

Már 20 esztendeje hiába hangoztattuk, hogy ezekkel a kérdésekkel a kísérleti állomásnak foglalkoznia kell.

Mert a kérdések még nincsennek tisztázva és csak hazai kísérletekkel tisztázhatók.

Válasz a Krónikára

Írta: Vuk Gyula

Az Erdészeti Lapok legutóbbi számának „Krónikája” az Alföld és egyéb kopár területek fásításához szükséges költségek előteremtése céljából műfavámok életbeléptetését javasolja a magas kormánynak.

Legyen szabad itt rámutatnom arra, hogy szerény véleményem és alábbiak szerint műfavámok életbeléptetése ezidő-szerint még egyrészt időelőtti volna, másrészt olyan akadályokba ütköznék, amelyek belátható időn belül el nem háríthatók, mert:

minden behozatali vám *védvám* jellegével bír, vagyis arra szolgál, hogy a külföldi árukra kivetendő behozatali vámokkal védjük azon termékeinket, amelyek fölött a belföldön is rendelkezünk. Azonban a reánk erőszakolt gyászos trianoni békeszerződés következtében műfaanyagok termelésére alkalmas erdőségek fölött, sajnos, annyira nem rendelkezünk, hogy megmaradt erdőségeinkből túlelű faanyagszükségletünknek alig 2 százalékat tudjuk belföldi termelésből fedezni és megmaradt lombfaerdőállományunk sem képes a belföldi fogyasztás által támasztott igényeket (kivéve a MÁV szükségletét) kielégíteni.

Ezen sajnálatos tényeknek tudható be, miszerint a Krónika illusztris szerzője is kénytelen volt legutóbbi fejtegetéseiben megállapítani azt, hogy „erre a behozatalra egyelőre feltétlenül rá vagyunk utalva”, amiből logikusan következik, hogy a tervezett műfavámokkal olyasvalamit akarunk már most védeni, ami még nincs!

Elháríthatatlan akadályai pedig ezidőszertint még műfavámok statuálásának: a Lengyelországgal létesített kereskedelmi

szerződésünk, a Romániával szemben fennálló előzetes megállapodásunk, valamint egyéb magasabb kereskedelmpolitikai szempontok.

A fent előadottak után magától vetődik fel a kérdés: miért keressük, miért választjuk ezt a göröngyös, járhatatlan utat? és miért nem térünk arra az előttünk nyitva álló, egyenes rövid útra, amely a fásításokhoz szükséges pénzforráshoz vezet?

Itt is az útmutató. Tüzifabehozatalunk az utolsó 5 esztendőben így alakult:

1926. évben	167.000	vagon
1927. „	152.000	„
1928. „	180.000	„
1929. „	180.000	„
1930. „	121.000	„

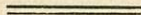
Az utolsó öt év alatt összesen 800.000 vagon, vagyis évenként átlag 160.000 vagon tűzifát importáltunk.

Ha óvatosan, a belföldi termelés fokozásával, a legközelebbi években csak évi 100.000 vagon tűzifabehozatallal számolunk, akkor vagononként 58 pengő vámot számítva, a tűzifabehozatból évenként 5,800.000 pengő vámbevétel származik, amely bevétel busásan fedezné azt a kiadást, amely az Alföld fásításához szükséges, abban az esetben is, ha szomszédainkkal folytatandó vámtarifatárgyalások során az 58 pengős vagononkénti vámot némileg csökkenteni kellene.

Folyó év januárjában 3178 vagon tűzifát importáltunk (az enyhe időjárás következtében). Vagonját 58 pengővel számítva, ez is 184.000 pengő bevételt jelent, ami készpénzben már be is folyt.

Ezekhez a pénzforrásokhoz igyekezzünk gyorsan eljutni! A tűzifaimportból befolyt összegeket erdeink kultúrájára *kell* fordítani. De siessünk, hogy meg ne előzzön a forrásnál másvalaki, aki megint más kultúrcélokra fogja elkaparintani előlünk azt, ami most az egyszer nekünk dukál!

Elképzelhető, hogy a műfavámbevételekből fogunk mi valamit látni, ha a tűzifavámokból sem jut semmi az erdőgazdaságnak?



Az Alföldfásítás gyakorlati kérdéséhez

Írta: Kiss Ferenc ny. miniszteri tanácsos

A Duna—Tisza-közi homokterületek fásítása sokkal fiatalabb eredetű, minthogy az itt már elért eredményekből teljesen helytálló, kiforrott alapelvek nemcsak a laikus, de a szakemberek tudatába is átmentek volna.

Nem akarok ezen cikk keretében az előbb említett területeknek a történelmi idők előtti erdőtlenségével foglalkozni, bár igen sok adat hozható fel amellett, hogy Kecskemét határának alsó részétől lefelé Baja város határáig nagyobb erdőállományok nem voltak, ezek létezését okmányok alapján sehol sem tudjuk kimutatni. Szeged sz. kir. város 142.000 kat. hold területéből mintegy 110.000 kat. holdat kitevő homokon az 1776. évről származó Balla-féle térképen nagyobb erdő sehol sincs jelezve, csak egy három kat. hold körüli csoport van feltüntetve a jelenlegi Kissornak nevezett földeken, a régebben Nagysornak nevezett terület határvonalához közel. Ez az állapot állott fenn Szabadka szab. kir. város hasonlómínőségű homokterületein, azzal a különbséggel, hogy a Körös-ér mellett lévő Jaszenovác és Csiszár elnevezés alatt ismeretes vízenyős területen a XVIII. századból származó okmányok szerint tölgyerdő állott. A jaszenováci erdő szomszédságában lévő legelőn még a jelen időben is fennáll öt csoport molyhos tölgy (*Quercus lanuginosa*), melyek a nép száján még mai napig is „Török” fák név alatt ismeretesek, nemkülönben a szegedi tölgycsoport is, amely véglegesen 1882—1885. évben irtatott ki teljesen. A szájhagyomány szerint a török dúlások alatt ezen helyeken táborozó török lovaskatonák abrakjából elhullott tölgymakkból keletkeztek ezek az erdők. Aminek hitelét igazolja a molyhos tölgynek itten ritkaságszámba menő fellépte, másrészt a tölgymakknak azon tulajdonsága, hogy édesebb, mint a többi. Így igen hihető, hogy a déli részeken, Bezdán és Baranyában nagyobb mennyiségben előforduló molyhos tölgyek makkját innen szállították kocsikon abrakolás céljaira.

A szabadkai tölgycsoportok helyén élő szájhagyomány szerint tényleg lovas török tábor volt; de erre vall a szegedi tölgycsoport helye és fekvése is, mert mindkét helyen — a mai viszo-

nyok között is megállapítható — természetes vízellátás mellett, igen jóminőségű, elég bőséges legelők állottak rendelkezésre; másrészt a szegedi táborhely a Szabadkát és Szegedet természetesen összekötő útiránynak majdnem a közepén van. Az akkor teljesen lakatlan területen nagy szükség volt egy állandó pihenőhelyre, mert már ebben az időben is nevezetes és nagyobb hadászati szempontból fontos város között, megbízható összeköttetés elsőrendű érdek volt.

Bár a szegedi tölgyesről nem állapítható meg, hogy azok molyhosak voltak, mert 1886. évben, midőn idekerültem, már nem állt egy sem belőlük; de ezt a véleményemet alátámasztja a település története s azon tény, hogy jelenleg még élő öreg emberek előttem azt állították, hogy gyermekkorukban a fáról lehulló makkot jőszág őrzése közben, édessége miatt ősszel, árva trágya (összeszedett száraz marhaürülék) parázsában megsütve élvezték gesztenye helyett.

Ezek az erdőkön kívül eme két hatalmas homokterületen csak egyes fáknak vagy csoportoknak nevei vannak az előbb említett térképen megjelölve, ahol jelenleg is kimutatható a szürke nyárfának természetes települése.

Szeged és Szabadka határában napjainkban meglevő mintegy 18.000 kat. hold erdő az 1805. évben megindult és 1840-es évek elejéig tartó 1868—1872. években és az 1863. évi rettenetes Lucaszél által képezett sovány homokokon végzett mesterséges ültetéseknek köszönheti létét. Utóbbi ültetéseknél azonban, mint uralkodó fanem, a csomoros, kanadai nyár és jegenyenyár hibrid, tölgy mellett az akác lépett fel nagyobb mértékben. A szegedi erdők helyét a régi térképen Rívó sivány, Emgi sivány, Csorvai sivány stb. jelzi. Innen terjedt a mesterséges ültetés a Szabadka, Kiskunhalas, Kiskunfélegyháza és Kecskemét határaitban lévő sivány homokon. Az ültetésre szükséges csomoros nyárdugványokat Szegedről szállították.¹

Ezen időszak uralkodó faneme a csomoros (fekete) nyár és fehér fűz volt, természetes úton a beültetett területen magától lépett fel a szürke nyár.

¹ *Vedres István: A siványhomokság használhatósága. 1825. év.*

Azonban mindkét uralkodó fanem, abban az időben bármily nagy szolgálatot tett — az akác még akkor igen ritka volt —, igen rövidéletű volt, mert természetes úton felújulni nem tudott. Az alsóásotthalmi erdőben természetes emléeknek meghagyott 29.1 kat. hold területen, mely 1807—1810. években telepítettett 80% csomoros nyár és 20% fehér fűzdugványról, már 1917. évben csak 46 drb csúcs-száraz csomoros nyárfát találtam, 773 drb szürke nyárfával szemben, fűzet pedig egyet sem; a fűz a második 30 éves vágásforgóban eltűnt, a csomoros nyár pedig alig élte túl a 110 évet; ellenben a természetes úton megtelepült szürke nyár hatalmas arányokban tört előre a talajnak legeltetés ellen való védelme alatt; az előbb említett 773 drb törzsről. Az először telepített fanemek napjainkig teljesen kipusztultak, kivéve pár kocsányos tölgyet és egy vadkörte, Szeged csengelei erdejében még fennáll az 1805. évben elültetett fákból 9 drb kocsányos tölgy és egy vadkörte, így hosszabb időre visszamenő fatenyészeti megfigyelések nem állanak rendelkezésünkre.

A tudományos, szakszerű megfigyelések még fél évszázadra sem igen terjednek, pedig egyes fanemeknél ezen idő alatt elért fejlődésből, talajjavítás szempontjából alig lehet biztos alapelveket a jövőre vonatkozólag megállapítani.

A Duna—Tisza közötti homokterületek beerdősítésének fontosságáról, szükségességéről és sürgős foganatosításáról már annyit írtak, tárgyaltak szak- és napilapokban, hogy az a köztudatban él már. Nagyon fontos azonban a siker biztosítása és sok pénz, munka, fáradság és idő elkerülése céljából az adott viszonyok megismeréséből tudományos és gyakorlati megfigyelések alapján leszűrődött alapelveket megállapítani, elméleti és gyakorlati szakemberek hozzászólása után zsinórmértékül az érdekelt erdőbirtokosok és az erdősítést foganatosító szakemberek figyelmébe ajánlani.

A homoktalajokra meg kell állapítanom, hogy vidékenként közelszem egyformák, azok tulajdonsága függ azon hegyek, területek, talaj minőségétől, amelyekből képződtek s másrészt az illető vidék klimatikus viszonyaitól, a *talajvíz magasságától és ennek kilengéseitől*. Ezen tények figyelembevételével megállapíthatjuk, hogy a legjobb minőségű homokok a nyírségiek, kevésbé

jók a deliblátiaiak s legrosszabbak a Duna—Tisza-közi buckás homokterületek. De ezen utóbbi területek is osztályozhatók, mert a Kecskemét felső határától Nagykőrös, Cegléd felé haladó homokterületek jobbak, mint az alattuk elterülő. Sőt Kecskemét Bajáig terjedő homokterület is olyan természeti jelenségeket tár elénk, amelyek az illető talajra jellegzetesek; bár okát alig lehet megmagyarázni. Ugyanis a pusztá vagy Szabadszállás, Fülöpszállás, Izsák, Orgovány, Kiskunhalas határában elterülő buckás homokokon olyan őscserjék élnek, melyek az ezen területeken alul lévő homokokon hiányoznak. Ilyenek a közönséges boróka, vesszősfagyal, borbolya, galagonya (*Crataegus Monagina*) és Kőkény. Hogy ezen cserjék megtelepülése miért volt lehetséges egyik helyen és miért maradt el a másíkról, csak tengerszínfeletti magasságban eltérő, de egyébként hasonlóminőségű homokon, eddig teljesen elfogadhatólag nincs kiderítve.

Csak példaképen felemlítem, hogy Szeged város tulajdonát képező 7200 kat. hold erdőben három természetes úton települt közönséges borókáról van tudomásom, s egy igen koros közönséges galagonyáról, borbolyasóskát és fagyalt is csak a legutóbbi időben találtam az erdőben, melyek 1883. évben alapított királyhalmi erdőőri szakiskolában mesterségesen telepített borbolya- és fagyalbokroknak a hurósrigók által elhurcolt magjából nőttek.

Régebben az a tévhit volt elterjedve nemcsak a laikusok, hanem a tudományos körökben is, hogy a Nagy-Alföld tárgyalás alatti része fásításra alkalmatlan. Újabb megfigyelések alapján ez oda módosult, hogy csak természetes úton való megtelepülésre nem alkalmas. Ezen tévhit onnan nyert tápot, hogy a kérdéses terület a fának természetes úton való megtelepülésére tényleg igen kevésbé alkalmas. Nincs is természetes úton települt ősfája a szürke nyárfának és cserjéje a serevény fűzön kívül.

A természetes megtelepülés terjedésének leghatalmasabb eszköze a folyóvíz, szél, állatok, főleg a madarak. Az Alföld homokja teljesen nélkülözi az erdőkkel koszorúzott folyóvizeket, a szél csak a legkisebb súlyú és szállításra alkalmas eszközökkel aránylag igen kiválóan felruházott magokat szállíthatja

el nagyobb távolságokra, mint a nyár- és fűzfajokét. De a magnak az ültetőhelyre való szállítása mellett még szükséges, hogy a természetes felújuláshoz szükséges létfeltételek meglegyenek, mint a talajnak kellő termékenysége, a mag kikeléséhez, a csemete megerősödéséhez szükséges talajnedvesség, valamint a levegőnek elég bő páratartalma. A gyakori erős szárító szelek igen hátráltatják a felújulást.

A madarak — melyek zuzájukban nélkülözik a zúzó és őrlő szilárd kvarc vagy hasonló kemény tárgyakat (kavics, szabálytalan kődarabocskák, nagyobb homokszemek) — főleg a gyomrukban szállítják el a magot nagyobb távolságra, melyek kivétel nélkül húsosmagvúak, mint az először említett 5 darab cserje magja, nagyobb magvakat csak a szájukban szállítják a madarak, mint a varjak a diót, szajkók a tölgyemakkot. Erdőt képező fáink magja nem alkalmas arra, hogy a madarak messzebbre szállítsák.

Hogy a homokterületek fásításánál milyen hatalmas szerep jut azon madaraknak, melyek nem őrlik meg zuzájukban a magvakat, fényes tanubizonyságai a temesi homokpuszták (Deliblát), Duna—Tisza közötti és nyírségi homokok. Az ezen területeken természetes úton megtelepült cserjék száma 41, 35, illetve 31 darab, melyek közül 75.6, 63%, illetve 64.5% madárélelmet képező húsosmagvú.

Csak egy személyesen tapasztalt példával óhajtom alátámasztani a madaraknak a cserjék terjesztésénél végzett munkáját. Szeged város felsőásotthalmi erdejében ezelőtt 5 évvel 2 darab Mahónia aquifolium-csemetét találtam olyan elrejtett helyen, ahol ember csak igen ritkán fordul meg. Nézetem szerint ezek csakis a húros vagy feketerigók gyomrából kerültek oda. A legközelebbi mesterségesen telepített Mahónia Szegeden és Szabadkán van, egyik a település helyétől 27, a másik 30 km-re. Szél által természetes úton települt erdei fenyőt legnagyobb távolságban az öttömösi erdőben találtam az anyafáktól 1500 m távolságban.

A sarjadzás útján természetes úton való terjeszkedésre általam megfigyelt, megbízható adatokat érdemesnek tartom a következőkben közölni.

Cytisus Biflorus L. a nyírségi homokon közönséges, elég nagyszámban található, azonban a Duna—Tisza-közi homokterületeken ritkán fordul elő. Mint itteni ritkaságról kívánok megemlékezni róla. Még az 1900-as évek elején találtam egy kis bokrot Szeged város határában az öttömösi erdőben, ezenkívül a 21.000 kat. holdat kitevő szegedi állami erdőhivatalhoz tartozó homoki erdőkben sehol sem találtam. Tanulmányi célból, részben hivatalosan többször megfordultam Kecskemét, Pusztavacs, Izsák, Fülöpszállás, Szabadszállás, Kiskunhalas határában, azonban itt sem ötlött szemembe egyetlen egy példány sem. Fenti adatok méltán ejtenek gondolkozóba, hogy a természetnek micsoda titkos erői vagy játéka működött közre, hogy ezen kis cserje a forgalomtól teljesen távoli helyen, a pusztában megtelepülhessen.

Mintegy 38 év óta kísérem figyelemmel ezen cserjét s mint ritkaságot védelmembe vettem, a legeltetés ellen rőzsével bekerítetttem. Ezen védelem mellett mintegy 185 cm átmérőnek megfelelő körkerületet foglal el egy idős csomoros nyárfa délnyugati oldalán. A bokor a vesszők gyökérképzése útján terjedt el a szélén lévő vesszőkről. A bokor közepe idővel kiritkult, a széleken azonban elég sűrűn állottak a fiatal hajtások.

Később, midőn nyugdíjba vonultam, a cserje gondozásáról megfélekedtek s így a cserjéből manapság már csak roncsokat, 60—130 cm távolságban egymástól egy és három vesszőből álló, gyengenyövésű csoportot találtam. A legidősebb, már elszáradt gyökértőn 17 évgyűrűt olvastam, egy elszáradt ágon 16-ot. Megállapítható, hogy a kérdéses cserjécske 38 év alatt magról egyáltalában nem szaporodott, ellenben gyökérindáról, illetve talajgyökerekkel 38 évig fenntartotta magát s eredeti megtelepülési helyétől 6 méter távolságban van egy életképes és továbbfejlődésre és tenyésztésre alkalmas sarjból eredő bokrocška.

Még 1888. évben találtam a csorvai erdőben egy kisebb kőénybokrot. Valószínűleg mesterségesen került oda, mert közel volt az erdőőri lakáshoz. Ezen bokrot, szintén ritkaságánál fogva, védelmembe vettem. Egyszerű korláttal bekerítetttem a lerágás ellen. Ezen bokor gyökérsarjakról 42 év alatt 224 négyszögöl területet foglalt el.

Nem kevésbé érdekes adat a természetes térfoglalásra nézve egy vesszős fagyal terjeszkedése, mely a bilisichi erdőben ezelőtt 30 évvel települt meg, valószínűleg madárürülékkel oda-került magról. A kis cserje manapság 103.5 négyszögméter területet foglal el. A terjeszkedés gyökérsarjakról történt, még pedig olyanformán, hogy a gyökerek mindig a szabad tér felé igyekeznek, itt bizonyos hosszúságot és vastagságot elérve, gyökérsarjakat hoznak; 30 év alatt egyik oldalon 4.5, másik oldalon 5.75 métert haladt, vagyis évenként egyik oldalon 15, másikon 19.1 cm-re jutott.

A tárgyalt homokterületek beerdősítésénél a legfontosabb alapvető munka az illető talajon sikerrel tenyészthető uralkodó fajok és az ültetés sűrűségének az adott viszonyoknak legjobban megfelelő megállapítása.

Azt az általános felfogást, hitet, hogy az akác mindenütt tenyészik, s hogy a homoknak majdnem egyedüli fája, a gyakorlat már rég megdöntötte, magam is elismerem a fehér akácnak igen kitűnő tulajdonságait, de majd félszázados gyakorlati s tudományos megfigyeléseim arról győztek meg, hogy a Duna—Tisza közötti homok jelenleg erdővel borított részei, a jövő feladatát képező kevésbé erőteljes homokterületeknek csak mintegy 60%-a alkalmas akácnak sikeres megtelepítésére, 5%-on pedig kényesebb lomblevelűek, tölgy, szil, kanadai, jegenye és szürkenyár, utóbbi mint a homokterületek ősfája, természetes úton is igen könnyen újul magról és sarjakról. — 35% pedig fekete- és erdeifenyő ültetésével javítandó meg.

Megjegyzem, hogy az erőteljes zsengés talajon, amelyből az erdőnek szánt homokon igen kevés van, bármely igényes lomblevelű fa jól tenyészik. A Szeged határában lévő felsőásott-halmi erdőben búzát termő talajon 25 m magas, 40 éves, gyertyához hasonló növésszerű amerikai diók és boglárók vannak, kocsányos tölgy, akác és szillel elegyesen. Csak az a baj, hogy a 7200 kat. hold területen még ehhez hasonló minőségű talajt alig lehetne 5—6 kat. holdat összeszedni.

Legnehezebb feladat elé állítja az erdőtelepítőt a 35% fekete- és erdeifenyőnek való talaj. A szakemberek céltudatos és fáradságos munkájával ez a probléma nagyjából megoldatott,

hogyan lehet akácot és hol kell és lehet fekete- és erdeifenyőt sikeresen tenyészteni. Erre nézve elég biztos útmutatással szolgálnak a beerdősítendő talajon előforduló ősnövények, vagy az esetleg ottlévő fák növekedése.¹ Ezen tanulmányok már 30 év-nél hosszabb gyakorlati eredményekkel támaszthatók alá. Ott, ahol a növénytársulás a következő tagokból áll: *Helianthemum fumána*, hangalevelű naprózsa (*Crépis rhocadifolia* M. B.), pipacslevelű rezgőfű (*Festuca raginata* Wet. K.), Magyar csenkesz (*Silene otites* L.), fodrosszirmú habszekfű, akác sikerrel egyáltalában nem tenyészthető.² Ezen megállapításomat Fehér és v. Bokor tudományos vizsgálatai alátámasztják. Ugyanis ezen talajokban a baktériumok száma olyan csekély, hogy a talajt csak külterjesen kihasználni tudó akác a tenyésztéhez szükséges feltételeket nem találja meg. A megfogamzás és párévig való fejlődés lehetséges, ha a talajt kapálással vagy szántással kellőleg szellőztetjük, de amint a talaj magára hagyatik, a fejlődés megszűnik, lassanként elpusztul az akác. Fenti növények előfordulnak magasabb és alacsonyabb kifujt homokterületeken. Ezen talajrészleteken az össz-baktériumok száma 3 millió alul marad, ahol pedig az össz-baktériumok száma ennél kevesebb, a levegő szabad N-jét megkötő organizmusok hiányzanak, a nitrifikálók száma a százat nem haladja meg, a cellulose bontó baktériumok szám ezer alatt marad és az összes N-tartalom 3 mgr, pro 100 gr-ot nem haladja meg, akác egyáltalában nem, de a feketefenyő sikerrel telepíthető.³

Miután a tárgyalás alatt álló homokterületek nem csekély része ilyen természetű, nemcsak mulasztást követ el, hanem érzékeny károsodást okoz a birtokosnak, aki az ilyen talajrészleteken akáccal erdősít. Igen figyelemreméltó a számításba veendő a fanemek megválasztásánál az Alföld talajvízszintjének szabályszerű, de igen nagy ingadozása. Történeti feljegyzé-

¹ Kiss Ferenc: Az alföldi homokterületek erdősítésénél követendő újabb eljárás.

² Kiss Ferenc: Talajélet az Alföldön, szikes talajnak javítása. Erdészeti Kísérletek.

³ Fehér, v. Bokor: Vizsgálatok eredménye az alföldi homokos erdőtalajok biológiai tevékenységéről.

sek és személyes megfigyelések alapján kimutatható, hogy a talajvízingadozások egy szabályszerűen megismétlődő 35 éves ciklusnak felelnek meg, mely időszakban kimutatható 7 éves talajvízapály, amidőn a talajvíz legmélyebb szintre vonul vissza és 7 éves talajvízdagály, amikor a talajvíz igen sok helyen a föld színére jut, nemcsak kaszálókat, hanem alacsony szántóföldeket is elárasztva.¹ Hogy a talajvízszint között milyen különbségek vannak, csak egy példával óhajtom megvilágítani. Szeged város határában, a Lázár-erdőben az 1910. évben telepített csemetekert fordítása alkalmával 65 cm mélyen már kezdett a víz feljönni, míg 1930. év tavaszán az ugyanott ásott hosszúkás özítató kútban az év végén csak 5 cm mély víz volt. A vízszíntközötti különbség tehát 380 cm.

A magas talajvíznek nemcsak az a hátránya, hogy az akác nem tűri a talajvizet, hanem eléggé fel nem becsülhető, hosszabb időre kiható kárt okoz a talajban azáltal, hogy a talajbaktériumok elpusztulnak. Az Alföld ezen tulajdonsága tehát a fanemek megválasztásánál figyelmen kívül nem hagyható. Bármilyen kecsegtető képet mutat is ilyen talajvízjárta terület a talajvízapály idején, akácot ne ültessünk, mert ez nem fog maradandó lenni. Ha a talajvíz magassága nagyobb, de a felszínen való megmaradása csak rövidéletű, erdeifenyő sikerrel telepíthető.

Az igen sovány területek általában erdeifenyővel ültetendők még abban az esetben is, ha a talajvíztől kevesebbet szenvednek.

Az erdeifenyő tápanyagfelvevő gyökerei ugyanis olyan bőségesen vannak ellátva hajszálgyökerekkel és gyökérszőrökkel, hogy ezek segítségével nemcsak a tápanyagokban szegényebb talajból is képesek szükségletüket fedezni, hanem még a levegő páratartalmából, a homokból kicsapódott vízmennyiséget is jobban tudják tenyészetükhöz felhasználni, mint a külterjesebb kihasználásra alkalmas szervekkkel ellátott egyéb fanemek, pl. a feketefenyő is.

Az előbb tárgyalt talajoknál kissé jobb, valamint a magasabb száraz talajok, melyek a rajtuk előforduló ősnövényekből

¹ Kiss Ferenc: Föld és Ember X. évf. Duna—Tisza-közi vadvizek s gazdasági jelentőségük.

becsülhetők meg, feketefenyőcsemetékkel erdősítendőek be. Tekintve azonban, hogy egyes talajrészletek összbaktériuma olyan csekélyszámú, hogy a fogamzáshoz és továbbfejlődéshez szükséges tápanyagok sem találhatók fel benne, a talajt, csemetét, mesterségesen kell előkészíteni, hogy a fogamzást biztosabbá s a továbbfejlődést az első időszakban lehetővé tegyék.

A föld a levegővel minél nagyobb felületen való érintkezésével, vagyis felásózással nemcsak oxigént ragad magával, hanem szerkezetét alkalmassá teszi későbbi, a levegővel való intenzívebb érintkezésre is; másrészt a csapadék által az alsó rétegekbe lemosott tápanyagokat jobban hozzáférhetővé teszi a felületre való felhozással. A földforgatásnak igen kitűnő hatását a legegyszerűbb homoki gazda is igen nagyra értékeli. Ezt nem is kell tudományosan alátámasztani. A hiányzó talajbaktériumokat az erdőben mesterséges trágyával nem tudjuk pótolni, tehát alkalmas, olcsóbb földmunkával kell. A szükséges földmunkát, aszerint, amint a talaj szegényebb vagy kevésbé szegény, pásztás ásózással vagy pásztás szántással, vagy nagyobb gödörásással oldhatjuk meg. A pásztás ásózás vagy pásztás szántás abból áll, hogy a 2 méter széles sortáv közepén egy ásonyomnyi mély, 60 cm széles pásztát ásunk fel, vagy ha a gyökerek megengedik, ekével állítjuk elő ezt a pásztát olyképpen, hogy 2—2 pásztába 3 fordulót teszünk, ez kevésbé tökéletes, de sokkal olcsóbban végezhető. Természetesen az egész beültetett talajnak mezőgazdasági használattal egybekötött megművelése olcsóbb volna, de gyakorlati tapasztalat alapján megállapítást nyert, hogy a lazább homokrészleteken kiültetett fenyőcsemeték a homokveréstől és szélről igen sokat szenvednek, úgyhogy a fogamzás igen rossz a teljesen felszántott, vagy pláne az ültetés évében is kapált területen.

A pásztás ásózásnál azért találom helyesnek a kétméteres sorköteléket, mert így a beültetendő területnek csak 31%-át kell felásózni, míg 1.5 m sortávolságnál 42%-át; csemete is jóval kevesebb kell előbbi köteléknél, ami tekintve az iskolázott csemete költséges előállítását, szintén figyelembe veendő.

Nem kevésbé fontos feltétele a sikeresebb fogamzásnak a kiültetendő csemete kellő előkészítése. Kiültethetünk bizonyos feltételek mellett teljes sikerrel egyéves csemetéket is gödör

nélkül, egyszerű fúróval, vagy kétéves iskolázott csemetéket gödörbe, hogy milyen minőségű talajokon, utalok az Erdészeti Kísérletek 1926. évi XXVIII. számú kötetében megjelent tanulmányomra.

A magról kelt csemeték rendesen sikerült vetés mellett — különösen a feketefenyő —, igen sűrű állásban vannak a csemeteágyakban, ami nemcsak a napsütés ellen oltalmazza a fiatal csemetét, hanem az Alföldön szokásos erősebb szelek kártékony hatását is ellensúlyozza. Ha az ilyen kétéves magági csemetét az erdőbe kiültetjük, egyszerre kell megküzdenie előbb említett mindkét káros hatással, amit az átültetést úgysis meg-sínylő csemeték jórésze nem bír ki s mielőtt megfogamzott volna, elszárad.

Azért igen célszerű a soványabb, szárazabb helyekre kiültetendő csemetéket előbb átiskolázni kétéves korban, hogy a jól elkészített csemetekerti talajban kellő ápolás mellett úgy az intenzívebb fényhez és napsütéshez, mint a szelekhez egy év alatt hozzászokjon s így ezen káros hatások ellen az erdőbe való kiültetésnél ellenállóvá tegyük. A csemeték egyéves korban is átiskolázhatók, akkor azonban kíváncsi, hogy a csemetekertet szél ellen védett helyen rendezzük be, vagy nyílt helyen az északnyugati káros és gyakori szelek ellen északkelet és délnyugat irányában egymástól legalább 8 méter távolságban haladó nádkerítéssel védendőek meg a csemeték. Miután az iskolázott csemeték nevelése elég költséges, a kiültetésre szánt csemeték csökkentésével kell igyekeznünk az erdősítési kiadásokat csökkenteni.

A talaj adottsága nem egészen határozott vonalakkal van elkülönítve a fekete- és erdeifenyőre nézve. Az ültetés arányánál több tényezőre kell figyelemmel lenni.

A fenyőt általában az Alföldön elsősorban a talaj javítása céljából ültetjük, tehát azt kell fő célnak tekinteni, melyik fenyő javítja jobban a talajt. Tény, hogy a feketefenyő gazdagabb tűhullásával jobban fedi be a talajt; másrészt éppen akkor, amikor már elég humus fejlődött, zártabb állásával a humus szaporodását, a tűk gyorsabb és tökéletesebb korhadását jobban biztosítja, mint az idősebb korban kiritkuló erdeifenyő. A gomba és rovarellenségek nagyobb mértékben károsítják az

erdeifenyőt, mint a feketét. És ez épp az Alföldön fontos, ahol a hosszú száraz időszak annyira kedvez a rovarellenségeknek, hogy az ellenállóbb fanemet juttassuk uralkodóvá. Bár általában az erdeifenyő nagyobb növekedést mutat, mint a feketefenyő, az Alföldön azonban az eddig talált idősebb, 60—70 éves vegyes állományukban a feketefenyők sokkal szabályosabb ág nélküli törzseket alkottak, mint az erdeifenyők s fatömegre sem maradtak el az erdeifenyőtől annyira, mint fiatal korukban.

A Szeged város tulajdonát képező csengelei erdőben 1922. évben — tehát nagy épületfeszükség idejében — kihasznált 55 éves erdeifenyőfatömegből csak igen csekély rész volt épületfára alkalmas, legnagyobb része tűzifának használtatott fel. Meg kell azonban jegyezni, hogy az erdeifenyőnek azon tulajdonsága, hogy a talajt belterjesebben használja ki, tehát kedvezőtlenebb tápanyagviszonyok között is megél, másrészt természetes úton magról könnyebben újul s nagyobb területen biztosítja a felújulást, javára szól. Sajnos, az Alföldön igen kevés fekete- és erdeifenyőnk van, így megállapításomat csak kevés adattal támogathatom.

Úgy a talaj arravalóságát, mint fenti okokat figyelembe véve, a Duna-Tisza-közötti rossz homokok javítása céljából, a feketefenyőnek túlsúlyban való ültetését tartom ajánlatosnak.

Az eddig telepített erdőkben mindazon területek, ahol csak a Kóburg-féle termési tábla akárcra vonatkozó V—VI/2 és VI-ik termőhelyi jósnak megfelelő fatömegek vannak, mielőbb feketefenyővel újítandók. Bernátsky az Alföld szárazabb homokjaira szintén a feketefenyőt ajánlja. Nagy átlagban a Duna-Tisza közötti erdőnek kijelölt homokterületeknek 35%-a fenyővel újítandó, még pedig 70% fekete-, 30% erdeifenyővel; akáccal 60, tölgy, kanadai szürke- és jegenyenyár hibriddel (gatyásnyár), nyír és szíllel 5%-án volna beültethető sikerrel.

A másik igen fontos kérdés az Alföld fásításánál a *kötélék*. Ennél ezideig csak a korona nőterére voltak figyelemmel s az ezzel szorosan összefüggő gyökér nőterre senki sem gondolt, holott a korona és gyökérzet olyan egymásra ható, együttműködő fontos szervei a fának, hogy a gyökér igényének kellő méltatását nem lehet figyelmen kívül hagyni. Miután a gyökérzetet sze-

münk elől eltakarja a talaj, kevésbé ismerjük annak életét, növekedését, épp azért szükségesnek találom, hogy még 1918. évben megkezdett gyökértanulmányom alapján pár adatot itt közre tegyek.

A gyökereket két főosztályba sorozhatjuk. A föld színe alatt, azzal kis szöget képező táplálék- és a lefelé haladó vízfelvevő-gyökerekre. Mindkét osztályba tartozó gyökér vesz fel vizet, de a főhivatás egyiknél a táplálék, másiknál a vízfelvétel. Előbbiek a talaj felszíne alatti 15—40 cm vastag réteget foglalják el, utóbbiak fanemenként csekélyebb vagy vastagabb réteget. *Ezen adatok csak fiatalabb fácskák gyökereinek feltárásából eredtek.* Míg az akác tápanyagfelvevő gyökerei csak mintegy 15—30 cm mélységig haladnak, addig a kocsányos tölgy fácskájai 45 cm mélységig is lehatolnak. A vízfelvevő gyökerek majdnem függőlegesen haladnak lefelé egészen addig, amíg a talajvizet eléri; fiatal fácskáknál számuk 2—3-nál nem több. Azonban a vizet jobban kívánó fácskák vízfelvevő gyökerei sokkal több hajszálgyökérrel és gyökérszörrel vannak ellátva, mint a vizet kevésbé kívánó akác és feketefenyő gyökerei.

1918. év április havában egy 46 éves, két évvel azelőtt levágott kanadai nyárnak a szabad tér felé haladó egy gyökerét tártam fel az Öttömösi-erdő 28-ik tagjában. A feltárást a vékony végen kezdtem, melyet elárult a végétől számított 93 cm távolságban kinövő, 94 cm magas, 2 éves gyökérsaj. A feltárt tápanyagfelvevő gyökér teljes hossza 19.3 méter, kiindulása a tuskón a föld színe alatt 15.6 cm mélyen volt; a vége a föld színe alatt 5 cm-re.

Megjegyzem, hogy a kérdéses tuskó a homok fúvásától kissé le volt takarva. Ugyancsak ez évben Szabadkán a Zsdráló-erdőben Schorscher János ottani erdőmérnökkel, egy idősebb szürkenyár tápanyagfelvevő gyökerét tártam fel, melynek hossza 18.8 m, a tuskóról, illetve főgyökérből 150 cm mélyen sarjad ki s vége 2 cm magasan volt a föld színe alatt. A függő síkban való növekedését a következő adatokkal teszem szemlélhetővé, kiindulási pontnál földszíne alatti mélység 150 cm, 1 m-nél 140 cm, 2 m 70 cm, 3 m 35 cm, 4 m 25 cm, 5 m 40 cm, 6 m 20 cm, 7 m 10 cm, 8—12 m 5 cm, 13—14 m 2 cm, 15 m

5 cm, 16 m 10 cm, 17—18.8 m 2 cm. A 4—5 méter között 4 oldal gyökér, 6—7, 9—10, 13—14, 17—18 m között egy-egy sarjat bocsátott.

1927. év őszén, ugyancsak az Öttömösi-erdőben, 59 éves kanadai nyárnak, mely kétszer volt levágva — utolsó alkalommal 1915. évben — s tuskóstól szedetett ki, egy bentmaradt oldalgyökerét tártam fel, melynek hossza 27.88 m volt. Ebből a tuskótól számítva 7.8 m el volt halva, onnét kezdve azonban a végéig még élt, sőt kisebb sarjakat is hozott ott, ahol a föld-színhez közelebb volt. Ez a gyökér is az erdő szélén, a szabad tér felé nőtt.

A fák tehát szükség esetén az alsóbb rétegben keletkezett gyökerekből is fejleszthetnek tápanyagfelvevő szervet.

A feketefenyő-ültetéseknél előfordul, hogy ugyanazon minőségűnek látszó talajon egymás szomszédságában levő egyedek közül egyik teljesen egészséges, míg a másik csúcs szára, miután ilyen egyedeken sem gomba, sem rovarrellenséget nem találtam, a gyökeret tartottam szükségesnek megvizsgálni. 1922. év július havában az Öttömösi-erdő 6 tagban és a Billisichi-erdő 4 tagjában egymástól 1.5 méterre lévő egy 7 éves egészséges és csúcsszáraz feketefenyőt emeltem ki teljes gyökérzettel. Az öttömösi fácskák gyökerei mind egy oldalra feküdtek, mert hibásan, nem a gödör közepére, hanem annak oldalára ültették.

A csúcsszáraz feketefenyőnek volt tápanyagfelvevő I. rendű gyökere 10 darab, II. rendű 13 darab, III. rendű 48 darab, az egészségesnek I. rendű 7 darab, II. rendű 9 darab és III. rendű 106 darab. I. rendű gyökerek hossza 420, 385, 365, 250, 247 és 134 cm között változott; töben mérve I. rendű 10, 11, 13, 11 mm, II. rendű 9, 7, 5, 3 mm, III. rendű gyökér 4, 2, 3, 1.5 mm vastag; utóbbi gyökereken sok hajszálgyökér és gyökérszőr van. Ezen gyökerek a föld színe alatt 30—35 cm vastag rétegben helyezkedtek el. Volt 2 drb vízfelvevő gyökere, melyek főlegesen lefelé haladtak egészen a talajvízig; az egyik 126, a másik 115 cm mélységig; itt a talajból — kézzel erősen összenyomva — már vízcseppek voltak kiszoríthatók. A gyökérnek 3.5 cm hosszú legfiatalabb szakasza a tenyészképpal együtt

neutrál-tinta színű volt, míg a tápanyagfelvevő gyökerek és az egészséges fáska összes gyökerének, tehát a vízfelvevőknek is, a tenyészkúpja egészen citromsárgaszínű. A vízfelvevő gyökér az utóbbinál 5 darab volt, az utóbbi 120 cm-re ment le. Az I. rendű tápfelvevő oldalgyökerek hossza 342, 320, 360 és 300 cm között változott. Legnagyobb valószínűség szerint a csúcsszáradást a vízfelvevő gyökerek megbetegedésének lehet tulajdonítani. E téren a talajvizsgálatok foganatosítása igen kívánatos volna.

Hasonló vizsgálatokat végeztem 1930. év augusztus havában a Krisztin-erdő 30 tagjában fekete- és erdeifenyőkön, hol agyanazt a csúcsszáradási jelenséget tapasztaltam, mint előbb leírt esetben, csakhogy itt 1.5 m-re levő fáschkák közül az erdeifenyő teljesen egészséges, a feketefenyő ugyanazon minőségűnek látszó talajon csúcsszáraz volt. A talaj sovány, kifúvásos jellegű, majdnem csupasz, csak itt-ott voltak *Bryum Caespitium* moha, *Cladonia foliacea*, *Cladonia Magyarica* zuzmó-csomók. Feketefenyő 4 éves, melynek csúcsrügyei elszáradtak és a legfiatalabb hajtásokon levő tűk is. Találtam négy darab I. rendű tápanyagfelvevő gyökeret, melynek hossza összesen 340 cm-t tett ki. A két leghosszabb 110—116 cm, I. rendű gyökereken találtam 27, illetve 24 darab hajszálgyökeret, vagyis 227 cm gyökéren 51 darabot, 4.45 cm esik egy hajszálgyökre. Vízfelvevő gyökeret szintén négyet találtam, 505 cm hosszal, azonban ezeken II. és III. rendű gyökerecskét 18 darabot, 832 cm hosszal. 3 darab, összesen 199 cm hosszú vízfelvevő gyökéren 198 darab hajszálgyökér volt, vagyis 1 cm-re egy hajszálgyökér esett; a II. rendű gyökereknél 1 cm-re 0.6, III. rendű gyökereknél 0.5 darab hajszálgyökér esett.

Erdeifenyő előbbivel egysorban, tőle 150 cm távolságra. Csúcsrügyei teljesen fejlettek, egészségesek, valamint a vég-hajtásokon levő tűk is. 8 darab tápanyagfelvevő gyökeret találtam, összesen 543 cm hosszal, melyeken 409 darab hajszálgyökér olvastam meg, vagyis 1 cm-re 0.76 darab hajszálgyökér esett. A fő vízfelvevő gyökér 160 cm mélyen hatolt le, kettő azonban csak 73 és 85 cm mélyen. A hajszálgyökereknek és még ennél is vékonyabb gyökerecskének olyan tömege fedt

különösen a gyökérvégeket, hogy szinte megolvashatatlan a számuk. Igen figyelemreméltó ezenkívül a mikorrhizának úgy a tápanyag, mint a vizet felvevő gyökereken igen nagy mértékben való fellépte; melyek a szabad nitrogént megkötik, a talajból a nitrogént felhalmozzák, nitrogéntartalmú vagyis sejtépítő anyagot szolgáltatnak a növényeknek. Hogy a mikorrhizakérdés fontossága mindinkább előtérbe lép s ma a tudományos világban sűrűn foglalkoznak vele, azzal bizonyítom, hogy 1931. évben két doktori értekezés jelent meg Königsbergben s mindkettőnek témája a mikorrhiza.

Általában az eddigi tudományos megállapítás szerint a humusban gazdagabb talajban fordulnak elő a mikorrhizák, ezzel szemben megfigyeléseim ellenkezőt igazolnak, mert a humusban igen szegény talajban is igen bőségesen találtam mikorrhizákat, már a két évig homokon élő 6 éves erdeifenyőfácskákon is. Hogy humusban igen szegény talajban találtam a mikorrhizát, a humustartalomra vonatkozó következő adatokat közlöm: Ágfalvai lucos 3.5%, ottani sarjerdő 2.61%, szegedi homokon Pillich-erdő 1.65% és a Krisztin-erdő a kérdéses erdei fenyővel beültetett talajon 0.33%.¹

Hogy milyen nagy számban fordulnak elő az erdeifenyőkön a mikorrhizák, láthatjuk azon adatból, hogy pár cm hosszú hajszálgyökér szakaszon nem ritkán 3—4 mikorrhiza-csomót is találtam, sőt 1.5 cm szakaszon 2.6 cm mélyen a földben hat telepet leltem. Akadtam egy 4 mm széles és 4.5 mm hosszú mikorrhizatelepre, melynek 38 tenyészkúpocskája volt.

A mikorrhiza az erdeifenyő gyökerével szinbiózisban él. A gombafonalak a fiatal gyökerek felületét behálózzák s ezt kisebb vagy nagyobb pseudoparenchymatikus szövetekkel beburkolják, vagy pedig a gyökér felületen sejtrétegeiben terjednek szét s innen bocsátják szívóágaikat a humusos talajba.²

Tekintve a mikorrhizák igen hatalmas számát s ismerve azok nitrogénygyűjtő hatását, valamint az erdeifenyő gyökereinek nagyobb számát, könnyen megmagyarázhatjuk, hogy míg a

¹ *Fehér D. és v. Bokor*: Vizsgálatok eredménye. Az alföldi homokos erdőtalajok.

² *Dr. Filarszky*: Növénymorfológia.

feketefenyő csúcsszáraz lett ugyanazon a talajon, az erdeifenyő szépen tenyészik.

Miután igen sok hajszálgökeével szárazabb alacsony talajból is fedezni tudja a feketefenyőnél nagyobb vízszükségletét; másrészt a mikorrhizák segítségével a szegényebb talajból is megszerzi a szükséges tápanyagot, *a kifúvásos szárazabb, de igen tápszegény talajrészletek beerdősítése erdeifenyővel fogantatosítandó.* Miután az erdeifenyő inkább víztűrő, önként adódik, hogy a vizenyősebb homokterületeket erdeifenyővel újítsuk.

Höhnél ismeretes vizsgálatai szerint egy vegetációs periódus alatt 100 gramm élő levél elhasznál erdeifenyőnél 9.4 kg, feketefenyőnél 6.7 kg vizet.

Egy második éves akácgyökeret 1926. év augusztus havában tanulmányoztam az Öttömösi-erdő 30 tagjában, mezőgazdasági használattal előkészített s köztes használattal művelt homoktalajon, április hó első felében egyéves korban elültetett csemetén, mely a gyökerek feltárása alkalmával nem egészen négy hónapot élt új helyén. A második éves fácska átmérője a föld felett 4 cm-re 1.43 cm volt, az egy éves gyűrű 6.5 mm, a kéreg 1 mm vastag. Gyökérmegfigyelési adataimmal, melyek többszáz általam feltárt gyökérre vonatkoznak, azon szak-kollégák ismereteit akarom bővíteni s ezzel érdeklődésüket felkölteni, akiknek a szabad természetben csak szemük s legfeljebb egy zsebbevaló nagyítókészülék áll rendelkezésükre. A gyökér legfontosabb része a végén levő 9.5 cm hosszú vegetációs kúp és gyökérszőrzóna, amely a tenyészkúpban végződik, ennek színe elüt a többi részlettől, szennyes-fehér színével, vastagságával és igen törékeny tulajdonságával. Vastagsága eléri a 3.2 mm-t, míg a gyökérrészlet vastagsága a 9.5 cm után csak 1.5 cm s a legbelső gyűrű 0.35 mm vastag, 4 elég tág nyílású edényvel, melyek keresztmetszetét összekötve, egy rendes négyzet alakot adnak. Ezen szakaszon a fás résznek megfelelő legbelső gyűrű 0.4 mm vastag s kissé szívósabb, mint a háncs és kéregnek megfelelő duzzadt rész, mely számtalan apró nyílású edényvel van ellátva s kristálytisza csillogású. Az edények vízzel vannak megtöltve. A gyökereknek ezen vastag, törékeny részlete a fácska vízszükségletének és a tápanyagok felvevő vegyi-

műhelyének, vízrezervoárjának tekinthető. Amely mértékben a gyökérszörzóna legidősebb része elszárad, olyan mértékben nő a tenyészkép. Az akác gyökérszörzónájára jellemző, hogy sokkal kevesebb hajszálgyökeret és gyökérszört képez, mint a tölgy, erdefenyő, gledicsia, orgona stb. A gyökérszörzóna körül van véve teljesen tiszta, világos kvarcsezemekkel, míg a többi gyökérrészen lévők nem olyan tiszták, hanem piszkos-sárga színűek. Előbbiek oly szorosan vannak a gyökerecskéhez tapadva, hogy csak erővel távolíthatók el; 11 km-es út után rugónélküli kocsin szállítva 24 óra múlva sem hullottak le a gyökérről, míg a többi részén levő kvarcsezemek igen könnyen válnak, illetve esnek le a gyökérről. A kvarcsezemeknek világosabb színe és erős tapadása az összes I., II., III. rendű gyökerek végső részletén hasonló, nemkülönben a hajszálgyökerek végén is.

A kérdéses csemetén találtam 7 drb I. rendű oldalgyökeret, melyek sugarasan, a 18 cm magas főgyökérből indultak ki. A csemete kiszedése alkalmával elvágott főgyökér sebe callussal van beforrva s ebből lefelé haladó 3 drb I. rendű vízfelvevésre szolgáló gyökeret ástam ki. Az I. rendű oldalgyökerek hossza 315 cm és 269 cm között változott, amelyeken 65—70 cm hosszú II. és 26—35 cm hosszú III. rendű gyökereket találtam; ezek végén 8—10 drb 5—8 cm hosszú IV. rendű gyökér, melyeken a tápanyagok felvételét eszközölő sok hajszálgyökér és gyökéször van. Ezen gyökerek a földszíntől számított 24—25 cm vastag rétegben voltak elhelyezve, amely réteg az I—III. rendű gyökerek végszakaszán lévő hajszálgyökerekkel erősen bevoltak hálózva. Tekintve azonban azt, hogy az akác igen hosszú fő. II. és III. rendű gyökereinek csak a végső szakaszán vannak a tápanyagot felvevő hajszálgyökerek és gyökérszörök, az *akác nem azon fák közé tartozik, melyek a talajt csak igen külterjesen használják ki*, amit bizonyít a főgyökereknek nem egészen négy hónap alatt elért igen nagy (315 cm) hosszúsága. Miután az idősebb akácegyedek tápanyagfelvevő gyökerei sem haladnak mélyebben a 30—35 cm-nél, igen nagy területre van szüksége az akácfának, hogy igen szilárd, sok hamut tartalmazó testét felépíthesse. A 3 drb vízfelvevő gyökér teljesen függélyesen halad le a homokba s 72 cm mélységig jutott, a végén igen sok hajszálg-

gyökérrel és gyökérszörrel, ahol a homok már elég zsenegés volt. A legerősebb vízfelvevő gyökér töben 9.5 mm, a másik kettő 6.5, illetve 4.5 mm volt. A legerősebb gyökér végén 13 drb, a IV. rendű gyökéren 198 drb hajszálgyökeret találtam. Meg kell még itt említenem, hogy a kiásott fiatal akácfácska I. rendű oldalgyökerein a föld szintjétől 6 cm mélyen, ahol a gyökerek elágaznak, 25 drb Baktérium radicolagombát találtam, 4 mm-től 16 mm hosszú hajszálgyökerecskék végén, 3 mm-től 10 mm átmérőjű nagyságban; repedezett felületük kristálytisza és piszkos-sárga kvarc szemekkel volt megrakva. A gombák a föld színétől lefelé haladva gyérebbek voltak, az utolsó 3 drb-ot a földszinttől 14 cm mélyen találtam. Hogy nem egészen *4 hónapi tenyészidő alatt ilyen sok gomba fejlődött ki, azt bizonyítja, hogy a kérdéses talaj az akácnak eléggé megfelelő* s hogy ennek dacára olyan hosszú gyökérre volt szüksége a kis fácskának, a talaj kiterjes kihasználását támasztja alá.

Hogy milyen fontos szerepet játszanak az akácnál a vízfelvevő gyökerek, tapasztaljuk az olyan heves déli oldalnak kitett homokbuckákon, magaslatokon vagy magasabb erdő mellett lévő hevesebb homokrészekben, ahová a kallócserebogarak előszeretettel rakják le petéiket. Az ilyen helyeken satnyanövésű, majd egészen elszáradt akácegyedeket találunk, s ha vizsgáljuk a gyökereket, szemünk elé tárul, hogy a senyvedő vagy kiszáradt egyedek vízfelvevő gyökereit a pajod rágtá el. Ha csak a tápanyagfelvevő gyökerek vannak megtámadva, a fa még helyrehozhatja a bajt, de a vízfelvevő gyökerek elpusztítását már igen nehezen és ritkábban tudják kiheverni. Találtam régebben betegeskedő és fejlődésnek induló akácfát, amelynek vízfelvevő gyökereit a pajod tönkretette, de egy erősebb oldalgyökérből azt pótolta. 1926. év szeptember havában egy egyéves korban, 1922. év őszén kiültetett 250 cm magas, egészséges fát találtam, amelynek méretei arra vallottak, hogy előbb betegeskedett. Kiásva láttam, hogy a főgyökérből eredő vízfelvevő gyökerek pajodrágás következtében elpusztultak, az oldalgyökerek feltáráásával megállapítottam, hogy egy igen erős oldalgyökér a tövétől számított 122 cm távolságra haladva, a föld színe alatt egy erőteljes, függélyesen lehaladó vízfelvevő gyökeret fejleszt-

tett, mely három ágra oszlott; de ezen visszaszerzőképességgel az életét mentette meg a fa. A hegyétől számított 19 cm hosszú szakaszon 25 drb gyökerecskét és fejlődő tenyészkúpot olvastam. Az egyik gyökérág legvége azonban 140 cm mélyre haladva, úgylátszik a talaj túlságos nedvessége miatt már nem volt egészséges, mert a legvégső tenyészkúp korhadásnak indult. Hogy az oldalgyökerekből fejlődhetnek egyes fánemeknél vízfelvevő gyökerek, igazolja a Pillich-csemetekertben kiásott egyéves akác-sarj csemete gyökérzete. A csemetekertben a kiszedés alkalmával elvágott és bentmaradt gyökérdarabból egy önálló rendes csemete fejlődött, melynek magassága 63 cm, vastagsága töben 7.8 mm, karógyökérvastagsága 1.1 cm. A földben maradt gyökér, mely a karógyökér szerepét vette át, közvetlen az elvágásnál hajtotta a fenti csemetét 12.5 cm mélységből. A karógyökér négy oldalgyökeret fejlesztett, melyek közül egyik 35 cm vízszintes növés után lefelé kezdett nőni s 150 cm mélyre haladt, míg csak el nem érte a talajvíz szintjét.

Ugyanilyen folyamat áll be a gyökérsarjakról felújulni tudó fáknál, minő a fehér-, szürke-, jegenyenyár, keskenylevelű ezüstfa, kökény stb., akkor is, midőn a még élő fának gyökere hoz sarjhajtást. A víz- és táplálkozásgyökerek fejlesztésével teljesen önállósítja magát a sarj, úgy, hogy az anyafa felé eső gyökér részlete elcsökevényesedik, mert tápanyagot és vizet nem kap, ezt a sarj használja fel.

A fekete és kanadai nyár gyökereiből levágás után fejlődő számtalan gyökérsarj vízfelvevő gyökereket fejleszteni nem tudván, nem is önállósulhat, mihelyt nagyobbodik a sarj, az oldalgyökerek kellő vízzel nem tudván ellátni, elszáradnak. Ortolás alkalmával ezen fák gyökeréből is nőhet életképes sarj, de csak akkor, ha a sarj egy vízfelvevő gyökérből ered.

Szeged királyhalmi kapitányságban, a Horgos—királyhalmi út kiépítésénél egy magas homokdombot vágtak keresztül. Az út szélét akácfákkal ültették be, a domb átvágott aljamelletti akácfák, már a harmadik évben felbocsátották gyökereiket a meredek oldalon 3 m magasságra a domb tetejére, mindenütt a föld színe alatt haladva. Ha a fa rögzítése lett volna a főcélja, a gyökerek ezt jobban elérték volna, ha vízszintesen haladtak

volna a domb aljába. Az országút mellett levő eperfák, ha a kőanyagprizmák mellettük 3—4 évig egyhelyben állanak, az elhordás után, a föld felületén lévő gyökereket találunk minden egyes fánál. Hogy az akác oldalgökörei mennyire ragaszkodnak a föld felszínéhez, láthatjuk, midőn utat szegélyző egyik árokpartról az úton keresztül a másikra átmegy. Az árokpart egyik oldalán lehalad, az árok fenekén átjutva, a másik oldalon felmegy s az út alatt, közel a föld színéhez, eljutva a másik árokba, ugyanazt az utat megtéve ennek partján, hoz életképes sarjat.

Hogy a pajodok milyen mértékben lépnek fel a fentemlített petelerakásra legalkalmasabb helyeken, közlöm örgróf Pallavicini Alfonz sasülesi idősebb akácállományú erdejének szomszédságában telepített 3 éves akácállományra vonatkozó alábbi adatokat. Az uradalmi erdőmérnök felhívta figyelmemet a fiatal erdő pusztulására, annak dacára, hogy ez a mezőgazdaságtól átvett terület nem is a legrosszabb szántóföldek közé tartozott. A fiatal erdőnek állapota siralmas volt. 15—20 négyszögöl területen alig akadt 1—2 egészséges akácfa; az egyedek vagy már elszáradtak, vagy senyvedtek. Én mindjárt a kallós cserebogár kártevésére gondoltam, mert a szomszédos, idősebb akácállományban rajzó kallós cserebogaraknak a fiatal ültetés igen alkalmas helynek kíváncsozott a pete lerakására. Próbaképpen az ültetésből 4 négyszögöl területet 50 cm mélyen megásóztak s 43 darab pajodot szedtek ki, melyből 35 darab 10—15 cm mélységben s 8 darab ezen alul volt: míg a szomszédos magasabb korú állomány szürkenyárfával telepített s a petelerakásra hasonlóan alkalmas, hézagos, ugyanakkora területen csak 8 darabot találtak. Megjegyzem, hogy a szürkenyárt legkevésbé szereti a pajod, legkedvesebb csemegéje a nyir. A legnagyobb, sőt ijesztő pusztítást azonban mégis a fekete- és erdefenyő fiatal ültetéseiben okozta.

1. Fentiekből megállapítható, hogy az akácnak talán az összes honi fafajaink közül a legnagyobb nőtérre van szüksége. Ugyanis a tavasszal kiültetett egyéves csemete nem egészen négyhónapi tenyészidő alatt, az oldalgökörek átlagos hosszát 980 cm-nek véve, 6.16 m² területet hálózott be gyökereivel, ha pedig a lefoglalt homokréteg magasságát átlag 30 cm mélynek

vesszük, kiderül, hogy 1.85 m³ földből gyűjtött tápanyagot. A vízfelvevő gyökerek által lefoglalt terület nem fontos, mert itt nem kell létérti küzdelmet folytatni, talajvíz elég bőségben van elraktározva, csak legfeljebb a talajvíz apályidőszakában mélyebbről kell felszállítani.

2. A tápanyagfelvevő főgyökerekből sugarasan kiinduló gyökerek 30—35 cm-nél mélyebben nem haladnak le, ha ezen talajréteg abnormális időben nagyon kiszárad s a levegő is nagyon száraz, a fa már nem tudja elég bőségesen a tápanyagot felvenni.

3. A nitrogénygyűjtő *Bacillus radicola*-gombák legnagyobb számban a földtől számított 6 cm magas rétegben fejlődnek s 18 cm mélységen alul már levegő hiányában nem fejlődnek.

4. A fa vízszükségletének fedezésére függélyesen haladó külön gyökerek szolgálnak, melyeknek száma kettőnél nem kevesebb s ezek mindig igen dúsan vannak felszerelve, végükön aránylag vastag, duzzadó, 6—9.5 cm hosszú gyökerekkel.

5. Életképes gyökérsarjak csak azon fáknál nőnek, amelyek gyökérsarjai vízfelvevő gyökereket fejlesztenek; amely sarj erre nem képes, önállósulni nem tud, mihelyt a sarj olyan méretet ér el, melyet az anyafa gyökerei vízzel nem tudnak ellátni, elpusztul. Ilyen például a csomoros nyárfa, melynél a törevágás vagy ortolás után kendersűrűen kinőtt sarjak, második vagy a harmadik évben elpusztulnak.

6. Miután az akác megköveteli a bolygatott, sértett, levegővel könnyen átjárható talajt s a csemete már a kiültetés évében sok és hosszú gyökeret hajt, műveletlen talajba, gödörbe sikerrel nem ültethető, hanem csak szántott vagy forgatott talajba.

7. Tekintve az akácnak még fiatal korban való fényigényességét s a gyökérnek szokatlan nagy nőterét, sűrűn álló ültetése nem kívánatos. Ugyanezen fényigényes tulajdonsága egyik oka annak is, hogy a legjobban beérett talajon sem találunk, a legszebb akácállományok alatt sem, magról természetes úton nőtt idősebb egyedeket, csak legfeljebb párhónaposakat.

Ezen állításomat a következő megfigyelésem adataival támasztom alá. A Felsőásotthalmi-erdő egyik I. termőhelyi tala-

jon álló kitünő növekvésű akácállománya alatt, a humusban nőtt talajon, elég sűrűn álló tavaszi kelést találtam. Ezen csemeték azonban a legkiválóbb talaj dacára senyvedtek s a tél folyamán elpusztultak. Az előbbi és a Pillich-csemetekertben vetett csemeték méreteit összehasonlítva azt találjuk, hogy míg az árnyékban kelt csemeték levélnyelescskéin 9 leveleske volt, addig a szabadban álló csemetekertben 13—19 darab s míg a levél hossza előbbinél 1.8 cm, szélessége 1.5 cm, a törzsecske átmérő földszinten 1.3 mm s magassága 14—15 cm volt, addig a Pillich-csemetekertben zártállásban lévő csemeték levelének hossza 3.5 cm, szélessége 2.3 cm, törzsecske átmérője 1.15 cm, magassága 117 cm, míg az ugyanitt, de egészen ritkán álló csemete levélhossza 4.5 cm, szélessége 3 cm, törzsecske átmérője 1.6 cm volt. Ezen adatok elvitázhatatlanul igazolják az akácnak még fiatal korban is nagy fényigényességét.

Igen fontos tulajdonsága még az akácnak az is, hogy minél magasabb a törzse és kora, annál nehezebben tudja a sűrű állásban visszamaradt koronáját pótolni, úgyhogy ha kellő időben, de legalább 16 éven aluli korban a gyérítéssel a koronaképződéshez szükséges nőteret nem biztosítjuk, helyrehozhatatlan hibát követünk el, mert elkéstünk attól, hogy erőteljes, vastag törzs neveléséhez szükséges korona képződjön. Már pedig az akácszálfá értékét nem annyira a hosszúság, mint a vastagsági méret szabályozza.

Egy tkm. 6—8 m hosszú akácszálfá értéke nagyobb, mint egy tkm. 12—14 m hosszúé.

A sűrűség még a fa szövete is befolyással van, a túlsűrű zárlatban levő akácfák technikai használhatósága gyengébb, mint a ritkább állásban vagy az erdő szélén nőttéké. A bognár jóval drágábban fizeti az árokparton vagy erdő szélén vágott fát, mint a sűrű állásban lévő. Fontos az is, hogy az akác kérge levágás után 3—4 évig a törzsön maradjon, mert hogy bognárfának kifogástalan legyen, legalább eddig kell kéregben száradni, kéreg nélkül ugyanis igen megrepedezik és értékéből sokat veszít. A sűrű zárlatban lévő állományban termelt törzsek kérge egy év után leválik, míg az árokparton, erdőszélén elég világosságot élvező kérge igen sokáig megmarad a törzsön.

A felsoroltak kellő mérlegelése után megállapíthatjuk, hogy a Duna—Tisza-közi homokok beültetésénél kat. holdanként 1439, legfeljebb 1918 darab csemeténél többet, károsodás nélkül elültetni nem lehet.

Ugyancsak 1926. év nyarán az Alsóásotthalmi-erdő 26 és Krisztin-erdő 30 tagjában négyéves *Maclura aurentiaka*, 3 éves keskenylevelű ezüstfa, 3 éves magról kelt kocsányos tölgy-csemete gyökerét 1926. év tavaszán kiültetett 3 éves iskolázott feketefenyő és 2 éves csertölgycsemete gyökerét tártam fel. Talált adatok a következők:

A csertölgy 1 éves korban kiültetve, mezőgazdaságilag művelt homoktalajba, a tavasszal elültetett csemete gyökerei szeptember elejéig 66 cm mélyen mentek le, oldalgyökeret nem hoztak, azonban a főgyökér megszámlálhatatlan hajszálgyökerekkel és gyökérszörökkel volt ellátva. A gyökerek a gödör falát, melybe a csemete el lett ültetve, nem haladták túl.

Japánakác 2 éves korban hasonló talajba kiültetve, előbb tárgyalt tenyészidő alatt, az elsőrendű gyökerek 110—123 cm-re nőttek. Majdnem párhuzamosan a talaj színével s a tenyészkúpok 20 cm-re voltak a föld színétől. A három darab vízfelvevő gyökér függélyesen haladt le 100 cm mélyen. Vegetációskúp fehérszínű. A vegetációskúp és gyökérszörzóna 5 mm hosszú, vastagsága 2.2 mm.

Az Alsóásotthalmi-erdő 26. számú tagjában 1926. év őszén egy 280 cm magas buckán, 1923. év őszén 1 éves korban elültetett 4 éves *Maclurát* ástam ki. A fácska magassága 88 cm, vastagsága kb. 2.1 cm. Az oldalgyökerek 35 cm hosszú karógyökéren minden égtáj felé szabályosan vannak elhelyezve és sugarasan haladva, veszik birtokba a nőterületet. A gyökerek színe világos narancssárga, könnyen lehámló, vékony felbőrrel. Az I. rendű oldalgyökerek száma 9, melyek hossza 315, 143, 180, 163, 227, 219, 247, 182, 133 cm. Ezeken II., III. és IV. rendű gyökerek elég nagy számmal vannak. Hogy az I. rendű gyökerek miképp vannak felszerelve, közlöm egynek adatait, melynek hossza 315 cm. Ezen találtam 4 darab III. rendű gyökeret és 183 darab hajszálgyökeret, a legkisebb III. rendű gyökér 42 cm hosszú volt. A karó gyökéren találtam még 14

darab II. rendű gyökeret, melyeknek hossza 70—75 cm, természetesen a hajszálgökökrek éppolyan tömegével felszerelve, mint az előbb tárgyalt. A tenyészakup és gyökérszőrzóna ennél kisebb, mint az akác, vagy feketefenyőnél, mert hossza csak 5.3 cm, vastagsága pedig 2 mm. A tenyészakup 1 cm hosszú s piros-sárgaszínű, a gyökérszőrzóna fehér-sárgaszínű. Az I/1. rendű főgyökér tenyészakupja a föld színe alatt 34 cm-re volt. Az I/5. tenyészakupja 35 cm mélyen volt, de az abból nőtt IV. rendű 42 cm gyökér tenyészakupja a föld színe alatt 8 cm-re jött fel. Általában az oldal- vagy tápfellevő gyökerek 30—35 cm mélységnél tovább nem haladtak.

A vízfellevő gyökerek száma 5 darab, melyek a karószerű főgyökérnek a kiszedése alkalmával elvágott végéből erednek. I/a. gyökér 185 cm mélyen megy le, I/b. 125 cm hosszú, mely két ágra oszlik, I/c. 108 cm hosszú és három ágra oszlik, I/d. 102 cm, I/e. 65 cm hosszú. Bár a hordott homok 5—6 cm, alul elég nedves volt, feltűnő a többi fanemekhez hasonlítva, a vízfellevő gyökerek száma s azok igen dús, apró gyökérzete. A főgyökerek végső szakaszán levő igen nagy számú apró és hajszálgökök, az ökör farkának bojtjára emlékeztetik a szemlélőt. Ami különben jellegzetes a bő vízben élő gyökerekre.

Ugyanez erdőben s tagban 1925. év őszén 3 éves iskoláztott feketefenyőcsemetét ástam ki, mely 5 hónappal azelőtt lett kiültetve. A csemetekertből 21 cm hosszú gyökérzettel szedett ki, mely 10 cm-re a föld színétől két főágra oszlott, 9—11 cm hosszal, a hosszabbik gyökér lefelé még 6 cm gyökerecskét növesztett. Vagyis a csemete 27 cm magas, de elég kis átmérőjű földrétegből táplálkozva, egy 5 és két 4 cm hosszú galyacskát három rüggyel nevelt. Ehhez szüksége volt a két főgyökéren kívül a csemetekertből magával hozott két oldalgyökérre, melyek hossza 7—8 cm volt s ezekből az elültetés után kinőtt egy-egy 12—13 cm-res oldalgyökérre, ezek egyikén 11 darab igen vékony gyökerecskét olvastam meg, melyeken kis hajszálgökökrek voltak. Az egész gyökérzet azonban nem igen terjeszkedett, inkább hegyes szög alatt a főgyökérhez simul. A kis fácska egészen jól fejlődött, tenyészakup és gyökérszőrzóna színe fehér, de vastagsága még nem különbözik a gyökérétől. Ugy-

látszik, a kis fácskának nagyobb víztartalomra még nincs szüksége.

Ugyanezen helyre kiültetett 3 éves iskolázott és jelenleg 3 éves feketefenyőcsemete a következő fejlődést mutatta. Törzsecske vastagsága töben 1.4 cm, magassága 8 cm s 6 erőteljes négy oldalágra oszlik, melyek közül a legvastagabb 4 cm s hossza 22 cm, négy oldal- s egy csúcsrüggyel, mind erőteljesek. Csúcsajtását a nyúl lerágta, ami éppen nem ritka eset. A főgyökér a föld színétől 4 cm mélyen két gyengébb, 6—8 cm mélyen két erősebb főoldal- és egy erőteljes vízfelvevő gyökeret fejlesztett. Az egyik oldalgyökér hossza 172 cm s tenyészkúpja 30 cm mélyen volt a föld színe alatt. A tenyészkúp és gyökérzóna hossza 10 cm, legvégétől 3 cm hosszban fehér, 3 cm világossárga, 4 cm sárgabarnaszínű. A gyökérszőrzóna fiatalabb végénél 3 mm vastag, innen a rendes gyökér felé vékonyodik 2 mm-ig, a rendes gyökér részletvastagsága még 80 cm-re is 2 mm-en alól van. Egy másik oldalgyökér 107 és 113 cm hosszúságot ért el, a tenyészkúp a föld színétől 24 cm mélyen volt. Az utóbbi gyökér tövétől 20 cm-re két ágra oszlott, az egyik gyökér az elágazástól 12 cm-re ismét két ágra oszlott. A negyedik főoldalgyökér visszamaradt, s csak 65 cm hosszúságig tudott fejlődni. *Az oldalgyökök nagyobb részben teljesen csupaszok, csak a végeiken vannak a táplálkozást lebonyolító hajszálgyökök.* Egy vízfelvevő gyökere volt, mely függélyesen halad lefelé 101 cm mélyre, 26 cm-ig teljesen csupasz, itt ereszt kétoldalt gyökeret, melyek csakhamar lefelé haladnak. Az elágazástól kezdve 15 II. rendű gyökeret képez, melyek igen dúsan vannak felszerelve hajszálgyökerekkel. Azonban mihorrhiza egyáltalán nem fordult elő.

Amint a gyökéradatokból látjuk, már 3 év múlva elég nagy nőtérre van szüksége a feketefenyőnek, aminek egyik oka az, hogy a talajt nem igen használja ki belterjesen, ennek pedig oka az, hogy a főoldalgyökereken elég kevés a mellékgyökér s ezek is csak a végső szakaszon vannak ellátva hajszálgyökerekkel.

A Krisztin-erdő 30 tagjában 160—180 cm magas buckára kiültetett keskenylevelű ezüstfa gyökérzete, kiültetve 1924. év

tavasán, mint egyéves magról kelt csemete, négyéves korában a következő fejlődést mutatta: A fácska magassága 145 cm, vastagsága töben 3.5 cm, közvetlen a homok felszíne felett két törzsre oszlik 2.8 és 2.4 cm vastagsággal. Vezérhajtása csak egyiknek van, az is elég gyenge, oldalgally azonban egyiknek 11, másiknak 15 van. Általában ezen fa fiatal korban nem képez önálló törzset, csak később. A csemete 31 cm hosszú karógyökérrel lett elültetve, mely kétoldalon pajod által erősen meg van rágva, 10—18 cm mélységben. 8 főoldalgyökeret fejlesztett 298, 149, 215, 161, 132, 126, 143 és 129 cm hosszúsággal és 13 II. rendű gyökeret találtam. A vízfelvevő gyökerek száma négy, melyek 175, 190, 192, 125 cm mélységig haladnak. A keskenylevű ezüstfa általában igen hosszú gyökereket növel, melyek bőven el vannak látva szintén elég hosszú oldalgyökerekkel; az egyik főoldalgyökéren 7 elég hosszú oldalgyökeret fejlesztett, de volt 173 és 246 cm hosszú oldalgyökér is. Az oldalgyökerek néha a vékony gyökerüket 65—70 cm-re is lebocsátják, de viszont 8 cm-re a föld színétől is található; a gyökér zöme azonban 20—45 cm vastag rétegben él. Az I., II., III. és IV. rendű gyökerek száma elég nagy, összevissza, egymást keresztezve haladnak, de hájszálgyökér kevés van rajtuk, éppúgy, mint az akác. A gyökerek összhosszúsága vetekedik az akácéval, bár itt több lévén az oldalgyökér, a talajt mégis belterjesebben használja ki, mint az akác. A vékony gyökereken *Bacillus Radicicola* gombákat is találtam 15—30 cm mélységben, de ritkán előfordul 45 cm mélyen is, ahol az akácnál nem igen található.

A tenyészkép és a gyökérszörzóna egyik főoldalgyökéren 8 cm hosszú, 1.7 mm vastag, míg a gyökérvastagság közvetlen a gyökérszörzóna végénél csak 1 mm átmérőjű.

Kocsányos tölgy. 1923. év tavaszán vetve, szántott, kissé lapályos, de elég sovány talajban, kétévi sorközi használattal. Vezető növények: *Euphorbia Cyparissius*, *Cynodon dactylon* *Crepisrhocadifolia*. A fácska egy fészekben magányosan fejlődött, a vizsgálatkor negyedik éves volt. Magassága 99 cm, átmérője töben 2.4 cm, a vezérhajtás többször le volt rágva. Egy erős karógyökeret bocsátott, mely a földszíntől lefelé 8 cm-re, hol az oldalgyökerek törnek elő, 3 cm vastag, 34 cm mélyen két ágra oszlik, ami igen gyakori a tölgnél. Az egyik 102 cm mé-

Ilyen halad, 61 cm mélyen egy erős pajod rágása volt. A rágás már régi, a mélyedésbe lapulva egy teljesen kifejlett pajodot találtam, úgy látszik, már átalakuláshoz készült, azért nem táplálkozott s azért is jött ilyen szokatlan mélyre. Az egészséges karógyökér az elágazás alatt több oldalgyökeret hajtott, mindaddig azonban, míg 70 cm mélységben kezdődő, feketésbarna, televényes homokba nem jutott, csak kevés és vékony gyökerecskét bocsátott, csak itt hajtott 9 drb erőteljesebb vízfelvevő gyökeret. A karógyökér 12 I., 22 II. és 11 drb III. rendű oldalgyökeret hajtott, amelyek sugarasan haladtak a karógyökérből egymás mellett, részben egymás felett. A II. rendű gyökerek hossza 45—78 cm, a III. rendűeké 25—30 cm. A 12 drb földalgyökér hossza 120, 142, 101, 122, 137, 117, 102, 89, 92 és 72 cm, a három legutóbbi azonban el van rágva, a legutolsó három erős oldalgyökereket hozott az elrágásnál. Az összes földalgyökerek a földszíntől számított 25—33 cm vastag földrétegben végződnek. Ellenben a II. és IV. rendű gyökerek a föld színétől 8—10 cm-re is fejlődnek.

Az előbbi tölgynek szomszédságában, de 20 cm-rel alacsonyabb területen egyfészekben kelt 7 drb fácskát vizsgáltam meg. A 7 drb fácska 117 négyszögcm területen volt. Ugyan az a legritkébb esetek közé tartozik, hogy vetésnél ennyi magot tegyenek egy fészekbe s az mind kikeljen, de épp ritkaságánál fogva közlöm a gyökéradatokat. A csemeték magassága: A) 45, B) 32, C) 32, D) 37, E) 21, F) 9 és G) 6.5 cm. Vastagságuk töben: 11, 9, 9, 13, 7.5, 3.8 és 2.1 mm, az oldalgyökérképződés éppen a közelségnél fogva igen gyenge számban és méretben. Csak a föld színétől 8—10 cm mélységben fejlődött több alsórendű gyökér. A)-nak van 5 fő oldalgyökere, 68, 105, 57, 59 és 23 cm hosszú, utóbbi el volt rágva, a gyökerek tenyészképzei 15, 30, 40 cm mélyen voltak a föld színétől. B) oldalgyökerei észak-kelet és délnyugat irányban nőttek, mert erre volt szabad tér, miután ezen fácska már az A) és C) között volt, kevesebb és gyengébb, csak 3 fő oldalgyökeret fejlesztett, 73, 59 és 53 cm hosszal. C) fácska 6 oldalgyökeret hozott, 38, 52, 59, 47, 45 és 38 cm, utóbbi elrágva.

A D) fácska, miután a fészek szélén van, erősebb gyökereket fejlesztett, mint a B) és C), 8 gyökér közül 2 kivételével

a szabad térség felé nőttek a gyökerek, 176, 61, 52, 81, 22, 31, 12 cm hosszúsággal, utóbbi három elrágva. A gyökerek tenyész-kúpja 4 és 18 cm közötti rétegben volt. Az *E*), *F*), *G*) fácskák úgy látszik, későbbben keltek és így teljesen elnyomattak a többiek által, nemcsak törzsük, hanem gyökérzetük is teljesen satnya, egyéves csemetékre emlékeztetnek. Úgy a gyökerek, mint a törzsecskék méretei között lévő nagy különbség igazolja, hogy milyen nagy szüksége van a fácskáknak már a legfiatalabb korban is a megfelelő nőtérre. A kérdéses csoportban a szebben fejlődő egyedek majdnem mind egyedül állottak, de legfeljebb párosan.

A magányosan álló, fejlettebb tölgy tenyész-kúp- és gyökérszörzónájának hossza 6.5 cm volt, a tenyész-kúp hegye zöldesfehér, arrább a gyökérszörzóna idősebb végéig karminpirosba játszó fehér. Legnagyobb vastagsága 4 mm. A végétől számított 6—12 cm szakaszon 26 hajszálgökeret képező tenyész-kúpocska van. De hajszálgököket még az I. rendű oldalgyökerek tövén is találunk, s általában az összes gyökér megszámlálhatatlan hajszálgökökkel van felszerelve.

A kocsányos és csertölgynek a hajszálgökökben való gazdagsága, melyet az általam feltárt fák közül csak az erdei fenyő, gledicsia, bálvány, magas- és amerikai köris, orgona közelít meg, bizonyítja, hogy mennyire belterjesen használja ki a talajt. Ezen belterjes kihasználás mellett is azonban a magányosan álló, jól fejlett kocsányos tölgynek ha az oldalgyökere hosszát átlagosan 110 cm-nek vesszük, 3.7 m² területet foglalt le 4 éves korában a fácska.

Hogy a hajszálgökökkel dúsan felszerelt fák mily nagy-mértékben használják ki a talajt, igazolom a királyhalmi szőlőmmel és gyümölcsösömmel, hol az idős gledicsia-sövény mellett lévő idős szőlő két sora alig hoz vesszőt és termést; az 5 évvel ezelőtt felújított szőlő pedig a sövény mellett nem volt beállítható, a sövény mellett lévő almafa sora pedig növekedésben legalább 40 százalékkal van elmaradva a sövénytől távolabbra eső almafasor egyedeitől. A tányéricsor melletti akác-csemeték fejlődése ugyanazon okból szintén visszamaradt, miért is ültetésekben köztes használatkénti tenyésztését már 30 évvel ezelőtt kitiltottam. Egy 30 éves orgonabokor mellett

az 5 éves gyökeres Izabella-szőlőt a legnagyobb gondozással sem birtam 1 m-nél magasabbra nevelni.

Hogy az egymás mellett élő fák gyökerei a tápanyagon osztozkodnak, fenti példákból kivítáglí.

A talán unalmasságig felsorolt gyökérvizsgálati adatok betekintést engednek arra nézve, hogy az egyes fajok kor szerint milyen nagyságú nőteret igényelnek.

Ezek alapján bátran állíthatjuk, hogy az újabban lábra kapott sűrű ültetés nem felel meg az erdőgazdaság pénzügyi követelményeinek s a sűrű ültetéssel hozott pénzázdozat nem talál fedezetet a talajbeárnyékolással bekövetkező javulásban, illetve védelemben.

A sűrű ültetés harcosai a talajvédelmet különösen a humus megmentését és technikai célokra alkalmasabb anyag nevelését hozzák fel. A talajnak mielőbbi beárnyékolással való védelme homokon alig jön számításba, mert a mi erdőtalajainkban igen kevés a humus. Miután legtöbb beültetendő talaj ki tudja hány száz évig állott fedetlenül a nap hevének és szeleknek kitéve; kevésbé fontos, hogy az erdősítés után egy-két évvel előbb vagy utóbb kerüljön árnyékba. Az az állítás, hogy a soványabb talajra több fát kell ültetni, mint a jobb talajra, teljesen téves felfogás, de különösen az akácra nézve; a sűrű ültetés egyáltalán nem indokolható a Cóburg-féle akáctermeletábláknak nem a tényleges állapotot felmutató, hanem elméleti adataiból. Mert a kevesebb tápanyagú, illetve soványabb talaj kevesebb számú fa életét tudja biztosítani.¹

A magról vagy sarjakról való természetes újításnál a kelténél nagyobb mennyiségben növő csemete vagy sarj nem a talajjavítás, hanem a faj fenntartása érdekében van; épp azért az a tény, hogy a gyengébb talajon több csemete található a természetes újulat mellett, egyáltalán nem szól a sűrűbb mesterséges ültetés mellett. Az akác természetes magról való újításáról nem beszélhetünk, így a sűrűséget itt csak a sarjaknál való újulásnál láthatjuk. Az tény, hogy a vágás után az akácsarjak felesleges nagy számban lepik el a talajt; de azért minden erdőgazda tudja, hogy az erdőnevelés szempont-

¹ Magyar Pál: Gyökérvizsgálatok csemetekerti és szikes talajban.

jából erre szükség nincs, annak nagyobbrésze gyomszámba megy s mielőbbi eltávolítása az állomány egészséges fejlődése szempontjából szükséges.

Minden fának fenntartásához, növekedéséhez egy bizonyos mennyiségű tápanyagra van szükség, a megfelelő nőtér mellett. A homok tápanyagszükséglete nem túlságosan nagy, ha tehát ezt bizonyos normális számnál többfelé osztom el — bár több fával a tápanyagfelvétel bizonyos mértékben fokozható —, egy egyedre kevesebb jut, ami már a növekedés és fatömeggyarapodás rovására megy. Ezt a számtalan hosszú idő alatti megfigyelések eredményeivel lehet igazolni, amelyek bár számmal kifejezve nem jutottak nyilvánosságra, de a sok évtizeden át ültetéssel, faneveléssel s ugyanazon állományok kitermelésével foglalkozó szakembernek a mindennapi tapasztalat útján mintegy az idegeibe beágyazódik. Egyik ember bár ugyanott többet lát, mint a másik, s talán többet olvas, de a gyakorlati megfigyeléseket sokszor a legokosabb könyvből sem lehet megcáfolni.

Azon állítással szemben, hogy a sűrű zárlat mellett technikailag használhatóbb faanyagot kapunk, mint a ritkább mellett, elfogadom, de az erdőgazda azt is szem előtt tartja, hogy a terményét mire akarja felhasználni; én nem gondolom, hogy az akácfának használhatósága a nagyon sűrű zárlattal, mai felhasználása mellett javulna annyit, mint amennyit fatömegben elveszít a gazda. Ugyanez áll a fekete- és erdeifenyőre és a homokon nevelendő tölgyre is, mert a gyéresebb ültetés mellett esetleg fellépő erősebb galyakat módunkban van költség nélkül, nyesés által eltávolítani, sőt a *fenyőfélénél 5—6 méter magasságig mesterségesen kell eltávolítani*, mert azok az alföldi száraz klíma miatt, a nagyon sűrű zárlat mellett is csak igen hosszú idő alatt hullanak le, hosszú, száraz csonkokat hagyva maguk után.

Az elgyomosodástól a köztes használattal a talajt a ritkább állás mellett is megóvhatjuk. Ott, ahol azonban V. és VI. termőhelyi jósnak felel meg a talaj, hiába ültetünk 5—6000 darab csemetét is egy kat. holdra, 10 év múlva a magyar csenkesz (*Festuca vaginata*) okvetlen megtelepül.

A természet fajfenntartás céljából sűrűn hullatja a magot, igen sűrűn kel a csemete, *de a sűrű csemetéből megmaradt egyedek életét nem is szorítja vágásforduló keretébe, úgyhogy a lehető legtökéletesebb egyedek nevelésének a kihasználás nem vet gátat.* A természet nem törődik azzal, hogy mennyi igen hasznos energia pusztul el a létérti küzdelemben a fa életkorának határáig; a rövidéletű ember azonban ezen energiát meg akarja menteni a maga részére; azáltal, hogy már az erdőtelepítésnél a fiatal csemeték létérti küzdelmét a ritka ültetéssel lehetőleg kiküszöbölje; a selejtes csemeték kiválogatása mellett életrevaló egyedek ültetésével s a talaj mesterséges előkészítésével biztosítja a fajfenntartást és az állomány gyorsabb fejlődését.

Hogy minő eredmények érhetők el a különböző kötelekek alkalmazásával, azt az alábbiak közlésével világítom meg:

Még 1923. évben, gróf Wenckheim Gerlai erdejét bejárva, az I. oszt. búzatermő Körös áradmányú talajon a mezőgazdasági közteshasználattal tölgymakkvetéssel telepített igen szép ültetéseket szemléltem meg. Feltűnt azonban a fiatal állományok túlságos sűrűsége, még a 10 éven felüli korban is, ezzel együtt az idősebb állományok növekedésben való visszamaradása.

A talajnak gondos előkészítésével, a makk szabályszerű betakarásával, a sorközi talajműveléssel sokkal kedvezőbb helyzetet teremtettek a makk kikeléséhez és növekedéséhez, mint a természetes állapot. Mert itt minden egyes csemete megkapta a létfenntartáshoz szükséges feltételt s így a természetes elnyomatás sokkal későbbben állott be, mint a természetes újulásnál. *Ha mesterségesen szaporítom az életképes egyedek számát, azt mesterségesen is kell fogyasztanom, mert a természetes állapot csak így áll helyre.*

Egy harmincéves tölgy és kevés amerikai dióval elegyített állományban próbaterületet jelöltem ki, a fatömeg és növekvés megállapítása céljából. Összehasonlításképpen azonban örgróf Pallavicini Szokolny nevű, a Gerlainál gyengébb kötött talajon s Szegeden, a Kállay-erdőben homoktalajon

csemeték ültetésével telepített tölgyerdőkben is jelöltem ki próbaterületet.

A Gerlai-próbaterületen a vetés sortávolsága 95 cm, makktávolság 30 cm. Első gyérítés 16 éves korban eszközöltetett. A 800 négyszögöl próbaterületen találtatott 584 darab kocsányos tölgy, 36 darab 30 éves amerikai dió, vagyis kat. holdanként 1240 darab; a mellmagassági átmérők felvétele s próbatörzs szokásos köbözése alapján a következő adatok nyertek: átlagos magasság 11.5 m, átlagos mellmagassági átmérő tölgnél 12 cm, diónál 17 cm köbtartalom, 1 kat. holdra átszámítva, kocsányos tölgy 87.6, amerikai dió 5.6, összesen 92.7 tkm.

Örgróf Pallavicini Szokolny nevű erdeje kötött áradmánytalajon elég jó búzatermő. A 29 éves próbaterületen a kocsányos tölgyállomány 1.5 m csemete- és sortáv mellett csemeteültetésből származik kellő előkészítés és sorközi művelettel: 10 éves korban először, azután 5 évenként áterdölve. Fatömeg előbbi módon állapítottatott meg. Találtatott: 1 kat. holdon 716 darab fa, átlagos magasság 15 méter, átlagos mellmagasság 18 cm, fatömeg 1 kat. holdon 162.5 tkm.

Szegeden, a Kállay-erdőben zsengés, búzatermő homoktalajon mezőgazdasági elő- és sorközi művelettel csemeteültetéssel, 1.5 sor- és csemetetáv mellett telepített 35 éves kocsányos tölgyerdő. Az állomány szabályszerű erdőlésben részesült, 1919. évben azonban 32 darab erőteljes növésű, 30 éves nyír az állományból kiszedetett. Így 1925. évben, midőn a próbatér fái mérettek, a zárlat nem volt teljes, csak 0.7-re volt becsülhető. A felvétel eredménye egy kat. holdra átszámítva, fák száma 269 darab, átlagos magasság 22 méter, átlagos mellmagassági átmérő 29.5 cm, fatömeg 202 tkm. A talaj lombbal fedett s nem gyomos.

A fák 12—14 m magasságban teljesen ágztiszták.¹ Az 1919. évben a 0.45 kat. hold területéről kiszedett nyírfák, mely a zárlatot megbontotta, 26 tkm-re tehető.

Fenti adatokkal szembeállítom az E. L. 1927. évi 2-ik füzetében közölt sárvári uradalom 23 éves gyertyánállományá-

¹ Fodor Gy. erdömérnök adatai.

nak adatait. 1 kat. holdon találtatott 13.932 törzs, mellmagassági átmérő 3.5 cm, átlagos magasság 8.5 méter, fatömeg 82 tkm. Vajjon hány éves korban lesz itt haszonfa?

Fenti tényleges adatok eléggé alátámasztják, hogy a túlsűrű ültetéssel fatömegben a talaj állítólagos javításáért igen sok pénzáldozatot hozunk. Amint látjuk, a túlsűrű állás még a magassági növekedést sem javította, mert ahhoz, hogy a fa felfelé haladjon, nemcsak ösztönzésre van szüksége, hanem megfelelő tápanyagra is. A Kállay-tölgyek egyedeinek 12—14 m magas ágtalan törzsei azt bizonyítják, hogy a tiszta ágtalan törzsnek neveléséhez nem szükséges a természetes és mesterséges telepítés túlsűrű zárata.

Az akácerdő ültetésénél 2 méter sor- és csemetetávolság teljesen megfelel, olyan kisgazdáknál, akik a sorközök művelését több évig eszközölhetik, megengedhető a 2 m sor- és másfélméter csemetetávolság.

Fenyőtelepítésnél, pásztás ültetéssel 2 méter sor-, 1.5 m csemetetáv, egyszerű gödörültetésnél 1.5 m sor- és csemetetáv, a legolcsóbb fúróval és olcsó, egyéves csemeték ültetésénél 1.25 m köteléket is használhatunk; itt azonban az áterdőlést jó fogamzás mellett korábban kell megkezdeni.

Tölgycsemeténél való ültetésnél 1.5 m négyzetes háló alkalmazandó. Tölgymakkvetésnél 1.5 m sortáv és 50 cm tölgymakktáv, de ekkor a tölgymakkot jól meg kell válogatni.

