgazdáink! (Sajnos, még sok helyen a *nagyobb gazdáink* is!) Így azután, ha külföldön hegyvidéken utazunk, ott nem látunk órák hosszat szakadékos kopár hegyoldalakat, vizmosásoktól szaggatott meredek partokat, mint sajnos, a mi hegyvidékeinken a legtöbb helyen, északon épúgy, mint a keleten, a tótnál épúgy, mint az erdélyi magyarnál!

A német mező- vagy erdőgazda nem *hagyja földjét ennyire leromlani*, hanem hozzálát, hogy a kopárságra hajló földjét beültesse és ha *rajta áll*, csakhamar dús zöld lomberdő koszoruzza a kopár hegyoldalakat is.

A legtöbb helyen azonban itt *nem az emberi szorgalmon mult, hogy maradtak a XX. században is ezer holdjai a teljesen haszonvehetetlen földterületeknek. Ahol az emberi munkát, költséget és szorgalmat a természet mostohasága (legyen az akár a talaj soványsága, akár a klíma rosszasága) nem tette tönkre: ott az utóbbi tíz év alatt évenként száz és száz hektárnyi földterület lett meghódítva a kulturának.*

A német föld azonban nem oly hálás, mint a magyar. Nincs abban azon Isten kegyelméből adott őserő, mint a magyar égbolt alatti még oly megzsarolt és durván kezelt — vagy sehogysémmé kezelt — földben, és a napfénynek csodás ereje ott a természet-től mostohább talajból nem váltja ki azt a termést, mint a mi magyar földünkben. Dugába dült sok helyen ott a német igyekezet, hiszen több szakkönyvben olvasom, hogy náluk elég sok birtokon oly kevés táperővel bír a talajuk, hogy — *még az erdő-sítés sem sikerül!*

Ugy áll tehát a dolog, hogy ahol a német birodalomban kopár, hasznavehetetlen, még erdősítéssel sem használt földterületet láttunk az utolsó években, ott hallgatagon beismerhettük, hogy nem az emberi igyekezeten, hanem a talaj mostohaságán mulott a kultúra bevitele.

A legutóbbi tíz évben azonban erősen kezdenek ezek az állapotok megváltozni náluk is, és ha a megkezdett csapáson haladnak tovább, úgy 1—2 évtized *mulva már az Ödland, a kopár pusztaság náluk — a múlté.*

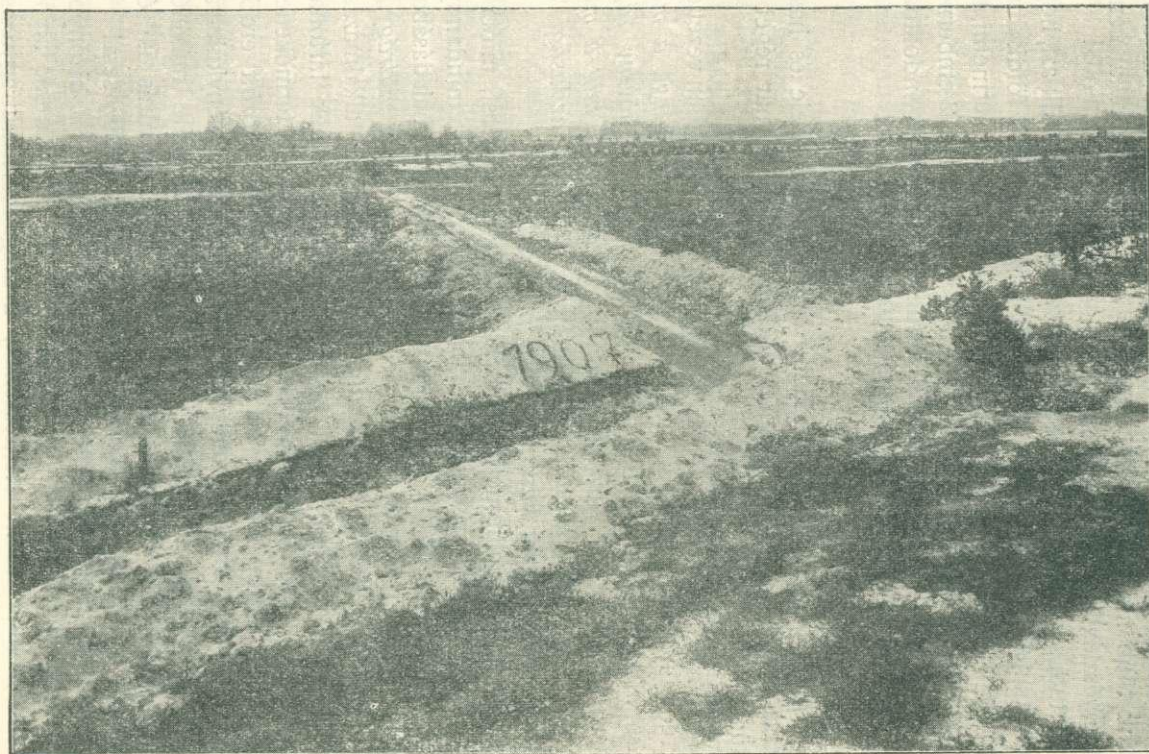
Évről-évre több területet vesznek művelés alá és míg a terméketlen, sivár, köves domboldalakon, sivár homokpusztaságokon szorgalmasan folytatják az *erdősítést*, addig a mocsaras lápföldeket lecsapolva, a teljesen sivár talajt a modern gazdasági szaktudás mindenféle módjával átművelve, változtatják üde *kaszálókká és legelőkké!*

Ezen talajjavítási munkálatoknak, a *meliorációknak* ujabban egész külön irodalma támad és ezen legújabb, legmodernebb gazdasági szaktudományt mohón szívja magába a nagy német nemzet minden östermelő szakembere: erdész, gazdász egyaránt.

Ezen újabb szakismeretek nyomán megindulnak azután a meliorációk a német birodalom egész területén. Westfaliában az erdős, hegyes vidéken, Oldenburgban, Hannoverben, Schleswig-Holsteinben a mocsaras lápföldeken épügy, mint Szászországban, Bajorországban, a nagy ur birtokokon épügy, mint a paraszt kisgazdaságokban és falusi közbirtokokon. Mint olvasom, legújabban Oldenburgban három kicsi község az utóbbi 10 év alatt 16.000 hektár „Ödlandot“ vett kultúra alá, egy másik közigazgatási járás (Geestemünde) 6000 hektárt hódított meg a kulturának, ismét másik járás (Stade) pedig évenként 800—1000 hektárt vett művelés alá.

Hannoverben a környékbeli községek és birtokosok bevonásával tartott értekezleten elhatározták, hogy 72.000 hektár*) kiterjedésű lápi mocsarat csapolnak le és vesznek művelés alá. „Ha most tekintetbe vesszük azt — szól a szaklap erre vonatkozó tudósításában — hogy ezen 72.000 hektár földterületről most semmiféle hasznot nem nyerünk, ha pedig azt legelővé átalakítjuk,

*) Egy hektár föld = 1.738 kat. holddal, azaz 10.000 négyszögméterrel.



2. kép. Ugyanazon „Ödland“ kultúra alá véve, a lecsapoló árkokkal az első év végén.

akkor már két év mulva egy hektár földön el tudunk tartani legeltetés által egy darab szarvasmarhát, akkor már 72.000 darabbal tudunk több marhát tartani, ez pedig nagy szó, mert a német állattenyésztés fejlesztése országos érdekünk!“

A tudósítás így szól tovább: „Ha tekintetbe vesszük azt, hogy egy hektár följjavitott lápföldön idővel, még gyengébb földkultúra mellett is, tudunk nyolcz embernek szükséges gabonát termelni, sőt jobb kulturával (értsd: művelés és trágyázás) később 12 embernek is, úgy az ilyen talajjavítás óriási hordereje minden gondolkodó embernek föl kell, hogy rogtön tűnjék“.

*

A hasznavehetetlen földterületek művelés alá vétele és hasznosítása iránti küzdelmek és törekvések a külföldön már régebbi keletűek.

A küzdelmek azonban, mint már említettem, csak részben vezettek sikerre mindaddig, míg az *agrikulturchémia tudománya a mai magas nivójára ki nem fejlődött, míg a talaj és a növény tápanyagtartalom iránti igényét meg nem ismerték és míg a műtrágyákat föl nem találták és olcsóságuk által a gazdasági és erdészeti üzem részére használhatóvá nem tették.*

Sok külföldi meliorációs szakmunkát olvasok most, mióta a legelőjavítási aktio szolgálatába lettem állítva, de mindannyi megegyez abban, hogy a talaj-meliorációk rohamos haladásában többféle ok játszik ugyan közre, de a legfőbb ok: a *műtrágyák föltalálása és eredményes használata.* A műtrágyák alkalmazása által most már lehetséges az, amit eddig lehetetlennek tartottak megcsontosodott öreg szakemberek is, azaz teljesen terméketlen kopár földön, silány fekvési és éghajlati viszonyok között erdőt, kaszálót vagy legelőt lehet létesíteni, tehát hasznos növénykulturát odavarázsolni olyan helyeken is, hol azelőtt többféle művelés (szántás, kapálás, faültetés, magvetés, sőt istállótrágyázás is) és kísérletezés után sem mutatkozott még csekély eredmény sem!

Most ugyanazon erdészek és gazdák, kik arra a bizonyos földterületre már kimondták a „hasztalant“ és lemondottak arról, hogy ott valaha valamit elérhessenek, a megismert műtrágyázási eredmények hatásán felbuzdulva újra nekifognak a kísérletekhez és a műtrágyázás nyomán — siker mutatkozik. Így lettek kül-

földön a hitetlenekből hívők, és az azelőtt teljesen hasznavehetetlen földekből hasznathozó megbecsült területek!

A műtrágyázás tehát — mint később látni fogjuk — az erdészet terén is sok helyütt csodás átalakulást okozott és sok ezer hold földterületet nyert meg a kulturának a művelt nyugati államokban.

Abban azonban, hogy most nemcsak Németországban, Ausztriában, hanem Belgiumban és Hollandiában is a hasznavehetetlen földterületek évről-évre nagyobb mennyiségben vétetnek kultúra alá és a meliorációs munkák ott is a mai modern tudomány egyik igen fontos ágává nőttek ki magukat — közrejátszik egyéb fontos ok és körülmény is.

Lássunk röviden néhányat.

Egyik főok a gazdasági (gazdasági szak alatt az erdészetet is értem, hiszen testvérek!) szaktudás fejlődése.

Minél műveltebb és magasabb intelligenciájú és szakképzettségű a gazdasági szakember, annál jobban bántja a szemét a haszontalanul fekvő és heverő földterület, mely nem hoz hasznot és annál inkább törekszik azt az ember szolgálatának jármába hajtani, azaz hasznot hozóvá átalakítani.

A másik ok, ami az embereket a talajjavításokra terelte, a népesség szaporodása és ebből folyóan az a törekvés, hogy több élelmiszer termeltesék, amivel a földbirtok megdrágulása, tehát az igyekezet is járt: a nagyobb termeléshez több földterület meghódítani.

Több kenyérmagvat kell ma termelni, hogy a belfogyasztás a beltermeléssel legyen kielégíthető és több állatot kell tenyészteni, hogy a népesség fokozódó husszükségletét a hazai állattenyésztésből elláthassák. Mindehhez több szántóföld, több takarmánytermő terület és több, sokkal több *legelő* szükséges, tehát új földterületeket kell a termelés és tenyésztés céljaira meghódítani, másrészt pedig a meglévőket jobb termőterületekké átalakítani. Ebben közrejátszott — főleg Németországban — az új agrár-vámtarifa, mely idegen országbeli kenyérmagvak, élőállatok és huszbehozatala előtt meglehetősen erősen elzárta az ország kapuit, tehát az ország élelmiszerárait felrugtatta, és így a német mezőgazdaságot a *több termelésre* nemcsak a nagyobb haszon miatt vitte rá, hanem még rá is kényszerítette.

Az, hogy Németországban évenként sok ezer hektár földterület lesz *kaszálónak és legelőnek átalakítva* eddig teljesen hasznavetetlen földterületekből, az már az állattenyésztés föllendülése iránti törekvéseknek a természetes folyamánya.

Az, hogy kaszálónak vagy legelőnek nem alkalmas, vagy esetleges távolság stb. miatt ilyenek nem használható földterületek azután *erdőkké alakíttatnak át*, megtalálja magyarázatát a tüzi-, szerszám- és épületfa folyton nagyobb keresletében, magasabb



3. kép. Erdőből átalakított legelő Westfáliában.

arában és a régi nagy erdők megfogyásában, tehát a fának az egész világon érezhető hiányában.

De megtörténik az is, hogy a melioráció révén meghódított új területeken *új fanemből* létesítenek erdőket, míg a meglévő erdőket kiirtják és belőle legelőterületeket alakítanak. Erre érdekes példát nyújt Westfáliának a siegerlandi része, hol a hegyvidéki községek népének főjövedelme a cserhántoló erdő volt. Az erdőségekben a tölgyfa kérgét hántották a tímáripár részére és a cserhájexport volt a főjövedelmük. A levágott fát faszénnek égették ki, és az ottani sok vas-hámor — hol a vasérczolvasztáshoz a faszén szükséges volt —

oly sok faszenet vásárolt, hogy alig tudták a szükségletet kielégíteni. Az erdőt meg is becsülték, mert szépen jövedelmezett. Az erdőben dolgoztak egész éven át, gazdasággal, állattenyésztéssel alig foglalkoztak. A sorsuk azonban 15—20 év óta fordulathoz ért.

A német timáripár a bőrcserzésre nem vette többé tőlük a cserkérget, hanem behozta Argentinából a „Quebracho“ fát, a nagy westfaliai vashámorok pedig a Besszemer-féle vasolvasztási eljárással nem szorultak többé a faszénre. A nép tehát sem a kéreg-hántásból, sem a szénégetésből nem látott többé jövedelmet — és tönkrement. Gazdasághoz, állattenyésztéshez nem értett, a nagy fordulat készületlenül találta és egyrésze Amerikába vándorolt, egyrésze a vasgyárakba ment munkásnak, a kis része pedig otthonmaradt és a csereserdőt kiirtva, marhalegelőknek alakította át, a föld egy részét feltörve és a vizenyős helyeket lecsapolva, szántóföldnek alakította át, az erdősítésre való helyeken pedig — fenyőfát telepített.

*

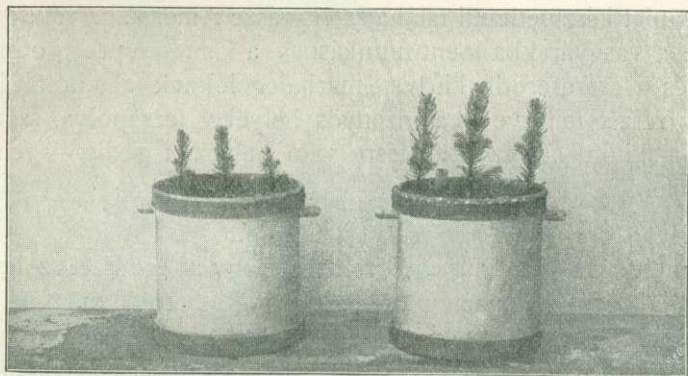
A műtrágyák még alig egy évtizede, hogy az erdészet szolgálatába általánosabban belevonattak. Bizonyára most már nálunk Magyarországon is tért hódít a műtrágyahasználat az erdészeti üzemből, de bizonyára csak az utóbbi években. Valami nagy méretekben még valószínűleg nem lesz a műtrágyahasználat elterjedve, hiszen még a mezőgazdasági üzemből sincs úgy elterjedve, mint kellene, holott a külföldön az erdészet éppen a műtrágyákkal a mezőgazdasági üzemből elért eredmények alapján kezdte a műtrágyázást először próbaképpen a csemetekertekben és csak később a külső üzemből használatba venni.

Az oly megfontolt és alapos német szaktudomány is csak a legújabb időben nyult a műtrágyákhoz az erdészet terén, miközben egyik erdészeti német szakíró hangsúlyozza: „hogy amily baj az, hogy egyesek még mindig idegenkednek ezen, a mezőgazdaságban oly bevált szerektől, épp úgy baj volna az is, ha mi erdészek a gazdasági üzemből nyert tapasztalatokat egyszerűen és vakon fogadnánk el és alkalmaznánk a mi teljesen eltérő erdészeti üzemből“.

„Mert — szól tovább a cikkíró — a gazdánál a siker vagy balsiker már egy év, legkésőbb két év alatt válik nyilvánvalóvá.

Az ő kritikája könnyen és biztosan megállapítható a talaj mérhető és megmászható terméséből. Az erdész ellenben annyi *évtizeddel* dolgozik, mint a gazda *hónapokkal*. Az erdész egészen más fekvésű, alkatu, összetételű és viszonyu földön dolgozik, mint a gazda. Az ő működésének eredményei nehezen vehetők észre az élő, lassan növekvő fatömegben és végleges ítéletet csak nagy idők, hosszú évtizedek után alkothat magának.

A német erdészet tehát csak meggondolva, lépésről-lépésre, óvatosan ment a műtrágyázás kérdésébe bele és előbb a *gyakor-*



a)

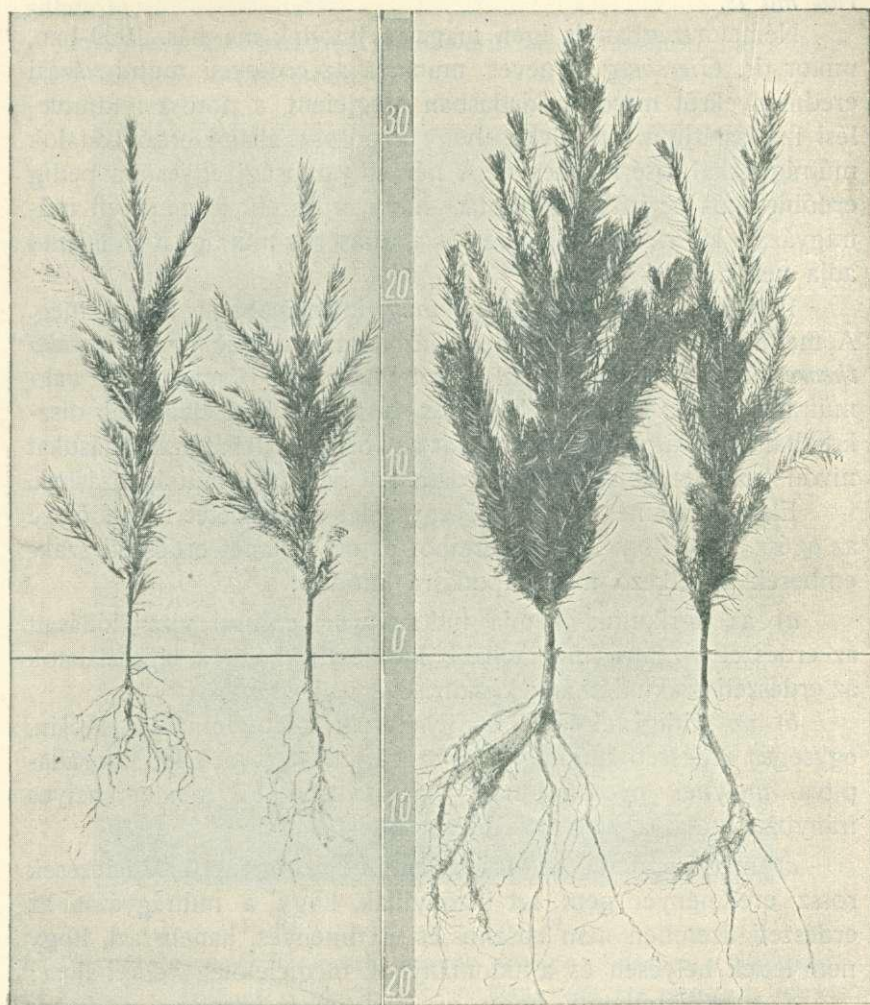
b)

4. kép. Kuhnert igazgató luczfenyő műtrágyázási kísérletei tenyészedenyekben a preetzi földművesiskolában. Öthónapos csemeték: a) foszforsav és káli műtrágyával, b) foszforsav, káli és chili salétrom műtrágyával.

lati kísérletezések számtalan esetei nyomán alkotta meg véleményé és szerezte meg e téren mai tudását.

A műtrágyázásnak az erdőgazdaságban való gyakorlati és nagyobb arányu *alkalmazását azonban nem a német erdészet kezdte meg*. E téren az *elsőség és dicsőség: Luxemburgot, Hollandiát és Belgiumot illeti*.

Luxenburg nagyhercegségben és Hollandiában az erdészet már tul volt a műtrágya *parcellánkénti* kísérletezésen, tul azon, hogy műtrágyázást csemetekertekben és faiskolákban végezze, sőt már a *szabad (külső) erdősitésnél, kopárfásításnál* általában használták itt a műtrágyákat, mikor még Németországban és Belgiumban sak szórványos kísérletezések, tapogatózások történtek, később



a)

b)

5. kép. Raihart freisingeni főerdész lucfenyő műtrágyázási kísérlete. a) Cseméték műti ágyazatlan talajból. b) Cseméték (ugyanolyan kora) növényenként 15 gr chilisalétrom után.

azonban mindkét helyen rohamos lépéssel törtettek előre, úgy hogy a 90-es évek végén *már Belgium tört legelső helyre és ott van ma is.*

Németországban is igen magasra jutottak ma már. 1903-ban, mikor dr. *Giersberg* hírneves munkája az erdészeti műtrágyázási eredményekről második kiadásban megjelent, a porosz földművelési minisztérium elrendelte, hogy a porosz állami erdőhivatalok műtrágyákkal kísérletezzenek. A német gazdasági egyesület pedig erdőbirtokos tagjait felszólította, hogy erdészeti üzemükben műtrágyázási kísérleteket tegyenek és a szükséges műtrágyát díjtalanul adja nekik.

1905-ben azután az akció még intenzívebben indult meg. A megindult nagy műtrágyázási lázban az erdészek egyrésze *kellő theoretikus ismeretek* nélkül fogott hozzá az össze-vissza való műtrágyázáshoz és az ily helyeken tapasztalt sikertelenségek diszkreditálták az ügyet. De ekkor már az „olvasó“ (tehát szaktudásukat nivón tartó) erdészek nagy gárdája lett barátja a műtrágyázásnak.

Ekkor a német gazdasági egyesület értekezletet hívott össze az egész birodalom szakembereiből és ott a német erdészeti szakemberek következő megállapodásra jutottak:

a) az agrikultur-chemia tudományág ezentul vizsgálódásait az erdészeti üzemre még inkább kiterjeszti, hogy a tapasztalatok az erdészeti szaktudomány közkincsévé válhassanak;

b) az eddigi elméleti és gyakorlati szaktudomány alapján, egységes erdészeti műtrágyázási szabályzat (tervezet) lett megállapítva, melynek nyomán most már tévedésektől menten, helyes irányban tudtak a külső szakközegek is haladni;

c) megállapította az értekezlet, hogy egyes kísérletezések rossz eredményei nem azt bizonyítják, hogy a műtrágyázás az erdészeti üzemben nem hasznos és eredményes, hanem azt, hogy nem lettek helyesen és a tudománynak megfelelőleg végrehajtva;

d) megállapított, hogy *új ültetvények létesítése, a kopár területek befásítása, műtrágya használata nélkül igen sok talajon majdnem lehetetlen, továbbá csemetekerteknél a műtrágya legtöbbször nélkülözhetetlen.*

Köztudatba ment át az, hogy a műtrágya a külső erdészeti üzemben is mindinkább helyet foglalhat és főleg az, *hogy mű-*

trágyák segélyével eddig terméketlen, hasznavehetetlen földterületek művelés alá vehetők és hasznosíthatók (eredményesen beerdősíthetők).

Belgium azonban még intenzivebb akciót indított már a 90-es évek közepén e kérdésben.



a)

b)

6. kép. Bükkcsemeték (2 évesek, magról neveltek) Assenben, Belgiumban.
a) Műtrágya nélkül. b) 7 kg chilisalétrom után, mely két részletben adatott.

A belga országos királyi erdőhivatal *fölvívta a községeket az egész országban műtrágyázási kísérletekre, fásításokra, és jelentékeny állami erdősítési szubvenziókat is adott.*

És pedig:

a) ha valamely belga község terméketlen lapterületet akar

kultúra alá venni (lecsapolás, szántás, bokorirtás, trágyázás, faültetés stb.) és beerdősíteni, akkor a belga kormány fizeti az összes költségek $\frac{1}{4}$ -étől $\frac{3}{4}$ -éig, vagy *fizeti az összes költségeket*;

b) ha a község a láp földet kultúra alá veszi és fenyőfával beülteti, az összes *költségek* $\frac{1}{3}$ -adát kapja államsegélyben;

c) ha ezen területet szántóföldnek és rétnak alakítja át, akkor az állam *az összes költségeket* adja államsegélyben;

d) ha ilyen területet a község lomblevelű fákkal erdősíti be, akkor az állam a költségek $\frac{2}{3}$ -adát adja segélyben;

e) ha egy község bárhol Belgium területén műtrágyázási kísérleteket akar végezni, akkor az állami erdészek *kötelesek* a községnek minden tekintetben tanácsot és utbaigazítással segélyre jönni, és az állam a műtrágyák árát „pro rata” is megadja segélyben (több évre kiterjedőleg!);

f) ha egy község bármilyen erdészeti kísérletezést akar megkezdeni, az állam nemcsak a facseteteket adja díjtalanul, hanem még a mellékesen fölmerülő költségeket is megadja államsegélyben.

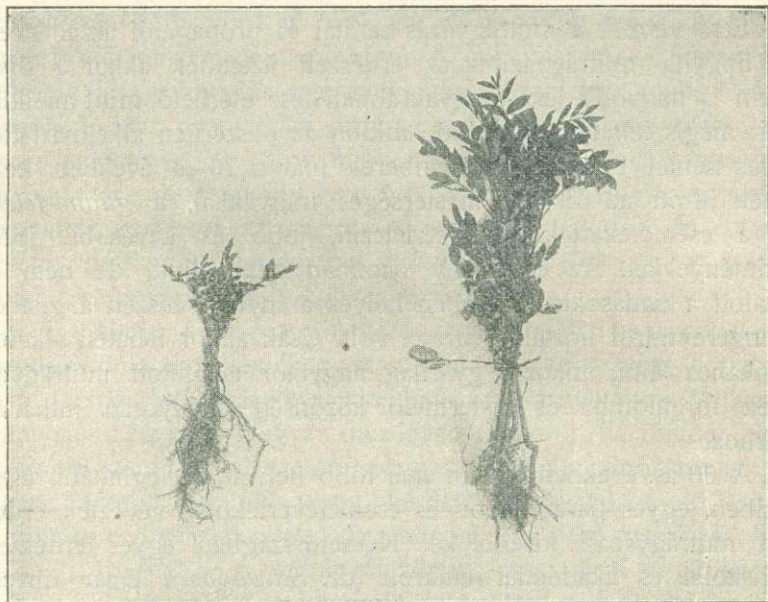
A belga kormány — mondja dr. Giersberg — azon föltevésből indult ki ezen akciója megindításánál, hogy amint a műtrágyák használata által a mezőgazdaság óriási módon fejlődött, éppúgy az erdészeti üzem is sokat fog fejlődni, főleg az eddig hasznavehetetlen és terméketlen területek (ott a lápi mocsarak és homokbuczkák, Heiden und Sanddünen) hasznossá változtatásában.

Az eredmények — írja Giersberg — melyeket a belga kormány ezen a téren elért, teljesen igazat adnak neki, és igen üdvösnek mutatták az akciót.

Igazán elmondható — őszintén — hogy Belgiumban ma a sok helyen tapasztaltak nyomán *a kísérletezési idő már elmúlt* és most már biztos ujjmutatásuk van minden vonalán ennek a modern tudománynak. Az állami támogatás meghozta a gyümölcsét, kifizette magát, óriásilag megapadt *a hasznavehetetlen területek* száma, ugyanolyan nagyságu földterületen jelentékenyen nagyobb és több a termelés gazdasági üzemben is, erdészetin is és most már a *privát birtokosok is, községek is* használják a műtrágyát maguk erejéből is az erdészeti üzemben, mert megtalálják benne számításukat!

A műtrágyák gyakorlati alkalmazása.

Míg a német mezőgazdasági üzem a műtrágyákat már elég kiterjedten használta, addig a német erdőgazdaság, ha tudomással is bírt az általa elért eredményekről, de nem vette igénybe ezen modern termésfokozó eljárást. Ennek az oka érthető is. Az eddigi erdészeti szaktudomány azt hirdette és vallotta elvül, hogy az erdőgazdaságnak átutalt talajon az erdész csak *termelni* igyekez-



a)

b)

7. kép. Ké éves kőriscmeték fortuné lessei (Belgium) faiskolából. a) Műtrágya nélkül. b) Hektáronként 300 kg chilisalétrom után.

zék; a talaj javítása, termőképesebbé tétele (pl. lecsapolás, kőszedés, művelés, trágyázás) már nem az erdész földadata. Az erdész így a talaj trágyázásával nem foglalkozott, de nem is foglalkozhatott, mert hiszen az állattenyésztés, tehát a trágyatermelés már nem őtőle, hanem a gazdától függ, annak van a kezében. Honnét vegyen az erdész állati trágyát?

De — mint dr. Giersberg állítja — a német erdész nem is tartotta szükségesnek az erdő vagy erdészeti üzem részére

a trágyázást; ott pl. hol a fanemek jó növekedésére és gyors produkciójára sulyt helyezett (pl. csemetekertekben), a talaj jó *megmunkálásával* és a *növény jó ápolásával* igyekezett céljt érni.

Ha föl is vetődött gyakran az erdészeti szakirodalomban a trágyázás kérdése, a szakemberek zömének elutasító véleménye volt azzal, hogy a trágyázás az erdészeti üzemben nem fizeti ki magát, sőt még a műtrágyázás sem hozza meg a hasznát a lassu és sok idő múlva visszatérő erdei jövedelem mellett.

Erre viszont a műtrágyázás barátai és propagálói azzal érveltek, hogyha műtrágyázunk az erdészeti üzemnél, akkor a jövedelem is nagyobb lesz és gyakrabban lesz elérhető, mint anélkül, tehát mégis lehet ok és mód, midőn az okszerűen alkalmazható. Egyes német erdészeti szakemberek már a 70-es években kezdettek itt-ott az akkori mesterséges trágyákkal, a *guanó-jélékkel* a csemetekertekben kísérletezni, jobb és kevésbbé jobb eredményekkel. Az eredmény azonban nem állott, de nem is állhatott a kiadásokkal szemben helyes arányban, hiszen a guanót a tengerentulról hozták és drága volt. Csak akkor lehetett sikeres munkához látni, mikor a gyárilag nagyban előállított műtrágyák jöttek forgalomba és a termelő közönség jutányosan juthatott azokhoz.

A 80-as években azután már több helyen, de leginkább csak kicsiben, egyes parcellákon és csemetekertekben végeztek erdészeti műtrágyázási kísérleteket Németországban egyes erdészeti szakiskolai és akadémiai tanárok (dr. *Schwappach* tanár Eberswaldeban, *Daacke* erdészeti kormánytanácsos Metzben stb.) és a gyakorlati erdőtisztek közül többen.

De megkezdte néhány gazdasági egyesület is, a schlesvig-holsteini *láp művelő egyesület* (Heidekultur Verein), azután a *dánok* nagyobb arányban és a *belgák* még kiterjedtebben a műtrágyákkal való kísérletezést a csemetekertekben és szabad kulturákban.

Egyes szakmunkák, szaklapi közlemények számolnak be most már (a 90-es években) az eredményekről és két értékes szakmunka jelenik meg egyszerre ezen témáról, *Schwappach* könyve, mely egyuttal utasítás is a fenyőfa-vetés kertek műtrágyázási eljárásáról, és *Ramm* württembergi királyi főerdész beszámolója az ő gyakorlati műtrágyázási eredményeiről.

Ezen jeles erdészeti szakmunkák nyomán tágabb körben fordul az erdészek figyelme ezen új szakkérdés iránt és két párt vitatkozik egymással, a műtrágyázás barátai mellett ugyanis támad műtrágyázás-ellenes párt is.

Fölötte érdekesek és tanulságosak a külföldi kutatóknak kísérletei és eredményei mireánk magyarokra is.

Nem merem azt állítani, hogy vakon kell minden dolgukat elfogadnunk és követnünk, mert utóvégre is a mi földünk lehet százszor is jobb, mint az övék, de előbb-utóbb mi is reá leszünk szorulva a műtrágyák nagyobb mérvű alkalmazására, hiszen a mi földünk is soványodik a termelés által, azaz nem javul. Nálunk azonban *nincs meg azon kedvező éghajlati és csapadékvizony, mint külföldön*. Ez pedig nagy dolog. A mi klímánk melegebb, de — szárazabb, mint a nyugati államoké. Nálunk kevesebb a *csapadék, mint ott, és még az is nagy baj, hogy az évi esőmennyiség rosszabbul oszlik el, tehát a — szárazság vet gátat a mi intenzívebb gazdasági kulturánknak!*

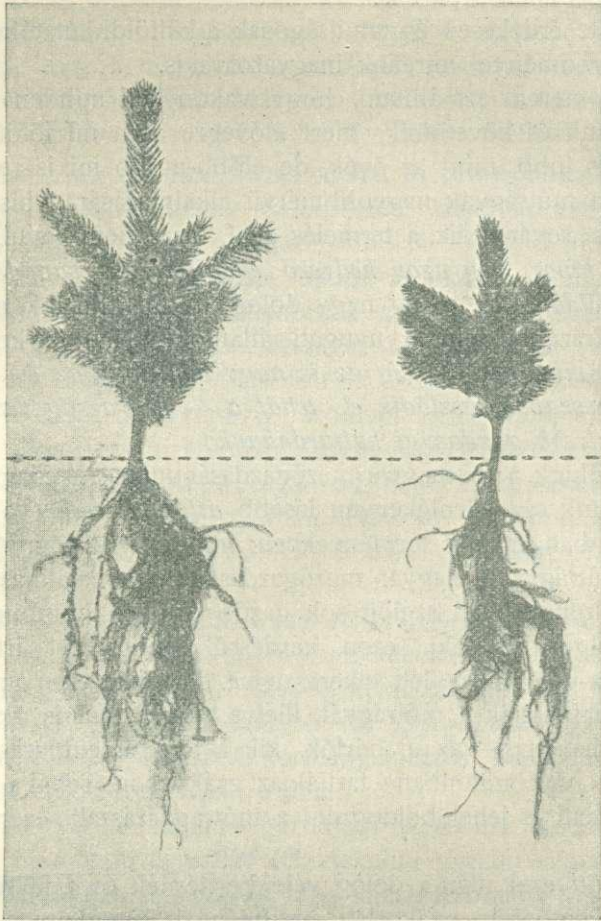
Igy állunk a mi magyar mezőgazdaságunkkal is és éppen azért produkálunk oly jelentékenyen kisebb *átlagterméseket* a gabonában, szénában és más terményekben, mint a nyugaton. Mindazonáltal a műtrágya a magyar mezőgazdaságban is hatalmasan terjed. Még tíz-tizenöt évvel azelőtt sok gazda tartotta „humbagnak“ az egész dolgot, és aki ezen kérdésről szakcikket írt, rögtön „műtrágya-vigécznek“ lett elkeresztelve. Ma már ezen urak, birtokosok is használják a műtrágyát, illetve, azaz: nem is ők használják már, hanem — az új bérlők, kik a tönkrement uraság kastélyában, a „volt szalonban“ tartják azt zsákokban. Tehát a mi száraz klímánk alatt is lehet boldogulni a műtrágyázással, ezen már tul vagyunk.

Mielőtt ezek után a dolog velejére térnék és a külföldi erdészeti szakemberek gyakorlati eredményeit ismertetném, röviden legyen szabad az egyes műtrágyákról egyet-mást elmondanom.

*

A talaj tápanyagtartalma és a növény tápszerigénye. Ha fát, levelet, szalmát, gyökeret, ágat, gabonát stb. elégetünk, akkor az égés alkalmával gázok származnak és visszamarad a hamu, mely a növény ásványi anyagait tartalmazza. A hamu vegyelemzéséből megtudjuk

tehát nemcsak azt, hogy a hamu miféle ásványi anyagokat tartalmaz, hanem azt is, hogy ugyanezen anyagokból állott maga a növény is.



a)

b)

8. kép. Schalk porosz királyi főerdész műtrágyázási kísérletei Rehauban csemeterkerten. a) Thomas-salak, kainit és chilisalétrommal trágyázott talajból. b) Trágyázatlan talajból származó ugyanolyan idős csemete.

Tudjuk azt, hogy a fa és növény *hamujában* van: foszforsav, kálium, mész, magnézia, kénsav, chlor, vasoxid, kovasav és nátrium,

az égésnél pedig gázok alakjában elillannak még a növény vegyi alkotrészeiből: a víz, a szénsav és az ammoniák (a légeny—nitrogén).

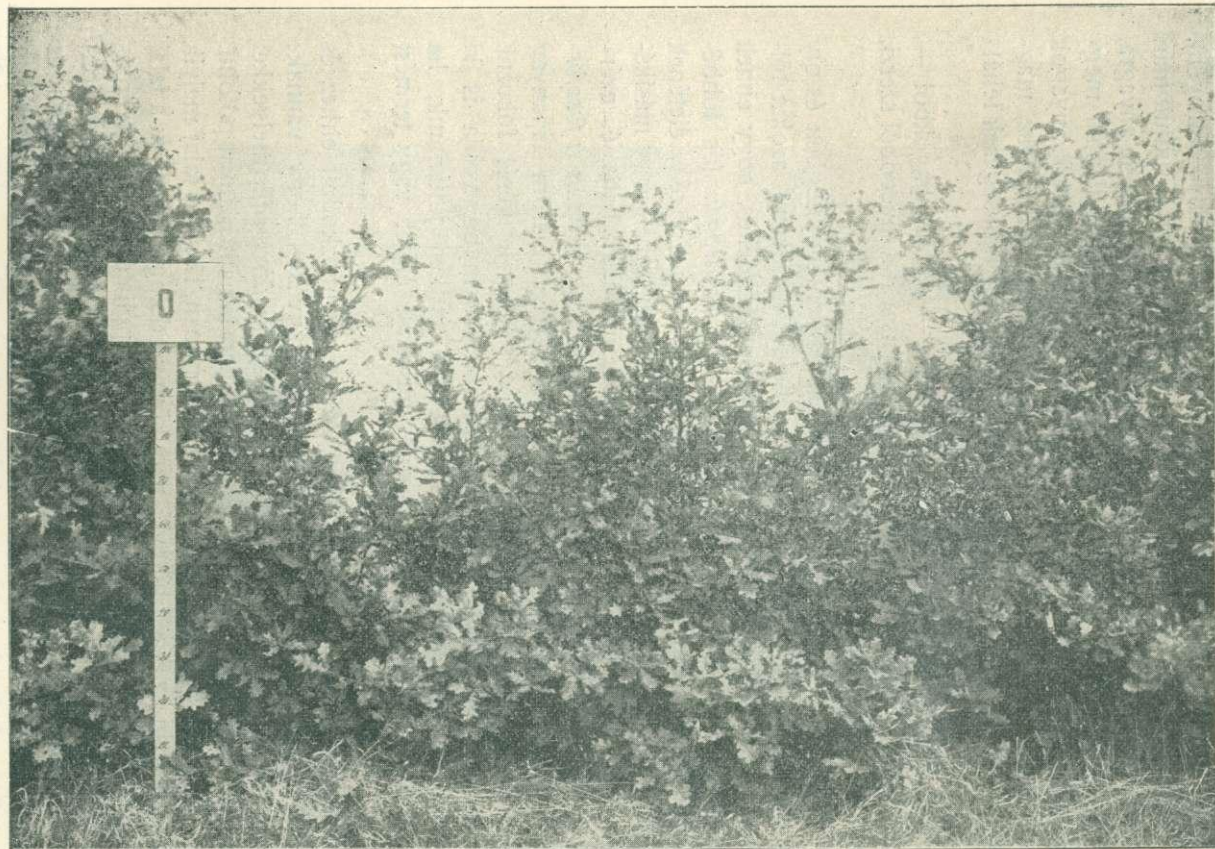
Ezen 12-féle anyagból áll tehát a növény. Azt is tudjuk már, hogy a növény életéhez nincs szüksége az összes 12-féle anyagra, mert agrárkémikusok alapos tudományos kutatások alapján megállapították, hogy a növény fejlődéséhez a következő anyagok szükségesek: víz, szénsav, nitrogén, foszforsav, káli, mész, magnézium, vasoxid, kénsav és chlor, nem föltétlenül szükségesek tehát a kovasav és nátron.

A föltétlenül szükséges anyagokból — a tápanyagokból — a növény a vizet a csapadék útján, a szénsavat a levegőből szerzi, a többi tápanyagot a földből.

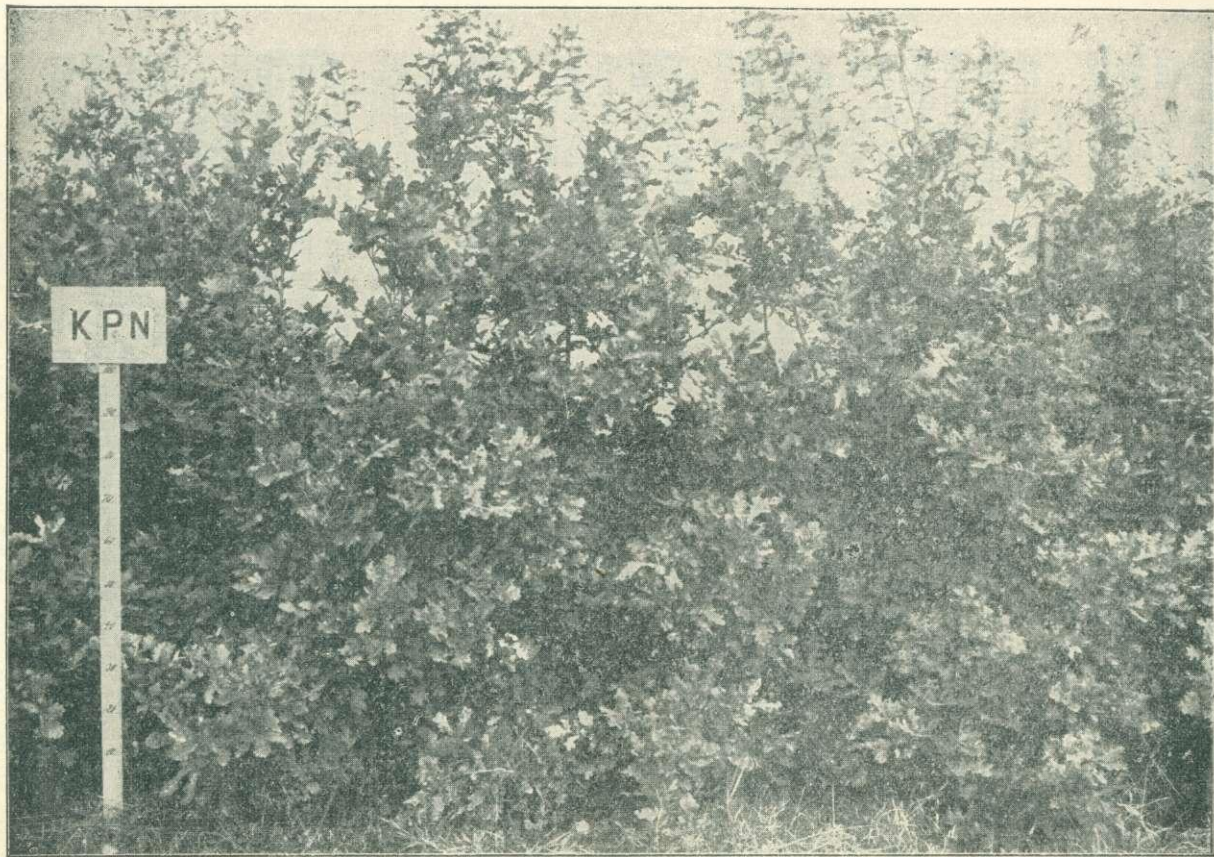
A talajnak tehát ezen tápanyagokat oly mennyiségben és oly minőségben kell tartalmaznia, hogy belőle a növény azokat fölvehesse, különben benne megélni nem képes. Érdekes, hogy ennek daczára mégis a *foszforsav*, a *kálium* és a *nitrogén* (és többékevésbé: a mész) azon három tápanyag, mely a növény életének fentartásához a legfontosabb, úgy hogy ezek egyikének vagy másikának elégtelensége a növény fejlődését is megakaszthatja, és ezért, ha a talaj trágyázásáról szólnunk vagy beszélünk, *csupán a foszforsav, káli és nitrogén jönnek szóba*, mert ezen három tápanyag által van módunkban a növény fejlődését és termését fokozni. Ezen három tápanyagot veszi a növény igénybe, vonja is ki a talajból, tehát azokat a földre vissza is kell juttatnunk, ha rajta vagy benne nekünk hasznos növényi életet vagy termést kapni akarunk.

Igy azután az agrárkulturális élet is alkalmazkodott ehhez és a kereskedelem is úgy készítette a műtrágyákat, hogy vannak: *foszforsavat, káli* és *nitrogént tartalmazó műtrágyák*, melyekkel módunkban van a talaj ezen tápanyagokban támadt hiányát pótolni.

Annak a kérdésnek az eldöntése azonban, hogy a talaj melyik tápanyagban szenved hiányt? nem könnyű dolog. Régebben a talaj kémiai elemzése által igyekeztek eziránt puhatolózni, de az eredmények egyáltalán nem voltak útbaigazítók. A vegyelemzés sokszor kimutatta ugyan, hogy ez vagy az a tápanyag ilyen és ilyen mennyiségben van a talajban jelen; de ez még egyuttal nem mutatta azt is, hogy a növény esetleg nem szenved-e belőle



9, kép. A rantzai (Holstein) főerdészség műtrágyázási kísérlete tölgyfával, homoktalajon. Hétéves tölgyültetvény trágyázatlan talajon,



10. kép. Ugyanazon ültetvény másik része, áronként (= 1 ár = 27·8 □-öl) 6 kg Thomas-salak, 2 kg kálió és 2 kg chilisalétrom adagolása után.

hiányt, azért, mert azt már nem tudja a tudomány megállapítani, hogy *milyen fokban fölvehető* (oldható) vagy *hozzáférhető-e* egyúttal a növény részére? Egyetlen módja a növény tápanyag iránti igényének és a talaj tápanyagban való szegénységének vagy gazdagságának megállapítására az, hogy *műtrágyázási kísérleteket végezzünk*.

Ez azonban szép így elmondva, de a gyakorlatban künn működő szakemberek igen nehezen adják magukat arra, hogy *kísérleti parcellákat* állítsanak be, vagy pedig külön helyiségekben „kultur edényekben“ végezzenek kísérleteket. Ez a tudósok dolga, kiknek nincs dolguk künn a természet szabad berkeiben, és van idejük és türelmük, pénzük és emberük ehhez.

Azért a külföldön is, most már nálunk is a kísérletügyi állomások foglalkoznak ezen kérdéssel, és adják közre tapasztalataikat a gyakorlati életben működő szakemberek és szaktudomány okulására és szolgálatára.

De még ez sem dönti el az egész kérdést, mert abban, hogy a talaj tápanyagtartalma miképen használódik föl a növény fejlesztésére, és hogy a növény termését miféle módon, miféle műtrágyákkal, miképen fokozhatjuk? még más dolgok is közre játszanak.

Az tény, hogyha a talaj foszforsavban, vagy káliban, vagy nitrogénben szegény és megfelelő műtrágyát juttatunk a földbe (tehát foszforsavhiány esetén foszforsavtartalmu műtrágyát stb.), akkor a növény termését fokozhatjuk, mert a föld és növény *éhségét* csillapítjuk.

De, mint *Wagner* darmstadti tanár mondja, nem mindig éhséggel van dolgunk. Sokszor *szomjuság* lappang a talajban és azért nem juttatja érvényre tápanyagai hatását, azaz azért nem tud benne a növény kielégítőleg fejlődni. Ezen szomjuság alatt *Wagner* azt érti, hogy sokszor a talaj rossz fizikai állapota (cserepes fölszin, szivós, megtömődött agyagtalaj, altalajviz stb.) is az oka a növény gyenge fejlődésének. Így azután a szántás, kapálás, vízlecsapolás, ásás, fogasolás, öntözés, meszezés, sokszor meglepő eredményt produkál, azaz föltárja a talaj tápanyagait és a növényt fokozott termelésre serkenti.

Ezen eseteket nevezi *Wagner* „szomjuságnak“, mert megesik,

hogy sokszor még oly talajnál is beáll ezen eset, hol különben a kellő tápanyag megvan ugyan — de szunnyad.

Tény tehát, hogy a talaj művelésével (kapálás, ásás stb.), vagy telkesítésével (lecsapolás, öntözés stb.) azt javítjuk, azaz bent rejlő tápanyagainak jobb és élénkebb fölhasználására képesítjük.

Azon kérdésre, hogy a talajt minő tápanyagokkal és minő mennyiségben kell megtrágyáznunk? elég nehéz a felelet. A kérdéssel ismeretes szakember már *külső jelekből* meg tudja ítélni azt, hogy a növény melyik tápanyagban szenved hiányt, azaz — éhezik.

A növény halavány, sápadt színe azt sejteti, hogy nitrogénben van hiány. A leveleken sárgás foltok, melyek később barnába mennek át, esetleg fáradtan össze is kunkorodnak, a kálihiányt szokta mutatni. Ha pedig a leveleknek nem élénk zöld, üde színük van (ez a nitrogénbőségnek föltünő jele), hanem vöröses-barnás és ha a növény még langyos esőn és jó napfény daczára is csak lassan tengődik tovább, biztosra vehetjük a foszforsavhiányt.

A szakértő az adott műtrágya reakciójában, amit a növény a fejlődésével már nem sok idő múlva jelezni szokott, már meg szokta ismerni a hatást, még finomabb vonásaiban is.

A külső gyakorlati szakembernek azonban, ki nem ismerős ugy ezen kérdésben, mint a vele foglalkozó kutató, már nehezebb a megítélés.

A gazdasági növénytermelésnél már tudjuk azt, hogy mely talajon, mely növény alá mennyi és mily műtrágyát kell adni, — természetesen *a jövedelmezőség szempontját soha, szem előtt nem tévesztve*, — de az erdészeti műtrágyázásnál a kérdés még nincs úgy megállapítva, hogy konkrét szabályokat föllehetne állítani.

A gazdasági növényeknél katasztrális holdanként adunk:
 foszfortrágyákból (szuperfoszfát, Thomas-salak) ... 150—300 kg-ot
 kálitrágyákból (kainit és 40⁰/₀-os kálisó) ... 75—120 „
 nitrogéntrágyákból (chilisalétrom, kénsavas ammo-
 niák) ... 50—100 „

Az erdészetnél is mérvadónak vehetjük ezen mennyiségeket akkor, ha ott is a területre *egyenletesen elszórva* adjuk a mű-

trágyát (pl. csemetekertekben), de ha pl. csak az egyes fák vagy bokrok tövéhez adjuk, akkor kevesebb is megfelelő lesz.

A később említendő gyakorlati példáknál főlemlítjük az egyes szakemberek által adagolt mennyiséget is.

A foszfortrágyázás.

Már fõntebb megemlítettem, hogy a foszforsavban, legyen az akár homokos, vagy agyagos, vagy akármily jó termõerõben levõ humozus talaj, még a rendszeres istállótrágyázásban részesülõ mezõgazdasági talaj is rendszerint hiányt szenved. Alig van nálunk talaj, mely oly mennyiségû foszforsavat tartalmazna, amely a rajta, vagy benne fejlõdõ növénynek foszforsavszükségletét teljesen ki-
elégíteni tudná.

Ha most ez így áll a mezõgazdasági mûvelés és használat alatt levõ talajokon, mennyivel inkább szenved az erdõtálataj foszforsavhiányban, mikor az erdõnek alkalmas talaj mindenütt az egész világon a legsoványabb és a természettõl legmostohább szokott lenni.

Talajelemzésekbõl megállapították, hogy a fiatal fenyõfák jelentékeny mennyiségû foszforsavat (hektáronként és évenként 30 kg-ot) vonnak ki a talajból, (természetesen késõbb még többet), tehát a talajban bizonyos minimumnak ezen tápanyagból is lennie kell, különben rajta a növény tenyészete nem lehetséges.

Amint a mezõgazdaságban is a legjobban elterjedt mûtrágyafélék a foszforsavtartalmunak, — mert a gabonafélékkel a talaj-tápanyagok közül a gazda is a foszforsavat zsarolja ki legjobban — és *amint a foszforsavtrágyázás is legbiztosabban és még a legjobbnak tartott talajokon is rendszerint kifizeti magát*, sõt még a mi magyar száraz klímánk alatt is majdnem 90% biztossággal hat, úgy a németországi és belgiumi tapasztalatok azt mutatták, hogy a foszforsavtrágyázás az erdészeti üzemnél is legindokoltabb szokott lenni.

Hozzájárul ehhez még két dolog, ami a növényt a legtöbb esetben hálássá teszi, a mesterségesen nyújtott foszforsav tápanyag iránt. Az egyik az, hogy a talajban természettõl bentlevõ foszforsav nehezen oldódik és nehezen fölvehetõ. A másik az, hogy míg az egyes növények, tehát így az erdei fanemek is, a különféle fõbb

tápanyagok, így a kálium vagy nitrogén iránt különféle igényességet mutatnak, addig a foszforsav iránt majdnem minden növény egyformán és körülbelül egyforma fokban és mértékben igényes, tehát hálás is.

Azon foszforsavtartalmu műtrágyák, melyek kereskedelemben kaphatók, kétfélék: a vízben oldható és vízben nem oldható foszforsavtartalmu műtrágyák.

A vízben oldható foszforsavtartalmu műtrágyák, melyek foszforsava a talajban az esőtől föloldódik és kimosatik, a növény által könnyebben fölvehető ugyan, mint az a foszforsav, mely vízben nem oldódik, tehát a gyökér által kiválasztott savnak kell azt oldhatóvá tenni, de hatásuk csak rövid ideig tart (1 év, esetleg 2 év) és így az erdészeti üzemben, hol megelégszünk lassubb, de tartóssabb hatással, nem igen jönnek számba. Ez a műtrágya a *szuperfoszfát*.

Németországban is, Belgiumban is, és egyáltalán külföldön az erdészeti üzemben a *Thomas-salakot* (melyet Thomas-lisztnak is neveznek) használják inkább. Ezen műtrágya foszforsava vízben nem oldódik, csak citromsavban. Miután a növény hajszálgyökerei savas váladékot választanak ki, de a talajban magában is vannak savak (szénsav, humuszsav és más ásványi savak), így a talajba bejutott Thomas-liszt foszforsava ott föloldódik, a finom lisztfinomságura örölt por ott a gyökerekkel érintkezik és foszforsava így a növény által fölvehető. Ezen műtrágya a talajban eloszolva, megkötődik és az eső, hólé nem mossa ki, vagy akkor is lejjebb mossa és a mélyebben fekvő gyökerek találkoznak vele.

A Thomas-salak az acélglyártás egy mellékterméke (vasgyári hulladék), mely salak megőrölve mint finom liszt kerül kereskedelembé.

Foszforsavtartalma 16—20% szokott lenni. Miután ma a külföldi acélglyarak nem tudnak annyit készíteni, amennyit a termelők meg ne vennének, azért most ezen műtrágyát hamisítják. Azért ajánlatos megbízható budapesti cégektől vásárolni, de még ekkor is mintát venni és egy állami vegyvizsgáló állomásnak megküldeni, nehogy pl. 18% foszforsavat fizessünk az árban és csak 12%-osat kapjunk. (A mintavételi utasítást minden budapesti műtrágyakereskedő megküldi.)

A Thomas-salakban még 40—60% *mész* is van és így ha ezzel trágyázunk, a talajt egyuttal meszezzük is, ami hogy mily fontos kérdés, arról később lesz szó.

A Thomas-salakot őszzsel hintjük el és fogasoljuk, vagy gereblyézzük, vagy kapáljuk be a talajba.

Van még egy vízben nem oldható foszforsavtartalmu műtrágya: a *csontliszt*, melyet állati csontok megőrléséből és kén-savval való kezelésével nyernek. Hatása lassubb szokott lenni a Thomas-salakénál, így kevés helyen alkalmazzák.

Németországban, hol a csapadékdúsabb klíma a műtrágyák használatának határozottan jobban kedvez, mint nálunk, a mi száraz klímánk alatt, a Thomas-salakot tavasszal is szokták használni. Nálunk inkább őszzsel használjuk (még a réteken és legelőkön is), hogy a téli nedvesség azt jobban eloszlassa a gyökerekhez és hatását már a nyári szárazság beálltaig a növény igénybevehesse.

Fontosabb ennél nálunk az alkalmazás *módja* és az adagok *mértéke*. Miután nálunk az erdész legtöbbször a legsoványabb földön működik, így a talajba egy bizonyos *minimum* kell, hogy hatást elérni lehessen. A németek olcsóbban kapják (nálunk a fuvardij drágítja meg) és földjük is, amint látom és észreveszem (sőt személyesen is megismertem több helyen), jelentékenyen rosszabb, azaz szegényebb tápanyagokban, mint a mienk, óriási mennyiségűt adnak holdanként.

Hektáronként adnak 6—800 *kg*-ot, sőt 12 *q*-át is. Nálunk mezőgazdasági művelésnél és a legelőjavításoknál 200—300 *kg*-ot szoktunk adni *kat. holdanként*. Így az erdészeti üzemnél is elég lesz ennyi.

A németek úgy szoktak eljárni, hogy az adandó mennyiség felét adják új ültetésnél, vagy csemetekertekben szántás vagy ásás közben belekeverve a földbe, a másik felét azután a föld színére hintik és befogasolják vagy begereblyézik, de csak úgy, hogy a trágya a talaj felső rétegében maradjon, tehát a fiatal növény már első fejlődési időszakában ahhoz férhessen. Azt tapasztalták, hogy nagyobb hatást érnek el, ha nem juttatják nagyon mélyen a talajba, hanem inkább *fejtrágyaszerűleg* alkalmazzák.

A káliumtrágyázás.

Míg a talaj foszforsavtartalmára a növények fehérjevegyületei létrehozásában van szüksége, addig a talaj káliumtartalmát a növény a különféle kálisóvegyületekben (pl. kénsavas, kovasavas, foszforsavas, salétromsavas kálium) használja föl, a szénhidrátok, a keményítő, a cukor képzéséhez és a clorofyll, a különféle savas vegyületek (czitromsavas káli, almasavas, borsavas, oxálsavas stb. káli) képzéséhez használja. Az újabb vegyelemzések kimutatták, hogy nemcsak a gazdasági kulturnövények (répa, burgonya), de a fűfélék is sok káliumot vonnak el a talajból. Így van ez az erdei növényekkel is. Egyik német erdészeti szakiró említi, hogy a fák, de különösen a csemeték elég sok kálit igényelnek, mert egy kétéves *fenyőfa-csemeteültetvény évenként és hektáronként 40 kg kálit és 30 kg foszforsavat von ki a talajból.*

Ahol tehát a csemete ezen kálimennyiséget nem találja meg a talajban, amit az ő növekedésére igényel, ott nem is lesz elégitő a fejlődése.

Agrikultur chemikusok állítása szerint a talajban 0·10—0·15% foszforsavnak és mégegyszer ennyi káliumtartalomnak kell lennie, hogy abban a növény a jó fejlődéséhez szükséges káliummennyiséget megtalálhassa.

A talajvegyelemzések azonban azt mutatták, hogy sok erdőtalajban csak 0·02 százalék kálitartalom van és foszforsav még kevesebb. Hogy ilyen talajban az erdei fanemek, melyek pedig gyökérzetükkel igazán jól ki tudják használni a talaj tápanyagkészletét, sem tudnak kielégítőleg növekedni: az nem csodálható. Hogy ilyen talajok hálásak a mesterséges trágyafélék iránt, az kézenfekvő.

Az újabb időkig a műtrágyák közül a káliumtartalmukat még a mezőgazdaságnál sem igen használták, annál kevesebbé az erdészeti üzemben. Ennek az oka az volt, hogy azon nézet volt elterjedve, hogy a kötött (agyagos vagy vályog) talajok elég gazdagok már természetből fogva is káliumban, tehát ezek nem igénylik a kálitartalmu műtrágyát, így erre csak a homokos és tőzeges talajok vannak rászorulva, mert ezek káliumtartalma a vegyelemzéseknél igen csekélynek mutatkozott.

Támogatta vagy támogatni látszott ezen tudományos föltevést az is, hogy az istállótrágyával elég sok káliit adunk a talajnak vissza és így még azon növények is megtalálják a talajban a nekik szükséges káliumtartalmat, melyek sok káliit igényelnek (répa, dohány, burgonya és takarmánynövények).

A legújabb kutatások és kísérletezések azonban ledöntötték ezen eddigi elméletet, mert kitünt, hogy a talaj káliumtartalma maga még nem mutatja egyuttal azt is, hogy a *kálisók oldható, tehát a növény által fölvehető alakban* vannak jelen. Így azután sok *magas káliumtartalmu talaj is hálásnak bizonyult a kálitrágyázás iránt* és ma már be van bizonyítva, hogy nemcsak a laza talajokon, hanem a kötötteken (agyagosak) is kifizeti magát az esetek 70—80%-ában a mesterséges kálitrágya adagolása.

Igy a külföldön nemcsak a mezőgazdaságban, hanem az erdészeti üzemben is megkezdtek a kálisókkal való műtrágyázást, főleg csemetekertekben, melyeknek talajából a fiatal növény sok káliit zsarol ki.

Káliumtartalmu műtrágyákat nálunk Magyarországon, sajnos, még nem találtak (noha most már az 1910. év őszén benyújtott törvényjavaslat alapján kutatni lehet és remény van arra, hogy azokra reáakadnak geologusaink) és így csupán a németországi kálitrágyákat használjuk.

Kálitrágya kétféle van: a nyers, azaz természetes káliumsók és a mesterséges kálisók. A nyers kálisók a földből bányásztatnak ki és megőrölve, mint só kerülnek a kereskedelembe, a mesterséges, azaz gyári kálisót gyárakban kilugozzák és megtisztítva kerülnek a kereskedelembe.

A nyers kálisó a *kainit*, a gyári kálisó: a 40%-os kálisó, melyet, miután Németországban Stassfurtban (Leopoldshall) készítenek, „stassfurti sónak” is neveznek. A kainit jelentékenyen olcsóbb, de miután csak 12% káliumot tartalmaz, és mellette sok klort és más maró és ártalmas sókat is, azért nálunk nem használják, mert olcsósága mellett, de kevés káliumtartalma miatt a vasuti fuvardíj drágítja meg. Inkább tehát a tisztább és 40% kálisót tartalmazó stassfurti sót használjuk, mely ha jelentékenyen drágább is, de fuvardíjban is, áruban is aránylag olcsóbban vásároljuk amannál és pl. legelőnél, hol esetleg állatok fölnyalják, sem okoz bajt, mint

a kainit (a stassfurti kálisó métermázsája 10—11 korona, a kainitét 6—6·30 korona).

Az eddigi tapasztalatok mindenütt azt mutatták, hogy a foszfor-savtrágya egymagában is mutat hatást, de kálitrágyával *együttesen használva*, eredménye *jelentékenyen* nagyobb. Viszont kálitrágya egymagában használva, kevés eredményt mutat. Így e *kétféle műtrágyát legokosabb mindig együttesen alkalmazni*.

Az elszórás ideje a mi száraz éghajlatunk alatt ennél is az őszi. A káliumot a víz föloldja, de a talaj megköti és legfőllebb csak igen laza homoktalajon félhetünk a kimosásától. Ilyen esetben kora tavasszal adjuk.

A stassfurti kálisóból kat. holdanként 75—110 kg-ot adunk, a kainitből még egyszer ennyit.

A németek hektáronként ennél sokszor négyszer-öttször is többet adnak, de ezt ők könnyebben tehetik, mert közelben, olcsón hozzájuthatnak. Csak ott fordulnak ők is a töményebb stassfurti kálisóhoz a kiadós nagytömegű kainit helyét, hol magasabb fekvésű helyekben akarják alkalmazni, tehát a fölfuvarozás nehéz.

A kainit a piszkos konyhasóhoz hasonló, a stassfurti kálisó fehér daraszerű anyag. A szuperfoszfát barnaszürke liszt, a Thomas-salak ugyanilyen, de sötétebb és rendkívül sulyos. A kálisókat és szuperfoszfátot, miután maró hatásuak, sebeskezű munkással elszóratni nem tanácsos. Vannak e célra gummi-műtrágyaszóró kezyük, ezeknek használata ajánlatos.

A nitrogéntrágyázás.

Mint már fentebb említettem, a műveleti növénynek — legyen az akár gazdasági, akár erdészeti — nemcsak *foszforsavra* van szüksége, amiből a fehérjeféléket képezi, nemcsak *káliumra* van szüksége, melyből a gazdasági növény épügy, mint az erdészeti a szénhidrátokat képezi, hanem *légenyre* (nitrogén) is nagy szüksége van, miből a gazdasági növények az egészséges sötétzöld, husos leveleket, a réten és legelőkön a dús és tömött fűnövést, az erdei fák a dús levézetet szerzik.

Bizonyára minden erdész megfigyelhette azt, hogy silány legelőn mily sötétzöld, buja fűnövés indul meg akár a legelő

állatok elhullatott trágyalepények, vagy a delelők helyén. Nos, ezt a nitrogéntrágya okozza.

A nitrogén igen fontos és *gyors termésfokozó* trágyaanyag, a 3 növényi tápszer egyik legfontosabbika az erdészeti üzemben, épügy, mint a mezőgazdaságban. Sajnos azonban, használata még a gazdasági üzemben is eléggé elhanyagolt.

Hogy a svájci kisbirtokos négyszer kaszálja havasi kaszálóját és 50—60 *q* szénát kaszál 1 kat. holdnak megfelelő területen és egy 1200 □-öles területen egész éven át jó husra és teljes kondícióra legeltet egy „számos“ marhát (egy kifejlődött 500 *kg* súlyu tehenet) akkor, mikor nálunk a legtöbb helyen még alig kaszálnak egy kat. holdon 10 *q* szénát és egy számosmarhára nyári legeltetésre 3 kat. hold legelőterületet kell számítanunk, az elég nagy gazdasági elmaradottság jele. Ennek az okai egyrészt tőlünk függnek, másik részben már nem függnek. Nem függ tőlünk az, hogy nálunk a *száraz klíma és az évi csapadék rossz eloszlása* nagy bajunk mezőgazdasági üzemünknek a nyugoti államokhoz viszonyítva tagadhatatlan hátramaradottságában. Tőlünk függő ok azonban az, hogy a trágyázásra ha a magyar kisgazda elég súlyt is helyez, de okszerűtlenül trágyáz. A svájci kisgazda a *hátán viszi föl* a havasokba az állati trágyát *puttonyban* és kis hordókban viszi föl a havasi kaszálóokra és legelőkre az istállóban gondosan összegyűlt hügylevet,^{*)} tehát nem engedi kifolyni az utcára ezen értékes nitrogéntrágyát, mint a mi magyar parasztunk az ország legtöbb vidékén.

A mezőgazdának mindamellett módjában van a nitrogéntrágyát állattenyésztése mellett olcsón megszerezni, az erdésznek azonban ez nem áll módjában, tehát más uton-módon kell azt megszereznie.

A nitrogéntrágyát az erdész kétféle módon szerezheti be. Az olcsóbb mód, melyet külföldön igen elterjedten alkalmaznak: a *zöldtrágyázás*; a drágább mód a nitrogéntartalmu kereskedelmi műtrágyák vásárlása, amelyek a *chilisalétrom* (Dél-

*) Így jár el az erdélyi barczasági szász kisgazda is és ezért van neki jelentékenyen nagyobb átlagtermése, mint a sok helyen ugyanolyan földön gazdálkodó székelynek. Ezt bővebben leírtam *Az erdélyi szászok mezőgazdasága* című könyvemben.

amerikából importálják), a *kénsavas ammoniák* (a gázgyártás mellékterméke) és legujabban villamosság segítségével a levegőből előállított *mésznitrogén* és *nitrogénmész*. (A régi nitrogéntartalmu műtrágyák, a „guánok“ ma már kimentek a divatból.)

A kereskedelmi nitrogéntartalmu műtrágyák hatása a legtöbb esetben biztos, de nálunk drága kereskedelmi áruk vet gátat nagyobb arányu elterjedésüknek, még a gazdasági üzemünkben is. Mindamellet a gazdaság intenzivebbé tételével és a gazdasági termékek árának emelkedésével ezen nitrogéntrágyák (főleg a chilisalétrom) használata nálunk is növekedik. (Egy *q* chilisalétrom ára ab Fiume 25-70 kor.) A zöldtrágyázásról talán más alkalommal fogok e b. lapok hasábjain egyetmást elreferálhatni, így most csak röviden említem meg a dolog lényegét.

Az agrárchemia megállapította azt, hogy a *pillangósvirágu* növények (lóhere, luczerna, bükköny, baltaczim stb.) képesek gyökereiken levő gumókban levő talajbaktériumaik segítségével a levegőből nitrogént lekötni és a talajt vele nitrogénben gazdagítani. Már most a külföldön e czélra a csillagfürt (*Lupinus*) pillangósvirágu és dús növésű növényt vetik el kellőleg föllazított (szántott vagy fölkapált) talajba, és virágzásakor vissza szántják a talajba, hogy azt így gazdagítsák. Ez a zöldtrágyázás nagy vonásokban. Külföldön gazdák is, erdészek is jó eredménnyel alkalmazzák.*)

A kereskedelmi nitrogéntrágyák hatása gyors, de rövid, mert az esővíz őket föloldja és a talajból kimossa, azért ezeket csak tavasszal szabad alkalmazni fejtrágyának, akkor, ha a növényi élet már megindult és rögtön föl is használhatja fejlődésének első idejében. A chilisalétrom fehér, harmatos por. Kat. holdanként 40—60 *kg*-ot használnak, ezt is jobb két részletben fölhinteni és a talajba befogaszolni. A mésznitrogén még új találmány, kereskedelmi forgalomba nálunk még nem igen kerül.

A talaj meszezése.

A mész tulajdonképen nem mint műtrágya jön tekintetbe, azonban a mésznek a talajban nagyobb szerepe van, mint hinnénk. Mész nélküli talajban a termés alig sikerül, nemcsak azért, mert a

*) A zöldtrágyázás egyáltalában nem ismeretlen erdészetünkben és különösen csemele kertekben alkalmazzák. Szerk.

növénynek elég sok mészre van fejlődésében szüksége, hanem azért is, mert a mésznek még több más fontos szerepe van a növényélet körében. A mész a talajban bizonyos ösztökélő, ostorozó szerepet tölt be, azaz a talajt nagyobb tevékenységre serkenti.

Mészhiányban szenvedő talajban még a műtrágyák sem igen érvényesülnek. Azért külföldön a műtrágyák mellett a talajt jó erős adagokban (kat. holdanként 8—12 q) még rendszeresen meszezni is szokták.

A mész a talaj vegyi bomlását sietteti, tehát tápanyagait föltárni segít, ezenkívül a talaj fizikai sajátságait is javítja, mert a hideg, agyagos, ugynevezett „lusta“ talajokat megporhanyítja, a levegő átjárására képessé teszi, a talajt hevíti és a savanyu talajt (pl. a mocsaras, humuszsavas talajt) azáltal is javítja, hogy a savakat megköti, tehát abban nemesebb növények megélhetését is biztosítja. A talajban, főleg az erdészetnél gyakran van vasoxidul, mely a növényéletre ártalmas. Ezt a mész átalakítja vasoxid-hidráttá, tehát ártalmatlanná teszi.

A mész a talajt tehát kissé *ki is éli*, de ez akkor, ha intenzivebb termelés, tehát gyorsabb és nagyobb termés elérése a célunk és a nagyobb, forszírozottabb produkció által a talajból kivont tápanyagokat mesterségesen, azaz műtrágyák által pótoljuk — akkor nem is baj. Legalább is a külföldön nem tekintik bajnak.

Azon helyeken, hol futóhomokkal vagy homokkövel takart talajjal van dolgunk, a talaj terméketlenségének egyik főokát a teljes mészhiányban kereshetjük. A talajban a mésztartalomnak legkevesebb 0·25—0·30%-nak kell lenni, ezen alul már föltétlenül mesterséges meszezéssel kell segítenünk.

A talaj mésztartalmát nagyjában megállapíthatjuk, ha jó erős háziczettel leöntjük. Ha pezseg, akkor elegendő mész van benne; ha nem pezseg, akkor mészhiány van jelen.

A meszezést többféleképp eszközölhetjük. Ha Thomas-salakkal trágyázunk, akkor bizonyos fokban meszezünk is, mert annak 40—50%-a mész. De ha ez nem elég, a meszezésre használják az égetett mézsport, a márványport, márgát, a gipszet vagy a cukorgyári mézsiszapot.

A legerősebb hatású az égetett mézspor, melyet szívós, agyagföldön ajánlatos alkalmazni, ősszel elszórva kat. holdanként 7—9

métermázsát. Könnyebb, homokosabb talajon, hol nem várunk ily nagy hatást, a márga, vagy czukorgyári mészszip is megfelelő, kisebb mennyiségben.

A meszeztést mindenkor ősszel kell eszközölni és a földbe még a tél előtt bekeverni.

Gyakorlati erdészek műtrágyázási kísérletei.

Csemetekertekben szerzett tapasztalatok.

Az erdészeti műtrágyázási kísérletek először kicsiben a „*tenyész-edényekben*“ indultak meg, hogy megállapítható legyen az, hogy az erdei növények mikép viselkednek velük szemben. Az ilyen tenyészedeny-kísérlet keresztülvitele tudományos készültséget, költséges berendezést és nagy személyzetet igényel, azért csak tudományos kísérleti állomásokon lehetséges.

Később, mikor az ily tudományos intézeti és kutatási eredmények nyilvánosságra hozattak és megállapított az, hogy az erdei növények is meghálálják a műtrágyát, kezdtek a *csemetekertekben* is a gyakorlati erdészek kísérletezni, sokkal nagyobb méretekben és sok helyen.

A csemetekertek talaja ugyanis sok helyen — *kimerült*, terméketlenné vált, és így vagy változtatni kellett a helyet, vagy pedig trágyázni kellett, ez pedig állati trágya hiányában nehézségekbe ütközött. A fiatal facsetete ugyanis növekedéséhez jelentékeny mennyiségű tápanyagot igényel és a talajt hamar kizsarolja.

Az egy- és kétéves fenyőcsetete elvon tenyészideje alatt a talajból körülbelül következő tápanyommennyiséget hektáronként:
30—40 *kg* kálit, 25—30 *kg* foszforsavat, 70—80 *kg* meszet, 20—25 *kg* magnéziát és 70—80 *kg* nitrogént.

Igy azután, miután a talajban még a gyökér sem marad vissza, amiből humusz képződhetnék, sőt a gyökerek között képződött humozus földrész is eltávolíttatik a kis cseteték kisedésénél, így érthető, hogy a csemetekert talaja erősen kizsaroltatik és termőképességében kimerül, tehát a trágyázásra nagyon is reászorul. Németországban az erdészek között közmondássá is vált, hogy a „*kizsarolt csemetekertek az erdész temetői*“.

Megtörtént, hogy az ily kizsarolt csemetekertek termőképes állapotba hozására még az *istállótrágyázás sem volt elég*.

Igy kezdték meg a *műtrágyázást, hogy a faiskolák talajkimerülését megelőzzék*. Most azután sok német erdésznek egybehangzó véleménye az, hogy a dolog igen jól sikerült, és csak ott nem sikerült eddig, hol helytelenül alkalmazták a műtrágyákat.

De ezzel karöltve a csemetekertekben még azért is kezdtek többen műtrágyákat alkalmazni, hogy a fiatal növényt gyorsabb fejlődésre és erősebb *gyökérvégződésre* ösztönözzék.

A fiatal növényt ugyanis el kell látni talajtápanyagokkal, hogy gyorsabban fejlődhessen, gyorsan megerősödhessen, erős gyökérzetet fejleszthessen, tehát erős, egészséges csemeték származhassanak.

Ez a műtrágyákkal, föltéve, hogy azok a talajba okosan és könnyen fölvehető formában lettek adva, sikerült is, sőt azt vették észre, hogy a műtrágyás talajban nőtt facsemeték gyökérzete is sokkal dúsabbá és erőteljesebbé fejlődött (ezt a bemutatott ábrákon is láthatjuk), mint a nem műtrágyás földben nőtték.

Ez a körülmény nagy vitára adott okot, mert hiszen addig sokan azt tartották, hogy a jó talajon, *trágyázott földben, dúsan nőtt facsemete nem való azután sovány földbe*, mert ott nem fejlődik, ha rosszabb viszonyok közé jut.

A szakvitát azután hamar eldöntötték a műtrágyabarát erdészek, s azon álláspont lett a győztes, hogy a facsemetekert műtrágyás földében dús lombozattal és *erős gyökérvégződéssel* nőtt életképes, erősen fejlett növény nemcsak jobban állja ki az átültetést, hanem erős gyökérzetével jobban is képes magát még rosszabb földben és viszonyok között fentartani.

Az erősebb gyökérvégződéssel lehet magyarázni azt, hogy a jól trágyázott földben termett és nőtt fiatal csemeték, erőteljesebbé válnak és erős gyökérvégződéssel képesek oldalt és a mélybe terjeszkedni, tehát még gyengébb földre kerülve is, erőteljesebben helyüket megállni.

Erre nézve a többek között egyik német erdésznek idevágó gyakorlati eredményét kivonatossan fölemlitem.

Egy meredek hegyoldalon, sivár, földön fölkapált 30—40 centiméter széles pásztákban vetett luczfenyőmagvat. A talaj sivár volt, helyenként köves, vastag moharéteggel takart, az altalaj

nyers palás. Miután kevés kilátás volt arra, hogy ezen talajon a magvetés sikerüljön, kísérletképen a pásztákat fölváltva műtrágyázta meg, azaz 4 sort trágyázatlanul hagyott, 4 sort pedig megműtrágyázott és így tovább. A műtrágyát ősszel elszóratta a fölkapált sávokban és begereblyéztette. „Ár“-onként (1 ár = 278 □-öl) 6 kg Thomas-lisztet és 4 kg kainitet alkalmazott.

Tavaszzal a trágyázatlan sávok magvetése rosszul kelt, a műtrágyásé jól. Nyáron át a különbség még élesebb lett. Ősszel a csemeték gyökérzete is nagy különbséget mutatott. A műtrágyás sávokban nőtt csemeték gyökérzete dús és erősen fejlett volt, még ott is, hol a nyers, kemény altalajba kellett nekik hatolniuk, míg a trágyázatlan sávok csemetéinek gyökérzete gyenge és erőtlenn volt, sőt több csemete gyökérzete a kemény altalajban erőtlennül elsatnyult, mint maga a csemete is gyenge maradt.

Egy belga szakíró már most még tovább megy és azon tételből kiindulva, hogy „minél táplálóbb a talaj, annál nagyobb a fatermelés is rajta”, az erdészeti talaj műtrágyázása által a fák gyorsabb és erőteljesebb növekedése által még a *szabad kulturában* és javasolja a műtrágyázást és azt jövedelmezőnek tartja. Egy német erdész pedig az *erdőfelújítást magvetéssel* ajánlja műtrágyázás kíséretében, a régi módu csemeteültetés helyett, mert szerinte a német munkáshiány és emberi munka drágasága miatt előbb-utóbb arra kell áttérni.

Enders eisenachi erdőigazgató a szabad kulturáknál is alkalmazta próbaképen a műtrágyázást (fiatal fák tövéhez 1 evőkanál Thomas-salakot, fél evőkanál kainitet és egy kávéskanál chilisalétromot adott) és a fa növekedésében a műtrágya és munka költségét megkerülve látta.

Dr. Giersberg tanár, ki ezen kérdéssel a német szakirodalomban foglalkozott, azon kérdést, hogy a csemetekertekben a műtrágya használata hasznos és okos dolog-e, a sok erdészeti szakember véleményéből eldöntöttnek tekinti. Szerinte tehát úgy áll a dolog, hogy azon vélemény, hogy a trágyázott földön nőtt facsemete el van kényeztetve és rosszabb talajra kerülve, nem fejlődik úgy, mint azon csemete, mely sovány földhöz van hozzászokva — elavult nézet. Szerinte ellenkezőleg áll a dolog. Az erősebb csemete lesz a rosszabb talajon is erősebb. Ellenben áll most is az, hogy

a csemete inkább a talaj fekvése iránt kényes. Meleg, enyhe fekvésű helyről hideg, zord fekvésű helyre ültetett csemete tönkre megy. Ennél a pontnál kell inkább vigyázni, ha azt akarjuk, hogy a csemete kiültetése jól sikerüljön. Azt hiszik azonban, hogy a műtrágyázott faiskolákból kikerülő erős gyökérzetű és jól fejlődött csemeték után még azon előny is lesz, hogy nem kell utánültetni, foltozni, tehát a műtrágya költsége a napszámber-megtakarításban is megtérül

Külső üzemben elért eredmények.

A külföldön nemcsak azon nagy előhaladás vitte reá az erdészeti szaktudomány művelőit a műtrágyák használatára, melyet a *mezőgazdaság elért* a kereskedelmi trágyák használatával, nemcsak a tudományos kísérleti állomásokon tenyészeményekben és kis parcellákon végrehajtott eredmények és csemetekertek kísérletei, hanem sok más egyéb ok is.

Igy pl. a fában igen szegény Schleswig-Holsteinban megdrágult a karácsonyfa a piacon és élelmes kereskedők olcsó földterületeket kerestek, hol ily fenyőcsemeték eladásra nevelhetnek. Schleswig-Holstein mocsaras pusztaságain, a „Heide“-ken ültettek be nagy területeket. A rossz földben azonban a fenyőfa lassan fejlődött és lombozata is gyér maradt. Ma *tehát a termelők mind műtrágyáznak* és a műtrágya segélyével gyorsabban, szebb fákat tudnak nevelni. Azon csemetetáblákat pedig, melyek levágásra kerülnek, a nyár elején nitrogén-műtrágyával (chili-salétrom) alaposan megtrágyázzák. Így a fenyőcsemeték túlevelei sötétzöldek lesznek, dúsabban nőnek, a fák tetszetősebbekké válnak, több pénzt kapnak a piacon érettük úgy, hogy a chilisalétrom ára nekik bőven megtérül.

De most már uradalmak, állami erdőbirtokok is megkezdik a külső erdők (fiatalosok) műtrágyával való

„*Egy jól sikerült ültetés* — mondja Kühnert — *az utódok takarékperselye*, mely még azáltal is jobb, mert kiadás nélkül értéke évről-évre emelkedik!

Okosabb is azon apa, ki családjának egy erdőparcellát hagy örökségben, mintha egy bizonytalan értékű városi bérházkaszárnját, vagy idegen államok hamis zálogleveleit hagyja vissza a vég-

rendeletében. De az anyagi oldaltól eltekintve — mondja Kühnert — az erdősítésnek még ethikai becse is van, sőt szociálpolitikai kihatása sem vitatható. Egy nemzet erdő nélkül olyan, mint — *tenger part nélkül!* Spanyolország nem azért lett nyomorúságos, mert elveszítette gyarmatainak nagy részét, hanem azért, mert már nincs erdeje!

A műtrágyával való erdősítés általánosabban való elterjedésének azonban utját állja még maguknál a németeknél is két dolog. Az egyik az, hogy mint ők maguk is beismerik, a külső üzemben nagyobb arányokban való műtrágyázás még nincs teljesen megvilágítva és még nincsenek ott, hogy ebben a kérdésben határozott nyomon tovább indulhassanak. A másik és *főbb dolog a jövedelmezőség kérdése.* Mert hiszen kisebb parcellákon lehet kísérletezni, de ha már üzemileg akarunk belemenni, akkor tudnia kell a birtokosnak, *hogy az ki is fizeti-e magát nagyban keresztülvive?*

Erre pedig még a külföldön sem tudnak határozott választ adni. Illetőleg választ adni tudnak, de felelősséget vállalni nem tudnak, mert ez az erdészeti üzemnél nehéz. A gazdaságnál könnyű, mert ott az eredmény *egy éven* belül mutatkozik és *mérés által meghatározható.*

Az erdőnél azonban ez nem megy. Itt a szemmérték általi *becslésre* van az ember utalva. Próbálták már többen, hogy a műtrágyázott parcellák fáit egyenként fölmérték, fölbecsülték, de a fa oly sajátos *individuálisan különféle a növényi energiájában,* hogy az átlag nehezen vonható a különféle parcellák fatömegei között.

Mindazonáltal már több helyen tul vannak a kísérleteken és a külső erdészeti üzemben is alkalmazzák a műtrágyát, sőt ugy is alkalmazzák, hogy megtalálják abban a számításukat. Ezek azonban leginkább a „Heidek“-ből mocsaras sivatagokból meghódított területek, tehát *kopárfásítások,* melyekről később lesz szó.

Jobb talajon, mely nem „Heide“ terület, folynak a nagyobb arányú kísérletezések Németországban, Belgiumban, Hollandiában is, privátbirtokon is, és állami és városiakon egyaránt. Ezekből érdemes megemlíteni *Kühnert* szakiskolai igazgatónak az északi és keleti tenger partvidékein homokos talajokon ültetett erdősítéseinek műtrágyázásait.

Az erdősítés különféle fanemekkel történt (fenyő, tölgy, bükk, éger). A táblák 5-féle műtrágyázásban részesültek és a kísérleti tér 1—1 ár (egy ár = 27·8 □-öl) nagyságu volt és 5 részre volt bosztva.

Az I. ár trágyázatlan maradt.

A II. ár kapott 6 kg Thomas-lisztet.

A III. " " 2 " 40⁰/₀-os kálisót.

A IV. " " 6 " Thomas-lisztet és 2 kg 40⁰/₀-os kálisót.

Az V. " " 6 " " " 2 " " "

és 2 kg chilisalétromot.

Ezen kísérlet pl. a *tölgyerdősítésnél* így történt:

A tölgymakk tavaszszal elvetetett, a második év őszén lett a Thomas-liszt és kálisó ráhintve, a harmadik év tavaszán a chilisalétrom, a negyedik évben ismét 1 kg chilisalétrom. A harmadik évig kevés volt a különbség, csak a negyedik évtől fogva lett a trágyázott és trágyázatlan parcellák között a különbség folyton nagyobb, úgy hogy 7 év múlva a műtrágyázott parcellák fanövése teljesen elütött a többtől, üde zöld, dús növése, dús lombozata miatt messziről kiválik és évek múlva ezen parcella oly sűrűn nőtt be, hogy áthatolhatlan sűrűségű, míg a műtrágyázatlan parcella ritka és most sem zárt. (L. a 9. és 10. ábrát.)

Ilyen műtrágyás erdősítéseket létesített továbbá a híres német észak-tengeri fürdőhelyen — az általam és ottlétemkor megcsodált — homoksvatagokon az ottani lápművelő egyesület (Heide Kulturverein). Talán olvasóink közül is látták már néhányan.

Még igen tanulságosak a belgiumi műtrágyás erdősítések.

A többek között gróf Mérode westerlovi uradalmaiban, hol dr. Naets erdészeti intéző — az első szaktekintély ezen a téren — végzi azokat már huzamosabb idő óta.

Az első erdő, melynél műtrágyát használt, most 20 éves és sokkal szebb, mint egy mellette levő műtrágyázatlan 30 éves.

Ezek közül az itt közölt 11. számú kép mellett csak röviden említem meg a következőket:

A talaj homok, humusz nélkül és igen szegény tápanyagokban. A 32 éves erdő talaja annak idején 1 méter mélyre meg lett forgatva, de trágyázatlan maradt. A rajta levő 32 éves fák átlagos magassága 7 méter és törzskerületük átlagban 26 centiméter.

A 12 éves erdő annak idején (tehát az ültetéskor) meg lett trágyázva hektáronként 10 *q* Thomas-salakkal és 2 évig csillagfürt lett benne termelve. A rajta élő fák átlagos magassága 12 éves korban 5–6 méter törzskerületük átlaga 15–16 *cm*.



a)

b)

11. kép. Gróf Mérode westerlovi birtokán (Belgium) műtrágyázott erdő. a) trágyázatlan 32 éves faállomány. b) 12 éves faállomány a műtrágyázott részen.

A műtrágyák szerepe a kopárjásításnál és lápművelésnél.

Kühnert írja egy szakkönyvében a következőket: „Az tagadhatatlan, hogy a mezőgazdaság a különféle műtrágyák használata által óriási előrehaladást tett az utóbbi időben, főleg itt Schleswig-Holsteinben, hol még egy évtized előtt mérföldekre csak lápos sivatagok és mocsárok terpeszkedtek, hol csak a haszontalan avarfű nőtt és itt-ott egy-egy nyomorék facsoport tengedte az életét, — most üde vetéseket, zöld réteket, legelőket és friss erdősitéseket lát az ember. Uj telepek keletkeztek itt, és az azelőtt

szegény falvakban ma az állatállomány megduplázódott, és a paraszt kibővítette az istállóját, és a pajták és csürök is telve vannak szénával, de a falu végén is ott állanak a szénaboglyák, mert nem férnek a csürökbe.“

A kopárterület Németországban*) sincs pontosan kimutatva, de a legtöbb van belőle Poroszországban és Oldenburgban. Az előbbiben van 3,200.000 hektár, tehát az összes földterület 8·5⁰/₀-a, Oldenburgban 200.000 hektár, tehát az összterület 30⁰/₀-a. Ma már a porosz királyi erdőhivatalok is, de privat egyének és társulatok is évről-évre nagyobb földterületeket hódítanak meg ezen — azelőtt teljesen értéktelen — területekből az erdészeti és gazdasági kulturának.

Erre a példát Angliából adta a *sutherlandi herczeg*, ki Skóciában járt elől jó példával, utána *Quaet-Faslem* és *Emeis* állami erdőtanácsosok, majd Dániában *Dalgas* kapitány Aarhusban, a dán lápművelő egyesület elnöke.

Érdekes, hogy *Missler*, a híres brémai kivándorlási iroda tulajdonosa is 1000 hektár földterület kultura alá vonásával szerzett magának érdemeket e téren, és *Töpffer*, a Fowler-gőzekegyár képviselője, ki 60 centiméter mélységű gőzekezántással ment neki a kiszáritott mocsarak vad földének — és csodákat művelt.

Jellemző, hogy Töpffert az Ödlandban pár év mulva szorgalmas munkával odatelepített gyönyörű uri birtokán megtisztelte látogatásával a porosz földművelési miniszter is (1900-ban) és akinek tiszteletére adott estélyen a házigazda felköszöntőjében a többek között a következő tanulságos szavakat mondta: „Midőn én itt birtokomat megalapítottam, vettem a föld morgenjét**) 35 márkáért.

Három év mulva már a szomszédoktól ugyanoly földet 40 márkáért kellett vennem, most pedig már 100 márkáért adják az Ödland morgenjét. Így néhány év alatt az ily haszontalan föld ára 65 márkával emelkedett. Ez egy millió hektárnál, azaz négy millió morgennál 260 millió márka értéknövekedés rövid pár év alatt“.

*) Itt mindig inkább *parlagterületek* értendők. Kopár oly értelemben amint azt hazánkban ismerjük, csak igen kevés van a német birodalomban. *Szerk.*

**) Egy porosz morgen = 2550 □-méter = 743 □-öl = 1/4 hektár, tehát körülbelül fél kat. hold.

Ezen hatalmas dolog a műtrágyás földkulturának köszönhető. Az ismertetés már hosszúra nyult és így ezen érdekes és tanulságos ügyet bővebben nem ismertethetem. Így csak néhány példával igyekezem megvilágítani a dolgot.

Belgiumban a terméketlen kopárok befásításánál általában a műtrágyát használják.

A többféle eljárás között a legáltalánosabb ez:

Az avariűbokokkal (*Calluna vulgaris*) benőtt kopárterüle-



12. kép. Műtrágyával létesített kopárfásítás Luxenburgban. (A kép hátsó részén a kopár résztől jobbra, a hegy aljáig.)

ten 30 centiméter mélységre 1 méter széles sávokat húznak egymástól 1 méter távolságra és a fellazított (szántott, kapált) földből a gyombokrokat, tövet, gázt a szomszédos megműveletlen sávra hánnyák. Az így megtisztított és telkesített sávokba azután hektáronként 500 kg Thomas-salakot kevernek és beültetik egyéves fenyőcsemetékkel.

Ahol a talaj igen rossz, ott először 10 g Thomas-salak adagolása után csillagfürttel zöldtrágyázást eszközölnek, azután bevetik az így megjavított földet rozsossal vagy zabbal, utána ismét zöld-



13. kép. Halleux belga kir. főerdész Breé melletti kísérlete. A műtrágyázott részlet fanövekedése.



14. kép. Halleux belga kir. főerdész műtrágyázási kísérletei Breé mellett. A trágyázatlan parcella fanövekedése.

trágyázás jön, utána ismét rozs vagy zabvetés és úgy ültetik csak be a földet fenyőcsemetékkel. A munka és *műtrágya költségeit a gabonatermés többnyire fődözi.*

Ezen eljárással Luxemburgben kopár hegyoldalokon is jó eredményt értek el, mint 12. képünk mutatja.

Belgiumban Halleux belga királyi főerdész végzett nagyobb arányú műtrágyázási és kopárfásítási kísérleteket, silány, sárga és szürke homokos talajon. A talaj teljesen tápanyagnélküli volt és így a különféle parcellákon a következő eredményeket érte el.



15. kép. Dubois főerdész műtrágyás kopárfásítása Zoldevben. Jobbról műtrágya nélküli kopár, balról műtrágyás talajon nőtt fenyőültetvény.

Az ültetés előtt ősszel adott műtrágyák (hektáronként):

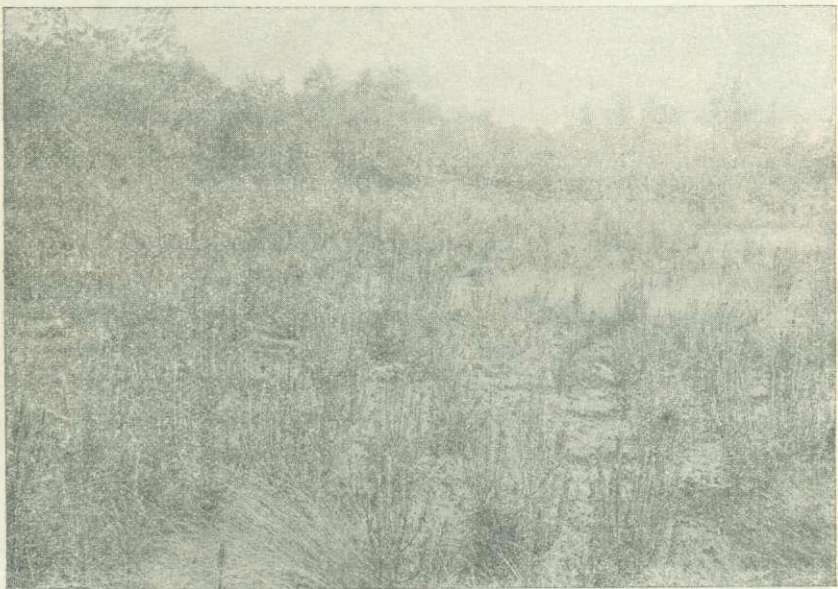
1. sz. parcellára	2000 kg	Thomas-salakot és	200 kg	kainitot
2. " "	1200 "	" "	" 400 "	" "
3. " "	400 "	" "	" 600 "	" "
4. " "	400 "	" "	" — "	" "
5. " "	trágyázatlan maradt.			

Kilencz év múlva a fenyőfacsemeték pontos mérési eredménye volt:

1. sz. részleten	az átlagos	famagasság	volt	2'70 m
2. " "	" "	" "	" "	2'35 "
3. " "	" "	" "	" "	1'95 "
4. " "	" "	" "	" "	1'70 "
5. " "	(a trágyázatlan)	" "	" "	1'30 "



16. kép. Landsberg gróf veleni birtokán Schröder főerdész kísérletei Németországban. Négyéves fenyőültetvény műtrágya nélkül, kopár földön.



17. kép. Landsberg gróf veleni birtokán Schröder főerdész kísérletei. Négyéves fenyőültetvény műtrágyázott kopár földön.

de ezenkívül az 5. sz. parcellán több fa megbetegedett, gyenge maradt, rozsdás lett és a kipusztulás elé néz az egész ültetés. Ezenkívül ritka és levélzete gyengén fejlődött.

Másik érdekes eredménye Dubois belga főerdésznek volt, hol 6 év mulva a következő eredmények konstatáltak:

	Műtrágyával	Műtrágya nélkül
Az ültetvény legmagasabb csemetéje volt	2·50 m	1·60 m
" " legkisebb " "	0·90 "	0·60 "
" " átlagos " "	1·50 "	0·90 "
Az utolsó évi hajtások átlagos hossza	0·65 "	0·20 "
" " " " tüleveleinek " "	0·06 "	0·04 "

Németországban a többek között *Schröder* főerdész ért el jó eredményeket Landsberg gróf veleni és gemeni birtokain. A parcellák közül:

az 1. számú megmunkálatlanul és műtrágya nélkül maradt,
a 2. számú 40 cm mélyen meg lett munkálva, de műtrágya nélkül maradt,

a 3. számú 40 cm mélyen meg lett munkálva és 600 kg Thomas-salakot és 1000 kg kainitet kapott hektáronként,

a 4. számú meg lett munkálva, ugyanannyi műtrágyát kapott, de ezenkívül még csillagfürttel lett zöldtrágyázva.

Az összes részletek fenyővel lettek beültetve.

Hét év mulva a következő eredmények voltak megállapíthatók:

Az 1. sz. részleten az átlagos csemetehosszuság volt	1·47 m,	kivételesen	2·40 m
a 2. " " " " " "	"	"	2·40 "
a 3. " " " " " "	"	"	3·25 "
a 4. " " " " " "	"	"	3·55 "

Most, hogy a műtrágyázási költségek megtérüljenek, *Schröder* főerdész gabonával (rozs) veti be a földet és a termés eladásával a meliorációs költségek meg is térülnek.

Az erdészeti műtrágyázási kísérleteket tudományos alapon dr. *Schwappach*, az eberswaldi erdészeti akadémia tanára végezte Németországban először, mely kísérleti területek egyikét 18. képünk mutatja be.

Ezen a képen világosan kitűnik a műtrágyázatlan és műtrágyázott ültetvények közötti különbség. A fehér lapok előtt látható csenevész kis fenyőfácskák műtrágya nélkül tengődnek, míg a hektáronként 1000 kg Thomas-salakkal, 1000 kg kainittel és 200 kg chilisalétrommal megtrágyázott csemeték hatalmasan megnöve-



18. kép. Dr. Schwappach, az eberswaldei erdészeti akadémia tanárának műtrágyázási kísérletei.



19. kép. Tölgyсарhajtások a nem műtrágyázott részleten Niederzeuzheimben.



20. kép. Tölgysajtjajtások a teljes műtrágyával (foszfor, káli és nitrogén) megtrágyázott parcellán ugyanott.

kedtek a többihez arányítva, sőt míg ezek a nagyon silány talajon betegesek és sok közülök tönkrement, addig a műtrágyás csemeték vigan fejlődnek tovább.

Érdemes még megemlíteni azon *véletlenül eszközölt kísérletet* is, melyet Niederzeuzheimben tapasztalt az ottani erdészeti hivatal. 1899-ben kivágás alá került egy idős tölgyfaerdő, silány, homokos agyagtalajon. A tarvágás helyére 1900-ban fenyőfát ültettek, melynek megvédésére jónak találták a bennhagyott tölgyfatöveket.

Az erdőtiszt műtrágyával kísérletezett, a fenyőültetvényekre való hatást akarván tanulmányozni és különféle részleteket hasított ki.

Az egyik parcellán — a többek között — hektáronként adott: 1000 kg kaintot, 1000 kg Thomas-salakra és 200 kg chilisalétromot és azt a földbe bekapáltatta.

A műtrágya hatása még alig mutatkozott az első évben a fiatal fenyőcsemetéken, midőn a vén tölgyfatövek szokatlanul erősen kezdtek hajtani.

Igy a tölgyfasarjak már az első év őszen 2 méter magasra is felnőttek (mint a képen látható) és egy-egy töről 30 hajtás is volt helyenként, míg a nem műtrágyázott parcellákon levő öreg tövek kevés és alacsony sarjakat növesztettek.

Igy most új kísérleteket indítanak meg, hogy a műtrágyázás által a tarvágás utáni sarjhajtásokkal nem lehetne-e megkísérelni öreg faállományok fölújítását?

*

A műtrágyázás által a mai szaktudomány elérte azt, hogy a *legsoványabb, tápanyagokban legszegényebb földterületeket, melyek eddig kopáran, hasznavethetetlenül álltak: produktív területekké tudja átváltoztatni*, amennyiben a rája telepített növénynek fejlődéséhez szükséges tápanyagokat mesterségesen pótolva, a földön növényi élet, sőt hasznohozó termelés folyhatik.*)

Az erdészeti szaktudomány fejlődésével a műtrágyák helyes fölhasználása föltétlenül jó eredménnyel fog járni a gyakorlati erdészet mezején a mi magyar földünkön is.

*) Ezen kis tanulmányom végére érve nem akarom elmulasztani, hogy a „Verein der Thomasfosfat-fabriken“ (Berlin), a „Kalisyndikát“ (Leopoldshall Stassfurt) és a „Delegation der vereinigten Salpeter Producenten“ (Berlin) vezetőségeinek, a tanulságos és szakszerű képfölvételek első fölkérésemre előzőkeny rendelkezésemre bocsájtásáért köszönetemet ki ne fejezzem.

Szerző.