ROTH és
FEKETE

Erdészeti
kísérletek
XXXVII.
1935.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019

Díszpéldány

A M. KIR. FÖLDMÍVELÉSÜGYI MINISZTER KIADVÁNYA.

OEE Könyvtár
Áll.Ell. 2018

ERDÉSZETI KISÉRLETEK.

A M. KIR. FÖLDMÍVELÉSÜGYI MINISZTER FENHATÓSÁGA ALATT ÁLLÓ
M. KIR. ERDÉSZETI KUTATÓ INTÉZET FOLYÓIRATA.

FORSTLICHE VERSUCHE FOREST RESEARCHES

RECHERCHES FORESTIÈRES

ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET BUDAPEST DEC. 9.

SZERKESZTI:

ROTH GYULA
SOPRON
UNGARN HONGRIE HUNGARY.

XXXVII. ÉVFOLYAM. — 1—2. SZÁM.

1935

ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET
KÖNYVTÁRA.
ÁK. 4523 tételsz
Csop. V szám

RÖTTIG-ROMWALTER NYOMDA BÉRLŐI, SOPRON
1935.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

TARTALOM. — INHALT.

Dr. Boros Ádám: A nagykőrösi homoki erdők növényvilága. . . 1
Dr. A. Boros: Die Flora der Sandwälder bei Nagykőrös. . . . 19
Dr. Fehér Dániel: Az alföldi homokos talajok biokémiai vizsgálata tekintettel a fásításra. 25
D. Fehér: Biochemische Untersuchungen der Sandböden der ungarischen Tiefebene mit besonderer Berücksichtigung ihrer Aufforstung. 57
F. Kis: Beobachtungen über die Lebensweise des Walkers (Polyphilla Fullo L.). 64
Dr. Magyar Pál: Párolgásmérések az Alföldön ligetes homoki erdőkben. 76
Dr. P. Magyar: Verdunstungsmessungen in sandigen Auwäldern des Alföld. 109

Könyvismertetés. 121
Intézeti ügyek. 134

Utánnyomás — kivonatosan is — csak a forrás teljes megnevezése mellett van megengedve.

Nachdruck — auch auszugsweise — nur mit voller Quellenangabe gestattet.

A lapra vonatkozó mindennemű levelezés címe:
Zuschriften sind zu richten an:

Erdészeti Kísérletek. Sopron, Műegyetem.

Pénzküldeményeket az Erdészeti Kísérletek számára a póstatakarékpénztár 58.213. sz. csekkszámlájára kérünk.

Geldsendungen haben an das Postsparkassenkonto Nr. 58.213 zu erfolgen.

E füzet bolti ára 6 pengő.

Ladenpreis dieses Heftes 6 Pengő.

Megjelent 1935. október havában. Erschienen im Oktober 1935.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

ERDÉSZETI KISÉRLETEK.

A M. KIR. FÖLDMÍVELÉSÜGYI MINISZTER FENHATÓSÁGA ALATT ÁLLÓ M. KIR. ERDÉSZETI KUTATÓ INTÉZET FOLYÓIRATA.

XXXVII. ÉVFOLYAM 1935. SOPRON 1—2. SZÁM.

A nagykőrösi homoki erdők növényvilága.

Írta: *dr. Boros Ádám.*

Nagykőrös környékének növényzetéről az első közlemény KANITZ ÁGOSTON tollából „Sertum florae territorii Nagy-Kőrösiensis" címen 1862-ben jelent meg Bécsben.[1]) A 14 oldal terjedelmű közlemény a szerzőnek legrégibb munkája, amin erősen látszik, hogy még a kezdet nehézségeivel küzdött. Amint bevezetéséből tudjuk, mindössze egy évet töltött Nagykőrösön. Ez alatt az idő alatt jegyezte össze azt a 370 növényt, amit részben vadon, részben ültetve talált. Amint A. KERNER[2]) és BORBÁS V.[3]) megjegyezték, KANITZ felsorolásában szereplő növények nagy része közönséges növény, a ritkábbak meghatározásának helyességében meg sokszor kételkednünk kell, minthogy sok olyan növényt említ, aminek nagykőrösi előfordulása nem is valószínű. Hogy mást ne említsek, a *Scilla bifolia*, amelynek biztos termőhelye a Duna—Tisza közén, a dunamenti erdőkön kívül, sehonnan se ismeretes, KANITZ-nál legelőkön és egyebütt közönséges növény gyanánt van említve. Ugyanekkor a valóban elterjedt *Muscari racemosum* a felsorolásban nem szerepel. Valószínű, hogy *a Scilla* helyett *Muscari racemosum*-nak kellene szerepelni s alighanem a cikk számos más valószínűtlen adatának is hasonló nagy tévedés a magyarázata. KANITZ adatai egyébként jórészt a város környékéről és a keleti oldalról valók, a város nyugati oldalán elterülő érdekes erdők és homokpuszták flórájából a felsorolásban vajmi keveset találunk.

Sokkal vitte előre a nagykőrösi erdők növényzetének ismeretét HOLLÓS LÁSZLÓ, aki a „Kecskemét multja és jelene" című monografiában Kecskemét növényzetét kidolgozva,[4]) kutatási területébe Nagykőrös határát is befoglalta. Művében a nagykőrösi Nagyerdő és a Csókáserdő érdekes növényzetéből sok érdekeset találunk. Adatait később két pótlékban[5]) kiegészítette. A szerzőt a kecskeméti flóramű megírásakor még a virágos növények tanulmányozása kötötte le, majd fokozatosan a gombák

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

tanulmányozásába merül el s a virágos növényeket csak mellékesen figyeli meg. A gombaflóra tanulmányozását oly tökélyre vitte, hogy ma Kecskemét vidéke s így Nagykőrös is, az ország gombaflóra tekintetében egyik legjobban ismert része. A gombákat tárgyaló számos értekezésében Nagykőrösről lépten-nyomon találunk adatokat, köztük számos, az alföldi homokra jellemző gombát, köztük számos új fajt. HOLLÓS mycologiai kutatásának eredményeiről Nagykőröst illetően a Kecskemét vidékének gombáiról[6]) írott összefoglaló művében kapunk áttekintést. HOLLÓS rendkívül alapos és széleskörű növénytani kutatását s speciálisan a kecskeméti flóraművet különösen értékessé teszi az, hogy az egész növénytakarót felöleli, a gombákat, kárákat, zuzmókat, mohokat, virágos növényeket egyaránt.

Magam 1918 óta, pár napos kirándulások keretében, sokszor felkerestem Nagykőrös erdeit, Pótharaszti pusztán először 1916-ban jártam, azóta számos ízben, Pusztavacsot először 1919-ben kerestem fel.

Az a kultúrával erősen megszaggatott, egykor összefüggő homoktalajú erdőterület, ami Nagykőrös városától a Cegléd—budapesti vasútvonallal nagyjából párhuzamosan egészen az Ócsa melletti Alsópakony-pusztáig húzódik, valamikor végig Nagykőrös város határát alkotta, a Pótharaszti puszta ma is Nagykőrös tulajdona, de közigazgatásilag Nyáregyházához tartozik. Pusztavacs ma önálló nagyközség. A közben lévő más községek határában ma már erdő nincs, egész területük mezőgazdasági művelés alatt áll s így botanikai szempontból vajmi kevés érdekességgel bír.

A terület érdekesebbb részei a következők. Nagykőrös nyugati határában lévő hatalmas erdőt a hajdani pesti országút vágja ketté, az északi rész „Nagy-erdő", a déli „Csókás-erdő" nevet visel, mindkettő jogosultsági birtok, amit erdészetileg Nagykőrös városa kezel. A Csókás-erdő és a város közt van a kisebb Pálfája és az egész kis Bántőse-erdő. Pusztavacson három erdő van, a Nagyerdő, valamint a két kisebb erdőrész, a „Körtvélyes" és a „Medveállás". Pótharasztin ismét három fontosabb erdővel találkozunk, a régi pótharaszti-bíróház melletti erdő a Nagyerdő (északnyugati részét Gombosi-erdőnek nevezik), a Vasadtól délre lévő erdő a Nyárfás (a katonai térképen Gombos-Pótharaszti-erdő), végül a Nyáregyházához legközelebb eső, a pusztacsévi határban lévő erdő a Kelemen-erdő. A Nyáregyháza község szélénél a katonai térképen még szereplő erdő már régen teljesen ki van vágva és tekesítve van. A Pilis és Monor közé eső érdekes Monori vagy Felsőnyáregyházai erdő közleményem keretein már kívül esik.

A szóbanforgó erdők azon részei, amik szorosabb értelemben erdőnek mondhatók, a nyárfaligetektől eltekintve, mind a kocsányos tölgy

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

(Quercus robur) állományából állanak, csupán a pótharaszti Nagyerdőben van egy nagyon nevezetes kis folt, ami gyertyánból *(Carpinus betulus)* áll. A tölgyesek az Alföld hajdan sokszorta nagyobb kiterjedésű erdőségeinek maradványai, bár helyenként, mint a nagykőrösi jogosultsági erdőben nagyon rövid vágásforgóban mívelik, eredeti természetes állapotukból sokat megőriztek s növényzetük sok eredetiséget mutat. Az erdők sűrűn meg vannak szakítva erdőtlen homokbuckásokkal, amiken az Alföld jellemző buckaflórája díszlik. Ezek a foltok nagyon nevezetesek, mert az erdei tisztásokon a legeltetés nem olyan intenzív, mint a fátlan legelőkön s így ezeken a foltokon a homoki flóra viszonylag zavartalanul fejlődik. A szorosabb értelemben vett erdők és a steppe-foltok, sőt nedves laposok ezeken az erdőbirtokokon sűrűn váltakoznak s így az Alföld ősi képét tükrözik vissza.

Összehasonlítva a tárgyalt homokterület növényzetét a területtől délre, Pusztapeszértől Örkényen át Kecskemét felé húzódó területtel, azt tapasztaljuk, hogy előbbi rész erdei ősibb állapotban vannak, erdei aljnövényzetük gazdagabb, a homokpuszták talaja — a pótharaszti Nyárfáserdőtől eltekintve — általában nem annyira gazdag mészben s flórájában is háttérbe szorulnak a meszes talajt különösképp kedvelő elemek. Ezzel szemben a területünktől délre eső vidék homokpusztáit a mészlakó növények előtérbe jutása jellemzi. Valószínű, hogy ez a jelenség az erdőknek a történelmi idők alatt lezajlott fejlődéstörténetével is kapcsolatban van. Kecskemét vidékének erdeit több pusztítás érte, a letarolt erdők nehezebben újultak fel, míg Nagykőrös valamivel kijjebb esvén a török időkben legforgalmasabb útvonalból, kevesebb pusztításnak lehetett kitéve. Az erdők megmaradása magyarázza meg, hogy Nagykőrös, Vacs és Pótharaszt erdeinek tisztásain mészben szegény talajú homokpusztafoltokat bőven találunk, míg e vidéktől délre az erősen meszes talajú homokok uralkodnak.

A következőkben saját megfigyeléseim nyomán nyujtom a terület flórisztikai jellemzését, ami tehát nem tart igényt teljességre s az irodalom adatait sem ismétli. Gyüjésem érdekesebb adatainak némelyikét különböző régibb közleményeimben szétszórtan már megemlítettem, az ezekre való hivatkozást ehelyütt szükségesnek nem tartom.

Nagykőrös városából a Nagyerdőbe menet, a régi pesti országút jobb oldalán a „Szurdok" nevű dűlőben érdekes mocsarakat találunk. Ma a hajdan nagyobb kiterjedésű és mélyebb mocsaraknak csak kisebb foltjai vannak meg, melyek a művelt földek közt elrejtve húzódnak. A legérdekesebb, zsombékos folt *(Carex Hudsonii* állomány) nem egészen

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

1 km-rel a Nagyerdő széle előtt, a tanya közelében van. Az alulról fakadó vízzel táplált kis lápszem zsombékjai közt a következőket gyüjtöttem:

Calliergon cuspidatum
Drepanocladus Kneiffii
Eriophorum latifolium
Menyanthes trifoliata
Galium palustre.

A lápfolt legérdekesebb növénye a vidraelecke (keserű-lóhere, *Menyanthes)*, melyet már HOLLÓS is közöl innen. Az Alföld vizeinek lecsapolásával rohamosan ritkuló növény, a régi lápflóra érdekes maradéka. A „Szurdok" más részén még elszórtan pár kőrisfát *(Fraxinus excelsior)* is találunk, ami hajdan kétségkívül sokkal bővebben fordult elő a vidéken, aminthogy tőle nyerte a város is nevét. A vidéken a kőrisfát inkább kőrösfának mondják. Az Alföld jellemző acatját, a *Cirsium brachycephalum*-ot a „Szurdok" keleti részében önálló tiszta állományokban találjuk.

Érdekes lápfolt a Nagyerdő szélén még másik is van, nevezetesen a „Halastói rész", ahol HOLLÓS a *Veratrum album*-ot találta. Magam ezt a növényt Nagykőrös vidékén nem találtam meg, mindazonáltal a növény még nem pusztult ki, minthogy egy nagykőrösi gyógynövénygyüjtő ezelőtt 12 évvel még hozta nekem innen a juhfark élő példányát, mégpedig az *Orchis paluster, Menyanthes* és a *Veronica maritima*-val együtt.

Maga a Nagyerdő túlnyomórészt homoktalajon álló, főleg kocsányos tölgyből *(Quercus robur)* álló erdő, amit nyárfacsoportok, erdőtlen homokbuckások és ákáctelepítvények sűrűn szakítanak meg. Gyakoriak a buckaközi laposok is, amelyekben tavasszal víz van, nyáron pedig annyira kiszáradnak, hogy flórájukban csupán kevés nedvességet kívánó növényt találunk s ezek is jobbára olyanok, amelyek igen mélyen gyökereznek, tehát nyáron is találnak elég vizet.

Az erdőkben, buckákon, laposokon a következő növényeket nyüjtöttem és jegyeztem össze:

\+ *Parmelia Pokornyi* (ritka, Strázsa-hegy),
\+ *Cladonia rangiformis* var. *pungens*,
\+ *Cladonia silvatica* var. *silvestris*,
Weisia viridula (?),
\+ *Syntrichia ruralis*,
Bryum caespiticum,
\+ *Thuidium abietinum*,
Climacium dendroides,
Amblystegium serpens,
Calliergon cuspidatum,
— *Drepanocladus Kneiffii*,
Hypnum cupressiforme,
\+ *Koeleria glauca* (Strázsa-hegy),
— *Molinia coerulea*,
\+ *Weingärtneria canescens* (mindenütt bőven!),

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

+ *Festuca vaginata*,
+ *Secale silvestre*,
— *Holoschoenus vulgaris*,
Carex contigua,
+ *Colchicum arenarium*,
+ *Anthericum ramosum*,
+ „ *liliago* (Strázsahegy)[7],
Majanthemum bifolium,
Allium flavum,
Iris variegata,
Epipactis latifolia,
Populus alba,
„ *tremula*,
— *Salix rosmarinifolia*,
Betula pendula,
Quercus robur (uralkodó),
„ *lanuginosa* (gyéren),
+ *Gypsophila paniculata*,
Cucubalus baccifer,
Lychnis coronaria,
+ *Tunica prolifera*,
+ *Dianthus Pontederae*,
+ „ *serotinus*,
+ „ *diutinus* (bőven),
+ *Pulsatilla nigricans*,
Thalictrum galioides,
„ *minus*,
Arabis hirsuta,
Berberis vulgaris,
Pirus piraster,
Geum urbanum,
+ *Potentilla argentea*,
„ *recta* var. *oxytoma* BORB.,
Rosa globularis,
„ *solstitialis*,
„ *urbibca*,
„ *submitis* f. *leptotricha* BORB.,
Rosa incana var. *pusztarum* DEG.[8])
Prunus dasyphylla,
„ *fruticosa*,
Trifolium medium,
+ *Astragalus varius* (etiam flore albo),
Astragalus glycyphyllos,
Vicia pseudovillosa,
„ *pisiformis*,
Lathyrus pratensis,
Geranium sanguineum,
+ *Linum glabrescens*,
„ *flavum*,
— *Euphorbia palustris*,
Hypericum perforatum,
Helianthemum nummularium,
Oenothera biennis,
+ *Peucedanum arenarium*,
+ *Seseli varium*,
Cornus sanguinea,
— *Centaurium umbellatum*,
Cynanchum vincetoxicum,
+ *Onosma arenarium*,
+ *Alkanna tinctoria* var. *parviflora* (gyéren),
Teucrium chamaedrys,
Origanum vulgare,
+ *Thymus Degenianus* LYKA (etiam f. *bugacensis*, *ammophilus*, *desertorum* LYKA),
Linaria vulgaris,
+ *Veronica spicata*,
Malampyrum cristatum f. *angustissimum* et ssp. *Ronnigeri*,
+ *Orobanche arenaria*,
Galium mollugo (etiam var. *pycnotrichum*),
Galium verum,
„ *mollugo* × *verum*,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Viburnum opulus,
Campanula cervicaria,
„ *rapunculus*,
+ *Jasione montana* (bőven),
+ *Achillea collina*,
+ „ *pectinata*,
+ *Helichrysum arenarium*,
Artemisia pontica,
„ *austriaca* (az országút mellett),
Inula salicina var. *denticulata*,
+ *Centaurea Sadleriana* f. *spinosaeformis*,
Lactuca quercina,
„ *Chaixii*,
Hypochoeris maculata,
+ *Scorzonera purpurea*,
+ *Hieracium echioides*.

A növénynevek előtt a — jel azt jelenti, hogy az illető növény főleg a buckaközi laposokban terem, a + jelűek pedig a fátlan homokbuckákon. A jelnélküliek alkotják tehát a szorosabb értelemben vett erdők, cserjések és berkek növényzetét. A Nagyerdő területén nagyobb bucka kevés van. Legszebb ilyen nagy bucka a Strázsahegy, ahol szép homoki növényzetet találunk, itt már mészkedvelők is bőven előfordulnak, uralkodó pázsitféléje a *Festuca vaginata*. Az erdőkkel jobban körülzárt, apróbb buckákon és sík, homokos foltokon a *Weingärtneria* uralkodik, jellemző kísérőjével, a *Jasione*-val. A *Dianthus diutinus* főleg ebben az asszociációban fordul elő.

A Nagyerdő azon érdekesebb növényei, melyeket HOLLÓS közöl innen, de én nem találtam meg, a következők: *Nephrodium filix mas*, *Carex humilis*, *Luzula multiflora*, *Oxytropis hungarica*, *Selinum carvifolia*, *Monotropa hypopithys*, *Veronica „multifida"*. Utóbbit gyakorinak mondja, amin csodálkozom. Valószínű, hogy a *V. bihariensis* KERN. értendő alatta, ami azonban tapasztalatom szerint nagyon ritka a Duna—Tisza közén, csupán Alsódabas és Felsőpeszér mellett találtam.

A Nagyerdő árnyékot és nedvességet kedvelő növényei mutatják, hogy az aránylag rövid (20—30 éves) vágásforgó ellenére az olyan elemek is, mint a *Majanthemum*, képesek fennmaradni.

Nevezetes növénye a Nagyerdőnek a *Majanthemum* mellett az Alföldön csak itt termő *Anthericum liliago*, továbbá a kevés termőhelyen előforduló pótharaszti szekfű, a *Dianthus diutinus*. Nevezetes a molyhos tölgy is, ami a Duna—Tisza köze homokján igen ritka. A vadrózsák igen ritkák a homokon, sajátságoskép az a pár rózsabokor, amit sikerült találnom, öt különböző fajhoz tartozónak bizonyult, új közülük a csak innen ismeretes *R. pusztarum*.

A Csókás-erdőben kevesebb a szabad homokterület, nagyobb bucka nincs benne s így a *Festuca vaginata* egészen háttérbe szorul s a *Weingärtneria* uralkodik a szabadabb helyeken. A szálerdőkben, cserjésekben

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

és a szabadabb homokon a következő növényeket gyüjtöttem, illetve jegyeztem fel:

Chara tenuispina f. nitida (egy ásott gödörben),
+ *Cladonia silvatica*,
Dicranum Mühlenbeckii,
+ *Pleurochaete squarrosa*,
Mnium cuspidatum,
Amblystegium serpens,
Brachythecium velutinum,
Polytrichum juniperinum,
+ *Chrysopogon gryllus*,
— *Agrostis canina*,
+ *Weingärtneria canescens*,
+ *Carex humilis*,
+ „ *nitida*,
Allium flavum,
Asparagus officinalis,
Iris variegata,
+ „ *arenaria*,
Neottia nidus avis,
Epipactis latifolia,
Populus tremula,
Betula pendula,
Quercus robur (uralkodó),
„ *lanuginosa* (ritka),
Corylus avellana,
+ *Thesium intermedium*,
+ *Dianthus Pontederae*,
+ „ *diutinus*,
+ *Adonis vernalis*,
Thalictrum galioides,
Hesperis tristis,
Sedum maximum,
+ *Potentilla argentea*,
Prunus fructicosus,
+ *Cytisus cinereus*,
+ *Trifolium arvense*,
Geranium divaricatum,
+ *Helianthemum nummularium*,
Dictamnus albus,
Rhamnus cathartica,
Acer tataricum,
Chamaenerium angustifolium,
+ *Seseli annuum*,
+ „ *varium*,
Chaerophyllum bulbosum,
Cornus sanguinea,
Centaurium umbellatum,
Gentiana cruciata (a Nyíri sarok felé),
Fraxinus excelsior (ritka),
Pulmonaria mollissima,
Stachys officinalis,
Prunella laciniata,
+ *Thymus Degenianus* LYKA (eliam f. *ammophilus* et *desertorum* LYKA),
Veronica spuria,
Viburnum lantana,
+ *Jasione montana*,
Inula salicina var. *denticulata*,
+ *Hieracium echioides*.

A Csókás-erdő délnyugati sarkában nagyon szép nyíres van, ez az erdőrész a „Nyíri-sarok" nevet viseli. Nevezetes vén tölgyfák is vannak az erdőben, így a BATTA FERENC által készített erdőtérképen is feltüntetett „Babós-fa", „Farkas magfa", „Csókás magfa" és „Pesti-fa", két utóbbi újabban Jókai fája, illetve Apponyi Albert fája nevet viseli. Az *Acer tataricum* „feketegyűrű" néven ismeretes a vidéken, egy berek neve

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

„Feketegyűrűs" s benne ma is terem az *Acer tataricum*, amit pipaszár készítésére használnak. A fűnemű növények közül nevezetessége az erdőnek a Szent László tárnics *(Gentiana cruciata)* és egy veronika faj, a ritka *Veronica spuria.*

A Pálfája-erdő legnagyobb része ma már szórakozó hellyé átalakított parkerdő, melynek természetes vegetációja pusztulóban van. 1919-ben a következőket gyüjtöttem vagy jegyeztem fel:

Mnium cuspidatum,
Amblystegium serpens,
Catharinaea undulata,
Equisetum Moorei (HOLLÓS-nál még „*E. hiemale*" néven szerepel),
Rumex acetosella,
Fagopyrum dumetorum,
Stellaria graminea,
Silene nutans,
Fragaria vesca,
Cytisus cinereus,
Genista elata,
Trifolium alpestre,
„ *medium,*
Geranium sanguineum,
Helianthemum nummularium var. *angustifolium,*
Linaria vulgaris,
Knautia budensis,
Artemisia pontica,
Inula salicina var. *denticulata,*
Hypochoeris maculata.

A közeli kis Bántőse-erdő jórészt ákáccal van felújítva. Figyelmet érdemel azonban az erdő közelében, a „Homolytája" szőlői közt álló hatalmas nagylevelű hársfa, bár nyilván ültetett növény. A 415 cm kerülettel bíró faóriás szélső ágai a földig érnek, pompás lombsátort alkotva. A vén hárs pompás fejlettsége mellett az Alföldön egyedül álló jelenség. WAGNER JÁNOS meghatározása szerint a *Tilia platyphyllos*-nak a var. *tenuifolia* HOST.-hoz közeledő alakját képviseli.

A nagykőrösi Nagyerdőhöz botanikai szempontból nagyon hasonló a pusztavacsi Nagyerdő, amennyiben buckái nagyobbak, homokpusztafoltjai szintén nagyobb területeket foglalnak el s így benne a buckaflórának nagyobb tér jut. Kocsányos tölgy ligetek nyárfaerdőkkel váltakoznak, sok nyírrel és borókával, ami a terület sok részletének festői képet ad.

A pusztavacsi Nagyerdő területén a következő növényeket figyeltem meg:

Peltigera subcanina,
„ *praetextata,*
„ *Hazslinszkyi,*
Cladonia silvatica var. *silvestris,*
† *Ceratodon purpureus,*
Dicranum Mühlenbeckii,
Bryum inclinatum,
„ *caespiticium,*
„ *capillare,*
Mnium cuspidatum,
Leskea polycarpa,
Thuidium abietinum,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Amblystegium serpens,
„ subtile,
Bachythecium rutabulum,
Entodon Schreberi,
Pylaiea polyantha,
Hypnum cupressiforme,
Hylocomium proliferum,
Rhytidiadelphus triquetrus,
Catharinaea undulata,
Polytrichum juniperinum,
Juniperus communis,
+ *Chrysopogon gryllus,*
+ *Stipa capillata,*
+ *Koeleria glauca,*
+ *Weingärtneria canescens,*
Brachypodium silvaticum,
+ *Bromus squarrosus,*
Carex contigua,
+ *Colchicum arenarium,*
Convallaria majalis,
Asparagus officinalis,
Allium scorodoprasum,
Platanthera bifolia,
Neottia nidus avis,
Cephalanthera rubra,
Epipactis latifolia,
Populus alba,
„ tremula,
Quercus robur,
Corylus avellana,
Betula pendula,
+ *Corispermum nitidum,*
+ *Rumex acetosella,*
+ *Polygonum floridum,*
Fagopyrum dumetorum,
Urtica dioica,
Humulus lupulus,
Loranthus europaeus (Quercus-on),
+ *Arenaria serpyllifolia,*
Stellaria media,
Moehringia trinervia,
Silene nutans,
Melandryum album,
+ *Dianthus Pontederae,*
+ *„ diutinus,*
+ *Pulsatilla nigricans,*
Thalictum minus,
Turritis glabra,
+ *Sedum Hillebrandii,*
+ *„ maximum,*
Crataegus monogyna,
+ *Potentilla argentea,*
Geum urbanum,
+ *Cytisus cinereus,*
+ *Trifolium arvense,*
+ *Coronilla varia,*
+ *Astragalus varius,*
+ *„ cicer,*
+ *Vicia hirsuta,*
Geranium Robertianum,
+ *Hypericum perforatum,*
Evonymus europaeus,
Circaea lutetiana,
+ *Viola arenaria,*
Aethusa cynapium,
Chaerophyllum temulum,
Ligustrum vulgare,
Lithospermum officinale,
+ *Anchusa officinalis,*
+ *Onosma arenarium,*
+ *Teucrium chamaedrys,*
Galeopsis pubescens,
Leonurus cardiaca,
Salvia glutinosa,
Satureja vulgaris,
+ *Thymus Degenianus* LYKA (etiam f. *ammophilus* LYKA),
Scrophularia nodosa,
Asperula odorata,
Knautia budensis,
Campanula glomerata,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

+ *Jasione montana,*
+ *Anthemis ruthenica,*
+ *Achillea pannonica,*
+ „ *pectinata,*
+ *Aster linosyris,*
+ *Helichrysum arenarium,*
Cicerbita muralis,
+ *Scorzonera purpurea,*
+ *Hieracium echioides.*

Különös érdekessége a vacsi Nagyerdőnek az árnyékkedvelő és erdei talajt leginkább igénylő elemekben való gazdagsága. Az *Entodon, Hylocomium* és *Rhytidiadelphus* mohok említett fajai ugyan az alacsony vidéken is közönséges növények, tömegvegetációt azonban leginkább a fenyvesekben alkotnak. Ehelyütt csak egy kis folton, nyírfák alatt lévő borókabozótban fordulnak elő, oly körülmények közt s olyan talajon, ami a fenyvesekéhez már némileg hasonló. A Duna—Tisza közén e mohák más helyről eddig nem ismeretesek. A *Circaea, Aethusa, Galeopsis pubescens, Salvia glutinosa, Asperula odorata,* különösen az utóbbi, olyan elemek, melyek a Duna—Tisza köze homoki erdeiben másutt hiányzanak, elterjedésük zöme nem is a tölgy, hanem a gyertyán s méginkább a bükk övében van. Bár Európaszerte elterjedt, sőt nagyon közönséges növények, alföldi előfordulásuk különös figyelmet érdemel.

A pusztavacsi „Medveállás" erdőrészben zárt erdőt nem láttam, cserjés-bokorerdőiben és homokpusztáin a következőket figyeltem meg:

Weingärtneria canescens,
Agropyrum ciliatum,
Iris arenaria,
Pulsatilla nigricans,
Linaria angustissima,
Melampyrum arvense ssp. *pseudobarbatum,*
Melampyrum cristatum f. *angustissimum,*
Jasione montana,
Achillea pectinata,
Scorzonera purpurea.

A „Körtvélyes"-erdőrészből közli HOLLÓS a Duna—Tisza közén felette ritka *Athyrium filix femina*-t. Érdekes, hogy a Medveálláshoz közel eső tavak már erősen lúgos vízűek, így a „Fehértó" és a felsőlajosi „Sóstó" vizében a *Chara crinita* hím- és nőivarú egyedeinek tömegvegetációján kívül csak egy hinárfélét, a *Potamogeton pectinatus*-t találjuk. A Fehértó partján a *Carex secalina,* a közeli szikes foltokon a *Camphorosma ovata* s a *Spergularia marginata* is előfordulnak. Az Alföld jellegzetes sziki növényei és a *Hylocomium*-asszociáció, a hazai bükkösök legjellemzőbb aljnövénye, az *Asperula odorata* (szagos müge, Waldmeister) egymástól csekély távolságban fordulnak elő. Pusztavacsról említi KITAIBEL a *Spiraea*

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

crenata-t, mely adatot KERNER is átveszi a „Vegetationsverhältnisse"-ben (139. lap), aki szavaiból kivehetőleg a nem messze eső Tatárszentgyörgy mellett ezt a növényt maga is látta volna, herbáriumában azonban, amint arról E. JANCHEN tudósítani szíves volt, a növény Közép-Magyarországról egyáltalában nincs meg. Így mindkét adat a mai napig talány maradt, minthogy azóta sem magam, sem más a Duna—Tisza közén sehol rá nem bukkant.

Pótharaszt Nagyerdeje ismét zártabb állományokból áll, délnyugati oldalán azonban szintén van érdekes homokbuckás, amit csak az újabb időben akácosítottak félig-meddig be. Az erdő érdekesebb növényei közül a következőket gyüjtöttem össze, illetve jegyeztem fel:

Bryum caespiticium (etiam f. *xericum* PODP.),
Mnium cuspidatum,
Amblystegium serpens,
Polygonatum latifolium,
Quercus robur (uralkodó),
„ *lanuginosa* (gyéren),
Carpinus betulus (egy kisebb állomány),
Corylus avellana,
Loranthus europaeus,
Moehringia trinervia,
Lychnis coronaria,
Acer tataricum,
Primula canescens,
Verbascum austriacum.

Az erdő délkeleti végén nedves lapos van, melyet égerfák *(Alnus glutinosa)* és kőrisfák *(Fraxinus excelsior)* öveznek, tövükön az *Amblystegium riparium* moha mutatja, hogy a területet időnként víz borítja. Hasonló lehetett valamikor a „Kanászlapos" is, ez azonban az utóbbi időben annyira kiszáradt, hogy területét csemetekertté alakíthatták. Érdekes vén tölgyfája is van az erdőnek, a Nagyhalom nevű homokbucka közelében a Varga Gyula fája, tele sárga fagyönggyel és harkályfyukakkal. Két szép idős tölgyfa, 258 cm kerületű törzzsel a pótharaszti bíróház (ma erdőmesteri lak) mellett is áll az erdő szélén. Ugyanitt van az a nagyon nevezetes kis gyertyánállomány, ami kb. 1 magyar hold területen, a tölgyes belsejében van s ami a Duna—Tisza köze homokterületének egyetlen gyertyánosa. Aljnövényzetéből a *Polygonatum latifolium*, a *Lychnis coronaria* és a feketegyűrű *(Acer tataricum)* emelhető ki. A tölgyesben nevezetes a kankalin *(Primula canescens)*, ami a Duna—Tisza köze homokján, a hegységtől ilyen messze, másutt nem fordul elő. A gyertyán itteni előfordulása és a pusztavacsi Nagyerdő bükkrégióra jellemző néhány flóraeleme azt bizonyítják, hogy a Duna—Tisza közének homokján szintén létrejöhet valódi erdei talaj és erdei vegetáció, ha nem is olyan arányok-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

ban, mint a Nyírség, vagy a Somogyi sík területén, ahol a gyertyán, sőt utóbbin a bükk is, nem tartoznak a ritka jelenségek közé.

A pótharaszti Nagyerdő itt-ott szabadon maradt homokján, főleg a délnyugati oldalon lévő 132 m magas, „Nagyhalom" nevet viselő homokbuckán ismét a mészben szegény homokra, tehát a Nyírségre és Somogy megye homokjára emlékeztető vegetációt találjuk. A buckákon a *Ceratodon purpureus* tömegvegetációját, közte a *Polytrichum juniperinum, Weingärtneria, Dianthus diutinus* s a *Jasione montana* fajokat látjuk. Ugyan ez az asszociáció kisebbszerűen megismétlődik a szomszédos kakucsi Száraz-erdőben is. A Száraz-erdő ma már majdnem teljesen ákáccal van beerdősítve, kevés *Pinus nigra* ültetvény is van benne, az erdő szélén azonban itt-ott felismerhetők az ősi homoki flóra maradékai, úgymint a *Collema pulposum, Weingärtneria, Gagea pusilla, Senecio integrifolius,* valamint az erdő legnevezetesebb növénye, az *Erodium Neilreichii.* Itt-ott egy ősi kocsányos tölgy a sárga fagyönggyel, még megmaradt. Az erdőben van a „Csikos" erdészlak, ahol a pótharaszti szekfüvet *(Dianthus diutinus)* SADLER ezelőtt egy évszázaddal gyüjtötte. Ma ezen a területen már kipusztult.

A gyertyán pótharaszti őshonosságához kétség nem fér. Mindenesetre nevezetes jelenség, hogy a gyertyán a Duna—Tisza közének homokjára is leszáll. A termőhely típusos alföldi tájon van, ahol a gyertyán alföldi növényzet környezetében fordul elő, legközelebbi termőhelye a budai hegyek közt és a Cserhát déli lábán van. A közeli löszdombokról nem ismeretes. A Duna—Tisza köze homokterületéről csak egy adat van, a KERNER-nél közölt FRIVALDSZKY-féle, Pusztapeszérről, amiben azonban KERNER is kételkedik s az azóta sem nyert megerősítést. Érdekes, hogy a pótharaszti gyertyános KERNER figyelmét elkerülte, pedig adataiból kitűnik, hogy a hely közelében járt, így a területen ritka s csak a gyertyános közvetlen közelében termő *Lychnis coronaria*-t említi innen. Magam nem csodálkozhatom ezen, mert én is sokszor jártam a területen, a *Lychnis coronaria* termőhelyét jól ismertem, a gyertyános mellett közvetlen közelben sokszor elhaladtam, de először csak akkor bukkantam rá, amikor arra MAGYAR PÁL figyelmemet felhívta.

Lényegesen más természetű erdő a Nyárfás. Igazi erdőrészlet alig van a nagykiterjedésű „erdő"-ben, ellenben az egészet bokrok, hitvány növésű fák ritkásan benövik, úgy, hogy erdei növényeket alig, ellenben igazi buckaflórát találunk rajta. Talaja annyira gazdag mészben, hogy a tölgy részére már nem megfelelő, csupán nyárfák, boróka és sokféle cserje van rajta, tölgy csak elvétve. Az összes fafélék, még a nyárfák is, magukon viselik a kedvezőtlen talajviszonyok bélyegét. A buckákon a *Wein-*

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

gärtneria-nak és a *Jasione*-nak nyomát sem találjuk, helyét a *Festuca vaginata*, a *Koeleria glauca*, valamint az itt még nagy tömegben élő árvalányhaj foglalja el. Teljesen hasonló a fával ritkásan benőtt buckákon kívül lévő buckák flórája is, így például azoké, amelyek a Balla-(Graf-) major mellett vannak s ahol a *Dianthus diutinus*-nak legkönnyebben megtalálható termőhelye van.

A Nyárfás-erdőnek nevezett területen a következőket gyüjtöttem össze:

Parmelia Pokornyi,
„ *conspersa* (± típus),
„ *conspersa* var. *stenophylla*,
Cladonia foliacea var. *convoluta*,
„ *foliacea* var. *alcicornis*,
„ *furcata* var. *palmea*,
„ *pyxidata* var. *neglecta*,
Ceratodon purpureus,
Dicranum scoparium (igen ritka),
Tortella inclinata,
Syntrichia ruralis,
Thuidium abietinum,
Amblystegium serpens,
Hypnum cupressiforme,
Camptothecium lutescens,
Juniperus communis (sok),
Ephedra vulgaris,
Stipa Joannis (sok),
Koeleria glauca (sok),
Poa bulbosa,
Festuca vaginata (uralkodó),
„ *sulcata* (alárendelt),
Bromus squarrosus,
Secale silvestre,
Carex nitida,
Allium sphaerocephalum,
Polygonatum latifolium,
„ *officinarum*,
Iris arenaria,
„ *variegata*,
Epipactis atropurpurea,
Populus alba,
„ *tremula*,
Salix rosmarinifolia,
Quercus robur (gyéren),
Corispermum nitidum,
Kochia laniflora,
Rumex acetosella var. *tenuifolius*,
Thesium ramosum,
Minuartia setacea,
„ *caespitosa*,
Silene parviflora,
Melandryum viscosum,
Gypsophila arenaria,
„ *paniculata*,
„ *arenaria* × *paniculata* (*digenea*),
Dianthus diutinus,
„ *Pontederae*,
„ *serotinus*,
Berberis vulgaris,
Alyssum tortuosum,
„ *alyssoides*,
Syrenia cana,
Sisymbrium sinapistrum,
Sedum Hillebrandii,
„ *maximum*,
Pirus piraster,
Crataegus monogyna,
Cytisus cinereus,
„ *austriacus*,
Astragalus varius,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Medicago minima,
Geranium divaricatum,
Erodium cicutarium,
Evonymus europaeus,
Rhamnus cathartica,
Euphorbia Gerardiana,
Tribulus orientalis,
Fumana vulgaris,
Viola stepposa,
Seseli dévényense,
„ *varium,*
Vincetoxicum officinale,
Ligustrum vulgare,
Lithospermum officinale,
Alkanna tinctoria var. *parviflora,*
Onosma arenarium,
Nonnea pulla,
Teucrium chamaedrys,
Teucrium montanum,
Linaria genistifolia f. *angustifolia,*
Veronica spicata,
„ *prostrata,*
Orobanche purpurea,
Plantago indica,
Knautia budensis,
Anthemis ruthenica,
Achillea pannonica,
Helichrysum arenarium,
Artemisia campestris var. *lednicensis,*
Erigeron acer,
Solidago virga aurea,
Centaurea arenaria,
„ *Tauscheri,*
Tragopogon floccosus.

A buckaközi laposokban, az ú. n. „semlyékek"-ben különösen a *Tortella inclinata, Holoschoenus vulgaris, Carex Oederi, Salix rosmarinifolia, Lotus corniculatus, Ononis spinosa, Lythrum salicaria, Centaurium uliginosum, C. pulchellum, Blackstonia serotina, Scutellaria hastifolia, Gnaphalium luteo-album* mondhatók jellemzőeknek.

Összehasonlítva ezt a buckaflórát a Nagykőrös város melletti és a pusztavacsi erdők tisztásaival, jól érzékelhető különbséget találunk. A Nyárfás-erdő buckáit jellemzi a zuzmók és a *Totella inclinata* tömegvegetációja, valamint a fűnemű növények közül is a mészkedvelők nagy száma. A nyári forróságban a buckákon járva, lábunk alatt ropog a temérdek *Cladonia* és *Parmelia.* Az itt előforduló fajok az előbb említett területen részben hiányoznak, részben csak egész alárendelt mennyiségben fordulnak elő. A *Parmelia Pokornyi* és a homoki *P. conspersa*-félék olyan szép ép és hatalmas telepekben fordulnak elő, amilyen állapotban azokat az Alföld többi részén ritkán találjuk. A *Tortella inclinata* jellemző mésznövény, a dunántúli napsütötte dolomitos lejtőkön épannyira elterjedt, mint a Duna—Tisza köze meszes homokbuckáin, illetve még inkább a buckaközökön. A területen tömegesen jelentkező *Stipa, Koeleria, Minuartia setacea,* a *Gypsophila*-k, az *Alyssum tortuosum, Fumana,* a Duna—Tisza közén igen ritka s csak ezen a vidéken előforduló *Seseli dévenyense,* a *Teucrium montanum* mind mészkedvelő növények, melyek a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

többi itt tárgyalt homokterületeken vagy hiányoznak, vagy csupán egész alárendelt szerepük van.

A Nyárfás-erdő fatenyészet részére kedvezőtlen talajával látszólag éles ellentétben áll az a szomorúfűz *(Salix babylonica)* példány, ami az erdő szélén, a Balla-major közelében álló erdőőri lak mellett áll. A csupán 28 éves fa hatalmasra megnőtt, ezt azonban annak köszönheti, hogy gyökereit a közvetlenül mellette álló, a közelmultban betemetett kútaknába hajtotta.

A Nyárfás-erdő képe akkor, amikor azt tanulmányozni kezdtem (1916-tól), még sokkal természetesebb, ősibb állapotban volt, mint ma, amikor az ákáccal való beerdősítése igen előrehaladott állapotban van s ami eredeti természetes képét nagyon elrontja. Mindazonáltal eredeti ősi vegetációja még megvan ma is.

Az itt ismertetett terület (a Nyárfás-erdő) azonos azzal, amit TUZSON J. „cserjés homokpuszta" néven leírt a Math. Term. tud. Értesítő 1915. évf. 168—9. lapjain, ahol a terület tévesen Vasad határában lévőnek van mondva. A vidéken a „Vegetationsverhältnisse" adataiból kitűnőleg KERNER is járt, művében sok adatot közöl innen. A pótharaszti szekfű *(Dianthus diutinus)* felkutatása érdekében annak idején BORBÁS és DEGEN közösen rándultak ki a pusztára.[9]) A terület legelső kutatója KITAIBEL volt, aki a *Dianthus diutinus*-t itt fedezte fel.

A Nyárfás-erdőn túl, egész kis foltokban ismét találunk mészben szegény homokokat, így a Kegel-major (ma Bárdossyné tanyája) mellett néhány szál *Jasione montana*-t találtam *Silene parviflora, Syrenia cana, Linaria genistifolia* f. *angustifolia* és *Centaurea Tauscheri* társaságában, azonban már *Weingärtneria* nélkül. A majortól nem messze, az út melletti sövény oltalmában egy nagyon érdekes zsurlót találtam, ami KÜMMERLE J. B. meghatározása szerint az *Equisetum ramosissimum* var. *pallidium* BONY. f. *Chrystii* (WILLN. et WIRTG.).

Ismét kissé más típusú erdő, mint az eddigiek, a Kelemen-erdő. Szélén erdőtlen és cserjékben is szegény buckák vannak, belsejében szintén nincs jelentősebb, illetve zártabb szálerdő, ellenben cserjései és bokorerdei sűrűek s a mélyedéseket is sokhelyütt benövik, flórájában több nedvesebb talajt igénylő növényt is találunk.

A Kelemen-erdő szélén lévő buckákon élnek a következők:

Koeleria glauca,
Corispermum nitidum,
Arenaria serpyllifolia,
Gypsophila paniculata,
Dianthus diutinus,
Pulsatilla nigricans,
Cytisus cinereus,
Astragalus varius,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Trigonella monspeliaca,
Linum glabrescens,
Fumana vulgaris,
Peucedanum arenarium,
Achillea pectinata,
Tragopogon floccosus.

Az erdő belsejében, a bokorerdőkben és laposokban:

Equisetum Moorei,
Sparganium erectum,
Calamagrostis epigeios,
Brachypodium silvaticum,
Allium marginatum,
Iris pseudacorus,
Populus alba,
„ *tremula,*
Quercus robur,
Stellaria aquatica,
Caltha palustris,
Thalictrum minus,
Rubus caesius,
Vicia pisiformis,
Frangula alnus,
Evonymus europaeus,
Lythrum salicaria,
Epilobium adnatum,
Torilis anthriscus,
Heracleum chloranthum,
Centaurium umbellatum,
Lysimachia vulgaris,
Ligustrum vulgare,
Calystegia sepium,
Pulmonaria mollissima,
Teucrium scordium,
Solanum dulcamara,
Veronica scutellata,
Melampyrum cristatum f. *angustissimum,*
Valeriana officinalis,
Stenactis ramosa,
Senecio Jacobaea,
Eupatorium cannabinum,
Inula britannica.

Ebből a flóralistából is látható, hogy a Kelemen-erdő sokkal nedvesebb, mint az eddig tárgyalt erdők zöme, mintegy átmenetet alkot a száraz homoktalajon álló erdők és a mocsárerdők közt.

A Kelemen-erdőtől délnyugatra haladva, érdekes zsombékoshoz jutunk. Közben találjuk a nagyon érdekes műemléket, a középkori templom romját, az „Ótemplom"-ot, amiből sajnos, csupán egyetlen faldarab van meg. A rom körül temető van, mely akácligetben foglal helyet, sajnos, anélkül, hogy a puszta természeti érdekességeiből vagy szépségeiből bármit is körülötte találnánk. A romokat nemrég restaurálták annyira, hogy a teljes szétdőléstől megóvják, ez lehet az oka annak, hogy a falon sem mohát, sem páfrányt nem találunk, ami pedig a régi alföldi épületeken nem egészen szokatlan jelenség. Csupán egy 1915-ben emelt sírkövön láttam kevés *Tortula muralis* mohát. Érdekes, hogy ez a kövön élő moha, ami az Alföldön megfelelő substratum híján eredetileg hiányzott, a kultúra révén az Alföldre került köveken, épületeken, határköveken, sírköveken stb. manapság mennyire elterjedt.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Az Ótemplomtól dél-délkeletre van a „Vajkó" nevű zsombékos. A *Carex Hudsonii* zsombékjainak tömege növi be a területet, szabadon hagyva itt-ott kisebb víztükröket, nemkülönben az emelkedettebb helyeket, melyek szigetszerűen állnak ki a zsombékosból. Az egyik ilyen szigeten vackorfák *(Pirus piraster)* állanak.

A zsombékos és a vele váltakozó nedves rét vegetációjában a következők a fontosabbak:

Fissidens adiantoides,
Bryum Hagenii
„ *ventricosum,*
Calliergon cuspidatum,
Chrysohypnum stellatum,
Agrostis alba (helyenkint uralkodó),
Calamagrostis canescens (uralkodó),
Carex Hudsoni (uralkodó),
„ *distans,*
„ *Oederi,*
Eriophorum polystachyon,
Orchis incarnata,
Salix cinerea,
Salix rosmarinifolia,
Caltha palustris,
Castalia alba,
Roripa amphibia,
Lathyrus pratensis,
Vicia cracca,
Angelica silvestris,
Alectorolophus Borbásii,
Galium palustre,
Valeriana dioica,
„ *officinalis,*
Chrysanthemum leucanthemum,
Cirsium palustre.

A Vajkó flórája mindenesetre szegényebb, mint az ide nem is túlmesszе eső Ócsa—Sári—Alsódabas vonulatába eső zsombékosoké, a Vajkó azonban nem hajdani Dunamederben, nem mocsárerdők közelében van, hanem száraz homokpuszták közé van beékelve s így növényföldrajzi szempontból figyelemre méltó. Különösen meglepő itt az északias elterjedésűnek ismert *Bryum Hagenii* moha, amit eddig csak a Skandináv országokból és Leipzig mellől ismertünk, ehelyütt való előfordulása teljesen váratlan és csodálatos.

A Vajkóhoz hasonló a „Piócás"-mocsár a pótharaszti Nagyerdő mellett, a bíróháztól nem messze, de növényzete sokkal egyhangúbb és szegényebb. A *Cirsium brachycephalum*-on kívül érdekesebb növényt alig említhetek innen s ilyet TUZSON J. se említ, aki említett műve 170. lapján írja le a Piócás vegetációját.

Az ismertetett erdők és lápfoltok, nemkülönben homokbuckások mindegyike érdekes növényzetet zár magába s tanulmányozásuk szép eredménnyel járt. Az „ezerarcú Alföld" különböző ábrázatai jelennek meg előttünk. A tölgyesek, a gyertyános, a nyárfás, a mészben gazdagabb és szegényebb homokpuszták, a homokpusztai zsombékos és a többi érdekes

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

kép. Mindmegannyi a Duna—Tisza köze ősi, természetes vegetációjának egy-egy maradéka, amik egyre pusztulnak, egyre kevesbednek. A buckákat a legeltetés, de még inkább az ákáccal való mértéktelen fásítás, a természetes erdőket az elakácosodás, az ákáccal való felújítás, a zsombékosokat a lecsapolás forgatja ki természetes képéből. A természet barátjának kétségbe kellene esni a földön sehol másutt nem élő alföldi flóra pusztulásán, ha nem mutatkozna mégis remény. Nagykőrös városa ugyanis megértve a természet védelmének fontosságát, ígéretet tett arra nézve, hogy erdeinek nemcsak vén fáit, de jellegzetes növényzettel bíró tájrészleteit is védelembe fogja venni.

Irodalom:

1. *A. Kanitz:* Sertum florae Nagy-Kőrösiensis. Verh. der Zool.-Bot. Gesellschaft in Wien, 1862. 201—214. o.
2. *A. Kerner:* Die Vegetationsverhältnisse des mittleren und östlichen Ungarns. (Österr. Bot. Zeitschr. Wien, 1869. 7, [111.] stb. lap.)
3. *Borbás V.:* Pestmegye flórája Sadler óta. (Math. és Természettud. Közlemények. Budapest, 1871. 27—8.)
4. *Hollós L.:* Növényzet. *Bagi László:* „Kecskemét multja és jelene" című műve (1896) 77—147. lapjain.
5. Magy. Bot Lap, 1909. 215—6. — Bot. Közlemények, 1910. 100—101.
6. *Hollós L.:* Kecskemét vidékének gombái. (Math. és Természettud. Közlem., 1913.)
7. A Botanikai Közlemények 1923. évf. 64. lapján a nagykőrösi növényt *macrocarpum* néven mint új alfajt különböztettem meg. Azóta nagyobb terméses anyagot vizsgálva, nem tulajdonítok az eltérésnek nagyobb jelentőséget, csupán mint szélső forma különböztethető meg.
8. *Degen* apud *Jávorka:* Magyar Flóra. p. 580.
9. *Degen A.:* Hazánk homokpusztáinak egy bennszülött szekfüve. *(Dianthus diutinus Kit.)* Pótfüzetek a Term. Tud. Közlönyhöz, 1895: 25.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Die Flora der Sandwälder bei Nagykőrös.

Von: *Dr. A. Boros.*

Das besprochene, heute durch die Kultur stark unterbrochene, einst aber zusammenhängende Waldgebiet, zieht sich von Nagykőrös, — beiläufig gleichlaufend mit der Bahnlinie Cegléd—Budapest — bis zur Alsópakony-Puszta nahe bei Ócsa hin. Zu erwähnen sind die interessanteren Gebiete. Den mächtigen Wald westlich von Nagykőrös schneidet die ehemalige Pester Landstraße in zwei Teile; die nördliche Hälfte heißt „Nagyerdő", die südliche Hälfte „Csókás-erdő." Zwischen dem „Csókás-erdő" und der Stadt liegt das kleinere Wäldchen „Pálfája" genannt und der noch kleinere „Bántőse-erdő." Bei Pusztavacs gibt es drei Wälder, den „Nagyerdő" und zwei kleinere Waldteile, „Körtvélyes" und „Medveállás" genannt. Die Wälder um Pótharaszt liegen folgendermaßen: der „Nagyerdő" neben dem alten Puszten-Richter-Haus, südlich von Vasad der sogenannte „Nyárfás", und endlich der „Kelemen-erdő", welcher zunächst Nyáregyháza liegt, in der Pusztacsév-er Gemarkung.

Jene Striche der genannten Wälder, welche im engeren Sinne als Wälder angesprochen werden können, bestehen alle aus Stiel-Eichen *(Quercus robur)*, die einzige Ausnahme hievon bildet ein sehr bemerkenswerter Flecken im Pótharaszter Walde, welcher mit Weißbuchen *(Carpinus betulus)* bestanden ist. Die Eichenbestände sind die Reste ehemaliger, um das vielfache größer gewesener Wälder, deren ursprünglichen Charakter sie noch bewahrt haben. Die Wälder, vielfach von unbewaldeten Sandhügel-Geländen durchzogen, auf welchen die charakteristische Puszten-Flora gedeiht, zeigen das Bild der ungarischen Tiefebene, wie sie ursprünglich war.

Wenn wir das besprochene Gebiet mit dem südlich davon liegenden Gebiete vergleichen, welches sich von Pusztapeszér über Örkény nach Kecskemét erstreckt, so können wir feststellen, daß ersteres sich im viel ursprünglicheren Zustande befindet, daß die Flora des Waldbodens viel reicher, und — abgesehen von dem „Nyárfás"- (Pappel) Wald bei Pótharaszt — der Boden viel kalkärmer ist, sodaß die Kalk bevorzugenden Pflanzen keine große Rolle spielen. Für die, von unserem Gebiete südlich sich ausbreitenden Sandgebiete hingegen, ist die Vorherrschaft der typi-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

schen Kalk-Pflanzen charakteristisch. Wahrscheinlich steht dieser Zustand mit der Entwicklung der Wälder in Verbindung, wie sie sich noch in geschichtlicher Zeit abgespielt hat. Von den Verwüstungen während der Türkenherrschaft wurden die Wälder um Kecskemét herum stärker betroffen, und kamen schwerer wieder auf, als diejenigen um Nagykőrös, welch letztere nicht an dem damaligen Hauptverkehrsweg lagen. Daraus erklärt sich, warum wir in den Wäldern von Nagykőrös, Vacs und Pótharaszt so oft kalkarmen Sandboden antreffen, hingegen mehr südlich meist Sand mit starkem Kalkgehalt.

Der „Nagyerdő" (Großwald) von Nagykőrös besteht zum überwiegenden Teile aus Stiel-Eichen *(Quercus robur)*, die auf trockenem Sandboden stehen und sehr häufig durch Pappelgruppen, baumlose Sand-Striche und auch Akazien-Pflanzungen unterbrochen werden. Oft vertieft sich der wellige Sandboden in flache Mulden, welche im Frühling Wasser enthalten, aber im Sommer so sehr austrocknen, daß man in ihnen bloß solche Pflanzen antrifft, die sehr geringer Feuchtigkeit bedürfen und unter ihnen namentlich solche mit tiefgehenden Wurzeln, um auch im Sommer genug Wasser aufnehmen zu können.

Die Liste der von mir in den Wäldern, Sandhügeln und Mulden gesammelten Pflanzen befindet sich auf Seite 4. Die mit „—" Zeichen versehenen Pflanzen wachsen hauptsächlich in den Mulden, die mit „+" bezeichneten hingegen mehr auf den Sandhügelchen. Die Pflanzen ohne besonderes Vorzeichen bilden also im engeren Sinne die Vegetation der Wälder, Gebüsche und Haine. Größere Sandhügel gibt es auf dem Gebiete des Nagyerdő bloß wenige. Der schönste Sandhügel dieser Art ist der sogenannte Strázsahegy, mit schöner Sandvegetation, wo auch schon die kalkliebenden Pflanzen stärker vertreten sind. Auf den enger umwaldeten kleineren Hügeln und flachen Sandflächen herrscht die *Weingärtneria* vor, zusammen mit ihrer typischen Begleiterin, der *Jasione*. *Dianthus diutinus* kommt hauptsächlich in dieser Assoziation vor.

Unter die bemerkenswerten Pflanzen des Nagyerdő gehören neben *Majanthenum* auch *Anthericum liliago*, welche auf dem Alföld (ungarische Tiefebene) bloß hier vorkommt, ferner die nur von wenigen Standorten her bekannte Pótharaszter Nelke: *Dianthus diutinus*. Bemerkenswert ist auch die behaarte Eiche, welche auf dem Sande des Gebietes zwischen der Donau und Theiß sehr selten ist. Auch Rosen sind sehr selten auf Sandboden, und es ist merkwürdig, daß die wenigen, die ich fand, fünf verschiedenen Arten angehörten.

Im Walde „Csókás-erdő" gibt es wenig freie Sandflächen, keine größeren Sandhügel, somit tritt die *Festuca vaginata* in den Hintergrund, und

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

auf freieren Stellen herrscht die *Weingärtneria* vor. Die Liste der Pflanzen, die ich im Walde, im Gebüsch und auf freien Stellen fand, befindet sich auf Seite 7. Bemerkenswerte Pflanzen dieses Waldes sind: *Gentiana cruciata* und *Veronica spuria.*

Der Wald „Pálfája" ist heute Parkwald; Aufzählung der dort gefundenen Pflanzen siehe auf Seite 8.

Dem Walde „Nagykőröser Nagyerdő" botanisch sehr ähnlich erweist sich der Wald „Pusztavacser Nagyerdő", mit größeren Sandhügeln und überhaupt größerer Sandfläche, welche demnach der Sandhügelflora mehr Raum bietet. Stieleichenauen wechseln mit Pappeln, viel Birken und Wachholder ab. Die vorkommenden Pflanzen sind auf Seite 8 aufgezählt. Bemerkenswert ist der Reichtum dieses Waldes an Schattenpflanzen, die auf Waldboden angewiesen sind. Die genannten Arten der Moose *Entodon, Hylocomium* und *Rhytidiadelphus* kommen zwar auch in niedriger gelegenen Gegenden häufig vor, treten aber in Massen meist in Nadelwäldern auf. Hier findet man sie auf einem kleinen Flecken in einem Wachholder Dickicht, unter Birken, auf einem Boden und unter ähnlichen Bedingungen, wie sie Nadelwälder bieten. Von anderen Stellen zwischen der Donau und der Theiß, sind diese Moose nicht bekannt. *Circaea, Aethusa, Galeopsis pubescens, Asperula odorata* — besonders letztere — sind Elemente, welche sonst in den Sandwäldern zwischen der Donau und der Theiß fehlen, auch fällt ihre Hauptverbreitung nicht in die Vegetationszone der Eiche, sondern in die der Weißbuche und noch mehr der Rotbuche. Obzwar es also in ganz Europa verbreitete, sogar sehr gewöhnliche Pflanzen sind, verdient ihr Vorkommen auf dem Alföld besondere Beachtung.

Auf Seite 10 findet man die Liste der Pflanzen aus dem Pusztavacser „Medveállás" genannten Gebüsch-Wald. Aus dem Waldteil „Körtvélyes" haben wir durch HOLLÓS die Angabe für das Vorkommen von *Athyrium filix femina.* Es ist interessant zu wissen, daß die Teiche, die in der Nähe von „Medveállás" liegen, stark laugig sind, so daß man im Teiche „Fehértó" und in dem „Sóstó" von Felsőlajos, außer dem Massenvorkommen der männlichen und weiblichen Individuen von *Chara crinita,* nur eine einzige Art von Seegras findet, nämlich *Potamogeton pectinatus.* Am Ufer des Teiches „Fehértó" wächst *Carex secalina,* auf den umliegenden Szik-(Natron)-Flecken *Camphorosma ovata* und *Spergularia marginata.* So finden sich in kleinen Abständen die charakteristischen Szik-Pflanzen des Alföld, die *Hylocomium*-Assoziation und die charakteristischeste Pflanze unserer Buchenwälder: *Asperula odorata* zusammen.

Der „Nagyerdő" von Pótharaszt besteht wieder aus geschlosseneren

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Beständen, hat aber an seiner Südwestseite ein interessantes Sandhügelgebiet. Die bemerkenswerteren Pflanzen sind auf Seite 11 aufgezählt. Im südöstlichen Teil, von Eichen umschlossen, liegt der schon erwähnte besonders interessante Weißbuchenbestand, in einer Ausdehnung von ungefähr einem halben Hektar — der einzige Weißbuchenbestand zwischen der Donau und der Theiß. Das Vorkommen der Weißbuche und einiger für die Rotbuchenflora charakteristischer Pflanzen im Walde von Pusztavacs beweisen, daß auf dem Sandgebiet zwischen der Donau und der Theiß Waldboden und Waldvegetation ebensogut zustande kommen kann, wie auf den flachen Gebieten des „Nyírség" und des Komitates Somogy, wo die Weißbuche — auf letzterem sogar die Rotbuche — nicht zu den Seltenheiten gehören.

Auf den hie und da freibleibenden Sandflecken des Pótharaszter Nagyerdő, besonders auf dem im südwestlichen Teil gelegenen 132 m hohen Sandhügel „Nagyhalom", befindet sich bei wieder kalkarmen Sand eine Vegetation ähnlich jener des „Nyírség" und des Komitates Somogy, durch das Massenauftreten von *Ceratodon purpureus*, dazwischen *Polytrichum juniperinum*, *Weingärtneria*, *Dianthus diutinus* und *Jasione montana*.

Die Ursprünglichkeit der Weißbuche im Pótharaszter Walde ist unzweifelhaft. Es ist jedenfalls eine interessante Erscheinung, daß die Weißbuche bis in das Sandgebiet zwischen der Donau und der Theiß vordringt. Inmitten typischer Puszten-Vegetation und -Landschaft hat sie ihren Standort, und kommt dann erst wieder in den Budaer Bergen und am Südabhang des Cserhát vor.

Ein ganz anderes Bild bietet der Wald Nyárfás-erdő. Richtige Waldstriche gibt es auf dem weit ausgedehnten Gebiete kaum, hingegen wachsen überall zerstreut Sträucher und verkümmerte Bäume, so daß sich auf dem Boden kaum eine Waldflora, bloß eine typische Sandflora entwickelt. Es ist so kalkreich, daß es sich für die Eiche nicht mehr eignet, bloß Pappeln, Wachholder und viele Straucharten gedeihen auf ihn, mitunter einige Eichen. Alle Bäume, auch die Pappeln, tragen die Spuren der ungünstigen Bodenverhältnisse. Hier verschwinden *Weingärtneria* und *Jasione* vollständig, und ihren Platz nimmt *Festuca vaginata*, *Koehleria glauca* und die hier noch in großen Massen auftretende *Stipa Joannis* ein. Auf diesem Gebiete gesammelten Pflanzen s. auf Seite 13.

In den Vertiefungen der Sand-Matten, in den Mulden, ungarisch „Semlyék", sind meist folgende Pflanzen anzutreffen: *Tortella inclinata*, *Holoschoenus vulgaris*, *Carex Oederi*, *Salix rosmarinifolia*, *Lotus corniculatus*, *Ononis spinosa*, *Lythrum salicaria*, *Centaurium uliginosum*, *C. pul-*

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

chellum, Blackstonia serotina, Scutellaria hastifolia, Gnaphalium luteo-album.

Wenn wir diese Sandvegetation mit derjenigen vergleichen, die die offenen Stellen der Wälder von Nagykőrös und von Pusztavacs überzieht, können wir einen deutlichen Unterschied feststellen. Die Massenvegetation von *Tortella inclinata* und die Häufigkeit der kalkliebenden Blütenpflanzen und der Flechten geben dieser Gegend den Charakter. Die Bodendecke zerbröckelt unter den Füßen, wenn man in der heißen Jahreszeit über die mit *Cladonien* und *Parmelien* bedeckten Stellen geht. Die hier vorkommenden Arten fehlen teilweise an den früher erwähnten Plätzen, oder spielen dort bloß eine geringe Rolle. *Parmelia Pokornyi* und die sandliebenden Arten der *P. conspersa*-Gruppe kommen hier in solch schönen und ausgebildeten Exemplaren vor, wie sonst auf dem Alföld nur selten. *Tortella inclinata* ist eine typische Kalkpflanze, und ist auf den sonnseitigen Dolomithängen von Transdanubien ebenso verbreitet, wie auf dem Sand der Donau—Theiß-Ebene, besonders in den Hügeltälern. Auch die anderen hier massenhaft auftretenden Pflanzen, wie *Stipa, Koeleria, Minuartia setacea,* die *Gypsophila*-Arten, *Alyssum tortuosum, Fumana,* und die im Donau—Theiß-Gebiet nur an einigen wenigen Stellen vorkommende Pflanze: *Seseli dévényense* — sowie auch *Teucrium montanum* —, sind alle kalkliebende Pflanzen, die auf den bisher behandelten Gebieten entweder fehlen, oder eine untergeordnete Rolle spielen.

Einen etwas abweichenden Charakter als die bisherigen Wälder zeigt der „Kelemen-erdő". Am Rande auf dem vorherrschenden Sande, sind nicht nur die Bäume spärlich, sondern auch das Gesträuch, im Inneren hingegen, in Ermangelung eines geschlossenen Waldbestandes, dehnt sich ein dichter Gebüschwald aus, der auch die Bodensenkungen oft ausfüllt, so daß wir hier schon mehrere Pflanzen antreffen, die Feuchtigkeit brauchen. (Deren Liste findet man auf Seite 15.)

Schon aus der Liste der Pflanzen geht hervor, daß der Wald „Kelemen-erdő" viel feuchter ist, als alle bisher behandelten Waldgebiete und eine Art Übergang bildet zwischen trockenen Sandwäldern und Moorwäldern.

Südwestlich vom Kelemen-erdő befindet sich ein interessantes sogenanntes „Zsombék"-Gebiet, das heißt ein Moor, in welchem zahllose Bülten der Seggenart *Carex Hudsonii* gebildet sind. Das Aussehen der Gegend, die „Vajkó" heißt, ist also stark bestimmt von *Carex Hudsonii,* und nur kleinere offene Wasserflächen und einige Erhöhungen des Bodens bleiben davon frei. Die Aufzählung der Flora dieser Zsombék-Formation

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

und der dazugehörigen nassen Wiesen befindet sich auf Seite 17 des ungarischen Textes.

Die Vegetation von „Vajkó" ist um vieles ärmer als die der Moore ähnlichen Charakters, welche sich nicht sehr weit entfernt längs der Bahnlinie Ócsa—Sári—Alsódabas erstrecken, jedoch liegt Vajkó nicht im Bereich des ehemaligen Flußbeckens der Donau wie jene, sondern ist in die Sand-Puszta eingekeilt und dadurch pflanzengeographisch bemerkenswert. Besonders auffallend, ja erstaunlich, ist hier das Vorkommen des nördlichen Mooses: *Bryum Hagenii*, welches bis jetzt nur aus Skandinavien und aus der Leipziger Gegend bekannt war.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Az alföldi homokos talajok biokémiai vizsgálata tekintettel a fásításra.

A M. Kir. József Nádor Műegyetem Erdőmérnöki Osztályának Növénytani Intézetéből.

Irta: *dr. Fehér Dániel.*

Bevezetés.

A háborúutáni megcsonkított Magyarországnak egyik legégetőbb és legsürgősebb problémája az ország faellátásának a megoldása. Az a nagy veszteség, amely Magyarországot éppen legjelentékenyebb terjedelmű erdőterületeinek az elvesztésével érte, az ország pénzügyi helyzetében olyan katasztrofális helyzetet teremtett, amely még az elmúlt években is lehetetlenné tette külkereskedelmi mérlegünk aktivitását. Világos tehát, hogy egyenesen a magyar nemzet öncélúságának az érdekében áll, fatermelésünket, a lehetőség megadta keretek között, a csonka országban is olyan módon fokozni, hogy ezáltal ezen az áldatlan helyzeten valamiképen segíteni tudjunk. Ez a nehéz helyzet szülte meg az 1923. évi XIX. törvénycikket az Alföld fásításáról és ennek a helyzetnek köszönhető, hogy az alföldfásítási munkálatok az ország nehéz pénzügyi helyzete által okozott átmeneti ellanyhulás után a közel jövőben megint egy nagyszabású alföldfásítási programm keretében fognak megindulni.

A magyar erdőgazdaság a homok és a kopárfásítás után már évtizedekre visszamenő gazdag tapasztalatokkal rendelkezik. Több mint 100.000 katasztrális holdra tehető annak a területnek a mértéke, amelyet az elmúlt évtizedek alatt mint futóhomokot, vagy teljesen kopár egyéb területet a Nagy-Magyar-Alföldön befásítottunk. Elég itt délibláti homokpusztákra, vagy Szeged, Kecskemét és Szabadka városok nagyszabású erdősítésére rámutatnunk. Mindezen munkálatok folyamán főleg két olyan fafajunk használata alakult ki, amelyek az Alföld fásításánál a legtömegesebben vannak képviselve. Ezek egyike az ákác, a másik pedig a feketefenyő, amelyet az utóbbi években az arra alkalmas helyeken mindinkább erdeifenyővel igyekeznek helyettesíteni.

Az ákácfásítás különösen az első időkben rendkívül szép eredmé-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

nyekkel kecsegtetett. Ez a xerophyta természetű és így a termőhely nagy szárazságát elbíró fafaj még a legszegényebb futóhomokon is kitűnő eredménnyel kezdett tenyészni. A talaj humusz- és nitrogéntartalmával szemben alig támasztott igényeket, mert hiszen ez utóbbi szükségletét a gyökerével szimbiózisban álló *Bacillus radicicola* segítségével közvetlenül fedezheti. Az alföldfásítás ezen kezdetleges primitiv idejében kapva-kaptak tehát ezen hálásnak mutatkozó fafaj iránt. Később azután a már megtelepített ákácerdők egy jelentékeny részében kellemetlen növekedési zavarok léptek fel. A fák fejlődésükben visszamaradtak, betegeskedni kezdettek, pajzstetűkárok, száradás, majd rovar- és gombakárok léptek fel rajta. Világos volt tehát, hogy ezen káros jelenségeknek az okát már a gyakorlati alföldfásítás érdekében is minden erővel meg kellett keresni, hogy azután kiküszöbölhetők legyenek. Ezért a magyar erdőgazdaságnak már a háború előtt, de főként a háború után, éppen az alföldfásítás rendkívül nagy fontosságára való tekintettel, érdemleges sürgős problémájává vált az úgynevezett ákáckérdés megoldása. Az, hogy az ákác nitrogén vegyületeit illetőleg teljesen független a talajtól és vízgazdálkodása tekintetében pedig a termőhely nagyfokú szárazságához alkalmazkodott, világosan mutatta azt, hogy az észlelt káros jelenségek okát elsősorban az alföldi homokos talajaink ásványi anyaggazdálkodása terén kell keresni. Hogy itt elsősorban a kálium- és a foszforgazdálkodásról volt szó, magától értetődik. Mert hiszen ezek a mészben többé-kevésbbé tartalmasabb, de egyébként erősen elszegényedett talajaink előreláthatólag ezt a két könnyen és tömegesen felhasználható biogén faktort tartalmazzák olyan kis mértékben, hogy ezeknek a hiánya előbb, vagy utóbb, mint minimum tényező fogja korlátozni az ilyen talajokra telepített erdők normális táplálkozási és növekedési viszonyait. Annak a körülménynek, hogy az ákác a többi fafajokhoz viszonyítva fokozottabb mértékben veszi igénybe a termőhely tápanyagkészletét, mindenki előtt, aki a fák táplálkozásának élettani törvényszerűségével tisztában van, világossá kellett válni. Ennek a fafajnak a gyors növekedése, amely lehetővé teszi, hogy 20—25 év alatt vágható korú állományokat alkossanak vele, természetesen fokozott és nagymérvű anyagfelhasználódással és anyagfelvétellel jár. Világos tehát, hogy amikor az ákác a testének felépítéséhez szükséges szerves anyagokat, főleg ezeknek széntartalmú vegyületeit a levegő szénsavából és nitrogénjéből fedezi, úgy valószínűleg a P és K szükséglete szempontjából a talajjal szemben fog nagyobbmérvű igényekkel fellépni. Ehhez járul még az a körülmény is, hogy a gyakori és ismételt áterdőlések alkalmával a rőzsével és a vékony ágakkal éppen az ásványi anyag szempontjából leggazdagabb növényi részeket távolítjuk el évről-évre az erdőkből és minthogy az ákác-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

nál rövid vágásfordulója miatt a többi fafajokhoz viszonyítva sokkalta gyakoribbak a tisztítási és áterdőlési műveletek, úgy világos, hogy ezen a téren szinte a rablógazdaságot megközelítő eljárást folytatunk. Még jobban súlyosbítja a helyzetet a mezőgazdasági köztes használat, amely a már amúgy is kizsarolt talajok humusztartalékát és ásványi anyagkészletét a rendkívül nagy igényekkel rendelkező mezőgazdasági növényekkel még az ákácnál is fokozottabb mértékben használja ki.

Mindezek a körülmények arra indítottak bennünket, hogy széleskörű és kiterjedt vizsgálatok alapján igyekezzünk mindezeket a problémákat felderíteni.

A következőkben azokat a vizsgálatokat, amelyeket korábban folytattunk le és amelyeknek az eredményét legalább már részben közöltük, a legújabb vizsgálatokkal együtt a könnyebb áttekinthetőség és érthetőség kedvéért egy szerves egységben foglaltam össze. A részben már másutt közölt vizsgálatokat természetesen csak nagy vonásokban ismertetem.

A kísérleti területek leírását az 1. sz. táblázat tünteti fel.

A kísérleti módszerekre vonatkozólag utalok az irodalomra és itt csak röviden ismertetem azokat. (1.)

A vizsgálatok folyamán meghatároztuk:

1. A talaj citromsavban oldható káliumtartalmát;
2. a citromsavban oldható foszfortartalmat;
3. az összesnitrogén-, valamint a nitrátnitrogéntartalmat;
4. a mésztartalmat;
5. a humusztartalmat;
6. a ph-értékeket;
7. a víztartalmat;
8. az összes baktériumszámot (aerob és anaerob);
9. a fiziológiai baktériumcsoportokat (nitrifikáló, denitrifikáló és nitrogénkötő baktériumok);
10. a talajlélekzést és
11. a levegő CO_2-tartalmát.

I. A homokos erdőtalajok baktériumflórájának kifejlődése és szénsav- (CO_2) termelése.

Ez a kérdés a homokos erdőket alkotó fafajok asszimilációs működése és széntáplálkozása szempontjából rendkívül fontos. Hiszen a korábbi értekezéseim és vizsgálataim során már ismételten rámutattam arra, hogy a fák növekedése szempontjából mennyire fontos a talaj által termelt szénsav mennyisége, miután ennek a növelése egy bizonyos ha-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

1. sz. táblázat. Tabelle 1.

A kísérleti terület száma Nr. der Versuchsfl.	A talaj minősége Beschreibung des Bodens	Fafaj Baumart	Kor Alter	Záródás Bestandesschluss	Talajnövényzet Bodenvegetation
1.	Homokos talaj Sandboden	Robinia pseudacacia	4—5	0	Festuca vaginata
2.	„	„	5—6	—	Cynodon dactylon
3.	„	„	8—10	1·0	Poa angustifolia
4.	„	„	8—10	—	Festuca vaginata, Fumana vulgaris
5.	Barna kötött homok Brauner gebundener Sand	Quercus robur	30—35	1·0	
6.	Fölül sötétszürke, lejebb sárga homok Oben dunkelgrauer, dann gelber Sand	Populus alba	30—35	0·9	Agropyron repens, Bromus sterilis, Dactylis glomerata, Hieracium umbellatum, Leontodon hispidus, Anthriscus trichospermum, Silene vulgaris, Euphorbia cyparissias, Medicago falcata, Salix rosmarinifolia, Asparagus officinalis, Prunella vulgaris, Taraxacum officinale
7.	Világosbarna, majd világosszürke homok Gelbbrauner, unten weißgrauer Sand	Alnus glutinosa	20—30	0·9	Sambucus nigra, Poa angustifolia, Coronilla varia, Helleborine atropurpurea, Asparagus officinalis, Poa compressa, Agrostis alba, Rubus caesius, Salix rosmarinifolia, Hieratium umbellatum
8.	Sárgásbarna homok Gelbbrauner, dunkelbrauner Sand	Betula pendula	20—25	0·9	Salix rosmarinifolia, Poa compressa, Hieracium umbellatum, Euphorbia cyparissias, Poa angustifolia, Helleborine atropurpurea, Andropogon ischaemum
9.	Egyenletes homoktalaj Gleichmäßiger Sandboden	Pinus nigra	20	0·9-1·0	
10.	Futóhomok, 1 m mélységben humuszos réteg Flugsand, in 1 m Tiefe kumose Schicht	—	—	—	Cynodon dactylon ass., Agropyron repens, Plantago indica, Cannabis sativa, Asparagus officinalis, Carduus nutans, Plantago lanceolata, Poa angustifolia, Taraxacum officinale

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

A kísérleti terület száma Nr. der Versuchsfl.	A talaj minősége Beschreibung des Bodens	Fafaj Baumart	Kor Alter	Záródás Bestandesschluss	Talajnövényzet Bodenvegetation
11.	Futóhomok Flugsand	—	—	—	Festuca vaginata ass., Andropogon ischaemum, Cynodon dactylon, Euphorbia Gerardiana, Equisetum ramosissimum, Poa angustifolia, Centaurea arenaria, Koeleria glauca, Salix rosmarinifolia, Onosma arenarium, Tragopogon floccosus, Crepis rhoeadifolia, Artemesia campestris
12.	„	—	—	—	Festuca vaginata ass., Artemisia campestris, Silene otites, Arenaria serpyllifolia, Chondrilla juncea, Secale silvestre, Poligonum (arenarium) floridum
13.	Barna és fekete homok Schwarzer und brauner Sand	—	—	—	Calamagrostis epigeios ass., Poa angustifolia, Asparagus officinalis, Convolvulus arvensis, Eryngium campestre, Hieracium umbellatum, Cynodon dactylon, Agrostis alba
14.	Futóhomok Flugsand	—	—	—	Festuca vaginata — Fumana vulgara ass., Andropogon ischaemum, Potentilla arenaria, Euphorbia Gerardiana, Koeleria glauca, Cynodon dactylon
15.	Humuszos barna homok Humoser brauner Sand	—	—	—	Salix rosmarinifolia — Calamagrostis ass., Ononis spinosa, Galium verum, Pimpinella saxifraga, Knautia arvensis, Dactylis glomerata, Agropyron repens, Asparagus officinalis, Rubus caesius, Hieracium umbellatum, Poa angustifolia, Agrostis alba
16.	Világossárga, majd szürke homok Lichtgelber, unten grauer Sand	—	—	—	Salix rosmarinifolia ass., Andropogon ischaemum, Carlina vulgaris, Festuca vaginata, Euphorbia Gerardiana, Scabiosa ochroleuca, Stipa capillata, Holoschoenus vulgaris, Ononis spinosa, Asperula cynanchica, Cynodon dactylon, Agrostis alba.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

A kísérleti terület száma Nr. der Versuchsfl	A talaj minősége Beschreibung des Bodens	Fafaj Baumart	Kor Alter	Záródás Bestandesschluss	Talajnövényzet Bodenvegetation
17.	Barna homok Brauner Sand	—	—	—	Cynodon dactylon ass., Bromus tectorum, Equisetum altissimum, Kochia (arenaria) laniflora, Silene conica, Eryngium campestre, Poa angustifolia
18.	Barna, humuszos, majd agyagos homok Brauner, humoser Sand	—	—	—	Festuca sulcata ass., Cynodon dactylon, Poa angustifolia, Achillea collina, Achillea setacea, Ononis spinosa, Andropogon ischaemum, Astragalus onobrychis, Pimpinella saxifraga, Plantago lanceolata, Taraxacum officinale.
19.	Barna homok Brauner Sand	—	—	—	Festuca vaginata, F. sulcata — Andropogon ischaemum ass., Calamagrostis epigeios, Carex nitida, Hieracium umbellatum, Euphorbia cyparissias, Eryngium campestre, Centaurea Tauscheri, Holoschoenus vulgaris.
20.	Futóhomok, 110 cm mélységben humuszos réteg Flugsand, in 110 cm Tiefe humose Schicht	—	—	—	Cynodon dactylon ass., Kochia (arenaria) laniflora, Euphorbia cyparissias, Eryngium campestre, Galium verum, Taraxacum officinale, Tragopogon orientale, Holoschoenus vulgaris
21.	"	—	—	—	Salix — Calamagrostis ass.
22.	Futóhomok Flugsand	—	—	—	Festuca vaginata ass., Artemisia campestris, Silene otites, Arenaria serpyllifolia, Chondrilla juncea, Secale silvestre, Polygonum arenarium.
23.	Barna humuszos homok Brauner humoser Sand	—	—	—	Molinia coerulea ass., Agrostis alba, Agropyron repens, Poa angustifolia, Cynodon dactylon, Taraxacum officinale, Euphorbia cyparissias, Achillea asplenifolia, Potentilla arenaria, Prunella vulgaris
24.	Sötét homok, 55 cm mélységben futóhomok Dunkler Sand, in 55 cm Tiefe Flugsand	Robinia pseudacacia	35—40	—	Festuca — Fumana ass.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

A kísérleti terület száma Nr. der Versuchsfl.	A talaj minősége Beschreibung des Bodens	Fafaj Baumart	Kor Alter	Záródás Bestandesschluss	Talajnövényzet Bodenvegetation
25.	Homokos talaj Sandboden	—	—	—	Salix rosmarinifolia ass., Stipa capillata, Holoschoenus vulgaris, Calamagrostis epygeios, Festuca vaginata, Scabiosa ochroleuca, Artemisia campestris
26.	"	Robinia pseudacacia	—	—	
27.	"	"	—	—	Bromus sterilis, Poa angustifolia, Anthriscus trichospermus, Torilis anthriscus, Bromus mollis, Hieracium umbellatum, Hordeum murinum, Melandryum album, Dactylis glomerata, Bromus tectorum
28.	"	—	—	—	Cynodon dactylon, Poa angustifolia, Agrostis alba, Euphorbia cyparissias, Agropyron repens, Verbena officinalis, Achillea asplenifolia
29.	"	—	—	—	Poa angustifolia, Agrostis alba, Festuca pseudovina, Centaurea pannonica, Achillea asplenifolia, Agropyron repens, Poa compressa
30.	"	—	—	—	Bromus sterilis, Ballota nigra, Poa angustifolia, Cynoglossum officinale, Euphorbia cyparissias
31.	"	—	—	—	Dactylis glomerata, Poa compressa, Medicago falcata, Agrostis tenuis, Hieracium umbellatum, Euphorbia cyparissias, Salvia pratensis, Agropyron repens, Poa angustifolia
32.	"	—	—	—	Sambucus nigra, Poa angustifolia, Bromus sterilis, Stellaria media, Taraxacum officinale, Satureja thymifolia (Melissa alba), Urtica dioica
33.	"	—	—	—	Sambucus nigra, Solanun dulcamara, Cannabis sativa, Poa angustifolia, Cynoglossum officinale

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

A kísérleti terület száma Nr. der Versuchsfl.	A talaj minősége Beschreibung des Bodens	Fafaj Baumart	Kor Alter	Záródás Bestandesschluss	Talajnövényzet Bodenvegetation
34.	Homokos talaj Sandboden	—	—	—	Sambucus, Rubus caesius
36.	Futóhomok buckákkal Sand mit Flugsandkuppen	Robinia pseudacacia	29	0·9	Anthriscus trichospermus
37.	„	Pinus nigra	46	0·9	Talajnövényzet nélkül — Ohne Bodenvegetation
38.	Homokos talaj, helyenként buckákkal Sandboden, durch Sandkuppen durchschossen	Robinia pseudacacia elszórtan zerstreut Populus tremula	15	0·8	Különféle fűvek — Verschiedene Gräser, Euphorbia cyparissias, Polygonatum officinale, Asparagus officinalis
39.	Homokos talaj Sandboden	„	26	0·9	„
40.	Homok humuszréteggel Sand mit Humusschicht	Robinia pseudacacia	19	0·8	Anthriscus trichospermus, Urtica dioica
41.	„	„	19	0·6	Poa angustifolia, Euphorbia cyparissias, Festuca pseudovina
42.	Futóhomok Flugsand	„	7	0·2	Fumana vulgaris, Festuca vaginata
43.	„	„	19	0·9	Anthriscus trichospermus
44.	„	Pinus nigra	32	0·6	Calamagrostis epigeios — Salix rosmarinifolia
45.	„	„	32	0·9	Hieracium umbellatum
46.	„ kopár „ öde	—	—	—	Talajnövényzet nélkül — Ohne Bodenvegetation
47.	„	—	—	—	Fumana vulgaris
48.	Homokos talaj Sandboden	Robinia, Quercus, Ulmus, Fraxinus	—	1·0	Talajnövényzet nélkül — Ohne Bodenvegetation

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

táron belül a növekedést jelentékenyen előmozdíthatja. Viszont a szénsavtermelés egyenesen eredője a talajban élő baktériumok életműködésének. Ezeknek a száma, ha közöttük a rendes, a levegő oxigénjének a hozzájárulásával keletkezett korhadási folyamatokat előidéző aerob (levegőn élő) baktériumok vannak túlsúlyban, közvetlenül befolyásolja a talaj CO_2-termelését.

A homokos erdőtalajok tudvalevőleg kevés humusztartalmúak és szárazságuk következtében nem igen kedvezőek a baktériumok számára. Meg kellett tehát mindenekelőtt vizsgálni a homokos erdők talajának a baktériuméletét és az ezzel kapcsolatos szénsavtermelését. Ezeket a vizsgálatokat a 36., 37., 38., 39. sz. alföldi homokos talajbiológiai kísérleti területeken végeztük.

Természetesen, mint a korábbi vizsgálatoknál, itt is mértük az összes fontos, a talaj életét befolyásoló biokémiai és bioklimatikus tényezőket. Az eredményeket a jobb összehasonlíthatóság kedvéért a többi, a kötött talajokon végzett méréseink eredményeivel együtt egy összehasonlító táblázatban közlöm (l. 2. sz. táblázat), amelybe még néhány jellemző, más talajokon végzett vizsgálataim eredményét is belefoglaltam. Itt mindjárt megjegyzem, hogy miután a korábbi vizsgálatok során már beigazolódott, hogy a talajélet mennyiségi és minőségi tekintetben az évszakokkal összefüggő időszaki változásoknak van alávetve, csak olyan eredményeket hasonlítok egymással össze, amelyek közel hasonló évszakokban lettek vizsgálva.

Az eredmények rendkívül érdekesek. Először is világosan mutatják, hogy a homokos erdőtalajok baktériumflórája számszerűleg alatta marad a kötött erdőtalajok baktériumflórájának. De dacára ezen körülménynek, a talajlélekzés és az állományok levegőjének szénsavtartalma semmiben sem marad vissza a kötött talajokon növekedett erdők hasonló adatai mögött. A kérdés magyarázata pedig egyszerűen a homokos erdőtalajok jó fizikai állapotában, elsősorban kitűnő levegőkapacitásában keresendő.

A talajlélekzés ugyanis nem egyéb, mint a korhadó humuszanyagoknak baktériumok által való oxidációjánál keletkezett szénsaváramlás. Ha a baktériumoknak elegendő levegő áll rendelkezésére, úgy természetesen munkájuk intenzitása jelentékenyen nagyobbodik és ezzel számbeli kisebbségüket jelentékenyen ellensúlyozni tudják. A homokos talajok baktériumszámának kisebb volta viszont ezen talajok szárazságával függ össze. A baktériumok intenziv munkájának eredményeképen azután természetesen a homokos erdőtalajok humusztartalma is jelentékenyen megkisebbedik.

Ezeknek a vizsgálatoknak az eredménye tehát beigazolta, hogy az

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

2. sz. táblázat. Tabelle 2.

Szám Nummer	A kísérleti terület helye Ort der Versuchsfläche	Baktériumszám 1 g nedves földre vonatkoztatva Bakterien pro Gramm feuchter Erde			Talajlélekzés mg/h és m^2 — CO_2-Produktion mg/Std. m^2	A levegő CO_2-tartalma mg/l — CO_2-Gehal der Waldluft mg/Liter			Humusztartalom-% Humuszgehalt-%	pH	Megfigyelési idő Beobachtungszeit
		aerob	anaerob	összesen zusammen		0·3 m magasságban Höhe	3·0 m	9·0 m			
38.	Kecskeméti akácos Robinienwald bei Kecskemét	5,800.000	7,000.000	12,800.000	1·211	0·725	—	0·596	1·01	6·82	1930. VII. 30.—VIII. 14.
39.	Kecskeméti akácos Robinienwald bei Kecskemét	4,800.000	2,900.000	7,700.000	0·560	0·687	—	—	0·66	6·98	1930. VII. 30.—VIII. 14.
36.	Szegedi akácos Robinienwald bei Szeged	6,600.000	1,400.000	8,000.000	1·182	0·792	—	0·491	1·11	7·18	1928. VIII. 31.—IX. 7.
37.	Szegedi feketefenyves Schwarzkiefernwald bei Szeged	6,400.000	1,500.000	7,900.000	0·847	0·708	--	—	1·32	7·22	1928. VIII. 31.—IX. 7.
	Kiskomáromi erdeifenyves — Kiefernwald bei Kiskomárom	9,000.000	2,000.000	11,000.000	0·878	0·901	0·745	0·628	1·81	5·4	1927. VII. 26.—VIII. 8.
	Kiskomáromi tölgyes Eichenwald bei Kiskomárom	36,000.000	8,800.000	44,800.000	1·057	0·843	0·732	0·478	1·73	5·2	1927. VII. 15.—VII. 25.
	Soproni lúcos — Fichtenwald bei Sopron	8,000.000	1,800.000	9,800.000	0·924	—	0·935	—	1·90	6·74	1928. VIII. 1.—VIII. 31.
	Hallands-väderöi bükkös Buchenwald bei Hallands-Väderö	11,500.000	3,000.000	14,500.000	0·870	0·779	0·748	0·669	4·2	5·2	1926. VII. 14.—VIII. 3.
	Hallands-väderöi erdeifenyves — Kiefernwald bei Hallands-Väderö	2,950.000	500.000	3,450.000	0·298	0·707	0·677	0·627	0·5	4·2	1926. VIII. 28.—IX. 11.
	Hallands-väderöi égererdő — Erlenwald bei Hallands-Väderö	5,700.000	5,000.000	10,700.000	0·237	0·641	0·578	0·537	8·6	4·1	1926. VI. 19.—VII. 7.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

3. sz. táblázat. Tabelle 3.

Sorszám — Nr.	A kísérleti terület jele Bezeichnung der Versuchsflächen	Összes-N. Gesamt-N. g/g	Nitrat-N. g/g	Humusztartalom Humusgehalt %	pH	Víztartalom Wassergehalt	Összes baktériumszám[1]) Gesamtbakterien[1])	Aerob	Anaerob	Nitrogénkötők Nitrogenbinder	Nitrifikálók Nitrifizierende	Denitrifikálók Denitrifizierende	Nitrogénkötők + Nitrifikálók Nitrogenbinder + Nitrifizierende
1.	Fenyőerdők — Fichtenwälder Sopron környékén	0·0004774	0·00002200	1·98	6·51	10·6	9,776.000	9,142.500	633.500	120.000	22.400	590.000	144.400
2.	Lomberdők — Laubwälder Sopron környékén	0·0004175	0·00002674	1·98	6·53	12·5	8,953.500	8,157.500	796.000	115.000	35.500	780.000	150.500
3.	Tarra vágott terület Kahlschlagsfläche Sopron környékén	0·0003689	0·00003625	2·97	6·59	10·5	11,200.000	10,660.000	540.000	118.000	25.500	835.000	143.500
4.	Rét — Wiese Sopron környékén	0·0004299	0·00003345	2·36	6·50	13·6	11,200.000	10,500.000	700.000	100.000	25.000	830.000	125.000
5.	Kecskeméti akácos Robinienwald bei Kecskemét. 38.	0·0002556	0·00003250	1·01	6·82	—	2,780.000	2,600.000	180.000	44.000	44.000	460.000	88.000
6.	Kecskeméti akácos Robinienwald bei Kecskemét. 39.	0·0002403	0·00003169	0·66	6·98	—	3,400.000	2,800.000	600.000	240.000	220.000	640.900	460.000
7.	Kecskeméti akácosok Robinienwälder bei Kecskemét. 38 és 39.	0·0002484	0·00003169	0·83	6·90	—	3,100.000	2,700.000	400.000	140.000	140.000	550.000	280.000
8.	Szegedi akácos — Robinienwald bei Szeged. 36.	0·0002517	0·00003120	1·11	7·18	—	4,000.000	3,500.000	500.000	220.000	44.000	620.000	264.000
9.	Akácosok — Robinienwälder. 36, 38 és 39.	0·0002501	0·00003144	0·91	7·04	—	3,500.000	3,100.000	400.000	180.000	100.000	575.000	280.000
10.	Szegedi feketefenyőerdő Schwarzkiefernwald bei Szeged. 37.	0·0006213	0·00002490	1·32	7·22	—	4,500.000	3,900.000	600.000	400.000	44.000	260.000	444.000

[1]) 1 g nedves földre vonatkoztatva. — [1]) Pro Gramm feuchter Erde.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

alföldi erdők táplálkozási és növekedési viszonyainál a talajlélekzés és ezzel együtt az asszimiláció ki nem elégítő voltától nem kell tartanunk.

A vizsgálatok eredményei különben is azt mutatják, hogy amint már az Erdészeti Lapokban (1.) a tarvágás biológiai vonatkozásairól írt értekezéseimben megmondottam, a talajélet legnagyobb intenzitását az 5—20 cm körüli talajrétegekben találjuk meg. Itt mindjárt rá kell mutatnom arra is, hogy az alföldi erdőtalajok, de különösen a gyérzáródású ákácerdők talajai a nyár folyamán időnként nagyon erősen átmelegednek. A felületen néha 60—70 C° (*Magyar:* 1929-ben) hőmérsékletet is mértek. Azonban, úgy látszik, a homokos talajok nagyobbmérvű levegőtartalma mint kitűnő szigetelő réteg szerepel és a felső, erősen átmelegedett rétegek alatt hirtelen lecsökken a hőmérséklet olyan fokra, amely már a baktériuméletet erősebben nem károsítja meg.

II. A homokos erdőtalajok humusztartalma.

A humusztartalom éppen úgy, mint az erdőtalajok ph-értékei állandó időszaki ingadozásoknak vannak alávetve. Ezért ezt a kérdést a később tárgyalandó nitrifikációs vizsgálatokkal együtt egy egész éven keresztül rendszeres vizsgálatoknak vetettük alá. Az eredményeket a 3. sz. táblázat megfelelő rovatai mutatják.

Ezen vizsgálati eredményekből minden nehézség nélkül megállapítható, hogy az ákácerdők talajának humusztartalma általában az alföldi homokos erdőtalajokra telepített feketefenyő (*Pinus nigra*) erdők talajának humusztartalma alatt marad. Ez a jelenség kétségkívül az ákác gyengébb humuszképző tulajdonságával függ össze, amely viszont részben az ákác gyér lombozatára, részben pedig az ákác lehullott leveleinek könnyebb korhadóképességére vezethető vissza. Az agrikulturkémiai és a talajtani kutatások szerint általában a lombfák a talajt humuszban jobban gazdagítják, mint a fenyők. Az ákác azonban kivétel ezen szabály alól, miután világosságot erősen igénylő fafaj lévén, úgylátszik, gyér lombozata és az ebből folyó ritka lombhullása nem gazdagítja eléggé humuszban a talajt. A humuszfelhalmozódás egyébként az erdő táplálkozása szempontjából nagyon fontos körülmény. Ez adja meg ugyanis az erdő talajának azt a nyers tápanyagmennyiséget, amelyet ez a korhadás útján a fák által felvehető szervetlen sókká tud átalakítani. Amilyen kellemetlen a magasabb északi szélességek alatt a túlzott mértékű és savanyúságra hajló humuszfelhalmozódás, éppen olyan fontos a kontinentális arid klima alatt az erdő talajának állandó és megfelelő humusztartalma, mert hiszen ez adja meg az erdőtalaj tápanyag tartalékát. Különösen fontossá válik ez a kérdés az alföldi homokos erdőtalajokon, mert itt a talajt javítani és tápanyagokkal ellátni csak azok a fafajok fogják

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

tudni, amelyek ezt elegendő humuszmennyiséggel képesek gyarapítani. Az a tény tehát, hogy az ákác humuszképzés szempontjából a feketefenyővel szemben inferioritásban marad, különös súllyal esik latba az ákácfásítás problémájának tárgyilagos elbírálásánál.

III. A homokos erdőtalakok (N) nitrogén anyagcseréje.

Az erdőtalaj N-anyagcseréje ezen biológiai folyamat legfontosabb fázisaihoz tartozik. Hiszen elegendő itt csak annyit megjegyeznem, hogy pl. Észak-Európában az ottani podsoltalajok hiányos nitrifikációja, amelyet egyébként a savanyú humuszfelhalmozódás idéz elő, egyik legnagyobb akadálya az állományok normális növekedésének. Az erdő talajának N-gazdálkodása szempontjából megkülönböztetjük a benne található összes N-mennyiséget, amelyben a humuszban található szerves és még fel nem dolgozott vegyületek N-je is bentfoglaltatik és a nitrát N-tartalmát, amelyben már csak az a N-mennyiség fordul elő, amelyet az összes N-tartalmú vegyületekből a nitrifikáló baktériumok nitrátokká alakítottak át.

Bár az erdei fák jelentékeny része a gyökereivel együttélést folytató gombák (mykorrhiza) segítségével a humusz szerves N-t tartalmazó vegyületeit is fel tudja venni, mégis a nitrát-N mennyisége, minthogy a nitrátok könnyű oldhatóságuk folytán könnyen felvehető és szállítható tápanyagok, a fák N-anyagcseréje szempontjából kiváló fontossággal bír. Különösen a feketefenyőerdők szempontjából, mert hiszen, amint az újabb kutatások mutatják, nemcsak a fák, de a gyökereikkel szimbiózisban élő mykorrhiza-gombák is képesek a talaj szervetlen nitrátvegyületeit felvenni és a velük szimbiózisban élő fáknak átadni. Az erdő életének egyik nagyon fontos mozzanatait képezi tehát a humuszban foglalt N-tartalmú nyersanyagok nitrátokká való mikrobiológiai feldolgozása, az úgynevezett nitrifikációs folyamat.

A mi vizsgálatainkat ezen a téren szintén hosszabb időn keresztül folytattuk és több, mint egy éven keresztül vizsgáltuk ezen folyamatot a már felsorolt négy alföldi kísérleti területen. (2.) Az eredmények már gyakorlati szempontból is rendkívül érdekesek. Kiderült ugyanis, hogy az a nézet, mintha az ákác az erdő talaját nitrátokban gazdagítaná, nem állhat fenn. A 3. sz. táblázat rögtön meggyőz bennünket arról, hogy az ákácerdők talajának nitrátokban való gazdagsága csak átmeneti jelenség. Az akác ugyanis a gyökerein élő *Bacillus-radicicola* segítségével a levegő szabad N-jét veszi fel és ebből képezi a N-vegyületeit. Kétségkívül a gyökerein keresztül is vesz fel nitrátokat, azonban ezeknek a mennyisége kisebb, mint más fafajoknál. Miután azonban a homokos erdőtalajok

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

rendkívül élénk nitrifikációval bírnak, így az ákácerdők talajában átmenetileg nitrátfelesleg fog kialakulni. Ez azonban a nitrátok rendkívül nagy állhatatlansága és könnyű oldhatósága következtében részben a denitrifikációnak esik áldozatul, részben pedig az őszi és a tavaszi esőzések alkalmával a mélyebb rétegekbe mosódnak, ahol azután a denitrifikáló baktériumok bontják le. Ezért tehát az ákácerdők talajának évi nitrátmennyiségének az átlaga mindig a feketefenyőerdők talajának évi nitrátmennyiségének az átlaga alatt marad. Azonfelül a feketefenyő (vagy erdeifenyő) bő tűhullása humuszban is jelentékenyen jobban gazdagítja a talajt és ezért az erdő talajának ez az értékes tápanyagtartaléka és vele együtt a talaj összes N-tartalma egyes esetekben jelentékenyen, 100%-kal is több lesz, mint az ákácerdőkben. Az ákárerdők talajának a nitrátjai tehát túlnyomórészt a denitrifikációnak esnek áldozatul s minthogy ennek a folyamatnak a végső terméke gázalakú N alakjában a levegőbe távozik, úgy az ákáctalaj minden valószínűség szerint a N-anyagcsere szempontjából bizonyos veszteséggel dolgozik. Igaz ugyan, hogy az ákác a *Bacillus radicicola* segítségével a levegőbe távozott N egy részét vissza tudja szerezni, azonban, minthogy gyökerei útján a nitrátok egy részét is felveszi a talajból, úgy kétségkívül N-tartalom szempontjából fokozatosan szegényíti a talajt, mert hiszen a talajba mosott többi nitrát denitrifikációját megakadályozni már nem tudja.

Ebből a szempontból a feketefenyőerdő talajának viselkedése sokkal kielégítőbb képet ad. A feketefenyőerdők talajának nagyobb összes N-tartalma a talaj szempontjából jelentékeny mennyiségű táplálóanyagot jelent.

Ez a fejtegetés azonban már szoros kapcsolatban van az alföldi erdőgazdálkodás többi fontos problémájával, amelyet a következőkben tárgyalok.

IV. Az alföldi homokos erdőtalajok foszfor- és kálianyagcseréje.

Az idevonatkozó kísérleti eredményeket a 4. számú táblázat, a szóbanforgó két biofaktornak a mélységi elosztását viszont az 1. számú ábra mutatja. Ezek az eredmények általában azt mutatják, hogy a megvizsgált erdőtalajok foszfor- és kálitartalma többé-kevésbbé mindig alatta marad a kötött erdőtalajok foszfor- és kálitartalmának. A mélységi eloszlásnál viszont azt látjuk, hogy a foszfor és a káli bizonyos mértékig antagonisztikusan viselkednek. Természetesen itt mindenütt az 1% citromsavban oldható foszfor- és kálimennyiségeket kell érteni, miután ezek a mennyiségek azok, amelyek legalább nagyjában megközelítik ennek a két biogén faktor azon quantitativ mértékét, amelyeket a fák,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

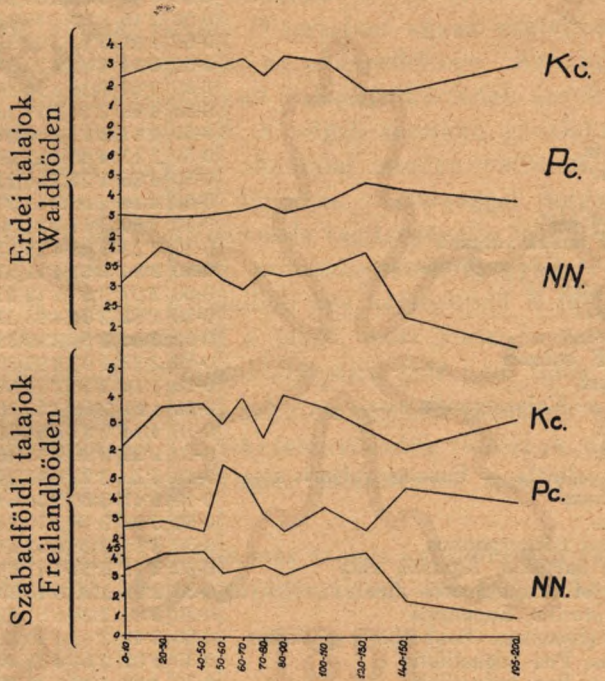
4. sz. táblázat. Tabelle 4

A kís. ter. száma Nr. der Versuchsfl.	Fafaj — Talajvegetáció Baumart — Bodenvegetation	Talajmélység Bodentiefe	K_2O	P_2O_5	Nitrát-N	Összes-N Gesamt-N	Humusz	$CaCO_3$	pH
		mg/100 g					%	%	
1.	Robinia	0-50	2·10	7·53	2·19	21·9	0·36	2·4	7·58
2.	"	0-50	1·85	3·60	2·44	30·4	0·37	5·0	7·82
3.	"	0-50	8·63	3·22	3·65	34·98	0·29	1·1	7·88
4.	"	0-50	2·15	3·03	2·70	13·49	0·63	5·2	7·85
5.	Quercus	0-50	1·61	3·12	2·97	36·22	0·40	2·7	7·77
6.	Populus	0-50	3·14	1·82	2·22	35·83	0·94	3·2	7·93
7.	Alnus	0-50	2·28	2·38	2·96	30·98	0·51	2·7	7·90
8.	Betula	0-50	4·96	2·29	2·19	33·59	0·23	3·9	7·88
9.	Pinus nigra	0-50	4·17	3·12	2·00	21·69	0·38	4·4	7·82
10.	Cynodon dactylon assz.	0-50	1·17	4·45	4·12	40·06	0·57	3·0	8·05
11.	Festuca vaginata assz.	0-50	4·86	1·27	3·65	23·64	0·66	4·0	8·06
12.	" " "	0-50	4·18	2·85	3·01	27·25	0·30	3·2	8·16
13.	Calamagrostis epigeios assz.	0-50	4·69	3·11	4·21	30·04	1·06	2·7	8·20
14.	Festuca vaginata — Fumana vulgaris	0-30	2·22	1·68	4·25	53·12	0·46	6·8	8·05
15.	Salix rosmarinifolia — Calamagrostis assz.	0-50	2·84	2·51	4·16	51·91	0·83	4·7	8·17
16.	Salix rosmarinifolia assz.	0-50	2·07	2·55	5·15	45·56	0·95	4·1	8·18
17.	Cynodon dactylon assz.	0-30	1·52	2·84	4·93	37·65	0·46	3·4	8·23
18.	Festuca sulcata assz.	0-50	3·86	2·56	2·79	39·48	1·38	9·6	8·18
19.	Festuca vaginata — F. sulcata	0-50	2·22	1·92	3·97	30·39	0·48	5·3	8·14
20.	Cynodon dactylon assz.	0-10	1·16	2·76	2·14	59·05	0·40	2·8	8·15
21.	Salix rosmarinifolia — Calamagrostis assz.	0-50	1·61	2·58	2·53	36·81	0·70	5·6	8·42
22.	Festuca vaginata assz.	0-10	4·14	2·87	2·54	26·01	0·35	3·2	8·15
23.	Molinia coerulea assz.	0-10	2·35	3·90	2·75	46·20	0·51	3·2	8·11
24.	Robinia — Festuca vaginata — Fumana vulgaris assz.	0-10	3·20	2·23	1·91	29·80	0·52	3·2	7·95
25.	Salix rosmarinifolia assz.	0-10	1·47	3·00	3·36	64·40	0·44	3·2	7·39
26.	Robinia	0-50	3·96	2·48	2·70	24·60	0·41	4·8	6·94
27.	" Anthriscus trichospermus	0-30	2·51	2·28	6·51	44·80	0·36	2·0	7·24
28.	Populus Cynodon dactylon, Agrostis alba	0-50	3·41	4·54	4·41	53·2	0·47	4·6	7·68
29.	Fraxinus Poa angustifolia, Agrostis alba	0-30	2·01	2·20	6·93	33·6	0·34	13·6	7·66
30.	Robinia Bromus sterilis, Euphorbia	0-30	3·50	2·28	6·09	22·4	0·33	3·6	7·66
31.	Pinus silv. Dactylis glomerata, Euphorbia cyparissias	0-50	2·41	2·48	4·40	31·30	0·42	16·8	7·60
32.	Robinia Sambucus, Poa angustifolia	0-30	5·05	2·61	4·31	40·10	0·33	2·9	7·70
33.	" Sambucus, Poa angustifolia	0-30	4·08	4·18	5·36	38·80	1·30	16·8	7·60
34.	Frax. am. Sambucus, Rubus	0-10	2·20	3·67	5·88	78·40	0·63	8·4	7·47
36.	Robinia Anthriscus trichospermus	0-10	1·85	4·94	4·06	43·96	0·65	—	6·96
37.	Pinus nigra —	0-10	1·85	2·30	3·93	38·08	0·83	—	6·02
38.	Robinia Gramineák, Euphorbia	0-10	1·72	2·35	3·94	51·92	0·65	—	6·76
39.	" Gramineák, Euphorbia	0-10	2·01	2·41	2·63	39·20	0·64	—	7·11

©'OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

illetőleg a növények gyökerei az általuk kiválasztott gyenge savak útján oldható állapotba tudnak hozni. Az oldhatatlan összesfoszfor- és összeskálimennyiségnek csak annyiban van jelentősége, miután kétségkívül ezen kevésbbé savanyú és élénk mikrobiológiai tevékenységgel rendelkező talajok valószínűleg ezeknek egy bizonyos részét az idők folyamán szintén oldható állapotba fogják tudni hozni.

Természetesen ezek a kísérleti adatok így ebben a formájukban a gyakorlati erdőgazdaság szempontjából keveset jelentenek. Jelentőségüket csak azok fogják tudni megérteni, ha már most ezekkel más fák



1. ábra.

igényeit összhangzásba fogjuk tudni hozni. Elsősorban tudnunk kell azt, hogy milyen mértékben kell az oldható foszfornak és kálinak a talajban képviselve lennie akkor, ha azt akarjuk, hogy ezek a fák tenyészete szempontjából elegendő mennyiségben legyenek jelen. Miután az erdők állományát alkotó fákra vonatkozólag még ilyen természetű vizsgálatok rendelkezésünkre nem állanak, bizonyos kerülő útat kellett választanom, hogy legalább megközelítőleg ezeket a határértékeket az erdei fáinkra is ki tudjuk mutatni. *König*, *Hasenbäumer* és *Lemmermann* (4.) vizsgálatai szerint a mezőgazdasági növények számára már megállapítást nyert

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

a citromsavban oldható foszfornak és kálinak az az alsó határa, amelyen alúl ezek a faktorok minimumba kerülnek és mint minimum tényezők a növények életfolyamatát károsan befolyásolják, sőt ezeknek a rendes kifejlődésére gátlólag hatnak. Ezek a határértékek a következők:

K_2O 160 mg/100 g
P_2O_5 250 mg/100 g

Ezzel szemben már *Ebermayer* (5.), továbbá *Henry* és *Weber* vizsgálatai óta ismeretesek azok az ásványi agyagmennyiségek, amelyeket az egyes fontosabb fafajaink igényelnek (l. 5. sz. táblázatot). Az akácra vonatkozólag *Berthelott* (6.) analizisei alapján *Fekete* (7.) legújabb felvételei szerint a 6. sz. táblázatban állítottam össze azokat a foszfor- és kálimennyiségeket, amelyeket ez a fafaj különböző vágásforduló és különböző termőhelyi osztályok mellett a talajból igényel.

5. sz. táblázat. Tabelle 5.

Fafaj — Baumart	Vágásforduló Umtriebszeit év — Jahr	K_2O kg/ha	P_2O_5 kg/ha
Bükk — Buche	120	5·90	2·59
Tölgy — Eiche	50	3·05	1·08
Jegenyefenyő — Tanne	120	7·45	1·85
Lúcfenyő — Fichte	120	4·07	1·54
Erdeifenyő — Weißkiefer	100	2·35	1·09
Nyír — Birke	50	2·46	1·39

Ha most *Ebermayer*, továbbá az ákácra vonatkozólag az általam kiszámított adatokkal a mezőgazdasági növények táplálóanyagszükségletet, amelyet a 7. sz. táblázatban közlünk, elosztjuk, egy viszonyszámot nyerünk, amellyel azután elosztva *Hasenbäumer*, *König* és *Lemmermann* adatait megkaptuk úgy az akácra, mint a szóbanforgó fafajok mindegyikére vonatkozólag azokat az alsó határértékeket, amelyek a foszfor és a káli minimum határait jelzik. Errevonatkozólag a 8. sz. táblázat ad most már felvilágosítást. Ha most már az általam megvizsgált kísérleti területeket az ákác és az erdősítésnél számbajövő többi fontosabb fafaj szempontjából a fenti határértékek alapján táblázatba állítjuk össze, úgy a 9. táblázatban látható képet kapjuk.

Az a 9. sz. táblázat tulajdonképen az, amelyik azután a legértékesebb felvilágosításokat nyujtja. Világosan beigazolja azt, hogy a megvizsgált, a Nagy-Magyar-Alföld több helyeiről vett talajtípusok túlnyomórésze teljesen alkalmatlan az ákáctenyésztés szempontjából. Ahol pedig még az ákác tenyésztése lehetővé lenne, ott a táplálóanyagmennyiség

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

6. sz. táblázat. Tabelle 6.

Vágásforduló Umtriebszeit	Fatömeg — Holzertrag	Faválaszték Holzsortiment		P_2O_5	K_2O	Fatömeg — Holzertrag	Faválaszték Holzsortiment		P_2O_5	K_2O
		7 cm-nél nagyobb átmérő über 7 cm Durchmesser	7 cm-nél kisebb átmérő unter 7 cm Durcmesser	szükséglet Bedarf			7 cm-nél nagyobb átmérő über 7 cm Durchmesser	7 cm-nél kisebb átmérő unter 7 cm Durchmesser	szükséglet Bedarf	
Év — Jahr	m³/ha	%		kg/ha		m³/ha	%		kg/ha	
Termőhelyi osztály Standortsklasse	I.					II.				
20.	322	73·9	26·1	10·6	29·5	282	67·4	32·6	10·0	26·6
30.	414	80·2	19·8	8·5	24·6	364	79·4	20·6	7·4	21·2
40.	474	81·2	18·8	7·5	21·9	412	80·4	19·5	6·2	18·3
	III.					IV.				
20.	242	57·7	42·3	9·8	23·9	196	44·9	55·1	8·9	20·2
30.	309	76·2	23·8	6·5	18·7	254	69·7	30·3	5·9	15·8
40.	351	79·8	20·2	5·3	15·6	280	77·0	23·0	4·4	12·7
	V.					VI.				
20.	144	30·4	69·6	7·4	15·8	82	12·7	87·3	6·9	9·7
30.	195	57·8	42·2	5·1	12·9	125	39·8	60·3	3·9	8·8
40.	210	72·9	27·1	3·5	9·7	141	55·0	45·0	2·9	7·1

7. sz. táblázat. Tabelle 7.

Növényfaj — Pflanzenart	K_2O kg/ha	P_2O_5 kg/ha
Gabonaneműek — Getreidearten	32	24
Hüvelyesek — Leguminosen	50	30
Repce — Raps	58	48
Burgonya — Kartoffeln	120	36
Cukorrépa — Zuckerrüben	184	32
Széna — Heu	80	30

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

annyira az alsó határ közelében mozog, hogy 1—2 vágásforduló után itt is kétségkívül a már a bevezetésben közölt táplálkozási zavarok fognak jelentkezni. Ugyanekkor azonban láthatjuk azt hogy azok a terephelyek, amelyek az ákác szempontjából alig, vagy egyáltalában nem lennének használhatók, a többi fafajnak kitűnő tenyészeti feltételeket nyujtanak.

8. sz. táblázat. Tabelle 8.

Szám — Nr.	Fafaj — Baumart	K_2O-szükséglet K_2O-Bedarf kg/ha y	$\frac{32}{y} = q$	$\frac{16}{q} = x$	P_2O_5-szükséglet P_2O_5-Bedarf kg/ha y'	$\frac{24}{y'} = q'$	$\frac{25}{q'} = x'$
1.	Robinia						
	I. Termőhelyi osztály. Vágásforduló 20 év						
	I. Standortsklasse Umtriebszeit 20 Jahre	29·5	1·08	13·88	10·6	2 26	11·06
	„ „ „ 30 „	24·6	1·26	12·70	8·5	2·80	8·93
	„ „ „ 40 „	21·00	1·52	10·59	7·5	3·20	7·81
	II. „ „ „ 20 „	26·6	1·20	13·33	10·00	2·40	10·42
	„ „ „ 30 „	21·2	1·51	10·60	7·4	3·24	7·71
	„ „ „ 40 „	18·3	1·75	9·14	6·2	3·87	5·46
	III. „ „ „ 20 „	23·9	1·34	11·94	9·8	2·45	10·02
	„ „ „ 30 „	18·7	1·71	9·36	6·5	3·69	6·77
	„ „ „ 40 „	15·6	2·05	7·80	5·3	4·52	5·54
	IV. „ „ „ 20 „	20·2	1·58	10·13	8·9	2·70	9·26
	„ „ „ 30 „	15·8	2·03	7·88	5·9	4·07	6·14
	„ „ „ 40 „	12·7	2·52	6·35	4·4	5·45	4·59
	V. „ „ „ 20 „	15·8	2·03	7·88	7·4	3·29	7·41
	„ „ „ 30 „	12·6	2·48	6·42	5·1	4·70	5·32
	„ „ „ 40 „	9·7	3.30	4·85	3·5	6·87	3·64
	VI. „ „ „ 20 „	9·7	3·35	4·85	9·9	3·48	7·18
	„ „ „ 30 „	8·8	3·64	4·34	3·9	6·15	4·57
	„ „ „ 40 „	8·1	4·51	3·55	2·9	8·27	3·02
2.	Pinus „ 100 „	3·35	17·87	0·84	1·09	22·02	1·14
3.	Quercus „ 50 „	3·05	10·49	1·53	1·08	22·22	1·13
4.	Populus „ 120 „	5·90	5·42	2·77	2·59	9·27	2·70
5.	Betula „ 50 „	2·46	13·01	1·23	1·39	17·27	1·45
6.	Alnus „ 50 „	2·46	13·01	1·23	1·39	17·27	1·45
7.	Fraxinus „ 100 „	5·90	5·42	2·77	2·59	9·27	2·70

y = A fák K_2O-szükséglete kg/ha — Verbrauch der Waldbäume an K_2O kg/ha.
32 = A gabonaneműek K_2O-szükséglete kg/ha. — Verbrauch der Getreidepflanzen an K_2O kg/ha.
16 = A mezőgazdasági talajok K_2O-határértéke mg/100 g. — K_2O-Grenze der landwirtschaftlichen Böden in mg/100 g.
x = A fák K_2O-határértéke mg/100 g. — K_2O-Grenze für die Waldbäume mg/100 g.
y' = A fák P_2O_5-szükséglete kg/ha. — Verbrauch der Waldbäume an P_2O_5 kg/ha.
24 = A gabonaneműek P_2O_5-szükséglete kg/ha. — Verbrauch der Getreidepflanzen an P_2O_5 kg/ha.
25 = A mezőgazdasági talajok P_2O_5-határértéke mg/100 g. — P_2O_5-Grenze der landwirtschaftlichen Böden mg/100 g.
x' = A fák P_2O_5-határértéke mg/100 g. — P_2O_5-Grenze für die Waldbäume mg/100 g.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

9. sz. táblázat.

A kísérleti terület száma Nummer der Versuchsfläche	Citromsavban oldható Zitronensäure-lösliche		Robinia									
			Termőhelyi osztály									
			I.			II.			III.			IV.
			Vágásforduló években									
			20	30	40	20	30	40	20	30	40	20
	K_2O	P_2O_5	Káli-határértékek kg/ha									
			13·88	12·27	10·59	13·33	10·60	9·14	11·94	9·36	7·80	10·13
	mg/100 g	mg/100 g	Phosphorsav-határértékek kg/ha									
			11·06	8·93	7·81	10·42	7·72	5·46	10·02	6·77	5·54	9·26
1.	2·10	7·53	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.	1·85	3·60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.	1·63	3·22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.	2·15	3·03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.	1·61	3·12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6.	3·14	1·82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7.	2·28	2·38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8.	4·96	2·29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.	4·16	3·12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.	1·17	4·45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.	4·68	1·27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12.	4·18	2·85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13.	4·69	3·11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14.	2·22	1·68	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15.	2·84	2·51	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16.	2·07	2·55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17.	1·52	2·84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18.	3·86	2·56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19.	2·22	1·92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.	1·16	2·76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Tabelle 9

pseudacacia — Standortsklasse								Pinus	Quercus	Almus	Populus	Betula	Fraxinus
IV.		V.			VI.								
— Umtriebszeit im Jahre													
30	40	20	30	40	20	30	40	100	50	50	120	50	10
— Grenzwerte des Kaligehaltes kg/ha													
7·88	6·35	7·88	6·42	4·85	4·85	4·34	3·55	0·84	1·53	1·23	1·23	2·77	2·77
— Grenzwerte des Phosphorsäuregehaltes kg/ha													
6·14	4·59	7·41	5·32	3·64	7·18	4·07	3·02	8·14	1·13	1·45	1·45	2·70	2·70
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

A kísérleti terület száma Nummer der Versuchsfläche	Citromsavban oldható Zitronensäure-lösliche		Robinia									
			Termőhelyi osztály									
			I.			II.			III.			IV.
			Vágásforduló években									
			20	30	40	20	30	40	20	30	40	20
	K_2O	P_2O_5	Káli-határértékek kg/ha									
			13·88	12·27	10·59	13·33	10·60	9·14	11·94	9·36	7·80	10·13
	mg/100 g	mg 100 g	Phosphorsav-határértékek kg/ha									
			11·06	8·93	7·81	10·42	7·72	5·46	10·02	6·77	5·54	9·26
21.	1·61	2·58	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
22.	4·14	2·87	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
23.	2·35	3·90	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
24.	3·20	2·23	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
25.	1·47	3·00	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
26.	3·96	2·48	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
27.	2·51	2·28	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
28.	3·41	2·54	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
29.	2·01	2·20	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
30.	3·50	2·28	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
31.	2·41	2·48	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
32.	5·05	2·61	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
33.	4·08	4·18	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
34.	2·20	3·67	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
36.	1·85	4·94	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
37.	1·85	2·30	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
38.	1·72	2·35	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
39.	2·01	2·41	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —

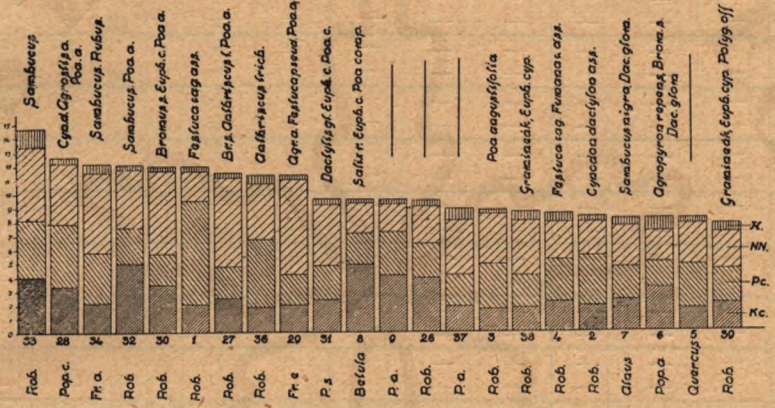
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

pseudacacia — Standortsklasse								Pinus	Quercus	Alnus	Populus	Betula	Fraxinus
IV.		V.			VI.								
— Umtriebszeit im Jahre													
30	40	20	30	40	20	30	40	100	50	50	120	50	10
— Grenzwerte des Kaligehaltes kg/ha													
7·88	6·35	7·88	6·42	4·85	4·85	4·34	3·55	0·84	1·53	1·23	1·23	2·77	2·77
— Grenzwerte des Phosphorsäuregehaltes kg/ha													
6·14	4·59	7·41	5·32	3·64	7·18	4·07	3·02	8·14	1·13	1·45	1·45	2·70	2·70
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

V. A növényszövetkezetek jelentősége a homokos talajok táplálóanyagtartalmának meghatározására.

Kis Ferenc volt az első (8.), aki felismerte azt, hogy egyrészt a talaj táplálóanyagtartalma és biológiai állapota, másrészt az oda telepítendő fafajok ökológiai viszonyai között olyan összefüggések vannak, amelyekre nézve a különböző talajokon található, tömegesen előforduló és jellemző vezérnövények értékesebb útmutatást nyujthatnak. *Kis* nyomdokain haladva, *Magyar Pál* (9.) azután részletesen foglalkozott a homokos erdőtalajnak az újabb szociológiai tudományos kutatásoknak megfelelő jellemzésével. Természetesen ezeknek a vizsgálatoknak a során mi is szük-



2. ábra.

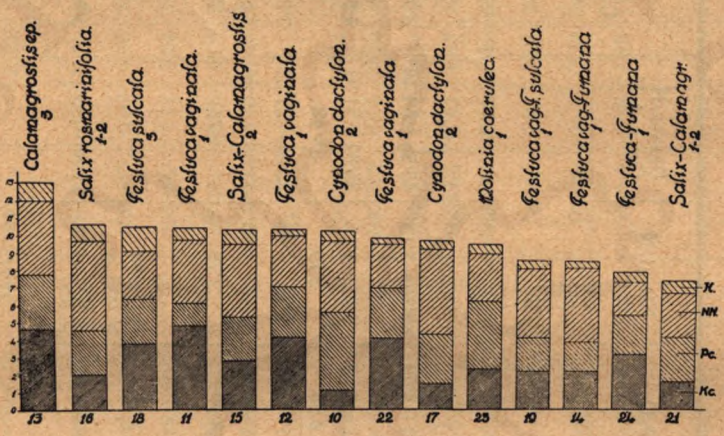
ségesnek tartottuk, ezzel a kérdéssel behatóbban foglalkozni és ennek eredményeképen azokat a fontosabb bioténeyezőket, amelyek a talaj termőerejének megítélése szempontjából tekintetbe jöhetnek, így a nitrát-nitrogéntartalmat, a citromsavban oldható káli- és foszfortartalmat és a humusztartalmat az egyes talaj típusoknál és asszociációknál összegeztük és ezen összegezés alapján kapott eredményeket rajzban ábrázoltuk. Idevonatkozólag utalok a 2. és 3. sz. ábrákra.

Természetesen hangsúlyoznom kell, hogy a növényszövetkezetek a talaj termőerejétől elvonatkoztatva, még az illető termőhely általános ökológiai megítélése szempontjából is fontos jelentőséggel bírnak. Rá kell azonban mutatnom arra a tényre is, hogy, amint az előző fejezetekben bővebben kifejtettem, különösen az ákácgazdálkodásunk olyan szoros függvénye a talaj ásványi anyagtartalmának, hogy ezen fafaj telepítésénél az ökológiai vonatkozásokkal szemben a talaj táplálóanyag- főleg ásványi táplálóanyagtartalma döntő szerepet játszik.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

A 2. sz. rajzban a megvizsgált erdőtalajokat ábrázoltuk, a 3. sz. rajzban pedig a még be nem erdősült homokos erdőtalajokat, illetőleg azok vizsgálatainak eredményét állítottuk össze. Ezenfelül a 3. sz. rajzhoz még egy táblázatot is készítettünk (l. 10. sz. táblázat), amelyben az illető talajtípusokon képviselt fontosabb növényszövetkezeteknek, vagy vezérnövényeknek nitrátnitrogén-, citromsavban oldható káli- és foszfor-, humusz- és mésztartalma és ph-határértékeit tüntettük fel.

Már ezeknek az adatoknak a vizsgálataiból kitűnik, hogy bár a különböző vezérnövények, vagy asszociációk az erdő talajára vonatkozólag nagy vonásokban bizonyos útmutatásokkal szolgálnak, mégis helyenként



3. ábra.

feltűnő eltérések és szabálytalanságok mutatkoznak, amelyek arra vezethetők vissza, hogy a talajjellemző növényeket a maguk kifejlődésében nem mindig ugyanazok a bioténye zők befolyásolják, amelyek a fák növekedésére mérvadók.

Így pl. a 30. sz. kísérleti terület talajának rendkívül nagy nitrátnitrogéntartalma okozta, hogy ez a magasabb fokozatba került, viszont a talajon található *Bromus sterilis*, *Euphorbia cyparissias* már világosan mutatják, hogy a foszfor és a káli tartalma minimumban van. A *Bromus sterilis* úgylátszik általában az ásványi anyagtartalom szempontjából nem a legkedvezőbb állapotot mutatja.

Éppen ezért a szabadföldi talajokon található növények illetőleg növényasszociációk megítélése szempontjából sokkal fontosabb a határokat megállapító táblázatnak a szemlélete, amely azután már hasznos útmutatással szolgál. Ebből a táblázatból úgy a káli-, mint a foszfortartalom szempontjából kivehetők azok a növények vagy asszociációk, amelyek ezen két fontos tényező elbírálása szempontjából döntő jelentőséggel bír-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

10. sz. táblázat. Tabelle 10.

A kísérl. ter. száma Nr. der Versuchsfläche	Növényszövetkezetek Pflanzenassoziationen	K_2O	P_2O_5	Nitrat-N	Összes-N Gesamt-N	$CaCO_3$ %	H %	pH
		mg/100 g						
13.	Calamagrostis epigeios assz.	4·69	3·11	4·21	30·40	2·7	1·06	8·20
16.	Salix rosmarinifolia assz.	1·47—2·07	2·55—3·00	3·36—5·15	45·56—64·40	3·2—4·1	0·43—0·95	7·39—8·18
15, 21.	Salix rosmarinifolia — Calamagrostis epigeios assz.	1·61—2·84	2·51—2·58	2·53—4·16	36·81—51·91	4·8—5·6	0·70—0·83	8·02—8·17
18.	Festuca sulcata assz.	3·86	2·56	2·79	39·48	9·6	1·38	8·18
11,12,22	Festuca vaginata assz.	4·14—4·86	1·27—2·87	2·54—3·65	23·64—27·25	3·2—4·0	0·30—0·66	8·06—8·16
10,17,20	Cynodon dactylon assz.	1·16—1·52	2·76—4·45	2·14—4·93	37·60—40·06	2·8—3·4	0·40—0·57	8·05—8·32
23.	Molinia coerulea assz.	2·35	3·90	2·75	46·20	3·2	0·51	8·11
19.	Festuca vaginata — Festuca sulcata — Andropogon ischaemum assz.	2·22	1·92	3·97	30·39	5·3	0·49	8·14
14, 24.	Festuca vaginata — Fumana vulgaris assz.	2·22—3·20	1·68—3·20	1·91—4·25	29·80—53·12	3·2—6·8	0·46—0·58	7·95—8·05

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Szám — Nr.	A kísérleti terület leírása Bezeichnung der Versuchsfläche	Baktériumok — Bakterien			N-kötők N-binden	Nitrifikáló Nitrifizierende	pH	Humusztartalom Humusgehalt %	Összes-Nitrogén Gesamt-N	Nitrát-Nitrogén N.—N.	Asszociáció Assoziation
		Aerob	Anaerob	Összes Gesamt	Baktériumok Bakterien				mg/100g		
38.	Akácerdő—Robinienwald	23,900.000	760.000	24,660.000	20.000 2.000	100.000	6·76	0·65	51·92	3·486	Euphorbia cyparissias
37.	Feketefenyőerdő — Schwarzkieferwald	22,900.000	1,500.000	24,040.000	20.000 1.000	100.000	6·02	0·83	38·08	3·927	Növényzet nélkül — Ohne Bodenvegetation
39.	Akácerdő—Robinienwald	21,000.000	1,000.000	22,000.000	11.000 2.000	100.000	7·11	0·64	39·20	2·626	Euphorbia cyparissias
36.	" "	20,000.000	900.000	20,900.000	11.000 1.000	100.000	6·96	0·65	43·96	4·056	Anthriscus trichospermus
40.	" "	12,000.000	2,100.000	14,100.000	10.000	100.000	6·70	1·65	83·20	4·400	" Urtica dioica "
48.	" "	11,000.000	3,000.000	14,100.000	10.000	100.000	6·70	—	92·00	5·100	Növényzet nélkül — Ohne Bodenvegetation
43.	" "	9,500.000	2,000.000	11,500.000	5.000	10.000	6·61	0·58	56·80	1·810	Anthriscus trichospermus
22.	Futóhomok — Flugsand	5,350.000	520.000	5,870.000	3.030 30	100.005	8·15	0·35	26·01	2·541	Festuca vaginata assz.
20.	" "	4,000.000	1,110.000	5,110.000	20.030 30	100.000	8·15	0·39	59·05	2·140	Cynodon dactylon assz.
45.	Feketefenyőerdő — Schwarzkieferwald	2,600.000	2,400.000	5,000.000	20.000	100.000	6·63	1·87	96·00	1·980	Hieracium umbellatum
23.	Futóhomok — Flugsand	4,350.000	630.000	4,980.000	11.000 100	100.000	8·11	0·51	46·20	2·746	Molinia coerulea assz.
24.	Akácerdő—Robinienwald	4,400.000	540.000	4,940.000	11.000 100	12.000	7·95	0·58	29·80	1·911	Festuca — Fumana assz.
21.	Futóhomok — Flugsand	4,100.000	550.000	4,650.000	3.100 100	18.000	8·01	0·70	36·81	2·529	Salix rosmarinifolia — Calamagrostis assz.
41.	Akácerdő—Robinienwald	2,900.000	1,200.000	4,100.000	10.000	100.000	6·38	1·05	15·00	1·209	Poa angustifolia, Euphorbia cyparissias, Festuca pseudovina
44.	Feketefenyőerdő — Schwarzkieferwald	1,800.000	1,200.000	3,000.000	5.000	100.000	6·43	1·40	64·00	1·050	Calamagrostis epigeios, Salix rosmarinifolia
42.	Akácerdő—Robinienwald	2,480.000	500.000	2,980.000	5.000	100.000	6·39	0·33	33·40	—	Fumana vulgaris, Festuca vaginata
47.	Kopárföld Fumanavegetációval — Öde mit Fumanavegetation	2,500.000	100.000	2,600.000	50	100	6·20	—	31·00	0·980	Fumana vulgaris
46.	Kopár futóhomok — Öde-Flugsand	540.000	400.000	940.000	100	100	6·30	—	12·40	0·050	Növényzet nélkül — Ohne Bodenvegetation

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

nak. Egyébként az ákáccal való erdősítés megítélésénél természetesen a nitrátnitrogéntartalom kevésbbé jön tekintetbe. Ez utóbbit csak azért kellett felvennünk, mert hiszen ebből azután a talaj biológiai aktivitására vonhatunk következtetéseket és másrészt a többi fafaj telepítésénél már tekintetbe is kell vennünk. Meg kell még jegyeznem, hogy az alföldi erdőtípusok változó és felette eltérő zárlati viszonya következtében nagyon sok olyan erdőtípust vizsgáltunk, amelyeknek a talaján jellemző vezérnövényeket kimutatni nem lehetett. Egyébként is a zárterdők vizsgálatánál egészen más elveket kell alkalmaznunk, mint a még be nem erdősült talajok megítélésénél, mert hiszen az előbbieknél a zárlat változásával együttjáró és felette változó ökológiai viszonyok a talajjellemző növényzet előfordulását és kifejlődését úgy befolyásolhatják, hogy ennek az ásványi anyagtartalom szempontjából való indikációs jelentősége háttérbe szorul.

A szabadföldi talajoknál a rajzban szintén összértékeik szerint soroztuk be a szövetkezeteket, de a hozzátartozó táblázatban azután a vizsgálati adatok alapján az egyes növényszövetkezetek határértékeit tüntettük fel. Itt már természetesen, amint ezt a táblázat is mutatja, az egyes növényasszociációknak a talaj termőerejét jellemző voltára vonatkozólag új útmutatásokat kaphatunk.

Egyébként *Magyar* legutolsó munkája alapján azokat a homokos talajokat, amelyekre az általa felállított asszociációk jellemzők, három osztályba sorozza be. Az I. osztályba tartoznak a rossz, a II. osztályba a közepes és a III. osztályba a jobb minőségű homokos talajok.

Az ő eredeti osztályozásának megfelelően most már a 3. sz. képen a növényszövetkezeteknek a fokozatait is feltüntettük. Ez az összeállítás azt a rendkívül érdekes eredményt mutatja, hogy a növényszövetkezetek alapján való talajosztályozás kétségkívül igen értékes előzetes tájékoztató adatokat szolgáltat. Véleményem szerint azonban csak kifejezetten tájékoztató jelentősége lehet és erre a célra rendkívül értékes szolgálatot teljesít. Ahhoz azonban, hogy eldöntsük azt, hogy a talajok táplálóanyagtartalma a telepítendő fafajok táplálóanyagigényeivel miképen lesz a jövőben összhangzásba hozható és különösen ahhoz, hogy az annyira igényes ákác ásványi táplálóanyagszükségletei szempontjából megbízható felvilágosítást szerezzünk, véleményem szerint a talajok pontos kémiai és fizikai analizise elkerülhetetlenné válik. A növényszövetkezetekkel való tájékozódás és az ezzel kapcsolatos pontos analizisek, amelyeket szükség esetén a kétséges vagy nem tiszta esetekre lehet korlátozni, fogják majd megadni azokat az útmutatásokat, amelyeknek az alapján ezek a homokos erdőterületek fásítása táplálóanyagenergétikai szempontból is a leghelyesebb úton fog járni.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Tájékozásul végül még szükségesnek tartottam, hogy az egyes növényeknek, illetőleg növényszövetkezeteknek a talaj biológiai állapotát jellemző képességét legalább a szélsőséges esetekben bemutassam. A megvizsgált fontosabb erdőtípusokat ott, ahol mikrobiológiai vizsgálatot is végeztünk, a 11. sz. táblázatban állítottuk össze. E táblázat mindenekelőtt azt mutatja, hogy az erdősítés hatása a talaj biológiai állapotának előnyös megváltoztatásában minden egyes esetben kitűnően kimutatható. De másrészt azt is mutatja, hogy az egyes asszociációk, legalább is szélsőséges esetekben, a talaj más és más biológiai állapotát jelzik. Így például különösen feltűnő hogy a Fumana vulgaris, a Festuca pseudovina, az *Euphorbia cyparissias* általában rosszabb talajéletet jellemeznek, ezzel szemben a *Cynodon dactylon*, sőt helyenként úgylátszik, hogy a *Molinia coerulea*-asszociáció is már jobb talajéletet mutatnak. A *Salix rosmarinifolia*, *Calamagrostis epigeios*-asszociációk viszont, ha nem is a legroszszabb, de mindenesetre szintén elég gyenge talajbiológiai állapotnak a kifejezői. A *Gramineák* és az *Asparagus* előfordulása jó talajéletet jellemeznek és ugyanez áll az *Anthriscus trichospermus*-ra is.

VI. Az eredmények összehasonlító tárgyalása az alföldfásítás szempontjából.

Ha ezeket a most tárgyalt vizsgálati eredményeket egy egységes képbe foglaljuk össze, úgy az ákáckérdés szempontjából, véleményem szerint, már bizonyos fokig végleges és jól használható eredményeket kapunk. Mindenekelőtt látni fogjuk azt, hogy ott, ahol akár az ákáccal, akár a feketefenyővel sikerült a talajt megkötni és állományokat létrehozni, a talajállapot, a talajnak élőlényekben való gazdagsága, annak anyagcserekörfolyamatai megélénkülnek és az erdővel nem borított területekhez viszonyítva kedvező feltételek közé jutnak. Megnagyobbodik a humusztartalom kedvezőbbé válik a nitrifikáló és denitrifikáló baktériumok abszolut száma és kölcsönös viszonya és megindul az ilyen talajok egészséges lélekzési folyamata és szénsavtermelése, amely különösen az Alföldön uralkodó nagyobb hőmérséklet és a homokos erdőtalajok kedvezőbb levegőkapacitása következtében a fák asszimilációs tevékenysége szempontjából is rendkívül kedvezővé válik. A nitrogén- és a humuszgazdálkodás menete tekintetében azonban a tartalék táplálóanyag felhalmozódása szempontjából az ákác a feketefenyővel szemben bizonyos fokig hátrányos helyzetbe kerül. De még hátrányosabbá válik ez a helyzet akkor, ha a foszfor- és káligazdálkodás szempontjából hasonlítjuk össze az ákác viselkedését a többi fafajjal. Az ákác gyors növekedési erélyénél fogva és az ezzel kapcsolatos nagy anyagfelhasználása

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

következtében rendkívül nagy igényeket támaszt a talaj ásványi anyagtartalmával szemben és ha ehhez hozzávesszük még, hogy a gyérítések és tisztítások alkalmával ásványi anyagban rendkívül gazdag és értékes anyagtömeget viszünk el az erdő talajából, úgy világossá kell, hogy váljon az a tény, hogy az ákácgazdaság, különösen ezeken a táplálótalajokban rendkívül szegény területeken már a rablógazdaság határain mozog és ennek a fenntartása akkor, ha a talaj erősen igénybevett ásványi anyagkészletének a pótlásáról nem gondoskodunk, előbb-utóbb lehetetlenné fog válni. Ez a megállapítás korántsem jelenti azt, mintha az ákácgazdálkodás most már felesleges vagy káros lenne. Ezeknek a tényeknek szabatos és tárgyilagos felismerése azonban ahhoz a belátáshoz kell, hogy vezessen bennünket, hogy az ákácerdők talajának termőerejét a mezőgazdasági eljárásokhoz hasonlóan megfelelő eljárások alkalmazásával kell majd fenntartanunk ott, ahol ez erdő nagy jövedelmezősége pénzügyi szempontból, vagy az általános fainség miatt és szociális szempontból a nagyobb vágásfordulóval bíró és kevesebb anyagfelhasználással járó más fafajra alapított gazdaság bevezetését lehetetlenné teszi. Az alföldfásítás szempontjából pedig ezek a vizsgálatok azzal az eredménnyel jártak, hogy sürgősen szükségessé vált az erdősítés alá kerülő területeknek szabatos kémiai-fizikai analizisekkel való feltárása és a megfelelő talajtérképek elkészítése.

VII. Az eredmények összefoglalása.

A vizsgálatok eredményei röviden a következőkben foglalhatók össze:

1. A homokos talajok általános biológiai viszonyai ezen talajok kitűnő levegőgazdálkodása következtében minden tekintetben kielégítőknek mondhatók.

2. A fák asszimilációja szempontjából annyira fontos szénsavtermelés a baktériumélet nagy intenzitása következtében majdnem optimális fokon van.

3. Éppen ezért az ákácerdő lehulló gyér és könnyen bomló lombozatát a talajok mikroflórája olyan gyors mértékben dolgozza fel, hogy az erdőtalajok termőerejének fenntartásához szükséges természetes humusztartalék csak korlátolt mértékben alakulhat ki. Ebből a szempontból tehát az erdei- és feketefenyőerdők humuszgazdálkodását az ákácerdők hasonló tevenkenységével szemben előnyösebbnek mondhatjuk.

4. Az ákácerdők talajának rendkívül élénk a nitrifikációja. Miután azonban az így keletkezett nitrátokat az ákác a fentemlített szimbiotikus nitrogéngazdálkodása következtében felhasználni nem tudja, ezek túl-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

nyomó része az altalajba mosódik, ahol a denitrifikáció következtében végeredményeképen a növénytenyészet számára veszendőbe megy. Igaz ugyan, hogy az ákác a gázalakban távozó nitrogént gyökereivel megint hasznosítani tudja, de kétségtelennek látszik, hogy ezen a téren az erdőtalaj tartalék táplálóanyagának a felhalmozása szempontjából viselkedése előnyösnek nem mondható. Ezzel szemben a feketefenyő- és az erdeifenyőerdők kedvezőtlenebb nitrifikációja következtében ezeknek a talajában viszonylag nagyobb mennyiségű nitrogéntartalék halmozódik fel.

5. A foszfor- és a káligazdálkodás szempontjából megállapították a vizsgálatok, hogy az ákác rövid vágásfordulója és az ezzel kapcsolatos nagy növekedési erélye következtében rendkívül nagy igényeket támaszt a talajjal szemben, amelyek majdnem három-négyszeresét teszik a többi fafaj hasonló szükségletének. Minthogy pedig mind a végső használatok fatömegével, mind pedig különösen az előhasználatokkal rendkívül sok és ásványi anyagokban felette gazdag anyagot távolítunk el az ákácerdőkből másrészt pedig, ha még a homokos talajaink viszonylagos szegénységét is tekintetbe vesszük, meg kell állapítanunk, hogy az ákácgazdálkodás a nem jóminőségű homokos talajokon ezeknek a teljes kimerülésére fog vezetni és azokat teljesen ki fogja élni. Ugyanekkor azonban megállapították a vizsgálatok azt is, hogy azokon a talajokon, amelyek előreláthatólag az ákácnak még a legalacsonyabb termőhelyi osztályában megkívánt feltételeket sem fogják biztosítani, a más, kevésbbé igényes fafajok, közöttük elsősorban a fekete- és az erdeifenyő kielégítő módon művelhető.

6. Megállapították a vizsgálatok, hogy az alföldi homokos erdőtalajaink túlnyomó része az ákác telepítésére alkalmatlan, mert ezen fentebbi két fontos ásványi anyagból olyan keveset tartalmaznak, hogy az ákác rendkívül nagy igényeit csak rövid ideig fedezhetik és ezért ezen két fontos bioténvező értéke csakhamar eléri a minimum határt, ami után természetesen növekedési zavarok és a már vázolt és észlelt káros jelenségek lépnek fel. *Éppen ezért a most folyó alföldfásításnál az eddigi erdősítési eljárásokat komoly revizió alá kell vonnunk és az erdősítés megkezdése előtt, úgy amint a mezőgazdaság ezt már hosszú évtizedek óta teszi, pontos talajvizsgálatokkal kell felvilágosítást szereznünk a különböző erdősítendő talajok tápanyagkészleteiről és ennek megfelelően kell majd az odatelepítendő fafajokat kiválasztanunk.*

7. Miután pedig kétségkívül bizonyos, hogy az ákácgazdálkodásnak nagy előnyei vannak, mert hiszen fában szegény vidékeken rövid idő alatt viszonylag nagymennyiségű faanyagot szolgáltat, úgy megfontolás tárgyává kell tenni, hogy nem volna-e lehetséges az ákácerdők talajának

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

mesterséges karbantartásával ezen üzemek tartamos fatermelésének a biztosítását elérni.

8. A vizsgálatok megállapították végül még azt is, hogy a növényasszociációk felhasználására alapított talajbecslés általában, mint első tájékozódás, különösen akkor, ha a szélsőséges esetek felismeréséről van szó, gyakorlatilag is jó eredménnyel felhasználható. Azonban a végleges döntésnél az exakt kémiai és fizikai talajvizsgálatokat mellőzni nem lehet és a legjobb eredményeket akkor fogjuk elérni, ha ezt a két eljárást a mindenkori adott viszonyokhoz mérten, megfelelően alkalmazni fogjuk.

*

A vizsgálatok megindítását *Kaán Károly* ny. államtitkár kezdeményezésére a Magyar Tudományos Akadémia III. osztálya tette lehetővé. A támogatásért e helyen is a leghálásabb köszönetemet fejezem ki.

A talajpróbákat túlnyomó részben *Magyar Pál* m. kir erdőmérnök gyüjtötte, aki egyúttal a szükséges növényszociológiai felvételeket is elvégezte és ezáltal a vizsgálatoknak szélesebb alapon való keresztülvitelét lehetővé tette. Működéséért őszinte köszönetet mondok.

Irodalom. — Literatur.

1. *Fehér:* Untersuchungen über die Mikrobiologie des Waldbodens. (Berlin, 1933.)
Fehér és *Bokor:* Vizsgálatok az alföldi homokos erdőtalajok biológiai tevékenységéről. — Biochemische Untersuchungen über die biologische Tätigkeit der sandigen Waldböden auf der ungarischen Tiefebene. (M. Tud. Akadémia Mat. és Természettud. Értesítője, 1929. XLVI. kötet, 127—170. oldal.)
Fehér: A tarvágásos üzemmód hatása az erdőtalaj biológiai jelenségeire. (Erdészeti Lapok, 1931. évi 2. füzet.)
2. *Fehér:* Mikrobiológiai vizsgálatok az alföldi homokos erdőtalajok N-gazdálkodásáról. — Mikrobiologische Untersuchungen über den Stichstoffkreislauf der snadigen Waldböden der ungarischen Tiefebene. (Erdészeti Kísérletek, 1930. 32. kötet, 1. füzet.)
3. *Fehér:* Untersuchungen über den P_2O_5-Gehalt einiger Sandböden der ungarischen Tiefebene. (Zeitschrift für Phosphorsäure, 1933. Bd. 3. p. 429—461.)
Fehér: Vergleichende Untersuchungen über den Kali- und Phosphorgehalt der Sandböden auf der ungarischen Tiefebene mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fruchtbarmachung. (Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, 1935.)
4 Verhandlungen der II. Kommission der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft. Budapest, 1929.
5. *Ebermayer:* Die gesamte Lehre der Waldstreu. 1876.
6. *Vadas:* Az akácfa monografiája. 1911.
7. *Fekete:* Az akác sorfa fatömeg- és növekvési táblái. Sopron, 1931.
8. *Kis:* Talajélet az Alföldön és a talaj javítása. (Erdészeti Kísérl., 1926. 28, 6—12. p.)
9. *Magyar:* A homokfásítás és növényszociológiai alapjai. — Die pflanzensoziologischen Grundlagen der Sandaufforstung. (Erdészeti Kísérletek, 1933. 35.)
10. *Fehér:* Untersuchungen über den periodischen Kreislauf des Phosphors in den Waldböden. (Phosphorsäure, 1934. Bd. 4, S. 508—529.)

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Biochemische Untersuchungen der Sandböden der ungarischen Tiefebene mit besonderer Berücksichtigung ihrer Aufforstung.

Von *D. Fehér.*

Aus dem Botanischen Institut der Forstingenieur-Abteilung der k. ung. Universität für Technik und Wirtschaft.

Die Nutzbarmachung, bzw. die Aufforstung der mehr oder weniger unfruchtbaren Sandböden der ungarischen Tiefebene ist eines der wichtigsten Probleme der ungarischen Forstwirtschaft. Da in der letzten Zeit infolge der durch den Friedensvertrag hervorgerufenen Holznot die Bedeutung der Aufforstung wesentlich zugenommen hat, so ist es leicht zu verstehen, daß alle Probleme, welche mit der Frage der Aufforstung zusammenhängen, immer mehr wachsendem Interesse begegnen.

Im Vordergrunde der Erörterungen steht seit einigen Jahrzehnten die Möglichkeit der Robinienaufforstung. Man hat diese Holzart schon seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts für die Aufforstung der sandigen Waldböden immer mehr und mehr herangezogen und da sie durch ihre xerophytische Natur sich dem trockenen Steppenklima sehr gut anpassen und durch ihre Symbiose mit dem Bacillus radicicola ihren Stickstoff aus dem atmosphärischen Luftreservoir decken kann, so hat man mit ihr große Flächen einheitlich aufgeforstet und im ganzen auch gute Resultate erreicht. Es hatten sich aber schon nach der zweiten und dritten Umtriebszeit sehr auffallende und schädliche Wuchsstockungen gezeigt so daß gerade in diesen holzarmen Gegenden Ungarns dieses Verhalten der Robinie die größte Sorge hervorgerufen hat. Man hat seinerzeit leider versäumt, diesem Problem auch bodenkundlich erschöpfend nahe zu treten. An diesen Stellen aber, wo die Aufforstung mit der Robinie, bzw. die Weiterführung der Robinienwirtschaft nicht gut möglich war, wurde die Schwarzkiefer immer mehr und mehr herangezogen. Dadurch wurde natürlich die Frage in gar keiner Weise gelöst. Die Robinie ist nämlich durch ihr rasches Wachstum für die Herstellung halbwegs normaler forstlicher Verhältnisse in waldarmen Gebieten hervorragend geeignet. Da

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

ihre Umtriebszeiten gewöhnlich nie mehr als 20—25 Jahre betragen, bringt sie in dem Zeitraum, in welchem die übrigen Waldbäume ihre vollständige Entwicklung erreichen, vier-fünfmal mehr Erträge als diese. Da die Vorteile des Aufforstens auch der Kleingrundbesitzer gewöhnlich noch in der Spanne seines Menschenalters erleben und genießen kann, und weil durch die recht häufig geführten Zwischennutzungen der gut gepflegte Robinienwald schon nach 7—8 Jahren für Holzgewinnung benützt werden kann, so ist es klar, daß durch den einfachen Ersatz mit Schwarzkiefern das ganze Problem in gar keiner Hinsicht befriedigend gelöst werden konnte.

Die kurze Beschreibung der einzelnen Versuchsflächen enthält die Tabelle 1.

Bei diesen Untersuchungen haben wir die folgenden biogenen Elemente des Bodens untersucht:

1. Der Kaliumgehalt wurde nach den Vorschriften der II. Kommission der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft bestimmt, wobei das Kalium als perchlorsaures Kalium gewichtsanalytisch bestimmt wurde.

2. Der Phosphorsäuregehalt wurde mit dem kolorimetrischen Verfahren von *Zinzadze* bestimmt.

Bei diesen beiden Faktoren wurde der in 1%iger Zitronensäure lösliche Anteil bestimmt.

3. Den Gesamtstickstoffgehalt haben wir nach der Methode von *Gunning—Atterberg;*

4. den Nitratstickstoffgehalt nach der Methode von *Whiting—Richmond* und *Schoonover* bestimmt.

5. Der Kalkgehalt wurde mit dem Kalizemeter von *Pason* ermittelt.

6. Den Humusgehalt haben wir mit dem Kaliumchromatverfahren;

7. die ph-Werte elektrometrisch mit der Chinhydronmethode und mit der Apparatur von *Fehér* bestimmt.

8. Der Wassergehalt wurde durch Trocknen auf 105° C ermittelt.

9. Der Gesamtbakteriengehalt, getrennt nach aeroben und anaeroben Bakterien, wurde mit der bekannten Plattenmethode und

10. die physiologischen Bakteriengruppen, und zwar die nitrifizierenden, denitrifizierenden und stickstoffbindenden Bakterien, wurden mit der kombinierten Verdünnungs- und elektiven Methode bestimmt.

11. Die Bodenatmung mit der *Lundegard*schen Glocke und

12. den Co_2-Gehalt der Waldluft in drei verschiedenen Höhen.

Bezüglich der Einzelheiten der Untersuchungsmethode verweise ich auf die Literatur. (1.)

Um diese Frage erfolgreich bearbeiten zu können, haben wir schon

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

vor Jahren das physiologische Verhalten der Robinienwälder und den Nährstoffkreislauf der Robinienwaldböden systematisch durchzuarbeiten begonnen. In dem ersten Teil dieser Untersuchungen haben wir zunächst die mikrobiologische Tätigkeit und die Bodenatmung untersucht. (1.) Ich habe die Resultate dieser Forschungen nur kurz folgenderweise zusammengefaßt:

Der Bakteriengehalt dieser sonst gut durchlüfteten und gute physikalische Eigenschaften aufweisenden Sandböden bleibt rein zahlenmäßig hinter der gleichen Eigenschaft der schweren, tonhaltigen Waldböden zurück. Infolge der guten Durchlüftung und infolge der guten sonstigen physikalischen Eigenschaften werden wir aber hier immer eine außerordentlich intensive Bakterientätigkeit vorfinden, so daß die Bodenatmung, bzw. die Intensität derselben, trotz der sonst geringen Bakterienzahl, immer ein optimales Niveau erreichen wird. Diese Untersuchungen haben daher zunächst gezeigt, daß die Bodenatmungsfrage bei diesen bewaldeten Sandböden kaum eine Rolle spielen wird und die Ursachen der Wuchsstockungen der Robinienwälder auf einem anderen Gebiet zu suchen sind (s. Tabelle 2).

Wir haben daher anschließend an diese Forschungen auch den Humusgehalt und den Stickstoffkreislauf dieser Waldböden eingehend untersucht (s. Tabelle 3). Hier haben wir auf Grund unserer anderweitig gewonnenen Erfahrungen das Problem auf Grund von Untersuchungen bearbeitet, die sich auf die Dauer eines Jahres erstreckt haben. Die Forschungsergebnisse haben zunächst erwiesen, daß natürlich der Robinienwaldboden infolge der oben erwähnten Symbiose mit *Bacillus radicicola* ziemlich hohen Gehalt an Nitratstickstoff aufweist. Daß gerade der Nitratstickstoffgehalt so hoch ausfällt, ist in erster Linie die Folge der guten Nitrifikationsverhältnisse der gut durchgelüfteten Sandböden. Da die Robinie die Nitrate meistens infolge ihrer Bakteriensymbiose unausgenützt läßt, kann man natürlich vorübergehend ein ziemlich hohes Nitratreichtum nachweisen. Diese Nitrate werden aber später abgewaschen und sie fallen größtenteils der Denitrifikation anheim.

Es soll auch noch bemerkt werden daß die leichte Zersetzbarkeit der Laubstreu der Robinie und die darauffolgende starke Nitrifikation den relativ großen Anteil der schwer löslichen Stickstoffverbindungen vermindert und den Nitratanteil vergrößert. Da aber, wie gesagt, diese Nitrate schon in den Herbstmonaten für den Boden verloren gehen, so ist es klar, daß der Schwarzkiefernwald, dessen Humusauflage aus schwer zersetzbaren Kiefernnadeln besteht, für die Reservierung der Stickstoffverbindungen in den Waldböden viel besser geeignet ist, als die Robinie.

Nach diesen Forschungen haben wir uns dann entschlossen, auch

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

den Kali- und Phosphorkreislauf nicht nur der sandigen Waldböden, sondern auch jener Waldtypen, welche für die Aufforstung in Betracht kommen, eingehend zu untersuchen. Dies war schon aus dem Grunde nötig, um die Anwendbarkeit der Pflanzenassoziationsmethoden, welche besonders von *Kis* (8.) und *Magyar* (9.) für die Sandböden ausgearbeitet worden sind, auf exakt bodenkundlicher Grundlage durchzuprüfen. Daß die bodenbiologische Seite des ganzen Fragenkomplexes eingehend berücksichtigt wurde versteht sich von selbst.

Da die Forschungen des Institutes die Peridiozität des Phosphorkreislaufes klar erwiesen haben (10.), haben wir darauf getrachtet, alle Bodenproben in einer Zeit zu entnehmen, in welcher nach unseren Untersuchungen der Faktor Phosphorsäure und somit auch der Kalifaktor sich im Minimum befinden. Daß es sich hier um den zitronensäurelöslichen Anteil der beiden Faktoren handelt, braucht vielleicht nicht näher erklärt zu werden.

Die Resultate der Phosphor- und Kaliuntersuchungen enthält die Tabelle 4 (und die zugehörige Abb. 1). Diese Tabelle gibt uns Aufschluß über den Gehalt an zitronensäurelöslichem Kali und Phosphorsäure der untersuchten Waldböden. Um diese Resultate auch physiologisch verwerten zu können, bringe ich hier zunächst die Minimumgrenzen nach *König*, *Hasenbäumer* und *Lemmermann* (4.) für den Kali- und Phosphorsäuregehalt der Böden. Diese sind:

160 g K_2O pro 1000 g Boden,
250 g P_2O_5 pro 1000 g Boden.

Für die Waldbäume sind diese Grenzen nicht ermittelt worden. Wir können hier zunächst, da es sich hauptsächlich um die Robinie handelt, die Frage der Stickstoffernährung gänzlich ausschalten, da diese Baumart infolge ihrer bekannten Wurzelsymbiose ihren Stickstoffbedarf aus der Luft störungslos decken kann. Für die Robinie und für die übrigen Waldbäume liegen vorläufig überhaupt keine Zahlen für die Grenzwerte des Kali- und Phosphorgehaltes vor. Um hier wenigstens orientierungsweise einen gewissen Anhaltspunkt gewinnen zu können, mußten wir einen gewissen Umweg einschlagen.

Die Tabelle 7 zeigt uns den Kali- und Phosphorbedarf von einigen wichtigen landwirtschaftlichen Pflanzen nach *Fekete*, und die Tabelle 5 enthält den Kali- und Phosphorsäurebedarf einiger wichtigen Waldbäume von *Ebermayer*, nach *Henry* und *Weber* ermittelt.

Die Schwarzkiefer wurde von uns mangels entsprechender Analysen vorläufig der Weißkiefer gleichgestellt, desgleichen die Erle der Buche und die Esche und Weißpappel der Buche. Von der Robinie bringe ich

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

eine Zusammenstellung bezüglich des Kali- und Phosphorbedarfes, dieser für die Sandaufforstung so wichtigen Holzart nach Standortsklassen zusammengestellt (s. Tabelle 6). Bei der Zusammenstellung dieser Tabelle wurden als Grundlage die neuesten Massentafeln, die von *Z. Fekete* (7.) in den letzten Jahren ermittelt worden sind, verwendet.

Es ist ganz natürlich, daß bei diesen Berechnungen der Kali- und Phosphorgehalt der Laubstreu, sowie der ganz dünnen Äste, welche bei dem normalen Forstbetrieb im Boden zurückbleiben, verwesen und somit ihre normalen Aschensubstanzen dem Boden wieder zurückgeben, nicht eingerechnet wurde. Als Berechnungsgrundlage dienten nur jene Holzmengen, welche tatsächlich aus dem Walde herausbefördert und somit dem normalen Stoffkreislauf entzogen wurden. (6.)

Auf Grund dieser Daten wurden die Grenzwerte für die Beurteilung des Kali- und Phosphorgehaltes berechnet, und zwar derart, daß zunächst der Kali-, bzw. Phosphorsäurebedarf der Getreidepflanzen mit dem Kali-, bzw. Phosphorsäurebedarf der betreffenden Holzart dividiert wurde und mit dem derart gewonnenen Resultat (q) die Grenzwerte von *Lemmermann* einfach dividiert wurden. Durch dieses Dividieren haben wir jene zitronensäurelöslichen Kali- und Phosphorsäuremengen erhalten, welche für die Beurteilung der einzelnen Waldböden charakteristisch sind (s. Tabelle 8).

Auf Grund dieser Zusammenstellungen haben wir schließlich in der Tabelle 9 alle untersuchten Versuchsflächen nach ihren zitronensäurelöslichen Kali- und Phosphorsäuremengen aufgezählt und ihre Eignung für die Anzucht der betreffenden Holzart aus dem Standpunkte des Kali- und Phosphorsäurebedarfes klassifiziert. Diese Tabelle zeigt uns, daß von den untersuchten Böden nur ein einziger bezüglich des Phosphorgehaltes das Maß für die II. Standortsklasse der Robinie erreichen konnte, bezüglich des Kaligehaltes aber kein einziger.

Diese Ergebnisse zeigen uns ganz deutlich, daß die meisten der untersuchten Sandböden für die Anzucht und für das Gedeihen der Robinie ungeeignet sind. Von den untersuchten Versuchsflächen sind ja 70% mit Kali und Phosphorsäure für die Robinie nicht ausreichend versorgt. Auch von den ausreichenden entfallen die meisten in die Bonitätsklasse VI. Bemerkenswert ist, daß alle jene Bodentypen, welche für die Robinie gänzlich ungeeignet sind, sehr gut für die übrigen Baumarten verwendet werden können.

Alle diese Überlegungen beweisen es daher ganz deutlich, daß die bisherige Praxis der Robinienaufforstung einer ganz gründlichen Revision unterzogen werden müßte. Es steht ja außer Zweifel, daß alle Wuchs-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

stockungen, die in der letzten Zeit in den Robinienwäldern aufgetreten sind, auf die ungenügende Versorgung der Robinienstandorte der Steppenböden mit anorganischen Nährstoffen zurückzuführen sind. Da andererseits die hohe Rentabilität der Robinienwälder gerade in diesen holzarmen Gebieten eine Änderung der Baumart recht bedenklich machen würde, so ist es meiner Ansicht nach unbedingt notwendig, dem Düngungsproblem der Robinienwaldböden forstwirtschaftlich näher zu treten.

Ganz besonders haben wir die Anwendungsmöglichkeit der Pflanzenassoziationen bei der Beurteilung der Bodengüte untersucht. Die diesbezüglichen Resultate enthalten die Figuren 2 und 3 und die Tabelle 10. Da in der letzteren Zeit *P. Magyar* (9.) auf Grund der Pflanzenassoziationen die verschiedenen Bodenkategorien bereits eingeteilt hat, so führe ich auf Abb. 3 auch seine Klassifikationen auf. Er unterscheidet drei Haupttypen, und zwar Typ 1, der den schlimmsten Sandboden repräsentiert; Typ 3, der den guten und Typ 2, der den Übergang zwischen 1 und 3 vertritt. Die zugehörige Tabelle 10 enthält schließlich jene Grenzwerte, zwischen welchen die einzelnen Pflanzenassoziationen gedeihen und für die sie auch als Indikatoren benützt werden können.

Man kann im allgemeinen feststellen, daß die einzelnen Pflanzenassoziationen sehr gut als Wegweiser benützt werden können, wenn man vor allem die extremen Fälle vergleicht. Für die endgültige Entscheidung jedoch, ob ein Bodentyp für eine Holzart in energitischer Hinsicht entsprechen könnte, müsse man von den ganz extremen Fällen abgesehen, möglichst die exakten physikalisch-chemischen Analysen anwenden. Man kann aber beide Methoden sehr gut miteinander verwenden, wenn man die Assoziationen als allgemeine Orientierungsmittel verwendet und anschließend daran für die exakten und detaillierten Untersuchungen den sicheren Weg der physikalisch-chemischen Analysen betritt.

Zusammenfassung der Resultate.

1. Die Untersuchungen haben im allgemeinen gezeigt, daß die biologische Tätigkeit der Sandböden und die damit verwendete Bodenatmung im allgemeinen günstig verläuft.

2. Da jedoch die rasche Zersetzung der Laubstreu die Anhäufung einer für das Leben des Waldes unbedingt nötigen Stoffreserve unmöglich macht, so muß man diesen Umstand für den normalen Nährstoffhaushalt des Waldbodens als ungesund bezeichnen.

3. Die Untersuchungen haben auch den Kali- und Phosphorsäuregehalt der Sandböden der ungarischen Tiefebene auf biologischer Grund-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

lage zu erforschen getrachtet. Es wurde auch die Tiefenverteilung dieser beiden Faktoren ausführlich untersucht.

4. Die Resultate haben gezeigt, daß der Kali- und Phosphorsäuregehalt, namentlich der zitronensäurelösliche Anteil derselben gewöhnlich hinter den gleichen Eigenschaft der lehmigen Waldböden zurückbleibt.

5. Bei der Aufforstung dieser Böden sind daher die Holzarten, bzw. die Nährstoffansprüche derselben immer mit dem Nährstoffgehalt der einzelnen Bodentypen in Einklang zu bringen.

6. Aus diesem Standpunkte heraus ist die Frage der Aufforstung mit der Robinie einer eingehenden Revision zu unterziehen, da infolge der hohen Ansprüche, die diese Holzart gemäß ihren kurzen Umtriebszeiten an den Nährstoffgehalt der Böden stellt, immer um ein Mehrfaches die Ansprüche der übrigen Holzarten übersteigt.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Beobachtungen über die Lebensweise des Walkers (Polyphylla Fullo L.).

Von: *F. Kis.*

Die Larven des Walkers verursachen in Ungarn außerordentlich große Schäden. Die Lebensweise dieses Maikäfers ist aber trotz dieser Schäden sehr lückenhaft bekannt. Diese Umstände haben mich dazu bewogen, mich mit den Lebensformen und mit der Lebensweise dieses Käfers eingehend zu beschäftigen, um dadurch für die Schutzmaßnahmen gewisse Anhaltspunkte gewinnen zu können. In der Literatur habe ich diesbezüglich nur sporadische Daten gefunden, welche kein einheitliches Bild abgeben können.

Im folgenden werde ich jetzt meine Beobachtungen, nach dem Entwicklungsgang geordnet, zusammenfassen.

a) *Das Eilegen.*

6—8 Tage nach der Begattung rüstet sich gewöhnlich das Weibchen dazu, seine Eier in den Sand zu legen. Zu diesem Behufe wählt es gewöhnlich Bodentypen aus, welche mit üppiger Grasflur bedeckt sind und auch ziemlich viel Humusstoffe enthalten. Das Weibchen legt gewöhnlich nicht mehr als 20—24 Eier, obwohl die anatomische Untersuchung in dem Ovarium 32—44 reife Eier konstatiert hat. In einem Exemplar des bedeutend kleineren *Anoxya orientalis* habe ich sogar 59 reife Eier gezählt. Das Tier bohrt sich gewöhnlich 35—40 cm tief in den Sand hinein. Es sucht immer einen gewissen Grad von Bodenfeuchtigkeit aus und wo es diese gefunden hat, beginnt es seine Eier einzelweise auf 0·5—2·5 cm Entfernung abzulegen. Da, bevor die Larve aus dem Ei hervorkriecht, die letztere ihre Maße ständig vergrößert, so verfährt das Weibchen derart, daß es für jedes Ei einen entsprechenden Raum von 6 cm Durchmesser vorbereitet. Das Eilegen nimmt natürlich durch diese langwierige Vorbereitungen ziemlich viel Zeit in Anspruch. Nach meinen Beobachtungen hat ein Weibchen innerhalb von 16 Stunden nur 11 Stück Eier abgelegt. Der Raum für die Eier wird derart vorbereitet, daß die Legeröhre des Weibchens sich zunächst an ihrem Ende zu einem 4·5 mm Durchmesser

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

betragenden Kügelchen umwandelt. Die Vorbereitung des Raumes erfolgt sodann mit diesem eigenartigen Apparat. Diese Beobachtungen wurden durch Glasversuche gewonnen, die natürlich geraume Zeit in Anspruch genommen haben.

Die Maikäfer wurden in Gläser mit entsprechenden Sandschichten eingeschlossen, wo sie dann in vielen Fällen ihre Eier auf normale Weise abgelegt haben. Die Form des Eies ist etwas länglich, aber etwas oval. Die Eihülle ist sehr dünn und empfindlich. Um diese vor Beschädigungen durch Druck zu schützen, muß eben das Weibchen den oben beschriebenen Raum vorbereiten.

Die Farbe des Eies ist schmutzig-weiß. Nach 8—10 Tagen wird es perlenartig und in der letzten Periode seiner Entwicklung nimmt es endlich eine dunklere Farbe an.

Die Größe des Eies weist unmittelbar nach der Eiablage 2·5 mm Länge und 2 mm Dicke auf. Diese Werte sind natürlich Durchschnittsdaten. Die Eier des *Anoxia orientalis* sind naturgemäß bedeutend kleiner, ungefähr 0·8 mm lang und 0·5 mm breit. Die abgelegten Eier des Walkers vergrößern sich sehr rasch. Nach 8 Tagen sind sie im allgemeinen 4·3 mm lang und 3·8 mm dick. 15 Tage nach der Eiablage erreichen sie bereits 5 mm Länge und 4·5 mm Dicke. Ich möchte noch bemerken, daß *Brehm* die Anzahl der Eier mit 20 angibt. Außerordentlich wichtig ist nun die Feststellung. daß die Eier an der Luft, oder im trockenem Sand sehr bald eingehen und nur im frischen, feuchten Sand bei nicht allzuhohen Temperaturen sich weiter entwickeln können.

b) *Die Larve.*

Falls die Eier sich unter günstigen Verhältnissen entwickeln können, kriechen die jungen Larven unter normalen Verhältnissen nach 4 Wochen aus. Die Temperaturverhältnisse spielen hier, wie meine Versuche zeigen, eine bedeutende Rolle. In jenen Gefäßen, welche in der warmen Zimmertemperatur gehalten wurden, war die junge Brut bereits nach 25 Tagen lebendig. Im Wald dagegen, wo die Bodentemperatur in 20—30 cm Tiefe auf der Tiefebene oft mit 6—7 Grad niedriger ist als die Lufttemperatur, kriechen natürlich die jungen Larven 10—12 Tage später aus.

Auf Grund dieser Beobachtungen können wir jetzt verstehen, warum der Walker für seine Eiablage die nötigen Plätze nicht in den Waldböden, sondern in den wärmeren Freilandböden aufsucht.

Werden die Eier unter künstlichen Versuchsbedingungen abgelegt, wobei die Weibchen die für die Eiablage nötigen Räume nicht entsprechend vorbereiten können, so wird die junge Brut noch später lebendig.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Die junge Larve, deren Größe bereits nach 24 Stunden zirka 10 mm beträgt, bleibt 36—40 stundenlang an einer Stelle und erst dann beginnt sie sich in den Sand einzubohren. Die junge Larve ist in den ersten Tagen gelbfarbig. Der Kopf wird jedoch bereits nach 24 Stunden rostbraun.

Die Mundorgane sind schon im Anfang sehr kräftig entwickelt. Der letzte Bauchring weist bereits nach 8 Tagen schwärzliche Farbe auf, welche von der Aufnahme der organischen Nahrung herrührt. In 8 Tagen erreicht übrigens die Larve selbst meistens eine Länge von 12 mm. Nach 13 Tagen wird sie allmählich 13 mm lang. Sie wird im Mai des nächsten Jahres ungefähr 14 mm, im Herbst 29—30 mm, im dritten 47 mm und im vierten Jahre 55 mm lang. Von dieser Länge entfallen auf den Kopf 8 mm, auf den Brustteil 14 mm und auf den Bauchteil 33 mm. Der Durchmesser des letzten Ringes ist 19 mm. Diese Dimensionen können sich natürlich nach dem Geschlecht und nach der Nahrung stark ändern.

In der Auswahl ihrer Nahrungsstoffe ist die Larve nicht besonders wählerisch. Im jüngeren Alter ernährt sie sich von den Humusstoffen und von den niederen Tieren des Sandes. Aber schon am Ende des ersten Jahres beginnt sie die feineren Würzelchen der Kräuter, der Gräser und auch der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen anzugreifen. Bei den Baumwurzeln kann sie vorläufig nur die ganz frischen und dünnen Haarwurzeln als Nahrung verwenden.

Nach zwei Jahren kann die Larve auch die Wurzeln II. und III. Ordnung durchbeißen. Sie kann sogar dicke Wurzeln angreifen. Im dritten Jahr kann sie sogar auch die reifen Kartoffeln im Boden derart beschädigen, daß diese für die Konservierung während der Winterzeit ungeeignet werden. Ich muß auch darauf hinweisen, daß die volkstümliche Auffassung, nach welcher zwischen die Weinstöcke als Nahrung der Larven Kartoffeln oder Salat gesetzt werden sollten, um dadurch die Larven von den Weinstöcken fernzuhalten, nach meinen Beobachtungen unrichtig ist. Es werden zwar einige Larven dadurch abgelenkt, ohne jedoch die enormen großen Schäden, welche die übrigen trotz diesen Vorsichtsmaßnahmen verursachen, irgendwie merklich verringern zu können. Die Baumwurzeln werden ausschließlich durch die dreijährigen Larven angegriffen. Nur die *Ailanthus glandulosa* und die *Juglans nigra* bleiben unberührt. Sie greifen sogar die toten Wurzeln an. Um die Ernährungsverhältnisse der Larven studieren zu können, haben wir auch Magenuntersuchungen durchgeführt. Im Magen einer dreijährigen Larve haben wir nur Holzreste und Sandkörner, im Magen der zweijährigen und einjährigen Larven nur die Reste von Kraut- und Graswurzeln mit wenig Sand gefunden. In den Mägen der im Jahre 1933 ausgekrochenen Larven habe

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

ich am 19. Oktober v. J. nur Sandkörner gefunden. Daher die Annahme, daß die ganz jungen Larven sich im allgemeinen mit den organischen Humusstoffen des Sandes ernähren. Während der Überwinterung, beziehungsweise während der Wanderung von und zur Überwinterung nähren sich die Larven überhaupt nicht. Durch meine Versuche konnte ich feststellen, daß für die Ernährung der jungen Larven in den ersten Jahren auch die Humusstoffe und das Niederedaphon des Bodens genügen. In gutgedüngten Böden finden wird daher außerordentlich viele Larven. In einer Pflanzenschule haben wir im April 1901 auf 18 Quadratklafter 1425 einjährige und zweijährige Larven gefunden. Sogar auf einer gutgedüngten Hutweide konnten wir im Monat Juli d. J. auf 40 m^2 Fläche ebenfalls 71 Larven finden. Diese Zahl ist für eine Weide außerordentlich hoch.

Für die Winterruhe bereiten sich die Larven einen entsprechenden Schlafraum vor. Bei den Vorbereitungsarbeiten bewegen sie sich kreisrund und üben dadurch einen entsprechenden Druck auf den umgebenden Sand aus.

Auf dem Rücken der Larven finden wir starke Borsten, welche für diese Arbeit notwendig sind. Diese Bewegung wird außerdem noch durch die an dem letzten Bauchring befindlichen Haare unterstützt. Die dreijährigen Larven besitzen sogar auf ihren ersten Füßen 1·1 mm lange Nägel und zirka 50—54 sehr starke Borsten. Auch auf den zweiten Füßen finden wir je einen, jedoch etwas kürzeren Nagel. Es sind hier auch Borsten zu konstatieren. Auf dem dritten Fußpaar sind keine Nägel zu finden und auch die Borsten sind bedeutend kleiner. Die Larven führen in allgemeinem vertikale und horizontale Bewegungen aus. Mit Hilfe der horizontalen Bewegung suchen sie ihre Nahrung und die entsprechende Bodenfeuchtigkeit aus. Durch ihre vertikalen Bewegungen suchen sie sodann jene Plätze aus, die sie für ihre Winterruhe entsprechend finden. Ich habe die vertikale Bewegung beobachtet und dabei gefunden, daß eine zweijährige Larve in 10 Minuten im Sande einen Weg von 6 cm Länge gemacht hat. Nach diesen Beobachtungen können wir folgern, daß trotz ihrer Langsamkeit die Larven mit der Zeit recht große Flächen durchwandern und schädigen können.

Bis jetzt war im allgemeinen die Ansicht verbreitet, daß die Larven nie tiefer als 60 cm in die Erde hineinkommen. Ich habe im Jahre 1933 in einer Tiefe von 78 cm eine dreijährige, in 80 cm eine zweijährige, in 100 cm eine dreijährige, in 110 cm ebenfalls eine dreijährige, in 120 cm Tiefe wieder eine dreijährige und eine zweijährige, in 130 cm Tiefe eine dreijährige und eine zweijährige und in 180 cm Tiefe zweijährige Larve gefunden. Ich möchte hiezu bemerken, daß in 2 Meter Tiefe bereits Bodenwasser zu konstatieren war.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Auf Grund dieser Daten habe ich mich entschlossen, auch weitere Beobachtungen zu machen, deren Resultate in Tabelle 1 mitgeteilt werden.

Ergänzend teile ich noch einige Daten bezüglich der Körpermaße der Larven mit:

Die einjährigen Exemplare sind 17 bis 21 m/m lang. Davon entfallen auf den Kopf 2·5 m/m. Der Bauch ist in der Mitte 5, unten 4 m/m breit.

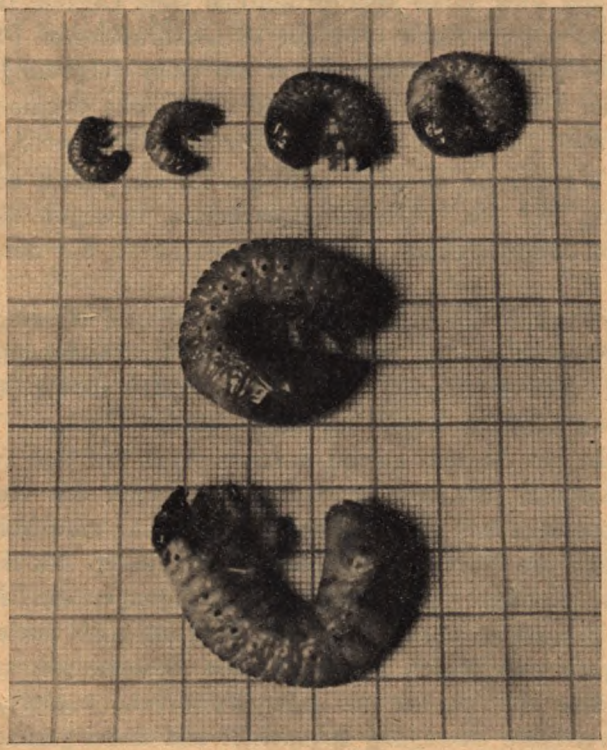


Fig. 1.

Larven. Von links nach rechts: 1. nach dem Entschlupfen, 2. einjährig, 3. und 4. zweijährig, in der Mitte zweijährig, unten vierjährig.

Die Länge der zweijährigen Larven beträgt 30—33 m/m, davon entfallen auf den Kopf 3·5 m/m. Die Bauchbreite ist oben 8·5, in der Mitte 8, unten 9 m/m. Die Körpermaße für eine dreijährige Larve sind: 50, 6, 13, 12, 12; für eine vierjährige Larve: 60, 7, 17, 15·5, 17 m/m.

Wenn man jetzt auf Grund der oben mitgeteilten Beobachtungen sich die praktische Bedeutung derselben überlegt, so kann man zunächst feststellen, daß wenn wir bei jungen Weinreben oder Obstbaumpflanzungen

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

die Fraßschäden vermeiden wollen, man den Boden von Ende September bis Mitte März möglichst nicht bearbeiten lassen soll, weil die Larven in diesem Zeitraum sich in tieferen Bodenschichten aufhalten und infolgedessen die Bearbeitung des Bodens bis 60—70 cm Tiefe ohne Erfolg bleiben wird. Diese Feststellung konnte ich in der letzten Zeit auch durch praktische Erfahrungen bestätigen. Die Larven können übrigens noch in 11 cm Tiefe ganz bedeutende Kältegrade ertragen. Es ist interessant, daß



Fig. 2.
Gut entwickelte Männchen (31 mm lang) und Weibchen (32 mm lang).

jene Larven, die gefangen gehalten werden, im vierten Jahre in ihrer Entwicklung zurückbleiben und ihre Umwandlung zum Imago nicht mehr vollbringen können. Es sind hierfür Umstände verantwortlich, die wahrscheinlich darauf zurückzuführen sind, daß ich bei meinem besten Willen nicht imstande war, ihnen jene Lebensbedingungen zu bieten, welche sie in der Natur vorfinden.

Die Larven und die vollentwickelten Käfer haben einen Schmarotzer;

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

eine Milbe, welche jedoch, obwohl sie ihnen beträchtlichen Schaden zufügt, keine mortale Wirkung erreichen kann.

c) *Der Imago.*

Die Larve beginnt in ihrem vierten Lebensjahre sich zum Käfer umzuwandeln. Um in den Imagozustand gelangen zu können, kriechen die Larven gewöhnlich Ende März aus ihren winterlichen Ruhestätten in die höheren Bodenschichten, um sich dort zunächst in den Imagozustand zu versetzen. Ende Mai oder Anfang Juni gelangen sie schließlich in den Imagozustand. Die Umwandlung dauert gewöhnlich 5—6 Tage. Die Imagos verbleiben sodann ungefähr 31 Tage lang in diesem Zustande und werden meistens erst in den ersten Julitagen lebendig.

Die Flügeldecke des jungen Walkers ist noch weich und die Konturen ihrer Zeichnungen sind vorläufig kaum wahrnehmbar. Die Färbung der Flügeldecke ist aber schon nach 3 Stunden bemerkbar. Die Farbe wird braun und die Zeichnungen werden immer deutlicher.

Im Anfang sind die Flügel gewöhnlich um 11 m/m länger als die Flügeldecke. Nach 5 Stunden werden die Flügelenden gebrochen und von der Flügeldecke vollständig zugedeckt. 12 Stunden nach der Umwandlung ist der Walker flugfähig. Die Maße des Imagos sind durchschnittlich die folgenden: Körperlänge: 45, Kopflänge: 7, Breite: 7, Brustlänge: 8, Bauchlänge: 30 m/m.

Unter abnormalen Verhältnissen kann die Umwandlung erst im fünften Jahr geschehen. Der Walker wartet gewöhnlich nach seiner vollständigen Entwicklung nicht längere Zeit im Boden. Er verläßt sehr bald sein Versteck, kriecht auf die Oberfläche des Sandes hervor, macht einige Proben und beginnt dann sofort weiter zu fliegen. Beim Hervorkriechen kann der Walker verhältnismäßig große Hindernisse überwinden. Ich habe auch beobachtet, daß die entwickelten Käfer sich aus einer dicken Lehmmauer hervorgebohrt haben. In den einfachen Häusern der ungarischen Tiefebene, wo der hölzerne Fußbelag der Zimmer durch gut zusammengestampftem Lehmboden ersetzt wird, können die Walker sich auch durch dieses mächtige Hindernis durcharbeiten. Das Schwärmen geschieht meistens, falls ruhiges Wetter herrscht in den Abendstunden, gewöhnlich zwischen ½8 und ½10 Uhr. Diese Feststellung gilt für den Fall, daß das Hervorkriechen sich in der ersten Hälfte des Monates Juli vollzogen hat. Beginnt das Schwärmen erst Mitte Juli, so verschiebt sich der Beginn auf eine etwas spätere Zeit.

Das Weibchen fliegt sehr wenig. Es hält sich gewöhnlich an Bäumen, an verschiedenen Sträuchern, oder an Heuschobern usw. längere Zeit auf.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Die Begattung dauert 60—90 Minuten. Ich habe auch Homosexualität beobachtet. Dieser abnormale Fall kommt gewöhnlich dann vor, wenn die Anzahl der männlichen Käfer im Verhältnis zum quantitativen Vorkommen der Weibchen zu hoch ausfällt. Ich habe im Jahre 1934, am 25. Juni, für 5 Weibchen 208, am 29. für 17 Weibchen 377, am 30. für 55 Weibchen 689, beziehungsweise für 19 Weibchen 546 männliche Exemplare festgestellt.

Tabelle 1.

Die vertikale Wanderung der Larven im Friedhofe Szeged—Királyhalom.

Nr.	Beobachtungszeit	1jährig	Tiefe	2jährig	Tiefe	3jährig	Tiefe	Zusammen	Bemerkungen
		Stück	cm	Stück	cm	Stück	cm	Stück	
1.	1934. I. 3.	1	105	1	60	1	125	3	
2.	I. 16.	1	78	1	73	—	—	2	
3.	I. 18.	1	78	1	80	1	87	—	
		—	—	—	—	1	95	4	
4.	I. 27.	1	76	1	80	—	—	2	
5.	II. 1.	1	72	—	—	1	95	2	
6.	II. 21.	—	—	1	65	1	87	2	
7.	II. 25.	1	58	1	64	1	82	3	
8.	II. 26.	1	35	1	59	1	78	—	
		1	46	—	—	—	—	4*)	*) Wurde im feuchteren Boden gefunden.
9.	III. 11.	—	—	1	53	1	50	—	
		—	—	1	60	—	—	3	
10.	III. 20.	—	—	1	42	1	57	2	
11.	III. 27.	1	35	—	—	—	—	1	
12.	III. 31.		—	1	30	1	38	—	Im Jahre 1933 waren infolge der kühleren Frühjahrswitterung die Larven am 17/V. in 34 cm Tiefe und am 26/V. noch in 26 cm Tiefe zu finden.
		—	—	1	40	—	—	3	
13.	IV. 19.	—	—	3	20	1	15	4	
14.	IV. 19.	—	—	1	15	1	16	—	
		—	—	1	17	1	19	—	
		—	—	1	20	—	—	5	
15.	IV. 23.	1	22	1	35	1	18	—	
		—	—	1	15	—	—	4	
	Zusammen	10	—	20	—	14	—	44	

Ich bringe hier übrigens über die Resultate der Sammelaktion der Jahre 1932, 1933, 1934 ein charakteristisches Beispiel. Die Resultate des Einfangens sind natürlich während des Schwärmens und während des Ruhezustandes recht verschieden. So wurden im Jahre 1933 abends, während des Schwärmens, durch 6 bis 8 Arbeiter während einer Stunde 27'3, im Jahre 1932 35 vernichtet.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Es wurden im Jahre 1933 auf 2—3 Meter langen Weiß- und Schwarzkiefern in den Frühstunden, während einer Stunde rund 200 Stück gesammelt und vernichtet. *Diese Feststellung ist außerordentlich wichtig, Weißkieferbäume sehr gerne aufsuchen, so daß man diese Baumarten als Weißkieferbäume sehr gerne aufsuchten, so daß man diese Baumarten als Fangbäume sehr gut verwenden kann.* An den übrigen Bäumen kommt er selten in größeren Mengen vor. Er sucht meistens solche Stellen auf, wo er sich gut aufhalten und sich gegen den Wind schützen kann. Darum suchen sie so gern die Kiefernnadeln auf, weil sie sich dort sehr gut anhalten können. Sie fliegen übrigens nicht höher als 6—8 Meter. Ich konnte auch feststellen, daß die Weibchen für die Eiablage mit Vorliebe die besseren Boden aufsuchen. Sie fliegen deswegen auf ganz beträchtliche Entfernung, um die entsprechenden Plätze aufsuchen zu können. Sonst werden die Eier, falls entsprechende Böden vorhanden sind, gewöhnlich in der Nähe des Schwärmens abgelegt. Vom forstlichen Standpunkte aus ist es wichtig zu wissen, daß diese Käfer ganz selten in den Böden der geschlossenen Bestände ihre Eier ablegen. Es ist daher klar, daß in größeren Waldkomplexen die jungen Aufforstungen die größeren Schäden erleiden. Die Verwüstungen können derart beträchtlich sein, daß man die ganze Aufforstung im nächsten Jahre wiederholen muß. Bei Királyhalom sind zum Beispiel auf einer jungen Aufforstfläche von 1918 jungen dreijährigen Robinienpflanzen nur 32 verschont geblieben. Im Jahre 1930 haben wir aus dem Boden einer einem Waldkomplex benachbarten Parzelle auf 720 Quadratklafter rund 13.000 Larven gesammelt. Ich habe schon erwähnt, daß die Larve bei ihrer Ernährung nicht besonders wählerisch ist. Von den Waldbäumen frißt sie besonders gerne die Wurzel der Birke, in Obstgärten die Wurzel der Kirschbäume und die Wurzel der Weinrebe. Es sind Fälle vorgekommen, wo 9 cm dicke Birkenbäume infolge des Wurzelfraßes zugrunde gegangen sind. Ich habe sogar bei der Stieleiche Fälle beobachtet, wo 5—6 Meter lange Stämme mit 6—7 cm Durchmesser ebenfalls infolge von Wurzelfraß vernichtet wurden. Daß die jungen und auch die älteren Koniferen viel erheblicher geschädigt werden, ist auf den Umstand zurückzuführen, daß diese gewöhnlich infolge ihrer verminderten Regenerationsfähigkeit gegen Wurzelfraß viel weniger widerstandsfähig sind, als die Laubbäume. Ich muß aber nochmals ausdrücklich betonen, daß in geschlossenen Beständen die Larven infolge der Umstände, die ich anfangs beschrieben habe, ganz selten vorkommen und infolgedessen für diese Beschädigungen kaum in Betracht kommen.

Desto gefährlicher sind sie aber auf den jungen Aufforstungsflächen,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Tabelle 2.

Die Resultate des Käferfanges in der Schwärmperiode.

Nr.	Zeitpunkt		Täglich gesammelt						
			rostbraun		schwarz		zusammen		zusammen
	Monat	Tag	Männchen	Weibchen	Männchen	Weibchen	Männchen	Weibchen	
			Stück						
1.	1934. VI.	16	—	—	—	—	—	—	—
2.	„	17	4	—	22	3	26	3	29
3.	„	18	24	5	99	23	123	28	151
4.	„	19	10	5	64	29	74	34	108
5.	„	20	—	—	—	—	—	—	—
6.	„	21	—	—	—	—	—	—	—
7.	„	22	34	15	164	53	198	68	266
8.	„	23	25	12	123	30	148	42	190
9.	„	24	17	4	60	20	77	24	101
10.	„	25	10	2	22	13	32	15	47
11.	„	26	12	2	39	18	51	20	71
12.	„	27	25	4	68	22	93	26	119
13.	„	28	7	5	20	14	27	19	46
			168	54	681	225	849	279	1128
14.	VI.	29	17	9	22	20	39	29	68
15.	„	30	—	—	13	3	13	3	19
16.	VII.	1	—	—	—	—	—	—	—
17.	„	2	1	1	2	4	3	5	8
18.	„	3	29	14	106	45	135	59	194
19.	„	4	13	2	31	5	44	7	51
20.	„	5	3	2	14	10	17	12	29
21.	„	6	3	1	12	5	15	6	21
22.	„	7	2	1	6	3	8	4	12
23.	„	8	1	—	1	4	2	4	6
24.	„	9	2	2	2	5	4	7	11
25.	„	10	1	1	1	5	2	6	8
			72	33	210	109	282	142	424
			240	87	891	334	1131	421	1552

Verhältnis der männlichen und weiblichen Exemplare:

Durchschnittlich entfallen auf ein Weibchen 2·76 rostbraune.
auf ein Männchen 2·67 schwarze.

Verhältnis der rostbraunen Exemplare zu den schwarzen:

rostbraun 1·00,
schwarz 3·75.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

wo sie infolge der Kahlschlagwirtschaft auf der ungarischen Tiefebene regelrecht vorkommen.

Der ausgereifte Käfer selbst verursacht verhältnismäßig wenig Schaden. Die meisten Beschädigungen durch Käferfraß habe ich an Kiefern beobachtet. Die Nadeln werden gewöhnlich nach der Länge gänzlich abgefressen, so, daß am Schlusse nur die Gefäßbündel mit den umgebenden Geweberesten zurückbleiben. Auch experimentell habe ich die gleichen Beobachtungen gemacht. Die Käfer leben übrigens nicht lange. Die Lebensdauer des Weibchens beträgt 12—13, des Männchens 8—10 Tage. Die Schäden der Larven sind nicht immer unmittelbar zu konstatieren weil neben dem vollständigen Eingehen von einzelnen Pflanzen auch viele sind, die infolge von Wurzelfraß Wuchsstockungen, Unfruchtbarkeit und ähnliche Erscheinungen zeigen. Hier kann man natürlich die Ursache der Erscheinung, ohne dabei die Pflanze selbst gänzlich zugrunde zu richten, nicht feststellen.

Der Walker selbst hat wenig Feinde aus der Vogelwelt. Er fliegt nämlich immer nach Sonnenuntergang und bei Tag hält er sich versteckt auf. Sehr interessant ist es, daß Hunde und Katzen sehr viele vertilgen. Das gleiche gilt auch für den Igel. Der Käfer kann nämlich nicht sofort nach dem Herauskriechen aus der Erde fliegen. Er muß sich erst einüben. Diese Versuche dauern einige Zeit, so daß die oben erwähnten Tiere gute Gelegenheit haben, ihn zu erbeuten.

Die Larven haben verhältnismäßig mehr Feinde. Diese sind: Der Maulwurf, die schwarze Krähe, die Elster und die Hühner. Namentlich die aufgezählten Vögel vertilgen sehr viele. Besonders beim Frühjahrsackern werden viele Larven vernichtet. Die Krähen selbst können aber neben ihrem nützlichen Dienst leider auch manchen Schaden verursachen. Beim Herbstackern erscheinen sie weniger massenhaft, weil sie auch anderswo ihre Nahrung finden.

Ich möchte jetzt noch zum Schlusse erklären, warum der Walker in den bindigen Böden weniger oder überhaupt nicht vorkommt. Er ist ein typischer Gast der Sandböden. Man kann hiezu nur physikalische Gründe als Erklärung heranziehen. Die Eientwicklung, die Größenzunahme und die Umwandlungserscheinungen der Larven verlangen solche Bodenarten, welche gegen diese Bewegungen verhältnismäßig geringen mechanischen Widerstand entfalten. Ganz besonders wichtig ist der Umstand, daß die Larven, um sich gegen die Winterkälte zu schützen, verhältnismäßig lange unterirdische Wanderungen durchmachen müssen. Außerdem ist die ganze Lebensweise der Larven an günstige und gleichmäßig verteilte

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Bodenfeuchtigkeit angepaßt. Alle diese Umstände können daher sehr gut die Vorliebe des Walkers für die Sandböden erklären.

Zusammenfassung:

1. Die mitgeteilten Beobachtungen haben die Lebensweise des Walkers bis in die Einzelheiten aufgeklärt.

2. Auf Grund dieser Ergebnisse wissen wir, daß allein das Umwerfen des Bodens im Winter oder im Herbst, nur wenig nützen kann, da die Larven in dieser Zeit sich in tiefen Bodenschichten aufhalten. Das Umwerfen oder das Tiefackern und das damit verbundene Sammeln der Larven wird nur dann gute Erfolge haben, wenn wir die erwähnten Verfahren im Frühjahr, also in einer Zeit, wo die Larven noch in den höheren Bodenschichten zu finden sind, durchführen.

3. Zwischen den Waldbäumen werden am intensivsten die Wurzeln der Weiß- und Schwarzkiefer angegriffen. Beim Mangel von Koniferen werden aber auch die Wurzeln der übrigen Laubbäume stark beschädigt.

4. Da die Entwicklung der Larve höhere Bodenwärme verlangt, so werden die Eier nicht in den Boden der geschlossenen Bestände, sondern in den Boden der benachbarten Kahlschläge und jungen Aufforstungen flächen gelegt. Die größten Schäden kommen daher in diesen Bodenarten vor.

5. Ganz besonders gefährlich sind die Beschädigungen im Pflanzengarten.

6. In den Obst- und Weingärten werden besonders die Wurzeln der Weinrebe und von den Obstbäumen in erster Reihe die Wurzeln der Kirschbäume angegriffen.

7. Die bisher empfohlenen chemischen Schutzmaßnahmen, so z. B. das Bespritzen mit Nikotin, Schwefel, Kohlenstoff usw., sind ziemlich wirkungslos.

8. Am wirksamsten ist es, die Käfer im Sommer beim Herausfliegen und beim Schwärmen abzufangen. In Obstgärten, in landwirtschaftlichen Betrieben und in Laubholzbeständen ist es am besten, in kleineren Gruppen Koniferen anzupflanzen, die man durch Entfernung der Haupttriebknospen in 2—2·5 Meter Höhe hält. Diese Fangbäume leisten meistens ausgezeichnete Dienste.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Párolgásmérések az Alföldön ligetes homoki erdőkben.

Írta: *dr. Magyar Pál.*

Az ökológia egyik legvonzóbb és legérdekesebb témakörét a növények vízgazdálkodásával kapcsolatos kérdések képezik. — Valamikor a vízfelvételt és a transpirációt mint két különálló folyamatot tekintették, amelyeket a növény külön-külön úgy szabályoz, hogy azok állandóan egyensúlyban álljanak egymással. Ma már a vízgazdálkodással kapcsolatos jelenségeket (vízfelvétel, szállítás, transpiráció) egységes, egymással szorosan összefüggő folyamatként foghatjuk fel s akkor a növényi test plazmaállományának telítettségi állapota egyrészt a vízzel többé-kevésbé telített talaj, másrészt a rendesen nagyobb telítettségi hiánnyal bíró levegő függvénye. A talaj és a levegő között tehát ezen a réven többnyire igen nagy potenciálkülönbség áll fenn. Ide ékelődik be a növény és ezt a feszültségkülönbséget használja fel a víz szállítására (*Gradmann* 1928.).

A növények vízgazdálkodása szempontjából tehát alapvető fontossággal bírnak úgy a vízfelvételt (a talaj telítettségi állapota, vízkötő ereje, áramlási viszonyok), valamint a transpirációt befolyásoló tényezők.

A jelen alkalommal csak az utóbbiakkal foglalkozunk. A transpiráció menetére hatással lehet a levegő páratartalma, hőmérséklete, a levegő mozgása és a fény. Régebben azt hitték, hogy a transpiráció, valamint az evaporáció elsősorban csak a levegő telítettségi hiányának változásaival áll összefüggésben. Ma már tudjuk, hogy az atmoszféra párologtató erejét nem képviselheti a telítettségi hiány, mert a párolgást (és a transpirációt) lényegesen befolyásolja, fokozhatja a levegő mozgása és mindenekelőtt a napfény, mely utóbbi nemcsak a levegőt melegíti fel, hanem a megvilágított tárgyakat is, sőt ezek hőmérsékletét jelentősen a levegő fölé emelheti, ami természetesen az esetleges párolgás növekedésével jár.

Mindezen tényezők összhatása jut kifejezésre alkalmas módon megválasztott nedves felületek párolgásának mértékében.

Az atmoszféra párologtató erejének mérésére a legkülönfélébb evaporiméterek szolgálnak. Ennek a párologtató erőnek mértékét rendesen bizonyos egységnyi idő alatt elpárologtatott vízmennyiségben fejezzük ki.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Közvetlenül összehasonlítható értékeket természetesen csak az azonos típusú evaporiméterekkel végzett vizsgálatok nyujtanak.

Az atmoszféra párologtató ereje helyenként rendkívül változó lehet s mértéke az illető termőhelyek megítélésénél igen nagy fontossággal bírhat. A meteorológiai állomások által vizsgálat tárgyává tett ú. n. makroklíma mellett az erdészeti gyakorlat számára különösen itt lép előtérbe a mikroklima ma már mindjobban elismert jelentősége. — Elsősorban a csemetenevelés, a természetes és mesterséges felújítás, új erdőtelepítés, kopárfásítás azok a területek, ahol az atmoszféra párologtató erejének mértéke sokszor döntően esik latba. Jelentősége annál nagyobb, minél inkább száraz a talaj s minél kevésbé xerofil jellegű az újulat, vagy a telepítés.

Bár az eddig folytatott vizsgálatoknál csak a tudományos ökológiai szempontok voltak irányadók, eredményeik között mégis vannak olyanok, melyek a gyakorlati erdészet számára is hasznosíthatóknak mutatkoznak.

A kérdéssel legbehatóbban *H. Walter* foglalkozott Európában. Szerinte pl. az atmoszféra párologtató erejét a talaj nedvességtartalma csak kis mértékben, viszont a megvilágítás annál intenzívebben befolyásolja. Ez magyarázza meg azután, hogy a szélsőséges higromorf növényeket nem a kifejezetten vizes talajokon, hanem az erősen árnyas helyeken találjuk. Ezért a sötét, árnyas erdők aljnövényzete sokkal inkább higromorf felépítésű, mint a mocsári fajok. Ezért xeromorf pl. a nád, míg a zárt bükkös aljnövényzete, beleértve az újulatot is, ezzel szemben higromorf. Ha tehát az erős árnyékban higromorf felépítésű levelekkel bíró bükkcsemetek pl. tarvágás következtében a teljes napfényre kerülnek, a legtöbbször elpusztulnak. Ugyanakkor eltünnek egyéb higromorf aljnövények is, mert ezek a teljes megvilágítás mellett a levegő aránytalanul nagyobb párologtató erejét (a levegő és a párologtató felület magasabb hőmérséklete, a levegő kevesebb páratartalma és a szél) nem tudják elviselni.

A higromorf növények vízgazdálkodása ugyanis rendes körülmények között rendkívül egyenletes, nagyobb ingadozásokat nem bírnak el. Ebből a szempontból a legkedvezőbb viszonyokat az állandó árnyalás nyujtja, ahol az atmoszféra párologtató ereje alacsony és igen szük határok között mozog, mint vizsgálatainknál látni fogjuk. Így tehát a vizes talajú, de teljes napfénynek kitett termőhelyek nem nyujthatnak kedvező létfeltételeket a tipikus higromorf fajok számára. — Az erős árnyékban keletkezett újulatnak tehát meg kell adni a lehetőséget ahhoz, hogy fokozatosan alkalmazkodjék a mind erősebb megvilágítással párhuzamosan jelentkező változásokhoz, az atmoszférának mindinkább fokozódó és mind nagyobb ingadozásokat mutató párologtató erejéhez.

Walter szerint a különböző termőhelyeken folytatott párolgásmérések

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

nem arról adnak felvilágosítást, hogy az illető termőhelyek szárazak, vagy nedvesek, hanem arról, hogy árnyékosak vagy naposak. A magunk részéről azt hisszük, hogy *Walter* a szél párologtató hatását nem értékeli kellőképpen. Kétségtelen, hogy a megvilágítás felülmúlja általában a gyengébb szél hatását, azonban ez utóbbit elhanyagolni mégsem lehet. A magunk részéről azért is jelentősnek tartjuk a szél hatását, mert az erős napsütés következtében egyébként is magas párologtató erőnek további, esetleg csak kisebb (de sokszor nagyobb) mértékű emelése is fokozottan eshet számításba. Másrészt *Walter* maga is szélnek kitett helyeken felhős napokon 2—3-szoros párolgást mért, mint szélárnyékban. El tudunk tehát képzelni olyan termőhelyet, mely erős árnyaltsága és a talaj kellő nedvességtartalma mellett sem alkalmas tipikus higromorf növényfajok tenyészetére, ha egyébként nélkülözi a szél elleni védelmet.

Walter szerint a párolgásmérések szélnek kitett termőhelyeken nem nyujthatnak kellő felvilágosítást, mert a transpirációnál nemcsak a fizikai párolgásnövelés mértékadó, hanem az intercellularis szisztéma fokozott átszellőződése a szélnek mechanikai hatása következtében. Ennek dacára az atmoszféra párologtató erejének érzékeltetésére jobb hiányában itt sem nélkülözhetjük az evaporimeterek útján nyert adatokat.

Hasonló vizsgálatokat főleg amerikai és angol *(Bates, Yapp, Fuller, Weavev, Larsen* stb.), valamint német *(Walter, Heilig, Schanderl* stb.) kutatók folytattak. Hazánkban az első megfigyeléseket *Soó* (1929) és szerző végezte 1928 nyarán.*)

Vizsgálatainknál a *Piche*-féle evaporimétereket használtuk, amelyek könnyű kezelhetőségük s olcsóságuk révén több termőhelyen egyidőben végzendő összehasonlító vizsgálatokhoz kiválóan alkalmasak. A párologtató felületet nyujtó szűrőpapír 3 cm átmérőjű volt 1928-ban zöld, 1931-ben és 1934-ben fehér színben.

Alábbi vizsgálatainkat 1928-ban a szeged—királyhalmi erdőőri és vadőri iskola tanulmányerdejében, 1931-ben Kecskemét város ballószegi, 1934-ben a Nagynyír nevű erdejében végeztük — mindenütt rendkívül változatos, erősen megszaggatott, ligetes homoki erdőkben, amelyek hasonló ökológiai megfigyelésekre különösen alkalmasak. A legsivárabb, legroszszabb homoktól a legjobb akác-, sőt tölgytalajig, a gyéren füves tisztásoktól a teljes záródású, esetleg több szintű lombos erdőig minden változatot megtalálunk.

Az alábbiakban adjuk az 1928-ban folytatott párolgásmérések helyének (termőhely és növényszövetkezete) közelebbi megjelölését.

*) Azóta *Zólyomi* és *Bacsó* végzett hasonló vizsgálatokat a Bükk fensíkján.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

A) Szeged—Királyhalom, 1928.

I. *Nagyobb tisztás.* A műszer 3 cm magasságban. Alatta közvetlenül a homoknak kb. 40%-a fedve apró, száraz mohával (Tortula ruralis). A silány homok gyéren fedett a következő növényzettel:

	D.*)	Fr.*)		D.*)	Fr.*)
Populus canescens (sarj)	1	1	Ononis spinosa	—	1 . 1
Salix rosmarinifolia	3—4	1	Astragalus onobrychis	+	. 2
Fumana vulgaris	1	5	Euphorbia cyparissias	+	. +
Festuca vaginata	1—3	5	„ Seguieriana	1	5
Calamagrostis epigeios	—	1 . 3	Eryngium campestre	+	. 1
Cynodon dactylon	—	1 . 3	Alkanna tinctoria	+	. 3
Koeleria glauca	—	1 . 5	Verbascum lychnitis	+	. 1
Phleum phleoides	—	1 . 1	Asperula cynanchica	+	. 4
Stipa capillata	—	1 . 2	Galium verum	—	1 . 1
Tragus racemosus	+	. +	Erygeron canadense	—	1 . 1
Equisetum ramosissimum	+	. 3	Artemisia campestris	—	1 . 1
Polygonum floridum	+	. 1	Centaurea Tauscheri	—	1 . 4
Kochia laniflora	+	. 1	Tragopogon floccosus	—	1 . 2
Minuartia glomerata	+	. 2	Tortula ruralis	2	5
„ caespitosa	—	1 . 3	Tortella tortuosa	—	1 . 2
Silene otites incl. pseudotites	+	. 2	Cladonia foliacea	—	1 . 1
Gypsophila paniculata	—	1 . 2	Parmelia Pokornii	—	1 . 1
Syrenia cana	—	1 . 5			

II. Fiatal (18—20 éves) *erdeifenyves K-i oldalán,* még az ágak alatt. A műszer 3 cm magasságban. Alatta közvetlenül 1·0—1·5 cm vastag száraz tű- és moharéteg. A gyenge homoktalajt itt főleg moha (Tortula ruralis) takarja.

	D.	Fr.		D.	Fr.
Fumana vulgaris	—	1 . 2	Syrenia cana	—	1 . 1
Thymus Degenianus	—	1 . 1	Medicago minima	—	1 . 1
Festuca vaginata	1—2	5	Astragalus onobrychis	—	1 . 1
Koeleria glauca	1	5	Euphorbia Seguieriana	1	5
Minuartia glomerata	—	1 . 1	Tortula ruralis	3	5
Silene otites incl. pseud.	—	1 · 1			

III. Az előbbi *erdeifenyves Ny-i oldalán.* A műszer felállítva mint az előbbinél. Alatta részben élő moha és 1 cm vastag tűréteg.

	D.	Fr.		D.	Fr.
Salix rosmarinifolia	1	2	Holoschoenus vulgaris	1	1
Festuca vaginata	1—2	5	Equisetum ramosissimum	—	1 . 2
Calamagrostis epigeios	—	1 . 5	Syrenia cana	—	1 . 1
Koeleria glauca	1	5	Astragalus austriacus	+	. 1
Phleum phleoides	—	1 . 1	„ onobrychis	+	. 1
Poa angustifolia	—	1 · 1	Euphorbia Seguieriana	1	5

*) D = a talajtakarás mértéke. — Fr. = az adott területen az előfordulás gyakorisága. — 1 = —20%, 2 = 20—40%, 3 = 40—60%, 4 = 60—80%, 5 = 80—100%.

© OÉE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

	D. Fr.		D. Fr.
Eryngium campestre	+.2	Tortula ruralis	1.2
Asperula cynanchica	+.5	Tortella tortuosa	2—3.4
Scabiosa ochroleuca	+.1		

IV. Az előbbi *erdeifenyvesben.* A műszer 5 cm magasságban. Körülötte nincs aljnövényzet. A nap elég erősen bevilágít a kb. 9 m magas, eredetileg túlsűrűn ültetett és tartott s most ritkulni kezdő állományban.

V. *Tisztás.* A műszer 5 cm magasságban. Közvetlenül alatta a homoknak kb. 40%-a mohával (Tortula ruralis) fedve.

	D. Fr.		D. Fr.
Salix rosmarinifolia	2—3.2	Euphorbia Seguieriana	1.5
Fumana vulgaris	1.4	Eryngium campestre	1.2
Festuca vaginata	2.5	Scabiosa ochroleuca	1.2
Cynodon dactylon	1.2	Erygeron canadense	+.2
Koeleria glauca	1—2.5	Artemisia campestris	1.1
Equisetum ramosissimum	+.3	Centaurea Tauscheri	1.2
Minuartia glomerata	+.2	Crepis rhoeadifolia	+.2
Gypsophila paniculata	1.1	Tortula ruralis	2.5

VI. *Gyenge akácos.* Záródása 0·5. A műszer 23 cm magasságban.

	D. Fr.		D. Fr.
Robinia pseudacacia	4.3	Alyssum alyssoides	1.2
Festuca vaginata	2—3.5	Euphorbia cyparissias	+.1
Phleum phleoides	1.5	„ Seguieriana	1.1
Poa angustifolia	1.3	Eryngium campestre	+.1
Camelina microcarpa	+.1	Falcaria vulgaris	+.1

VII. *Jó akácos.* Záródása 0·7—0·8. Alatta 0·5—0·6 záródású, 2·5 m magas sarjállomány (0·1—0·2 bálványsarj). — A műszer 5 cm magasságban.

	D. Fr.		D. Fr.
Lombkoronaszint.		*Gyepszint.*	
Robinia pseudacacia	5.4	Bromus sterilis	2—3.3
Ailanthus glandulosa	3—5.1	Melandryum album	1.2
Bokorszint.		Euphorbia cyparissias	1.3
Quercus robur	+·1	Anthriscus trichospermus	3—4.5
Robinia pseudacacia	3—4.3	Falcaria vulgaris	1.4
Ailanthus glandulosa	1—2.4		
Berberis vulgaris	—1.1		

VIII. *Tölgyes.* 16 m magas állomány. Kis füves folt, melyet 15—20 év előtt pótoltak. A fiatalabb tölgyek (12—13 m magasak) nem záródtak eléggé (0·8—0·9). Az aljnövényzet túlnyomó részét a kalászt nem fejlesztő *Calamagrostis epigeios* képezi, mely között 4—5 cm vastag alomréteg halmozódik fel. A műszer 5 cm magasságban az alom felett.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

	D. Fr.
Lombkoronaszint.	
Quercus robur	5.5
Ulmus levis	3—4.2
Acer pseudoplatanus	3—4.1
Bokorszint.	
Populus canescens	1.2
Quercus robur	+.1
Robinia pseudacacia	1.1
Acer pseudoplatanus	1.1
Fraxinus americana	1.1
Ligustrum vulgare	+.1
Gyepszint.	
Calamagrostis epigeios	2—3.4
Poa angustifolia	+.1
Agropyron repens	1.2
Medicago falcata	+.1
Euphorbia cyparissias	+.1
Pimpinella saxifraga	1.2
Alkanna tictoria	+.1
Lithospermum officinale	+.1

IX. *Szabadon álló idős feketefenyő D-i pereme alatt.* A homokot száraz tűréteg takarja. A műszer 5 cm magasságban. Közelében elszórtan gyenge *Festuca vaginata*-csomók és 1—1 szál *Euphorbia Seguieriana, Fumana vulgaris* és *Alkanna tinctoria.*

X. Az előbbi *feketefenyő É-i pereme alatt.* A talaj 70—80%-át száraz tű takarja. Aránylag elég erős fűvesedés. Műszer 5 cm magasságban.

	D		D
Salix rosmarinifolia	1	Euphorbia cyparissias	—1
Festuca vaginata	3	„ Seguieriana	1
Silene otites incl. pseudo.	—1	Scabiosa ochroleuca	—1
Syrenia cana	—1	Centaurea Tauscheri	—1
Alyssum tortuosum	—1		

XI. 8—9 m átmérőjű *D-felé nyíló,* három oldalról zárt *tisztás.* Műszer 5 cm magasságban. Közvetlenül alatta száraz moharéteg. A talajnak egyébként 70—80%-a fedve.

	D. Fr.		D. Fr.
Fumana vulgaris	1.5	Euphorbia Seguieriana	1.4
Thymus Degenianus	—1.1	Potentilla arenaria	+.1
Festuca vaginata	1—2.5	Alkanna tinctoria	1.4
Carex nitida	1.4	Scabiosa ochroleuca	1.2
Alyssum tortuosum	1.3	Tortula ruralis	3.5
Syrenia cana	+.1		

XII. *Feketefenyves.* 28—30 éves, 15—16 m magas. Záródása 0·9—1·0. Aljnövényzete nincs. Műszer 5 cm magasságban.

XIII. *Erdeifenyves D-i pereme alatt.* A terep alig észrevehetően északi lejtésű.

	D. Fr.		D. Fr.
Salix rosmarinifolia	1.2	Verbascum lychnitis	+.1
Fumana vulgaris	1.4	Asperula cynanchica	+.1
Festuca vaginata	1—2.5	Galium verum	—1.1
Calamagrostis epigeios	1.2	Scabiosa ochroleuca	—1.2
Koeleria glauca	1—2.2	Centaurea Tauscheri	1.1
Equisetum ramosissimum	1.3	Tragopogon floccosus	—.1
Silene otites incl. pseudot.	—1.2	Tortula ruralis	1—2.5
Syrenia cana	—1.3	Tortella tortuosa	2.5
Euphorbia Seguieriana	—1.4		

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

XIV. *Erdeifenyvesben,* mint IV. Műszer *160* cm magasságban.

XV. *Szürkenyárfásban.* Záródás: 0·7. A műszer 20 cm magasságban.

	D. Fr.		D. Fr.
Lombkoronaszint.		*Gyepszint.*	
Populus canescens	5.4	Calamagrostis epigeios	2—3.5
Quercus robur	5.1	Phleum phleoides	—1.1
Ulmus levis	5.1	Poa angustifolia	—1.4
		Agropyron repens	1.3
Bokorszint.		Equisetum ramosissimum	1.1
Juniperus communis	1.1	Asparagus officinalis	1.2
Salix rosmarinifolia	2.1	Silene otites	+.1
Populus canescens	2—3.2	Melandryum album	—1.1
Quercus robur	1.4	Medicago falcata	1.2
Celtis australis	1·2	Euphorbia cyparissias	1·5
Berberis vulgaris	1.2	Eryngium campestre	1.1
Crataegus monogyna	1.1	Stachys recta	1.1
Robinia pseudacacia	2.3	Galium verum	1.4
Fraxinus americana	1.3	Achillea millefolium	+.1
		Tragopogon orientale	+.1

XVI. Elég sűrű *szürkenyárbokrosban.* Műszer 40 cm magasságban.

	D. Fr.		D. Fr.
Juniperus communis	1.1	Asparagus officinalis	1·1
Populus canescens	4—5.5	Medicago falcata	+.1
Calamagrostis epigeios	2.5	Euphorbia cyparissias	1.1
Phleum phleoides	1.2	Eryngium campestre	1.1
Poa angustifolia	1.3	Verbascum lychnitis	1.1
Agropyron repens	1.2	Galium verum	1.4
Equisetum ramosissimum	1.3		

XVII. *Tölgyes.* 50—60 éves. 15—16 m magas. Záródás: 1·0. Aljnövényzet nincs.

XVIII. *Stipetum capillatae.* A talaj teljesen fedve. A műszer 10 cm magasságban.

	D		D
Salix rosmarinifolia	2	Verbascum lychnitis	1
Calamagrostis epigeios	+	Asperula cynanchica	+
Cynodon dactylon	1	Galium verum	1
Phleum phleoides	1	Scabiosa ochrouleca	+
Poa angustifolia	2	Centaurea Tauscheri	+
Stipa capillata	4—5	Tortula ruralis	1

XIX. *Cynodon dactylon ass. ind.* A talaj 90%-a fedve. A műszer 6 cm magasságban.

	D		D
Calamagrostis epigeios	1	Poa angustifolia	1—2
Cynodon dactylon	3	Polygonum floridum	+
Phleum phleoides	2	Kochia laniflora	1

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

	D.		D.
Silene otites incl. pseudot.	+	Eryngium campestre	1
Syrenia cana	+	Verbascum lychnitis	1
Alyssum alyssoides	—1	Galium verum	1
Medicago falcata	1	Scabiosa ochroleuca	1
Euphorbia cypasissias	+	Tortula ruralis	1
„ Seguieriana	—1		

XX. *Salix rosmarinifolia ass. ind.* A talaj teljesen fedve. Műszer 6 cm magasságban.

	D		D
Salix rosmarinifolia	4	Salsola kali	—1
Festuca vaginata	1—2	Silene otites incl. pseudot.	—1
Calamagrostis epigeios	+	Syrenia cana	—1
Cynodon dactylon	—1	Potentilla arenaria	1
Phleum phleoides	1	Verbascum lychnitis	—1
Poa angustifolia	1	Galium verum	1
Stipa capillata	1	Scabiosa ochroleuca	1

XXI. *Közepes* minőségű *akácos.* Záródása 0·6—0·7. Talaja 90%-ban fedve. Műszer 12 cm magasságban.

	D. Fr.		D. Fr.
Lombkoronaszint.		*Gyepszint.*	
Populus canescens	3.1	Festuca pratensis	1.1
Quercus robur	4.1	Calamagrostis epigeios	1.3
Robinia pseudacacia	5.3	Phleum phleoides	1.3
Fraxinus americana	2—3.1	Poa angustifolia	1—2.3
Bokorszint.		Agropyron repens	2.4
		Equisetum ramosissimum	1.2
Pinus silvestris	1·1	Asparagus officinalis	1.2
Populus canescens	1.2	Melandryum album	+.1
Quercus robur	1.2	Medicago falcata	+.1
Fraxinus americana	1.1	Euphorbia cyparissias	1.2
		Pimpinella saxifraga	+.1

XXII. *Feketefenyves.* 30—35 éves. Magassága 15—16 m. Záródása 0·9—1·0. Alom (száraz tűréteg) 6—8 cm vastag. Aljnövényzete igen gyér, annál több a betolakodó akácsarj, mely általában 2—3 m magas —0·5—0·6 záródással. A műszer 7 cm magasságban, körülötte ritkább az akácsarj.

XXIII. *Feketefenyves,* mint előbb. Műszer *160 cm magasságban.*

B) Kecskemét—Nagynyír, 1934.

I. 5—10°-os DDK-i buckalejtő. A műszer egy *Berberis-bokor D-i pereme alatt* 5 cm magasságban. Alatta és körülötte majdnem csupasz homok, kevés mohamaradvánnyal. — Tovább Carex nitida +.5, Artemisia campestris —1.4, Gypsophila arenaria +.2, Polygonatum officinale +.2, Peucedanum arenarium +.2, Eryngium campestre +.2, Syrenia cana +.4, Achillea pectinata +.4, Koeleria glauca +.5, Polygonum

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

arenarium + .3, Galium verum + .1, Centaurea Tauscheri + .2, Tortula ruralis —1.5, Festuca vaignata + .2, Teucrium chamaedrys + .1, Stipa Johannis + .2, Scabiosa ochroleuca + .2, Iris arenaria + .1, Alyssum tortuosum + .2.

II. Mint előbb. A műszer a *Berberis*-től DNy-ra *1·10 m távolságban* és 5 cm magasságban. Alatta és körülötte igen gyér növényzet, főleg Carex nitida.

III. Kis erdei tisztás (20—25 m átm.), mélyedésben. Körösközül ligetes tölgyes (10—12 m magas) a horpadás peremén. A tisztás túlnyomó része Ligustrum-mal sűrűn benőve (+ Crataegus monogyna, Rubus, Galium mollugo, Pirus piraster, Prunus spinosa, Verbascum lychnitis stb.). A tisztás Ny-i szélén egyedül álló nagyobb *Berberis-bokor* körül többé-kevésbé üres terület. A műszer a bokor D-i pereme alatt 5 cm magasságban. Alatta száraz alom, körülötte többé-kevésbé csupasz terület. Itt-ott 1—1 szál 10—15 cm magas Ligustrum-sarj, majd 20—30 cm távolságban gyenge füvesedés.

IV. Az előbbi *Berberis*-től *1·0 m távolságban* K-re. A műszer 5 cm magasságban. Körülötte igen gyenge füvesedés és kisebb Ligustrum-sarjak (+ Agrostis tenuis, Carex glauca, Hypericum perforatum, Verbascum lychnitis, Euphorbia cyparissias, Rubus, Sedum maximum, Fragaria vesca, Potentilla arenaria stb.).

V. 5—10°-os DDNy-i buckalejtőn *száraz moha* (Tortula ruralis) *felett* (1 dm²). Körösközül 6—10 cm magas Achillea pectinata. Műszer 3 cm magasságban.

VI. Mint előbb. A műszer *csupasz homok* (kb. 1/3 m²) *felett* 3 cm magasságban. Körülötte a *Festucetum vaginatae* fajai.

VII. Mint VI.-nál. A műszer *25 cm magasságban.*

VIII. *Buckatető* gyér növényzettel. Műszer *5 cm magasságban.* (Tortula ruralis 1.5, Festuca vaginata + .4, Stipa Johannis + .4, Koeleria glauca + .5, Artemisia campestris —1.3, Gypsophila arenaria + .2, Syrenia cana + .3, Alkanna tinctoria + .2, Alyssum arenarium + .1, A. tortuosum + .2, Peucedanum arenarium + .1, Carex nitida + .3, Eryngium campestre + .2, Euphorbia Seguieriana + .4, Achillea pectinata + .3, Dianthus serotimus + .2, Potentilla arenaria + .1, Polygonum floridum + .2, Centaurea Tauscheri + .2, Lineria genistifolia + .1, Colchicum arenarium + .1, Fumana vulgaris + .1, Scabiosa ochroleuca + .1, Cladonia foliacea + .3.)

IX. *Mint előbb.* Műszer *100 cm magasságban.*

X. A III.-nál leírt erdei tisztáson. Műszer közvetlenül a *Ligustrum-bokros felett* (a talaj felett 80 cm magasságban).

XI. Az előbbi *fagyalbokrosban,* műszer a talaj felett 40 cm magasságban.

XII. Műszer az előbbi *fagyalbokros alatt,* a talaj felett 3 cm magasságban.

XIII. *Mogyoróbokros gyér* tölgyfiatalosban. Műszer *100 cm magasságban.* (Quercus robur 4.2, Populus canescens 3.1, Corylus avellana 5.3, Ligustrum vulgare 2.3, Prunus spinosa 1.3, Crataegus monogyna 2.2, Rubus 1.2, Quercus robur (csemete) 1.1, Galium aparine 1.1, Polygonatum officinale + .1, Brachypodium silvaticum + .2, Sedum maximum + .1.)

XIV. Az előbbi *mogyoróbokros alatt 3 cm magasságban.*

XV. 15°-os EK-i lejtőn *szürkenyárfiatalos* 1—2 tölggyel. Gazdag aljnövényzet. (Prunus spinosa 1—2.5, Ligustrum vulgare 1.5, Crataegus monogyna 1—2.3, Melica altissima 2.5, Rubus 1.2—3, Viola hirta + .3, Polygonatum latifolium + .2, Geranium

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Robertianum + .2, Rhamnus cathartica + .1, Urtica dioica + .2, Berberis vulgaris + .1, Ballota nigra + .2, Nepeta catharia + .1, Quercus robur (csem.) + .1, Leonurus cardiacus + .2, Brachypodium silvaticum + .2, Torilis anthriscus + .1, Artemisia vulgaris + .1, Viburnum lantana + .1, Asparagus officinalis + .1.) — Műszer 3 cm magasságban.

1. Párolgásmérések az erdő különböző szegélyein.

Kisebb erdeifenyves keleti, nyugati és déli odalain állítottuk fel műszereinket, amelyekkel több napon át végeztük megfigyeléseinket. Ezeknek eredményeit részint az I. táblázat, részint az 1. és 3. ábra II., III. és XIII. jelzésű görbéi tüntetik fel. Azonnal feltűnik, hogy a párolgás ereje elsősorban aszerint nő, vagy csökken, milyen viszonyban van az illető erdőszegély a nap állásával. Délelőtt a K-i oldalon száll rohamosan felfelé a párolgás görbéje, hogy maximumának (10—11^h tájban) elérése után hamarosan árnyékba jutva, lezuhanjon. Ezzel szemben Ny-i oldalon a délelőtt folyamán csak igen lassan emelkedik a párolgás. 14^h tájban napot kapva, hirtelen a maximumig felszökik, hogy azután ismét rohamosan csökkenjen. A déli oldal párolgása délelőtt elmarad a napsütötte tisztásétól, vele egyidőben éri el miximumát s a délután folyamán mindvégig fölötte maradt (3. ábra), tehát az erdő déli szegélyén a délutáni párolgás erősebbnek látszik, mint a szabad tisztáson. — Ugyanezt tapasztalhatjuk délelőtt a K-i oldalon (1. és 3. ábra II.) s délután a Ny-i oldalon (3. ábra III.). Hogy az első ábrán a nyugati oldalon mért párolgás délután is lemaradt kissé, azzal magyarázható, hogy a műszer itt szélárnyékban volt.

Ezek a grafikonok mindenesetre arra engednek következtetni, hogy a napsütötte oldalon az atmoszféra párologtató erejét a fákról visszaverődő fény még fokozza.

Úgy a görbék, mint az I. táblázat adatai azt bizonyítják, hogy egyrészt a Ny-i oldal párolgási maximuma mindig jóval alatta marad a K-iének, másrészt az összpárolgás mértéke szintén nagyobb a K-i, mint a Ny-i oldalon. Az I. táblázatunk adatai szerint az atmoszféra párologtató ereje egész napra vonatkoztatva, ill. *az összpárolgás értéke legnagyobb a szabad tisztáson, valamivel kevesebb a D-i oldalon* (94%. Az 1928. IX. 21. napi adatokat, amelyek borús napra vonatkoznak, nem véve figyelembe), *tovább esik a K-i oldalon* (kb. 70—80%), *még kevesebb a Ny-i oldalon* (60—64%).

Már *Walter* megállapította, hogy egyébként azonos viszonyok között a párolgásnak délelőtt erősebbnek kell lennie, mint délután, mert a levegő páratartalma délelőtt kevesebb, mint délután. Már ebből is nyilvánvalóan arra következtethetünk, hogy délelőtt, tehát az intenzívebb párolgás idején megvilágított K-i szegélyben a napi összpárolgásnak többnek

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

kell lennie, mint a délután megvilágított Ny-i oldalon. — De más tényből kiindulva is ugyanerre az eredményre jutunk. A már kora reggel erősen megvilágított K-i oldalon igen gyorsan felszárad a harmat, míg az egész délelőtt folyamán árnyékos Ny-i oldalon ez csak igen későn következik be. A harmat tehát a K-i oldalon csak rövid ideig és alig mérsékelheti a párolgást és a transpirációt, míg a Ny-i oldalon ilyen irányú jótékony hatása annál hosszabb ideig tart, úgyhogy már ezen az alapon is a harmatos és árnyékos Ny-i oldal délelőtt feltétlenül kevesebbet párologtat, mint a száraz és árnyékos K-i oldal délután. Ha tehát a megvilágítás idején

1. sz. táblázat.

Párolgásmérések különböző termőhelyeken. Szeged—Királyhalom. 1928.

Dátum		I. Festucetum vaginatae	II. Erdeifenyves K-i oldalán	III. Erdei fenyves Ny-i oldalán	IV. Erdeifenyvesben (6 cm magasságban)	XIII. Erdeifenyvestől D-re	XIV. Erdeifenyvesben (160 cm magasságban)	XV. Szürkenyárfásban	XVI. Szürkenyárbokrosban
1. VII. 16. 7h 20'—	cm³	11·8	8·4	7·2	6·1	—	—	—	—
—19h 20'	%	100	71	61	52	—	—	—	—
2. IX. 13. 7h 15'—	cm³	5·04	3·72	3·11	2·18	—	2·37	2·14	2·10
—18h 00'	%	100	75	62	43	—	48	42	41
3. IX. 19. 6h 30'—	cm³	6·23	5·17	3·75	2·62	5·86	3·04	2·53	2·13
—17h 30'	%	100	83	60	42	94	48	40	34
4. IX. 20. 6h 30'—	cm³	4·71	3·87	3·06	1·89	—	2·21	1·91	1·75
—17h 30'	%	100	82	64	40	—	47	40	37
5. IX. 21. 7h 30'—	cm³	1·28	0·85	0·72	0·40	0·97	0·51	0·49	0·49
—16h 00'	%	100	66	56	32	76	40	38	48

azonos mértékű párolgás volna tapasztalható úgy délelőtt, mint délután (tehát délután a levegő nagyobb páratartalmát ellensúlyozná a nagyobb meleg, ami sokszor csakugyan be is következhetik), akkor is az árnyalás idején a Ny-i oldal jóval kisebb párolgása ez utóbbi oldalára billentené a mérleget. Kétségtelen tehát, hogy egyébként azonos viszonyok között *a keleti szegély szárazabb, mint a nyugati.* (Ez a tény a természetes felújítás terén — nyilvánvalóan nem alföldi viszonylatban — nagy jelentőséggel bír.)

A keleti és nyugati szegély közötti különbséget még növelheti a nálunk gyakoribb Ny-ról jövő esők, amiknek hatását viszont csökkentik a nyugati szelek.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

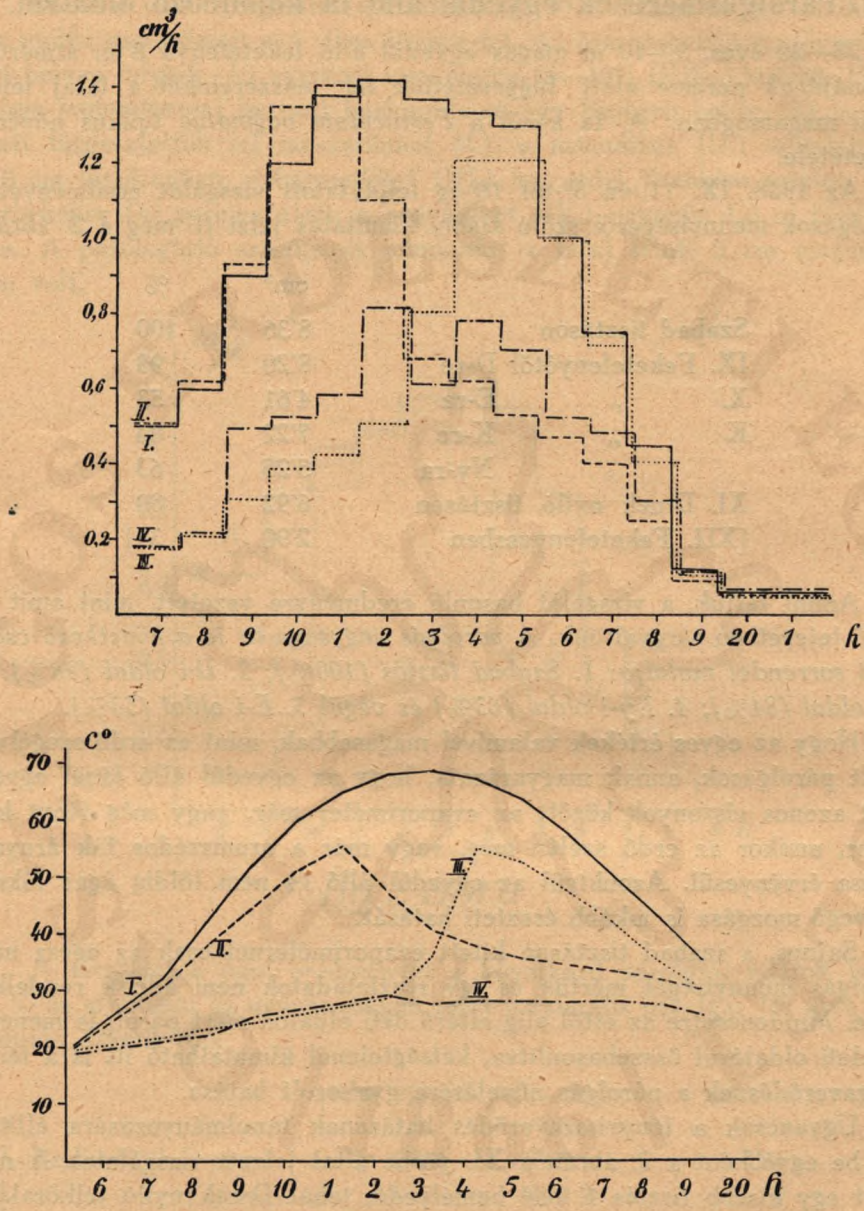


fig. 1. ábra

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

2. Párolgásmérések egyedül álló fa különböző oldalain.

28—30 éves, 9—10 m magas egyedül álló feketefenyő 8 m átmérőjű koronájának pereme alatt függesztettük fel műszereinket a talaj felett 5 cm magasságban. A fa körül a *Festucetum vaginatae* tipikus növényösszetétele.

Az 1928. IX. 11.-én 8^h-tól 18^h-ig lefolytatott vizsgálat eredményét a párolgások mennyiségéről szóló alábbi kimutatás jelzi (l. még a 2. ábrát).

	cm^3	%
Szabad tisztáson	8·36	100
IX. Feketefenyőtől D-re	8·20	98
X. „ E-ra	4·61	53
K „ K-re	7·22	84
„ Ny-ra	5·25	63
XI. D-nek nyíló tisztáson	6·92	80
[XII. Feketefenyvesben	2·90	34]

Amint látjuk, a vizsgálat hasonló eredményre vezetett, mint amit az előző fejezetben tárgyaltunk. *A párolgás nagysága itt is a következő csökkenő sorrendet mutatja: 1. Szabad tisztás (100%); 2. D-i oldal (98%); 3. K-i oldal (84%); 4. Ny-i oldal (63%) és végül 5. E-i oldal (53%).*

Hogy az egyes értékek valamivel magasabbak, mint az erdő szegélyén talált párolgások, annak magyarázata, hogy az egyedül álló fánál egyébként azonos viszonyok között az evaporiméter már, vagy még fényt kap akkor, amikor az erdő szélén még, vagy már a szomszédos fák árnyaló hatása érvényesül. Azonkívül az egyedül álló és nem földig ágas fáknál a levegő mozgása is inkább érezteti hatását.

Sajnos, a szabad tisztáson kitett evaporiméternél csak az egész napi párolgás mennyiségét mértük és így részletadatok nem állnak rendelkezésre. Mindenesetre az ettől alig eltérő déli oldalon mért párolgás menetét a keleti oldaléval összehasonlítva, kétségtelenül kimutatható itt is a fényvisszaverődésnek a párolgás növelésére gyakorolt hatása.

Ugyancsak a fényvisszaverődés hatásának tanulmányozására állítottuk be egyébként a 2. ábrán a XI. görbe által jelzett vizsgálatot. A műszert egy kisebb tisztás É felé bemélyedő, tehát D-nek nyíló félköralakú 8—10 m átmérőjű öblének közepén függesztettük fel 5 cm magasságban. Délelőtt 10^h körül kap először napfényt s akkor meredeken száll fel a görbe, hogy 13^h és 14^h között a feketefenyőtől D-re eső (IX) műszer görbéjét is túlszárnyalja. Viszont délután a fokozódó árnyalással rohamosan esik a párolgás.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Hasonló célú vizsgálatot állítottunk be 1934. július 29.-én és 30.-án. Az utóbbi nap adatait a 8. ábra tünteti fel. Az összhasonlító megfigyelések két helyen folytak. Az egyiknél igen enyhe (5—10°) DDK-i lejtésű, *Festucetum vaginatae*-val borított buckaoldalon egy Berberis-bokor D-i pereme alatt függesztettük fel műszerünket (I.), a másodikat (II.) ugyanitt kb. 110 cm távolságban, a harmadikat (III.) kis erdei tisztáson szintén Berberis-bokor D-i pereme alatt, a negyediket (IV.) ugyanitt 1·0 m távolságban. A párologtató szűrőpapír mindenütt a talaj felett 5 cm magasságban volt.

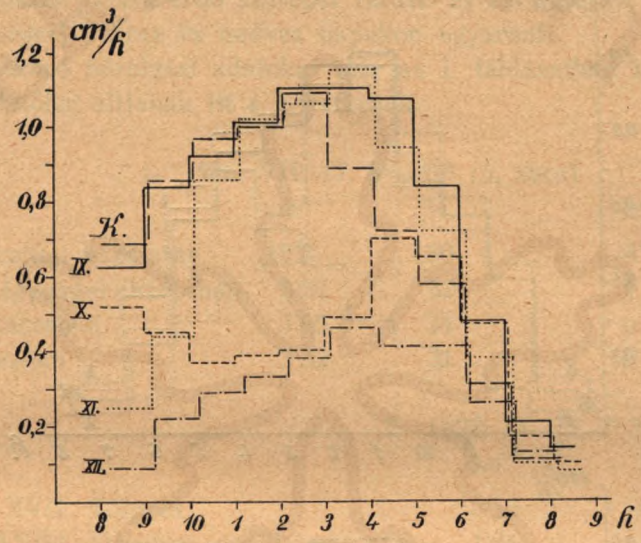


fig. 2. ábra.

A vizsgálatok napi eredményét a következő párolgási adatok jelzik. A %-os értékeket az ugyanaznapon mért maximális párolgás (9. ábra IX.) alapján számítottuk.

		1934. VIII. 29. 7h 15'—18h 00'		VIII. 30. 6h 15'—18h 00'	
		cm³	%	cm³	%
I.	Berberistől D-re	5·46	89·5	7·30	83·6
II.	„ 1·1 m-re	4·96	81·4	6·87	78·8
III.	„ D-re	2·84	46·6	4·44	50·9
IV.	„ 1·0 m-re	2·48	40·9	4·01	46·0

Ezek szerint a bokrok D-i pereme alatti műszerek mindig többet párologtattak, mint a távolabbiak, amelyeknél a fényvisszaverődés hatásáról

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

már alig beszélhetünk. — A grafikonból kétségtelenül megállapítható az is, hogy közvetlenül a déli oldalon mért párolgás természetesen éppen a déli órákban emelkedik legerősebben a távolabbi műszerek párolgása fölé, amikor legintenzívebb a fényvisszaverődés.

Az előzőkben tárgyalt adataink alapján megállapíthatjuk azt is, hogy a *fényvisszaverődés az egész napi párolgást aránylag csak kisebb mérték-*

Fig. 3. ábra.

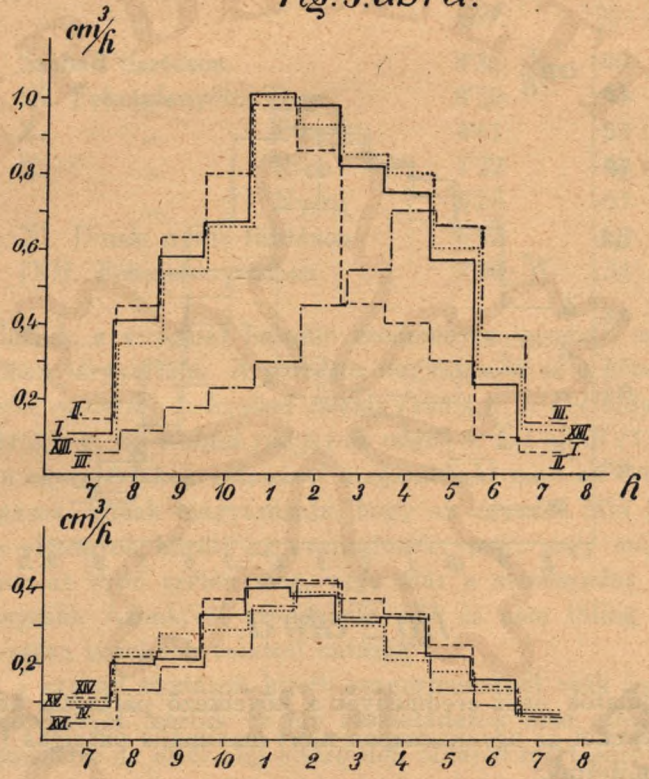


Fig. 4. ábra.

ben (5—6%) emeli, addig az erősebb fényvisszaverődés óráiban az általa előidézett párolgási többlet 10—20% között mozog (az ábrákon leolvasható értékek), ami különösen szárazabb viszonyok között az atmoszférának egyébként is magas párologtató ereje mellett igen súlyosan eshet számításba. Így pl. 1928 nyarán számos alkalommal megfigyeltem, hogy a forró és száraz időjárás mellett (különösen útszéli fasoroknál) a magánosan álló fáktól főleg DK és D, átlag DDK felé kidomborodó félhold-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

alakú területen a növényzet elsárgult és sokszor teljesen kiégett. Nyilvánvaló, hogy ezekben az esetekben a levegő magas párologtató erejéhez a fényvisszaverődés útján jelentkező többlet elegendő volt ahhoz, hogy főleg a fák és természetesen a fűvek gyökérzete által kiszárított talajon a sekélyebb gyökérzetű növényzet pusztulásnak induljon.

3. Párolgásmérések a különböző növényszövetkezetekben.

Ezeknél a vizsgálatsorozatoknál valamennyi a homoktalajokon előforduló fontosabb fafajú erdő szerepel (erdei- és feketefenyő, akác, tölgy, szürkenyár, éger) száraz és nedves napokon egyaránt.

Idevonatkozó párolgási adatokat már az I. táblázatban találunk. Továbbiakat illetőleg álljanak itt a következők.

	1. 1928. VII. 17. 8^h—19^h (5. ábra)		VII. 18.	
	cm^3	%	cm^3	%
V. Festucetum vaginatae	10·8	100	4·7	100
VI. Ritka (gyenge) akácosban	5·57	52	1·75	37
VII. Jó akácosban	3·65	34	0·65	14
VIII. Tölgyesben	3·32	31	0·78	16

	2. 1928. IX. 22. 7^h 30'—17^h 00'	
	cm^3	%
XVII. Tölgyes	0·35	19
XVIII. Stipetum capillatae	1·46	80
XIX. Cynodon dact. ass.	1·84	100
XX. Salix rosm. ass.	0·81	44
XXI. Akácos (közepes)	0·56	30
XXII. Feketefenyves	0·28	15
XXIII. „ (160 cm)	0·50	27

A párolgási értékek tehát igen nagy változatosságot mutatnak. Ha összehasonlítási alapul a %-os párolgási értékeket vesszük, azt találjuk, hogy minél zártabb, minél sűrűbb, tehát minél inkább árnyal az erdő, ill. valamely növényszövetkezet azonos viszonyok között, annál kisebb benne, ill. alatta a levegő párologtató ereje.

1928. VII. 16.-án és 17.-én a párolgásmérések mellett fénymméréseket is végeztünk, melyeknek összekapcsolt eredményeit a 16. ábra tünteti fel, mely szerint, mint már hangsúlyoztuk, egyébként többé-kevésbé azonos viszonyok között *a párolgás egyenes arányban áll a megvilágítással.*

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

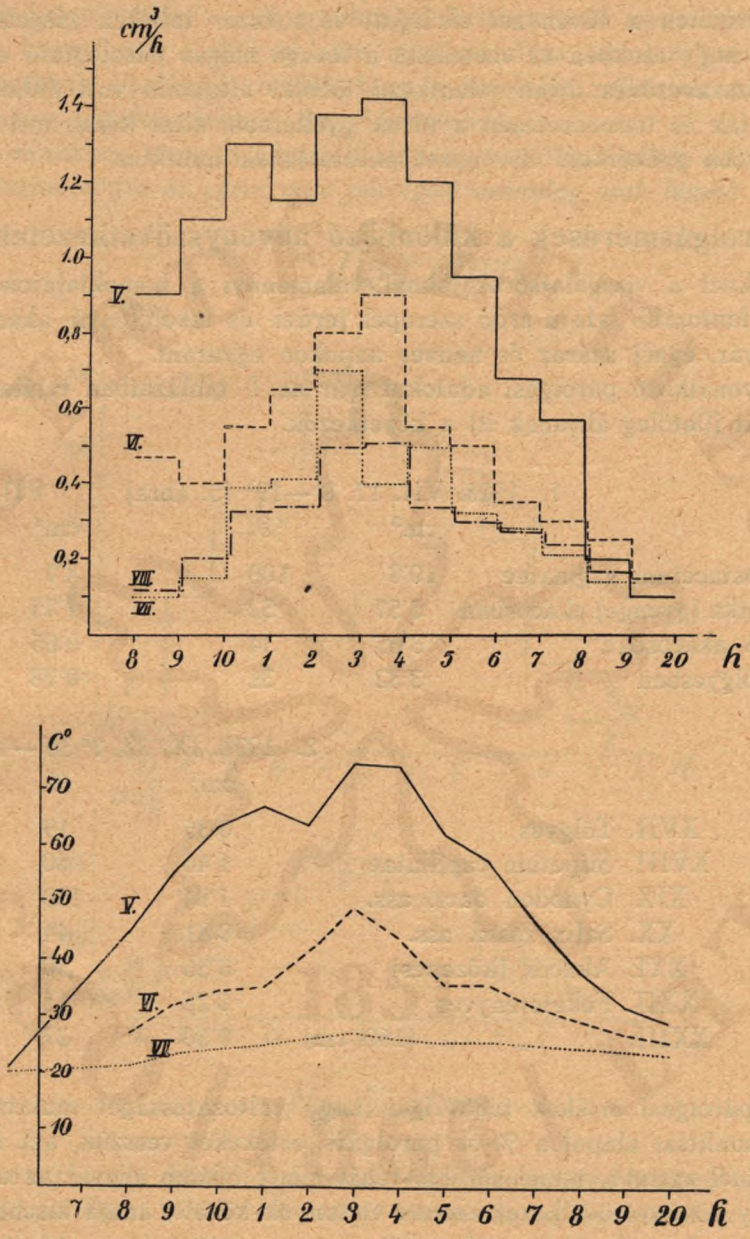


Fig. 5. ábra.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Valamennyi fent kimutatott növényszövetkezetet figyelembe véve, az alábbi lefelé szálló sorozatot állapíthatjuk meg.

1. Szabad tisztás, Festucetum vag. (I., V.), Cynodon dactylon ass. (XIX.)
2. Stipetum cap. (XIII.)
3. Ritka (gyenge) akácos (VI.)
4. Erdeifenyves (160 cm mag.) (XIV.)
5. Salix rosm. ass. (XX.)
6. Erdeifenyves (6 cm mag.) (IV.)
7. Szürkenyárfás (XV.)
8. Szürkenyárfás (bokros) (XVI.)
9. Akácos (közepes) (XXI.)
10. Feketefenyves (160 cm mag.) (XXIII.)
11. Feketefenyves (XXII.), jó akácos (VII.), tölgyes (VIII.)

A feltüntetett sorozatban a minimális párolgás a maximálisnak — száraz időjárást feltételezve — kb. $^1/_3$-át teszi ki. Tehát *száraz időben és gyengébb (0—3 m/sec) levegőmozgás mellett a homoki növényszövetkezetnél s az erdőkben a levegő párologtató ereje általában 30 és 100% között mozog.*

Egyébként a vizsgálatok idejére vonatkozó 1928. évi meteorológiai adatokat a II. táblázat tartalmazza. Ezek természetesen csak általános tájékozódásul szolgálnak az illető napokról, mert teljesen megbízható s az illető termőhelyekre vonatkozó összehasonlítási adatokat csak a párolgási megfigyelések helyén eszközölt mérések nyujthatnak. Ezekhez szükséges műszerekkel azonban a kutató intézet ma sem rendelkezik.

Vizsgálatainkat 1928 júliusában szokatlanul forró és száraz napokon kezdtük. Előzőleg hetekig nem volt eső (kivéve az 5.-i 0·4 mm-t és a 8.-i 1·0 mm-t, amelyek azonban gyakorlatilag teljesen jelentéktelenek). 16.-án 37·8, 17.-én pedig 39·6° C-ig száll fel a hőmérő (l. II. táblázat). Évtizedek óta nem volt hasonló hőség azon a vidéken. Ennek dacára a legnagyobb óránkénti párolgás szabad területen (5 cm magasságban) 17.-én 13^h és 14^h között (5. ábra V.) 1·42 cm^3-t tett ki. Ugyanekkor a meteorológiai feljegyzések 26% relativ páratartalmat jeleznek. Tehát a szokatlan hőség és szárazság mellett feltűnően kevésnek találjuk a párolgási eredményt, ha összehasonlítjuk más kutatók maximális adataival. *Soó* ugyanez év augusztus 28.-án 31·7° C maximális hőmérséklet mellett 1·94 cm^3 maximális óránkénti párolgást mért, ami eddig nálunk talált legmagasabb értéknek tekinthető. Közelebbi adatul csak a termőhelyre vonatkozó következő megjegyzés

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

szolgál: „Szabadon függő evaporiméter, labilis, szélnek kitett, sziklák felett." Hogy mi okozza az egyébként jóval alacsonyabban mozgó görbének ezt a hirtelen és csak kb. egy órányi időre szorítkozó hatalmas felszökését, közelebbről nem tudjuk. DDNy-i kitettségéből valószínűnek látszik, hogy a horizontális és vertikális levegőáramlás mellett a fényvisszaverődés és a napsütötte sziklákról sugárzó hő válthatta ki a fenti szélsőséges értéket.

Walter lunci vizsgálatainál 1·12 cm^3/h-ról, mint egészen rendkívüli

2. sz. táblázat.

A párolgásmérések szempontjából fontosabb meteorológiai adatok. Szeged—Királyhalom.

Dátum	A leolvasás ideje	Hőmérséklet max.	Hőmérséklet min.	Száraz hőmérő	Nedves hőmérő	Rel. páratartalom	Szélirány és erőssége	Felhőzet foka (1—10)	Csapadékos napok a vizsgálatok időszakában	
1928. VII. 16.	7h	—	—	30·0	21·5	44	SE^0	0	VII. 5.	0·4 mm
	14h	—	—	36·7	22·4	28	E^1	2	8.	1·0 „
	21h	37·8	15·3	25·6	20·4	60	SE^1	1	24.	4·0 „
17.	7h	—	—	26·4	20·8	53	SE^0	2	VIII. 2.	2·0 „
	14h	—	—	39·0	23·3	26	S^2	3	3.	3·5 „
	21h	39·6	18·0	28·0	20·0	44	SE^1	7	6.	11·5 „
18.	7h	—	—	21·3	19·1	44	NW^6	9	7.	0·4 „
	14h	—	—	27·8	20·7	49	W^1	5	17.	0·8 „
	21h	30·0	20·8	23·4	19 8	49	W^6	4	18.	12·8 „
1928. IX. 13.	7h	—	—	17·2	16·6	—	N^1	9	22.	7·4 „
	14h	—	—	25·7	19·9	—	NE^2	2	23.	0·3 „
	21h	26·5	15·5	18·3	16·3	—	NW^1	4	30.	1·2 „
19.	7h	—	—	18·0	15·2	73	SE^1	4	31.	8·8 „
	14h	—	—	27·3	19·8	46	E^2	2	IX. 14.	12·4 „
	21h	27·6	16·3	20·0	18·4	85	N^1	10	15.	7·8 „
20.	7h	—	—	17·6	16·7	91	E^1	8	16.	1·1 „
	14h	—	—	25·5	18·0	43	SE^1	4	17.	0·4 „
	21h	26·5	15·0	18·9	17·2	84	NE^1	10	18.	0·4 „
21.	7h	—	—	15·2	15·0	98	NW^1	10	21.	19·5 „
	14h	—	—	20·1	14·7	52	W^1	10	23.	4·1 „
	21h	21·6	14·8	17·2	16·4	92	NW^1	9	24.	5·1 „
22.	7h	—	—	12·0	11·6	96	NE^1	10	26.	6·5 „
	14h	—	—	21·2	17·2	65	NE^1	5	28.	0·7 „
	21h	23·0	11·7	15·5	14·8	93	SE^1	4	29.	9·7 „

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

magasságú maximumról ír. Viszont annál feltűnőbb két fiatal kutatónak egymástól függetlenül talált maximális párolgási adata (*Heilig* 2·67 cm^3/h, *Schanderl* 2·6 cm^3/h), amelyek egyelőre szintén magyarázat és megerősítés nélkül állanak. *Harder* a göttingai vegetációnélküli kísérleti területen 1932. VIII. 21.-én (az ottani ujságok szerint 100 év óta a legforróbb napon) 36° C hőmérséklet és 23% rel. páratartalom mellett 1·18 cm^3 maximális óránkénti párolgásról számol be.

Fig. 6. ábra.

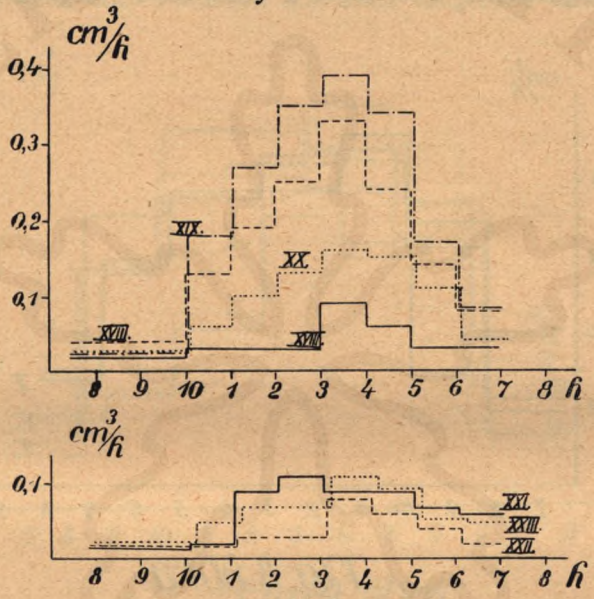


Fig. 7. ábra.

Ezek után *valószínűnek látszik, hogy a mi klimatikus viszonyaink között 1·4—1·5 cm^3, vagy ennél nagyobb óránkénti párolgást csak kivételesen s csak ott mérhetünk, ahol fényvisszaverődés és sugárzó hő mellett horizontális és vertikális levegőáramlás fokozza magasra a párolgást.*

A mi fenti maximális párolgási értékünknél levegőáramlásról nem igen beszélhetünk (gyéren füves terület, párolgó felület 5 cm magasságban), fényvisszaverődésről is alig (a homok felületének 40—50%-át száraz, sötétbarna moha fedi), viszont a hősugárzás már számottevő lehetett, ami kétségtelenül növelte a párolgást. A többé-kevésbé csupasz homok legfelső rétege ugyanis egészen feltűnő mértékben felmelegedett ezeken

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

a szélsőségesen forró napokon. (Az egyes termőhelyeknél a talaj legfelső rétegének hőmérsékletváltozásairól az 1. és 5. ábrának alsó fele ad számot.) Így 1928. VII. 16.-án délben $13^h\,20'$-kor a csupasz homok legfelső, kb. 4 mm vastag rétegének hőmérsékletét 68·5° C-nak (1. ábra), ugyanazt másnap, 17.-én évtizedek óta legforróbb napon (39·6° C maximális levegőhőmérséklet 2·5 m magasságban, árnyékban) 13^h-kor *74·5° C*-nak találtam (5. ábra V. lenn). (Előtte 12^h-kor 74° C. — Fehér felhők által fokozott intenzív sugárzás.) — Ezeket a vizsgálatokat a következőképpen végeztük. A hőmérőt leolvasási lapjával lefelé fordítva úgy fektettük a talajra, hogy annak higanytartó alsó végét a talaj felső rétegébe szúrtuk. A hi-

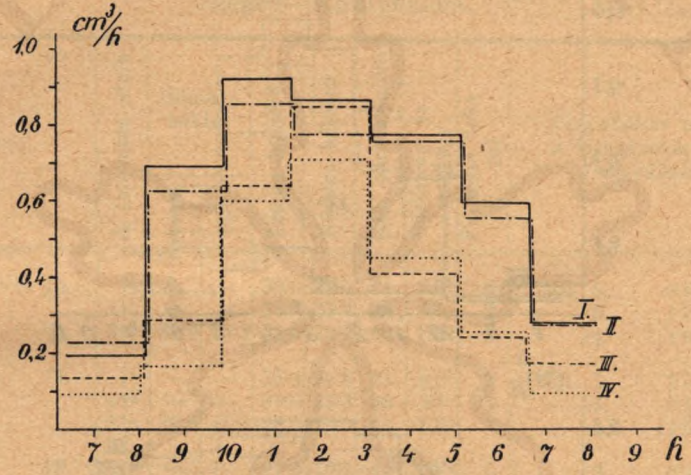


Fig. 8. ábra.

ganyt tartalmazó részt felülről mindig kb. ½—1 mm vastag homokréteg borította.

Meglepő, hogy az irodalomban hasonlóan magas adattal még nem találkoztunk. A legmagasabb talajfelszíni hőmérsékletet (71·5° C) Arizónában mérte *Buxton*. Néhány német adat egyébként ezt az értéket erősen megközelíti (*Heilig* 68·5° C, *Hummel* 70° C, *Volk* 70·6° C). Mindenesetre ezek már olyan magas hőfokok, amelyek a mi egészen kivételes és szélsőségesen forró napon mért csupaszhomoki adatunkat teljesen valószínűvé teszik.

Nagyon érdekes és jellemző, hogy ugyanaz nap reggel $5^h\,20'$-kor 20·5° C volt a csupasz homok legfelső rétegének hőmérséklete, mely azután délig 74·5° C-ig szökött fel, tehát 54°-ot emelkedett, pedig a reg-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

geli leolvasás nem volt a minimum, mert a talaj felszínét napkeltétől már több mint egy órán át érte a napfény. — Ugyanekkor a jó akáctalajnál 5^h 20'-kor 20^0-ot mértem, mely délig (mint az 5. ábrán látható) 27^0 maximumig emelkedett. A csupasz homoknál talált 54^0 különbségnek itt csak 7^0 felel meg. — Általában tehát *száraz és szélsőségesen forró napokat feltételezve, a csupasz homoknál 50—55°-os napi hőmérsékleti ingadozás is lehetséges a Duna—Tisza közén, ugyanakkor a jól záródó és sok gyökérsarjjal is bíró akácos legfelső talajrétegénél ugyanaz 7° körül mozoghat.*

Mindenesetre száraz, forró nyári napokon a csupasz homok olyan hőfokot szokott elérni, amit rendesen már csak megfelelő különleges védő-

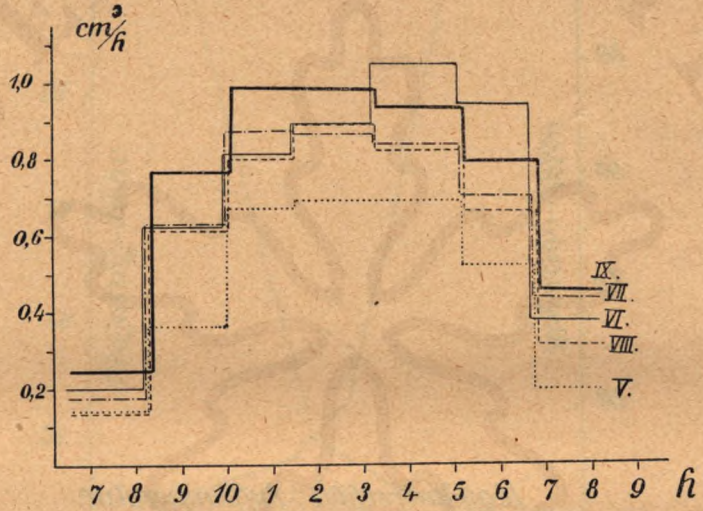


Fig. 9. ábra.

szövetekkel bíró növény képes elviselni. A szárazságon kívül ez is egyik főokul szolgálhatott ahhoz, hogy azon a nyáron úgy a csemetekertekben, mint az új ültetéseknél rendkívül sok csemete elpusztult.

Egyebektől eltekintve a homoknak ez a túlzott felmelegedése is arra int, hogy hasonló körülmények közé minél erőteljesebb, már megfelelő vastagságú kéreggel bíró csemetéket ültessünk, mert vékony kérgű gyenge csemete alig védett kambiuma feltétlenül elpusztul, ha a fentihez hasonló forró homok veszi körül.

Úgy a talajnedvesség elpárolgásának, mint a homok felmelegedésének, sőt az erős szél okozta homokverés megakadályozása szempontjából is hasznos szolgálatokat tehet a szalmatakarás alkalmazása.

*

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

A fenti VII.-es jelzésű akácosban észlelt párolgás $^1/_3$-a (34%-a) a szabadtérinek, tehát a rendkívüli magas hőfokot elért homok fölötti evaporiméterének (5. ábra V.). Másnap, 18-án reggel kevés eső esett, délben szintén. Egyébként reggel erősen szeles. Eső $^1/_2 6^h$-tól. Később borult, kevéssé szeles. 11^h-kor kisüt a nap. 12^h-tól estig borongás. A felhőzet foka ekkor 4—5 (tizes skála szerint). A két esőről az iskola meteorológiai feljegyzése csak mint esőnyomokról emlékezik meg s mégis ez a kevés eső

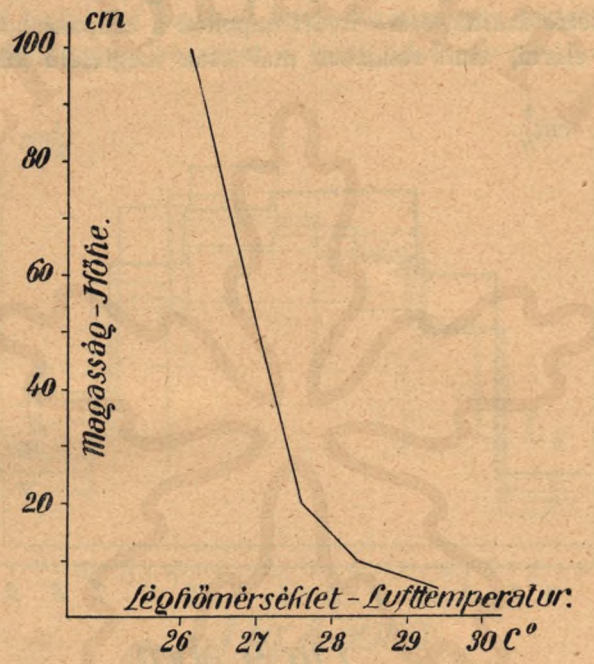


Fig. 10. ábra.

már lényeges eltolódást idéz elő a különböző növényszövetkezeteknél a napi párolgásban. A szabadban, bár a napot s az égboltot felhő takarta, már 9^h-tól kezdődik a párolgás, míg az akácosban csak 11^h után. A szabadban rohamosan emelkedik a párolgás a déli kevés esőig, mely annyira jelentéktelennek bizonyult, hogy az V.-ös termőhelyen az óránkénti leolvasás eredményét csak alig csökkenti, viszont az akácosban 13^h-tól 15^h-ig ismét teljesen szünetel a párolgás. Ehhez képest a szabadtérihez viszonyított napi párolgási érték az előző napi 34%-kal szemben 14%-ra (egyébként 3·65 cm^3-ről 0·65 cm^3-re) szállt le. (Ugyanekkor a legfelső talajréteg hőmérsékletének napi ingadozása a szabadtéri homoknál

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

46·2—24·7 = 21·5°. az akácos alatt 24·8—21 = 3·8°.) — Tehát a levegő párologtató ereje a védett, árnyalt termőhelyen a szabadtérivel szemben nemcsak abszolút, hanem relatív értelemben is erősen csökkent.

Ugyanezt tapasztalhatjuk esőmentes, ködös reggelek után, valamint esőket követő napokon. Így pl. szintén feltünő a XXII-es jelzésű feketefenyvesben IX. 22.-én mért 15%-os párolgás a IX. 11.-én XII-es feketefenyvesben talált 33%-os párolgással szemben. IX. 11.-e előtt 10 nappal esett az utolsó eső (5·4 mm), míg IX. 22.-ét közvetlenül megelőzőleg

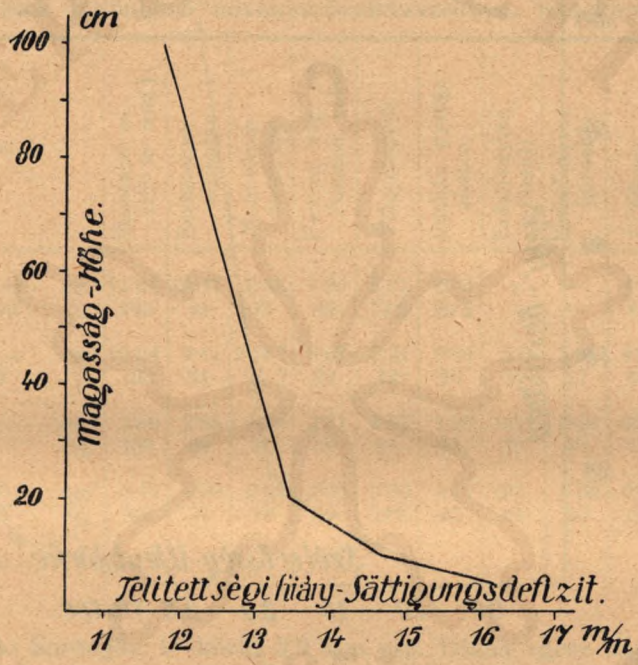


Fig. 11. ábra.

20—21.-i éjjel 19·5 mm csapadékot mértek. (22.-én reggel sűrű köd. 9h tájban a köd felszáll, de továbbra is borult marad. Enyhe EK-i szél. 12h-tól borongós. 14h-tól teljes napsütés. 15h után ismét változóan borongós.)

Az erdő fokozott védőhatása nagyobb páratartalma következtében ilyenkor közvetlen közelében is kimutatható. Innen magyarázható az erdő különböző oldalain szintén jelentkező relatíve is lényegesen kisebb párologtatás. Közvetlen összehasonlításul szolgálhatnak a IX. 20-án és 21.-én mért következő adatok: K-i odalon 3·87 (82%) és 0·85 cm³ (66%); Ny-i oldalon 3·06 (64%) és 0·72 cm³ (56%). (21.-én reggel borult. ¾10h-kor

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

kisüt a nap. 14^h körül ismét beborul. 15^h-kor pár csepp eső, utána ismét borult.)

A nyílt területen az első napsütésre elillanó, alig számbavehető eső, köd, mely tehát itt csaknem teljesen hatás nélkül marad, párával teliti az erdő levegőjét, melyet az összefüggő lombsátor véd a széltől és a naptól s minimumra szállítja le a párolgást, amely az erdőben egyébként is elég szűk határok között mozog. — Az erdő tehát az egészen jelentéktelen

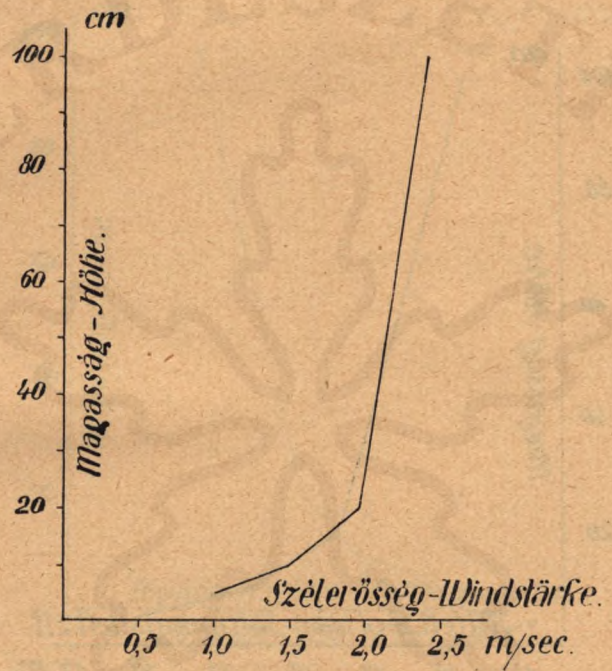


Fig. 12. ábra.

esőket is igen jól tudja hasznosítani azáltal, hogy az erdő levegőjének párologtató erejét hosszabb időn át képes egészen alacsonyan tartani. — Viszont ezzel kapcsolatban azt is megállapíthatjuk, hogy *száraz időjárás és erős napsütés mellett az erdő kevesebb védelmet nyujt a párolgással szemben, mint csapadékos időjárás, sőt mint egészen jelentéktelen eső mellett is főleg borongós időben.* A védelem hatása annál szembeötlőbb, minél alacsonyabban, ill. a talajhoz minél közelebb végezzük vizsgálatainkat.

Előbbi megállapításunkat eredményező megfigyeléseink mind többé-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

kevésbé borongós, vagy teljesen borult napokon folytak. Hasonló eredménnyel jártak az 1931-ben Kecskeméten folytatott vizsgálataink is (3. táblázat).

1931. V. 16-án egész nap erős napsütés. Tiszta idő. Reggel a *Molinietum*-ban erős harmat.

V. 18-án egész nap kissé fátyolos. 10^h tájban teljesen beborul. Egyébként meleg és száraz idő. A hőmérséklet a szabadban 29·4°-ig felemelkedik (7^h 04'kor 20·2°, 9^h 30'-kor 26·0°, 15^h 10'-kor 29·4°, 17^h 50'-kor 24·8°). A relativ páratartalom a nap folyamán leszáll 27·1%-ig.

3. sz. táblázat.

Párolgásmérések különböző növényszövetkezetekben. Kecskemét. 1931, V.

Dátum		Standard ev. (1·5 m mag.)	Festucetum vaginatae	Molinietum coeruleae	Festuca vag. ass. Fumana subass.	Tölgycsoport	Buckán gyenge akácos	Erdeifenyves (fiatal)	Erdeifenyves (idősebb)	1. Égeres	2. Égeres	Szürkenyárfás
1. V. 15. 18^h 45'—	cm^3	11·04	10·37	8·08	9·80	8·01	10·0	—	—	4·71	—	6·35
—16. 17^h 50'	%	100	94	73	89	72·5	90·5	—	—	43	—	58
2. 18. 6^h 30'—	cm^3	10·04	9·11	9·10 ?	8·67	7·21	9·00	5·0	5·68	4·54	3·00	6·38
—19. 6^h 30'	%	100	91	91 ?	87	72	90	50	57	45	30	64
3. 19. 6^h 30'—	cm^3	3·08	2·58	2·20	2·11	1·67	1·90	0·71	0·89	0·52	0·14	1·03
—18^h 30'	%	100	84	71	68	54	62	23	29	17	5	33
4. 19. 19^h 15'—	cm^3	0·42	0·09	0·08	0·08	0·50	0·19	0·2	0·25	0·19	0·19	0·24
—20. 6^h 35' (éjjel — in der Nacht)	%	100	21	19	19	119	45	48	60	45	45	57

V. 19.-én borongós. 9^h körül 0·9 mm eső. Utána egész nap borult.

A 3. táblázat szerint itt is az egészen kevés esővel járó borongós, majd borult idő mellett a viszonylagos párolgásoknál igen jelentős eltolódások mutatkoznak különösen az erdős termőhelyeken.

Ugyanez a táblázat az éjjeli párolgásra vonatkozólag is tartalmaz adatokat, amelyek a nappalival szemben feltűnő eltéréseket árulnak el. Ekkor a legerősebb párolgás a sűrű tölgycsoportban és a nyílt területen 1·5 m magasságban (standard evaporiméter), a leggyengébb párolgás pedig a különböző füves növényszövetkezetekben *(Festuca vag. ass. Fumana suboss., Molinietum coeruleae, Festucetum vag)* észlelhető. Középhelyet foglalnak el a különböző mértékben záródott erdők. (Az evaporiméterek a standard kivételével mind kb. 5 cm magasságban.) — A standard evaporiméternél ugyanis az éjjeli kisugárzás és lehűlés párolgást

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

gátló hatását ellensúlyozhatja a levegő szabad mozgása, ami a jelen esetben érvényesült is. Az erdő pedig záródottsága arányában akadályozza meg a kisugárzást és a lehűlést s ezzel továbbra is lehetővé teszi a párolgást. Erre a jelenségre egyébként röviden már *Walter* is utalt.

Egyik szélcsendes éjszaka párolgási viszonyairól adnak felvilágosítást a következő (Kecskemét—Nagynyír, 1934. VI. 14. $19^h\ 00'$—$15.\ 6^h\ 20'$) adatok:

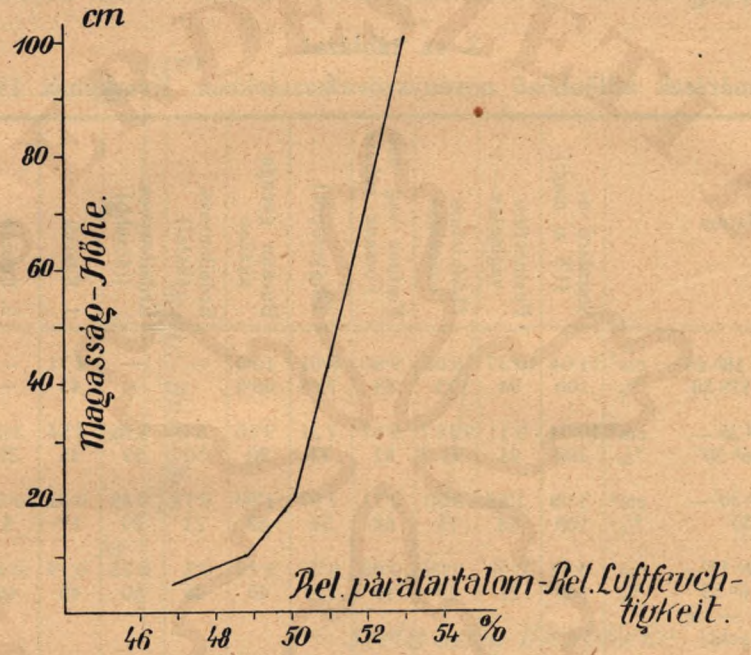


Fig. 13. ábra.

1. Buckán 1·5 m magasságban 0·00 cm^3,
2. Buckán 5 cm magasságban 0·00 cm^3,
3. Buckán D-i lejtőn 5 cm magasságban 0·00 cm^3,
4. Erdő D-i szegélyén 0·04 cm^3,
5. Szürkenyárfásban 0·10 cm^3,
6. Tölgyesben 0·12 cm^3.

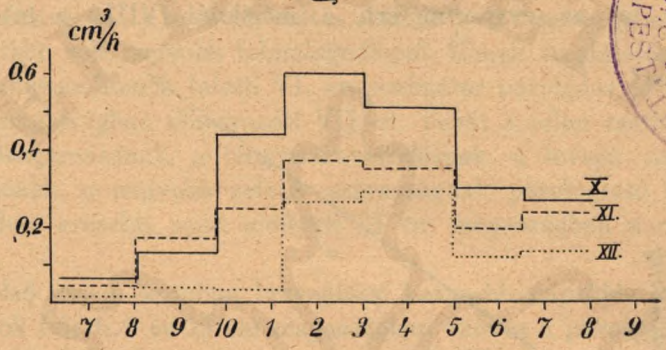
Szélcsendes éjjel tehát az 1·5 m magasságban elhelyezett evaporiméter sem jelzett párolgást, így tehát a kisugárzás és lehűlés itt is meggátolhatta a párolgást, ill. a lehűlés következtében telítetté vált levegőt nem váltották fel messziről odaáramló telítetlen levegőhullámok. — Az ilyen

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

szélcsendes éjjeleken tehát nemcsak az alacsony növényzeten, hanem egyedülálló és ligetes erdők fáin, zártabb erdőkben a korona szabadabb részein is mindenütt csapódhatik le harmat (mint 1934. VI. 14.-én éjjel), míg több-kevesebb levegőmozgás mellett csak szélárnyékban s csak ott találhatunk harmatot, ahol a kisugárzást és lehűlést semmi nem gátolta (mint pl. 1931. V. 19.-én éjjel).

ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET BUDAPEST

Fig. 14. ábra.



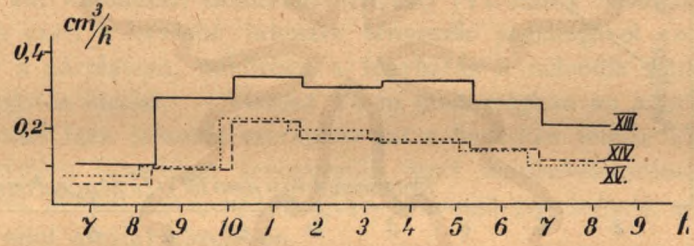


Fig. 15. ábra.

A talaj felett különböző magasságokban eltérő párolgás (ill. párologtató erő) tanulmányozására állítottuk be a 9. ábrán feltüntetett vizsgálatsorozatot (1934. VIII. 29. és 30. Az ábra a második nap adatait mutatja.) A kétnapi megfigyelés összpárolgási eredményei a következők:

	1934. VIII. 29. 7h15'—18h00'		VIII. 30. 6h15'—18h00'	
	cm³	%	cm³	%
V. Buckán 5 cm mag. (moha felett)	3·77	62·9	5·60	64·2
VI. „ 5 „ „ (csupasz homok felett)	5·41	88·8	8·31	95·3
VIII. „ 5 „ „	5·23	85·6	7·19	82·4
VII. „ 25 „ „	5·44	89·0	7·64	87·5
IX. „ 100 „ „	6·10	100	8·72	100

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

A két nap időjárási viszonyaira jellemzők a következők. Az első nap borongósabb, különösen dél tájban talán kissé erősebb széllel, valamivel alacsonyabb hőmérséklettel (az általam mért maximum az első napon 24·4°, a másodikon 27·0°). Mindkét nap relatív páratartalmának minimuma 50% körül mozgott.

A párolgási eredményeknél feltűnő a moha feletti (V.) aránylag igen alacsony érték, szemben az ugyanazon magasságban mért VI-os és VIII-as értékeivel. Az egyiknél (VI.) csupasz, minden takaró nélküli homok felett függesztettük fel az evaporimétert, a másiknál (VIII.) a talajnak kb.

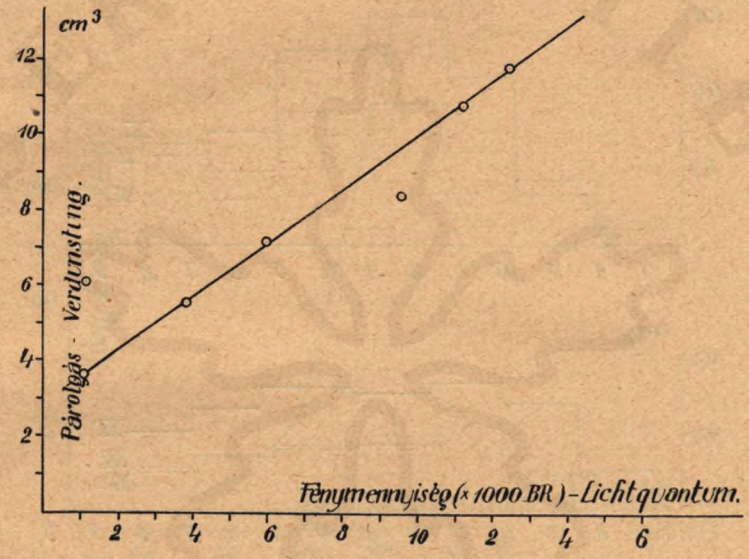


Fig. 16. ábra.

40%-át takarta moha. Nyilvánvaló, hogy itt *az erősen felmelegedő homok hősugárzása és fényvisszaverődése érezteti hatását a párolgás nagyarányú felemelésével.*

Minél csupaszabb tehát valamely homoktalaj, annál inkább felmelegszik s annál nagyobb felette a levegő párologtató ereje.

Az első borongósabb nap adatainál azt látjuk, hogy a csupasz homok felett 5 és 25 cm magasságban kb. azonos a párolgás, míg a második derültebb napon az 5 cm magasságban (VI.) jelentősen nagyobb a párolgás, mint 25 cm magasságban (VII.). Ugyanakkor az 1·0 m magasságban kitett evaporiméter adatai mindkét alkalommal felülmúlja a tárgyaltakét. A jelenség magyarázatául a 10.—13. ábrák szolgálnak, amelyek a 20—25 cm magas gyér füvesedés által lazán takart bucka talaja felett a levegő hő-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

mérsékletének, telítettségi hiányának, a levegő mozgásának s a relatív páratartalomnak változásait tüntetik fel a különböző magasságokban (1·0 m-ig). *Az ábrákból leolvasható, hogy még a laza növénytakaró is mennyire képes gátolni a levegő mozgását s hogy ennek a gyér növénytakarónak magassága az, mely alatt száraz, napsütéses időben lefelé haladva, rohamosan emelkedik a levegő hőmérséklete s telítettségi hiánya, viszont ugyanúgy rohamosan csökken a relatív páratartalom (Stocker* 1934).

A két nap időjárási viszonyait összehasonlítva láttuk, hogy az első napon valamivel talán erősebb volt a szél (2·0—3·0 m/sec.), míg a második nap derültebb volt nagyobb felmelegedéssel. Ennek megfelelően a második napon a csupasz homok feletti VI. evaporiméter párolgása jóval felülmúlja a 25 cm magasságban elhelyezett VII.-et. Tehát a jelen esetben a csupasz homok hősugárzásának, a fényvisszaverődésnek, a levegő magasabb hőmérsékletének, a nagyobb relatív szárazságnak párologtató hatása 5 cm magasságban erősebb, mint amilyen 25 cm magasságban a nagyobb szélsebességé.

Az első napon azonban lényegesen kevesebb napsütés mellett a csupasz homok feletti 5 és 25 cm magasságban azonos a párolgás, tehát a két helyen a két különböző domináns tényező (VI.-nál a hősugárzás stb., a VII.-nél a szél) a kevésbé intenzív tényezők segítségével azonos hatást gyakorolt a párolgásra, miközben a fényhatás a második napéval szemben lényegesen kisebb. — Viszont 1·0 m magasságban az adott viszonyok között a szél igen jelentős szerephez jut s hatásban felette áll a csak a talaj közvetlen közelében érvényesülő fenti tényezőváltozásoknak, úgyhogy szeles időben ilyen magasságban a levegő párologtató ereje mindig nagyobb, mint a talaj közelében.

Ugyancsak elsősorban a levegő mozgására, de azonkívül a több fényre, nagyobb telítettségi hiányra és relatív szárazságra vezethető vissza a többé-kevésbé zárt erdőkben is, hogy a talaj közelében kisebb a párolgás, mint a magasabb pontokon (L. az I. táblázatban IV. és XIV., továbbá a 7. ábrán XXII. és XXIII.). — Hasonló vizsgálatokat végeztem 1934. VIII. 29.-én és 30.-án is (15. ábra XIII. és XIV.). VIII. 30.-án 11^h tájban a zárt mogyoróbokrosban az alábbi eredményeket kaptam:

	a) Lev. hőmérséklete	*b)* Rel. páratart.	*c)* Telitettségi hiány
XIV. Mogyoróbokros alatt 3 cm mag.	24·8° C	62·5%	8·73 mm
XIII. „ „ 100 „ „	25·0° C	58·0%	9·88 „

A két napon mért párolgási összegek itt és hasonlóan sűrű szürkenyár fiatalosban a következők (a %-os értékek a IX.-hez viszonyítva l. 103. old.):

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

	1934. VIII. 29. 7h15'—18h00'		VIII. 30. 6h15'—18h00'	
	cm³	%	cm³	%
XIII. Mogyoróbokros alatt 100 cm mag.	2·15	35·2	3·07	35·2
XIV. „ „ 3 „ „	0·96	15·8	1·62	18·6
XV. Szürkenyár fiatalos alatt 3 „ „	1·01	16·6	1·68	19·3

A mogyoróbokrosban VIII. 30.-án 11h után pár perccel 3 cm magasságban 0·1 m/sec, 1·0 magasságban 0·5 m/sec szélsebességet mértem. — Ezek szerint *1 m magasságban a mogyoróbokros alatt is magasabb a hőmérséklet, nagyobb a levegő relatív szárazsága, telitettségi hiánya és többszörösen erősebb lehet a levegő mozgása (bár nem mértük, de kétségtelenül több fény is éri)*, tehát könnyen érthetővé válik a párolgásnál is megnyilvánuló nagyobb különbség.

A már fentebb (84., 89. old.) tárgyalt erdei tisztás Ligustrum bokrosainál különböző magasságokban az atmoszféra párologtató erejének fokozatos emelkedését mutatják az alábbi adatok (a %-os értékek a IX.-ére vonatkoztatva):

	1934. VIII. 29. 7h 15'—18h 00'		VIII. 30. 6h 15'—18h 00'	
	cm³	%	cm³	%
XII. Lig. bokros alatt (3 cm mag.)	0·88	14·4	1·52	17·4
XI. „ „ -ban (40 cm „)	1·65	27·0	2·74	31·4
X. „ „ felett (80 cm „)	2·62	43·0	3·92	44·9

Ugyanitt a második napon (VIII. 30.) 9h után a következő méréseket végeztem, amelyek a megvilágítás különbözőségén kívül a fenti eltérések magyarázatához szintén hozzájárulnak:

	a) Lev. hőmérséklete	*b)* Rel. páratart.	*c)* Telitetts. hiány
XII. Lig. bokros alatt	17·6° C	98·2%	0·28 mm
XI. „ bokrosban	17·8° C	92·5%	1·14 „
X. „ bokros felett	19·2° C	80·6%	3·22 „

Ezen vizsgálatoknál alkalmazott műszereket *dr. Fehér Dániel* egyetemi tanár úr bocsátotta rendelkezésemre, amiért ezúton is a leghálásabb köszönetemet fejezem ki.

Összefoglalás.

1. Úgy az erdő, mint az egyes fák különböző oldalain a párolgás különböző mértékben marad el a szabad területen mérttől. — A Ny-i oldal párolgási maximuma mindig jóval alatta marad a K-iének, másrészt az egész napi párolgás szintén nagyobb a K-i, mind a Ny-i oldalon, amiből

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

kétségtelenül következik, hogy egyébként azonos körülmények között a keleti szegély szárazabb, mint a nyugati. — Az összpárolgás értéke legnagyobb a szabad tisztáson, valamivel kevesebb a D-i oldalon (94%, száraz, derült időben), tovább esik a K-i oldalon (kb. 70—80%), még kevesebb a Ny-i oldalon (60—65%). — Az egyedül álló fáknál ugyanaz a sorrend, csak a %-os arányban észlelhető némi jelentéktelen eltérés: 1. Szabad tisztás (100%); 2. D-i oldal (98%); 3. K-i oldal (84%); 4. Ny-i oldal (63%); 5. É-i oldal (53%).

2. Úgy az erdő, mint az egyes fák különböző oldalain kimutatható a fényvisszaverődésnek a párolgás növelésében megnyilvánuló hatása. Ez a fényvisszaverődés az egész napi párolgást csak kisebb mértékben (4—6%) emeli, addig az erősebb fényvisszaverődés óráiban előidézett párolgástöbblet 10—20% között mozog.

3. Száraz és többé-kevésbé derült időt és csak gyengébb [0—2—(3) m/sec] levegőmozgást feltételezve a homoki füves növényszövetkezetnél és az erdőkben a levegő párologtató ereje (párolgási %-okban kifejezve) rendesen 30—100% között mozog, míg a nedves időjárás mellett a levegő párologtató ereje a védett, árnyalt termőhelyeken a szabadtérivel szemben nemcsak abszolút, hanem relatív értelemben is erősen csökken. Tehát száraz és többé-kevésbé derült időben az erdő jóval kevesebb védelmet nyujt a párolgással szemben, mint csapadékos időjárás, sőt mint egészen jelentéktelen eső mellett is különösen borongós időben.

4. Szokatlanul forró napokon végzett (1928. VII. 16.-án és 17.-én 39·6°, ill. 37·8° maximális hőmérséklet mellett) vizsgálataink szerint valószínűnek látszik, hogy a mi klimatikus viszonyaink között 1·4—1·5 cm^3 (*Piche*-féle evaporiméter, 3 cm átmérőjű zöld szűrőpapír), vagy ennél nagyobb óránkénti párolgást csak kivételesen s csak ott mérhetünk, ahol fényvisszaverődés és sugárzó hő, vagy horizontális és vertikális levegőáramlás, vagy mindezek együttesen fokozzák magasra a párolgást.

5. Száraz és szélsőségesen forró napokat feltételezve a csupasz homoknál, 50—55°-os napi hőmérsékleti ingadozás is lehetséges a Duna—Tisza közén, ugyanakkor a jól záródó és esetleg sok gyökérsarjjal is bíró akácos legfelső talajrétegénél ugyanez 7° körül mozoghat. — 1928. VII. 17.-én a csupasz homok legfelső rétegének hőmérséklete 74·5° C-ig felemelkedett.

6. Általában minél csupaszabb valamely homoktalaj, annál inkább felmelegszik s annál nagyobb lesz felette a levegő párologtató ereje.

7. Még az egészen gyér homoki növénytakaró (*Festucetum vaginatae*) is erősen le tudja fékezni a levegő mozgását s ennek a laza növénytakarónak magassága az, mely alatt száraz, napsütéses időben lefelé haladva,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

rohamosan emelkedik a levegő hőmérséklete, telítettségi hiánya s relatív szárazsága (l. *Stocker*-nél is, 1934).

8. Úgy az erdőn kívül, mint az erdőben is a talaj felett minél magasabban végezzük vizsgálatainkat, annál nagyobb lesz a párolgás, melyet elsősorban a fényhatás (a hőt is beleértve), másodsorban a levegő mozgása befolyásol. Minden más tényező (a levegő relatív páratartalma, telítettségi hiánya) csak ezek után jöhet tekintetbe.

Irodalom.

1. *Braun—Blanquet:* Pflanzensoziologie. 1928.
2. *Geiger, R.:* Das Klima der bodennahen Luftschicht. 1927. Braunschweig.
3. *Gradmann, H.:* Untersuchungen über die Wasserverhältnisse des Bodens als Grundlage des Pflanzenwachstums. — Jahrb. f. wiss. Bot. 1928, *69*, 1.
4. *Harder, Filzer, Lorenz:* Notizen über Evaporation und Transpiration in der algerischen Wüste bei Beni Unif. — Flora, 1933. Karsten-Festschrift.
5. *Heilig, H.:* Untersuchungen über Klima, Boden und Pflanzenleben des Zentralkaiserstuhls. — Zeitschr. f. Bot., 1931. *24*. 225.
6. *Huber, B.:* Eine einfache Methode zur Messung der Verdunstungskraft. — Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., 1924. *42*. 19.
7. *Huber, B.:* Psychrometerdifferenz als Verdunstungsmaß. — Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, 1926. *44*. 321.
8. *Lundegardh, H.:* Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. 2. Auflage. Jena, 1930.
9. *Magyar P.:* A homokfásítás és növényszociológiai alapjai. Erdészeti Kísérletek, 1933. (Die pflanzensoziologischen Grundlagen der Sandaufforstung. Erd. Kísérl., 1933.)
10. *Schanderl, H.:* Ökologische und physiologische Untersuchungen an der Wellen- und Muschelkalkflora des Maintals etc. Planta, 1930. *10*. H. 4.
11. *Soó R.:* Kísérleti ökológiai tanulmányok a Balaton vidékén. — M. Tud. Ak. Mat. és Term. Ért., 1929. *46*. 602.
12. *Stocker, O.:* Klimamessungen auf kleinstem Raum an Wiesen-, Wald- und Heidepflanzen. — Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., 1923. *41*. 145.
13. *Stocker, O.:* Transpiration und Wasserhaushalt in verschiedenen Klimazonen. II. Untersuchungen in der ungarischen Alkalisteppe. — Jahrb. f. wiss. Bot., 1933. *78*. 751.
14. *Walter, H.:* Der Wasserhaushalt der Pflanze in quantitativer Betrachtung. 1925. Freising—München.
15. *Walter, H.:* Verdunstungsmessungen auf kleinstem Raume in verschiedenen Pflanzengesellschaften. — Jahrb. f. wiss. Bot., 1928. *68*. H. 2.
16. *Bacsó N.* és *Zólyomi B.:* Mikroklima és növényzet a Bükk-fensíkon. (Mikroklima und Vegetation der Hochebene des Bükkgebirges.) — Az Időjárás. 1934.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Verdunstungsmessungen in sandigen Auwäldern des Alföld.

Von *Dr. P. Magyar.*

Verfasser gibt eine Übersicht der im Auslande erschienenen Arbeiten (Walter, Heilig, Schanderl, Bates, Yap, Fuller, Weavev, Larsen usw.) und betont ihre Bedeutung in forstlicher Hinsicht (Pflanzenerziehung, natürliche und künstliche Verjüngung, Bestandesgründung, Kahlflächenaufforstung). In Ungarn wurden die ersten Beobachtungen von *Soó* (1929) und vom Verfasser (Sommer 1928) mit dem Evaporimeter von *Piche* ausgeführt.

Die nachfolgenden Untersuchungen fanden statt: Im Lehrrevier der Forst- und Jagdwartschule in Szeged-Királyhalom (1928), in den Stadtwaldungen von Kecskemét, Ballószeg (1931), Nagynyír (1934) — in äußerst mannigfaltigen, stark gegliederten sandigen Auwäldern, die sich für ökologische Beobachtungen besonders eignen. Vom öden, schlechtesten Sande bis zum besten Robinien- und Eichstandort, von grasarmen Blößen bis zum vollen Bestandesschluß ist jede Abart anzutreffen.

Die Beschreibung der Beobachtungsstellen des Jahres 1928 (Standort und Pflanzenassoziation) ist folgende:

A) Szeged-Királyhalom, 1928.

I. Größere Waldblöße. Instrument in 3 cm Höhe. Der darunter befindliche Sand ist bis 40% mit trockenem, kleinen Moos (Tortula rural.s) bedeckt. Der geringe Sandboden weist eine schüttere Pflanzendecke auf.

(D = Deckungsgrad. — Fr. = Frequenz, Häufigkeit des Vorkommens auf der gegebenen Fläche. 1 = —20%, 2 = 20—40%, 3 = = 40—60%, 4 = 60—80%, 5 = 80—100%.)

II. An der Ostseite eines Kiefernjungbestandes (18—20jährig), noch im Schirme der Äste. Instrument in 3 cm Höhe. Darunter eine 1·0—1·5 cm dicke trockene Nadel- und Moosdecke. Der geringe Sandboden meist von Moos (Tortula ruralis) bedeckt.

III. An der Westseite des vorigen Kiefernbestandes, bei ähnlicher Instrumentenaufstellung. Teilweise lebendes Moos und 1 cm starke Nadeldecke.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

IV. Im selben Kiefernbestande. Instrument in 5 cm Höhe. Ohne Unterwuchs. Die Sonne scheint stark in den ursprünglich zu dicht gepflanzten und gehaltenen, jetzt schon lichter werdenden zirka 9 m hohen Bestand.

V. Lichtung. Instrument in 5 cm Höhe. Der darunter befindliche Sand bis 40% mit Moos (Tortula ruralis) bedeckt.

VI. Schwacher Robinienbestand. Bestandesschluß 0·5. Instrument in 23 cm Höhe.

VII. Guter Robinienbestand. Bestandesschluß 0·7—0·8. Nebenbestand 2·5 m hohe Stockausschläge (0·1—0·2 Ailanthus glandulosa), mit Bestandesschluß 0·5—0·6. Instrument in 5 cm Höhe.

VIII. Eichenbestand. Bestandeshöhe 16 m. Kleinere Grasfläche, die vor 15—20 Jahren nachgebessert wurde. Die jüngeren Eichen (12—13 m hoch) sind nicht vollkommen geschlossen (0·8—0·9). Unterwuchs besteht zum größten Teile aus Calamagrostis epigeios, mit 4—5 cm starker Bodenstreu. Instrument 5 cm über der Streu.

IX. Unter dem südlichen Teil der Baumkrone einer freistehenden, älteren Schwarzkiefer. Der Boden von trockenen Nadeln bedeckt. Instrument in 5 cm Höhe. In der Nähe einige Knäule von Festuca vaginata und 1—1 Halm von Euphorbia Seguieriana, Fumana vulgaris und Alkanna tinctoria.

X. Unter dem nördlichen Teil der Baumkrone obiger Schwarzkiefer. Boden bis zu 70—80% von trockenen Nadeln bedeckt, ziemlich stark begrast. Instrument in 5 cm Höhe.

XI. Von drei Seiten umschlossene Blöße von 8—9 m Durchmesser, nach dem Süden frei. Instrument in 5 cm Höhe. Darunter trockene Moosschichte. Der Boden bis 70—80% bedeckt.

XII. 28—30jähriger Schwarzkiefernbestand, 15—16 m hoch. Bestandesschluß 0·9—1·0, ohne Unterwuchs. Instrument in 5 cm Höhe.

XIII. Am Südrande eines Weßikiefernbestandes. Boden mit schwacher Neigung nach Norden.

XIV. Im Weißkiefernbestande, wie IV. Instrument in 160 cm Höhe.

XV. Populus canescens-Bestand. Bestandesschluß 0·7. Instrument in 20 cm Höhe.

XVI. In ziemlich dichtem Populus canescens-Gebüsch. Instrument in 40 cm Höhe.

XVII. 50—60jähriger Eichenbestand, 15—16 m hoch. Bestandesschluß 1·0, ohne Unterwuchs.

XVIII. Stipetum capillatae. Boden vollkommen bedeckt. Instrument in 10 cm Höhe.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

XIX. Cynodon dactylon ass. ind. Boden bis 90% bedeckt. Instrument in 6 cm Höhe.

XX. Salix rosmarinifolia ass ind. Boden vollkommen bedeckt. Instrument in 6 cm Höhe.

XXI. Robinienbestand mittlerer Güte. Bestandesschluß 0·6—0·7. Boden bis 90% bedeckt. Instrument in 12 cm Höhe.

XXII. 30—35jähriger Schwarzkiefernbestand, 15—16 m hoch. Bestandesschluß 0·9—1·0. Bodenstreu (trockene Nadeln) 6·8 cm stark. Unterwuchs sehr schütter, viele Robinienausschläge 2—3 m hoch, mit 0·5—0·6 Bestandesschluß. Instrument in 7 cm Höhe, ringsum weniger Robinientriebe.

XXIII. Schwarzkiefernbestand, wie oben. Instrument in 160 cm Höhe.

B) Kecskemét-Nagynyír, 1934.

I. SSO-Lehne (5—10°) einer Düne. Instrument unter dem Südrande eines Berberis-Strauches in 5 cm Höhe. Darunter und ringsum beinahe kahler Sand, mit wenig Moosüberresten. (Assoziation auf Seite 83—84.)

II. Wie oben. Instrument 1.10 m südwestlich des Berberis-Strauches in 5 cm Höhe. Darunter und ringsum schüttere Pflanzendecke, meist Carex nitida.

III. Kleine Waldblöße (20—25 m Durchmesser) in einer Vertiefung. Ringsum Eichenauwald (10—12 m hoch) am Rande der Vertiefung. Blöße zum größten Teil mit Ligustrum dicht bewachsen (+ Crataegus monogyna, Rubus, Galium mollugo, Pirus piraster, Prunus spinosa, Verbascum lychnitis usw.). Am Westrande der Blöße um einen größeren Berberis-Strauch mehr-weniger freie Fläche. Instrument unter dem Südrande des Strauches in 5 cm Höhe. Darunter trockene Bodenstreu, ringsum mehr-weniger kahle Fläche. Hie und da 1—1 Trieb von Ligustrum (10—15 cm hoch, in 20—30 cm Entfernung wenig begrast).

IV. 1·0 m östlich des obigen Berberis-Strauches. Instrument in 5 cm Höhe. Ringsum spärlicher Graswuchs und kleinere Ligustrum-Triebe (+ Agrostis tenuis, Carex glauca, Hypericum perforatum, Verbascum lychnitis, Euphorbia cyparissias, Rubus caesius, Sedum maximum, Fragaria vesca, Potentilla arenaria usw.).

V. SSW-Lehne (5—10°) einer Düne, über (1 dm²) trockenem Moos (Tortula ruralis). Ringsum Achillea pectinata (6—10 cm hoch). Instrument in 3 cm Höhe.

VI. Wie oben. Instrument über kahlem Sand (zirka 1/3 m²) in 3 cm Höhe. Ringsum Arten von Festucetum vaginatae.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

VII. Wie bei VI. Instrument in 25 cm Höhe.

VIII. Dünengipfel mit schütterer Pflanzendecke. Instrument in 5 cm Höhe. (Assoziation auf Seite 84.)

IX. Wie oben. Instrument in 100 cm Höhe.

X. Auf der bei III. beschriebenen Waldblöße. Instrument über den Ligustrum-Sträuchern (80 cm über dem Boden).

XI. In den Ligustrum-Sträuchern, 40 cm über dem Boden.

XII. Instrument unter obigen Sträuchern in 3 cm Höhe über dem Boden.

XIII. Haselsträucher in schütterem Eichenjungbestand. Instrument in 100 cm Höhe. (Assoziation auf Seite 84.)

XIV. Unter obigem Haselstrauch in 3 cm Höhe.

XV. Auf SO-Hang (15°) Jungbestand von Populus canescens, 1—2 Eichen. Reicher Unterwuchs. (Assoziation auf Seite 84—85.)

1. Verdunstungsmessungen an verschiedenen Bestandesrändern.

Die Instrumente wurden am O-, W- und S-Rande eines kleineren Kiefernbestandes aufgestellt, die Beobachtungen dauerten mehrere Tage. Die Ergebnisse enthalten teils Tabelle I, teils die Kurven II, III und XIII (Abb. 1 und 3). Die Verdunstungsenergie wechselt in erster Linie nach der Lage des Bestandesrandes zum Stande der Sonne. Vormittags steigt am Ostrande die Verdunstungskurve plötzlich an, um nach Erreichung des Maximums (10—11^h) in Schatten geratend abzufallen. Dagegen steigt die Verdunstung am Westrande im Laufe des Vormittags nur sehr langsam. Das Maximum ist um 14^h (bei eintretendem Sonnenschein) und fällt dann rasch. Die Evaporation am Südrande ist vormittags kleiner wie die der Blöße, erreicht mit dieser gemeinsam den Höhepunkt und hat nachmittags immer höhere Werte (Abb. 3). Am Südrande ist die Evaporation nachmittags größer, wie auf der Blöße. — Dieselbe Erscheinung zeigt vormittags der Ostrand (Abb. 1 und 3, II.) und nachmittags der Westrand (Abb. 3, III.) Diese Abbildungen lassen die Folgerung zu, daß an der Sonnenseite die von den Bäumen zurückgeworfenen Strahlen die Verdunstungsenergie erhöhen.

Die Kurven und Tabelle I zeigen, daß das Evaporationsmaximum an der Westseite immer bedeutend kleiner ist, wie an der Ostseite; ähnlich verhält sich auch die gesamte Verdunstungsmenge. Nach Tabelle I ist die Verdunstungsenergie (bezogen auf den ganzen Tag) auf der Blöße am größten, es folgen dann der Südrand mit 94%, der Ostrand mit

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

70—80% und der Westrand mit 60—64%. Unter sonst gleichen Verhältnissen ist also der Ostrand trockener, als der Westrand, welche Tatsache bei der natürlichen Verjüngung Bedeutung hat.

2. Verdunstungsmessungen an verschiedenen Seiten eines freistehenden Baumes.

Die Instrumente wurden unter dem Kronensaume einer 28—30jährigen, 9—10 m hohen, freistehenden Schwarzkiefer (Kronendurchmesser 8 m) 5 cm über dem Boden aufgehängt. Ringsum typische Festucetum vaginatae-Assoziation.

Die Beobachtungen wurden am 11. IX. 1928 von 8^h—18^h ausgeführt und gaben folgendes Ergebnis (siehe noch Abb. 2):

	cm^3	%
Auf freier Blöße	8·36	100
IX. Südlich der Schwarzkiefer	8·20	98
X. Nördlich „ „	4·61	53
K. Östlich „ „	7·22	84
Westlich „ „	5·25	63
XI. Auf einer nach S offenen Blöße	6·92	80
[XII. Im Schwarzkiefernbestand	2·90	34]

Die Verdunstungswerte fallen ähnlich dem vorigen Kapitel: 1. Freie Blöße (Lichtung) (100%); 2. Südrand (98%); 3. Ostrand (84%); 4. Westrand (63%); 5. Nordrand (53%) und sind etwas höher, wie am Bestandesrand, da hier die Schattenwirkung der benachbarten Stämme fehlt und der Luftstrom auch stärker ist.

Ebenso zeigen die Wirkung der Lichtreflexion Abb. 2, Kurve XI, sowie die Beobachtungen vom 29. und 30. Juli 1934 (Abb. 8). Die vergleichenden Beobachtungen fanden an zwei Stellen statt. Das Instrument stand unter dem Südsaume eines Berberisstrauches (I.), SSO-Lehne einer Düne (5—10^0), mit Festucetum vaginatae; das zweite (II.) in 110 cm Entfernung an selbem Orte; das dritte (III.) auf einer kleinen Waldblöße, unter dem Südsaume eines Berberis-Strauches; das vierte (IV.) ebendort in 1·0 Entfernung. Instrumentenhöhe in jedem Falle 5 cm.

Die Beobachtungen ergaben folgende Werte, berechnet nach den Maximalwerten der Verdunstung (Abb. 9, IX.) des Beobachtungstages:

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

	29. VIII. 1934, $7^h15'$-$18^h00'$		30. VIII. $6^h15'$-$18^h00'$	
I. Südlich des Berberis-Strauches	5·46	89·5	7·30	83·6
II. In 1·1 m Entfernung	4·96	81·4	6·87	78·8
III. Südlich des Berberis-Strauches	2·84	46·6	4·44	50·9
IV. In 1·0 m Entfernung	2·48	40·9	4·01	46·0

Die am Südsaume aufgestellten Instrumente ergaben immer höhere Verdunstungswerte, nachdem bei den anderen die Lichtreflexion nicht mehr einwirkt. Die größten Werte fallen mit dem Maximum der stärkeren Lichtreflexion (in den Mittagsstunden) zusammen.

Der Gesamtwert der täglichen Evaporation erfährt durch die Lichtreflexion eine Erhöhung von zirka 5—6%; in den Stunden der stärksten Reflexion beträgt der Mehrwert jedoch 10—20%. Letztere Tatsache hat in trockenen Verhältnissen bei hoher Verdunstungsenergie der Atmosphäre ziemliche Bedeutung, da die gesteigerte Evaporation zum Absterben der flach bewurzelten Pflanzen führen kann (Verfasser beobachtete dies an SO-, S-, SSO-Säumen freistehenden Bäumen und Alleen im Sommer 1928).

3. Verdunstungsmessungen in den verschiedenen Pflanzenassoziationen.

Die Beobachtungen wurden in wichtigeren Beständen des Sandbodens (Kiefer, Schwarzkiefer, Robinie, Eiche, Populus canescens, Erle) an trokkenen und feuchten Tagen durchgeführt. Diesbezügliche Daten enthält schon Tabelle I.

	1. 17. VII. 1928. 8^h—19^h (Abb. 5.)		18. VII.	
V. Festucetum vaginatae	10·8	100	4·7	100
VI. Lichter (schwacher) Robinienbestand	5·57	52	1.75	37
VII. Robinienbestand guter Bonität	3·65	34	0·65	14
VIII. Eichenbestand	3·32	31	0·78	16

	2. 22. IX. 1928. 7^h 30^h'-17^h 00^h.	
XVII. Eichenbestand	0·35	19
XVIII. Stipetum capillatae	1·46	80
XIX. Cynodon dact. ass.	1·84	100
XX. Salix rosm. ass.	0·81	44
XXI. Robinienbestand (mittlere Bonität)	0·56	30
XXII. Schwarzkiefernbestand	0·28	15
XXIII. „ (160 cm)	0·50	27

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Die Evaporationswerte zeigen eine große Mannigfaltigkeit. Ein Vergleich der Prozente ergibt, daß je größer der Bestandesschluß (bzw. die Pflanzendichte der Assoziation) und damit die Beschattung, desto geringer ist die Verdunstungsfähigkeit der Atmosphäre.

Neben den Verdungstungsmessungen wurden am 16. und 17. Juli 1928 auch Lichtmessungen ausgeführt, deren Ergebnisse Abb. 16 zeigt. Unter annähernd analogen Bedingungen ist die Evaporation mit der Belichtung in geradem Verhältnis.

Für die obigen Assoziationen läßt sich folgende fallende Reihe zusammenstellen:

1. Freie Blöße. Festucetum vag. (I., V.), Cynodon dactylon ass. (XIX.)
2. Stipetum cap. (XIII.)
3. Lichter (schwacher) Robinienbestand (VI.)
4. Kiefernbestand (in der Höhe von 160 cm) (XIV.)
5. Salix rosm. ass. (XX.)
6. Kiefernbestand (in der Höhe von 6 cm) (IV.)
7. Populus canescens-Bestand (XV.)
8. Populus canescens-Buschwerk (XVI.)
9. Robinienbestand (mittlere Bonität) (XXI.)
10. Schwarzkiefernbestand (in der Höhe von 160 cm) (XXIII.)
11. Schwarzkiefernbestand (XXII.), Robinienbestand guter Bonität (VII.), Eichenbestand (VIII.)

In dieser Reihe ist die geringste Evaporation — bei trockener Witterung — zirka 1/3 des Maximalwertes. Bei trockenem Wetter und geringer Luftbewegung (0—3 m/sec) beträgt das Verdunstungsvermögen der Atmosphäre bei Assoziationen des Sandbodens und in Wäldern 30—100%.

Die meteorologischen Beobachtungsdaten des Jahres 1928, bezogen auf die Untersuchungsperiode, enthält Tabelle II. Der höchste Evaporationswert wurde am 17. Juli zwischen 13^h und 14^h mit 1·42 cm^3 gemessen (Abb. 5, V.), bei 20% Feuchtigkeitsgehalt der Luft; Temperatur am 16. Juli 37·8° C, am 17. Juli 39·6° C. Die abnorme Wärme und Dürre des Monates Juli 1928 läßt diesen Wert als gering erscheinen, da z. B. *Soó* am 28. August 1928 bei 31·7° C 1·94 cm^3/h erhielt. Die Ergebnisse von *Walter* (1·12 cm^3/h), *Heilig* (2·67 cm^3/h), *Schanderl* (2·6 cm^3/h) und *Harder* (1·18 cm^3/h) betrachtet, kommt Verfasser zu der Folgerung, daß in unseren klimatischen Verhältnissen 1·4—1·5 cm^3/h oder noch größere Werte nur dort zu messen sind, wo neben Lichtreflexion und Wärmestrahlung horizontale und vertikale Luftströmungen einwirken.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Den Temperaturwechsel der obersten Bodenschichte zeigen Abb. 1 und 5. Am 16. Juli 1928, $13^h\ 20^l$, betrug die Bodentemperatur (zirka 4 mm dicke obere Schicht, kahler Sand) 68·5° C (Abb. 1), am 17. Juli, 13^h, 74·5° C (Abb. 5, V.). Bei der Messung der Bodentemperatur wurde das Thermometer mit der Skala nach abwärts auf den Boden gelegt, so daß den Quecksilberbehälter eine zirka 1/2—1 mm dicke Sandschicht bedeckte. In der Literatur wurde ein ähnlich hoher Wert noch nicht gefunden (*Buxton* 71·5°, *Heilig* 68·5°, *Hummel* 70°, *Volk* 70·6°). Charakteristisch ist, daß am 17. Juli $5^h\ 20^l$ die Bodentemperatur des Sandbodens 20·5° C betrug und stieg bis auf 74·5° (Mittag), also 54°. Zu gleicher Zeit wurden in einem guten Robinienbestand 20° ($5^h\ 20^l$) und 27° (12^h) (Abb. 5) gemessen. Die Differenz beträgt nur 7°. — An trockenen und extrem warmen Tagen ist auf kahlen Sandböden zwischen Donau und Theiß eine tägliche Schwankung der Bodentemperatur von 50—55° C möglich, während die obere Bodenschichte eines guten Robinienbestandes eine Differenz von 7° C zeigen kann. Die beobachtete Evaporation dieses Robinienbestandes (VII.) beträgt nur 1/3 (34%) des zu gleicher Zeit gemessenen Verdunstungswertes über kahlem Sandboden. Der Wald übt also infolge der verminderten Evaporation eine ziemlich große Schutzwirkung aus und kann selbst geringe Regenmengen gut verwerten, da die Verdunstungsenergie der Atmosphäre im geschlossenen Bestande niedrig ist. Diese Schutzwirkung ist bei trockenem Wetter und starkem Sonnenschein geringer, als bei niederschlagsreicher Witterung — selbst bei kleineren Regen, mit Bewölkung verbunden. Die diesbezüglichen Untersuchungen erfolgten stets an mehr-weniger bewölkten Tagen und lieferten auch in Kecskemét (1931) ein ähnliches Ergebnis (Tabelle III).

Tabelle III enthält auch über die nächtliche Evaporation Werte, die von den des Tages erheblich abweichen. Die größte Evaporation wurde in dichtem Eichenjungwuchs und freiem Gelände in 1·5 m Höhe (Standard Evaporimeter), die geringste in den grasförmigen Pflanzenassoziationen (Festuca vag. ass., Fumana subass., Molinietum coeruleae, Festucetum vag.) gemessen. Die Waldbestände ergaben Mittelwerte (Evaporimeter in 5 cm Höhe). Der Bestand verhindert im Verhältnisse des Bestandesschlusses die Wärmeausstrahlung und Abkühlung und ermöglicht auch weiterhin die Evaporation. Die Beobachtungsdaten einer windstillen Nacht (Kecskemét-Nagynyír, 14. Juni 1934, $19^h\ 00^l$ — 15. Juni, $6^h\ 20^l$) sind:

1. Sanddüne, in 1·5 m Höhe 0·00 cm^3.
2. Sanddüne, in 5 cm Höhe 0·00 cm^3.
3. Sanddüne, Südlehne, in 5 cm Höhe 0·00 cm^3.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

4. Südrand eines Waldes 0·04 cm³.
5. Im Populus canescens-Bestand 0·10 cm³.
6. Im Eichenbestand 0·12 cm³.

In der windstillen Nacht zeigte der Evaporimeter in 1·5 m Höhe keine Evaporation; die Wärmeausstrahlung und Abkühlung verhinderten die Evaporation, durch Sättigung der Luft.

Zum Studium der Verdunstung in verschiedenen Höhen über dem Boden wurde eine Beobachtungsreihe eingestellt (Abb. 9). Das Ergebnis der zweitägigen Beobachtungen ist:

			29. VIII. 1934. 7h15'—18h00'		30. VIII. 6h15'—18h00'	
			cm³	%	cm³	%
V.	Düne in	5 cm Höhe (über Moos)	3·77	62·9	5·60	64·2
VI.	„ „	5 „ „ (über kahlem Sand)	5·41	88·8	8·31	95·3
VIII.	„ „	5 „ „	5·23	85·6	7·19	82·4
VII.	„ „	25 „ „	5·44	89·0	7·64	87·5
IX.	„ „	100 „ „	6·10	100	8·72	100

Auffallend ist der über Moos (V.) gemessene Wert im Gegensatze zu den über kahlem Sand (VI.) und bei einer Moosdecke von 40% (VII.) erhaltenen Ergebnissen. Die Wärmestrahlung des sich stark erwärmenden Sandes, sowie die Lichtreflexion sind die Ursache der erhöhten Evaporation. Je kahler ein Sandboden ist, desto höher ist die Verdunstungsenergie der Luft infolge erhöhter Bodenwärme.

Abb. 10—13 zeigen die Veränderungen der Lufttemperatur, des Sättigungsdefizites, der Luftbewegung und des relativen Feuchtigkeitsgehaltes in verschiedenen Höhen (bis 1·0 m) über einer mit 20—25 cm hohen Gräsern schütter bewachsenen Düne. Es ist ersichtlich, in welchem Maße selbst die schüttere Pflanzendecke die Luftbewegung zu hemmen vermag. Von der gegebenen Pflanzenhöhe herabschreitend (bei trokkenem, sonnigem Wetter) steigt die Lufttemperatur und das Sättigungsdefizit plötzlich, ebenso fällt die relative Feuchtigkeit rasch (*Stocker*, 1934).

Auf die Luftbewegung, mehr Sonnenschein, größeres Sättigungsdefizit und relative Trockenheit ist zurückzuführen, daß in mehr-weniger geschlossenen Waldungen in Bodennähe die Evaporation kleiner ist, wie auf höheren Punkten (s. Tab. I, IV und XIV, Abb. 7, XXII und XXIII). Ähnliche Beobachtungen wurden am 29. und 30. August 1934 ausgeführt (Abb. 15, XIII und XIV). Am 30. August 11h ergaben die Messungen in einem Haselbuschwerk folgendes Ergebnis:

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

	a) Lufttemperatur	*b)* Rel. Feuchtigkeit	*c)* Sättigungsdefizit
XIV. Unter dem Haselbuschwerk in 3 cm Höhe	24·8° C	62·5%	8.73 mm
XIII. Unter dem Haselbuschwerk in 100 cm Höhe	25·0° C	58·0%	9·88 mm

Die Evaporationsmengen der zwei Tage — sowie die in einem ähnlich dichten Populus canescens-Jungwuchse gemessenen — sind (Prozentwerte im Verhältnis zu IX. s. S. 000):

	29. VIII. 1934. 7h15' - 18h00'		30. VIII. 6h15—18h00'	
XIII. Unter Haselbuschwerk in 100 cm Höhe	2·15	35·2	3·07	35·2
XIV. „ „ „ 3 „ „	0·96	15·8	1·62	18·6
XV. „ Populus canescens „ 3 „ „	1·01	16·6	1·68	19·3

Im Haselbuschwerk wurde am 30. August 11h in 3 cm Höhe eine Windgeschwindigkeit von 0·1 m/sec, in 1·0 m Höhe von 0·5 m/sec gemessen. Daselbst war in 1·0 m Höhe die Lufttemperatur, relative Lufttrockenheit, Sättigungsdefizit und auch die Luftbewegung höher, die größere Differenz der Evaporationswerte ist also leicht erklärbar.

Die stufenweise Erhöhung der Verdunstungsenergie in verschiedenen Höhen zeigen auch folgende Daten (Ligustrum-Buschwerk auf einer Waldblöße, besprochen auf S. 000. Prozentwerte bezogen auf IX.):

	29. VIII. 1934. 7h15'—18h 00'		30. VIII. 6h15'—18h 00'	
XII. Unter Ligustrum-Buschwerk (3 cm Höhe)	0·88	14·4	1·52	17·4
XI. „ „ „ (40 „ „)	1·65	27·0	2·74	31·4
X. „ „ „ (80 „ „)	2·62	43·0	3·92	44·9

Die am zweiten Tage (30. August) nach 9h beobachteten Werte ergänzen erklärend obige Ergebnisse, trotz anderer Belichtungsverhältnisse:

	a) Lufttemp.	*b)* Rel. Feuchtigk.	*c)* Sättigungsdef
XII. Unter Ligustrum-Buschwerk	17·6° C	98·2%	0·28 mm
XI. Im „ „	17·8° C	92·5%	1·14 „
X. Über „ „	19·2° C	80·6%	3·22 „

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Zusammenfassung.

1. Die an verschiedenen Seiten des Waldes, resp. einzelner Bäume gemessene Evaporation bleibt in verschiedenem Maße von den im freien Felde erhaltenen Werten zurück. Das Evaporationsmaximum der Westseite bleibt immer bedeutend unter dem der Ostseite, ebenso ist die tägliche Evaporation an der Ostseite höher, wie an der Westseite, woraus folgt, daß in analogen Verhältnissen die Ostseite trockener ist. — Der Gesamtwert der Verdunstung ist am größten auf der freien Blöße, etwas geringer an der Südseite (94%, bei trockenem, heiterem Wetter), fällt an der Ostseite (zirka 70—80%) und noch mehr an der Westseite (60—65%). Bei alleinstehenden Bäumen ist die Reihenfolge dieselbe, eine kleine Abweichung der Prozente ist bemerkenswert: 1. Freie Blöße; 2. Südseite (98%); 3. Ostseite (84%); 4. Westseite (63%); 5. Nordseite (53%).

2. Die Wirkung der Lichtreflexion auf die Erhöhung der Evaporation ist an verschiedenen Seiten der alleinstehenden Bäume, bzw. an Bestandesrändern nachweisbar. Die tägliche Evaporation vermehrt sich infolge Lichtreflexion um 4—6%, in der Periode der stärksten Einwirkung um 10—20%.

3. Trockenes, mehr-weniger heiteres Wetter und nur schwache Luftbewegung (0—2—(3) m/sec) vorausgesetzt, ist die Verdunstungsenergie bei den grasartigen Assoziationen und in den Wäldern 30—100% (ausgedrückt in Evaporationsprozenten). Bei feuchter Witterung ist die Verdunstungsenergie auf geschützten, schattigen Standorten gegenüber dem freien Felde nicht nur absolut, sondern auch relativ geringer. Bei trockenem, heiterem Wetter schützt der Wald gegen die Evaporation bedeutend weniger, als bei niederschlagsreichem Wetter, selbst im Falle ganz kleiner Regenmenge bei bewölktem Himmel.

4. Auf Grund der an besonders heißen Tagen (16. und 17. Juli 1928, 39·6° und 37·8° C Temperaturmaximum) erhaltenen Ergebnisse erscheint es wahrscheinlich, daß bei hiesigen klimatischen Verhältnissen 1·4—1·5 cm^3 oder noch größerer Evaporation (Evaporimeter von *Piche*, grünes Filterpapier, 3 cm Durchmesser) nur ausnahmsweise und nur dort meßbar ist, wo die Lichtreflexion und Wärmestrahlung, oder horizontale und vertikale Luftströmungen, oder alle Faktoren zu gleicher Zeit einwirken.

5. An trockenen und abnorm heißen Tagen ist auf kahlem Sande zwischen der Donau und der Theiß eine tägliche Temperaturschwankung von 50—55° C möglich. Zu gleicher Zeit beträgt die Temperaturschwankung eines gut geschlossenen und fallweise mit viel Wurzelausschlägen versehenen Robinienbestandes in der oberen Bodenschichte zirka 7° C.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Am 17. Juli 1928 war die Temperatur der oberen Bodenschichte des kahlen Sandes 74·5° C.

6. Im allgemeinen, je kahler ein Sandboden, desto größer wird seine Erwärmung und umso höher wird die Verdunstungsenergie der bodennahen Luftschichte.

7. Selbst die ganz schüttere Pflanzendecke des Sandbodens (Festucetum vaginatae) vermindert die Luftbewegung. Von der Höhe dieser Pflanzendecke herab — bei trockenem, heiterem Wetter — steigt die Lufttemperatur, das Sättigungsdefizit und die relative Feuchtigkeit plötzlich an (s. *Stocker*, 1934).

8. Je höher über dem Boden — in- und außerhalb des Waldes — die Beobachtungen ausgeführt werden, umso höher wird die Evaporation, die in erster Linie vom Licht (und Wärme) und zweitens von der Luftbewegung beeinflußt wird. Andere Faktoren (relative Luftfeuchtigkeit, Sättigungsdefizit) kommen nur nachher in Betracht.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

ORSZ. COS. ... BUDAPEST ... 1916 DEC. 9. ... TANÍTÓKÉPZŐINTÉZET

Könyvismertetés.

Fehér-Mágócsy: Erdészeti Növénytan. III. kötet.

A minap megjelent a régi *Fekete-Mágócsy:* Erdészeti növénytannak III. kötete, amely a növények részletes leírását foglalja magában, kezdve a virágtalanokon egészen a nyitvatermőkig.

A munka a növények különféle fajtáit rendszertani egymásutánba foglalva tárgyalja és pedig néhai *R. v. Wettstein* rendszere alapján, a különféle rendszerek rövid ismertetését bocsátva előre.

A leírás kezdődik a nyálkagombákkal, áttér a baktériumokra, egész sor eredeti mikrofelvétellel, azután tárgyalja a kovamoszatok (diatomák) gazdag sorát, a barna, veres és zöld moszatokat, a gombákat, amelyek között az ehető gombák és a farontó gombák is szerepelnek. Ezek után következnek a már magasabbrendű mohák, amelyek ismertetése azért fontos, mert ezek egyike-másika már az erdőművelés számára is jellegzetessé válik, továbbá a korpafűfélék és a súrlók, rég letűnt világnak utolsó maradványai, végül a páfrányok zárják be a gazdag sort.

Ezek után felsorolják szerzők a virágos növényeket, köztük azokat, amelyek közvetlenül az erdőgazdaságnak legfontosabb fajtái. Ezeket szerzők részletesen tárgyalják, mindenütt kiemelve azt, ami az erdőgazdaság szempontjából súllyal bír, úgy az erdőművelés, mint a használat, ill. értékesítés szempontjából, ami a könyvet a gyakorlati erdőgazda számára is értékessé teszi, egyúttal a külföldi fafajokat is belevonják, abból a szempontból tárgyalva azokat, ahogyan azok a hazai erdőgazdaság számára is hasznosakká válhatnak, ill. már váltak is. Sorra veszik az egyéb növényeket is, de azokat csak a teljesség kedvéért rövid leírásban tárgyalják.

A munkának eddig megjelent része mutatja, hogy szerzők a régen bevált és közismert munkát átdolgozták és kiegészítették mindavval, amit a haladó kor követel, sok képpel világítva meg a szöveget.

Az új munka teljességgel rászolgált arra a megbecsülésre és arra a közhasználatba vételre, amelyet már a régi is kiérdemelt. Mivel pedig a régi már seholsem volt kapható, szerzők nagyon érezhető és fájó hézagot töltöttek be a munka átdolgozásával és újra való kiadásával.

A könyv külső kiállítása, a nyomás és a papíranyag elsőrangú.

R.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Fehér-Mágócsy: Forstliche Pflanzenkunde. Jüngst erschien der dritte Band der altbekannten, seinerzeit von *Fekete* und *Mágócsy* verfaßten ungarischen forstlichen Pflanzenkunde, welcher die Einzelbeschreibung der Pflanzen enthält, von den Blütenlosen bis zu den Nacktsamigen.

Das Werk behandelt diese Pflanzen in systematischer Ordnung und zwar nach dem System *R. von Wettstein*'s, einleitenderweise gibt es eine kurze Beschreibung der wichtigsten Pflanzensysteme.

Der Band beginnt mit dem Schleimpflanzen, geht dann zu den Bakterien über, eine Reihe von Original Mikroaufnahmen bietend, weiters die lange Reihe der Diatomeaen, dann die braunen, grünen und roten Algen, die Pilze, darunter auch die Speisepilze und die holzzerstörenden. Darauf folgen die Moose, von welchen einigen auch forstliche Bedeutung zukommt wegen ihrer bodenanzeigenden Eigenschaften, dann Baerlapp und Schachtelhalm, die Überbleibsel längst verrauschter Zeiten; die Farnkräuter schließen die reiche Reihe.

Im weiteren Verfolg werden die Blütenpflanzen beschrieben, wozu ja die wichtigsten Forstpflanzen auch gehören. Diesen widmen die Autoren eingehende Beschreibung, überall mit besonderer Unterstreichung dessen, was für die Forstwirtschaft wichtig ist, sowohl vom Standpunkte des Waldbaues, wie auch der Forstbenutzung, bezw. Verwertung, weshalb das Buch auch für den praktischen Wirtschaftler unentbehrlich wird. Nicht nur die heimischen, auch die fremdländischen Holzarten sind eingehend behandelt, je nach der Rolle, welche selbe in der heimischen Forstwirtschaft spielen können, bezw. schon spielen. Wir finden auch alle anderen Pflanzen behandelt, diese aber nur der Vollständigkeit halber in entsprechender Kürze.

Die bis jetzt erschienenen Bände der umfangreichen Arbeit lassen ersehen, daß bei der Neubearbeitung des altbekannten und bewährten Werkes alles das einbezogen wurde, was die heutigen Zeiten erfordern, der klar geschriebene Text mit vielen Bildern erläutert und lehrreich gestaltet.

Das neue Werk verdient reichlich die Wertschätzung und den allgemeinen Gebrauch, welcher schon der früheren Ausgabe zu Teil ward. Da diese frühere Ausgabe schon ganz ausverkauft war, haben die Autoren eine sehr fühlbare und schmerzliche Lücke unserer ungarischen forstlichen Literatur gefüllt mit der Neubearbeitung und Herausgabe des Werkes.

Die äußere Ausstattung und das Papier ist tadellos.

*

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Roth Gyula: Erdőműveléstan. I. k. Sopron, 1935. 408 oldal.

Alig van az erdészeti tudománynak olyan ága, amelyet a legutolsó néhány évtized természettudományi kutató módszerei és az azokkal elért eredmények gyökeresen meg nem változtattak volna. Az erdészeti tudományok ma már megszűntek a bizonytalan tapasztalati tényekre felépített tapogatódzó tudományszakok lenni. Alapjukat ma már mindenütt a modern természettudományi kutatás eredményei képezik. Az erdőművelés kétségkívül az erdészeti tudományoknak az az ága, amelynek terén az utolsó másfél évtized alatt a leggyökeresebb változások következtek be. A talajtan, a növényélettan és a növényszociológiát kutató módszerek, ennek a tudománynak a felépítésénél alapvető változásokat hoztak létre. Ma már úgyszólván az egész világon az erdőművelési gyakorlat szabályait és eljárásait a modern természettudomány által kijelölt biztos alapokra fektetik. Mindezeket egybevéve, természetesnek kell tartani, hogy *Vadas*-nak, annak idején igazán úttörő jelentőségű munkája, amely utoljára 1921-ben jelent meg, akkor is a nehéz idők következtében inkább megszorított, mint bővített kiadásban, ma már sok tekintetben idejét multa. Ez a fejlődés helyes útja, amelyen minden szakmunkának, bármilyen tökéletes legyen is a maga korában, át kell esnie. Az erdészettudományok terén *Oelkers*-nek, de különösen az utóbbi években *Dengler*-nek a tollából alapvető jelentőségű erdőműveléstani kézikönyvek jelentek meg, eltekintve attól, hogy *Mayr* már 1909-ben, *Hartig* nyomdokain haladva, erdőműveléstanát a természettudományok biztos alapjain igyekezett felépíteni. Az időközben elmult 25 év alatt azonban a fizika-kémia és az élettani tudományok, de nem utolsó sorban a növényszociológiai kutatási módszerek eredményei aránylag rövid idő alatt felfogásunkat és tudásunkat új és biztosabb alapokra hozták. Ennek megfelelően *Oelkers* és *Dengler* munkájában már az élettani, talajtani és ökológiai tényezőket mindenütt erősen kidomborítva látjuk.

A magyar irodalomban *Roth Gyula* kiváló tollából ez év tavaszán jelent meg a mindnyájunk által várva-várt erdőműveléstanából az első kötet. Már a munka első átlapozása mutatja azt, hogy a szerző a magyar erdőművelés további fejlesztése szempontjából alapvető jelentőségű és mélyen járó munkát végzett. Munkáját az idők szellemének megfelelően három kötetben óhajtja kiadni. Az első most megjelent rész az alapvető ismereteket tárgyalja, a második rész fogja „Alkalmazott rész" címen az erdőművelés különleges eljárásait magában foglalni, a harmadik rész pedig a különleges magyar problémáinkkal fog foglalkozni. A most megjelent első kötet minden egyes sora magán viseli az új idők haladó szellemének nyomát.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

A munka elején rövid tájékoztatót nyujt az erdőknek az ökológiai tényezőkkel és általában az ember háztartásával és az emberi gazdálkodással való összefüggéséről. Az ez után következő első fejezet az erdőművelés szempontjából fontos fák és cserjék leírását tartalmazza. A könyvnek ez a része egyáltalában nem szorítkozik az ismertebb fák és cserjék egyszerűbb leírására és azok felismerésére, hanem azoknak erdőművelési jelentőségét, a külföldi fajoknál pedig az eddig végzett kísérletek eredményeit és a további tenyésztés lehetőségeit is bemutatja. Lépten-nyomon kiviláglik ebben a részben a szerzőnek több évtizeden át szerzett gazdag szaktudása és a tárgykörben való biztos jártassága, valamint az idevonatkozó irodalom gondos és lelkiismeretes figyelembe vétele. Ennek az alapvető résznek a második fejezete a természet tényezőivel foglalkozik. Itt említi meg az ember, az állatvilág, a legelőjószág, a vad és azután a rovarok hatását és befolyását.

A harmadik fejezet a termőhellyel foglalkozik. Véleményem szerint a könyvnek egyik erősségét képezi a fejezetnek ilyen alaposan és részletesen való tárgyalása. Amit a gyakorlati erdőgazdának, akinek nincs ideje a talajtan részletes ismeretével foglalkozni, tudnia kell, ez a fejezet úgyszólván maradék nélkül adja és egyúttal annak, aki részleteiben óhajt foglalkozni a talajtani részletekkel, a jövőre irányt és lehetőséget mutat.

A következő fejezet az éghajlattal foglalkozik. Elsősorban a nap sugárzásával, a levegő és a talaj hőmérsékletével, a széllel, a csapadékkal, a felhőzettel és a párával.

Végül a legutolsó fejezet az erdő és a termőhely közvetlen kapcsolatával foglalkozik. Ez a fejezet tehát az előbbi fejezetek ismeretkörébe az erdő fogalmát szervesen illeszti bele s az erdőt, mint élőlények összességét a termőhely, illetőleg annak tényezőivel való kapcsolatában tárgyalja. Különös gondot szentel a szerző a talaj biológiai kutatásainak kimerítő tárgyalására is. Bár nagyon természetesen, tankönyvről lévén szó, a szerző elsősorban az általános ismereteket igyekszik tárgyilagosan nyujtani, ezek mellett több évtizedes tapasztalatai alapján a saját felfogásának is kellő nyomatékkal érvényt szerez. Dicséretül kell azonban felhoznom azt a rendkívül messzemenő tárgyilagosságot és kritikai érzéket, amellyel a saját egyéni felfogásától függetlenül, az idegen kutatási eredményeket kidolgozza és mérlegeli.

A munka a magyar erdészeti tudományok alapvető jelentőségű, nagy szakkönyvei közé tartozik, amelynek a hatása hosszabb időn keresztül érezhető lesz. Mind felépítésénél, mind szerencsés kézzel, nagy tudással és nagyszerű kritikai érzékkel feldolgozott hatalmas anyagánál fogva kiváló alkotás, amely véleményem szerint mindenki számára, aki az erdővel

©OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

bármilyen vonatkozásban van, nélkülözhetetlen lesz. Kívánatos azonban, hogy a még hátralevő részek is mielőbb kövessék egymást s így az egész munka a maga összességében frissen és elevenen álljon a szakközönség rendelkezésére.

Waldbau I. Teil von Gyula Roth, 1935 (ungarisch).

In der ungarischen Forstliteratur fehlt seit Jahren ein entsprechendes Hand- und Lehrbuch des Waldbaues. Die letzte Auflage des seinerzeit grundlegenden Werkes von *Vadas* erschien im Jahre 1921 in zweiter Auflage. Die damaligen schwierigen Verhältnisse brachten es mit sich, daß diese Auflage leider in verkürzter Form erscheinen mußte und infolge der Erkrankung von *Vadas* nicht mehr dem Geist der Zeit entsprechend ergänzt werden konnte. Inzwischen sind aber in der deutschen Fachliteratur die zusammenfassenden Werke von *Dengler* und *Oelkers* erschienen und auch in Amerika begann *J. Toumey* seinen Waldbau im Jahre 1928 zu publizieren. In allen diesen Werken sind natürlich die Ergebnisse der neueren naturwissenschaftlichen Forschung schon weitgehend berücksichtigt worden. Gerade die letzten Jahrzehnte haben auf dem Gebiete der Grundwissenschaften des Waldbaues, also im Bereiche der Botanik und der Bodenkunde umwälzende Untersuchungen gebracht. Der geniale Gedanke von *Hartig*, der schon im Jahre 1876 den Grundsatz für die weitere Verwendung der naturwissenschaftlichen Forschung auf dem Gebiete des Waldbaues ausgesprochen hat, hat sich glänzend bewahrheitet. Der moderne Waldbau ist nunmehr eine exakte und bewußte Wissenschaft geworden, welche sich von der Unsicherheit der empirischen Erfahrungssätze längst befreit hat. Der Wald ist ja eine Lebensgemeinschaft, die von klaren und bereits gut erkennbaren Naturgesetzen beeinflußt und geregelt wird. Daß die Kenntnis dieser Gesetze für die Erkenntnis und für das Verständnis der Ziele und der Mittel des Waldbaues unbedingt notwendig ist, steht heute außer Zweifel. Das jetzt begonnene Werk von *Gyula Roth* ist auch im Sinne der neuzeitlichen Forschung und geänderten Auffassung aufgebaut worden. Es gliedert sich übrigens in drei Teile. Der erste Band, der soeben erschienen ist, enthält den grundlegenden Teil. Dem wird demnächst Band II. folgen, welcher den speziellen angewandten Teil enthalten wird. Im III. Band gedenkt schließlich der Verfasser, wie er das im Vorworte zum Ausdruck bringt, die speziellen Aufgaben des ungarischen Waldbaues zu behandeln.

In dem jetzt erschienenen I. Teil behandelt er die Grundlagen des modernen Waldbaues. Nach einem allgemeinen Überblick, welcher zunächst den Begriff und die Rolle des Waldes im Haushalte des Menschen

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

und der Natur klarstellt, beschreibt er in fünf Kapiteln die Grundkenntnisse.

In dem ersten Kapitel behandelt Verfasser jene Bäume und Sträucher, welche für die waldbauliche Praxis in Betracht kommen können. Dieses Kapitel, welches mehr als die Hälfte des Buches in Anspruch nimmt, ist mit umfassender Kenntnis und sicherer Beherrschung des Stoffes geschrieben worden. Nach meiner Ansicht wäre es aber hier sehr vorteilhaft gewesen, neben der waldbaulichen Bedeutung der beschriebenen Bäume und Sträucher auch ihre systematische Stellung entsprechend zu berücksichtigen. Ansonst aber ist der Inhalt dieses Kapitels derart aufgebaut, daß es auch den höheren Anforderungen wenigstens aus dem Standpunkte des praktischen Waldbaues unbedingt entsprechen wird.

In dem II. Kapitel werden die Naturfaktoren und zwar zuerst der Einfluß des Menschen und der Tiere beschrieben. Im II. Kapitel finden wir die Behandlung des Bodens. Dieses Kapitel ist ebenfalls mit der umfassenden Kenntnis der Resultate der modernen Bodenkunde zusammengestellt worden. Das Gleiche gilt auch für das folgende IV. Kapitel, welches die Beschreibung der Klimafaktoren enthält. Ganz besonders möchte ich die glückliche Fassung des letzten V. Kapitels hervorheben, in welchem der Zusammenhang des Waldes, bezw. das eigentliche Zusammenleben desselben mit Naturfaktoren behandelt wird. Auch das Leben des Waldbodens wird hier ausführlich dargestellt. In allen diesen Kapiteln merkt man es gleich, daß der Verfasser seit vielen Jahren mit eigenen Forschungen die waldbauliche Literatur bereichert. Es darf daher nicht Wunder nehmen, daß er, neben der gehörigen Berücksichtigung der ausländischen und einheimischen Literatur, seinen eigenen Standpunkt überall hervorhebt und durch entsprechende Untersuchungen begründet.

Mit besonderem Lob möchte ich die tadellose Sachlichkeit und die Objektivität seiner Kritik erwähnen. Alles in allem kann man sagen, daß das Buch nach seiner Komplettierung für die ungarische Forstwissenschaft für lange Zeiten grundlegende Bedeutung haben wird. Es ist nur zu wünschen, daß dem Verfasser ermöglicht wird, auch die restlichen Bände dieses schön aufgebauten, umfassenden Werkes so bald als möglich, zu veröffentlichen.

*

Werner Schmidt: Unsere Kenntnis vom Forstsaatgut, Verlag „Der Deutsche Forstwirt", Berlin, 256 oldal.

A munka négy főfejezetre tagozódik.

Az elsőben a szerző azzal a kérdéssel foglalkozik, hogy miképpen lehet az erdészeti gyakorlatban a magok jellemző sajátságait felismerni

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

és azt az erdőművelés terén értékesíteni. Itt foglalkozik egyúttal azokkal a jelenségekkel is, amelyek egyelőre nincsenek kellően megvizsgálva. Nagyon természetesen a munkának a túlnyomó részét az erdei fenyőmagvakra vonatkozó ismeretek képezik. Elsősorban azért, mert az északnémet viszonyok szempontjából ez a fafaj bír a legnagyobb jelentőséggel. Foglalkozik azért a lúccal, a tölggyel, a nyírrel, az égerrel és a bükkel is. Az itt mondottak és itt közöltek azonban általános értelemben a többi fafajra is alkalmazhatók. Különösen fontos ebben a fejezetben az úgynevezett klimatikus fajták felismerésére vonatkozó megjegyzések. A dolog természetében rejlik, hogy különös súlyt kellett helyeznie az átörökölhető és át nem örökölhető sajátosságok felismerésére. Ebben a fejezetben egyúttal a klimatikus tényezőknek, azután a talajnak, sőt a mechanikai befolyásoknak a hatásával is foglalkozik. Érdekesek a megállapításai, amelyek a létért való küzdelem folytán előállt szelekció útján keletkezett klímafajtákra vonatkoznak. Megismertet bennünket azután a gyakorlati erdőgazda által tudatosan keresztülvihető úgynevezett individuális kiválasztásoknak a lehetőségével is. Ugyancsak itt foglalkozik az erdészeti magvizsgálatának a gyakorlatával, az eljárásokkal és azután a kísérleti területek kezelésével. Itt adja meg természetesen az erdészeti magvak tisztaságára, csirázóképességére és más gyakorlati szempontból való fontos tulajdonságaira vonatkozó megjegyzéseit.

A második főfejezetben a magvaknak kezelésével, megőrzésével, tisztításával, azután a magpergetéssel foglalkozik. Ugyancsak itt foglalkozik a kiültetésnél előálló veszteségek elkerülésével és a magvak pácolásával is.

A harmadik fejezetben a gyakorlati erdőgazda számára megmagyarázza, hogy a magvizsgáló állomásoktól milyen fontosabb felvilágosításokat lehet kapni. Ebben a fejezetben a legmodernebb és legújabb kutatási eredményekre támaszkodik és külön tárgyalja a magvak fehérje, zsír- és fermentumtartalmának a vizsgálatát. Itt foglalkozik azután a magvaknak a fénnyel szemben való viselkedésével és vízgazdálkodásával is. Különös hangsúllyal szeretnék rámutatni, hogy az irodalmi adatok és a saját vizsgálatai alapján a fehérjereakcióknak a különböző fajták rokonsági fokának megítélésénél való alkalmazásával is foglalkozik. Ez az eljárás különösen a származási kérdés elbírálásánál, természetesen főleg az erdei fenyőt véve tekintetbe, rendkívül fontos. Ide tartozik az úgynevezett „katalase" próbáknak az ismertetése is. Még azokra a kutatásokra is szeretnék rámutatni, amelyek összefüggésben állanak a fák és a talaj életének periodicitásával és azt mutatják, hogy a magvak csirázóképessége az év folyamán nem egyforma, hanem periodikus változásoknak van alávetve.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Ebben a fejezetben a magvaknak az úgynevezett állapotvizsgálatával is foglalkozik. Itt ezen vizsgálatoknál szokásos legfontosabb eljárásokat is ismerteti.

A negyedik fejezetben végül a magbeszerzés megszervezésével és biztosításával foglalkozik. Itt közli természetesen az ide vonatkozó fontosabb törvényeket, rendeleteket is, de különösen súlyt helyez annak a kidomborítására, hogy ezen a téren csak az érdekelteknek önkéntes egyöntetű együttműködése hozhatja meg a legszebb és a legjobb eredményeket.

Schmidt, a porosz központi magvizsgáló állomás igazgatója, aki fiatal kora dacára már majdnem egy évtizedes gyakorlatra tekinthet vissza, amely alatt nemcsak az állomás adminisztratív vezetésével és a próbák szokott előírásos vizsgálatával összefüggő sablonos teendőket végezte el, hanem önálló, a modern élettani eszközök felhasználásával keresztül vitt eredményes kutatásokat is végzett. Éppen ezért könyve, bár elsősorban a német és főleg az erdeifenyő tenyésztésével foglalkozik, a szakközönség számára íródott, olyan úttörő jelentőségű és eredeti kutatásokat is tartalmaz, hogy ezzel mindenkinek, aki akár Németországon belül, akár azon kívül az erdőgazdaság terén magvizsgálattal foglalkozik, tisztába kell jönnie. A könyv könnyen érthető stilusban van írva, nyelvezete kitűnő és magán viseli mindenütt írójának egyéniségét. Mindezeket egybevetve, a munka az erdészettudományi kutatás rendkívül nagy nyereségének és a maga terén úttörő jelentőségű munkának mondható.

Werner Schmidt: Unsere Kenntnis vom Forstsaatgut, Verlag „Der Deutsche Forstwirt" Berlin, 256 Seiten.

Unter diesem Titel hat Werner *Schmidt*, Leiter der Waldsamenprüfungsanstalt Eberswalde, ein wichtiges und grundlegendes Werk über das Wesen der Waldsamenkontrolle und der Prüfungsverfahren herausgegeben. Das Buch gliedert sich in vier Kapiteln.

In dem ersten Kapitel wird die Erkennung und Beurteilung der inneren Saatguteigenschaften und die Erkennung der Samenzustandseigenschaften in der Praxis besprochen. Auf den reichhaltigen Inhalt dieses Kapitels möchte ich besonders hinweisen. Es wird hier die Eiche, die Birke, die Erle, die Fichte, die Buche und in überwiegendem Teile die Weißkiefer besprochen. Der Verfasser beschreibt ausführlich die Erkennungsmerkmale der inneren und äußeren Erscheinungsformen in ihrer Abhängigkeit von den Erbeinflüssen. Er bespricht hier auch die Entstehung der Klimarassen und die Möglichkeiten und Bedingungen der bewußten individuellen Auslese. Daß hier Begriffe, wie etwa Universalrasse, Standortsrasse, Individualität, Hochzucht usw. detailliert und exakt be-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

sprochen werden, versteht sich von selbst. Besonders wichtig sind seine Ausführungen über die Bestimmung der Reinheit, der Keimkraft, der Keimschnelligkeit. Auch die Frage der Probeaussaaten im Freiland bespricht er ausführlich.

Im zweiten Hauptkapitel finden wir die Ausführungen über die Saatgutbehandlung. Dieses Hauptkapitel enthält die wichtigsten Angaben über die Ernte, die Lagerung und den Transport, dann über die Darrung und Reinigung, sowie über die Beizung und Wässerung von Forstsaatgut.

Im dritten Kapitel finden wir nun die Behandlung der Frage, welche Auskünfte der Praktiker von den Samenprüfungsanstalten erhalten kann. Daß diese Auskünfte auch theoretisch bedeutungsvoll sind, braucht hier vielleicht nicht näher erklärt zu werden. Im Rahmen dieses Teiles beschreibt er zunächst die Herkunftsuntersuchungen auf Grund der biochemischen und physiologischen Untersuchungsmethoden. Daß alle diese Untersuchungen auch durch Aussaatkontrolle ergänzt werden sollen, hebt der Verfasser besonders hervor. Daran anschließend werden die Fragen der Zustandsprüfung des Saatgutes beschrieben. Hier wird unter anderen auch die spezielle Behandlung des *Pinus strobus* Samens erwähnt. Hier finden wir auch die Anwendung der Resultate der modernen biochemischen und physiologischen Forschungen.

Nur kurz möchte ich auf die Durchführung der Eiweißproben, dann insbesonders auf die Anwendungsmöglichkeiten der Katalaseuntersuchungen hinweisen. Es soll auch die Periodizität der Keimkraft, welche vom Autor eindrucksvoll dargestellt wird, noch erwähnt werden.

Im vierten Kapitel beschäftigt sich der Verfasser mit dem weiteren Ausbau der Organisation der Samenversorgung. Hier werden die Probleme der Erntestatistik, der rationellen Saatenverarbeitung und schließlich die Organisation zwischen Samenproduzenten und Samenverbrauchern besprochen. Verfasser schildert hier die Wege der Weiterentwicklung. Und zwar den Grundsatz der Freiwilligkeit und die legislative Regelungsmöglichkeit im Verordnungswege.

Das Buch ist verständnisvoll, klar und übersichtlich geschrieben. Es enthält nicht nur die Beschreibung von Untersuchungsresultaten anderer, sondern es bezeugt auch die Ergebnisse der mehrjährigen Forschungsarbeit des Verfassers. Aber auch in den beschreibenden Teilen dringt die eigene Auffassung und Individualität des Verfassers überall in günstiger Form durch. Das Buch ist ein Produkt der modernen naturwissenschaftlichen, forstlichen Forschungsarbeit. Es ist jedem Fachmann oder Forscher, der sich praktisch und theoretisch mit der Behandlung und Prüfung des Waldsamengutes beschäftigt, völlig unerläßlich.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Dr. R. Hilf und G. Röhrig: Wald und Weidwerk in Geschichte und Gegenwart (Akademische Verlagsgesellschaft Athenaion m. b. H. Potsdam, 1935. Ára füzetenként 2·00 RM.)

A most megjelent 8. és 9. füzettel befejezte *Röhrig* a fenti cím alatt folytatásokban megjelenő mű vadászati részét.

A fejedelmi vadászat színpompás, érdekességben és furcsaságokban egyaránt bővelkedő korszakát a francia forradalom óta fokozatosan a polgárság térfoglalása váltja fel. A vadászati jog, mint a földbirtok elválaszthatatlan tartozéka egyformán hozzáférhetővé válik minden társdalmi osztály számára és ez természetesen mélyreható változásokat hoz magával nemcsak a vadászat módjaiban, a vadtenyésztés irányelveiben, hanem a vadászati etikában is.

A régi fejedelmi és nemesi kiváltságok megszűnésének a vadászat terén szörnyű vadpusztítás az első következménye és csakhamar törvényes korlátozásokat tesz szükségessé, amelyek ma már az általános természetvédelmi törekvésekkel összehangolva, veszendő értékek megmentésének és a fajnemesítésnek szép céljait szolgálják. Hogy ezeknek az intézkedéseknek egyre szélesebb köröket kell érinteniök, az a vad életkörülményeinek az emberi terjeszkedéssel párhuzamosan futó megnehezülése és a lőfegyverek tökéletesedése mellett önként értetődik.

A vadászat legnemesebb formájának ma kétségtelenül a cserkészetet kell tekintenünk. A vadászok száma a sportkedv térhódításával egyre szaporodik. Németországban új életre kel a solymászat — tisztán sportszerű jelleggel, míg az apróvadban dús területeken jól jövedelmező vadgazdaságok fejlődnek. Az ebtenyésztés a törzskönyvezés útján óriási fejlődésnek indul. A vadászat az írók és művészek egész sorát ihleti meg és alkotásaikon keresztül a természet elmúlhatatlan szépségeit hozza közelebb a kívülállókhoz.

A mesteri tollal megírt munkának ez az utolsó fejezete a változások és kölcsönhatások plasztikus kidomborításával, gyönyörű képeivel méltón sorakozik az előbbi részek után és velük együtt hiánytalan harmónikus egészet alkot. *M. Z.*

*

Kézdivásárhelyi Benkő Pál: A vadászat. (Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, Budapest. 1935.)

A magyar vadászati irodalom összefoglaló szakmunkákban, sajnos, igen szegény.

Ez szinte érthetetlen, mert hiszen a hazai vadásztársadalom világszerte ismert nagyságokkal büszkélkedhetett minden időkben, akik közül nem egy a tollnak is hivatott mestere volt s mégis *Belházy* (1892) és *La-*

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

katos (1899) óta nem akadt vállalkozó a neves magyar vadászok között, aki gazdag tapasztalatait és irodalmi ismereteit kritikailag megrostálva, egy vadászati kézikönyv formájában közreadta volna. (*Diezel* híres munkájának *Mika* által végzett magyar átdolgozását nem számíthatjuk a hazai szakirodalom reprezentánsai közé.)

Így azután egy-két monográfiától eltekintve *(Balkay, Lakatos)*, a folyóiratok végtelenjében merült el sok-sok érték s ha valaki ma egy részletkérdésnek alaposabban utána akar nézni és nincsen ideje több évfolyamnyi vadászujságot átböngészni, kénytelen szégyenszemre a német irodalomhoz folyamodni.

Mert ott igazán bőséges a termés, annyira, hogy nemcsak szerény, oktatójellegű összefoglalásokra telik, hanem olyanokra is, amelyek a vadászat minden vonatkozását különleges történeti, jogi, szociális és kulturális szempontokból való megvilágításban dolgozzák fel.

Pedig boldog Nagymagyarország paradicsomi vadbősége mellett önként kínálkozott a lehetőség a középeurópai vadászat teljes ismeretkörének avatott kézzel való rendszerbefoglalására s ha meggondoljuk, hogy Trianon után is egyre fokozottabb érdeklődés nyilvánul meg a külföld részéről a magyar erdők-mezők vadja iránt, igazán a legaktuálisabb vállalkozásnak kell egy modern magyar vadászati szakkönyv útnakindítását mondanunk.

Ezért tekintettünk különös várakozással kézdivásárhelyi Benkő Pál munkája elé. Sikertkívánó érdeklődéssel, de némi csendes aggodalommal is.

Mert ha mégannyira kiváló ember is valaki a szakmájában, nem bizonyos, hogy jó könyvet is tud írni róla. Különösen olyan könyvet, amelyik pedagógiai célokat is tűzött maga elé!

A magyar vadásztemperamentum *dinamikus* jellegű, ezért felel meg neki jobban a folyóiratok szabadabb köntöse, változatosságot nyujtó, polemizáló mozgékonysága. Adatokat hangyaszorgalommal összegyüjteni, tanulságokat tárgyilagosan elbírálni, minden részletet egyforma gondossággal szerves egésszé, időtállóvá építeni egy könyv *statikus* kereteiben: súlyos feladat, amely alapos hozzáértésen felül türelmet és lelkiismeretes elmélyülést is kíván.

És ezért őszinte és nagy az örömünk Benkő Pál 450 oldalas pompás könyvének olvastán.

Mert ezt a könyvet vérbeli igaz vadász írta, aki vadásznak született az Úristen különös kegyeiből gazdag vadászmezőkre, hogy most egy emberöltő gyüjtőmunkájának eredményeit rakhassa elénk pazarló szívességgel. Okulásunkra és igaz gyönyörűségünkre.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Mert egy kicsit tanítómesternek is született a mi kedves Pali bátyánk és tiszteletbeli erdészkollégánk, — honnan is tudná különben olyan jól, hogy az anyag ügyes tagolása már félsiker, amit az érdeklődést mindvégig fogvatartó, szubjektív közlési mód tesz teljessé.

Hogy a vad életrajzával és vadászatával kapcsolatban (I. rész) bőven jutnak szóhoz az illusztris szerző személyes élményei, azt mindenki természetesnek fogja találni. De hogy a fegyvertani részt és a ballisztikai problémákat is lépten-nyomon gyakorlati példákkal világítja meg, olyan érdeme a munkának, amelynek legszebb jutalma az lesz, hogy még az „elméletek"-től irtózó vadászok is szívesen olvassák el ezeket a fejezeteket.

Ez pedig nagy nyeresége lesz az olvasónak is, meg a magyar vadásztársadalomnak is. Mert jól tudjuk, ugyancsak közvetlen tapasztalat alapján, hogy Diana felkent lovagjai — tisztelet a nagyon gyér kivételnek — mennyire nincsenek tisztában a puska, lőszer és lövés körüli alapfogalmakkal.

Erre a megállapításra juthatott a szerző is sok-sok társasvadászat kapcsán és amikor most tudományos zoológiai részletek helyett a fegyvertani és ballisztikai ismeretek világos és könnyen áttekinthető összefoglalását adja könyvében (II—IV. rész), régóta nélkülözött hézagpótló munkával siet segítségünkre.

Az utolsó, V. fejezet a vadász felszerelését, a vadászkutyákat, az uhuzást, solymászatot, falkavadászatot, a vadászatrendezést, a vad kártételét, értékesítését, az orvvadász- és vadőrkérdést stb. tárgyalja, természetesen a könyv keretei által megengedett terjedelemben. A legszükségesebb, legfontosabb azonban itt is hiánytalanul megtalálható, mondhatnók utalásként a vadászmesterség speciális ágainak tudományos és gyakorlati szakemberei számára, hogy mivel adósak még a magyar vadászati irodalomnak . . .

„Könyvem, mint a legtöbb emberi alkotás, nem tökéletes" — mondja a „Zárószó"-ban igaz úri szerénységgel a szerző. És jól ismervén vadásztársait, előre megjósolja, kinek mi lesz a kifogása: mindegyik az ő kedvenc fejezetét fogja túlrövidnek, hiányosnak találni.

A „nagyvonalúak" és külön utakat kedvelők szemében — úgy véljük — a fegyvertani rész lesz a legvastagabb szálka. Mert ehhez a tárgyhoz bizony kevesen tudnak hozzászólni, meg aztán itt nem is igen lehet „egyéni felfogásokat" érvényesíteni. Tehát valószínűleg „túlméretezettnek" deklaráltatik. Mi nagyon sokra becsüljük!

A vad természetrajzánál egy-két jelentéktelenebb adat helyreigazításra szorul és a magunk részéről örömmel üdvözöltünk volna a raga-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

dozó madarakról szóló fejezetben néhány röpképet is — útmutatásul a kezdők számára a lelövés *előtti* meghatározáshoz.

És ezzel a kívánsággal el is érkeztünk a „Zárószó" rezignált megállapításához: a vadászat tudományát mégsem lehet egyetlen korlátolt ívszámú könyvbe beleszorítani...

Egy nagy vadászati enciklopédia csak tetemes anyagi áldozatok árán valósulhat meg, de a „magyar Diezel" felé tett első bátor és eredményes lépésért Benkő Pált őszinte hála és elismerés illeti meg.

A szöveget célszerűen és jól támogatja a képek nagy száma. Néhány gyengébben sikerült rajz ellen lehetne mindössze kifogásunk, olyan értelemben, hogy szívesebben láttunk volna azok helyett is fényképeket. De ez tetemes költségtöbblet nélkül aligha lett volna megoldható, holott a cél az volt, hogy a könyv minden magyar vadász számára hozzáférhető legyen.

Nem hallgathatjuk el még egy — ha nem is szakbeli, de általános irodalmi értékét ennek a szép munkának: akinek szívügye a magyar nyelv töretlen fénye, nemes tisztasága, annak édes muzsikaszó lesz Benkő Pál írásának minden lapja!

A könyv ára vászonkötésben 10 P; a nehéz fényes papír a gyakori kézbevételt is jól fogja bírni, az izléses és gondos nyomás pedig az Egyetemi Nyomda műhelybeli fölényének újabb bizonyítéka. *M. Z.*

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Intézeti ügyek.

A m. kir. földmívelésügyi Miniszter Úr abból az alkalomból, hogy a volt m. kir. bányamérnöki és erdőmérnöki főiskola az 1934-ik évi X. tc. értelmében összeolvadt a József Nádor műegyetemmel, az „Erdészeti Kísérletek"-re vonatkozólag visszaállította az eredeti állapotot és 1935. évi 50.991. I—I. szám alatt úgy rendelkezett, hogy az Erdészeti Kísérletek ismét mint *„a földmívelésügyi Miniszter kiadványa"* jelenjék meg.

Ennek következtében folyóiratunk 1935-ik évi XXXVII. évfolyamának címlapja újra ugyanavval a szöveggel jelenik meg, amellyel 1899-ben életbe lépett és amelyet az 1918-ik évig viselt, amely évben a háború végével egyelőre be kellett azt szüntetnünk.

Az 1926-ik évben jelent meg a folyóirat újra, anyagi nehézségek miatt a főiskola erdőmérnöki karának és a m. kir. erd. kutató intézetnek közös tudományos folyóirata alakjában. Ebben az alakban maradt a folyóirat egészen addig, amíg az erdőmérnöki kar a földmívelésügyi Miniszter Úr fenhatósága alatt állott.

Amióta volt főiskolánk erdőmérnöki kara mint a József Nádor műegyetem bánya-, kohó- és erdőmérnöki karának erdőmérnöki osztálya kivált a földmívelésügyi Miniszter Úr hatásköre alól, ellenben a m. kir. erdészeti kutató intézet megmaradt régi beosztásában, a m. kir. földmívelésügyi Miniszter Úr szükségesnek látta, hogy folyóiratunk helyzetét is újra szabályozza, aminek következtében folyóiratunk címlapja megváltozott, ami azonban tisztán csak külső változást jelent, mert sem a név, sem az irány, sem a tartalom, sem a munkatársak nem változtak.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

ERDÉSZETI KISÉRLETEK.

A M. KIR. FÖLDMÍVELÉSÜGYI MINISZTER FENHATÓSÁGA ALATT ÁLLÓ M. KIR. ERDÉSZETI KUTATÓ INTÉZET FOLYÓIRATA.

XXXVII. ÉVFOLYAM 1935. SOPRON 3—4. SZÁM.

Tanulmány a tompaélű gerendákról.

Írta: *Krippel Móric.*

A „tompaélű gerendák" összefoglaló szóval illetjük azokat a gerendákat, amelyeknek élei nem végig élesek, sőt esetleg éles éleik egyáltalában nincsenek. Az éles élrészekkel is bíró tompaélű gerendák keresztmetszetei a hosszúságuk különböző részein nem végig teljes derékszögű négyszögek, hanem hosszúságuk kisebb-nagyobb részében a gömbölyűfa kerületének gömbölyödéseit mutatják. Azaz a keresztmetszetük a nem élesélű részen csonka derékszögű négyszög. Olyan, hogy a négyszögek képzeletbeli szegletpontjain belül kisebb-nagyobb körívek kötik össze a csonka oldalakat. Faragással (bárdolással), vagy fűrészeléssel készülnek. Nagyon egyszerű készítmények, ú. n. ipari választékok, amelyeket a gömbölyűfából, mint afféle erdei választékokból faragással egymagukban, fűrészeléssel egyes esetekben oldaldeszkákkal együtt készítünk.

Nevezetes, hogy ezeknek az egyszerű készítményeknek minőségét, a tompa élekre vonatkozót, az egyes országok szokásai mennyire különbözőképpen határozzák meg. A meghatározásoknak javarésze olyan, hogy ha szorosan tartanók meg, nagyon hosszadalmas volna a tervezés. Az élet nem is használja a részletes eljárást, hanem segít magán egyszerűsített tervezéssel, ennek próbálgatássá vált eljárásával, vagy tapasztalati adatokkal. Végül is, így is lehet megélni, mert a tompaélű gerendák tompa éleinek nagysága iránt nem szoktak a felhasználóik nagy igényekkel fellépni, hacsak feltűnően nagy élgömbölyödések nem teszik alkalmatlanná a felhasználásra.

Mindazonáltal, hogy így áll is a dolog, mégis tanulmány tárgyává tettem a tompaélű gerendák meghatározásának módjait, keresve olyant, amely a tervezésekhez közvetlenül felhasználható és amellyel a tervezésnek tulajdonképpeni két feladatát — a valamiképpen megadott nagyságú gerendához szükséges gerendatönk legkisebb felső átmérőjét, ill. az ismert

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

felső átmérőjű tönkből készíthető gerendának legnagyobb méreteit — minden esetben pontosan és könnyűszerűleg lehessen megoldani.

Lássuk elsősorban, hogy a bennünket közelebbről érintő szokások hogyan határozzák meg a tompaélű s végig egyközű oldalakkal bíró gerendákat. E meghatározások kétirányúak, azaz két jellemző méretet adnak meg. Az egyik az élgömbölyödések húrjának nagysága, a másik a tompa élek hosszúsága. Az elsőt rendszerint, a másodikat mindig viszonyszámmal adják meg. Tervezés szempontjából az élgömbölyödések nagysága a gerendatönk felső bütüjére vonatkozik, mert egyenes tönknél a gömbölyödések itt legnagyobbak.

Így pl. a *Hufnagl* u. *Flatscher:* Kaufmännische Holzverwertung usw. 1929, I : 158. lapja szerint „vollkantig" az a tompaélű gerenda, amelynek négy élgömbölyödése együttvéve a teljes oldalméreteinek megfelelő kerületnek legfeljebb 28%-a; „mit üblicher Waldkante" az, amelynes hasonló százaléka 40%; „baumkantig" az, amelynek ilyen százaléka 52%. Ezt követőleg az van mondva, hogy az élgömbölyödés nem haladja meg az oldalméreteknek (flache Seitendimensionen) 1/8—1/10-ét s ebben az esetben a gömbölyödések a húrjuk irányában, vagy az oldalak meghosszabbításában mérhető.

Németországi meghatározásokként az idézett munka (159. l.) a következő két szokást ismerteti.

A „Reichsverdingungsausschuß" szabványai szerint „fehlkantig" vagy „vollkantig" gerenda élgömbölyödésének húrja legfeljebb 1/5-e lehet a keresztmetszet nagyobbik méretének, azaz a szélességének (ottani elnevezéssel Hochseite, Höhe); „baumkantig" gerenda úgy kell kialakítva legyen, hogy oldalainak sík része legalább 5 cm legyen. A „vollkantig" gerendák tompa éleinek hossza nem haladhatja meg a gerenda 1/3-át.

A Reichsbahn szerződési szabványai szerint „scharfkantig mit kleinen Waldkanten" gerendák élgömbölyödésének húrja legfeljebb 5%-a a gerenda szélességének és a tompa élek csak rövidek lehetnek; „vollkantig" gerenda élgömbölyödése a szélességnek legfeljebb 15%-a; „mit üblichen Waldkanten" elnevezésű gerenda élgömbölyödése a szélesség 25%-áig mehet; „baumkantig" gerendának oldalai legalább 5 cm-re legyenek megmunkálva.

A bécsi fakereskedelmi szokványok szerint (i. m. 163. l.) a „Baumwalze"-val vagy „Wahnkante"-val fűrészelt gerendáknak élgömbölyödései nem lehetnek nagyobbak, mint a „Flachbreite" (szélesség) 1/5-e, a tompa élek hossza legfeljebb a gerenda hosszának 1/3-ával lehet egyenlő; „bezimmerte", azaz faragott gerenda élgömbölyödése nem haladhatja meg a „Flachbreite" 1/4-ét.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

A most érvényes, 1926-ban kiadott budapesti fakereskedelmi szokványok csak egyféle tompaélű gerendákról intézkednek és jellegüket a szerint állapítják meg, hogy tölgy-, ill. lombfából, vagy fenyőfából készülnek-e. A lombfákból készültek élgömböyödéseinek legnagyobb húrméretét a szélesség 1/5-ében, a tompa élek legnagyobb hosszát a gerenda hosszának 1/3-ában szabják meg. A fenyőfákból valók élgömbölyödéseinek legnagyobb húrméretét pedig a vastagság 1/5-ében, a tompa élek legnagyobb hosszát a gerenda hosszának 1/4-ében.

Már ebből a néhány meghatározásból látjuk, mennyire változatos a tompaélű gerendák jellegzése. A szokásokat a meghatározáshoz használt alap szerint két csoportra lehet osztani. Az egyik csoport az, amikor az élgömbölyödések összege van a gerenda keresztmetszetméreteinek összegéhez százalékkal viszonyítva. A másik csoport az, amikor a megengedett legnagyobb gömbölyödés húrmérete valamelyik oldalmérethez viszonyszámmal van kifejezve. A szokások nagyobb része a szélességhez viszonyítja, csak egy, a fenyőgerendákra vonatkozó meghatározás viszonyítja a vastagsághoz.

Ezek a meghatározások alkalmasak ugyan a tompaélű gerendáknak valamelyes jellegzésére, de a tervezési számításokhoz nem kedvezők. Egyrészt, mert a csonka oldalak viszonylagos nagysága változik aszerint, hogy milyen a vastagság és szélesség közötti arány, másrészt, mert nem használhatók fel közvetlenül a számításhoz, szükség lévén a pontos számításhoz ennek alapját képező csonka vastagságnak kiszámítására.

Azt, hogy a csonka vastagság változó arányú a teljeshez, amellett is, hogy az élgömbölyödések aránya egyforma, az 1. táblázatban mutatom be. M. p. csak a jellegzések második csoportjabeli meghatározások alapján, mert az első csoportbelit, mint nálunk nem használtat és körülményesebbet, nem érdemes figyelembe venni. Hasonlóképpen figyelmen kívül kell hagyni azt a meghatározást, amikor a megmunkált oldalak, a csonkák, hosszmértékkel vannak megadva. (Pl. az 5 cm-es megmunkáltság a 15 cm oldalméretű gerendának egészen más formát ad, mint a 30 cm-esnek.) Előzőleg azonban egy pár fogalmat, bár közismertet, bele kell vegyek az ismertetésbe.

A gerenda keresztmetszetét, a teljes méreteivel értettet, kétféleképpen jelezhetjük.

Az egyik jelzés az, amikor a kisebbik méretet, a vastagságot, viszonyítjuk a nagyobbikhoz, a szélességhez. Ennek az aránynak, mint viszonyszámnak értelmezése képlet formájában, ha a gerenda vastagságát v-vel, a szélességét s-sel jelezzük, ez:

$$\varkappa = \frac{v}{s} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1.$$

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

A másik jelzés az ú. n. magassági viszonyszámmal való jelzés. Ez a tervezési számításokban gyakorlatiasabb, mert a tervezés alapjául szolgáló vastagságon alapszik és értelmezése

$$\mu = \frac{s}{v} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 2.$$

Amíg tehát a $\varkappa$ (1.) a vastagság viszonya a szélességhez, addig μ (2.) a mindig a vastagsági lapján fekvő tartógerenda függőleges irányú szélességének viszonya a vízszintes irányú vastagsághoz, tehát viszonos (reciprok) értéke a $\varkappa$-nak, azaz

$$\mu = \frac{1}{\varkappa} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 3.$$

Az első jelzés szokásosabb. Nem ugyan a $\varkappa$ viszonyszám formájában, hanem a $v : s$ arány alakjában. Ez az arány rendszerint csak 1 : 1-től 1 : 2-ig változik (az ez utóbbinál nagyobb arányú fűrészelt áru már az ú. n. szelvényáruhoz tartozik). A legkisebb 1 : 1 arányú gerendát négyzetesnek, a legnagyobb 1 : 2 arányút kétszeresnek mondjuk. E két szélsőség között számtalan arányú gerenda képzelhető és sokféle is készül. A sokféle arányú gerendát célszerű három csoportba osztani és eszerint alacsony, középmagas és magas gerendának elnevezni. A csoportok arányainak határ- és átlagértékei az 1. és 2. táblázat fejében láthatók. A gyakorlati életnek eme, a magasság szóval való jelzése a gerenda keresztmetszetének már rávezet a 2. alatti magassági viszonyszámhoz. Ennek nagyságát tizedestörtekben az 1. és 2. táblázat 2. sorában olvashatjuk.

Hogy milyen igénybevételre milyen keresztmetszetű és élgömbölyödésü gerenda való, annak megállapítása kívül esik jelen tanulmányom keretén. Én most csak azt keresem, hogy mi volna a tompaélű gerendák legegyszerűbb meghatározása. Az, amely közvetlenül legyen felhasználható pontos és legegyszerűbb tervezési számításhoz. Nevetesen ahhoz, amely a derékszögű háromszög oldalai között és Pythagoras tantételével kifejezett összefüggésen alapszik. A tompaélű gerenda oldalméretei és a gömbölyűfa átmérője közötti számításokra alkalmas derékszögű háromszög a gerenda élgömbölyödéses részében lényegben kettő alakítható. Mind a kettőnek átfogója a gerendatönk felső, kéregnélküli átmérője; befogói az egyiknek, a tervezésekhez felhasználtnak, a gerenda szélessége és csonka vastagsága, a másiknak a teljes vastagsága és csonka szélessége. A csonka oldalak (vastagság, szélesség) alatt értjük az oldalaknak az élgömbölyödések közötti, fűrészeléssel vagy faragással megmunkált sík részét (1. ábra).

A csonka oldalaknak nagyságát a teljes méretekhez viszonyított ú. n. oldalcsonkasági viszonyszámokkal fejezzük ki.

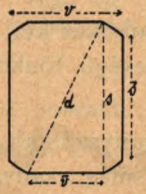
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

A csonka vastagság ($\bar{v}$) nagysága a teljeshez (v) képest, azaz a csonka-vastagsági viszonyszám

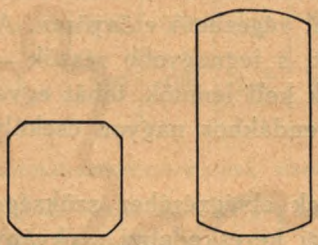
$$\bar{\omega} = \frac{\bar{v}}{v} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 4.$$

A csonka szélesség ($\bar{s}$) nagysága a teljeshez (s) képest, azaz a csonka-szélességi viszonyszám

$$\bar{\sigma} = \frac{\bar{s}}{s} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 5.$$



1. ábra.
Az élgömbölyödéses gerendák keresztmetszetbeli méretei.



2. ábra.
A tompaélű (négyzetes és kétszeres) gerendák alakja, ha az élgömbölyödések húrmérete egyenlő a szélesség 1/5-ével.

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR BUDAPEST 1956 DEC. 9. CSEPELI

A **4** és **5**-ös értelmező egyenlőségekből következik, hogy a csonka oldalak méretei ugyanegy csonkasági viszonyszám mellett a teljes méretekhez, ugyanegy teljes méretek mellett a változó oldalcsonkasági viszonyszámokhoz igazodnak. A csonka méreteknek, ill. ezek csonkasági viszonyszámainak ez utóbbi változása bekövetkezik minden gerendán s abban jelentkezik, hogy a körkeresztmetszetű és tökéletesen egyenes tönkből készült gerendának csonka oldalai s így ezek viszonyszámai is a gerendatönk felső bütüjében a legkisebbek. Ha tehát a felső bütütől kezdve mind távolabbi keresztmetszeteket figyelünk meg, a csonka oldalak és viszonyszámaik nagyobbodnak, m. p. a tönk e részének hengeressége arányában. Így mennél kisebb a hengeresség, vagyis nagyobb a vékonyodási százalék (*e*, **17a.**), annál hamarabb érik el a csonka oldalak a teljesek méretét, vagy másképpen kifejezve, annál rövidebbek lesznek a tompa élek.

A csonka oldalak nagyságának ilyen, a tönk hossza szerinti változásán alapszik a tompaélű gerendák kétféle jellegzése. Az egyik vonatkozik a keresztmetszetre, nevezetesen a gerendatönk felső bütüjéből kikerültre, megszabva lényegben a csonka vastagságnak legkisebb nagyságát. A másik jellegzés vonatkozik a tompa éleknek legnagyobb, ill. az éles éleknek leg-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

kisebb hosszára. Ha a szabványoktól való eltérés nem fogadható el, a gerendáknak mind a két jellegzésnek kell megfeleljenek. Mind a két jellegzésnek a tanulmányom eredményeként megállapított természetszerű adatait a 6-os és 8-as képletekben adom.

Természetes, hogy általános tervezésekhez csak pontosan körkeresztmetszetű és teljesen egyenes tönköket vehetünk számításba. Ha a tönk nem körkeresztmetszetű, hanem végig egyformán lapos, de egyenes, a laposságával arányos magassági viszonyszámú gerendák készítésére előnyös, míg alacsony gerendák készítése sok apadékkal jár. Körkeresztmetszetű tönköknél a tervezést lehet szerkesztéssel, vagy számítással is végezni, míg szabálytalan keresztmetszetű fából való pontos tervezés csak tönkönkint és szerkesztéssel végezhető előnyösen. A gerendák ép és egészséges fából kell készüljenek, s legnagyobb részük — hajó- és egyéb alakfákon kívül — egyeneseknek kell lenniök, tehát egyenes tönköket kell munkába venni, de a lombfagerendákhoz nagyon csekély görbeségű tönkök is felhasználhatók.

A tervezések elvégzéséhez szükséges viszonyszámait a csonka oldalaknak az eddigi kereskedelmi szokványok és más szabványok nem közvetlenül adják meg, hanem csak közvetve, a tanulmányom bevezetésében ismertetett különböző módokon. Ennek az a következménye, hogy az élgömbölyödéseknek valamiképpen megadott mértékéből meg kell állapítani a csonkasági viszonyszámoknak legalább az egyikét. Ilyen csonkasági viszonyszámokat megállapítottam az élgömbölyödéseknek olyan meghatározásához, amikor a húrméretük a teljes oldalak egyikéhez vagy másikához képest vannak megadva. Csak azért állapítottam e viszonyszámokat meg, hogy azokból a gyakorlat számára következtetéseket vonhassunk, a gyakorlat emberének egyszerű eljárást nyujtsunk, mert ő nem ér arra, hogy a viszonyszámokat negyedrendű egyenletekkel, vagy akár csak rajzzal is megállapítsa. A csonkasági viszonyszámokat a gyakorlatnak elegendő pontossággal rajzolás útján állapítottam meg 3 tizedesig. Ezeket az 1. táblázatban 2 tizedesre kerekítve mutattam ki a magassági viszonyszám szerinti három gerendacsoport határértékeire és átlagaira. M. p. a 3. és 4. sorban ahhoz a szokáshoz, hogy az élgömbölyödés nagysága a gerenda szélességének 1/5-része, az 5. és 6. sorban, amikor az élgömbölyödés egyenlő a vastagság 1/5-ével. Ezek előtt vannak a tárgyalt keresztmetszetű gerendák keresztmetszeti és magassági viszonyszámai (1. és 2. sor).

Ebből a táblázatból három tanulságot vonhatunk és ezek elvezetnek a tompaélű gerendáknak az élekre vonatkozó egyszerű és gyakorlatias jellegzéséhez.

Az első tanulságot a 3. és 4., valamint 5. és 6. sorbeli adatok össze-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

1. táblázat.

A tompaélű gerendák keresztmetszetbeli csonka méreteinek viszonyszámai.

Sorszám	A gerendák elnevezése és szokásos jelzése	Alacsony gerendák		Közép-magasak			Magas gerendák	
		négyzetes	átlagos	alsó középhatáros	átlagos	felső középhatáros	átlagos	kétszeres
		1 : 1	11 : 11	5 : 6	3 : 4	2 : 3	7 : 12	1 : 2
	A) Az éles- és tompaélű gerendákra egyaránt érvényes viszonyszámok.							
1	Keresztmetszeti vsz. $\varkappa = \frac{v}{s}$	1	0·92	0·83	0·75	0·67	0·58	0·50
2	Magassági viszonyszám $\mu = \frac{s}{v}$	1	1·09	1·20	1·33	1·50	1·71	2
	B) A tompaélű gerendák csonka keresztmetszetméreteinek viszonyszámai akkor, amikor a legnagyobb élgömbölyödés húrmérete $g = \frac{s}{5}$ (a német-osztrák szokások).							
3	Csonkavastagsági vsz. $\overline{\omega} = \frac{\overline{v}}{v}$	0·71	0·67	0·62	0·55	0·47	0·36	0·23
4	Csonkaszélességi vsz. $\overline{\sigma} = \frac{\overline{s}}{s}$	0·71	0·73	0·76	0·78	0·81	0·84	0·87
	C) A tompaélű gerendák csonka keresztmetszetméreteinek viszonyszámai akkor, amikor a legnagyobb élgömbölyödés húrmérete $g = \frac{v}{5}$ (a fenyőkre vonatkozó magyar szokás).							
5	Csonkavastagsági vsz. $\overline{\omega} = \frac{\overline{v}}{v}$	0·71	0·70	0·68	0·67	0·65	0·64	0·63
6	Csonkaszélességi vsz. $\overline{\sigma} = \frac{\overline{s}}{s}$	0·71	0·76	0·79	0·83	0·86	0·89	0·91

hasonlításából vonhatjuk le. Ez az, hogy a négyzetes gerendák csonkaszélességi viszonyszáma egyenlő a csonkavastagsági viszonyszámmal, a többi gerendánál mind nagyobb s annál nagyobb, mennél nagyobb a gerenda magassági viszonyszáma. Ebből következik, hogyha a gerendát a csonkavastagság kívánt méretében készítettük, ezzel a szélesség csonkaságának is annál inkább megfeleltünk. Így tehát elég, ha csak a vastagsági lappal, ill. a tompaélű gerendáknál a csonkavastagsággal számítunk.

A második tanulság az, hogy a tompaélű gerendák csonka oldalméreteinek aránya a teljesekhez más és más aszerint, hogy az élgömbölyödések-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

nek húrméretét a szélességhez vagy a vastagsághoz viszonyítjuk-e. Az eltérésnek a magassági viszonyszám emelkedésével való nagyobbodását a csonkavastagsági viszonyszámra nézve az 1. táblázat 3. és 5. sorabeli adatoknak összehasonlításából láthatjuk, míg a csonkaszélességre nézve a 4. és 6. sorbeliek összehasonlításából látjuk. A négyzetes gerendánál a csonka méretek aránya a teljesekhez — természetesen — ugyanaz ($\bar{\omega} = 0{\cdot}71$), és amint a gerenda magassági viszonyszáma emelkedik, mind nagyobb lesz az eltérés. A szélsőséges magasságú, ú. n. kétszeres gerendánál a legnagyobb. Pl. — hogy csak a csonkavastagsági viszonyszámot említsem — a szélesség 1/5-ével egyenlő élgömbölyödés esetében ez a viszonyszám a kétszeres gerendánál 0·23, míg a vastagság 1/5-ével való egyenlőség esetében 0·63. (A szélességhez viszonyított élgömbölyödésekkel járó aránytalanul nagy eltéréseit a csonka vastagságnak a 2. ábra szemlélteti.) Ebből az következik, hogy a hajlításra igénybe vett gerenda élgömbölyödéseinek viszonylagos nagyságát — ha ezt valamely oldalhoz viszonyítva akarnók megállapítani — csak a vastagsághoz lehetne megállapítani, úgy, amint azt a budapesti fakereskedelmi szokványok a fenyőgerendákra megállapítják. Mert — amint arra már az imént rávilágítottunk — a szélességhez viszonyított nagyság mellett a kétszeres gerenda csonka vastagsága (felfekvése, $\bar{v} = 0{\cdot}23\,v$), de még az átlagos, $v : s = 3 : 4$ arányszámúé is ($\bar{v} = 0{\cdot}55\,v$) olyan kicsiny, hogy nem áll arányban — hacsak abban van alátámasztva — a gerenda teherbírásával, lévén a rostokra merőleges nyomószilárdsága a fának jóval kisebb, mint a hajlítószilárdság. Míg a vastagság 1/5-ével egyenlő élgömbölyödések közötti csonka vastagság még a legkedvezőtlenebb kétszeres gerendán, lévén az $\bar{v} = 0{\cdot}63\,v$, jóval előnyösebb. Úgyhogy ennek alapján mondottam azt, hogyha a tompaélű gerendákat az élgömbölyödések nagyságával akarnók jellemezni, azt csak a vastagsághoz viszonyítva lehetne tenni. De ettől is eltérít bennünket a harmadik tanulság.

A harmadik tanulságot szintén az 1. táblázat 5. sorabeli adataiból lehet kiolvasni. Azt, hogy ha az élgömbölyödések a vastagság 1/5-ével kellene egyenlőknek lenniök, akkor minden egyes gerendakeresztmetszetarányhoz kellene a csonkavastagsági viszonyszámot megállapítani. Hétre az 1. táblázatból olvashatnók ki, a közbeesőkhöz közbeiktatással kellene kiszámítani, vagy a táblázat adataival megrajzolt görbéről lemérni. Így valahány magassági viszonyszámú gerenda készülne, valamennyinek csonkavastagsági viszonyszáma, tehát ugyanegy méretű gerendák csonka vastagsága más és más volna, mindamellett, hogy az élgömbölyödések viszonylagos nagysága ugyanaz. Minthogy azonban nyilvánvaló, hogy mind szilárdságtani szempontból, mind a tervezési eljárás megkönnyítése szem-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

pontjából a csonka vastagság viszonyszámának egyenlősége a fontos, nem pedig az élgömbölyödések húrméretéé, a harmadik tanulságul tehát azt kell megállapítani, hogy a tompaélű gerendákat a csonkavastagsági viszonyszámmal határozzuk meg, nem pedig az élgömbölyödésekkel. Természetes, hogy a valamilyen célból megállapított csonkavastagsági viszonyszámot az összes magassági viszonyszámú gerendákra kell alkalmazni azért, hogy a meghatározás egységes s így a tervezési számítás egyöntetű legyen.

A tompaélű gerendák csonkavastagsági viszonyszámainak határértékei $\bar{\omega} = \frac{\bar{v}}{v} = 0{\cdot}99 \sim 0$[1]), lévén az élesélű gerendák ez a viszonyszáma 1. Ha az összes lehető csonkavastagságokat a gyakorlat számára három csoportba osztjuk és az élgömbölyödések viszonylagos nagysága szerint nevezzük el továbbra is, megkülönböztethetjük — hozzávéve az élesélű gerendákat is — a következő négy csoportú gerendáknak csonkavastagsági viszonyszámait:

az élesélű gerendák csonkavastagsági viszonyszáma	$\bar{\omega} = 1$	**6a.**
a kis élgömbölyödésű tompaélűek viszonyszámai	$\bar{\omega} = 0{\cdot}99 \sim 2/3$	**6b.**
a közepes élgömbölyödésű tompaélűek viszonyszámai	$\bar{\omega} = 0{\cdot}66 \sim 1/3$	**6c.**
a nagy élgömbölyödésű tompaélűek viszonyszámai	$\bar{\omega} = 0{\cdot}33 \sim 0$	**6d.**

A budapesti fakereskedelmi szokványok 1926. évi kiadása csak kis élgömbölyödésű tompaélű gerendákról szólnak, bár a kereskedelembe ezekénél kisebb csonka oldalakkal bíró gerendák is kerülnek. A német és osztrák szokások szerint vannak közepes és nagy élgömbölyödésű gerendák is, míg a jugoszláv szokások nem élesélű gerendája már a nagy élgömbölyödésű gerendák közé tartozik. Persze, leggyakoriabbak a **6**-os elnevezések szerinti kis élgömbölyödésű gerendák — már t. i. a nem élesélű gerendák között — és a közepes élgömbölyödésűekből azok, amelyeknek csonkavastagsági viszonyszáma 0·6 körül van. Erre mutat az, hogy Németországban 0·6 és 0·8 csonkavastagsági viszonyszámmal számítanak. A nagy élgömbölyödésű gerendák igen ritkán készülnek s csak alsórendű építkezésekre szolgálnak.

Minthogy azonban a gyakorlati élet még a leggyakoribb kis élgömbölyödésű gerendáknál is megtűr a **6b.** alsó határnál is kisebb csonkavastagságokat, a mindennapi tervezésekben — hacsak nem kell valamely határozottan megkívánt csonkavastagságú gerendát tervezni — a legtöbb esetben elegendő, ha a tompaélű gerendák 3 csoportja csonkavastagsági

[1]) A $\sim$ jellel jelzem a -tól számított és -ig tartó közt.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

viszonyszámainak csak az alsó határértékeivel, azaz $\omega^{x2}) = 2/3, 1/3, 0$-val, számítunk, m. p. minden magassági viszonyszámú gerendáknál egyformán. Akkor t. i., ha a piac nem kíván más csonka vastagságot.

Az élgömbölyödéses gerendák második jellegzéséül az eddigi szokások és szabványok a gömbölyödéses élek viszonylagos hosszát állapítják meg. A kis élgömbölyödésű gerendákét leggyakrabban és a lomb-fenyőfákból készültekét egyaránt a gerenda hosszának 1/3-ában, csak a magyar fakereskedelmi szokványok szerint a fenyőgerendákét 1/4-ében. Hogy azonban az élek szerinti minősítés hasonló legyen a csonka vastagságok szerinti minősítéshez, célszerűbb a csonka élesélek viszonylagos hosszát megállapítani, olyan viszonyszámmal, amelynek értelmezése

$$\bar{\eta} = \frac{\bar{h}}{h}. \quad \ldots \ldots \ldots \quad 7.$$

Az éles élek csonkasági viszonyszámának ebben az értelmező egyenlőségében $\bar{h}$ a csonka éles élek átlagos hossza, h a gerenda hossza. Minthogy a csonka éleknek hossza kisebb az élesélű gerendákénál s — legalább is elméletileg mondva — 0-ig változhatik, ezeknek a hosszát is lehet olyan 3 csoport szerint elnevezni, amint azt a csonka vastagságnál tettük, úgyhogy az éles élek csonkasági viszonyszámai, az élesélűekével együtt, annak feltevésével, hogy a gerendatönkök alkotói egyenesek, ezek:

az élesélű gerendák éles éleinek viszonyszáma $\bar{\eta} = 1$ **8a.**

a kis élgömbölyödésűek csonka éleséleinek viszonyszáma $= 0{\cdot}99 \sim 2/3$ **8b.**

a közepes élgömbölyödésű gerendák hasonló viszonyszáma $= 0{\cdot}66 \sim 1/3$ **8c.**

a nagy élgömbölyödésű gerendáké pedig $= 0{\cdot}33 \sim 0$ **8d.**

Tehát e csonkasági viszonyszámok számértékei azonosak a csonkavastagsági viszonyszámokéval és a mindennapi — nem különleges — tervezésekben a csoportoknak szintén csak az alsó határértékű viszonyszámaival, $\bar{\eta}^x = 2/3, 1/3, 0$-val számíthatunk, ha t. i. a fapiac nem kíván más hosszúságú éles éleket. Egyébként a gyakorlatban rendszerint kikerüljük az ezekkel való számítást azzal, hogy a tompaélű gerendák készítéséhez — már csak gazdaságosság kedvéért is — lehetőleg sudarlós gerendatönköket használunk fel. (V. ö. a 2. példában erről mondottakkal.)

Szólva a gerendák tervezésében használt ú. n. magassági viszonyszámokról (μ, **2**), a gerendaoldalak csonkasági viszonyszámairól ($\bar{\omega}$, $\bar{\sigma}$; **4**, **5**) és a tervezési számítások fontosabb csonkavastagsági viszonyszámok nagyságáról (**6**), valamint a csonka élesélek viszonyszámairól és nagyságáról

[2]) A ^{x} fejjellel a legkisebb méretet jelzem.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

(η; 7, 8), rátérhetünk a tulajdonképpeni tervezési számítás ismertetésére, nevezetesen arra, amelyet közvetlenül a Pythagoras tantételével végzünk. Ennek a tervezésnek fontosabb derékszögű háromszöge — amint azt már fentebb megállapítottuk — az, amelynek egyik befogója a gerenda csonka vastagsága. Ha ennek a háromszögnek oldalairól szóló Pythagoras tantételbe a csonkavastagsági és magassági viszonyszámokat belevisszük, akkor a tantételnek ezeket a nyers formáit lehet alakítani:

$$d^2 = \bar{v}^2 + s^2 \doteq (\bar{\omega}v)^2 + s^2 = (\bar{\omega}v)^2 + (\mu v)^2 = \left(\frac{\bar{\omega}s}{\mu}\right)^2 + s^2. \quad . \quad . \quad 9.$$

Ezekből az alapegyenlőségekből kialakíthatók mindazok a képletek, amelyek a tervezés célja, vagy az ismert adatok minéműsége szerint a feladatok megoldásához szükségesek. Természetes, hogy az egyenlőségek mindegyikében mind a v, mind az s ismert kell legyen. Akár méretével, akár olyan viszonyszámmal, amellyel valamely adatból kiszámítható. Így pl. az első egyenlőségben is a v-nek ismeretéhez még vagy az $\bar{\omega}$, vagy a μ szükséges, hogy a **4**, ill. **2** segítségével kiszámítható legyen, mert különben a gerenda nem volna meghatározva. Továbbá a gerendának a képletbe felveendő méretei mindig a munkába kerülő gerendatönk nedvességi fokára kell vonatkozzanak. Az efféle számításokról a példákban szólok.

A **9.** alatti képletsorból kialakíthatók mindazok a képletek, amelyek a tervezési számításokhoz szükségesek. Így a valamiképpen jellegzett gerenda elkészítéséhez alkalmas tönk felső átmérőjének kiszámítására — az adatok szerint — ezek:

$$d = \sqrt{\bar{v}^2 + s^2} \doteq \sqrt{\bar{\omega}^2 v^2 + s^2} = v\sqrt{\bar{\omega}^2 + \mu^2} = s\sqrt{\frac{\bar{\omega}^2}{\mu^2} + 1} \quad . \quad . \quad . \quad 10.$$

Az élesélű gerenda tönkjének átmérőjét ugyancsak ezekkel a képletekkel, mint általánosakkal, számítjuk ki, természetesen annak számbavételével, hogy ezeknél $\bar{\omega} = 1$ (**6a.**). Ennek elvégzésével maga a puszta tervezési számítás be is van fejezve s csak a nem egész cm-ekben kapott eredmények a legközelebbi nagyobb egész cm-re való kikerekítése, esetleg szabálytalan keresztmetszetű, görbe és hibás tönknél még 1—3 cm-rel való megtoldása következik.

A tompaélű gerendákhoz való tönk felső átmérőjén kívül — ha pontosan akarunk eljárni — meg kell határoznunk a tönk minőségét abban a tekintetben, hogy nemcsak a csonka vastagság megkívánt mértékének, hanem az éles élek legkisebb hosszának is megfeleljünk. E miatt szólnom

[3]) A $\doteq$ jellel jelzem a vagylagos egyenlőséget, alakot.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

kell az ú. n. átmeneti keresztmetszetekről s ezek átmérőiről. Átmeneti az a keresztmetszet, amelyben — persze csak eszményi alakú tönknél — a tompaélű gerenda éles élei átmennek a tompa élekbe. Kétféle átmeneti átmérőt kell megkülönböztetni. Az egyik a tönk hosszában való helyére nézve meg nem határozott, amelyet a tompaélű gerenda teljes oldalméreteiből számítunk ki (d_η, **10e.**, **13c.**), a másik az éles élek csonka hosszával meghatározott helyű, amelyet a tönk felső átmérőjéből számítunk ki ($d_{\bar{\eta}}$, **17b.**). Ez a két átmérő egymással egyenlő, ha a gerenda mind a csonkavastagsági, mind az éles élek csonkahosszúsági viszonyszámának megfelel; nem egyenlő, ha a gerenda nem felel meg mind a két feltételnek. Hogy a tönkből készítendő gerenda éles élei a $\bar{\eta}$-sal jelzett hosszúságot elérjék, meg kell állapítani vagy a tönk átmeneti átmérőjét ebben a hosszúságban vagy — mert alapjában a felső átmérővel számítunk — az átmeneti és felső átmérő közötti $h' = (1-\bar{\eta})h$ hosszú tönkrész ú. n. vékonyodási százalékát. Ennek kiszámítását és alkalmazását a példákban fogom bemutatni. Most csak annyit jegyzek meg, hogy a vékonyodási százalékot csak megközelítőleg számítjuk ki. Úgy, mintha a tönknek, mint forgási testnek, alkotói egyenesek volnának. A gyakorlati számításokban ez is elegendő és csak akkor alkalmazzuk, amikor az átmeneti átmérőt a tönkön nem tudjuk lemérni. Azt, hogy a tönk alkotói nem egyenesek, hanem alulról felfelé parabolásan összehajlók, azzal ellensúlyozzuk, hogy a kiszámítottnál nagyobb vékonyodási százalékú tönköt veszünk munkába.

Amikor a gerendatönk valamely átmérője van adva, továbbá fafaja, nedvességi foka és vékonyodási százaléka s megállapítandók a belőle készíthető legnagyobb gerendának keresztmetszetméretei, adva kell legyen a végleges nedvességi fokában az egyik, vagy másik mérete, avagy ezek helyett a magassági viszonyszáma és a csonkavastagsági viszonyszáma.

Az oldalméretek kiszámítására szolgáló képleteket a **10**-es képletsor négy egyenlőségéből fejtjük ki. Az egyes oldalakra kettőt-kettőt. Elsejök arra az esetre szól, amikor az átmérő és a másik oldal, meg a csonkavastagsági viszonyszám van adva, a másikuk arra az esetre, amikor az átmérő és a magassági, meg a csonkavastagsági viszonyszám van adva.

A vastagság kiszámítására valók:

$$v = \frac{\sqrt{d^2-s^2}}{\bar{\omega}} = \frac{d}{\sqrt{\mu^2+\bar{\omega}^2}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \textbf{11a, b.}$$

A szélesség közvetlen kiszámítására pedig

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

$$s = \sqrt{d^2 - \overline{\omega^2 v^2}} = \frac{d}{\sqrt{1 + \frac{\overline{\omega^2}}{\mu^2}}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \textbf{12a, b.}$$

míg közvetve a kiszámított vastagságból számítható ki a **2**-vel.

Az élesélü gerendák tervezése ezekkel a számításokkal annyiban van befejezve, hogy a kiszámított oldalméreteket csak a végleges nedvességi fokra kell átszámítani és az ú. n. kereskedelmi, vagy külön kikötések szerinti méretekre lekerekíteni.

A tompaélű gerendáknál még a most jelzett átszámítások és lekerekítések előtt meg kell állapítani, hogy a rendelkezésre álló fából ki fognak-e telni a **8**-as, vagy a külön kikötés szerinti hosszai az éles éleknek. Ezt megint úgy kell megállapítani, amint azt **10**-zel kapcsolatban leírtam. Azaz kiszámítjuk a készítendő tompaélű gerenda teljes oldalméreteinek megfelelő átmérőt s ezt összehasonlítjuk a felső bütütől mért $h\,(1-\overline{\mu})$ távolságban lévő és a vékonyodási százalék segítségével kiszámított átmérővel. Ha ez utóbbi nagyobb, mint a **10**-zel kiszámított, a tönk megadja a kívánt hosszát az éles éleknek. A gyakorlati tervezésekben ez az összehasonlítás is rendszerint elmaradhat a **10**-zel kapcsolatban elmondott oknál fogva, annál is inkább, mert a végleges oldalméreteket lefelé való kerekítéssel állapítjuk meg.

A **10—12.** alatti számítások, mindamellett, hogy négyzetreemeléssel és négyzetgyökvonással járnak, a gyakorlatban is kényelmesen használhatók. Ugyanis ezeket a műveleteket nagyon egyszerű módon és nagy pontossággal a számok négyzettábláival[4]) lehet elvégezni, különösen ha ezek erre a célra vannak összeállítva; legegyszerűbben pedig az erre szerkesztett, bár kisebb pontosságú, de a gyakorlatnak megfelelő eredményeket adó különleges számtolókákkal. (Ilyenek egyike a *Braunshirn* tervezte különleges, másika a *Krippel*-féle Pythagoras számtolóka. Ez utóbbi már a $\overline{\omega} = 2/3$ csonkavastagsággal való közvetlen számításra van szerkesztve.)

A fenti képleteknek az az előnyük, hogy általánosak, azaz bármely magassági és csonkavastagsági viszonyszámmal jelzett gerenda tervezési számításait közvetlenül és teljes, vagy tetszés szerinti pontossággal ejthetjük meg. Persze, ilyen tervezések pontos elvégzéséhez kényelmesebb az iroda, a munka helyén nagyon jól beválik a számtolóka. Ha ilyen nem áll rendelkezésünkre és csak néhány jellegzetes gerendaalak szokott készítődni, a fenti, négyzetgyökvonással járó számításokat helyettesíthetjük egyszerű szorzásos eljárással. Ehhez, természetesen, szükségesek holmi

[4]) Ilyenek legjobbjául ajánlhatom a *Stampfer—Doležal:* „Sechsstellige logarithmisch-trigonometrische Tafeln. Ausgabe für Praktiker" című műben foglaltakat. Ebben a munkában egyéb hasznos táblázatok, adatok és képletek is vannak.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019, Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

tényezők, amelyek nem egyebek, mint a gerendaoldalak és tönkátmérő közötti viszonyszámok, vagy azok viszonosai.

A vastagságnak viszonyszáma az átmérőhöz:

$$\omega = \frac{v}{d} = \frac{1}{\sqrt{\mu^2 + \omega^2}} \quad \ldots \ldots \quad \textbf{13a, b.}$$

Az első egyenlőség értelmezi ezt a viszonyszámot, de megadott méretekből való kiszámítására is szolgál; a második, közvetlenül **11b.**-ből alakítható egyenlőséggel egész általánosságban bármely magassági és csonkavastagsági viszonyszámhoz számíthatjuk ki. A **13a.**-ból kifejtve, az átmérő

$$d = \frac{v}{\omega} \quad \ldots \ldots \quad \textbf{13c.}$$

a vastagság

$$v = \omega d \quad \ldots \ldots \quad \textbf{13d.}$$

A szélességnek viszonyszáma az átmérőhöz, m. p. annak értelmezése és kiszámításának **12b.**-ből kialakított általános képlete:

$$\sigma = \frac{s}{d} = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{\omega^2}{\mu^2}}} \quad \ldots \ldots \quad \textbf{14a., b.}$$

A **14a.**-ból kifejtve az átmérő

$$d = \frac{s}{\sigma} \quad \ldots \ldots \quad \textbf{14c.}$$

a szélesség

$$s = \sigma d \quad \ldots \ldots \quad \textbf{14d.}$$

(Amint a **11b.** és **12b.**-ből látjuk, az oldalviszonyszámokkal (ω, σ) való számítás alapjában nem egyéb, mint a Pythagoras tantételnek más, a gyakorlatban jól használható formájú alkalmazása.)

A gyakorlatban nagyon jól használható szorzásos eljáráshoz összeállítottam a 2. táblázatot, amelyben az élesélű gerendákra vonatkozó adatokat is közlöm. Hogy a táblázat ne legyen túlságosan terjedelmes, csak az 1. táblázatba felvett hét jellegzetes keresztmetszetarányú, azaz magassági viszonyszámú gerendákra és az élesélűekre, meg a tompaélűek három csoportjának legkisebb csonkavastagságúra vonatkozó tényezőket, ill. képleteket vettem be. A tervezési számításoknak eme $7 \times 4 \times 4 = 112$ képletét kigészítettem az éles- és tompaélű gerendákra egyformán érvényes keresztmetszeti és magassági viszonyszámokkal (1. és 2. sor), valamint

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

a tompaélű gerendák csonkavastagsági és csonkaszélességi viszonyszámaival is (7., 8., 13., 14., 19., 20. sor).

Minthogy ilyenformán a 2. táblázattal nem lehet minden elképzelhető magassági és csonkavastagsági viszonyszámú gerenda tervezési számítását közvetlenül elvégezni, szólnom kell arról, hogy miképpen segítünk magunkon, ha a táblázatban nem szereplő magassági és csonkavastagsági viszonyszámú gerendát kell tervezni. Többféleképpen járhatunk el, aszerint, hogy mekkora pontosságot kell elérnünk.

A legpontosabb, egyszersmind a táblázattól független eljárás az, ha a megadott, vagy felvett magassági és csonkavastagsági viszonyszámokból a vastagság ω viszonyszámát a **13b.** képlettel kiszámítjuk és ezzel a feladat szerint az átmérőt, vagy a vastagságot a **13c.**, ill. **13d.**-vel, a szélességet pedig legegyszerűbben a **2.** alapján számítjuk ki. Ha esetleg szükség volna pl. ellenőrzés céljából, a szélességet közvetlenül is kiszámítani, akkor kiszámítjuk a szélesség σ viszonyszámát a **14b.** képlettel és a viszonyszámmal a megállapítandó átmérőt, vagy szélességet a **14c.**, ill. **14d.**-vel és ebből a **2.**-vel a vastagságot.

Jó, vagy eléggé megközelítő eljárás az, ha a vastagság ω, vagy esetleg a szélesség σ viszonyszámát is a 2. táblázat ilyen adataiból közbeiktatással kiszámítjuk, vagy egyszerűbben azok alapján szerkesztett 3. és 4. ábra görbéiről leolvassuk. A 3. ábrát akkor használjuk, amikor a gerendának csak a csonkavastagsági viszonyszáma szerepel a táblázatban, tehát az itt nem szereplő keresztmetszetarányra, magassági viszonyszámra kell az oldalak viszonyszámait megállapítani. Ezt úgy tesszük, hogy a viszonyszámokat a kérdéses magassági viszonyszám rendezőjén azokról a görbékről olvassuk le, amelyek a gerenda csonkavastagsági viszonyszámával vannak jelezve. Pl. a $\omega = 2/3$ csonkavastagsággal tompaélű és $\mu = 1{\cdot}4$ magassági viszonyszámú gerendának vastagsági viszonyszáma a görbéről leolvasva $\omega_{1{\cdot}4} = 0{\cdot}64$ (**13b.**-vel számítva 0·645). A 4. ábrát pedig akkor használjuk, amikor a gerendának csak a csonkavastagsági viszonyszáma nem szerepel a táblázatban. Ekkor az oldalak viszonyszámait a kérdéses csonkavastagsági viszonyszám rendezőjén azokról a görbékről mérjük le, amelyek a gerenda keresztmetszetarányával van jelezve. Pl. a $\overline{\omega} = 5/6 = 0{\cdot}833$ csonkavastagsággal tompaélű és $\mu = 1{\cdot}333$ magassági viszonyszámú gerendának vastagsági viszonyszáma a görbéről leolvasva $\omega_{0{\cdot}83} = 0{\cdot}64$ (**13b.**-vel kiszámítva 0·636). Végül, amikor a gerendának egyik viszonyszámára sincsenek adatok a táblázatban, akkor a görbékkel csak megközelítő pontosságot érhetünk el. Mind a két ábrának görbéit használjuk ugyan, de a 4. ábra kedvezőbb, mert a görbéinek köze egyformább, mint a 3. ábrabelieké. Az eljárást ebben a példában mutatom be.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

2. táblázat.

Gerendaméretek viszonyszámai és számítási képletei. (1., 2., 13. és 14.-hoz.)

Sorszám	A gerendák elnevezése és szokásos jelzése	Alacsony gerendák			Közép-magasak		Magas gerendák	
		négyzetes	átlagos	alsó középhatáros	átlagos	felső középhatáros	átlagos	kétszeres
		1 : 1	11 : 12	5 : 6	3 : 4	2 : 3	7 : 12	1 : 2
	I. Keresztmetszetbeli adatok:							
	A) Az éles- és tompaélű gerendákra egyaránt érvényes viszonyszámok.							
1	Keresztmetszeti vsz. $\varkappa = \frac{v}{s}$	1	0·917	0·833	0·750	0·667	0·583	0·500
2	Magassági viszonyszám $\mu = \frac{s}{v}$	1	1·091	1·200	1·333	1·500	1·714	2
	B) Az élesélű ($\overline{\omega} = 1$) gerendák adatai.							
3	Felső átmérő $d = \frac{v}{w}$	$1{\cdot}414\,v$	$1{\cdot}480\,v$	$1{\cdot}562\,v$	$1{\cdot}667\,v$	$1{\cdot}803\,v$	$1{\cdot}98\overline{5}\,v$	$2{\cdot}236\,v$
4	Felső átmérő $d = \frac{s}{\sigma}$	$1{\cdot}414\,s$	$1{\cdot}357\,s$	$1{\cdot}302\,s$	$1{\cdot}250\,s$	$1{\cdot}202\,s$	$1{\cdot}158\,s$	$1{\cdot}118\,s$
5	Vastagság $v = \omega\, d$	$0{\cdot}707\,d$	$0{\cdot}676\,d$	$0{\cdot}640\,d$	$0{\cdot}600\,d$	$0{\cdot}55\overline{5}\,d$	$0{\cdot}504\,d$	$0{\cdot}447\,d$
6	Szélesség $s = \sigma\, d$	$0{\cdot}707\,d$	$0{\cdot}737\,d$	$0{\cdot}768\,d$	$0{\cdot}800\,d$	$0{\cdot}833\,d$	$0{\cdot}864\,d$	$0{\cdot}894\,d$
	C) A kis élgömbölyödésű, m. p. $\overline{\omega} = {}^2/_3$ csonkavastagságú gerendák adatai.							
7	Csonkavastagsági vsz. $\overline{\omega} = \frac{\overline{v}}{v}$	0·67	0·67	0·67	0·67	0·67	0·67	0·67
8	Csonkaszélességi vsz. $\overline{\sigma} = \frac{\overline{s}}{s}$	0·67	0 73	0·78	0·83	0·87	0·91	0·93
9	Felső átmérő $d = \frac{v}{\omega}$	$1{\cdot}20\,v$	$1{\cdot}28\,v$	$1{\cdot}37\,v$	$1{\cdot}49\,v$	$1{\cdot}64\,v$	$1{\cdot}84\,v$	$2{\cdot}11\,v$
10	Felső átmérő $d = \frac{s}{\sigma}$	$1{\cdot}20\,s$	$1{\cdot}17\,s$	$1{\cdot}14\,s$	$1{\cdot}12$	$1{\cdot}09\,s$	$1{\cdot}07\,s$	$1{\cdot}05\,s$
11	Teljes vastagság $v = \omega d$	$0{\cdot}83\,d$	$0{\cdot}78\,d$	$0{\cdot}73\,d$	$0{\cdot}67\,d$	$0{\cdot}61\,d$	$0{\cdot}54\,d$	$0{\cdot}47\,d$
12	Teljes szélesség $s = \sigma d$	$0{\cdot}83\,d$	$0{\cdot}85\,d$	$0{\cdot}87\,d$	$0{\cdot}89\,d$	$0{\cdot}91\,d$	$0{\cdot}93\,d$	$0{\cdot}95\,d$
	D) A közepes élgömbölyödésű, m. p. $\overline{\omega} = {}^1/_3$ csonka vastagságú gerendák adatai.							
13	Csonkavastagsági vsz. $\overline{w} = \frac{\overline{v}}{v}$	0·33	0·33	0·33	0·33	0·33	0·33	0·33
14	Csonkaszélességi vsz. $\overline{\sigma} = \frac{\overline{s}}{s}$	0·33	0·50	0·62	0·71	0·78	0·83	0·88
15	Felső átmérő $d = \frac{v}{\omega}$	$1{\cdot}05\,v$	$1{\cdot}11\,v$	$1{\cdot}2\overline{5}\,v$	$1{\cdot}37\,v$	$1{\cdot}54\,v$	$1{\cdot}7\overline{5}\,v$	$2{\cdot}02\,v$
16	Felső átmérő $d = \frac{s}{\sigma}$	$1{\cdot}05\,s$	$1{\cdot}05\,s$	$1{\cdot}04\,s$	$1{\cdot}03\,s$	$1{\cdot}02\,s$	$1{\cdot}02\,s$	$1{\cdot}01\,s$
17	Teljes vastagság $v = \omega d$	$0{\cdot}95\,d$	$0{\cdot}83\,d$	$0{\cdot}80\,d$	$0{\cdot}73\,d$	$0{\cdot}65\,d$	$0{\cdot}57\,d$	$0{\cdot}49\,d$
18	Teljes szélesség $s = \sigma d$	$0{\cdot}95\,d$	$0{\cdot}96\,d$	$0{\cdot}96\,d$	$0{\cdot}97\,d$	$0{\cdot}98\,d$	$0{\cdot}98\,d$	$0{\cdot}99\,d$

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Sorszám	A gerendák elnevezése és szokásos jelzése	Alacsony gerendák		Közép-magas		Magas gerendák		
		négyzetes	átlagos	alsó középhatáros	átlagos	felső középhatáros	átlagos	kétszeres
		1 : 1	11 : 12	5 : 6	3 : 4	2 : 3	7 : 12	1 : 2
	E) A nagy élgömbölyödésű, m. p. $\overline{\omega} = 0$ csonka vastagságú gerendák adatai.							
19	Csonkavastagsági vsz. $\overline{\omega} = \frac{\overline{v}}{v}$	0	0	0	0	0	0	0
20	Csonkaszélességi vsz. $\overline{\sigma} = \frac{\overline{s}}{s}$	0	0·40	0·57	0·66	0·75	0·81	0·87
21	Felső átmérő $d = \frac{v}{\omega}$	v	$1{\cdot}09\,v$	$1{\cdot}20\,v$	$1{\cdot}33\,v$	$1{\cdot}50\,v$	$1{\cdot}71\,v$	$2\,v$
22	Felső átmérő $d = \frac{s}{\sigma}$	s	s	s	s	s	s	s
23	Teljes vastagság $v = \omega d$	d	$0{\cdot}92\,d$	$0{\cdot}83\,d$	$0{\cdot}75\,d$	$0{\cdot}67\,d$	$0{\cdot}58\,d$	$0{\cdot}50\,d$
24	Teljes szélesség $v = \sigma d$	d	d	d	d	d	d	d

F) A csonka vastagságok viszonyszámai lehetnek:

az élesélű gerendákon $\overline{\omega} = \frac{\overline{v}}{v} = 1$;

a kis élgömbölyödésűeken $\overline{\omega} = 0{\cdot}99 \sim {}^2/_3$;

a közepes élgömbölyödésűeken $\overline{\omega} = 0{\cdot}66 \sim {}^1/_3$;

a nagy élgömbölyödésűeken $\overline{\omega} = 0{\cdot}33 \sim 0$;

A budapesti fakereskedelmi szokványok csak a kis élgömbölyödésű gerendákról intézkednek és ezek tervezésében rendszerint csak az $\overline{\omega} = {}^2/_3$-dal számítunk.

Az e táblázatban fel nem vett μ és $\overline{\omega}$ viszonyszámoknak megfelelő ω és σ viszonyszámokat közbeiktatással, vagy a 3., 4. ábra görbéivel állapítjuk meg.

II. Hosszbeli adatok.

Az éles élek hosszának a gerenda hosszához viszonyított nagyságai azonos számértékűek a csonkavastagsági viszonyszámokkal $\overline{\eta} = \frac{\overline{h}}{h} = 1 \sim 0$. A legrövidebb élek hossza egyenlő:

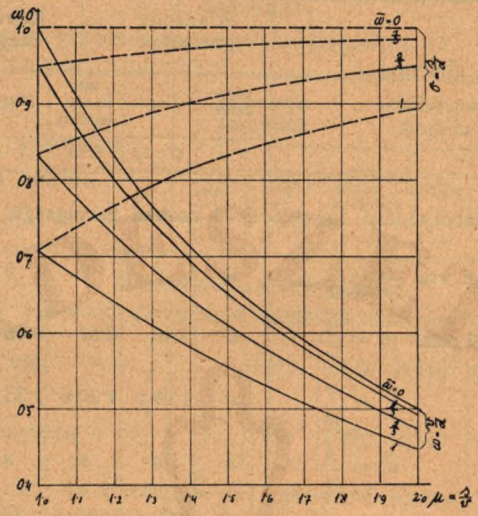
az élesélű gerendákon a gerenda hosszával;

a kis élgömbölyödésűeken a gerenda hosszának ${}^2/_3$-ával;

a közepes élgömbölyödésűeken annak ${}^1/_3$-ával; míg

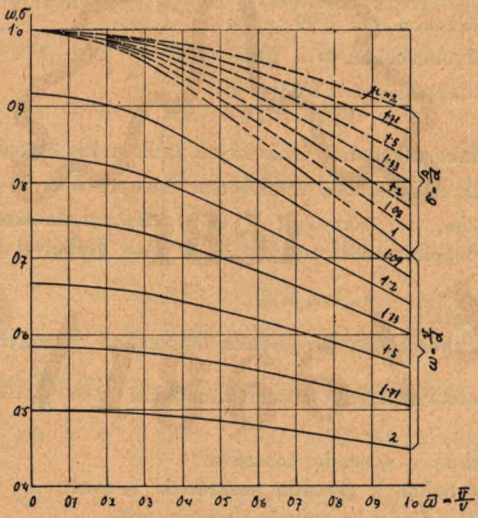
a nagy élgömbölyödésűek élei végig is gömbölyödésesek lehetnek.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.



3. ábra.

Az $\overline{\omega} = \frac{\overline{v}}{v} = 1,\ ^2/_3,\ ^1/_3$ és 0 csonkavastagságú gerendák $\omega = \frac{v}{d}$ és $\sigma = \frac{s}{d}$ viszonyszámai a $\mu = \frac{s}{v}$ szerint felrakva.



4. ábra.

A $\mu = \frac{s}{v} = 1,\ 1{\cdot}09,\ 1{\cdot}2,\ 1{\cdot}33,\ 1{\cdot}5,\ 1{\cdot}71,\ 2$ magassági viszonyszámú gerendák $\omega = \frac{v}{d}$ és $\sigma = \frac{s}{d}$ viszonyszámai az $\overline{\omega} = \frac{\overline{v}}{v}$ szerint felrakva.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Mekkora a $\bar{\omega} = 5/6 = 0{\cdot}833$ csonkavastagsággal tompaélű és $\mu = 1{\cdot}4$ magassági viszonyszámú gerendának vastagsági viszonyszáma? Leolvassuk a 4. ábra $\bar{\omega} = 0{\cdot}83$ rendezőjén a kérdéses magassági viszonyszám két szomszédos görbéjéről az 0·585 és 0·635 viszonyszámokat és ezek között közbeiktatással, akár csak becsléssel, a keresett viszonyszámot, itt 0·61-et. Ha teljes pontossággal kell számítanunk, akkor a **13b.**-t alkalmazzuk, azaz úgy járunk el, amint azt az előző bekezdésben leírtam volt, az eredmény lesz $\omega = 0{\cdot}614 \doteq 0{\cdot}61$.[5])

*

Tanulmányom elméleti részének eredményeit így foglalhatom össze:

1. Az összes gerendáknak tervezéséhez a keresztmetszetarányt legcélszerűbb az ú. n. magassági viszonyszámmal (μ, 2 képlet) kifejezve számításba venni, ha egyébként ezt a viszonyt a $v : s$ aránnyal szoktuk is jelezni.

2. A tervezési munkákban, nevezetesen a tompaélű gerendák tervezésében elegendő csak a csonka vastagsággal számítani. Ez t. i. mindig kisebb, mint a csonka szélesség. Ha tehát a csonka oldalakra megkívánt legkisebb mértéknek a csonka vastagsággal megfeleltünk, annál inkább megfeleltünk a csonka szélességnek. Ha ez utóbbinak méretére is szükségünk volna, kiszámíthatjuk az alábbi képletek valamelyikével:

$$\bar{s} = \sqrt{d^2 - v^2} = \sqrt{d^2 - \frac{\bar{v}^2}{\omega^2}} \doteq \bar{\sigma s} = \bar{\sigma}\mu v \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \textbf{15.}$$

3. A tompaélű gerendákat mindenképpen legcélszerűbben csak a csonka vastagság viszonylagos nagyságával lehet jellegezni ($\bar{\omega}$; **4.**) még akkor is, ha a tompa élek viszonylagos nagysága szerint nevezzük is el. Ez a jellegzés a legegyszerűbb, számításra közvetlenül alkalmas és azzal a kétségbevonhatatlan haszonnal jár, hogy a fontosabb vastagsági lapra vonatkozik s így ez bármilyen magassági viszonyszám mellett is ugyanaz.

4. A gerendatönk felső bütüjében kialakuló csonka vastagság viszonylagos nagysága szerint sokféle tompaélű gerendákat célszerű három csoportba foglalni. E csoportoknak az élgömbölyödések nagyságához igazodó elnevezése és csonkavastagsági viszonyszámai a **6.** alatti képletekben láthatók. A budapesti fakereskedelmi szokványok csak a kis élgömbölyödésű gerendákról szólnak, bár előfordulnak a kereskedelemben közepes élgömbölyödésűek is. Rendszerint a csoportok csonkavastagsági viszonyszámainak alsó határértékeivel számítunk.

5. A tompaélű gerendák második jellegzéséül lehet ugyan a tompa élek hosszát megszabni, de azért, hogy ez a jellegzés hasonlatos legyen a

[5]) A $\doteq$ jellel jelzem a rövidítve írt egyenlőséget, vagy a kikerekített eredményt.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

csonka vastagságon alapuló jellegzéshez, jobb az éles éleknek viszonylagos hosszával jellegezni. Még akkor is, ha a 12-eseket követő második bekezdésben mondottak szerint a tompa élek hosszát vesszük is számításba.

Ezeknek az 1—5. pont alattiaknak megállapításával, valamint a 2. táblázatnak összeállításával és ennek adataival a 3. és 4. ábrának megszerkesztésével elértem kitűzött feladatomat. Kiegészítésül leírtam a Pythagoras tantételével és a 2. táblázattal való számításokat, valamint a 3. és 4. ábra görbéivel való megállapításait az oldalak viszonyszámainak. S alábbiakban bemutatok néhány példát a tervezési számításokra, az ezekhez szükséges előzetes és utólagos számításokkal együtt. Ezeket a segédszámításokat a fának száradásával járó összeaszása és vékonyodása miatt kell elvégezni.

1. példa. Készítendő élőnedves fenyőfából 6 m hosszú olyan tompaélű gerenda, amelynek csonkavastagsági és egyszersmind az éles élek csonkahosszúsági legkisebb viszonyszáma $\overline{\omega} = \overline{\eta} = {}^2/_3$, vastagsága légszáraz állapotban $v_{II} = 15$, szélessége $s_{II} = 20$ cm. Mekkora a gerendatönknek legkisebb felső átmérője, amelyből a gerenda kialakítható?

1. A tervező művelet első lépéséül kiszámítjuk a gerenda ú. n. nyersméreteit, azaz a gerendatönk nedvességi fokára vonatkozókat.

A gerenda méretei a légszáraz állapotra vannak megadva, de a gerendatönk élőnedves állapotban kerül munkába. Emiatt az oldalak méreteit át kell számítani arra a nedvességi fokra, amelyben a gömbölyű fa van. Ehhez szükségünk van a kérdéses két nedvességi fok közötti összeaszás, zsugorodás nagyságára. Azt, hogy a fa valamely mérete a száradása következtében mennyivel apad, százalékkal fejezzük ki, m. p. helyesen mindig a több vizet tartalmazó fának mintegy kiinduló, a kérdéses összeaszás szempontjából első nedvességi fokában lévő mérethez viszonyítva. A gerendák tervezéséhez csak annak a húrnak összeaszásával számítunk, amelynek tengelytávolsága $t = r\sqrt{\frac{1}{2}}$. Ezt a húrt négyzethúrnak nevezem, hogy megkülönböztessem más húroktól, amikor t. i. más húrok összeaszásáról van szó. Minthogy azonban a fa feldolgozásaiban mindig csak a négyzethúr jöhet figyelembe, egyszerűen elég csak úgy mondani, hogy a húrirányú összeaszással számítunk. Tervezéseknél felhasználható átlagos összeaszási százalékok közlése előtt szükségesnek tartom a fának azokat a nedvességi fokait ismertetni, amelyek a tervezésekhez nem állapítódnak meg teljes pontossággal, hanem csak a száradás különféle körülményeinek figyelembevételével becsültetnek.

Az élő és a légszáraz fa víztartalma között is több jellegzetes víztartalmi fokot lehet megkülönböztetni. Az élő fa nedvességének megfelelő

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

víztartalmi fokot élőnedvességnek nevezem, az ilyen fát élőnedvesnek; a légszáraz fa annyi vizet tartalmaz, amilyent az erdőnkívüli száradáskor hosszabb-rövidebb idő alatt egyáltalában elérhet; az erdőben a fa legfeljebb félszárazságig veszíthet vizet; az élőnedvesség és félszárazság közötti nedvességi fokot félnedvességnek mondjuk. Ezeken a nedvességi fokokon, mint afféle határértékeken kívül a gyakorlatban még más három víztartalmi fokot kell megkülönböztetni: az élő- és félnedves fa között a nedves fát, a félnedves és félszáraz közötti szikkadt fát, a félszáraz és légszáraz közötti száraz fát. A víztartalom nagyságát is százalékkal fejezzük ki. M. p. a gyakorlat szempontjából egyedül helyesen s így az elméleti tárgyalásokban is legcélszerűbben a fának ahhoz a súlyához viszonyítva, amelyet a kérdéses víztartalommal mutat. Ezt a százalékot, amely a fának vízzel együtt értett, ú. n. saját súlyához van viszonyítva, bruttószázaléknak nevezem s $^{b}\%$-kal jelezni is szoktam, nehogy a sokszor használt, de a gyakorlati számításokban csak előzetes átszámítással alkalmazható és a fa abszolút száraz állapotában értett súlyhoz viszonyított ú. n. nettószázalékkal összetévesztessék.

A víztartalmak nagyságáról némi tájékoztatást adandó, a 3. táblázatban közlöm az említett hét nedvességi fok átlagos víztartalmi százalékait és csak a fafajcsoportokra nézve. Ezek a csoportok a következők: A keményfákhoz tartoznak a kemény lombosfák, ezek fontosabbjai: akác, bükk, cser, gyertyán, juhar, kőris, szil, tölgy; a lágyfák csoportjába tartoznak a puha lombosfák: éger, fűz, nyár, nyír; a fenyőfák csoportjába tartoznak a mi puha tűlevelű fáink: erdeifenyő, jegenyefenyő, lúcfenyő és veresfenyő.

Az átlagos összeaszási százalékokat, szintén csak a három fafajcsoportra, a 4. táblázat adja. A gyakorlati számításokban a legtöbb esetben ezekkel a csoportátlagokkal is megelégedhetünk. Különleges számításokban — mert az egyes fafajok összeaszása tetemesen is eltérhet — ezek százalékait kell számításba vennünk.

Lévén az összeaszási százalékoknak fennebb már elmondott értelmezése, ha M_e az összeaszásnak induló fa valamely mérete, M_u az összeaszott fának ugyanaz a mérete, képlet formájában

$$z_{e\frown u} = z = 100\,\frac{M_e - M_u}{M_e} = 100\,\frac{M - M_u}{M} \quad . \quad . \quad . \quad \textbf{16.}$$

következik, hogy az összeaszott fa méretének kiszámítása

$$M_u = M_e\,(1 - 0{\cdot}0\,z_{e\frown u}) = M\,(1 - 0{\cdot}0\,z) \quad . \quad . \quad . \quad \textbf{16a.}$$

az összeaszó fáé pedig

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

3. táblázat.

A tönkfa (szálfa és rönkő) átlagos víztartalmi fokai.

Sorszám	A víztartalom ú. n. bruttó százalékának értelmezése: $q = 100\,\frac{G_q - G_0}{G_q}$ és jelzése	Az átlagos tönkfa átlagos víztartalmának százaléka						
		élőnedves	nedves	félnedves	szikkadt	félszáraz	száraz	légszáraz
		állapotban						
		q'_V	q'_A	q'_{IV}	q'_B	q'_{III}	q'_C	q'_{II} [6])
1	A keményfák víztartalma . .	43	36	30	25	19	16	13
2	A lágyfák víztartalma . .	48	41	33	27	20	17	13
3	A fenyőfélék víztartalma . .	50	43	35	28	21	17	13
4	A fontosabb 16 erdei fánk átl.	47	40	33	27	20	17	13

A fenti víztartalmi százalékok számtalan irodalmi adatnak és az erdőhasználattani tanszék favizsgálati laboratóriumában végzett vizsgálatoknak kikerekített átlagai, összhangzásba hozva a fák összeaszásával és fajsúlyával. Nagy átlagok, amelyektől az egyes fadarabok víztartalma az élőnedves állapotban le- és felfelé azok 1/4-énél is jobban térhetnek el.

A rúd- és karófának (kéregnélküli középátmérőben, légszárazon 12 cm-nél vékonyabb gömbölyű fának) víztartalma élőnedves állapotban, a 16 fontosabb erdei fánk átlagában mintegy 0·04-dal nagyobb, mint a tönkfáé, a száradással a különbség kisebbedik s légszáraz állapotban a tönkfáéval egyenlőnek vehető.

Az élőnedves fa gesztjének víztartalma 20—30% között váltakozik, a szíjácsé annak 1·5—2-szerese.

$$M_e \doteq M = \frac{M_u}{1 - 0{\cdot}0 z_{e-u}} \doteq \frac{M_u}{1 - 0{\cdot}0 z} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \textbf{16b.}$$

Amint az egyenlőségek egyszerűsített írásából látjuk, az e és $e - u$ lábjeleket el is hagyhatjuk, de azzal a tudattal, hogy a lábjel nélküli méret mindig a nyersanyagnak, a gerendatönknek a munkábavétele idejére, a szóban lévő összeaszás szempontjából első nedvességi fokra vonatkozik, az összeaszási százalék pedig a nyersanyag víztartalmától a szóban lévő összeaszás szempontjából utolsó szárazságig menő vízvesztéssel járó összeaszásra.

Példánkban a gerendának a légszárazságra megadott vastagságát és szélességét kell az élőnedves állapotra átszámítani, tehát a **16b.** képletet alkalmazni. Úgy, hogy átírjuk ezekre a méretekre és összeaszási százalékul a húrirányút vesszük számításba. Azaz a nyersvastagság

[6]) A $'$ fejjellel az átlagos adatot jelzem, $\doteq$ jellel az átlagos egyenlőséget.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

4. táblázat.

A tönkfa (szálfa és rönkő) átlagos összeaszása (zsugorodása) a légszárazságig menő vízvesztése következtében. (16.-hoz.)

Sorszám	Az összeaszás ú. n. bruttó százalékának értelmezése: $z_{e\frown u} = 100\frac{M_e - M_u}{M_e}$ és jelzése:	Az átlagos tönkfa átlagos összeaszási százalékai általában					
		élőnedves	nedves	félnedves	szikkadt	félszáraz	száraz
		állapotról légszárazságig való vízvesztés következtében					
		$z'_{v\frown II}$	$z'_{A\frown II}$	$z'_{IV\frown II}$	$z'_{B\frown II}$	$z'_{III\frown II}$	$z'_{C\frown II}$
	I. Térfogati, repedezésnélküli, általános összeaszás: z						
1	A keményfák összeaszása .	11·2	10·1	8·5̄	6·3	3·6	1·9
2	A lágyfák összeaszása . .	9·6	8·9	7·6	5·9	3·4	1·8
3	A fenyőfák összeaszása . .	8·1	7·6	6·7	5·2	3·2	1·7
4	A fontosabb 16 erdei fánk átlagában	9·6	8·0	7·6	5·8	3·2	1·8
	II. A húr (négyzethúr) irányú összeaszás: z'						
5	A keményfák összeaszása .	7·4	6·7	5·6	4·2	2·4	1·9
6	A lágyfák összeaszása . .	6·3	5·8	4·9	3·8	2·2	1·2
7	A fenyőfák összeaszása . .	5·3	4·9	4·3	3·3	2·0	1·1
8	A fontosabb 16 erdei fánk átlagában	6·3	5·8	4·9	3·8	2·2	1·2
	III. A sugár(négyzetsugár)irányú összeaszás: z''						
9	A keményfák összeaszása .	3·8	3·4	2·9	2·1	1·3	0·6
10	A lágyfák összeaszása . .	3·3	3·0	2·6	1·9	1·2	0·6
11	A fenyőfák összeaszása . .	2·8	2·6	2·3	1·8	1·1	0·6
12	A fontosabb 16 erdei fánk átlagában	3·3	3·0	2·6	1·9	1·2	0·6
	IV. A rostirányú összeaszás: z'''						
13	A fontosabb 16 erdei fánk átlagában	0·26	0·24	0·20	0·1̄5	0·09	0·0̄5

[1]) A fenti térfogati összeaszási százalékok számtalan irodalmilag közölt, főképpen külföldi adatok átlagai összhangzásba hozva a fák víztartalmával és fajsúlyával. Tehát nagy átlagok, amelyektől az egyes fadarabok víztartalma élőnedves állapotban le- és felfelé azok 1/3-ánál is jobban térhetnek el. A vonalas százalékok pedig a térfogatiakból az erdőhasználattani tanszék favizsgálati laboratóriumában *Pallay Nándor dr.* vizsgálatainak eredményei szerint vannak kiszámítva.

[2]) A gömbölyűfa térfogati összeaszása kisebb, mint az általános, m. p. a keményfáké az általánosnak 0·69, a lágyfáké 0·70, a fenyőfáké 0·71, az összes fáké annak 0·70 részével egyenlő.

[3]) A rúd- és karófa minden összeaszása élőnedvességről légszárazságig mintegy 1/3-dal nagyobb; a kisebb víztartalmaktól kezdve a különbség kisebbedik; a száraz fáé körülbelül csak 0·03-del nagyobb, mint a tönkfáé.

[4]) Az élőnedves fa gesztjének összeaszása a víztartalma arányában kisebb, a szíjácsé nagyobb, mint az átlagos összeaszás, ha t. i. a fának tömöttsége (évgyűrűszerkezete) a két farészben egyforma.

[5]) Ha nem a légszárazságig, hanem ennél nagyobb nedvességi fokig való összeaszásra, pl. q_A-ról q_C-re volna szükségünk, ezt kiszámíthatjuk a $z_{A\frown C} = \frac{z_{A\frown II} - z_{C\frown II}}{1 - 0{\cdot}0\, z_{C\frown II}}$ képlettel.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

$$v = \frac{v_{II}}{1 - 0{\cdot}0\,z'} = \frac{15}{1 - 0{\cdot}053} = 15{\cdot}8 \text{ cm}$$

a nyersszélesség

$$s = \frac{s_{II}}{1 - 0{\cdot}0\,z'} = \frac{20}{1 - 0{\cdot}053} = 21{\cdot}1 \text{ cm}$$

2. A tervező művelet második lépésével kiszámítjuk a gerendatönk felső átmérőjét és ezt egész cm-ekre felfelé kerekítjük, úgy, amint azt **10**-zel kapcsolatban elmondottam. Az átmérő kiszámítását kétféle eljárással mutatom be. Részben azért, hogy a második számítási mód pontosságát összehasonlítsam az elsőével.

a) Pythagoras tantételével való számítás, m. p. a megadott adatoknak megfelelő **10b.** képlettel:

$$d = \sqrt{\omega^2 v^2 + s^2} = \sqrt{0{\cdot}667^2 \,.\, 15{\cdot}8^2 + 21{\cdot}2^2} = 23{\cdot}6 \doteqdot 24 \text{ cm.}$$

b) A 2. táblázat segítségével való számítás.

Hogy ezt a számítást elvégezhessük, kiszámítjuk előbb a gerenda magassági viszonyszámát a **2**-vel

$$\mu = \frac{s}{v} = \frac{20}{15} = 1{\cdot}333$$

Ennek és a megadott csonkavastagsági viszonyszámnak segítségével megállapítjuk az alkalmazandó vastagsági viszonyszámot. Ha mind a két előbbi viszonyszám szerepel a táblázatban, egyszerűen kiolvassuk a harmadikat az 5., 11., 17. vagy 23-ik sorban, ill. mindjárt az átmérőnek szorzással való kiszámításához szükséges viszonos értékét a 3., 9., 15. vagy 21-ik sorban; ha nem szerepelnek, akkor úgy járunk el, amint azt a **14**-gyel kapcsolatban leírtam volt.

A valamiképpen megállapított vastagsági viszonyszámmal azután kiszámítjuk a gerendatönk felső átmérőjét a **13c.**-vel:

$$d \doteqdot \frac{v}{\omega} = 1{\cdot}49 \times 15{\cdot}8 = 23{\cdot}5 \doteqdot 24 \text{ cm.}$$

Ellenőrzésül lehet az átmérőt a kiolvasott, vagy megállapított szélességi viszonyszámból is kiszámítani, amikor a **14c.**-t vesszük segítségül:

$$d \doteqdot \frac{s}{\sigma} = 1{\cdot}12 \times 21{\cdot}1 = 23{\cdot}6 \doteqdot 24 \text{ cm.}$$

A vastagsági és a szélességi viszonyszámmal kiszámított átmérő — amint látjuk — nem egyezik milliméter pontosságig. Ez csak azért van,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

mert a csonkavastagsági $\bar{\omega}$ és a vastagsági ω viszonyszámok kikerekítve vannak számbavéve.

3. A tervező művelet harmadik lépése lehet esetleg annak a megállapítása, hogy mekkora legyen a tönknek a **10**-es képletsort követő második bekezdésben ismertetett, $\bar{\eta}$-sal jelzett helyű, az oldalméreteknek megfelelő átmeneti átmérője ($d_{\bar{\eta}}$), ill. a tönk hengerességének nagysága. Akkor t. i., ha az éles élek megkívánt hosszának is kell eleget tennünk. Ennek következtében ezt az átmeneti átmérőt ($d_{\bar{\eta}}$-ként) a gerenda oldalméreteiből számítjuk ki. M. p. a Pythagoras tantétellel, vagy a 2. táblázat segítségével, a vastagsági viszonyszámmal.

A Pythagoras tantétel alapján a **10b.** egyenlőséggel úgy, hogy ebben $\bar{\omega} = 1$

$$d_{\bar{\eta}} = \sqrt{v^2 + s^2} = \sqrt{\overline{15{\cdot}8^2} + \overline{21{\cdot}1^2}} = 26{\cdot}4 \text{ cm.} \quad . \quad . \quad \textbf{10e.}$$

Vagy a **13c.** segítségével (2. tábl. 3. sora tényezőivel)

$$d_{\bar{\eta}} \doteq \frac{v}{\omega} = 1{\cdot}667 \times 15{\cdot}8 = 26{\cdot}4 \text{ cm.}$$

Közbevetve megjegyzem, hogy ezzel a számítással rányitottunk voltaképpen a tompaélű gerendák nagyon egyszerű tervezésére. Olyanra, amikor a gerenda teljes méreteiből kiszámított átmérő a gerendatönknek nem a felső, hanem a meghatározott átmeneti keresztmetszetének átmérője. Ezzel és a 2. alatt kiszámított felső átmérővel a gerendatönk teljesen meg van határozva. Nagyon hengeres tönkhöz a felső átmérőt nem is kell kiszámítani, mert ha olyan tönköt veszünk munkába, amelynek átmérője a $\bar{\eta}$-sal jelzett keresztmetszetben legalább akkora, mint a kiszámított, az éles élek hossza a kívánt nagyságú lesz, legfeljebb a felső átmérője lesz nagyobb a tönknek a kelleténél, azaz nagyobb csonkavastagságú gerendát készítünk belőle. A tönkből készíthető gerenda méreteinek megállapításakor már az átmeneti átmérőnek mindkét kiszámítására is kerülhet sor (lásd a 2. példa 1. p.-ja alatt).

A fa hengerességének jelzésére használatban vannak alakszámok, alakhányadosok és átmérőhányadosok. Csakhogy ezek az átmérőnek a fa hosszában való változásáról vagy egyáltalában nem adnak felvilágosítást, vagy — az átmérőhányadosok — csak a famagasság hányadaiban lévő átmérőnek a mellmagassági átmérőhöz való viszonyát adják meg. S így fafeldolgozási tervezésekhez vagy egyáltalában nem, vagy csak közbevetett számítások révén használhatók. Ilyen munkához csak a gömbölyűfának alulról felfelé való vékonyodási százalékai alkalmasak, amelyeknek

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

értelmezése és rendszerinti kiszámítása — ha a h hosszúságú törzsrész alsó átmérőjét d_a-val, a felsőt d_f-fel jelöljük — ez:

$$é = 100 \frac{d_a - d_f}{h} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \textbf{17a.}$$

Ilyen vékonyodási százalékok csak nagyon szórványosan vannak közölve. De mert szükségünk van ilyenekre, összeállítottam az 5. táblázatot, amely — egyelőre, amíg rendszeres vizsgálatok jobb és részletesebb eredményei nem fognak rendelkezésre állani — ad némi tájékozódást és a gyakorlati számításokhoz adatokat.

Alkalmazva már most a **17a.** értelmező egyenlőséget a példánk gerendatönkjének $h' = (1-\bar{\eta})\,h$ hosszára, ennek vékonyodási százaléka lesz

$$é_{\bar{\eta}} = 100 \frac{d_a - d_f}{(1-\bar{\eta})h} = 100 \frac{26{\cdot}4 - 23{\cdot}6}{(1-0{\cdot}667)600} = 1{\cdot}4\% \quad . \quad . \quad \textbf{17b.}$$

Az a gerendatönk lesz tehát a megkívánt csonkavastagságú és csonka élesélű gerendára alkalmas, amelynek $\bar{\eta}$-sal meghatározott átmeneti átmérője legalább akkora, amekkorára azt a gerenda teljes oldalméreteiből — **10e.**, vagy **13c.** segítségével — kiszámítottuk, ill. amely legalább a **17b.**-vel kiszámított vékonyodási százalékú, vagy másképpen mondva, amelynek a $\bar{h} = \bar{\eta}h$-ben lemért átmérője legalább akkora, mint amekkora a gerendatönknek ismert vékonyodási százalékával az ugyancsak ebből a **17b.** képletből kifejthető

$$d_{\bar{\eta}} = d_f + (1-\bar{\eta})h \,.\, 0{\cdot}0é \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \textbf{17c.}$$

képlettel, tehát a felső átmérőből kiszámított átmeneti átmérő.

2. példa. Készítendő nedves (q_A víztartalmú), 6 m hosszú, 24 cm felsőátmérőjű és 1·2%-nyi vékonyodású jegenyefenyőtönkből olyan tompaélű gerenda, amelynek magassági viszonyszáma $\mu = 1{\cdot}33$, a csonkavastagsági és az éles élek csonkahosszúsági viszonyszáma legalább $\bar{\omega} = \bar{\eta} = 2/3$ legyen és a tönkből mint a legvastagabb készíthető. Mekkora oldalméretei lesznek ennek a gerendának nedves és légszáraz állapotban?

1. A gerenda nyersméreteit, azaz a tönk nedvességi fokában értetteket kétféleképpen számíthatjuk ki. Elsősorban a vastagságot a **12b.** képlettel, vagy a 2. táblázat segítségével a **13d.**-vel. A szélességet egyszerűen a kiszámított vastagságból **2**-vel, vagy ellenőrzésül a vastagsághoz hasonlóan.

Azonban, ha a gerenda oldalméreteit csak a tönk megadott felátmérőjéből számítjuk ki, megeshetik, hogy a kelleténél hengeresebb tönkből készült gerenda éles élei rövidebbek lesznek a kívántaknál. Hogy ez a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

5. táblázat.
A fák vékonyodási százaléka. (17.-hez.)

Ha a törzs mellmagassági átmérője cm	10	20	30	40	50	60
akkor a *bükk* és *tölgy* átlagos vékonyodási százaléka a famagasság						
alsó harmadában . . . $\acute{e}^*_1 =$	0·63	0·68	0·79	0·94	1·11	1·26
középső harmadában . . $\acute{e}^*_2 =$	0·71	0·87	1·06	1·26	1·49	1·70
felső harmadában . . . $\acute{e}^*_3 =$	1·35	1·66	2·02	2·42	2·85	3·26
az *erdei-, jegenye-* és *lúcfenyő* együttes átlagos vékonyodási százaléka a famagasság						
alsó harmadában . . . $\acute{e}^*_1 =$	0·75	0·73	0·79	0·90	1·06	1·24
középső harmadában . . $\acute{e}^*_2 =$	0·82	0·91	1·07	1·24	1·45	1·68
felső harmadában . . . $\acute{e}^*_3 =$	1·62	1·80	2·10	2·45	2·85	3·30
A fenti átl. adatoktól való eltérések átl. viszonyszámai a hengeres és sudarlós törzsekre:						
az alsó harmadban $\triangle\varepsilon_1 = \frac{\acute{e}_1 - \acute{e}^*_1}{\acute{e}_1} = \mp$	0·07	0·08	0·09	0·11	0·12	0·14
a középső harmadban $\triangle\varepsilon_2 = \frac{\acute{e}_2 - \acute{e}^*_2}{\acute{e}_2} = \mp$	0·07	0·10	0·12	0·15	0·18	0·20
a felső harmadban $\triangle\varepsilon_3 = \frac{\acute{e}_3 - \acute{e}^*_3}{\acute{e}_3} = \mp$	0·10	0·13	0·15	0·17	0·20	0·22

A százalékok a *Gehrhardt*-féle fatermési táblák alapján és a tölgyre nézve *Fekete Z.*-tól, a többi fafajra nézve *Fromme*'s Kalendertasche adataiból és útbaigazításaiból grafikailag megállapított átmérőhányadosokkal ($\delta_\mu = \frac{D_\mu}{D_1}$) vannak kiszámítva. Voltaképpen a kérges fára vonatkoznak, de a kéregnélküli fával való tervezésre is felhasználhatók. Ha a tervezés alá kerülő rönkök a famagasságnak hol az alsó, hol a középső harmadából valók s el nem különíthetők, ezek vék. százalékául az alsó és középső harmad százalékainak átlagát vesszük számításba. A hengeres törzsek vék. százalékait az $\acute{e} = \acute{e}^* (1 - \triangle\varepsilon)$, a sudarlósokét az $\acute{e} = \acute{e}^* (1 + \triangle\varepsilon)$ képlettel számítjuk ki. Elég, ha csak tizedekre kerekített százalékokkal számítunk.

példánk megoldásában ne fordulhasson elő, segítségül kell vegyük a már ismert kétféle átmeneti keresztmetszet átmérőit. Ezeknek összehasonlításából azután megállapítjuk azt, hogy a tönkből milyen méretű gerenda készíthető úgy, hogy sem a csonka vastagsága, sem a csonka éles élek hossza ne legyen kisebb, mint amilyen a példa feltételei szerint lennie kell. Ha ugyanis a tönk felső átmérőjéből kiszámított, $\overline{\eta}$-sal meghatározott, átmeneti átmérő nagyobb, mint a felső átmérő alapján kikerülő gerenda teljes oldalméreteinek megfelelő átmeneti átmérő (d_η), azaz ha $d_{\overline{\eta}} > d_\eta$, akkor az oldalméreteket a felső átmérőből (d_f), s ha a $\overline{\eta}$-vel meghatáro-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

zott átmeneti átmérő kisebb az általánosnál, azaz ha $d_{\bar{\eta}} < d_{\eta}$ akkor a meghatározott átmeneti átmérőből (d_{η}) számítjuk ki; míg ha $d_{\bar{\eta}} = d_{\eta}$, akkor mind a két számítással ugyanegy eredményre jutunk, tehát a felső átmérőből már előzetesen kiszámított átmérő lesz a keresett.

A gerendatönkből kialakítható gerenda nyersméreteinek kiszámítása az imént elmondott eljárással, de változatosság kedvéért csak a 2. táblázat alkalmazásával és szélességnek is közvetlen kiszámításával így folyik le:

a) A legnagyobb oldalméretek előleges kiszámítása a felső átmérőből **13d.**-vel, ill. **14d.**-vel

$$v = \omega d_f = 0{\cdot}67 \times 24 = 16{\cdot}1 \quad \text{és} \quad s = \sigma d = 0{\cdot}89 \times 24 = 21{\cdot}4 \text{ cm}$$

b) Annak a legkisebb átmeneti átmérőnek (d_{η}) kiszámítása, amely az előlegesen kiszámított oldalméreteknek megfelel, a vastagságból **13c.**-vel

$$d_{\eta} = \frac{v}{\omega} = 1{\cdot}667 \times 164 = 26{\cdot}8 \text{ cm}$$

c) Annak a legkisebb átmeneti átmérőnek ($d_{\bar{\eta}}$) kiszámítása, amely az élesélek megkívánt hosszának megfelel, a felső átmérőből **17c.**-vel

$$d_{\bar{\eta}} = d_f + (1 - \bar{\eta})\, h\,.\, 0{\cdot}0\acute{e} = 24 + (1 - 0{\cdot}667)\, 600\,.\, 0{\cdot}012 = 26{\cdot}4 \text{ cm}$$

d) Az oldalméretek végleges megállapítása, ill. — mert példánk adataiból azt számítottuk ki, hogy $d_{\bar{\eta}} < d_{\eta}$ —, kiszámítása a d_{η} átmérőből a **13d.**, ill. **14d.**-vel

$$v = \omega d_{\bar{\eta}} = 0{\cdot}6 \times 26{\cdot}4 = 15{\cdot}8 \quad \text{és} \quad s = \sigma d_{\bar{\eta}} = 8{\cdot}2 \times 26{\cdot}4 = 21{\cdot}1 \text{ cm}$$

Bár a b) és c) alatti számítások hamar elvégezhetők, mégis a gyakorlati számításokban sokszor elhagyhatók. Nevezetesen akkor, amikor sudarlós (nagy vékonyodási százalékú), a famagasság felső harmadából való tönkünk van, ekkor ugyanis a tervező számítás az a) alattival már be is van fejezve. Akkor is elhagyhatók, ha hengeres (kis vékonyodási százalékú), a famagasság alsó harmadából való tönkünk van, s ekkor az oldalméreteket a d) alatti számítással állapítjuk meg. Közepes hengeresség tönk esetében — ha pontosan kell eljárni — a fenti mind a négy számítást kell elvégezni.

2. A véglegesen megállapított nyersméretek átszámítása a légszáraz állapotra, ill. arra a nedvességi fokra, melyben a gerendát a vevőnek előzetes megállapodás szerint átadni kell, és a méreteknek egész cm-ekre lefelé való kikerekítése.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Az átszámításhoz a **16a.** képletet használjuk, átírva azt a vastagságra és szélességre, a tervezés szerinti nedvességi fokok közötti és a 4. táblázatból kiolvasható, vagy megállapítható húrirányú összeaszási százalékkal:

$$v_{II} = v(1—0{\cdot}0z') = 15{\cdot}8(1—0{\cdot}049) \doteq 15 \quad \text{és}$$
$$s_{II} = s(1—0{\cdot}0z' = 21{\cdot}1(1—0{\cdot}049) \doteq 20 \text{ cm.}$$

Studie über die rundkantigen Balken.

Referat nach dem ungarischen Text Seite 135.

Mit der Benennung „rundkantige Balken", fasse ich alle mit paralellen Seiten gestalteten, nicht scharfkantigen Balken zusammen. Die Größe der runden (nicht abgerundeten) Kanten wird verschiedentlich bestimmt und ist auch ihre Benennung mannigfaltig (vollkantig, wahnkantig, waldkantig, baumkantig) je nach der Sehnenlänge der Rundkanten und nach dem örtlichen Sprachgebrauch.

Die die rundkantigen Balken bestimmenden Größen der Rundkanten verstehen sich bei den aus vollständig geraden Rundholz gefertigten Balken an der Hirnfläche der Balken am Zopfende des Rundholzes und werden entweder mit der Summe der Sehnen nach Teilen des Umfanges in Prozenten, oder mit der größten Sehne nach Teil der einen oder anderen Seitendimension ausgedrückt. (S. *Hufnagl* und *Flatscher:* Kaufmännische Holzverwertung etc. 1929, I : 158—160.) Z. B. in Deutschland und Österreich in Teilen der größeren Querschnittdimension, der sogenannten Hochseite, in Ungarn aber bei den Nadelholzbalken in Teilen der kleineren sogenannten Breitseite. Mit diesen Bestimmungen kann man zwar die Balken kennzeichnen, aber nur nach der Größe der Rundkanten und eben darum sind sie für die Rechnungen in der Holzbearbeitung umständlich anwendbar; ja sogar in statistischer Hinsicht nicht einmal entsprechend (s. Fig. 2).

Die Berechnung des kleinsten Zopfdurchmessers zu gegebenen Seitendimensionen oder der größten Seitendimensionen zu gebenenem Rundholz beruht auf einem rechtwinkligen Dreiecke, dessen kleinere Kathete die sogenannte Auflage in der Breitseite (Fig. 1 : $\bar{v}$, Form. 4), die größere die Hochseite (Fig. 1 : s) und die Hypotenuse der Durchmesser des Holzes

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

(Fig. 1 : *d*) ist. Um den Durchmesser berechnen zu können, muß daher zuerst die Breitenauflage ausgerechnet werden. Das ist aber mit der Art der Rundkantenbestimmungen der obigen zweiten Gruppe schon sehr, mit der der ersten Gruppe noch mehr umständlich. Dies geschieht — wenn man nämlich genau arbeiten will — mit Gleichungen vierten Grades, oder aber noch genug genau, graphisch. Diese Umständlichkeit ist in der Praxis unannehmbar.

Wenn man die beiden Seitendimensionen vom gegebenen Zopfdurchmesser ausrechnen will, benötigt man außer der Auflage in der Breitseite auch das Verhältnis der Seitendimensionen. Dieses kann man vorteilhaft — da die Balken immer an ihrer Breitseite liegend verwendet werden — mit der sogenannten Höhenverhältniszahl tun: μ (Fig. 1, Form. 2). Die Höhenverhältniszahl der meisten Balken fällt zwischen die Grenzwerte $\mu = 1 \sim 2$ und danach richtet sich die Größe der Auflagen, wenn auch die Rundkanten gleich groß sind. Z. B. wenn man die Rundkante mit einfünftel der Hochseite annimmt ($g = \frac{s}{5}$), so ist bei Balken von $\mu = 1$ die Auflage in der Breitseite $\bar{v} = 0{\cdot}71v$, von $\mu = 2$ aber $\bar{v} = 0{\cdot}23v$ (Tab. 1, Zeile 3, Fig. 2). Diese Auflagen sind also so verschieden, daß die zwei Balken — trotz der Gleichheit ihrer Rundkanten — nicht für gleichwertig anzusprechen sind. Ungleich sind die Auflagen auch dann, wenn die Rundkanten in Teilen der Breitseiten gegeben sind, aber viel kleiner ist der Unterschied, da bei $g = \frac{v}{5}$ Rundkante und bei Balken von $\mu = 1$ ist $\bar{v} = 0{\cdot}71v$, bei Balken von $\mu = 2$ noch immer $\bar{v} = 0{\cdot}63v$ (Tab. 1, Z. 5). Die Auflage in der Hochseite ist immer größer, als die in der Breitseite (Tab. 1, Z. 4 und 6). Darum rechnet man gewöhnlich nur mit der Auflage in der Breitseite.

Da man also schließlich immer mit der Breitseite rechnet, kommt man der Praxis so zur Hilfe, daß man für die Kennzeichnung der rundkantigen Balken nicht die Größe der runden Kanten, sondern unmittelbar die Größe der Breitseitenauflage angibt. U. zw.: im allgemeinen mit der Verhältniszahl der Auflage $\bar{\omega} = \frac{\bar{v}}{v}$ (Fig. 1, **4**). Dieses Verfahren ist viel einfacher, als das bisherige und hat den Vorteil, daß alle Balken mit einer Auflagenverhältniszahl gestaltet gleichförmiger und statisch gleichwertiger werden. Diese Verhältniszahl wechselt — zugenommen die scharfkantigen Balken — zwischen 1 und 0. Die rundkantigen Balken kann man in drei Gruppen einteilen. Die Auflagenverhältniszahlen in der Breitseite werden also

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

folgende sein: für die scharfkantigen Balken $\overline{\omega} = 1$, für die rundkantigen Balken in der Gruppe mit kleinen Rundkanten $\overline{\omega} = 0{\cdot}99 \sim 2/3$, mit mittelgroßen Rundkanten $\overline{\omega} = 0{\cdot}66 \sim 1/3$ und mit großen Rundkanten $\overline{\omega} = 0{\cdot}33 \sim 0$ **(6)**. In der Praxis wird es meistenfalls genügend sein, wenn man in jeder Gruppe mit ihrer kleinsten Auflage rechnet, also mit $\overline{\omega}^{x} = 2/3, 1/3, 0$.

Zur Kennzeichnung der rundkantigen Balken kommt noch die Angabe der relativen Länge der runden Kanten, oder besser und analog zu den Auflagengrößen die Angabe der relativen Länge der scharfen Kanten. Die Verhältniszahl der Scharfkantenlänge ist im allgemeinen $\overline{\eta} = \frac{\overline{h}}{h}$ **(7)**. Die Größe dieser Verhältniszahlen stimmt zahlenmäßig mit den Auflagenverhältniszahlen in der Breitseite zusammen und werden in der Praxis bei den drei Gruppen der rundkantigen Balken auch gewöhnlich die kleinsten in Rechnung gezogen u. zw. in der Gruppe mit kleinen Rundkanten wenigstens $2/3$, mit mittelgroßen Rundkanten $1/3$ und mit großen Rundkanten 0. Meistens geht man aber nur so vor, daß man zu rundkantigen Balken mehr abholziges Rundholz verwendet. (Weiteres über dieses ist im Beispiel 2 gesagt.)

Wenn man also im gegebenen Falle die Auflagenverhältniszahl angibt oder annimmt, kann man aus den Seitendimensionen den Zopfdurchmesser und umgekehrt aus diesen und einer Seitendimension, oder anstatt dieser aus den Höhen- und Auflagenverhältniszahlen die andere Seitendimension, bzw. beide einfach mit dem Pythagoräischen Lehrsatz ausrechnen **(10, 11, 12)**.

Die bei diesen Rechnungen vorkommenden Quadrate und Quadratwurzeln kann man sehr einfach und genau mit Tabellen der Zahlenquadrate bestimmen, am einfachsten und für die Praxis genügend genau mit besonderem Rechenschieber. Hat man diese Behelfe nicht zur Hand, so kann man die unmittelbare Anwendung des Pythagoräischen Lehrsatzes auch umgehen. U. zw. mit den sogenannten Seitenverhältniszahlen ω **(13)** und σ **(14)**. Diese Verhältniszahlen kann man Breitseiten-, bzw. Hochseitenverhältniszahlen nennen, ähnlich zu den Auflagenverhältniszahlen in der Breitseite und Hochseite. (Wie man aus **11b.** und **12b.** sieht, ist die Rechnung mit ω und σ grundsätzlich nur eine andere und für die Praxis bequeme Anwendung des Pythagoräischen Lehrsatzes.)

Zu diesen Rechnungen dient die Tab. 2. In dieser Tabelle befinden sich außer den Querschnitt- und Höhenverhältniszahlen ($\varkappa$, μ, Zeilen 1, 2) und den Auflagenverhältniszahlen der drei rundkantigen Balkengruppen

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

($\bar{\omega}$, $\bar{\sigma}$, Z. 7, 13, 14, 19, 20) die Formeln für alle Balkengruppen mit den kleinsten Auflagenverhältniszahlen: $d = \frac{v}{\omega} = \frac{s}{\sigma}$ (**13c.**, bzw. **14c.**), $v = \omega d$ (**13d.**), $s = \sigma d$ (**14d.**), und zwar für die Höhenverhältniszahlen $\mu = 1$, 1·091, 1·2, 1·333, 1·5, 1·714, 2.

Mit den Angaben dieser Tabelle kann man also die Rechnungen der $7 \times 4 \times 4 = 112$ Formen der Balken direkt ausführen. Da es aber vorkommen kann, daß Balken mit solchen Höhen- und Auflagenverhältniszahlen zu entwerfen sind, deren Angaben sich in der Tabelle 2 nicht befinden, kann man die Seitenverhältniszahlen (ω, σ) entweder durch Interpolation aus Tab. 2 ausrechnen, oder mit Fig. 3 und 4 noch mit genügender Genauigkeit bestimmen. Aus Fig. 3 kann man die Seitenverhältniszahlen für $\bar{\omega} = 1$, 2/3, 1/3, 0 zu den in Frage stehenden $\mu = \frac{s}{v}$, aus Fig. 4 dieselben Verhältniszahlen für $\mu = 1$, 1·09, 1·2, 1·33, 1·5, 1·71, 2, zu den in Frage stehenden $\bar{\omega} = \frac{\bar{v}}{v}$ bestimmen.

Im weiteren sind zwei Beispiele, u. zw. teilweise verschiedenartig ausgerechnet.

Beispiel 1. löst die Aufgabe, wenn zu irgendwie bestimmten Balkendimensionen das nötige Rundholz zu errechnen ist. Der kleinste Zopfdurchmesser wird — nachdem man die Seitendimensionen auf den Feuchtigkeitsgrad des Rundholzes mit **16b.** überrechnet — aus diesen meistens mit Form. **10b**, oder einfacher mit **13c.** (mit Hilfe der Tab. 2) ausgerechnet. Und da die mit der Verhältniszahl $\bar{\eta}$ (**7.**, **8**) bestimmte Länge der Scharfkanten auch erreicht werde, muß noch weiter gerechnet werden, da der Durchmesser des Balkenrundholzes in dem mit $\bar{\eta}$ bestimmten s. g. Übergangsquerschnitt wenigstens so groß sein muß, wie man es aus den Seitendimensionen mit **10e.** oder aus der Breitseite mit **13c.** errechnet, oder wenigstens solches Verjüngungsprozent besitzt, welches man aus den schon ausgerechneten Zopf- und Übergangsdurchmessern und aus der Länge der Rundkanten [$h' = (1 - \bar{\eta})h$] mit **17b.** ausrechnen kann.

Im Beispiel 2 ist die umgekehrte Aufgabe gelöst: aus gegebenen Balkenklotz die größten Balkendimensionen. Wenn alles gerechnet und wenigstens die erforderten $\bar{\omega}$ und $\bar{\eta}$ Verhältniszahlen erreicht werden sollen, sind im allgemeinen folgende 4 Rechnungen auszuführen.

a) Die größten Seitendimensionen — vorläufig — aus dem gegebenen Zopfdurchmessser, u. zw. die Breitseite mit **11b.** oder einfacher mit **13d.**, die Hochseite **12b.** oder **14d.** oder aber aus der Breitseite mit **2.**

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

b) Der kleinste Übergangsdurchmesser (d_η) aus den vorläufig ausgerechneten größten Seitendimensionen mit **10c.** oder **13c.**

c) Der kleinste Übergangsdurchmesser ($d_{\bar{\eta}}$) zu der zu erreichenden kleinsten Scharfkantenlänge aus dem Zopfdurchmesser mit **17c.**

d) Die größten Seitendimensionen — endgültig — u. zw. die Breitseite mit **11b.**, wo $\bar{\omega} = 1$, oder mit **13d.** aus dem Zopfdurchmesser (d_t) dann, wenn $d_{\bar{\eta}} > d_\eta$ aus dem zu erreichenden kleinsten Übergangsdurchmesser (d_η) dann, wenn $d_{\bar{\eta}} < d_\eta$ die Hochseite mit **12b.**, wo $\bar{\omega} = 1$, oder mit **14d.**, aus dem Zopfdurchmesser (d_t) dann, wenn $d_{\bar{\eta}} > d_\eta$ und aus dem zu erreichenden kleinsten Übergangsdurchmesser (d_η) dann, wenn $d_{\bar{\eta}} < d_\eta$, oder in beiden Fällen aus der Breitseite mit **2.**

Die Rechnungen unter b) und c) können oft weggelassen und nur nach a) oder nur nach d) gerechnet werden. Namentlich, wenn das Rundholz sehr abholzig ist (hat großes Verjüngungsprozent), endet die Entwurfsrechnung mit a); oder wenn das Rundholz sehr vollholzig ist (hat kleines Verjüngungsprozent) rechnet man nur nach d). Nach der Ausrechnung der s. g. Rohdimensionen folgt ihre Überrechnung auf Lufttrockenheit, bzw. auf jenen Feuchtigkeitsgrad, in welchem der Balken dem Käufer zu übergeben und die Abrundung der s. g. Fertigdimensionen so, wie die Balken aufgerechnet werden sollen.

Zu den Entwurfsrechnungen sind noch drei Tabellen zusammengestellt. Tab. 3 enthält die durchschnittlichen Wassergehaltsprozente des Holzes, bezogen auf das Gewicht in fragestehender Feuchtigkeit, in den für die Praxis wichtigsten Feuchtigkeitsgraden. In der Tab. 4 sind die durchschnittlichen Schwindungsprozente des Volumens, der tangentialen (in $t = r\sqrt{\frac{1}{2}}$ Achsweite), radialen und axialer Richtung, bezogen auf den Feuchtigkeitsgrad, von welchem das Holz bis zur Lufttrockenheit schwindet. In der Tab. 5 beiläufige Verjüngungsprozente (*é.* **17a.**) der Stämme im Durchschnitt für Buche, Eiche und Kiefer, Tanne, Fichte und zwar für das untere, mittlere und obere Drittel der Baumhöhe. Die Wassergehalts- und Schwindungsprozente der Tab. 3, bzw. 4 beziehen sich auf die drei Gruppen: hartes Laubholz, weiches Laubholz, weiches Nadelholz, im Durchschnitte der wichtigsten 8, 4, bzw. 4 Holzarten unserer Forste.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Adalékok az akác fatömegtáblákhoz.

Írta: *dr. Kovács Ernő.*

A fatömegtábla lényegileg korrelációs táblázat, amely az egyes választékok (vastagfa, vékonyfa, összesfa stb.) és a mellmagassági átmérő és famagasság közötti összefüggést legtöbbször a kortól függetlenül számszerűen adja meg. A fatömegtáblák a faállományok fatömegének a meghatározására szolgálnak. A gyakorlatban csak idősebb, a vágáskorban vagy ahhoz közeli korban lévő állományok fatömegét határozzuk meg közvetlen becslés útján. Ezért nyilvánvaló, hogy a fatömegtáblák, minthogy elsősorban gyakorlati célt szolgálnak, alapanyagukat legtöbbször szintén a vágáskorban, ill. ahhoz közeli korban lévő faállományokból merítik.

A fatömegtáblák alkalmazásánál azonban figyelembe kell venni azt, hogy a fatömegtábla milyen korú állományokból kikerült anyag alapján állíttatott össze, mert, amint látni fogjuk, a fiatal, 10 évnél nem idősebb állományokból kikerült törzseknél az egyes választékok és a mellmagassági átmérő és famagasság közötti összefüggés eltér az idősebb állományok törzseinél fennálló törvényszerűségtől[1]).

Ennek oka egyrészt a fiatalkorú állományok fejlődésbeli állapotában, másrészt a választékolás (vastagfa, vékonyfa) mesterséges voltában keresendő. A fatömegnek vastagfára és vékonyfára való elkülönítése semmiféle összefüggésben sincs a fa morfológiai felépítésével. Ebből következik azután, hogy ezen választékok és a mellmagassági átmérő és famagasság közötti összefüggés sem független a kortól, hanem ugyanazon magasság és átmérő mellett is más és más lesz, aszerint, hogy fiatal vagy idős állományból került-e ki a törzs.

Ilyen irányú vizsgálatok elvégzésére egyrészt az a körülmény indított, hogy a 10 évnél fiatalabb akácosokban döntött próbatörzsek vékonyfatömege egy bizonyos átmérőig emelkedett, azután pedig csökkent, vagy azonos értéken maradt, másrészt az a megállapítás, hogy a fatömeg-

[1]) Erre *Fekete Z.* is felhívja a figyelmet az „Akác fatömegtábláiban".

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

1. sz. táblázat. Tabelle Nr. 1.

Magasság Scheitelhöhe	1			2			3			4			5			6			7			9			9			10		
	cm mellmagassági átmérő cm Brusthöhendurchmesser																													
	A próbafák száma Anzahl der Bäume	Egy fa átlagos köbtart. Mittlerer inhalt eines Baumes: vastagfa Derbholz-	vékonyfa Reisig-	A próbafák száma Anzahl der Bäume	Egy fa átlagos köbtart. Mittlerer inhalt eines Baumes: vastagfa Derbholz-	vékonyfa Reisig-	A próbafák száma Anzahl der Bäume	Egy fa átlagos köbtart. Mittlerer inhalt eines Baumes: vastagfa Derbholz-	vékonyfa Reisig-	A próbafák száma Anzahl der Bäume	Egy fa átlagos köbtart. Mittlerer inhalt eines Baumes: vastagfa Derbholz-	vékonyfa Reisig-	A próbafák száma Anzahl der Bäume	Egy fa átlagos köbtart. Mittlerer inhalt eines Baumes: vastagfa Derbholz-	vékonyfa Reisig-	A próbafák száma Anzahl der Bäume	Egy fa átlagos köbtart. Mittlerer inhalt eines Baumes: vastagfa Derbholz-	vékonyfa Reisig-	A próbafák száma Anzahl der Bäume	Egy fa átlagos köbtart. Mittlerer inhalt eines Baumes: vastagfa Derbholz-	vékonyfa Reisig-	A próbafák száma Anzahl der Bäume	Egy fa átlagos köbtart. Mittlerer inhalt eines Baumes: vastagfa Derbholz-	vékonyfa Reisig-	A próbafák száma Anzahl der Bäume	Egy fa átlagos köbtart. Mittlerer inhalt eines Baumes: vastagfa Derbholz-	vékonyfa Reisig-	A próbafák száma Anzahl der Bäume	Egy fa átlagos köbtart. Mittlerer inhalt eines Baumes: vastagfa Derbholz-	vékonyfa Reisig-
m	drb.	m^3 1/10000		drb.	m^3 1/10000		drb.	m^3 1/10000		drb.	m^3 1/10000		drb.	m^3 1/10000		drb.	m^3 1/10000		drb.	m^3 1/10000		drb.	m^3 1/10000		drb.	m^3 1/10000		drb.	m^3 1/10000	
2	5	—	9	1	—	24																								
3	5	—	9	13	—	15	7	—	26	1	—	30																		
4				14	—	15	20	—	30	7	—	42	4	—	68															
5				6	—	23	39	—	33	24	—	52	9	2	77	9	19	87	1	50	85	1	25	58						
6							34	—	38	43	—	63	25	1	84	9	26	110	1	24	109	9	95	84	1	90	85			
7							1	—	48	42	—	63	42	—	96	14	15	130	14	55	124	7	96	126	5	165	101			
8										12	—	81	42	1	111	41	12	138	23	42	156	7	100	159	3	202	167	7	259	160
9													24	1	118	48	11	151	25	49	160	16	108	164	7	203	138	1	334	174
10													7	3	132	20	12	176	39	67	174	29	127	178	20	204	172	10	296	219
11																3	—	184	19	59	196	27	145	185	22	219	190	11	318	169
12																1	25	143	7	55	202	14	151	202	17	237	194	21	329	183
13																						1	226	239	12	247	210	13	367	194
14																						1	182	260	2	269	188	11	409	197
15																									2	288	222	3	381	198

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

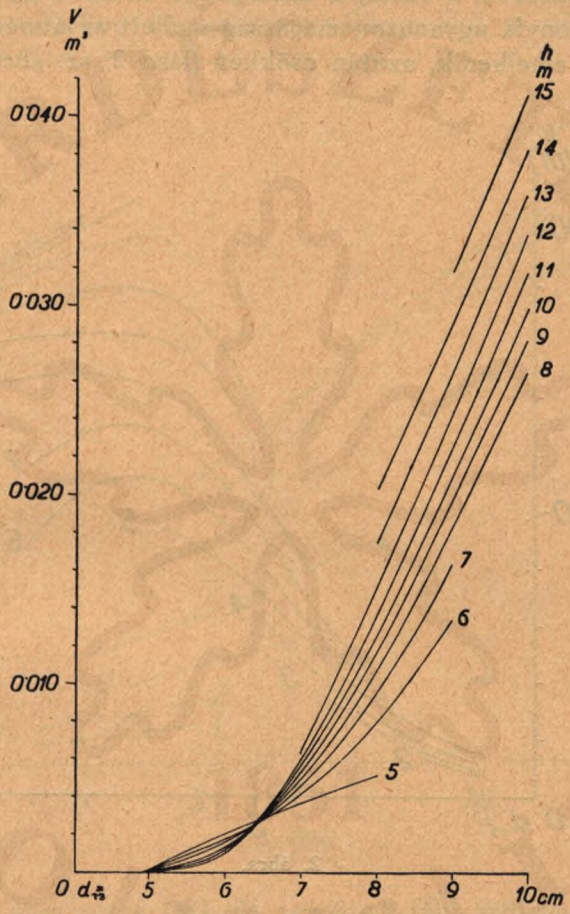
2. sz. táblázat. Tabelle Nr. 2.

Magasság Scheitelhöhe	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	cm mellmagassági átmérő — cm Brusthöhendurchmesser																			
	Vastagfa Derbholz	Vékonyfa Reisig	Vastagfa Derbholz	Vékonyfa Reisig	Vastagfa Derbholz	Vékonyfa Reisig	Vastagfa Derbholz	Vékonyfa Reisig	Vastagfa Derbholz	Vékonyfa Reisig	Vastagfa Derbholz	Vékonyfa Reisig	Vastagfa Derbholz	Vékonyfa Reisig	Vastagfa Derbholz	Vékonyfa Reisig	Vastagfa Derbholz	Vékonyfa Reisig	Vastagfa Derbholz	Vékonyfa Reisig
m	köbméter — Kubikmeter 1/10000																			
2	—	7	—	13																
3	—	9	—	15	—	25	—	38												
4	—	11	—	19	—	29	—	45	—	66										
5	—	15	—	22	—	35	—	52	1	75	20	88	37	99						
6					—	40	—	59	1	85	18	103	41	114	80	109	135	90		
7					—	45		68	1	98	16	120	46	131	96	129	164	117		
8							—	78	1	109	13	135	50	147	107	149	183	148	266	146
9									1	121	11	153	54	163	117	164	198	162	283	159
10									1	135	10	169	57	180	126	179	210	174	300	167
11											10	186	60	198	137	193	225	184	319	171
12													63	212	153	201	244	189	338	176
13															175	204	266	191	359	180
14															203	205	291	194	383	182
15																	318	192	413	181

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

táblákkal kiszámított fatömeg ezeknél a fiatal állományoknál lényegesen eltért annak tényleges fatömegétől, míg az idősebb állományoknál (10 évnél idősebb) az eltérések jelentéktelenek voltak.

Hogy a dolog végére járjak, azért a készülő akác fatermési táblák céljaira kitűzött és 10 évnél fiatalabb állományú próbaterületeken dön-



1. ábra.

tött 980 db. fa adataiból fatömegtáblát állítottam össze és ennek a fatömegtáblának az adatait összehasonlítottam *Fekete Zoltán* „Akác fatömegtábláinak" az adataival.

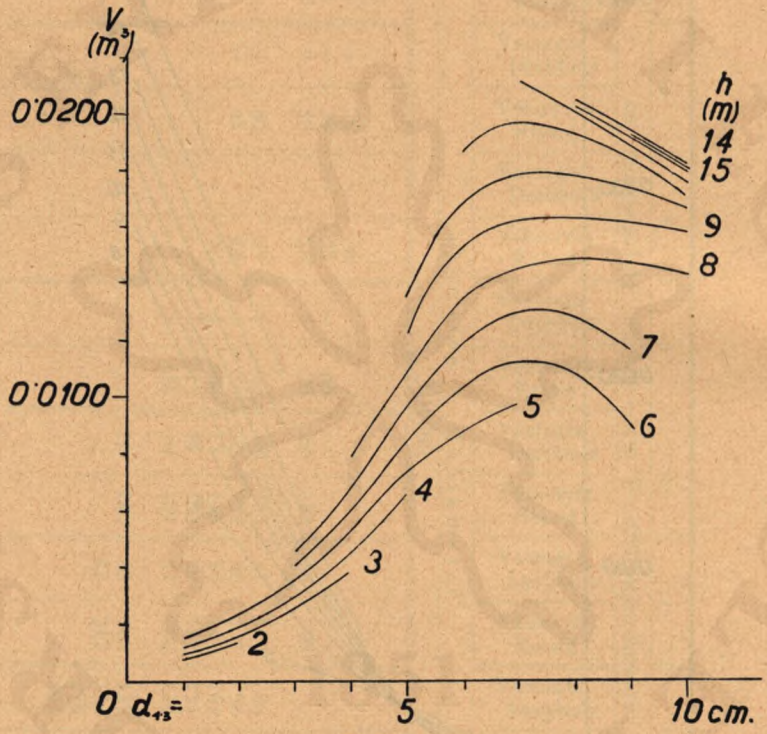
A döntött próbatörzsek számát, annak mellmagassági átmérő és magassági fokok szerinti megoszlását és az egyes vastagsági és magassági fokok egy fájának átlagos fatömegadatait az 1. sz. táblázat foglalja magába.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Ezeknek az adatoknak az alapján grafikus úton állítottam össze a fatömegtáblát (lásd 2. sz. táblázatot). A táblázat adatai és a grafikonok alapján a következők állapíthatók meg:

1. A vastagfa mind a magasság, mind a mellmagassági átmérő növekedésével nő, kivéve a 6 cm mellmagassági átmérőt, amelynél a magasság emelkedésével a vastagfa mennyisége csökken (lásd 1. sz. ábrát).

2. A vékonyfa ugyanazon magasság mellett az átmérő növekedésével egy ideig emelkedik, azután csökken (lásd 2. sz. ábrát).



2. ábra.

3. Ugyanazon átmérő mellett a vékonyfa a magasság emelkedésével együtt nő. Csak a 10 cm átmérőjű és 14 m magasságon felüli törzseknél esik a vékonyfa mennyisége (lásd 3. sz. ábrát).

Ezzel szemben *Fekete Zoltán* „Akác fatömegtáblái" szerint, amelyek nagyobbára 30 év körüli törzsekre vonatkoznak:

1. A vastagfa mind a mellmagassági átmérővel, mind a magassággal együtt nő.

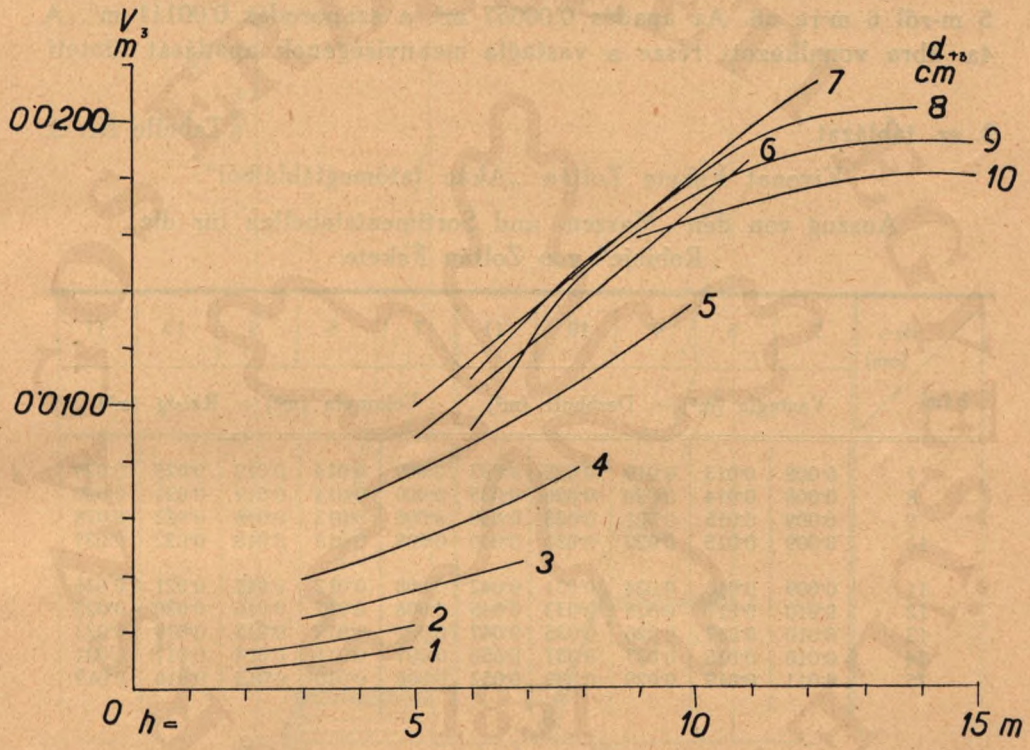
2. A vékonyfa ugyanazon magasság mellett az átmérővel együtt nő.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

3. A vékonyfa mennyisége ugyanazon átmérő mellett a magasság emelkedésével csökken (lásd 3. sz. táblázatot).

A kérdéses összefüggésekben jelentkező eltérések oka egyrészt a mesterséges választékolásban keresendő, másrészt a faállomány fejlődésével kapcsolatos az.

Azt, hogy a 6 cm mellmagassági átmérővel bíró törzsek vastagfaköbtartalma a növekvő magassággal csökken, a 4. sz. ábra magyarázza



3. ábra.

meg. A 4. sz. ábra egy 6 (4a), ill. egy 8 cm (4b) mellmagassági átmérőjű és 5, 6, 7, ill. 8 m magas törzs fél hosszmetszetét ábrázolja. Az egyszerűség kedvéért a törzsek képzővonalát egyenesnek vettem. A függőleges szaggatott vonal a vastagfa minimális átmérőjét (7 cm) jelzi. A 6 cm átmérőjű törzsnek csak a mellmagasság alatti törzsrészen van vastagfája. Amint az ábrából látható, mennél magasabb a törzs, annál rövidebb, ill. kisebb a vastagtörzsfarész hossza, ill. középátmérője, tehát kevesebb lesz annak fatömege is. Ez a jelenség észlelhető mindaddig, amíg a mellmagassági átmérő a 7 cm-es határt át nem lépte. Azontúl azután meg-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

változik a helyzet. Így pl. a 8 cm-es törzseknél már a mellmagasságon felüli törzsrészben is van vastagfa. Mármost a magasság növekedésével csökken ugyan a $d_{1\cdot3}$ alatt fekvő vastagtörzsfarész köbtartalma, de a $d_{1\cdot3}$ fölött fekvő törzsrészben viszont nő. Ez a növekedés pedig nagyobb a csökkenésnél.

A 4b. ábrán a mellmagassági átmérőn aluli vonalkázott rész a vastagfa csökkenését, a mellmagassági átmérőn felüli vonalkázott rész pedig a vastagfa növekedését mutatja abban az esetben, ha a fa magassága 5 m-ről 6 m-re nő. Az apadás 0·00057 m^3, a szaporodás 0·00111 m^3. A 4a. ábra vonalkázott része a vastagfa mennyiségének apadását tünteti

3. sz. táblázat. Tabelle Nr. 3.

Kivonat Fekete Zoltán „Akác fatömegtábláiból".

Auszug von den „Massen- und Sortimentstabellen für die Robinie" von Zoltán Fekete.

$d_{1\cdot3}$ (cm) / h (m)	7	8	9	10	11	7	8	9	10	11
	Vastagfa (m^3) — Derbholz (m^3)					Vékonyfa (m^3) — Reisig (m^3)				
7	0·008	0·013	0·019	0·025	0·033	0·009	0·014	0·019	0·023	0·029
8	0·008	0·014	0·020	0·026	0·035	0·009	0·014	0·019	0·023	0·029
9	0·009	0·015	0·021	0·028	0·038	0·008	0·013	0·018	0·022	0·028
10	0·009	0·015	0·022	0·030	0·040	0·008	0·013	0·018	0·022	0·027
11	0·009	0·016	0·024	0·031	0·042	0·008	0·012	0·017	0·021	0·026
12	0·010	0·017	0·025	0·033	0·045	0·008	0·012	0·016	0·020	0·025
13	0·010	0·017	0·026	0·035	0·047	0·007	0·012	0·015	0·019	0·023
14	0·010	0·018	0·027	0·037	0·050	0·007	0·011	0·014	0·017	0·021
15	0·011	0·019	0·029	0·039	0·052	0·006	0·010	0·013	0·016	0·019

fel, ha a fa magassága 6 cm mellmagassági átmérő mellett 5 m-ről 6 m-re nő.

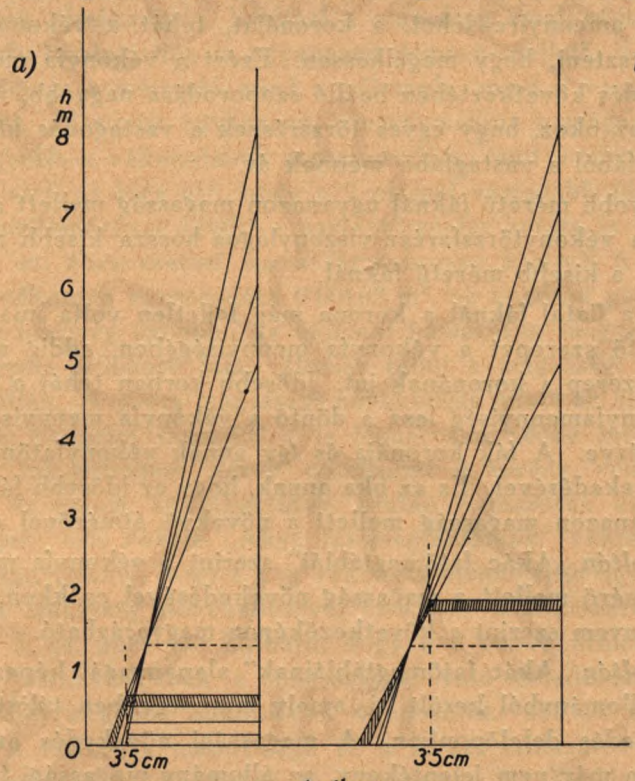
Hogy a 7 cm-es törzseknél ezt a jelenséget nem tapasztaljuk, annak oka abban keresendő, hogy a 7 cm-es vastagsági fokba foglaljuk össze mindazokat a törzseket, amelyeknek mellmagassági átmérője 6·5—7·4 cm közé esik. Ezen törzsek egy részénél tehát a 6 cm-es törzseknél tapasztalt, egy másik részénél pedig a 8 cm-es törzseknél kimutatott jelenség lép fel. A két ellentétes hatás többé-kevésbbé kiegyensúlyozza egymást és a végeredmény attól függ, hogy a 7 cm-en aluli törzsek csökkentő hatása, vagy pedig a 7 cm-en felüli törzsek növelő hatása jut-e érvényre.

A 7 cm-en felüli átmérőknél az összefüggés teljesen megegyezik a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Fekete Zoltán „Akác fatömegtábláinak" számsoraiban kifejezésre jutó törvényszerűséggel.

A vékonyfának az átmérő függvényekép való változását a 2. sz. ábra tünteti fel. A vékonyfa mennyisége egészen a 7 cm-es vastagsági fokig emelkedik, azontúl pedig csökken. Mindaddig, amíg a fa csak vékonyfát szolgáltat, természetes, hogy annak mennyisége ugyanazon magasság mellett az átmérő növekedésével együtt emelkedik. A vastagfaképződés erőteljesebb megindulásával azonban megváltozik a helyzet. A törzs



4. ábra.

egyes részei a reájuk rakódott pár mm-es növedék következtében átlépik a 7 cm-es határt és ezáltal ezek a törzsrészek teljes egészükben a vastagfába mennek át. Ez tehát a vékonyfa mennyiségét apasztja. A vékonyfa mennyiségének gyarapodása ezzel szemben csak annyi, amennyit ez a pár mm-es növedék a törzs többi, vékonyfának megmaradó részén létrehozott. Ez a gyarapodás azonban jóval kisebb, mint az apadás. Ezért a vékonyfa mennyisége a fiatal korban a 7 cm-nél nagyobb átmérőjű fáknál ugyanazon magasság mellett az átmérő emelkedésével csökken.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Ez a jelenség azonban csak a fa fiatal korában van meg, amikor az elsősorban a törzsét építi fel. Idősebb korban ez a jelenség megszűnik és a vékonyfa mennyisége ugyanazon famagasság mellett a növekvő átmérővel együtt nő. Ennek okai a következők:

1. Az idősebb állományokból kikerült kisméretű törzsek (6—10 cm átmérő és 5—15 m magasság) vagy az állomány elnyomott egyedei voltak, vagy pedig a rossz termőhely miatt maradtak vissza a fejlődésükben. Mindkét esetben a növedék zöme a törzsről a koronára helyeződött át és az egyed, amennyire lehet, a koronáját, tehát a vékonyfatömegét igyekszik fejleszteni, hogy megélhessen. Ezért a vékonyfa mennyiségének a növekedés következtében beálló szaporodása nagyobb, mint az az apadás, amit az okoz, hogy egyes törzsrészek a vastagodás következtében a vékonyfából a vastagfába mennek át.

2. A nagyobb méretű fáknál ugyanazon magasság mellett a növekvő vastagsággal a vékonytörzsfarész viszonylagos hossza kisebb mértékben csökken, mint a kisebb méretű fáknál.

3. Amíg a fiatal fáknál a korona még fejletlen volta miatt a törzs játssza a döntő szerepet a vékonyfa mennyiségében, addig az idősebb korban ez a szerep a koronának jut. Idősebb korban tehát a koronából kikerülő vékonyfamennyiség lesz a döntő a vékonyfa mennyiségének az alakulására nézve. A fák koronája és így annak vékonyfatömege is nő az átmérő növekedésével. Ez az oka annak, hogy az idősebb fák vékonyfatömege ugyanazon magasság mellett a növekvő átmérővel együtt nő.

Fekete Zoltán „Akác fatömegtáblái" szerint a vékonyfa mennyisége ugyanazon átmérő mellett a magasság növekedésével csökken. Ez a jelenség véleményem szerint a következőképen magyarázható.

Fekete Zoltán „Akác fatömegtábláinak" alapanyagát képező törzsek zöme olyan állományból került ki, amely már régebben túljutott a magassági növekedés delelőpontján. A magassági növekedés ezekben az állományokban már nem jelentékeny, az állomány magassági tagozódása már kialakult. Ezért elfogadhatjuk azt a megállapítást, hogy mennél nagyobb volt az ezekből az állományokból kikerült törzseknek ugyanazon átmérő mellett a magassága, annál nagyobb annak a valószínűsége, hogy a kérdéses törzsek zöme jobb termőhelyről került ki, mint a velük egyenlő átmérőjű, de alacsonyabb törzsek zöme. Tehát pl. a 20 cm átmérőjű és 16 m magas törzsek zöme rosszabb termőhelyről származott, mint az ugyancsak 20 cm átmérőjű, de 20 m magas törzsek zöme. Rosszabb termőhelyen a fák ritkábban állnak, nagyobb a növőtere az egyes fáknak, mint a jobb termőhelyen és ennek következtében koronájukat is jobban ki tudják fejleszteni, mint a sűrűbb állásban nőtt, jobb termő-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

helyről kikerült törzsek, amelyeknél a sűrűbb állás következtében a korona hossza és szélessége is kisebb lesz, mint a vele egyenlő átmérőjű, de rosszabb termőhelyről kikerült és így alacsonyabb törzs koronája. Ebben a korban azonban már a korona a mérvadó a vékonyfa mennyiségére nézve és mivel ugyanazon átmérő mellett a magasság növekedésével az előző fejtegetések szerint a korona nagysága csökken, csökkennie kell a vékonyfa mennyiségének is.

Fiatal állományokból kikerült törzsek ebben a tekintetben is ellenkezőképpen viselkednek. Ezeknél a magasság emelkedésével együtt nő a vékonyfa köbtartalma is ugyanazon átmérő mellett. Fiatal korban a törzs fatömege a mérvadó mind a vékonyfa, mind a vastagfa mennyiségére nézve. Mármost ugyanazon átmérő mellett a magasság emelkedésével nagyobb a vékonyfának a szaporodása, mint a vékonyfának az az apadása, amit az idéz elő, hogy a 7 cm-nél vastagabb törzseknél a magasság emelkedésével együtt a vastagtörzsrész hossza is emelkedik. Így pl. a 4b. sz. ábra szerint, ha a törzs hossza 5 m-ről 6 m-re változik, akkor a vékonyfa szaporodása 0·00165 m^3, az apadása pedig 0·00108 m^3.

Ez a jelenség azonban az akácnál hamarosan megszűnik. Az akác nagyon gyors fejlődésű fafaj. Hamar túljut a magassági növekedés delelési pontján. A gyors magassági növekedése miatt az állományon belül a törzsek biológiai tagozódása is hamarosan végbe megy, úgyhogy a vékonyfa mennyiségére nézve csakhamar a korona veszi át a vezető szerepet és ennek következtében azután hamarosan azt a jelenséget tapasztaljuk, ami *Fekete* „Akác fatömegtábláinak" vékonyfa-számsoraiban is megnyilvánul, hogy t. i. a vékonyfa mennyisége ugyanazon átmérő mellett a magasság növekedésével csökken. Alátámasztja ezt a fejtegetést a 3. sz. ábra is. Látható, hogy a 8 cm-es átmérőtől kezdve a vékonyfa mennyiségének a magassággal való emelkedése fokról-fokra mérséklődik, a görbe mindjobban ellaposodik, sőt 14 m-en felül már csökken a vékonyfa mennyisége (l. a 2. sz. táblázatot is). A görbék tehát a mellmagassági átmérő és a magasság emelkedésével lassanként esésbe mennek át.

Az egyes választékok (vastagfa és vékonyfa) és a mellmagassági átmérő és magasság közötti összefüggés tehát nem független a kortól, sőt a vékonyfára vonatkozólag ez az összefüggés a fiatal korban éppen az ellentettje az idősebb korban fennálló törvényszerűségnek.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Nachträge zu den Robinien-Massentafeln.

Von: *Dr. Ernő Kovács.*

Die Massentafeln geben jene Gesetzmäßigkeit numerisch an, welche zwischen Brusthöhendurchmesser, Scheitelhöhe und Masse (Derbholz, Reisig usw.) der einzelnen Bäume besteht. Die Gesetzmäßigkeit ist bei jenen Bäumen, die aus solchen Beständen stammen, die schon über ihre Jugendperiode sind, von dem Alter mehr oder weniger unabhängig, so daß sich bei den meisten Holzarten die Ausscheidung von Altersklassen erübrigt, obwohl das bearbeitete Material ganz beträchtliche Altersunterschiede aufweisen kann.

So wurden auch in den Robinien-Massentafeln von *Fekete* keine Altersklassen ausgeschieden, da das bearbeitete Material das nicht benötigte. Diesen, für die Zwecke der Praxis dienenden Robinien-Massentafeln, liegt dem Ziele gemäß ein Material zu Grunde, dessen Alter zwischen 20—50 Jahren war[1]). Bei der Anwendung der Massentafeln muß man aber diesen Umstand schon in Betracht ziehen und auf Bestände, die noch in ihrer Jugendentwicklungsperiode sind, darf man sie nicht anwenden. Für die Robinie kann man diese Altersgrenze in 10 Jahren angeben.

Die zwischen Brusthöhendurchmesser, Scheitelhöhe und Masse des Derbholzes und des Reisigs bestehende Gesetzmäßigkeit ist, wie wir das im folgenden sehen werden, bei den jungen Bäumen ganz abweichend von jener der älteren Bäume.

Ich habe, um in dieser Frage eine befriedigende Antwort zu bekommen, auf Grund der Angaben jener Bäume, welche zwecks der Holzmassenbestimmung einiger Robinien-Probebestände gefällt wurden und aus solchen Beständen stammten, deren Alter unter 10 Jahren war, eine kleine Massentafel abgeleitet und deren Resultate mit den Resultaten der *Fekete*schen Massentafel verglichen.

Die Anzahl der bearbeiteten Bäume war 980. Die Verteilung derer nach Stärke- und Höhenstufen, sowie der durchschnittliche Derbholz-,

[1]) *Zoltán Fekete:* Massen- und Sortimentstafeln für die Robinie. Seite 8.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

bzw. Reisiggehalt für eine jede Stärke-, bzw. Höhenstufe ist in Tab. Nr. 1 angegeben. Auf Grund dieser Angaben habe ich graphisch die Massentafel abgeleitet (siehe Tab. Nr. 2).

Auf Grund der Tabelle Nr. 2 und der graphischen Darstellungen kann man folgendes feststellen:

1. Das Derbholz, ausgenommen die Bäume mit 6 cm Brusthöhendurchmesser, wächst sowohl mit dem Größerwerden des Brusthöhendurchmessers, wie auch mit der Zunahme der Höhe (s. Schaubild Nr. 1).

2. Das Volumen des Reisigs nimmt bei gleichbleibender Höhe mit zunehmender Stärke bis zu einem gewissen Durchmesser zu und nachher fällt es (s. Schaubild Nr. 2).

3. Bei gleichbleibendem Durchmesser nimmt das Reisigvolumen mit steigender Scheitelhöhe zu. Nur bei den Bäumen mit und über 10 cm Stärke und 14 m Höhe tritt ein Sinken des Reisigvolumens ein (s. Tab. Nr. 2 und Schaubild Nr. 3).

Nach den Ergebnissen der *Feketes*chen Robinien-Massentafeln:

1. Der Derbholzinhalt der einzelnen Bäume wächst sowohl mit zunehmendem Durchmesser, wie auch mit zunehmender Höhe.

2. Das Volumen des Reisigs nimmt bei gleichbleibender Höhe mit wachsendem Durchmesser zu.

3. Das Volumen des Reisigs nimmt bei gleichbleibendem Durchmesser mit zunehmender Höhe ab (s. Tab. Nr. 3).

Die Ursache dieses verschiedenen Verhaltens der jungen und der älteren Bäume ist teils in der künstlichen Sortimentierung (Derbholz und Reisig), teils in der Entwicklung der Bestände zu suchen.

ad 1. Das Abnehmen der Derbholzmasse mit zunehmender Scheitelhöhe bei den Bäumen mit 6 cm Brusthöhendurchmesser kann man mit einem einfachen Beispiel erklären. Im Schaubild Nr. 4 sind die Halblängsschnitte von Bäumen mit 5, 6, 7, bzw. 8 m Höhe und 6 cm (4a), bzw. 8 cm (4b) Brusthöhendurchmesser dargestellt. Einfachheitshalber habe ich die Schaftlinie als eine Gerade angenommen. Bei den Bäumen mit 6 cm Durchmesser finden wir nur unterhalb der Brusthöhe Derbholz, dessen Masse mit dem Zunehmen der Höhe sinken muß. Der schraffierte Teil im Schaubild Nr. 4a gibt an, um wieviel der Derbholzinhalt kleiner wird, wenn die Höhe von 5 m auf 6 m steigt. Bei den Bäumen über 7 cm Brusthöhendurchmesser ist auch schon oberhalb der Brusthöhe Derbholz. Durch das Größerwerden der Höhe wird der Inhalt des unterhalb der Brusthöhe liegenden Derbholzes verkleinert, derjenige aber oberhalb der Brusthöhe wird vergrößert. Die Zunahme ist größer als die Abnahme, so daß im ganzen der Derbholz-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

gehalt zunimmt. Die schraffierten Teile in Abb. 4b oberhalb der Brusthöhe geben die Zunahme, diejenigen unterhalb der Brusthöhe, die Abnahme des Derbholzgehaltes an bei einem Höhenunterschied von 1 m. Die Zunahme ist 0·00111 m^3, die Abnahme 0·00057 m^3.

ad 2. Bis der Baum nur Reisig liefert, wächst der Inhalt des Reisigs mit zunehmendem Durchmesser bei gleichbleibender Höhe. Wenn aber die Bildung des Derbholzes schon in größerem Maße beginnt, nimmt der Reisiggehalt mit zunehmendem Durchmesser bei gleichbleibender Höhe ab. In diesem Jugendstadium der Entwicklung ist noch der Stamm das Ausschlaggebende sowohl für die Masse des Derbholzes, wie auch für die des Reisigs. Und dadurch, daß die unteren Stammteile durch das Erreichen der Stärke von 7 cm vom Reisig in das Derbholz übergehen, wird ein viel größeres Sinken des Reisiggehaltes verursacht, als jene Zunahme des Reisigs ist, welche durch das Stärkerwerden der unter 7 cm Stärke bleibenden Schaftteilen verursacht wird.

Diese Erscheinung besteht aber nur im Jugendalter der Bäume. Mit dem Älterwerden der Bäume verschwindet sie und der Reisiggehalt der einzelnen Bäume nimmt mit zunehmendem Durchmesser bei gleichbleibender Höhe zu. Dessen Ursachen sind:

a) Der Stamm verliert bei den älteren Bäumen seine ausschlaggebende Rolle betreffs der Reisigmasse und statt dem tritt die Krone in dieser Beziehung in Vordergrund. Die Größe und damit auch der Inhalt der Krone nimmt aber mit zunehmendem Durchmesser zu.

b) Von den aus älteren Beständen stammenden Bäumen gehörten diejenigen, welche trotz ihres Alters nur geringe Dimensionen (6—10 cm Durchmesser und 5—10 m Höhe) erreichten, zu den unterdrückten Stämmen, oder aber stammten sie aus solchen Beständen, welche auf schlechtem Standort gewachsen sind. In beiden Fällen ist das Hauptgewicht des Zuwachses von dem Stamm auf die Krone übergegangen, da der Baum sich durch das Vermehren seiner Assimilationsorgane sein Leben zu verlängern suchte.

c) Bei den älteren und darum auch stärkeren und längeren Bäumen wird durch das Stärkerwerden die relative Derbholzlänge des Schaftes in geringerem Maße vergrößert als bei den jüngeren Bäumen.

ad 3. Bei den aus jüngeren Beständen stammenden Bäumen wächst die Masse des Reisigs mit zunehmender Höhe bei gleichbleibendem Durchmesser. Im Jugendalter ist der Stamm ausschlaggebend betreffs der Reisigmasse und in diesem Alter ist das Zunehmen der Reisigmasse mit dem Wachsen der Höhe größer, als jene Abnahme des Reisiggehaltes, welche dadurch verursacht wird, daß durch die Zunahme der Scheitel-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

höhe ein Teil des Stammes, der bisher zum Reisig gehörte, in Derbholz übergeht. Zum Beispiel: Wenn die Scheitelhöhe bei den Bäumen mit 8 cm Brusthöhendurchmesser und 5 m Höhe sich mit 1 m ändert, wird der Reisiginhalt mit 0·00165 m^3 vergrößert und mit 0·00108 m^3 verkleinert (siehe Schaubild Nr. 4b). Es bleibt also ein Plus von 0·00057 m^3.

Nach den *Feketes*chen Massentafeln fällt die Reisigmasse der einzelnen Bäume mit zunehmender Höhe bei gleichbleibendem Durchmesser. Da dieses Material durchwegs aus solchen Beständen stammte, welche ihre Höhenentwicklung schon längst hinter sich hatten, darum kann man es annehmen, daß von den Stämmen mit gleichem Brusthöhendurchmesser diejenigen, deren Scheitelhöhe größer war, aus besserem Standorte stammten, als die niedrigeren Stämme. Also die Bäume mit 20 cm Durchmesser und 16 m Höhe stammten größtenteils aus solchen Beständen, die auf schlechterem Standort gewachsen sind, als jene Bestände, von welchen der größte Teil der Bäume mit demselben Durchmesser und 20 m Höhe stammte.

Bei gleichem Durchmesser aber wird bei jenen Bäumen, welche von schlechtem Standorte stammten, die Wahrscheinlichkeit, daß sie zu dem herrschenden Bestandteil gehörten, größer, als bei den aus gutem Standorte stammenden Bäumen, trotzdem die letzteren höher sind als die auf schlechtem Standort gewachsenen. Dementsprechend könnten auch die Bäume, welche auf schlechterem Standorte gewachsen sind, im Durchschnitt auch ihre Krone besser entwickeln, wie die gleichstarken, aber von besserem Standorte stammenden Bäume. Da aber in diesem Alter (cca 30 Jahre) schon die Krone das Ausschlaggebende betreffs des Reisigs ist, muß aber auch der durchschnittliche Reisiggehalt jener Bäume, welche von schlechterem Standorte stammten, daher niedriger sind, größer sein, als der Reisiggehalt der von besserem Standort stammenden und daher höheren Bäume.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

A fa micelláris anyagismerettani vázlata.

(A szerveződési és bomlási folyamatok, valamint az anyagsajátosságok micelláris kapcsolatai.)

Írta: *dr.-Ing. Worschitz Frigyes.*

Az elméleti és műszaki gyakorlati anyagismerettan legújabb fejezetei azon összefüggésekkel kapcsolatosak, melyek a molekuláris szerkezet és az anyagsajátosságok között kimutathatók. Kapcsolatosak tehát — a makró- és mikroszkópos jellegeket meghaladóan — a finomszerkezetfelépítéssel, az anyag molekuláris architektúrájával, amely a mindenkori anyagjellegeket à priori meghatározza.

A fa anyagjellegei is a micelláris felépítésben domborodnak ki. A fizikai-mechanikai jellegek, mint a kémiaiak, ezen micelláris szerkezetben vezethetők le és mérhetők ki mint mennyiségi, úgy minőségi értelemben. Levezethetők és kimérhetők azonban a szerveződésnek s annak inverz folyamatának, a bomlásnak fázisai is, mégpedig a fa alapanyagát, a sejtfalat, felépítő alakelemek „meglátása" alapján, tehát az atomáris-molekuláris dimenzióktól kezdődően a szabad szemmel látható szövettani egységekig kimutatható alakelemek (glukózmaradékszemek→láncmolekulák→rácselem→micellák→fibrillumok→elemi rostok→lamellák→membránok és sejtfalak) megelemzésével.

Az alakelemek dimenzióinak széles skálája vezet annak szükségszerű betudásához, hogy az anyagsajátosságok, a szerveződés és bomlás szövettani és metahisztológiai (= finomszerkezettani) kapcsolatainak meglátása eltérő eszközökkel valósítható csak meg. Így a *fiziológiás látás* határáig (1 perces szemszög) az anatómiai alakelemeket, az *optikai-technikai látás* határáig (10^{-4-5} cm-ig) a szövettani (hisztológiai) elemeket, azon túlmenően pedig, tehát 10^{-5} cm-en alul, *röntgentechnikai kitapintással*, a finomszerkezettani (= metahisztológiai) elemeket láthatjuk meg: a „meglátás" eszközei tehát a szem, a mikroszkóp és végül a rönt-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

genfényforrás. A fiziológiás látás az alakelemekről visszaverődött (ráeső látható fény útján), az optikai-technikai látás az alakelemeken áthatolt (áteső látható fény útján), a röntgentechnikai pedig az alakelemek atómrácsában interferált röntgenfénnyel adott. A röntgennel, mert az általa elemzett szerkezetelemek nagysága a látható fény visszaverődésén és áthatolásán alapuló meglátást kizárja s egyedül az interferenciát s az azon alapuló geometriai szerkezetkitapintást biztosítja, ha a megvilágító hullámméretek a szerkezetelemek atómrácsában kitűzött atómfelületek rácsállandóinak már csak Angströmökben ($= 10^{-8}$ cm) kifejezhető nagyságrendjébe tartoznak. Szerves anyagok vizsgálatához ilyen hullámméret pl. a rézantikatódos röntgenfényforrás K-sugárzása ($\lambda = 1{\cdot}5$ A. e. körül), mellyel adott anyag megfelelő berendezés mellett (pl. röntgenlámpavákuumban vagy röntgenmikroszkóppal) perces-, közismert elemzőkamrákban pedig órás expozíciókkal elemezhetők, „láthatók" meg. Mint a visszavert, úgy az áthatolt látható fény is a megelemzett szerkezetalkotók valóságos képét vetíti szemünkbe, de nem a röntgeninterferenciarendek, melyek csak az atómrács felületeit vetítik ki s melyekből csak geométriai és kristálytani következtetésekkel, tehát matematikai diszciplinák alkalmazásával, juthatunk ezek képéhez, a tárgy térbeliségének a projekciók alapján történő levezetéséhez hasonlóan.

A fa anyagismerettanának jelen vázlatában a látható fény technikájával meglátható szerkezetelemek szerveződési-bomlási és anyagsajátossági kapcsolatait, mint az anatómiából és szövettanból ismerteket, elhanyagoljuk. Részletesebben térünk ki ezzel szemben a röntgentechnikai meglátással követhető micelláris kapcsolatokra, melyek csak a legújabb időben derítettek fel, amelyek hű képét adják a fa alapanyagának fizikai-mechanikai és kémiai jellegeinek. A szerveződési és bomlási folyamatok, valamint az anyagsajátosságok micelláris kapcsolatait vázlatosan az alábbiakban láthatjuk meg.

I. A micelláris szerkezetek szerveződése.

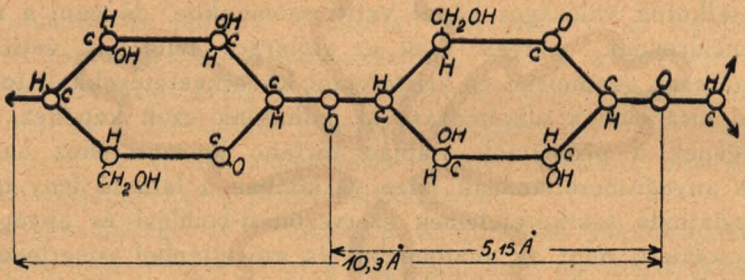
1. A cellulóz szerveződése.

A cellulóz szerkezetére savval kezelt molekulájának hasadási termékeiből, a cellobióz → glukóz végtermékekből következtethetünk. Savas behatásra u. i. közbenső termékként cellobióz keletkezik (*Franchimont* és *Skraup* [24.], *Willstätter* és *Zechmeister* [25.], mely azután u. a. sav hatására vízfelvétellel kapcsolatban 2 molekula glukózra bomlik. Mivel a hasadás sebessége a glukozidikus kötés hidrolizisének felel meg, a cellobiózban két, egymással 0-atommal kötött glukózmaradékot kell feltételez-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

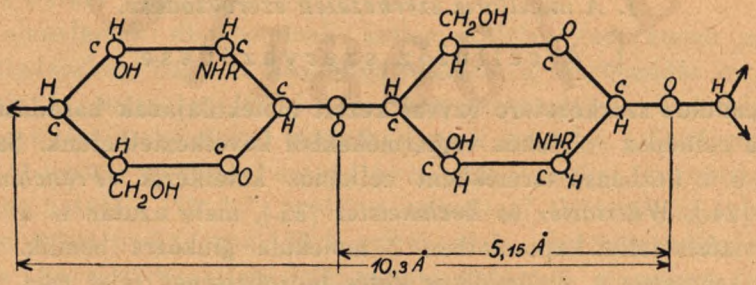
nünk. Ezen glukóz felépítése ma már ismert: Két sztereoizomér módosulata van, az α és β glukóz. Az első erősebben, a másik kisebb mértékben forgat. A cellulóz a β-glukóznak 0-nal kötött lánca, melynek hosszúsága, láncszemtartalma és láncszemeinek nagysága abszolúte is meghatározott. (*Meyer-Mark*-féle főértékláncok, *Staudinger*-féle makromolekulák.) Ezen lánc hosszúságára kémiai adatok alapján nem következtethetünk. Így pl. *Staudinger* a nitrocellulóz viszkózitása alapján a leghosszabb lánckötést 750—1000 glukózmaradékszemmel adta meg. Ha azonban egy micellahosszúságot egy teljes láncnak veszünk, mint ahogyan úgy is van, úgy ennek hosszúsága ennél jóval kisebb s 120 glukózmaradékszemmel (= kb. 600 A. e.-gel) fejezhető ki.

Mivel sok esetben állati „cellulózról" is esik szó (chitin), mely az arthropodák (izeltlábúak), de a gombák vázalapanyaga is, röviden ki kell térnünk ezen cellulózféleségre is:



1. ábra.
A cellulóz láncszkémája.

A *chitin* a cellulózhoz hasonlóan micellákból, azok pedig főértéklánckötegekből állanak, melyben a főértéklánchoz 0-nal kötött szemei, nem mint a cellulózban a β-glukózmaradékok, hanem glukózaminok. A lánc szkémája:

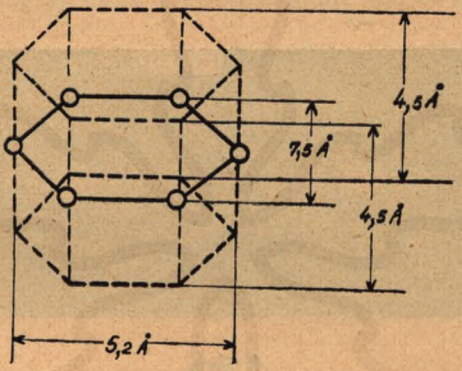


2. ábra.
A chitin láncszkémája.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Mint a cellulóznál, úgy a chitinnél is két-két 0-nal kötött láncszem hosszúsága 10·3 Å. e., mely a diagramm rétegvonalaiból közvetlenül kimérhető *(Gonell)*. (31.) Metahisztológiája teljesen azonos a cellulózéval. (A chitin közölt láncszkémájában az NH-hoz kötött R jelzés az amidómaradékot [$= NH_2$] jelképezi.)

A *glukózmaradékszemek* abszolút sztereometriája, ahogyan azt *Astbury* és *Marwick* (11.) megadták, a következő vázlattal jelölhető (3. sz. ábra): A molekula térbeliségének méretei tehát $5{\cdot}2 \times 7{\cdot}5 \times 4{\cdot}5 = 180$ A. e.^{3}. Az 0-nel kapcsolt szomszédos két glukózmaradékszem abszolút hossza 10·3 A. e. A glukózmaradékláncok egymáshoz párhuzamosan nyaláboltan úgy helyezkednek el a térben, hogy a láncszemek a kristályrács törvényeinek megfelelően rendeződnek. A glukózmaradékok ezen sztereometriai



3. ábra.
A glukózmaradék (= 0-nal kötött cellulózláncszem) abszolút sztereometriája.

rendezettségéből folyó lehetséges transzlációs operációk a cellulóz szerkezetének alapkövére, a rácselemre vezethetők vissza.

A *rácselem* a cellulóz szerkezettanának kimérhető, abszolút hossz- és térfogategységekkel és molekulatartalommal megadható alapja, melyet a cellulózrostok röntgeninterferenciáiból közvetlenül határozhatunk meg.

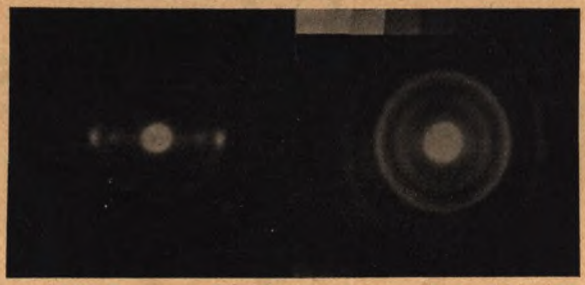
A röntgeninterferometrikus adottságok új alapot és kutatási irányt adtak meg, mivel a tisztán analitikus vagy preparativ-szintetikus kémiai módszerek mellé, melyekkel a kutatók fel nem deríthető problémák örvényébe futottak, röntgentechnikai diszciplinákat állítottak, melyek több vonatkozásban a kémiai adatok betetőzését, egyértelmű számításbavételét jelentik.

A rácselemhez vezető röntgeninterferenciákalkotta diagrammokat, melyek mint rostdiagrammok széltében ismertek, a magyar irodalomban szerző részletesebben tárgyalta. (2.) Tudjuk, hogy az ismételt forgatással

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

(Broglie és *Bragg)* kiegészített rostdiagramm, a rácselem valóságos nagyság és alak meghatározásához vezet, ha az ismételt forgások mindegyike egy-egy kristálytani tengely körül történt. Ekkor u. i. a diagramm interferenciái az ú. n. *Polányi*-féle rétegvonalak mentén (3.) vernek vissza (mellékspektrumok); ezeknek a diagramm vízszintes főtengelyén fellépett (főspektrum) interferenciáktól való távolságuk alapján, a forgási tengely szerint irányított kristálytengely mentén felsorakozott azonos atómok távolságát (identicitási periódusát), tehát a rácselem vonatkozó élének (tengelyének) abszolút hosszát adják meg.

Meg kell jegyeznünk, hogy a cellulózban a rosttengely szerint kitüntetett irány az esetek túlnyomó többségében a 10·3 A. egységet mérő *c* vagy *b* tengely. Az irodalomban ismertetett diagrammok mind ilyen irá-



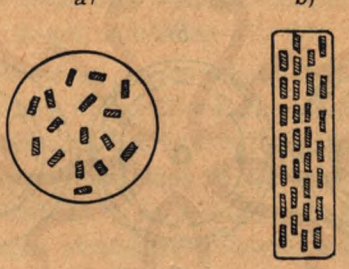
4. ábra.
A cellulóz rostdiagrammja. a) felvétel, irányított; b) felvétel, nem irányított (macerált) rostok.

nyítottságot jelentenek, míg a maradék két tengely, az *a* és a *b* (rombos rendszerben), az *a* és a *c* (az egyhajlású rendszernél) a diagrammokból közvetlenül nem, csak kristálytani elgondolásokkal határozhatók meg. *Szerzőnek* (2.) sikerült olyan cellulózrostokat is kimérni, melyekben az irányított tengelyen mért identicitási periódus 16 A. egység volt s mely mint ilyen a *Polányi*-féle irányított *a* tengelyt, ill. *Meyer-Mark*-féle irányított *c tengely* kétszeresének jelenlétét jelezte. A *Polányi*-féle rétegvonalak, az identicitási periódus, pontos kiméréséhez ferde fölvételek is szükségesek, melyek, mint azt *Polányi* és *Weissenberg* kimutatták, azok magasabb rendjeit is eredményezik. *Hengstenberg* és *Susich* módszerével (Bragg eljárásához hasonló részleges és ismételt forgatással), a rétegvonalak 10—12. rendjét is felvették. A felvételek réz K α sugárral (a gyémánt oktaéder oldalán tükrözött spektrummal) történtek. A rosttengelybe állott rácselemél után, a másik két identicitási periódus megméréséhez

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Weissenberg szerint magasabb fokban orientált cellulózra van szükség. Az általa számításba vett ú. n. fóliaszerkezet (5. ábra b.) a rostszerkezettel szemben (5. ábra a.), melyben a krisztallitok (micellák) irányítottan ugyan, de az irányított tengely mint hossztengely körül az összes lehető helyzetben vannak, a krisztallitok sorbaállása miatt lényegében egykristályt alkot kevéssé meglazult mozaikszerkezettel. *Susich*-nak sikerült tunincinből (chitin) és baktériumcellulózból ilyen fóliaszerkezetet előállítani s egy ilyen filmet hol a nyujtási iránnyal párhuzamosan, hol pedig arra merőlegesen (keresztirányban), hol pedig a filmfelületre merőlegesen megelemezni. Az eredményezett 3 diagrammfajtát a 6. sz. ábra *a*, *b* és *c* felvételei, ill. azok szkémái tüntetik fel.

Ezen diagrammok közül a szabályos rostdiagrammhoz legközelebb áll a középső *b* felvétel. Jellegzetessége, hogy az A_1 sokkal erősebb az A_2-nél. (A szabályos rostdiagrammnál ez fordítva áll fenn.) S hogy az intenzi-



5. ábra.
Rost- (a) és fólia- (b) szerkezet.

tások a *Deybe-Scherrer* gyűrűkön szétfolynak, nem pontszerűek mint a rostdiagrammnál. Az A_1 erős kifejlődése arra enged következtetni, hogy az azt visszaverő rácselemfelület a filmfelülettel közel párhuzamos. (A felvétel a filmfelülettel párhuzamosan történt.) Az erre merőlegesen felvett jobbszélső *c*-diagramm ezzel szemben azt mutatja, hogy az A_2 gyűrűje az A_1 gyűrűjével szemben sokkal erősebb (ezen utóbbi alig lép fel). Mivel mindkettő reflexiósszögei közel azonosak (a gyűrűk nagyon közel esnek egymáshoz), következik, hogy az A_1 és A_2-t létrehozó rácselemfelületek egymáshoz közel úgy hajlanak, mint a besugárzási irányok, tehát merőlegesen. Ezen következtetést igazolja végül a bal *a*-felvétel szkémája, melynek A_1-je az interferenciahorizonton, A_2-je pedig az interferenciavertikálon lép fel, ami szintén azt jelenti, hogy a két rácselemfelületcsoport a filmben egymásra merőleges. Számításba véve a balszélső *a*-felvétel A_4 interferenciáját, mely a diagrammegyenlítőhöz kb. 45° alatt hajló,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

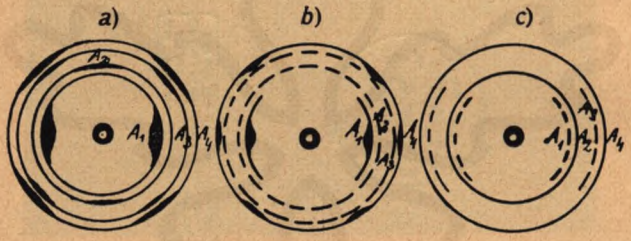
egymással 90°-ot bezáró 4-es rendben lép fel, következik, hogy az A_4 rácselemfelület az A_1, ill. A_2 felülettel kb. 45°-ú szöget zár be.

Ezen diagrammokkal megadott sztereometria vezet az A_1-nek (1, 0, 1), az A_2-nek (1, 0, $\bar{1}$) indiciálásához az *egyhajlású* rácselemben, melynek β szögmértéke a 90°-tól egy kevéssé eltér. Az A_1 és A_2-vel 45°-ot bezáró A_4 indexei: (0, 0, 2). Egyhajlású térrácselemet tekintve, a rosttengely zónájára vonatkozóan, a felsorolt három indexxel a következő egyenlethez jutunk:

$$\left.\begin{aligned}\sin^2\delta^1/2 &= \frac{\lambda^2}{4}\left[\frac{1}{a^2}+\frac{1}{c^2}-\frac{1}{ac}\cos\beta\right]\frac{1}{\sin^2\beta}\\ \sin^2\delta^2/2 &= \frac{\lambda^2}{4}\left[\frac{1}{a^2}+\frac{1}{c^2}-\frac{1}{ac}\cos\beta\right]\frac{1}{\sin^2\beta}\end{aligned}\right\}$$

$$\sin^2\delta^3/2 = \frac{\lambda^2}{4}\cdot\frac{4}{c^2}\cdot\frac{1}{\sin^2\beta}$$

Ezen egyenletrendben a rosttengely szerint beállott, az identicitási perió-



6. ábra.

Fóliaszerkezettel kitüntetett cellulóz rostdiagrammszkémája. a) felvétel: Nyujtási iránnyal párhuzamos elemzés mellett. b) felvétel: Nyujtási irányra merőleges elemzés mellett. c) felvétel: A filmfelületre merőleges elemzés mellett.

dussal megadott *b*-tengely ismert, de nem az *a* és a *c*, sem pedig a β szög. Ezekhez úgy jutunk, hogy az A_1, A_2 és A_4 δ_1, δ_2, δ_4 reflexiós szögeit behelyettesítjük. A *b*-re diatróp tengelyek ekkor, valamint a β szög.

$$a = 8{\cdot}3 \text{ A egység,}$$
$$c = 7{\cdot}9 \text{ A } \text{„ és}$$
$$\beta = 84^0.$$

A $b = 10{\cdot}3$ A. e. értékével azután meg is kaptuk a rácselem adatait. *(Meyer-Mark.)* A cellulóz röntgentechnikai megismerésének klasszikusai *Polányi* (26.) rácseleméből indultak ki, melyet *rombos* rendszerben véltek látni. Tengelyeit a

$$\sin^2\delta/2 = 0{\cdot}0023\ h^2 + 0{\cdot}00758\ k^2 + 0{\cdot}00554\ 1^2$$

egyenletből az irányított $c = 10{\cdot}3$ A. e. mellett, $a = 16$ és $b = 8{\cdot}8$ A. e.-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

gel adták meg. Ezen rácselem abszolút méretei a *Meyer-Mark*-féle egyhajlású rácselemtől abban térnek el, hogy az egyik él kétszerte nagyobb. Adott eltéréssel ($\beta = 90^0$) tehát a *Polányi*-féle rombos rácselem egy kettős *Meyer-Mark*-féle egyhajlású rácselem.

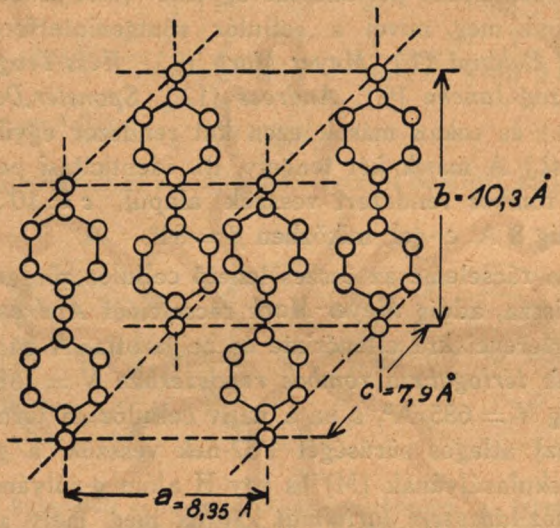
A cukrok kémiáján alapuló *W. N. Haworth* és *Staudinger* által kijelölt szemszögből nézve a cellulózt, megállapítható, hogy az 0-nel kapcsolt két glukózmaradék-láncszem, ahogyan azt *Astbury* és *Marwick* (11.) kiszámították, 10·3 A. hosszú. Ezen távolság rombos rendszer elfogadása esetén az irányított *c*, egyhajlású rendszer esetén pedig az irányított *b*-tengelyen mért identicitási periódussal egyenlő. (Két lehető kristályrendszerről emlékezünk meg, mivel a cellulóz röntgeninterferenciát kutatók egész sora mint *Polányi* (7.), *Meyer-Mark* (8.), *Hess-Trogus* (10.), *Astbury* (11.), *Herzog-Jancke* (9.), *Andress* (12.), *Sponsler,Doré* (13.), *Burgeni-Kratky* (18.) és sokan mások ezen két rendszer egyike-másika mellett foglalt állást.) A másik két tengely, ill. identicitási periódus, ha *Polányi* szerint a rombos rendszert vesszük alapul, $c = 10{\cdot}3$-, mellett az $a = 8{\cdot}4$, a *c* pedig 8 A. e.-gel, miközben $\beta = 84^0$.

Amíg *Polányi* rácseleme az összes lehető cellulóz röntgeninterferenciákat nem adja vissza, addig *Meyer-Mark* rácselemét *Andress* (20.) az összes lehető interferenciákra ellenőrizte és beigazolta. A *rácselem* abszolút méreteiből annak *térfogata a rombos rendszerben* $V = 1380$ A^3, az *egyhajlásúban* pedig $V = 685$ A^3, s ha a nativ cellulóz (a természetben szerveződött cellulóz) átlagos sűrűségét 1·52-nek vesszük, a glukózmaradékláncszemek molekulasúlyának (M) és egy H atóm g-súlyának betudásával a *rácselem glukóz-láncszem tartalmát* kapjuk meg, mely a *rombos* rendszerben; $z = V \cdot s/M \cdot g = 8$-, az *egyhajlásúban* pedig; $v = V \cdot s/M \cdot g = 4$.

A rácselem további szerkezetének taglalását most már csak az egyhajlású rendszerben folytatjuk, mivel a legújabb kutatások a rombos rendszert teljesen számításon kívül hagyják. Ezek szerint az egyhajlású kristályrendszer C_2, C_s és C_{2h} kristályosztályaiból az utolsó kettő a „normális" optikai aktivitás jelenléte miatt elesik, úgyhogy a tércsoport (Raumgruppe) meghatározásához egyedül a C_2 kristályosztály három lehető tércsoportjából kell kiindulni. Ezek közül kiesik a C_2^3-as csoport az (1, 0, 1), a (3, 1, 3), a (3, 2, 1) és a (0, 1, 2) reflexek egyidejű jelenléte miatt, úgyhogy csak a C_2^1 és C_2^2 közül lehet valamelyik a megfelelő tércsoport. Ezen utóbbi tércsoport egy a *b*-tengellyel párhuzamosan beálló diagonális csavartengelycsoportot foglal magába, s benne a (0, 0, l) reflexiókból csak a párosszámú l-ek léphetnek fel. Ezen utóbbi feltétel kísérletes beigazolásával, a cellulóz egyhajlású térrács elemében a molekula elrendezés ezen C_2^2 tércsoportnak fog megfelelni. *Meyer-Mark* ezért

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

a rácselemben a cellulózt felépítő 0-nel kötött 2—2- glukózmaradék-láncszemet a *b*-tengellyel párhuzamosan állította be, s végül is *Haworth* (5.), *Andress* (20.), *Bragg* (22.), *Haber* (21.) kémiai és röntgenoptikai megismerései alapján kitüntetett atómfekvések betudásával a rácselem az alanti vázlat szerint képzelendő el (7. sz. ábra). Téves több vonatkozásban *Sponsler* (23.) és *Doré* (13.) — különösen pedig a cellobióz tagadása miatt — rácselemmodellje s a valóságot is csak megközelíti *Polányié* is, mely 8 glukózláncszemet tartalmaz s mely korábban megadott eltéréssel egy kettős egyhajlású rácselemnek felel meg.



7. ábra.
A cellulóz rácselemének atómfekvései (*c*-atómok) *Meyer-Mark* szerint.

Azon tény, hogy a rosttengely (*B* tengely) zónájához tartozó rácselemfelületek, tehát a (h, 0, 0), a (h, 0, l) és a (0, 0, l) reflexiói legföljebb a 4.-rendig követhetők, a diatróp (0, k, 0) síkok pedig usque a 12.-rendig, a cellulózmicella megnyujtott alakjának tudható be és ennek oka a glukózláncok kötegeinek megzavarodása is, melyek amellett, hogy a rosttengelybe irányított *b*-tengely irányában merevek, fajlagos sajátosságok (minők pl. változó mennyiségű és lánchosszúságú közbeékelődött „hemi"-cellulózláncok, pentozánok, xylánok stb.), vagy kémiai és mechanikai okok miatt (duzzadás, oldás, áthasonulás) a kötegelt glukózláncok rendjét a diatróp irányokban meglazítják, eltólják, ill. megzavarják. A kristályszerkezet transzlációs egysége a rácselem tehát csak a *b*-irányban (= rostirányban) kötött a térben, de nem a diatróp *c* és *a* irányokban. Ezen megzavart rend az, mely ezen felületek interferenciáit elmossa, legyöngíti,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

szemben a *b*-re diatróp síkok merev beállásával biztosított erősebb reflexióval. Hogy ez így van, igazolják a kémiai és mechanikai hatások, melyek kedvező vagy kedvezőtlen körülmények mellett a zónainterferenciákat elmossák vagy erősebben kialakítják, miközben a *b*-re merőleges síkok interferenciái, azok, melyek ezért a 12.-rendig követhetők, állandók maradnak. A rácselem, ahogyan eddig ismertettük, kristályszerkezettani alapegysége a cellulóz finomszerkezettani egységének a *micellának (Nägeli)*, (16.) melynek nagyságát a röntgeninterferenciák *Laue*-elmélete alapján *Mark-Hengstenberg* (17.) határozták meg: *Laue* kimutatta u. i., hogy a röntgensugárzást visszaverő krisztallit (micella) nagysága a visszavert interferenciák ú. n. értékfelezőivel közvetve, egy dimenziós tényező alapján határozható meg. Ezen dimenziós tényező η

$$\eta = \frac{1}{3 \cdot 6} \left\{ B \cos \frac{\delta}{2} - \frac{1}{B} \pi^2 r^2 \cos^3 \frac{\delta}{2} \right\} \ldots,$$

a krisztalit abszolút nagyságával az alanti összefüggésben szerepel:

$$m = \frac{1}{\eta} \frac{\lambda}{4\pi} \frac{1}{a_i}$$

Anélkül, hogy *Laue* ezen egyenleteinek levezetésébe bocsátkoznánk, csak az ezekben szereplő tényezők értelmét világítjuk meg. Így:

B = a mm-ben kimért értékfelezője a számításba vont interferenciának s mint ilyen a hozzátartozó kifotometrált intenzitás-hullámszélesség (B_0) és az anyaglemez távolság (R) viszonyában jut kifejezésre. Az intenzitás-hullámszélesség a fotométer-hullám azon pontjában mérendő meg, amelyben az intenzitás a hullám maximális intenzitásának a fele. (8. sz. ábra.)



8. ábra.

A cellulóz rostdiagrammja és a főspektrumon (= a diagrammhorizonton fekvő interferenciákon) átmenő fotométergörbe. Normális felvétel, tehát a rosttengellyel paratróp atómfelületek tükrözése (micellaszélesség meghatározás).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

r = a preparátum sugara,

δ = a *Bragg*-féle reflexiós szög (a számításba lépett interferenciára vonatkoztatva),

a_i = pedig a krisztallit azon kitűzött iránya, ameyben nagyságát meghatározzuk.

A nagyságmeghatározás metodikáját a cellulózra nézve *Hengstenberg-Mark* adták meg. A krisztallit (micella) hosszúságát a rosttengelyre diatróp, szélességét avval paratróp atómfelületek tükrözése alapján határozták meg. A hosszúság tekintetében a (0, 0, l), a szélességében pedig a (0, k, 0) felületek vétettek számításba. (8. sz. ábra.)

Ezek előrebocsátásával a

micella hosszúsága > 600 A. e.
„ szélessége > 55 A. e. } ± 5%.

Ha a szélességi méret alatt, mint a rombosnál, úgy az egyhajlásúnál is, a micella keresztmetszetének diagonálisát értjük, úgy a rácselem tengelarányainak betudásával, a diatróp tengelyirányokban a micella méretei:

Rombos rendszerben $a \rightarrow$ 48 A. e.
„ „ $b \rightarrow$ 25 A. e.
Egyhajlású rendszerben $c \rightarrow$ 42 A. e. } ± 5%.
„ „ a → 40 A. e.

A *cellulóz-micella méretei* tehát ha alakját *rombosnak* vesszük:

Hosszúság > 600 A. e.
Derékméretek 48 A. c. } ± 5%.
25 A. e.

Ha pedig *egyhajlásúnak:*

Hosszúság > 600 A. e.
Derékméretek 40 A. e. } ± 5%.
42 A. e.

A megfelelő rácselemek abszolút tengelyméreteivel számolva, tehát

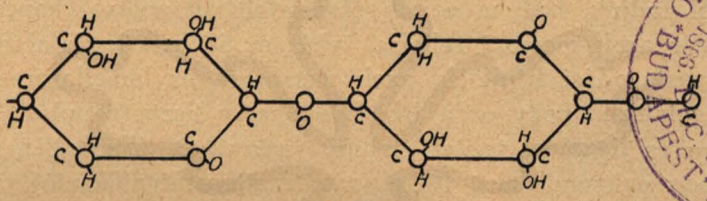
a rombos micellában $6 . 5 . 60 = 1800$, az
egyhajlású micellában $6 . 10 . 60 = 3600$

rácselem van s mivel a glukózmaradék-láncszemek száma, amint láttuk, a rombosban 8, az egyhajlásúban pedig 4, a *micella glukózgyöktartalma* a *rombosnál* 14.400, s az *egyhajlásúnál* is 14.400. A cellulózmicella ezen méreteivel számolva, 1 g-nyi cellulózanyagban a *micellafelületek* összessége $7 \cdot 10^7$ cm², tehát megközelítően 7000 m².

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

2. A „hemi"-cellulózok szerveződése.

A cellulózmicellák kíséretében „hemi"-cellulózoknak nevezett egyéb polysaccharidok is lépnek fel, mégpedig azok főértékláncai, ill. micellái között, melyek félesége és azok részaránya növényfajonkint különböző. Ezen „hemi"-cellulózok neutrálisok és savanyúak. A neutrálisok között valódi cellobiózláncok is előfordulnak, de a cellulóznál kisebb lánchosszúsággal. Ilyenek a *pentozánok*, melyek hidrolizisekor pentózok keletkeznek. Ilyen pentozán pl. a fában a *xylán*, mely xylózra hidrolizálódik. Ezen *xylánnak*, mely az alább tárgyalandó lignin mellett a legfontosabb vegyülete a növényi vázalapanyagnak, szerkezetét *Hampton*, *Haworth* és *Hirst* (32.) határozta meg. Ezen xylán a cellulóztól csak annyiban különbözik (láncszkémáját lásd a 9. sz. ábrán), hogy a cellulózgyűrűkben körülálló CH_2OH-gyökök elmaradnak.





9. ábra.
A xylán láncszkémája.

A fában kevéssé, főleg magvak héjában fordul elő a cellulóz társaságában, a cellulózhoz hasonló *mannán*, mely *Katz* (27. és 33.) szerint ugyancsak kristályszerkezetű micella s hasonló felépítésű a cellulózhoz. A „hemi"-cellulózok főértékláncai, azok micellákká nyalábolt kötegei, a cellulóz főértékláncok, ill. azok micellakötegei között, tehát a térben intermicellárisan helyezkednek el. Eltérő lánchosszúságaik miatt is, ezen közbeékelődés eltérő transzlációs kristályrácsoknak közbeékelődését jelenti, melyek így a cellulózkristályrácsot, különösen az irányított rosttengelyre merőleges (diatróp) irányokban megzavarják. Leválasztásuk ezen intermicelláris beékelődésük miatt sem fizikai, sem pedig kémiai úton nem lehetséges, a micellaszerkezet megbolygatása nélkül. A cellulóz finomszerkezettani kikutatásánál a diatróp irányokban rácsbontó „hemi"-cellulózok jelenlétének tudható be azon jól ismert tény, hogy a rácselemek diatróp kristályszimmetria elemei alig néhány rendig vernek vissza a paratróp szimmetriaelemekkel szemben, melyek a 12. rendig is követhetők.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

3. A lignin szerveződése.

A cellulóz és vele rokon „hemi"-cellulóz fínomszerkezettani alakelemeit a fásodás folyamata, a ligninanyagok lerakódása teszi ellenállóképessé. Ennek a *ligninnek*, mely *Klason, Jonas, Cleve v. Euler, Odén* szerint „oldható szénhidrátokból", *König, Rump, Green, Fuchs, Casparis, Schellenberg, Nathansson* és mások szerint, a „cellulóz másodlagos elváltozásából" keletkezik, mégpedig alkylcsoportok belépésével s mely végül *Wislicenus* szerint kolloid-kémiai törvényszerűségek szerint rendezett „kollektiv anyagi fogalom", *Ritter* az amorf (membránlignin) és szerkezeti (középlamella-lignin) lignin föltételezésével kettős szerkezettani modifikációját adja meg. Hogy a cellulózhoz kémiailag kötött volna *(J. E. Erdmann, Hoppe-Seyler, F. Czapek, V. Grafe, P. Klason, M. M. Metha)* kevéssé valószínű, de a fizikai kötési lehetőségek biztosak *(Payen, Schulze, R. Sachsse, J. König, C. F. Cross,* de mindenekelőtt *Wislicenus)*. Egyedül fellépéséről tudjuk, hogy a sejtek plazmatelt állapotával kapcsolatos, s hogy először azok membránreliefje, tehát az időben legfiatalabb (legrécensebb) vastagodási képletek, azok membrán- és lamellasorai fásosodnak el. Úgylátszik, hogy ez a fásosodás, mely tiszta cellulóz → pektintartalmú → és ligninnel telített cellulóz irányában *(Fuchs)*, a felsorolás sorrendjében nyilvánul meg (ú. n. ontogenetikus lignifikáció), megismétlődése a rendszertani fejlődés emelkedő fokain megnyilvánuló lignifikációnak (phylogenetikus lignifikáció), mivel az egysejtű, sejtkolóniás vagy csak gyönge szöveti differenciálódással bíró növények (Thallophyták) membránjai tiszta cellulóztartalmúak, a már centrális vezetőkötegeket felépítő szervezetek (Bryophyták) pektinnel telítettek, az edényes (áledényes) kryptogámok pedig (Pteridophyták) fokozódó lignintartalmúak a teljesen fásosodó virágos növények (Antophyták) sejtmembránjaival szemben.

Hogy ezen ligninanyagok lerakódása nem intra- (tehát kémiailag a cellulózhoz kötött), hanem intermicelláris, hogy tehát a cellulózmicelláktól szerkezetileg független, azt a cellulóz, a lignin és a fásosodott cellulóz (pl. farostok) általunk készített röntgeninterferenciáiból is vezethetjük le. (10. sz. ábra.) Fínomszerkezete ezen vizsgálataink alapján ugyan egységesen amorf, ami a ligninláncok kialakulása ellen tanuskodik, *Freudenberg* (30.) azonban a ligninnél is a cellulózhoz hasonlóan főértékláncokat tételez fel, bár röntgenadatokkal nem támasztja alá.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

II. A micelláris szerkezetek fizikai és kémiai sajátosságai.

A molekuláris felépítésig láncszerűen egymásba kapcsolt anyagrészecskék a fa alapanyagának fizikai és kémiai sajátosságait eleve határozzák meg.

1. Így pl. a *fizikai-mechanikai* sajátosságok fogalomkörébe eső húzószilárdság is a micellák szerkezetével és méretével van a legszorosabb kapcsolatban, mely a glukózláncok individuális húzószilárdságából vezethető le. 1—1 glukózmaradékláncszem, amint *Marwick* és *Astbury* megadták, kb. 25 A.^{2}—1 mm^2 keresztmetszetű farostköteg, tehát tisztán a cellulózmicellákkal számolva $4 \cdot 10^{12}$ párhuzamosan nyalábolt glukózláncot



10. ábra.
A kristályos cellulóz (a-felvétel), az „amorf" lignin (b-felvétel) és a fásodott cellulóz (fa) (c-felvétel) röntgeninterferenciái.

képvisel. Hogyha már most 1—1 glukózlánc szakadási szilárdságát a kémiai elválasztáshoz szükséges munkával, tehát 70 cal pro Mol $= 6 \cdot 10^{-12}$ erggel fejezzük ki, föltéve, hogy a glukózlánc az O-hídnál szakad el, akkor 1 mm^2 farost húzószilárdsága 800 kg. (A hemicellulóz és lignináncokról nem is szólva.) Ezen érték az összes elképzelhető műszaki anyagokat messze haladja meg s hogyha tényleg „végtelen" hosszúságú glukózláncokkal, ill. cellulózmicellákkal állanánk szemben s nem olyanokkal, melyek hosszúsága a 600 Angströmöt nem igen haladja meg, akkor a cellulóz húzószilárdsága a gyakorlatban is ezen érték volna, tehát végeredményben a farostoké is. Tekintve azonban azon tényt, hogy a húzószilárdság mérésénél a befogó pofák között a glukózláncok nem egybefolyó „végtelen" fonalak, hanem 600 Angströmökként egymásután kapcsolt fonalrészek, melyek a kapcsolás helyén természetesen hamarább szakadnak el, a mechanikai szilárdságmérésnél nem a cellulózrostok szakadási szilárdságát, hanem ettől eltérő azt a szilárdságot mérjük, mely a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

cellulózrostok egymásmelletti elcsúszásával fejezhető ki. Egy ideális hosszúságú glukózlánc, ill. cellulózmicella és egy cellulózrost szakadása között kb. olyan különbség van, mint egy hosszú szálakból font selyemfonal és egy rövidszálas pamutfonal szakadási szilárdsága között, melynél a szakadás nem mint a selyemfonálnál az elemi szálak elszakadásával, hanem azok elcsúszásával áll be. A glukózláncok, ill. kötegeik, a cellulózmicellák, nagy szilárdságuk miatt nem, vagy csak igen ritkán szakadnak el, de ez a szakadás is csak lényegében elcsúszás, melynek mértéke a molkohézióval kifejezve 200 kg/mm². Mivel ez a molkohézió az egymással érintkezésben levő micellafelületekkel arányos, mely viszont — s ez egyszerűen sztereometriai feltevésekből is kitűnik — az egymás mellett párhuzamosan lefutó micellák esetén, tehát rendezett micellaszerkezet mellett a legnagyobb, az irányított cellulózmicellák alkotta farostok, fonalak „szakadási" szilárdsága, tehát lényegében elcsúszási szilárdsága is nagyobb lesz az irányítottaknál. Elméleti meggondolások szerint a nem irányított micellák érintőfelülete kb. 1/3—1/4-e az irányított micellák érintőfelületének, más szóval azok „szakadási" szilárdsága is 1/3, ill. 1/4-e az irányított cellulózszál szakadási szilárdságának, ahogyan azt az alábbi táblázat is mutatja. (1. sz. táblázat.) Ugyancsak hasonló elméleti meggondolások vezetnek annak belátásához, hogy a *nyujthatóság* az irányított micellaszerkezetekben kisebb mint a nem irányítottaknál, ill. a *duzzadás* mértéke is, míg a sűrűség az irányított micellaszerkezetben szükségszerűen a legnagyobb.

1. sz. táblázat.

Anyag:		Húzószilárdság:
	Folytvas	20 kg/mm²
	Edzett rúgóacél	170 „
	Rézdrót	40 „
	Aluminiumdrót	10 „
	Ólomdrót	3 „
	Selyemfonal	35 „
	Fagyapot	28 „
	Len	100 „
	Vizkózselyem	25 „
	„ irányított	80 „
	Acetátselyem	20 „
	„ irányított	100 „
	Kaucsuk	15 „
	„ irányított	80 „

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

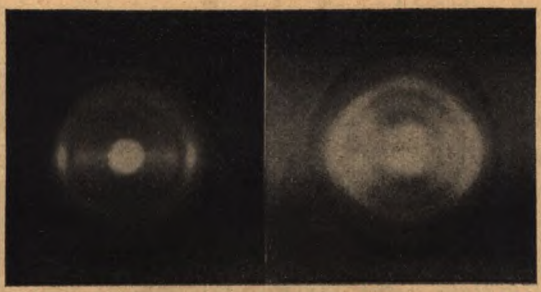
2. A micellákká nyalábolt cellulóz, hemicellulóz és lignin axiálisan rendezett sztereometriai komplexuma a fa alapanyagának *kémiai* viselkedését a lehetséges topokémiai reakciók 3 fajtájával határozza meg. (42.) Ezen topokémiai reakciók:

a) Az intermicelláris,

b) az intramicelláris vagy permutoid, és végül az ú. n.

c) sztöchiometriai reakciók.

Az első kettőben *Katz* (27.) szerint a cellulózmolekulák micellanyalábjai vagy érintetlenek maradnak vagy pedig csak felületi hatást nyilvánítanak a reagenssel szemben, míg az utolsóban a cellulózmolekulák felbomlanak s így a micellaszerkezet is, mely teljesen „leépítődik".



11. ábra.
Duzzadt (a-felvétel) és kiszáradt (b-felvétel) cellulózrostok röntgenogrammja.
(Intermicelláris reakció = diagrammállandóság.)

Intermicelláris reakció a vízfelvétel és vízvesztés, tehát lényegében a duzzadás és száradás jelensége. A topokémiai reakciók sztereometriai mechanizmusát visszatükröző röntgeninterferenciák az első esetben az intermicelláris vízmennyiséggel arányosan változó erősségű vízgyűrűkben vesznek el, az utóbbi esetben pedig a vízgyűrű teljes eltűnésével a micelláris szerkezet rostinterferenciái teljes változatlanságukban újra előtűnnek. (11. sz. ábrák.)

Az intermicelláris reakció lényegében a micellák közötti térben felgyülemlő folyékony, cellulózt nem oldó fázissal, pl. esetünkben vízzel adott. A reakció nagyságát az intermicelláris tér nagyságával, tehát a micellák felületi méreteivel, másrészt a micellák anyagával, ill. annak és a betüremlő folyékony fázisnak kémiai affinitásával határozhatjuk meg. *Paneth* (28.) a cellulózfestés alapján 1 g-nyi cellulóz micellatömegének összfelületét $10^{4\ 5}$ cm-rel adja meg, míg a micellaméretek alapján, tehát tisztán geometriai úton, ugyancsak 1 g-nyi anyagban $7{\cdot}10^{7}$ cm^2

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

(= 7000 m^2!) micellafelületnagysághoz jutunk. A kémiai affinitás számításba vételénél, mely a micella glukózszemei, valamint a betüremlő folyékony fázis molekulái között fönnáll, ezen sztereometriai elgondolások alapján csak azon molekulákkal szabad számolnunk, melyek a micellák felületén helyezkednek el. A micellák méretével számolva (kb. 60 glukózlánnyaláb alkot 1 micellát), kb. a molekulák fele helyezkedik el a micellafelületeken, tehát ott, ahol az intermicelláris reakció egyáltalában végbemehet. Azon anyagok tehát, melyek molekuláik nagysága miatt az intermicelláris térbe, ill. a láncok közé hatolni képtelenek, a glukózláncok molekuláinak csak kb. felével képesek reakcióba lépni. (Intermicelláris felületreakció.)

Az *intramicelláris* vagy *permutoid* reakciók lényegében azok, melyekben a reagens nemcsak a micella közti térbe, de a glukózláncok atómjai közé is képes behatolni, akár a molekulák nagysága, akár pedig micellafelületbontó sajátosságai folytán. Ilyen folyékony fázisok pl. a nátronlúg, a rézammóniák, a salétromsav, stb. A fa komplex alapanyagának főalkotóját képező cellulóz és ezen anyagok között fennálló kémiai affinitás ezen esetben természetesen már valamennyi glukózláncszemre áll fenn, s a reakciók ezen fajtái már a sztöchiometriai reakciókhoz állanak közel s attól csak annyiban különböznek, hogy a kémiai reakció, a micellaszerkezetet annak több-kevesebb elváltozása dacára, fenntartja. Közömbös ekkor, hogy a *Herzfeld* (29.) szerint feltételezett heterogén vagy homogén esettel állunk-e szemben. Az első esetben u. i. a micellát a reakcióban keletkezett új micella teljességében közvetlenül cseréli fel, az utóbbiban viszont a kezdeti, adott és a végső, keletkezett micella közé egy átmeneti micelláris fázis is lép fel, amely röntgenogrammokban ki is mérhető. (12. sz. ábrák.)

A reakciók harmadik fajtája az ú. n. *sztöchiometriaiak*, melyek a micellaszerkezet teljes bontását eredményezik. Ilyenek a cellulóz savas bontási folyamatai (elcukrosítás), a biológiai cellulózreakciók stb.

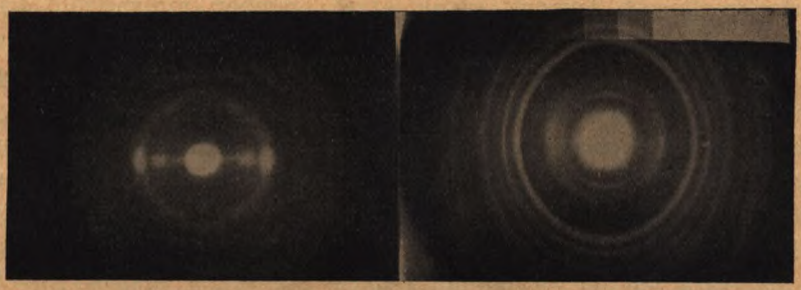
III. A micelláris szerkezetek bomlása.

A szerveződéssel inverz szerkezettani folyamat, a bomlás, fizikai-mechanikai, kémiai és biológiai, aszerint, hogy a micelláris kohézió csökkenése vagy megszüntetése fizika-mechanikai, ill. kémiai és biológiai hatások folyományaképpen áll-e be.

1. A *fizikai-mechanikai* bomlás a glukózláncok elszakadásából, tehát ezen 600 Angströmös lánchosszúságok megrövidüléséből áll. A micellahosszúságnál rövidebb glukózláncok megjelenése, következésképpen ilyen fizikai-mechanikai szakadás beállta,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

a) az oldatoknak kisebb fokú viszkozitásával,
b) az oldás sebességének fokozódásával,
c) magasabb Cu-számmal,
d) pedig a termékek kisebb szilárdságával kapcsolatban kell legyen. Hogyha a cellulózrostokat holländerekben nyálkás őrlésnek (schleimige Mahlung) tesszük ki, akkor az ilymódon kezelt cellulóz sajátosságai ezen felsorolt értelemben változnak meg: a viszkozitás kisebb, az oldás sebessége nagyobb s ugyancsak fokozódik a Cu-, vagy Jódszám, a szabad aldehydcsoportok szaporodása miatt. Ezen nyálkásan őrölt cellulóz reakciós képessége is erősen emelkedik. Mindezen adatok tehát a cellulózmicellák megrövidülésére, következésképpen a glukózláncok elszakadására



12. ábra.
Cellulóz-röntgenogrammok az intramicelláris reakció előtt (a-felvétel = natív cellulóz) és után (b-felvétel mercerizált = hidrátcellulóz).

utalnak. — Mivel hasonló eredményre a micellák durva fellazítása s az avval párosult megkönnyebbített oxidáció is vezethet, a fizikai-mechanikai cellulózbontásnak ezen kvalitatív jellegeit mennyiségileg is addig meg nem köthetjük, míg ezen utóbb említett zavaró körülményt a kísérletekből ki nem küszöböljük. Csak laboratóriumi vizsgálatokon múlik, hogy a 600 Angströmös láncok megrövidülését (elszakadását) az 1—4 alatt jelzett fizikai-kémiai jelenségek függvényében abszolút is levezethesssük. Más szavakkal: hogy a láncszemekként, tehát 1—1 glukózmaradékkal megrövidült micella oldatainak sajátosságait a viszkózitás, reakciós sebesség, Cu-szám stb. függvényében fejezhessük ki és fordítva.

2. *Kémiai* bomlás. Aszerint, hogy a bomlás hydrolitikus vagy oxidativ, a kémiai cellulózbontásnak változatai: a) *Hydrolitikus bomlás:* 1. A H-ionok, tehát erős savak vizes oldatai, a cellulózmicellákat felbontják. A bontás a glukózidikus kötés hidrolizisével áll be. Ezen sztöchiometriai folyamat végső terméke minden esetben a glukóz, ha a mellékreakciókat,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

a reverziót, kiküszöbölték. Ezen hidrolizis sebességére, kinetikájára nézve csak kvalitativ adataink vannak *(Willstätter* és *Zechmeister)* (25.) s csak legújabban jutottak *Freudenberg, Kuhn* és munkatársai (34.) ezen reakciók kinetikájának behatóbb tanulmányozásához, hosszú saccharidláncok bomlásának kinetikáját kikutatva. Pontos mérések alapján azt állapították meg, hogy a hasadás sebessége, a cellobióz hidrolizisének sebességével egyezik s hogy a sav koncenrációja szerint a reakció sebessége, de lefolyása is különböző. *Híg* savak a cellulózrostokat nem duzzasztják fel, ezek tehát a micellákba s az intermicelláris térbe nem hatolnak be s így csak a rostfelületen lépnek bontó akcióba. A hasadási reakció ennek következtében heterogén jellegű: a rostfelületen lévő glukózkötések hidrolizálódnak, ennek következtében oldható tagok leválnak, melyek homogén reakciós folyamatban glukózzá egyszerűsödnek. (A fa hígsavas hidrolizise, elcukrosítása.) *Tömény* savak ezzel szemben szolvatizáló hatással vannak: a glukózmaradékláncok hidroxilcsoportjával olyan komplexeket eredményeznek, melyek vízmolekulák felhalmozódására, tehát végeredményben a rostok felduzzasztására képesek. Röntgendiagrammok ilyen közepesen tömény savas rostokban a micelláris szerkezet érintetlenségét bizonyítják. *(Katz.)* (35.) Magasabb töménység mellett a savak már a micelláris kohéziós erőket is legyőzik s a sav nemcsak a micellákat, de azok kristályszerkezetét, atómrácsát is megbontja. (61%-nál töményebb HNO_3 hatására lép fel, permutoid reakció mellett, a típusos *Knecht*-féle vegyület, melynek röntgeninterferenciái, bár micelláris (= rostos) jelleget árulnak el, a cellulózmicella interferenciáitól erősen különböznek.)

Részletesebben ismert a cellulózmicella kémiai bomlása tömény kénsav vagy túlkoncenrált sósav jelenléte mellett. Mindkét esetben közepes lánchosszúságú termék, ú. n. cellodextrin keletkezik. Később észlelhetők az alacsonyabb polysaccharidok s a legvégén ezek sorának legalacsonyabb tagjai, a 4, 3, 2 és 1 láncszemből álló láncmolekulák, a cellotetraóz, a cellotrióz, a cellobióz és végül maga a glukóz, mely mint hasadási végtermék már 120 évvel ezelőtt ismeretes volt, szemben a sorrendben ezt megelőző 3 polysaccharidal, melyet csak a legújabb időben *Zechmeister* és *Willstätter*-nek sikerült szabad cukorféleség alakjában izolálni.

2. A savas oldatokhoz hasonlóan cellulózoldás, ill. hasadás áll be sóoldatok hatására is. Ilyenek a cinklorid, Ca-rhodanát, Li-Jodid vizes oldatai, melyek *Meerwein* (36.) szerint oldataikban savakhoz hasonlóan viselkednek s így a reakció hatása itt is hidrolitikus. A sók u. i. víz jelenléte mellett H-iónokat tartalmazó komplexumokká válnak, melyek cellulóz reakciója az 1. alattiakkal analóg.

3. A bomlás sajátos fajtája az *acetolizis*, mely akkor áll be, ha a cel-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

lulózra erős savak mellett ecetsav és ecetsavanhidrid is hat. A hasadási termékek, mint korábban ismertetett savas hasadási termékek ez esetben acetilizált alakban lépnek fel. Ilyenek a *Hess*-féle cellulózderivátumok.

4. Ugyancsak savas bontás, de nem hidrolitikus, a víztelen hidrogénfluórid cellulózbontó akciója, melyet *Fredenhagen* (37.) és *Helferich* (38.) vizsgáltak ki. A cellulóz legnagyobb része egy vízben aldható ú. n. cellánná alakul át, melyhez hasonló vegyületet glukózból is állíthatunk elő kondenzációs úton, tehát vízmolekula lehasításával.

b) *Oxidativ bomlás.* A cellulóz bontása oxidációs úton történik, mely különösen lúgos közegben megy előnyösen végbe. Ezen oxidativ bomlás kémiai mechanizmusa a következő: Legelőször a kívül álló 6 C atom lép reakcióba, mely először aldehyd-csoportba, majd azután karboxil-csoportba iép. Az O-híd megszakad s az általa összekapcsolt részek szétesnek. (Láncrövidülés.) Egyedül a helyi reakciósebességnek és a diffuziós sebességnek viszonyától függ, hogy ezen oxidációs bomlási folyamat, főleg a micellanyaláb, rost, külső felületén, avagy az intermicelláris térben is fellépve, az egész rostban áll-e be. Ezen a rostot teljességében átjáró oxidációs bomlási folyamatot *Kalb* és *Falkenhausen* (39.) tanulmányozták részletesebben, míg a felület felől jövő bomlást, mely akkor áll elő, ha kevéssé duzzadt nativ cellulózrostokat oxidációs szereknek teszünk ki, *Hess* (40.) ismertette. (Oxycellulóz.)

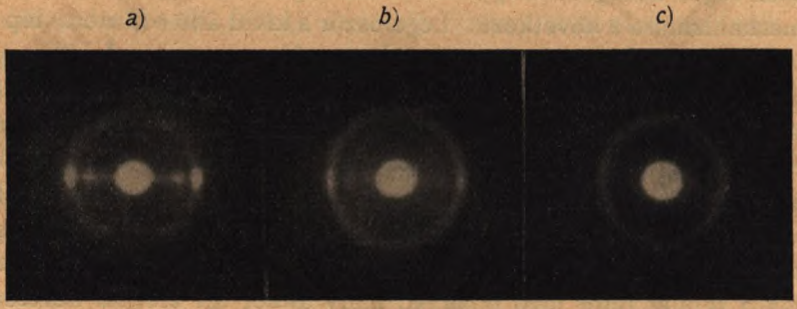
3. *Biológiai* bomlás. Az alacsonyrendű növények, baktériumok és gombák hatására beálló cellulózbomlást szerkezettanilag még ki nem kutatták. *Szerző* (41.) vizsgálatai is csak kvalitativ jellegűek, amennyiben kimutatható volt, hogy a micellák leépítésében fajlagos gombajellegek nem lépnek fel. Megállapítható volt azonban a biológiai bomlásnak micelláris sztöchiometriai-kémiai lefolyása, amennyiben a biológiai bomlás fázisában levő cellulózrostok micelláris röntgeninterferenciákat, a bomlás erősségének, mélységének függvényében fokozatosan ugyan, de teljesen elvesztik. (13. sz. ábrák.) A lényegében enzimatikus hatásnak ismert cellulózoldási folyamat tehát a micellanyalábokat azok egész mélységében hatja át.

Ezen megállapítások a specifikusan csak cellulózt, vagy lignint bontó gombafajokra egyaránt érvényesnek látszanak, mivel a röntgeninterferenciák micelláris jellegei mindegyik esetben eltűntek. Micellabontás állott elő olyan gombafajok hatása alatt is, melyekről mint csak ligninbontókról emlékezünk meg (pl. a fehér revesedést okozó gombafajok), melyek tehát a cellulózt az analytikai-kémiai adatok szerint érintetlenül hagyják. De eltűntek a röntgeninterferometrikus micellajellegek a tisztán cellulózbontó gombák esetén is (vörös revesedés), mely — ha lignint is micellárisan képzeljük felépítve — azok rendszerének megbontásával is járulékos. *M.*

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

W. Bray és T. M. *Andrews* idevonatkozó és *Wehmer*-nek a ligninre beállított kémiai-analytikai vizsgálatai micelláris szerkezettani ezen következtetéseinket nem érintik.

Ugyancsak teljes sztöchiometriai reakciós folyamatot képvisel a cellulózbakteriális leépítése, aerob vagy anaerob körülmények mellett, egyaránt. A gáznélküli előbbi, vagy gázos végtermékekkel (CO_2, H, CH_4) és alacsony zsírsavakkal jelentkező utóbbi folyamatoknak kitett cellulózmicellák ugyancsak teljes oldáson, tehát sztöchiometriai változáson mennek át.



13. ábra.
Cellulóz-sztöchiometriai reakció: A „fa" bomlása gombainfekció folytán. a-felvétel: Ép cellulózrost, b-felvétel: Enzimatikus cellulózbomlás kezdeti- és c-felvétel: Enzimatikus cellulózbontás végső állapota.

IV. A micelláris szerkezetek és azok magasabbrendű szerveződései: fibrilláris szerkezetek.

A fa alapanyagának legmagasabbrendű fínomszerkezettani (metahistológiai) alakelemét, a micellát, annak összetett szerkezetével, fizikájával, kémiájával és részben biológiájával is megrajzolva, a szerveződési folyamatok meglátásának azon határáig jutottunk, mely a röntgen- és a látható fény hatástávolságának felső-, ill. alsó értékfokába olvad. A micellák tömege u. i. a maga során *fibrillákká* (= primitiv rostokká) sodródik, melyek a micellával szemben már optikai-technikai látás határán álló, tehát 10^{-8} cm-t meghaladó dimenciójú szerveződött alakelemek. 100—1000 micellaszélesség adja ki ezen fibrilláknak az optikai látás határán álló szélesség méretét. Ezen fibrillák építik fel a szövettani szerkezeteket, tehát az ú. n. elemi rostot, ugyancsak 100—1000-szeres egymásmellé sorakozással.

A fibrillumok további magasabbrendű szerveződése kettős értelmű, aszerint, hogy az általuk felépített magasabbrendű bistruktúrák lineáris

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

vagy lamináris jellegűek-e. A *lineárisok* a fibrillumok, ill. elemi rostok sodrása, fonása folytán fonalszerű, a *laminárisok* azoknak és magasabb egységeiknek nemezszerű egymásbaszövésével lemezes, hártyás biostruktúrát eredményeznek. Az átmenet ezek közül természetesen elmosódott, éppen úgy, miként a nagyságrendűség sorrendjében laminárisok lineárisokból és viszont, lineárisok laminárisok egymásbatolt hüvelyeiből alakulhatnak ki.

A lineáris bistruktúrelemekből alkotott lamináris elemek egymásra felfekve, magasabbrendű szerkezetelemekre szerveződve, *lamellákat*, ezek egymásra felfekve *membrákat*, ezek végül ismételt appozicióval *sejtfalat* építenek fel. Ezek mindegyike egymásbatolt csövekhez hasonlóan fekszik fel a közvetlen előtte és alatta lévő hasonló, de öregebb, fejlődéstanilag megelőző szerkezetelemre, miközben úgy a laminárisok, mint a lineárisok a maximális szilárdság, tehát tisztán mechanikai célok geometriai feltételeit követve, szerveződtek fokról-fokra magasabb egységekké. Így pl. a lineárisok alakelemei sodrással, a laminárisok alakelemei szövéssel és váltakozva egymásra keresztbefektetett rétegekkel (*Reimers*-féle csíkok, *Preston-Iterson*-féle rácsok stb.), a membránok pedig erősítő *lécekkel*, rácsozattal, bordázattal (minők pl. végeredményben a sejtfalak vastagodásai) szerveződnek végleges szövettani alkotóvá.

Ezekre részletesebben ki nem térünk, mivel a finomszerkezeti, micelláris faanyagismerettan ezen fejezeteit, mint szövettani vonatkozásúak, túlhaladják.

Irodalom:

1. *Meyer-Mark:* Der Aufbau der hochpolymeren organischen Naturstoffe Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1930.
— *Astbury:* The fundamentale of Fibre Structure (Oxford, 1933).
2. *Szerző:* Szöveti rostelemek sejtfalvastagodásainak szerepe a növényi rostanyagok röntgeninterferometrikus elemzésében, Anyagvizsgálók Közlönye. Budapest, 1935. I. sz.
— Röntgentechnikai cellulóz- és rostvizsgálatok, I., II., III., IV. Erdészeti Lapok. Budapest, 1934—1935.
— Az ép és beteg faanyag finomszerkezeti jellemzői. Anyagvizsgálók Közlönye. Budapest, 1934. 5—6. sz.
— Über die metahistologische Struktur fibrillärer Gebilde etc. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Leipzig, 1935. H. 1.
— Über die Wirkung hypertonischer Lösungen auf die Feinstruktur etc. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Leipzig, 1934. H. 2.
— A röntgensugárzás biológiai és anyagszerkezettani vonatkozásai. I. és II. Magyar Röntgenközlöny, 1935. 3—4. és 1935. 5—6. sz.
— Adatok a cellulóz szerkezetismeretéhez stb. Magyar Chémiai Folyóirat, 1934. 1—4. sz.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

— Zur Feinstruktur der Myofibrillen. Über die Metahistologie tierischer Fasern. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Leipzig, 1934. H. 2.
3. *Polányi-Weissenberg*, Zeitschrift für Physik. 10, 44. 1922.
4. *Szerző*, loc. cit. s. 2.
5. *W. N. Haworth:* The constitution of sugar. 1929.
6. *Studinger*, Zeitschrift für angewandte Chemie, 1928.
7. *Polányi*, Naturwissenschaften. 9, 288. 1921.
8. *Meyer-Mark*, Zeitschrift für phys. Chemie. A. 2, 115. 1929.
9. *Herzog-Jancke*, Zeitschrift für phys. Chemie. B. 139, 235. 1928.
10. *Hess-Trogus*, Zeischrift für phys. Chemie. 385. 1931 (Bodenstein, Festband).
11. *Astbury-Marwick*, Nature. 127, 12. 1931.
12. *Andress*, Zeitschrift für phys. Chemie, B. 4, 380. 1929.
13. *Sponsler-Doré*, Coll. Mon. 4, 174. 1926.
14. *Herzog*, Kolloid-Zeitschrift. 61, 2. 1932. (Lineare und laminare Feinstrukturen.)
15. *Szerző*, loc. cit. s. 2.
16. *Nägeli:* Sitzungen der königl. Münchener Akad. der Wissenschaften, 1862 és 1865.
17. *Mark-Hengstenberg*, Zeitschrift für Kristallographie. 61, 271. 1929.
— *Szerző*, loc. cit. s. 2.
18. *Burgeny-Kratky*, Zeitschrift für phys. Chemie. 4, 6. 1929.
19. *Szerző*, loc. cit. s. 2.
20. *Andress*, Zeitschrift für phys. Chemie. 4, 380. 1929.
21. *Haber*, Naturwissenschaften. 14, 854. 1926.
22. *Bragg*, Zeitschrift für Kristallographie. 69, 118. 1928.
23. *Sponsler*, Ann. Bot. J. 9, 471. 1922.
24. *Franchimont*, B. 12, 1940. 1879.
— *H. Skraup*, Monatsh. Ch. 26, 1415. 1905.
25. *Willstätter-Zechmeister*, B. 62, 729. 1929.
26. *Polányi*, Naturwissenschaften. 9, 288. 1921.
27. *Katz*, Erg. d. exakt. Naturw. 3, 316, 1925. — 4, 154. 1925.
28. *Paneth-Radu*, Ber. 57, 1221. 1924.
29. *Herzfeld*, Zeitschrift für phys. Chemie. 119, 377. 1926.
30. *Freudenberg*, Ber. 62, 386. 1929.
31. *Gonell*, Zeitschrift für Physik. 25, 118. 1924.
32. *Hampton-Haworth-Hirth*, Journal of the Chem. Society of London. 31, 1739. 1929.
33. *Katz-Hess*, Chem. d. Cell. Leipzig. 179. 1928.
34. *Freudenberg, Kuhn, Dürr, Bolz, Steinbrunn.* Ber. 63, 1510. 1930. (Kinetika.)
— *W. Kuhn*, B. 63, 1503. 1930. (Kinetika.) — B. 63, 191. 1930. (Optikai aktivitás.)
35. *Katz-Hess*, Zeitschrift für phys. Chemie. 122, 126. 1926.
36. *Meerwein, van Emster*, Ber. 53, 1815. 1920. — 55, 2500. 1922.
37. loc. cit. s. 38.
38. *Helferich, Böttger, Liebigs*, Ann. 476, 150. 1929.
39. *Kalb, Falkenhausen*, Ber. 60, 2514. 1927.
40. *Hess:* Die Chemie der Cellulose. Leipzig, 1928.
41. *Szerző*, loc. cit. s. 2.
42. *Szerző*: Inter- és intramicelláris kémiai reakciók. Technikai kurir. Budapest, 1935. 12. sz.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Erdőhasználati időtanulmányok.

II.

Tölgy- és csertűzifa termelése lék- és bontóvágással.

Írták: *néhai dr. vitéz Török Béla* és *Pallay Nándor.*

Mielőtt időtanulmányaink ismertetésére rátérnénk, szükségesnek tartjuk közelebbről meghatározni, hogy mit értünk itt lék-, illetve bontóvágás alatt.

Erdőgazdasági eljárásaink különböző rendszerei a legkülönfélébb vágásmódokra vezettek. Ezt illetőleg elég lesz utalni *Roth*-nak „A szálerdő vágásmódjainak és állományalakjainak nomenklatúrája" című értekezésére.[1]) Az egyes gazdasági eljárások rendszerei meghatározzák az öreg állományok kitermelésének a módját is, mert hiszen az egyes törzseknek a vágásra való kijelölésénél az erdőművelés érdekei kell, hogy irányadók legyenek. A vágásmód neme nagymértékben befolyásolja a kitermelési munkát, amennyiben utóbbit — azonos terep- és feltárási viszonyok feltételezése mellett — a döntésre kijelölt törzsek térbeli elosztása, a lábon maradó állományhoz való viszonya és a vágásterület kiterjedése határozza meg.

Az előrebocsátottak alapján tehát célul tűztük ki pontosan végrehajtott időtanulmányokkal megállapítani a különböző vágásmódok kitermelési munkáinak egymáshoz való viszonyát. A kitűzött cél érdekében azonban csak azoknak a vágásmódoknak az elkülönítése indokolt, amelyeknél a kitermelési munkák keresztülvitelében lényegesebb eltérések lehetnek.

A helyesen értelmezett erdőhasználat tulajdonképpen a döntéssel veszi kezdetét, mert az egyes törzseknek vágásra való kijelölése az erdőművelési teendők körébe tartozik, hiszen ezeknél a munkálatoknál a vezető szempont a felújítás, illetve állományápolás. Ha most már az erdőgazdaság két fontos ága, az erdőművelés és erdőhasználat közötti határt az elmondottak alapján vonjuk meg, akkor más szempontok szerint kell a művelés és mások szerint a használat alapján elkülöníteni az egyes vá-

[1]) Erdészeti Lapok. LXIV. évf., 7. és 8. füzet.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

gásokat. Míg az erdőművelési szempontból való osztályozásnál az egész erdőgazdasági rendszerre tekintettel kell lenni, addig az erdőhasználati elkülönítés alapját csak a kitermelés technikája képezheti.

Ezzel szemben kétségtelen, hogy a sokféle alapon való osztályozás könnyen vezet fogalomzavarra, amit mindenképpen kerülnünk kell. Meg kell tehát találnunk azt az arany középutat, amely mind az erdőművelési, mind pedig a használati szempontokat kielégíti.

Roth az egyes fák kivágásánál időbeli és térbeli sorakozása alapján a vágásoknak két főtípusát különbözteti meg: tarvágás és bontóvágás. A tarvágás területi alakja szempontjából pedig elkülöníti egymástól a nagy-, apró- és a pászta-, illetve szegélyvágást. Tekintettel arra, hogy a kitermelés munkáját — mint már említettük — éppen azok a körülmények szabják meg, amelyek *Roth* fenti kétféle osztályozásának alapját képezik, kézenfekvő a kérdés megoldásának módja, t. i. az elkülönítést a fentemlített két körülmény egyidejüleg való elbírálása szerint eszközölni.

Az elmondottak előrebocsátása után a döntésre kijelölt törzsek térbeli eloszlása, a lábon maradó állományokhoz való viszonya és a vágásterület kiterjedésének alapján a következő vágásmódokat különböztethetjük meg:

I. Tarvágás: Minden olyan vágás — a felújításra való tekintet nélkül —, ahol egy kisebb vagy nagyobb területen az állománynak összes törzseit ledönthetjük. A tarvágás azután a vágásterület alakja és kiterjedése szerint lehet:

1. *Nagy tarvágás*, midőn a vágásterület legkisebb kiterjedéssel bíró mérete meghaladja a famagasság háromszorosát;

2. *pásztás tarvágás*, amelynél a vágásterület legkisebb kiterjedéssel bíró mérete a háromszoros famagasságon belül marad vagy vele egyenlő;

3. *vonalas (szegélyes) tarvágás*, ahol a legkisebb kiterjedésű irányban legfeljebb az állomány famagasságával egyenlő méretű a vágásterület.

4. Hogyha a tarvágás mérete egyik irányban sem haladja meg az egy fahosszúságot, akkor *lékvágásnak* nevezzük.

II. Bontóvágás. Minden olyan vágás, ahol a döntésre kijelölt törzsek a használati területen elszórva az állományt alkotó törzseknek csak egy bizonyos hányadát képezik. A kitermelési munkálatok szempontjából itt is meg kell különböztetni:

1. *A bontóvágást gyér állományban*, amidőn a lábon lévő öreg állomány sűrűsége legfeljebb 0·6 és

2. *a bontóvágást sűrű állományban*, ahol a lábon lévő öreg állomány 0·6-nál nagyobb sűrűségű.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Most röviden rá kell mutatni, hogy miért volt szükséges a közönséges értelemben vett tarvágáson és bontóvágáson kívül, a tarvágás egyes változatainak elkülönítése. Tarvágás alatt mindig a nagy tarvágást értjük. Lékvágásnál a kitermelés több munkát igényel, mint a közönséges tarvágásnál; ezzel szemben a bontóvágások kitermelési munkája a legnagyobb. A tar- és bontóvágásokkal való kitermelések közötti munkakülönbség ugyanis két okra vezethető vissza. Az egyik a bontóvágásoknál állandóan fellépő törzsfennakadás, a másik pedig az egyes választékok összehordásában mutatkozó különbségek. Minél kisebb a döntésre kijelölt törzseknek a lábon maradókéhoz való aránya, annál több időt igényel a szomszédos fákon fennakadó törzsek kiszabadítása. Ilyen törzsfennakadások a tarvágásoknál csak a vágásterületek szélén a vágás megkezdésekor fordulhatnak elő s így a kiszabadításukra fordított időnek az egész kitermelt fatömeg egységére eső része olyannyira csekély, hogy gyakorlati szempontból teljesen elenyésző. Ezzel szemben már a bontóvágásokban a fennakadó törzsek kiszabadítására fordított időt semmi körülmények között sem lehet elhanyagolni, mert az figyelmen kívül nem hagyható százalékát teszi ki az összes munkának. Ennek a munkaidőnek százalékos nagysága változik aszerint, hogy sűrű vagy gyér állományokban bontunk, a törzseknek kisebb vagy nagyobb hányadát vesszük-e ki, a ledöntendő törzsek kisebb vagy nagyobb méretűek, milyen a munkások gyakorlata és ügyessége a döntésnél stb. A pásztás-, vonalas- és lékvágásoknál azonban a törzsfennakadások lehetősége inkább csak a lékek szélén áll fenn s így százalékos nagysága lényegesen kisebb, mint a bontóvágásnál, de területének viszonylagosan kisebb terjedelme miatt ez az idő kevesebb fatömeg között oszlik meg s így teljesen figyelmen kívül nem hagyható, mint a tarvágásnál.

A másik fontos körülmény, ami a bontóvágással és tarvágással való kitermelési munkák közötti különbséget okozza: az összehordás. Az egyes választékok összehordása annál több időt igényel, mennél inkább szét vannak szórva a vágásterületen a ledöntött törzsek. Így legkisebb munkával jár az összehordás a tarvágásban s legnagyobbal a bontóvágásban, mely utóbbiban megint a ledöntött törzsek szétszórtságának nagyságával arányosan növekszik. A lékvágás itt ismét a két előbbeni vágásmód között áll s hol az egyikhez, hol a másikhoz esik közelebb, aszerint, hogy az egyes lékek fekvése és az erdők feltártsága milyen mérvű közelítést kívánnak meg.

Bármilyen felújítási eljárás keresztülvitelénél vagy a tarvágás valamelyik faját vagy pedig a bontóvágást alkalmazzuk. A vágásmódot tehát mindenkor a felújítás, illetve az állományápolás miléntje határozza meg

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

s így ennek megválasztására az erdőművelés célkitűzései az irányadók. Aláhúzottan kívánjuk hangsúlyozni, hogy a tarvágással és bontóvágással való kitermeléssel vonatkozó összehasonlító időtanulmányaink kizárólagos célja alkalmas adatokat szolgáltatni a gyakorlat számára és semmi esetre sem a legracionálisabb termelést biztosító vágásmód kutatása. Minden vitán felül áll, hogy a nagytarvágás az, amelyben a kitermelés legkisebb munkával jár, azonban ez a szempont a vágásmód megválasztásánál szerepet nem játszhatik. A vágásmód megválasztásánál az erdőgazdaság magasabb rendű érdekei kell, hogy irányadók legyenek.

A racionálisabb kitermelési módszereket csak az említett szempontok által megszabott vágásmódon belül kutathatjuk, hogy ezzel is szolgáljuk a minél nagyobb jövedelem elérésének célját. A mesterséges vagy természetes felújítás kérdésének eldöntésénél azonban az a körülmény, hogy magának az öregállománynak kitermelése milyen vágásmód mellett jár a legkevesebb munkával, egy céltudatos erdőgazdaság irányításánál legfeljebb utolsó sorban jöhet számításba.

Ha azonban az említett magasabb rendű érdekek figyelembevételével már döntöttünk a gazdasági rendszert illetőleg, amely meghatározza egyszersmind a vágásmód nemét is, akkor nagyon természetes, ezen adottságon belül igyekeznünk kell a kitermelést úgy végrehajtani, hogy az a legkisebb munkával, tehát legkevesebb kiadással járjon. Ez utóbbi körülményre lehetőséget nyujt az alkalmazandó szerszámok helyes megválasztása, a kitermelés keresztülvitelének célszerű organizálása és az egyes részletmunkák helyes keresztülvitele.

A tarvágással való kitermelési munkák időtanulmányait már az Erdészeti Kísérletek[2]) előbbi számában közöltük s így a következőkben a lék-, illetve bontóvágással való tüzifatermelésünkre vonatkozó időfelvételeinket fogjuk ismertetni.

A tarvágással kapcsolatos időtanulmányaink során azonban csak az ú. n. nagytarvágásban való tüzifatermeléssel foglalkoztunk s éppen ezért az összehasonlíthatás kedvéért mostani felvételeinket kiterjesztettük a lékvágásra is, tehát a tarvágásnak arra a nemére, amelyikben a bontóvágásokhoz hasonló nehézségek fellépése legvalószínűbb.

Az időtanulmányok helye és a vizsgálati módszer.

A tölgy és cser tűzifa termelésére vonatkozó időtanulmányainkat a Sopron sz. kir. város tulajdonát képező dudleszi erdőgondnokság A) gazdasági osztálya 4. tagjának d) erdőrészletében végeztük. A kitermelésre került állomány leírása a következő: cser 0·6, tölgy 0·4, sűrűség 0·7, ter-

[2]) Erdészeti Kísérletek, 1932. XXXIV. kötet.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

mőhelyi osztály II., magassági fekvés 260—327 m, kitettség délnyugati, hajlásszög 10°, kor 43 év, fatömeg 260 m³/ha (150 m³/k. h.).

Kétféle erdei választékot termeltünk és pedig: hasábfát és dorongfát. Hasábfába készítettük fel az olyan 1 méter hosszú törzsrészeket, melyek legalább 13 cm vastagsággal bírtak, a 6—12 cm átmérőjű törzsrészeket pedig dorongfába dolgoztuk fel. A 6 cm-nél vékonyabb részekből, nemkülönben az egész gallyfából kötegelt rőzsét készítettünk, de az erre vonatkozó időfelvételeket mellőztük, mert ezeket az adatokat már közöltük a tarvágással való termeléssel kapcsolatban. A hasábfát és a dorongfát 1·30 m magas sarangokba rakásoltuk. A termeléshez állandó famunkásokat használtunk, akiknek az erdei kitermelés terén 25 évi gyakorlatuk volt. A munkásokat úgy választottuk ki, hogy teljesítőképességük átlagos legyen. Ezt a körülményt az elmult években elért napi keresetek alapján állapítottuk meg. A munkások kora 48 és 49 év volt.

Vizsgálataink során egyidejűleg két rögzítő órával dolgoztunk s ezáltal kényelmes leolvashatási lehetőség mellett igen nagy pontosságot értünk el. Egy-egy felvételnél az időkülönbözet 0·1—0·3% volt. Időtanulmányi felvételeink technikája ugyanaz volt, mint a tarvágással való kitermeléssel kapcsolatban ismertetett.

Célkitűzésünknek megfelelően külön végeztünk lékvágással és külön a bontóvágással kapcsolatos felvételeket. A lékvágással való termelés céljaira a használati területen elszórtan olyan köralakú lékeket jelöltünk ki, melyeknek bármely irányban való mérete az állomány famagasságán belül maradt. Az egyes lékeken belül lévő törzseket letaroltuk s a választékokat a használati terület szélén lévő úton rakásoltuk.

A bontóvágással való kitermelésnél a 0·7 sűrűségű állományban egyenlőtlenül szétszórtan a törzseknek kb. 1/5-ét jelöltük ki döntésre.

A döntésre kerülő törzsek megjelölésénél kétféle eljárást követtünk és pedig a rendszertelen és a rendszeres megjelölést. A rendszertelen megjelölésnél a törzsek hajkolásának helyére nem voltunk tekintettel, míg a rendszeres megjelölésnél a hajkokat úgy helyeztük el, hogy azok a vágásvezetés irányában haladva, minden egyes törzsön látszanak. Ezzel azt a célt akartuk elérni, hogy megállapíthassuk, hogy milyen időkülönbség mutatkozik az előmunkához tartozó törzsfelkeresés idejében a gyakorlatban alkalmazott kétféle megjelölés esetén.

A kidöntött törzsekből készített választékokat a használati terület szélén lévő úton raktároztuk össze.

Az eredmények.

Időtanulmányi felvételeink részletes eredményeit az itt következő táblázatok tüntetik fel. A lékvágással és bontóvágással való termelések

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

1. táblázat. — *Tabelle 1.*

Hasábfa — *Kloben*

Vágásmód *Schlagart*	Előmunka *Vorarbeit*							Főmunka *Hauptarbeit*							Időveszteség *Zeitverlust*							Összes munka *Gesamtarbeit*
	Törzsfelkeresés *Stammaufsuchen*	Döntési irány meghatározása *Bestimmung der Fällrichtung*	Törzsfelszabadítás *Freimachen des Stammes*	Hajkolás *Fallkerbhauen*	Fűrészelés és ékelés *Sägen und Keilen*	Ágtalanítás *Aufästen*	Összesen *Zusammen*	Bemérés *Vermessen*	Elfűrészelés *Einschneiden*	Hasítás *Spalten*	Összehordás *Rücken*	Karókészítés *Besorgen der Pfähle*	Sarangolás *Setzen*	Összesen *Zusammen*	Törzsfennakadás *Hängenbleiben des Stammes*	Munkaköz *Rüstzeit*	Szerszámjavítás *Ausbesserung der Geräte*	Elkerülhető *Vermeinbare*	Elkerülhetetlen *Unvermeidbare*	Összesen *Zusammen*		
	perc/m³ — *Min/m³*																					
Felvételi eredmények: — *Aufnahmsergebnisse:*																						
I. Tarvágás[1]) — *Kahlschlag*																						
*)	*3*	*1*	*2*	*5*	*21*	*8*	*40*	*9*	*71*	*69*	*21*	*20*	*14*	*204*	*0*	*16*	*4*	*6*	*27*	*53*	*297*	
II. Lékvágás — *Löcherhieb*																						
1.	3	2	2	4	18	8	*37*	9	69	63	32	21	20	*214*	15	18	8	10	25	*76*	*327*	
2.	2	2	3	5	25	12	*49*	8	74	69	23	13	14	*201*	9	12	3	4	32	*60*	*310*	
3.	3	2	2	3	19	11	*40*	8	83	76	24	14	19	*224*	7	15	0	7	27	*56*	*320*	
4.	4	2	1	3	20	13	*43*	10	73	58	22	18	12	*193*	4	12	4	7	23	*50*	*286*	
5.	4	2	2	5	22	14	*49*	7	70	67	31	17	15	*207*	14	14	0	5	35	*68*	*324*	
6.	2	2	2	4	24	12	*46*	8	66	68	28	22	12	*204*	10	13	6	8	29	*66*	*316*	
7.	3	2	2	4	26	14	*51*	6	76	75	29	14	13	*213*	4	14	0	8	25	*51*	*315*	
*)	*3*	*2*	*2*	*4*	*22*	*12*	*45*	*8*	*73*	*68*	*27*	*17*	*15*	*208*	*9*	*14*	*3*	*7*	*28*	*61*	*314*	
III. Bontóvágás — *Lockerungshieb*																						
a) Rendszertelen törzskijelöléssel. — ***Mit unsystematischer Stammauswahl.***																						
1.	5	3	3	5	20	10	*46*	10	54	85	35	17	16	*217*	29	15	9	4	25	*82*	*345*	
2.	7	4	1	6	25	10	*53*	8	78	71	29	22	13	*221*	28	17	6	10	36	*97*	*371*	
3.	4	3	2	4	25	9	*47*	9	68	58	27	16	20	*198*	18	16	8	5	32	*79*	*324*	
4.	4	3	1	5	20	6	*39*	10	77	75	34	15	14	*225*	14	15	0	4	34	*67*	*331*	
5.	5	2	3	5	20	10	*45*	8	63	66	40	20	17	*214*	21	12	12	7	48	*100*	*359*	
*)	*5*	*3*	*2*	*5*	*22*	*9*	*46*	*9*	*68*	*71*	*33*	*18*	*16*	*215*	*22*	*15*	*7*	*6*	*35*	*85*	*346*	
b) Rendszeres törzskijelöléssel. — ***Mit systematischer Stammauswahl.***																						
1.	3	3	1	5	33	10	*55*	9	52	83	35	19	16	*214*	16	18	7	3	22	*66*	*335*	
2.	4	2	4	4	19	8	*41*	10	70	75	26	20	15	*216*	16	15	8	4	33	*76*	*333*	
3.	3	3	3	4	20	9	*42*	11	78	78	30	16	20	*233*	27	15	5	1	28	*76*	*351*	
4.	4	3	4	5	26	7	*49*	8	75	55	36	16	13	*203*	17	15	6	2	38	*78*	*330*	
5.	6	4	3	7	17	11	*48*	12	65	69	38	19	16	*219*	24	12	4	5	29	*74*	*341*	
*)	*4*	*3*	*3*	*5*	*23*	*9*	*47*	*10*	*68*	*72*	*33*	*18*	*16*	*217*	*20*	*15*	*6*	*3*	*30*	*74*	*338*	

*) Átlagosan. — Durchschnittlich.

[1]) A tarvágás részletes felvételi adatait lásd Erdészeti Kísérletek, 1932. XXXIV. kötet, 98. oldal; a közölt átlagok az összehasonlító táblázat „d" tétele.

Die ausführlichen Aufnahmeergebnisse des Kahlschlages siehe Erdészeti Kísérletek, 1932. Band XXXIV., Seite 98; Durchschnittswerte unter „d" der vergleichenden Tabelle.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

2. táblázat. — *Tabelle 2.*

Dorongfa — *Knüppel*

A felvétel száma *Nummer der Zeitaufnahme*	Előmunka *Vorarbeit*							Főmunka *Hauptarbeit*								Időveszteség *Zeitverlust*								Összes munka *Gesamtarbeit*
	Törzskeresés *Stammaufsuchen*	Döntési irány meghatározása *Bestimmung der Fällrichtung*	Törzsfelszabadítás *Freimachen des Stammes*	Hajkolás *Fallkerbhauen*	Fűrészelés és ékelés *Sägen und Keilen*	Ágtalanítás *Aufästen*	Összesen *Zusammen*	Bemérés *Vermessen*	Elfűrészelés *Einschneiden*	Hasítás *Spalten*	Összehordás *Rücken*	Karókészítés *Besorgen der Pfähle*	Sarangolás *Setzen*	Összesen *Zusammen*	Törzsfennakadás *Hängenbleiben des Stammes*	Munkaköz *Rüstzeit*	Szerszámjavítás *Ausbesserung der Geräte*	Elkerülhető *Vermeinbare*	Elkerülhetetlen *Unvermeidbare*	Összesen *Zusammen*				
	perc/m³ — *Min/m³*																							
Felvételi eredmények: — *Aufnahmsergebnisse:*																								
I. Tarvágás[1]) — *Kahlschlag*																								
*)	3	*1*	*2*	*5*	*21*	*8*	*40*	*9*	*85*	—	*20*	*20*	*17*	*151*	*0*	*13*	*4*	*5*	*22*	*44*	*235*			
II. Lékvágás — *Löcherhieb*																								
1.	3	2	2	4	18	8	*37*	9	83	—	31	21	24	*168*	12	14	6	9	21	*62*	*267*			
2.	2	2	3	5	25	12	*49*	8	88	—	22	13	17	*148*	7	9	2	3	24	*45*	*242*			
3.	3	2	2	3	19	11	*40*	8	99	—	23	14	23	*167*	5	12	0	6	22	*45*	*252*			
4.	4	2	1	3	20	13	*43*	10	87	—	21	18	14	*150*	3	10	2	7	19	*41*	*234*			
5.	4	2	2	5	22	14	*49*	7	83	—	31	17	18	*156*	11	11	0	4	17	*53*	*258*			
6.	2	2	2	4	24	12	*46*	8	79	—	26	22	14	*149*	8	10	4	6	22	*50*	*245*			
7.	3	2	2	4	26	14	*51*	6	90	—	28	14	16	*154*	3	11	0	7	19	*40*	*245*			
*)	*3*	*2*	*2*	*4*	*22*	*12*	*45*	*8*	*87*	—	*26*	*17*	*18*	*156*	*7*	*11*	*2*	*6*	*22*	*48*	*249*			
III. Bontóvágás — *Löcherungshieb*																								
a) Rendszertelen törzskijelöléssel. — *Mit unsystematischer Stammauswahl.*																								
1.	5	3	3	5	20	10	*46*	10	64	—	34	17	19	*144*	20	11	5	3	18	*57*	*247*			
2.	7	4	1	6	25	10	*53*	8	93	—	28	22	16	*167*	22	14	5	8	28	*77*	*297*			
3.	4	3	2	4	25	9	*47*	9	81	—	26	16	23	*155*	15	13	6	4	26	*64*	*266*			
4.	4	3	1	5	20	6	*39*	10	92	—	33	15	17	*167*	11	12	0	4	26	*53*	*259*			
5.	5	2	3	5	20	10	*45*	8	75	—	39	20	20	*162*	17	10	9	6	37	*79*	*286*			
*)	*5*	*3*	*2*	*5*	*22*	*9*	*46*	*9*	*81*	—	*32*	*18*	*19*	*159*	*17*	*12*	*5*	*5*	*27*	*66*	*271*			
b) Rendszeres törzskijelöléssel. — *Mit systematischer Stammauswahl.*																								
1.	3	3	1	5	33	10	*55*	9	63	—	34	19	19	*144*	11	13	4	2	17	*47*	*246*			
2.	4	2	4	4	19	8	*41*	10	83	—	25	20	18	*156*	12	11	5	2	25	*55*	*252*			
3.	3	3	3	4	20	9	*42*	11	93	—	29	16	23	*172*	20	12	4	1	23	*60*	*274*			
4.	4	3	4	5	26	7	*49*	8	88	—	35	16	16	*163*	14	14	4	2	32	*66*	*278*			
5.	6	4	3	7	17	11	*48*	12	78	—	37	19	19	*165*	18	10	3	3	23	*57*	*270*			
*)	*4*	*3*	*3*	*5*	*23*	*9*	*47*	*10*	*81*	—	*32*	*18*	*19*	*160*	*15*	*12*	*4*	*2*	*24*	*57*	*264*			

*) Átlagosan. — Durchschnittlich.

[1]) A tarvágás részletes felvételi adatait lásd Erdészeti Kísérletek, 1932. XXXIV. kötet, 99. oldal; a közölt átlagok az összehasonlító táblázat „d" tétele.

Die ausführlichen Aufnahmeergebnisse des Kahlschlages siehe Erdészeti Kísérletek, 1932. Band XXXIV., Seite 99; Durchschnittswerte unter „d" der vergleichenden Tabelle.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

3. táblázat. — *Tabelle 3.*

Összehasonlító eredmények: — *Vergleichende Ergebnisse:*

A felvétel száma *Nummer der Zeitaufnahme*	Előmunka *Vorarbeit*							Főmunka *Hauptarbeit*							Időveszteség *Zeitverlust*							Összes munka *Gesamtarbeit*
	Törzskeresés *Stammaufsuchen*	Döntési irány meghatározása *Bestimmung der Fällrichtung*	Törzsfelszabadítás *Freimachen des Stammes*	Hajkolás *Fallkerbhauen*	Fűrészelés és ékelés *Sägen und Keilen*	Ágtalanítás *Aufästen*	Összesen *Zusammen*	Bemérés *Vermessen*	Elfűrészelés *Einschneiden*	Hasítás *Spalten*	Összehordás *Rücken*	Karókészítés *Besorgen der Pfähle*	Sarangolás *Setzen*	Összesen *Zusammen*	Törzsfennakadás *Hängenbleiben des Stammes*	Munkaköz *Rüstzeit*	Szerszámjavítás *Ausbesserung der Geräte*	Elkerülhető *Vermeinbare*	Elkerülhetetlen *Unvermeidbare*	Összesen *Zusammen*	
	perc/m³ — *Min/m³*																					
A) Hasábfa — *Kloben*																						
I.	3	1	2	5	22	10	*43*	9	70	70	21	18	15	*203*	0	15	5	30	5	*55*	*301*
II.	3	2	2	5	22	10	*44*	9	70	70	27	18	15	*209*	9	15	5	30	5	*64*	*317*
III.a	5	3	2	5	22	10	*47*	9	70	70	33	18	15	*215*	21	15	5	30	5	*76*	*338*
b	4	3	2	5	22	10	*46*	9	70	70	33	18	15	*215*	21	15	5	30	5	*76*	*337*
c	5	0	2	5	22	10	*44*	9	70	70	33	18	15	*215*	21	15	5	30	5	*76*	*335*
B) Dorongfa — *Knüppel*																						
I.	3	1	2	5	22	10	*43*	9	84	0	20	18	18	*149*	0	12	4	24	5	*45*	*237*
II.	3	2	2	5	22	10	*44*	9	84	0	26	18	18	*155*	9	12	4	24	5	*54*	*253*
III.a	5	3	2	5	22	10	*47*	9	84	0	32	18	18	*161*	21	12	4	24	5	*66*	*274*
b	4	3	2	5	22	10	*46*	9	84	0	32	18	18	*161*	21	12	4	24	5	*66*	*273*
c	5	0	2	5	22	10	*44*	9	84	0	32	18	18	*161*	21	12	4	24	5	*66*	*271*

Megjegyzés: — *Anmerkung:*

Vágásmódok:

I. Tarvágás.

II. Lékvágás.

III. a) Bontóvágás rendszertelen törzskijelöléssel.

b) Bontóvágás rendszeres törzskijelöléssel (hajkolások a vágásvezetés irányában).

c) Bontóvágás rendszeres törzskijelöléssel (hajkolások a döntés irányában).

Schlagarten:

I. Kahlschlag.

II. Löcherhieb.

III. a) Lockerungshieb mit unsystematischer Stammauswahl.

b) Lockerungshieb mit systematischer Stammauswahl (Fallkerben in Richtung der Schlagführung).

c) Lockerungshieb mit systematischer Stammauswahl (Fallkerben in der Fällrichtung).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

felvételi adatain kívül feltüntettük a tarvágásnál elért végső eredményeket[3]) is. Az összehasonlítás kedvéért ez utóbbinál természetesen csak a helyes módszerrel és helyes fűrésszel végzett termelési munkákra vonatkozó eredményekre szorítkozhatunk.

A táblázatok egyes rovataiban szereplő adatok alapján megállapíthatjuk, hogy az egyes vágásmódokra vonatkozó felvételek eredményei között lényeges eltérések nincsenek a következő részletmunkáknál.

Előmunkához tartozók közül:

1. Törzsfelszabadítás.
2. Hajkolás.
3. Fűrészelés és ékelés.

A főmunkához tartozók közül:

1. Bemérés.
2. Elfűrészelés.
3. Hasítás.
4. Karókészítés.
5. Sarangolás.

Az időveszteségek közül:

1. Munkaköz.

Az itt felsorolt részletmunkák tehát függetlenek a vágásmódtól.

A többé-kevésbbé lényegesebb időkülönbségeket feltüntető részletmunkák közül is vannak azonban olyanok, amelyeknek változására — azonos kitermelési rendszert és azonos viszonyokat feltételezve — a vágásmódnak semminemű befolyása nincsen. Az ezeknél mutatkozó kisebb-nagyobb eltérések okát a minden termelésnél változó adottságokban kereshetjük. Ilyenek az előmunkához tartozó ágtalanítás, nemkülönben azok az időveszteségek, amelyek a szerszámjavítás vagy egyéb elkerülhető, illetve elkerülhetetlen körülmények miatt keletkeztek.

Ha most már a különböző vágásmódokra vonatkozó felvételi adatokat össze akarjuk egymással hasonlítani, akkor mindazokat a részletmunkaidőket, amelyeknek változására a vágásmód nemének nincsen befolyása, az összes nyert adatok átlagos értékeivel kell helyettesítenünk, mert csak így biztosíthatjuk az összehasonlíthatás szükséges feltételét, az azonos alapot. Így az előmunkák közül a törzsfelkeresést és a döntési irány meghatározását, a főmunkák közül az összehordást, az időveszteségek közül a törzsfennakadást kivéve, a többi részletmunkára a vágásmód faja nincs befolyással. Ha tehát a felsoroltakon kívül lévő részletmunkákra vonatkozó időadatokat átlagos értékekkel, a felsoroltakét pedig a felvé-

[3]) Erdészeti Kísérletek, 1932. évf. 1.—4. füzet.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

teleknél nyert megfelelő eredményekkel helyettesítjük be a táblázatok megfelelő rovataiba, nyerjük az ú. n. *összehasonlítható táblázatokat.*

Az összehasonlító táblázatok egyes rovataiban szereplő eredményeket egymással szembeállítva az alábbi következtetéseket vonhatjuk le.

1. A tar-, lék- és bontóvágásokban végzett kitermelési munkák közötti különbséget az előmunkához tartozó törzsfelkeresésre, a döntési irány meghatározásra és a főmunkához tartozó összehordásra fordított munkaidőkben természetszerűleg előálló eltérések, nemkülönben a törzsfennakadások miatti időveszteségek okozták.

2. A törzsfelkeresésre és a döntési irány meghatározására fordított munkaidők — egyébként azonos viszonyokat feltételezve — legkisebbek a tarvágásnál, legnagyobbak a bontóvágásnál és a kettő közötti nagyságnak a lékvágásnál. Az előmunkához tartozó eme két részletmunkaidő változása függ általában az állomány sűrűségétől, továbbá ezenkívül a lékvágásokban a lékek elszórtságától, a bontóvágásokban pedig attól, hogy a törzseknek hányadrészét jelöljük ki döntésre és ez utóbbinál milyen megjelölési rendszert alkalmazunk.

A mi felvételeinknél — amelyek természetesen csak a hasonló viszonyok közötti termelésekre lehetnek irányadók — az említett két részletmunkára fordított idők közötti arány:

$$k_t : k_l : k_b = 1 : 1{\cdot}25 : 2$$

ahol

k_t = törzsfelkeresési és a döntési irány meghatározására fordított idő tarvágásnál,

k_l = u. a. lékvágásnál,

k_b = u. a. bontóvágásnál.

A bontóvágásokban az említett két részletmunkára fordított időt csökkenthetjük, ha a törzseknek megjelölésénél bizonyos rendszert vezetünk be. Ez az ú. n. *rendszeres törzsmegjelölés* történhetik kétféleképpen és pedig:

1. A törzseket úgy jelöljük meg, hogy a hajkok a vágásvezetés irányában haladva, a látókörben lévő összes fákon láthatók legyenek, vagy pedig:

2. a törzseket mindig azon a felükön jelöljük meg, amely irányban dönteni kívánjuk.

Az első esetben a törzsfelkeresési idő csökken, a másodikban pedig elesik a döntési irány meghatározása. A mi felvételeinknél az említett két részletmunkára fordított idő volt az első esetben 7 min/m³, a második

[4]) Az idevonatkozó részletes adatokat lásd Erdészeti Kísérletek, 1932. XXXIV. kötetében lévő összehasonlító eredmények c. táblázat A/d. rovatában.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

esetben pedig 5 min/m³, ami a részletmunkaidőben 12·5%-os, illetve 37·5%-os időmegtakarításnak felel meg. Tekintettel azonban arra, hogy az említett két részletmunka együttesen a tüzifaválasztékok felkészítési idejének csak igen kis százalékát képezi, az összmunkában való megtakarítás gyakorlati szempontból teljesen jelentéktelen. Így pl. a bontóvágásokban végzett felvételeinknél a törzsfelkeresés és döntési irány meghatározása az összmunkának hasábfánál 2·37%-át és dorongfánál 2·97%-át képezte s így az összmunkában való megtakarítás hasábfánál 0·296%, illetve 0·888%-ot, dorongfánál pedig 0·365%-ot, illetve 1·095%-ot tett ki. Ennek a részletmunkának csökkentésével az összmunkában elért legnagyobb megtakarítás csak az összmunkában annak a részletmunkának csökkentése révén kerek számban 1%-ot ért el, ami gyakorlati szempontból teljesen jelentéktelen. Ha mégis foglalkoztunk eme részletmunkának behatóbb vizsgálatával, ennek oka, hogy meg akartuk állapítani, milyen gyakorlati jelentősége van a kitermelés szempontjából a törzsmegjelölésre bevezetett rendszereknek. Németországban ugyanis a tanulmányi erdőgondnokságokban a törzseknek döntésre való kijelölésénél súlyt helyeznek a megjelölés rendszerére, hogy azáltal az egyes választékok felkészítési idejét csökkentsék. Tárgyilagosság kedvéért rá kell mutatnunk arra, hogy természetesen szerfaválasztékok termelésénél a helyzet lényegesen változik, mert elesik a hasítás ideje, ami az egész felkészítésnek kb. 21%-át teszi ki s azonkívül lényegesen csökken az elfűrészelés ideje, ami hasábfa felkészítésénél kb. 21%-a, a dorongfánál pedig 31%-a az összes munkaidőnek. Ez a körülmény azután természetesen az említett két részletmunkaidőnek az egész felkészítési időhöz való arányát növeli.

3. A tüzifaválasztékok összehordási ideje legkisebb a tarvágásnál, legnagyobb a bontóvágásnál, míg a lékvágásnál ennek a részletmunkának nagysága a kettő közé esik.

Az egyes vágásmódok melletti összehordási idők egymáshoz való aránya nagyon természetesen rendkívül változó, az összehordási távolságok nagysága szerint. Ez utóbbi pedig a különböző viszonyok között igen tág határok között ingadozik.

A mi felvételeinknél nyert eredmények arányai az alábbiak voltak:

$$\ddot{o}_t : \ddot{o}_l : \ddot{o}_b = 1 : 1{\cdot}29 : 1{\cdot}57$$

$\ddot{o}_t$ = összehordás munkaideje tarvágásban
$\ddot{o}_l$ = „ „ lékvágásban
$\ddot{o}_b$ = „ „ bontóvágásban.

Rá kell itt mutatnunk azonban arra, hogyha a mi felvételeinknél nyert eredményeket tárgyilagosan akarjuk elbírálni, akkor a lék-, illetve bontó-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

vágásra vonatkozó adatokat olyanoknak kell tekintenünk, amelyek kedvezőbb viszonyokra vonatkoznak. Ugyanis nekünk — a vizsgálati módszer tárgyalásánál már kifejtett okokból — alkalmazkodnunk kellett az egyes nyilasok határaihoz s a felkészített tűzifaválasztékokat legfeljebb idáig hordathattuk ki, tehát aránylag kisebb összehordási távolságokkal dolgoztunk.

Időtanulmányaink megszabott kerete nem engedte meg, hogy felvételeinket ennek a részletmunkának különböző viszonyok közötti részletes vizsgálatára is kiterjesszük. Éppen ez okból folyamatban vannak olyan időfelvételek, melyeknek célja a különböző viszonyok közötti összehordás munkaidőnek nagyságát és változását megállapítani.

Addig is, míg a folyó tanulmányok során nyert adatok módot nyujtanak mostani eredményeink kiegészítésére, tekintsük ezeket olyanoknak, amelyek a lék- és bontóvágásoknál a kedvezőbb viszonyokra vonatkoznak.

4. Az időveszteségek, egészen hasonlóan az elő- és főmunkákéhoz, szintén legkedvezőbben alakulnak a tarvágásnál, középszerűek a lékvágásnál és legnagyobbak a bontóvágásnál. Az egyes vágásmódokkal való termelési munkák időveszteségei közötti különbséget a fennakadt törzsek kiszabadítására fordított munkaidők okozzák. Minél sűrűbb az állomány s minél kisebb hányadát vágjuk ki a törzseknek, annál nagyobb a valószínűsége annak, hogy a kidöntött törzs esése közben a lábon maradó szomszédos fákon fennakad. Így felvételeinknél a tarvágásban való törzsfennakadásnak az összes kitermelt fatömeg egységére eső része olyan jelentéktelen volt, hogy ezt az időt a többi elkerülhetetlen időveszteségektől el sem lehetett különíteni. A lékvágásnál már 9 min/m³ és a bontóvágásnál 21 min/m³ volt az a munkaidő, amit a dőlés közben fennakadt törzsek szabaddá tételére kellett fordítani. Ennek következtében az összes időveszteségek közötti arányok a különböző vágásmódoknál a következők voltak felvételeinknél:

$$J_t : J_l : J_b = 1 : 1{\cdot}164 : 1{\cdot}382$$

J_t = összes időveszteség tarvágással való termelésnél
J_l = „ „ lék „ „ „
J_b = „ „ bontó „ „ „

Az egyes vágásmódokkal való termelésnél fellépő időveszteségek közötti különbséget tisztán a fennakadt törzsek szabaddá tételére fordított munka okozza.

5. A tüzifaválasztékok felkészítésére fordított összes munkaidők közötti arány felvételeinknél a következő volt:

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

$M_t : M_l : M_b = 1 : 1{\cdot}053 : 1{\cdot}120$ hasábfánál,
$M_t : M_l : M_b = 1 : 1{\cdot}068 : 1{\cdot}152$ dorongfánál,
$M_t : M_l : M_b = 1 : 1{\cdot}060 : 1{\cdot}136$ átlagosan.

M_t = összes munka tarvágással való termelésnél,
M_l = „ „ lék „ „ „
M_b = „ „ bontó „ „ „

Felvételeinknél tehát a lékvágásnál kb. 6%-al, a bontóvágásnál pedig 14%-al igényelt több munkaidőt 1 m^3 tüzifaválaszték termelése, mint az azonos körülmények között eszközölt tarvágás esetére.

6. A fent megállapított viszonyszámok alapján meghatározhatjuk a lék- és bontóvágásokban végzett tüzifatermelés arányos egységárait. Ha itt pl. alapul vesszük a tarvágásra vonatkozó eredményeink középső értékét (hasábfa 1·50 P/em³),[1]) akkor az arányos egységárak az alábbiak volnának:

	Tarvágás	Lékvágás	Bontóvágás
Hasábfa	1·50 P/em³	1·58 P/em³	1·68 P/em³
Dorongfa	1·10 P/em³	1·17 P/em³	1·27 P/em³

Összefoglalás.

A nagytar-, lék- és bontóvágásmódokban eszközölt tüzifatermelésekre vonatkozó időtanulmányaink azt eredményezték, hogy a lékvágásnál átlagosan 6%, a bontóvágásnál pedig 14% munkaidőtöbbletet igényel 1 m^3 hasáb-, illetve dorongfa termelése, szemben a nagytarvágással. Ezek az adatok olyanoknak tekinthetők, amelyek általában kedvezőbb viszonyokra vonatkoznak, mind a terepet, mind pedig a termelést, a lék- és bontóvágásokban egyébként befolyásoló tényezőket illetőleg.

A munkaidőben előálló különbségeket okozták: a törzsfelkeresésre, a döntési irány meghatározására és az összehordásra fordított részletmunkák, nemkülönben azok az időveszteségek, amelyek a lék-, és bontóvágásoknál a törzsfennakadás következtében állottak elő.

A törzsfelkeresés és a döntési irány meghatározása a lékvágásban 25%-kal, a bontóvágásban 100%-kal igényelt több időt, mint a nagytarvágásban. Az 1 m^3 tüzifa összehordása a lékvágásban 29%, a bontóvágásban 57%-kal hosszabb ideig tartott, mint a nagytarvágásban. A lék- és bontóvágásban a törzseknek dőlés közbeni fennakadása miatt 16%, illetve 38%-kal nagyobb időveszteségekkel járt a termelés, mint a nagytarvágásban.

[1]) em³ = erdei ürméter.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

A törzsfelkeresés és döntési irány meghatározására szükséges idő a rendszeres törzsmegjelöléssel csökkenthető volt ugyan 13—38%-kal, azonban ezeknek a részletmunkáknak az összes munkához való elenyésző arányai miatt, a tényleges megtakarítás szélső esetben is csak 1%-ot eredményezett.

A többi részletmunkák olyan természetűek, amelyek a vágásmódtól függetlenül egységes elvek alapján racionalizálhatók s így ezek révén a lék-, illetve bontóvágásokban való termelés által igényelt munkaidők aránya nem csökkenthető.

Zeitstudien im Hauungsbetriebe.

II.

Gewinnung von Eichen- und Zerreichenbrennholz im Löcher- und Lockerungshiebe.

(Kurzer Auszug.)

Von weil. *Dr. vitéz Béla v. Török* und *Dr. Nándor Pallay.*

Unser Ziel bei der Durchführung der Untersuchungen war, mittels genauer Zeitstudien das Verhältnis der Gewinnungsarbeiten bei verschiedenen Schlagarten zu bestimmen.

Einleitend bieten wir eine kurze Zusammenfassung der Schlagarten, mit Rücksicht auf die Holzgewinnung und benützten als Grundlage die Arbeit von Prof. *Gyula Roth:* Nomenklatur der Schlagarten und Bestandesformen des Hochwaldes.

Die räumliche Verteilung der zur Fällung vorgesehenen Stämme, ihr Verhältnis zu den am Stocke bleibenden, sowie die Ausdehnung der Schlagfläche bedingten folgende Einteilung der Schlagarten:

I. Kahlschlag:

Ist ohne Rücksicht auf die Verjüngung jene Schlagart, bei der auf einer kleineren, oder größeren Fläche alle Stämme des Bestandes gefällt werden.

1. *Großkahlschlag:* Wenn die kleinste Ausdehnung der Schlagfläche das Dreifache der Baumhöhe überschreitet.

2. *Saumkahlschlag:* Die Längendimension des Schlages in Richtung der kleinsten Ausbreitung ist kleiner, oder gleich der dreifachen Baumhöhe.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

3. *Streifenkahlschlag:* Die Breite der Schlagfläche ist gleich, oder kleiner als die Baumhöhe.

II. Lockerungshieb:

Die zur Fällung bestimmten Stämme bilden auf der Nutzungsfläche verstreut nur einen gewissen Teil der Gesamtstammzahl. Mit Rücksicht auf die Holzgewinnung, unterscheiden wir:

1. *Löcherhieb in lichten Beständen* bei einer Bestandesdichte von höchstens 0·6 und

2. *den Löcherhieb in dichten Beständen,* bei einer Bestandesdichte über 0·6.

Die Ergebnisse unserer Zeitstudien für den gewöhnlichen Kahlschlag (Eichen- und Zerreichenbrennholzgewinnung) erschienen schon in den Erdészeti Kísérletek Bd. 54, Jahrg. 1932. Jetzt befassen wir uns nur mit der Bestimmung des Arbeitsbedarfes der Brennholzgewinnung im Löcher- und Lockerungshiebe.

Bei dem Löcherhieb ist der Arbeitsbedarf größer wie beim gewöhnlichen Kahlschlage. Den größten Arbeitsaufwand erfordert der Lockerungshieb. Die Differenzen im Arbeitsbedarfe sind auf zwei Gründe zurückzuführen: Das beim Lockerungshieb stets vorkommende Hängenbleiben der Stämme, bzw. die zum Freimachen dieser Stämme notwendige Zeit, welche berücksichtigt werden muß. Das Hängenbleiben beim gewöhnlichen Kahlschlag ist selten und kann vernachlässigt werden.

Beim Löcherhieb besteht die Möglichkeit des Hängenbleibens mehr an den Peripherien der Kleinschlagflächen. Nachdem die zum Freimachen der Stämme notwendige Zeit sich infolge der verhältnismäßig geringen Schlagfläche auf eine kleinere Holzmasse verteilt, kann sie nicht vernachlässigt werden.

Der zweite Grund zeigt sich beim Rücken der Sortimente. Je verstreuter die gefällten Stämme auf der Nutzungsfläche liegen und je weniger der Bestand aufgeschlossen ist, desto mehr Zeit benötigt das Rücken. Zum Rücken braucht der gewöhnliche Kahlschlag die kleinste, der Lockerungshieb die größte Arbeitszeit; der Löcherhieb steht zwischen beiden Extremen.

Der gestellten Aufgabe gemäß führten wir die Versuche nach Schlagarten gesondert durch; den Löcherhieb mit kreisförmigen Schlagflächen.

Bei der Hauung im Lockerungshiebe wurden in einem Bestande (Bestandesdichte 0·7) verstreut 1/5 der Stämme zur Fällung bezeichnet. Die zu fällenden Stämme wurden 1. planlos und 2. nach gewissem System gekerbt. Das Ankerben wurde bei letzterem Vorgehen in der Schlagrichtung fortlaufend, gut sichtbar durchgeführt.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Untersuchungsergebnisse.

Die Untersuchungsmethode und der Bestand sind in den Erdészeti Kísérletek Bd. 54, Jahrg. 1932 beschrieben.

Der Aufgabe entsprechend wurden die Aufnahmen gesondert für den Löcher- und gesondert für den Lockerungshieb durchgeführt. Auf der Nutzungsfläche verstreut wurden solche kreisförmige Kleinschlagflächen bezeichnet, deren Durchmesser die Baumhöhe nicht überschritt. Beim Lockerungshiebe wurden in einem Bestande (Bestandesdichte 0·7) ungleichmäßig verstreut 1/5 der zur Fällung vorgesehenen Stämme bezeichnet.

Die ausführlichen Ergebnisse unserer Zeitstudien sind in den beigelegten Tabellen enthalten. Aus den Daten ist ersichtlich, daß bei folgenden Teilarbeiten trotz verschiedener Schlagarten keine wesentlichen Abweichungen bestehen:

Bei den *Vorarbeiten*

1. Freimachen des Stammes,
2. Ankerben,
3. Sägen und Keilen.

Bei den *Hauptarbeiten*

1. Messen,
2. Sägen,
3. Spalten,
4. Anfertigen der Pflöcke,
5. Setzen des Scheitholzes.

Bei den *Zeitverlusten:*

1. Arbeitspause.

Diese Teilarbeiten sind also von der Schlagart unabhängig.

Um die Aufnahmsdaten der Schlagarten auf analoger Grundlage vergleichen zu können, müssen wir die von der Schlagart unabhängigen Teilarbeitszeiten mit den Durchschnittsdaten sämtlicher Werte substituieren. Also die sogenannten vergleichenden Tabellen erhalten wir, indem wir die Zeitangaben des Stammaufsuchens, Bestimmung der Fallrichtung, des Rückens und Hängenbleibens mit den Aufnahmsergebnissen und von der Schlagart unabhängigen Teilarbeitszeiten mit den Durchschnittsdaten sämtlicher Werte in den Tabellen substituieren.

Auf Grund der vergleichenden Tabellen läßt sich beim gewöhnlichen Kahl-, Löcher- und Lockerungshieb folgendes Verhältnis der Arbeitszeiten, bezogen auf den Festmeter, aufstellen:

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Bei Scheitholz

$$M_t : M_l : M_b = 1{\cdot}0 : 1{\cdot}053 : 1{\cdot}120,$$

bei Prügelholz

$$M_t : M_l : M_b = 1{\cdot}0 : 1{\cdot}068 : 1{\cdot}152,$$

durchschnittlich

$$M_t : M_l : M_b = 1{\cdot}0 : 1{\cdot}060 : 1{\cdot}136,$$

M_t = Gesamte Arbeitszeit bei der Gewinnung im Kahlschlage,
M_l = „ „ „ „ „ „ Löcherhiebe,
M_b = „ „ „ „ „ „ Lockerungshiebe.

Nach unseren Aufnahmen erforderte die Gewinnung eines Festmeters Brennholz beim Löcherhieb um 6%, beim Lockerungshieb um 14% mehr Arbeitszeit, als unter analogen Verhältnissen beim Kahlschlage. Diese Daten beziehen sich im allgemeinen auf günstigere Verhältnisse des Terrains, Aufschließung, sowie die sonst auf den Löcher- und Lockerungshieb einwirkenden Faktoren.

Die Unterschiede in der Arbeitszeit ergaben sich durch folgende Teilarbeiten: Aufsuchen der Stämme, Bestimmung der Fallrichtung und dem Rücken; beim Löcher- und Lockerungshiebe infolge Hängenbleiben der Stämme.

Das Aufsuchen der Stämme und die Bestimmung der Fallrichtung erforderte beim Löcherhieb um 25%, beim Lockerungshieb um 100% mehr Zeit, wie beim Kahlschlage. Das Rücken von 1 m^3 Brennholz benötigte beim Löcherhieb um 29%, beim Lockerungshieb um 57%, das Hängenbleiben um 16% und 38% mehr Arbeitszeit, wie beim Kahlschlage.

Die zum Aufsuchen der Stämme, sowie zur Bestimmung der Fallrichtung notwendige Zeit verminderte sich bei planmäßigem Bezeichnen der Stämme um 13—38% und ergab als Endergebnis eine Gesamtersparnis von 1%.

Die übrigen Teilarbeiten sind infolge ihres von der Schlagart unabhängigen Charakters auf einheitlicher Grundlage rationalisierbar, daher können die Arbeitszeiten im Löcher- und Lockerungshiebe proportional nicht vermindert werden.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

A talajtérképezés célja és jelentősége a korszerű erdőgazdaságban.

Írta: *dr. Fehér Dániel.*

Hosszú időn keresztül még a fejlettebb színvonalon álló magas erdészeti kultúrával rendelkező országokban is az a felfogás volt elterjedve, hogy azok az erőforrások, amelyek a talajban és a levegőben rejlenek, korlátlan mértékben állnak az erdőgazdaság rendelkezésére és belátható időn belül nem igen kell azzal számolni, hogy fáink bármily tekintetben ki nem elégítő táplálkozása révén táplálkozási és ezzel kapcsolatban növekedési zavarok állnának be. Sőt még az újabb irodalomban is, különösen annak népszerű részében, nagyon gyakran találkozunk azzal a meglehetősen elterjedt feltevéssel, hogy az erdő a rossz talajokat is megjavítani képes. Ha most a mezőgazdasági irodalmat és az ott kialakult felfogást és gyakorlatot ezekkel az elvekkel és nézetekkel összehasonlítjuk, akkor azonnal látni fogjuk azt az alapvető különbséget, amely a két gazdasági ágban kialakult nézeteket elválasztja egymástól. Az első pillanatra azt hihetnénk, hogy talán a mező- és az erdőgazdasági növények táplálkozási rendjében vagy az azzal összefüggő életjelenségekben vannak olyan beható különbségek, amelyek ezt a felette eltérő felfogást bizonyos fokig tárgyi szempontból is megindokolják. A kérdés tüzetesebb vizsgálata azonban mást mutat.

Ha figyelemmel kísérjük a mezőgazdasági növények tenyésztésére és táplálkozására vonatkozó ismereteknek a kialakulását, úgy látni fogjuk, hogy különösen a kultúrállamokban már sok évszázaddal ezelőtt világosan tudták azt, hogy a mezőgazdasági növények erősen kihasználják a talajt és ha ezekkel jól és helyesen akarunk gazdálkodni, abban az esetben az évről-évre nagy mennyiségben kivitt tápanyagokat valami módon pótolnunk kell. Így alakult ki a mezőgazdasági gyakorlatban a trágyázás fogalma. Ennek a legősibb formája volt a félig korhadt és az ásványi anyagokat is nagy mennyiségben magábanrejtő alomnak a mezőgazdasági földekre való kihordása és általában az állati ürülékeknek a felhasználása,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

ami természetesen a szerves anyagok mikrobiológiai feldolgozása után éppen a legfontosabbb ásványi anyagokat, amelyekre a növénytenyészetnek szüksége van, bizonyos mértékig tartalmazza. A trágyázásnak ebből a hosszú időn keresztül szokásban volt módjából alakult ki azután a modern kultúra és technika fejlődésével a trágyát helyettesítő műtrágyázásnak a gondolata és ma már széltében-hosszában elterjedt gyakorlata. Főleg három olyan elem van, amely a talajban a hosszas elhasználás következtében minimális mennyiségben van jelen és amelyet a mezőgazdasági növénytenyésztésnek helyes és jó eredmények elérése céljából mindig pótolnia kell. Ez a három elem a nitrogén, a foszfor és a káli. Azzal, hogy a növények testük felépítéséhez olyan nagy mennyiségben szükséges szenet a levegőből veszik fel és ebből a szempontból a talajtól teljesen függetlenítve vannak, már régen tisztában vagyunk. Sőt ma már azt is tudjuk, hogy vannak növények, amelyek a levegő nitrogéntartalmát megkötni képesek, úgy hogy ezek azután részben függetlenítik magukat a talaj nitrogén vegyületeitől és másrészt magukban oly nagymennyiségű nitrogénvegyületeket halmoznak fel, hogy ezek azután beleszántással trágyázás céljaira is felhasználhatók.

Hasonlóképpen különös fontossággal bír az a jelenség, hogy egyes baktériumfajok a levegő szabad nitrogénjét megkötni képesek és így azután a talajban olyan nitrogénmennyiségeket tudnak felhalmozni, amelyeket az ott lévő növények a maguk számára hasznosítanak. Éppen ezért természetesen a foszfor és a káli problémától bizonyos fokig eltér a növények nitrogéngazdálkodásának úgy a mező-, mint az erdőgazdaságban kialakult jelentősége. A mezőgazdaságban részben a különböző, rendszerint a hüvelyesekhez tartozó növények gyökereivel együttélésben lévő nitrogénkötők munkáját és azután a már említett nitrogénkötő baktériumok képességeit is kombinálva, vagy együttesen szokták kihasználni. A káli- és foszforgazdálkodás szempontjából azonban a levegőből való pótlás jelentősége természetesen ki van zárva. Így tehát a már egyszer elvitt anyagot valami úton-módon teljes egészében pótolni kell, mert ellenkező esetben a talaj tökéletesen ki fog merülni. Ugyanitt akarok rámutatni arra is, hogy ezek mellett a fontos biogén faktorok mellett még a talaj mészgazdasága is olyan tényező, amelynek a befolyását sem a mező-, sem az erdőgazdaságban nem lehet figyelmen kívül hagyni. Kétségkívül ez utóbbiban, miután a fáink túlnyomórészben a mészben szegényebb talajokon is jól tenyésznek, nincs olyan jelentősége, mint a mezőgazdaságban, ahol a mezőgazdasági növények éppen ezen a téren rendkívül érzékenyek.

Ezekhez a problémákhoz kapcsolódnak az agrikultúr kémiának és a trágyázástannak sok más, ma már jórészt a részletekbemenően kidolgozott problémái.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Az erdőgazdaságban, a csemetkerti üzemeknél, ahol éppen a legnagyobb anyagfelhasználás idejében tenyésztik a fákat és azután ezeket meglehetősen sűrű időközökben maradék nélkül eltávolítják, jelentkeznek a növekedési zavarok, amelyeket az erdészeti gyakorlat a csemetekertekben már hosszabb idő óta szintén a trágyázás valamelyik célravezető formájával igyekezett kiküszöbölni. Hasonlóképpen ezek közé a zavarok közé kell sorolnunk az ákác tenyésztésénél felmerülő hátrányos jelenségeket is, amelyekkel az utóbbi években éppen a magyar erdőgazdaság olyan behatóan foglalkozni volt kénytelen.

Mindezek a részletjelenségek már azt mutatják, hogy legalább is az erdőgazdaság egy részében máris jelentkeznek a talajok egyoldalú tápanyag kihasználásának a káros következményei. És éppen ezek a jelenségek tanítanak meg és vezetnek rá bennünket annak a felismerésére, hogy az erdőgazdaságban előforduló fafajaink táplálkozási viszonyaiban ne valami rendkívüli jelenséget, hanem olyan jelenségcsoportot lássunk, amelynek a viselkedése kiválóan összeegyeztethető a mezőgazdasági növények életjelenségeivel. *A hangsúly nem is a jelenségek kvalitativ, vagy kvantitativ különbözőségében, hanem ezeknek reakció gyorsaságán van.* Amíg ugyanis a mezőgazda évről-évre maradék nélkül elviszi megművelt talajának a kész terményeit, addig az erdőgazda minden 60, vagy 100 évben egyszer aratja le a termését, de akkor is úgy, hogy a fával annak csak egy részét viszi el és ha a lombhullással kapcsolatos rendes anyagcserekörfolyamatokat vigyázatlan, vagy meg nem gondolt beavatkozásával, avagy a legeltetéssel nem zavarja, abban az esetben éppen az ásványi anyagokban leggazdagabb növényi részeket adja vissza évről-évre a talajnak.

Ebben a különbözőségben rejlik annak a magyarázata, hogy miért jött rá a mezőgazda már évszázadokkal ezelőtt arra, hogy az ő növénytermelési eljárásával kizsarolja a talaját és miért nem jelennek meg a még tápanyagokban gazdag kötött erdőtalajainkon azok a zavaró jelenségek, amelyek a tápanyagokban szegény homoktalajainkon a rövid vágásfordulóval és gyakori gyérítésekkel dolgozó akácgazdálkodásunk mellett máris mind gyakrabban jelentkeznek.

A következőkben az idevonatkozó eddigi vizsgálatok alapján tájékozásul vázolom az erdőgazdasági növényeinknek és a mezőgazdasági növényeinknek összehasonlító táplálkozási viszonyait. E mellett még egy körülményt kell tekintetbe vennünk, amely az erdőtalajaink megítélésénél éppen úgy, mint a mezőgazdasági talajoknál döntő súllyal esik latba. Ez pedig annak a ténynek a felismerése, hogyha valamilyen táplálkozási faktor, tehát a jelen esetben az ásványi anyagszükségletnek valamelyik

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

összetevője, egy bizonyos határérték alá kerül, akkor ez a *Liebig*-féle minimumtörvény értelmében még akkor is zavarólag hat a növény kifejlődésére, ha a többi tényezők optimális mennyiségben állnak a rendelkezésére. A mezőgazdasági növényekre vonatkozólag a nemzetközi talajtani társulat *König, Hasenbäumer* és *Lemmermann* vizsgálatai alapján megállapította a nitrogénnek, a foszfornak és a kálinak azokat az alsó határait, amelyeken alul az illető tényező mint minimumfaktor fog jelentkezni. Ez az érték foszforra 250 mg/kg, kálira 160 mg/kg, nitrogénre 150 mg/kg. Az a régebbi felfogás, amely *Liebig*-től ered és amelyik azt tanította, hogy a minimumban lévő tényező teljesen megakadályozza a növények kifejlődését, különösen *Rippel* és munkatársai eredményei alapján ma már nem tartható fenn teljes egészében. Teljesen csak akkor akadályozza meg egy ilyen növekedési tényező hiánya a növény fejlődését, ha teljesen hiányzik. Tehát abszolút minimumban van jelen. Különben az *idevonatkozó kutatások mai állása szerint a növényfajok és a külső egyéb ökológiai viszonyok szerint vett összes tényezők összjátéka az, amely a terméseredmény kialakulását befolyásolja.* Hogy természetesen a minimumban lévő tényzők itt rendkívül zavarólag hatnak és amint például az akácnál látjuk, határozottan hátrányos jelenségeket idéznek elő, az természetesen magától értetődik.

Az erdőgazdasági talajainkra vonatkozólag még ezek az alsó határok nincsenek megállapítva. A nitrogénra vonatkozólag különben is egyelőre kikapcsolhatjuk őket, mert hiszen a fával aránylag rendkívül kis mennyiségű nitrogént veszünk ki és másrészt az erdőtalajokon meglehetősen zavartalanul lefolyó nitrogénkötés legalább belátható időn belül biztosítja azt, hogy ennek a fontos biogén faktornak az esetleges hiánya egyelőre ne idézzen elő komolyabb zavarokat.

Idevonatkozólag egyébként már *Dengler* is közölt adatokat. Azonban mi az egész kérdéskomplexumra vonatkozólag kiterjedt regionális vizsgálatokat végeztünk, amelyeknek a során egy egész sereg kísérleti területet vizsgáltunk meg a 46-ik szélességi fok és a 70-ik szélességi fok közötti területen. Ezeknek a vizsgálatoknak az eredményeit az 1. sz. táblázatban közlöm.

Amint említettem, a fák tápanyagszükségletének alsó határaira vonatkozólag nem állnak még megfelelő adatok a rendelkezésünkre. Éppen ezért a 2. sz. táblázatban mindenekelőtt a mezőgazdasági növények számára megállapított alsó határokat közlöm a foszforra és a káliumra vonatkozólag. A 3. sz. összeállítás viszont *Ebermayer* után a fontosabb fafajaink tápanyagigényeit tartalmazza. Ha most már azon célból, hogy tájékoztató számításokat végezzünk, a gabonaneműek tápanyagszükségleteinek értékeit elosztjuk az egyes fafajok által felhasznált mennyiséggel,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

1. sz. táblázat.

Száma	Helye a kísérleti területnek	Lomberdők	Fenyőerdők	Összes-káliumtartalom mg/100 g	Citromsavas káliumtartalom Kc mg/100 g	Kg/Kc	Összes-foszforsavtartalom Pg mg/100 g	Citromsavas foszfortartalom Pc mg/100 g	Pg/Pc	Humusztartalom %	Karbóntartalom
	Sivatagi										
50, 51	Szahara 32°—35° 30'	—	—	59·78	3·58	16·7	51·97	2·41	21·6	0·52	298
	Erdő-										
	1. Alföldi talajok 46° 15'—46° 55'										
5, 7, 8	Szeged, Kecskemét . .	+		58·31	1·86	31·3	45·09	3·27	14·58	0·49	284
6	Szeged		+	42·33	1·85	22·9	33·6	2·30	14·6	0·60	348
	Átlag . .			50·32	1·85	27·1	39·34	2·53	14·59	0·54	316
	2. Subalpin zóna 47° 47'										
11, 14a	Sopron	+		66·32	4·23	15·8	44·5	2·66	16·7	1·84	1068
14, 15	Sopron		+	67·27	3·32	19·6	42·0	3·68	12·4	1·90	1105
	Átlag . .			66·89	3·52	17·7	43·2	3·17	14·55	1·87	1085
24	Ugar 47° 47' . .			18·34	2·78	7·3	8·91	1·21	7·4	0·96	557
28	Miskolc 48° 10'	+		59·26	3·51	17·2	—	—	—	1·49	865
	3. ÉNy.-Európa 52° 40'										
31	Eberswalde	+		62·08	4·45	14·4	29·7	3·53	8·4	1·07	621
32	Eberswalde		+	73·55	2·33	28·6	50·16	1·56	33·1	1·40	812
	Átlag . .			67·81	3·59	21·5	39·93	2·55	20·7	1·23	717
36, 37, 38	*É.-Európa 59° 43'—60° 50'*										
40-43	Oslo, Rajvola, Kivalo		+	59·60	2·54	23·5	67·58	2·96	23·2	1·84	1068
	5. Fahatár 69° 20'—69° 30'										
44-47	Petsamo, Kirkenes	+		93·49	3·46	18·3	71·19	1·92	39·35	1·67	972

[1]) 1 gr nedves földre vonatkoztatva.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

C/N	Összes-nitrogentartalom mg/100 g	Nitrát-N-tartalom mg/100 g	$CaCO_3$-tartalom %	pH	Víztartalom %	Összes-baktérium[1])-tartalom	Aerob %	Anaerob %	baktériumok: Nitrifikáló	baktériumok: Denitrifikáló	N-kötő baktériumok: Anaerob	N-kötő baktériumok: Aerob
t a l a j o k												
11·5	25·93	1·48	4·5	6·73	4·8	5,750.000	91·9	8·1	100.000	750.000	10.000	—
t a l a j o k												
10·0	28·86	3·46	0·9	6·49	5·7	4,107.000	83·7	16·3	100.000	550.000	9·000	700
14·7	24·36	3·68	0·8	6·40	4·0	4,200.000	88·1	11·9	100.000	200.000	3·000	100
12·3	26·61	3·57	0·9	6·45	4·8	4,150.000	85·9	14·1	100.000	375.000	6 000	400
18·5	74·28	4 88	0·5	5·63	12·2	7,300.000	88·8	11·2	75.000	650.000	14·000	550
15·5	69·14	5·30	0·5	5·51	15·0	7,850.000	89 4	10·6	122.000	400 000	20·000	550
17·0	71·71	5·09	0·5	5·57	13·6	7,575.000	89·1	10·9	98.000	525.000	17·000	550
11·2	49·52	4·81	1·5	6·11	12·9	6,700.000	91·1	8·9	30.000	1,250.000	10·000	10.000
11·6	74·78	4·90	1·8	5·62	—	—	—	—	—	—	—	—
12·7	49·00	4·91	0·7	5·41	11·4	3.500·000	86·0	14·0	50.000	500.000	10.000	10
14·8	54·55	4·86	0·8	5·36	16·1	3,250·000	89·4	10·6	30.000	500.000	10.000	10
13·8	51·77	4·89	0·8	5·38	13·7	3,375·000	87·7	12·3	40.000	500.000	10.000	10
33·8	31·62	3·01	0·5	5·42	23·2	3,240·000	85·5	14·5	36.400	184.000	3.680	40
27·5	41·19	1·18	0·5	5·32	20·9	3,495·000	8·88	11·2	37.500	72.500	3.250	70

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

ebben az esetben egy viszonyszámot kapunk, amellyel a mezőgazdasági növények részére megállapított foszfor és káli alsó határértékeit osztva,

2. sz. táblázat.

Növényfaj	Fekete után		Mitscherlich után*)	
	K_2O	P_2O_5	K_2O	P_2O_5
	kg/ha		kg/ha	
Gabonanemüek . . .	32	24	57	27
Hüvelyesek	50	30	—	—
Repce	58	48	—	—
Burgonya	120	36	291	66
Cukorrépa	184	32	240	66
Széna	80	30	108	42

3. sz. táblázat.

Fafaj			K_2O	P_2O_5
Bükk	vágásforduló	120 év	5, 9	2, 59
Tölgy	„	20 „	9, 4	6, 3
Tölgy	„	50 „	3, 05	1, 08
Jegenyefenyő	„	120 „	7, 45	1, 85
Lúcfenyő	„	120 „	4, 07	1, 54
Erdeifenyő	„	100 „	2, 35	1, 09
Nyír	„	50 „	2, 46	1, 39
Ákác	„	30 „	17, 00	6, 22

megkapjuk az erdei fáink alsó határait is. Ezeket az eredményeket a 4. sz. táblázat tartalmazza, amelynek alapján megállapíthatjuk, hogy az 1. sz. táblázatban közölt talajanalizisek azt mutatják, hogy

*) *Mitscherlich* adatai jóval magasabbak. Mi további számításainknál *Fekete* adatait vettük alapul.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

az alföldi erdők talajai
fenyőállománynál elegendő,
ákácnál *nem elegendő*,
a subalpin zóna talajai elegendő,
az északnyugateurópai erdőtalajok elegendő,
az északeurópai erdőtalajok elegendő,
az erdőhatár talajai szintén elegendő
káli- és foszforsavtartalommal rendelkeznek.

Ha most ezen adatok alapján az időhatárt akarjuk kiszámítani, ameddig a megvizsgált erdőtalajok káli-, foszforsav- és nitrogénkészlete elegendő lesz, akkor az 5. sz. táblázatban közölt adatokat kapjuk.

A káli- és foszforadatokra vonatkozólag összehasonlításul közlöm még *Schütze* adatait, amelyeket *Ramann* (6.) is alapul vett. Schütze adatai az összes foszforsavra, valamint forró sósavban kioldott kálira vonatkoznak az erdeifenyő különböző termőhelyi osztályain.

	K_2O	P_2O_5
	mg/100 g	
I. Termőhelyi osztály	45·7	50·1
II. „ „	63·2	56·9
II—III. „ „	123·5	46·4
III. „ „	39·2	38·8
IV. „ „	24·1	29·9
V. „ „	21·5	23·6

Hasonló határok között mozognak *Oelkers*-nek (7.) a legújabb analizisek alapján összeállított adatai is.

Hartmann (8.) által vizsgált talajokban a foszfor 31—96 mg/100 g, a káli 8—207 mg/100 g érték között ingadozik.

A finn erdőtalajokra vonatkozólag a legkiterjedtebb vizsgálatokat *Valmari* (9.) végezte. Az ő adatait azonban nagyon nehéz a mi adatainkkal összehasonlítani, miután ő csak a 0·2n sósavban oldható foszfor- és kálimennyiségeket mutatta ki, amelyek természetesen jóval alacsonyabbak a mi analiziseink eredményeinél.

Tájékozásul közlöm végül *Hausrath* (10.) adatait is, amelyek nagyjában az általunk megállapított adatokkal egyeznek. Ezek a következők:

I. termőhelyi osztályon a káli 4900, a foszfor 9500 évre elegendő.
II. „ „ „ 7100 „ 9800 „ „
III. „ „ „ 5600 „ 9500 „ „
IV. „ „ „ 4200 „ 8800 „ „
V. „ „ „ 4600 „ 7600 „ „

amelyeket homoktalajon az erdeifenyő különböző termőhelyi osztályain állapított meg.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

4. sz. táblázat.

Száma	Helye a kísérleti területnek		Fenyőerdők	Lomberdők	Kc mg 100 g	$\frac{32}{y^1} = q^1$	$\frac{16}{p^1} = x^1$	Pc mg/100 g	$\frac{24}{y} = q$	$\frac{25}{p} = x$
5	Szeged	46° 15'	+		1·85	1·88	9·04	4·94	3·85	6·49
6	Szeged	46° 15'		+	1·85	13·61	1·18	2·30	22·01	1·14
7	Kecskemét	46° 55'	+		1·72	1·87	9·04	2·35	3·85	6·49
8	Kecskemét	46° 55'	+		2·01	1·88	9·04	2·41	3 85	6·49
11	Sopron	47° 47'	+		3·29	5·43	2·95	2·66	9·27	2·70
14	Sopron	47° 47'		+	4·08	7·86	2·38	2·66	15·58	1·60
15	Sopron	47° 47'		+	2·96	7·89	2·38	4·90	15·57	1·69
24a	Sopron	47° 47'	+		5·18	5·25	2·05	—	—	—
28	Miskolc	48° 10'	+		3·45	5·25	3·05	—	—	—
31	Eberswalde	52° 40'	+		4·33	5·43	3·95	3·53	9·27	2·70
32	Eberswalde	52° 40'		+	2·67	13·61	2·18	1·56	22·01	1·14
36	Oslo	59° 23'		+	5·36	27·15	1·59	4·50	43·64	0·572
37	Rajvola	60° 17'		+	2·97	27·15	0·59	4·32	43·64	0·572
38	Rajvola	60° 17'	+		2·44	26·64	0·69	4·52	38·71	0·646
40	Kivalo	66° 50'		+	2·09	27·15	0·59	2·20	43·64	0·572
41	Kivalo	66° 50'		+	3·37	27·15	0·59	3·77	43·64	0·572
32	Kivalo	66° 50'		+	3·85	27·15	0·59	2·26	43·64	0·572
43	Kivalo	66° 50'		+	3 13	27·15	0·59	0·50	43·64	0·572
44	Petsamo	69° 20'	+		3·29	26·02	0·61	1·54	69·2	0·361
45	Petsamo	69° 20'	+		3·66	26·02	0·61	1·22	69·2	0·361
46	Petsamo	69° 20'	+		4·07	26·02	0·61	2·33	69·2	0·361
47	Kirkenes	69° 30'	+		2·82	26·02	0·61	2·62	69·2	0·361

y^1 = A fák K_2O szükséglete kg/ha.
32 = A gabonanövények K_2O szükséglete kg/ha.
16 = A gabonaneműek K_2O határértéke *König, Hasenbäumer* és *Lemmermann* szerint, mg/100 g.
x^1 = A fafajok K_2O határértéke.
y = A fák P_2O_5 szükséglete kg/ha.
24 = A gabonaneműek P_2O_5 szükséglete kg/ha.
25 = A gabonaneműek P_2O_5 határértéke *König, Hasenbäumer* és *Lemmermann* szerint, mg/100 g.
x = A fafajok P_2O_5 határértéke.

Az északeurópai kísérleti területeknél (36. sz.-tól) 200—240 évi vágásfordulót vettünk alapul és annak megfelelően a káli-, illetőleg a foszforsav-felhasználást fél értékkel vettük számításba.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Mindezek az adatok, amelyek természetesen csak általános tájékozódásul szolgálnak, azt mutatják, hogy míg a kötött erdőtalajoknál belátható időn belül táplálkozási zavarokkal alig lesz gondunk, addig az ákácgazdálkodásnál még emberi számítás szerint belátható időn belül is zavarok léphetnek fel, ami egyébként nagyon sok talajnál máris bekövetkezett és Közép-Európában, ha még bennünket nem is érdeklő módon, de már bizonyos fokig itt is meg vannak szabva annak a határai, ameddig a különösen régóta szabályszerűen művelt és kihasznált erdőtalajaink ásványi anyagszükséglete elegendő lesz. Ezek az összeállítások kitűnően mutatják, hogy tulajdonképpen a vágásforduló, tehát a kihasználás gyorsasága és gyakorisága az a tényező, amely az ásványi tápanyagok elegendőségének időbeli határait megszabja. Látjuk tehát, hogy elméletileg a mező- és erdőgazdasági növénytermelés alaptörvényei között különbség csak nehezen konstruálható, mert a különbséget csak a kihasználás gyakorisága a mező- és erdőgazdasági növények növekedési gyorsaságának különbsége és az a körülmény, hogy a mezőgazdaságban a termést a talajból maradék nélkül eltávolítjuk, az erdőgazdaságban pedig csak a termés egy részét, a fát visszük el, adja meg.

Éppen ezek a jelenségek azok, amelyek hovatovább az erdőgazdaság belterjességének a fokozásával szükségessé fogják tenni azt, hogy amint a mezőgazdaság ezt megtette, mi is komolyan kezdjünk foglalkozni az erdőtalajaink ásványi anyagkészletével, hogy azokat a fáink tápanyagigényeivel összhangzásba hozva, a jövendő erdőgazdaságunk energetikai szempontból vett szabatos és helyes alapirányait megszabjuk. Különösen fontos ez nálunk Magyarországon, ahol az alacsonyabb vágásforduló még a kötött talajainknál is óvatosságra int, az alföldfásításnál pedig egyenesen parancsoló kötelességünkké teszi, hogy a talajok táplálóanyagszükségletét az igénnyel és a felhasználás mérvével, saját jól felfogott érdekünkben és a magyar erdőgazdaság boldogulása céljából összhangzásba hozhassuk. Ezen az úton járva, kétségkívül el fogunk érkezni előbb-utóbb annak a felismeréséhez is, hogy az erdőrendezésben és az erdőművelésben ma bevezetett fatermési tábláink igazi és helyes alapját csak akkor fogjuk tudni megtalálni, ha a termőhely osztályait, különbségeit, szintén a talajokban rejlő energiakészlettel fogjuk felépíteni tudni. Természetes dolog, hogy ezen a téren tovább is kell mennünk. Mert hiszen a talajokban rejlő anyagkészleteken kívül még a csapadékkal, a hővel, a fénnyel, tehát a klímafaktorokkal is számolnuk kell. Úgyhogy a további célkitűzést a magam részéről úgy foglalnám össze, hogy a modern erdőgazdaság további helyes útjait a terephely tényezőinek szabatos módszerekkel való feltárása és ezen eredményeknek a fafajaink energiaigényeivel való párhuzamba állítása fogja megszabni.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

5. sz. táblázat.

A kísérleti terület		Fenyőerdő	Lomberdő	Összes-foszforsav	
száma	helye			kg/ha	évre elegendő
	1. Alföldi talajok:				
5, 7, 8	Szeged, Kecskemét 46° 15'—46° 55'	+		12.080	974
6	Szeged, Kecskemét 46° 15'—46° 55'		+	8.840	4.425
	Átlag . .			10.460	2.699
	2. Szubalpin zóna talajai:				
11	Sopron 47° 47'	+		12.010	2.320
14, 15	Sopron 47° 47'		+	11.350	3.690
	Átlag . .			11.680	3.005
24	Ugar			14.140	—
	3. ÉNy.-európai talajok:				
31, 33, 35	Eberswalde, Hallands Väderö 52° 40'—57°	+		13.750	2.650
32, 34	Eberswalde, Hallands Väderö 52° 40'—57°		+	14.400	6.610
	Átlag . .			14.075	4.130
	4. Északeurópai talajok:				
37-43	Namdalseid, Rajvola, Kivalo 60° 17'—66° 50'		+	18.120	17.950
	5. Erdőtenyészet határa:				
44-47	Petsamo, Kirkenes 69° 20'—69° 30'	+		18.900	26.250

A ha-kénti táptalaj megállapításánál 1 m mélységet vettünk alapul.

Az összes P_2O_5 és az összes kálitartalomnál feltételeztük, hogy annak egy része idővel oldható állapotba megy át és úgy e mennyiség 50%-ával, mint a növények által felvehető mennyiséggel számolhatunk.

A N-szükségletre vonatkozó számítások alapjául ha-ként 7·5 kg-ot vettünk.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Citromsavban oldható foszforsav		Összes-kálium		Citromsavban oldható kálium		Összes-nitrogén	
kg/ha	évre elegendő	kg/ha	évre elegendő	kg/ha	évre elegendő	kg/ha	évre elegendő
860	139	15.335	445	489	29	8.880	1.180
605	555	11.132	2.370	487	206	7.230	965
732	347	13.234	1.408	488	118	8.055	1,072
718	277	14.477	1.270	883	181	7.550	1.006
993	910	12.768	1.568	950	234	10.250	1.365
856	594	13.723	1.419	917	208	8.900	1.285
327	—	4.952	—	678	—	15.200	2.021
740	285	16.327	1.430	1.139	193	9.130	1.220
408	374	45.644	9 870	676	288	10.190	1.360
574	330	30.985	5.650	907	240	9.660	1.290
736	1.510	14.473	6.145	713	599	6.150	1.640
505	1.403	16.699	6.795	888	765	4.760	1.270

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Nagyon természetes, hogy ilyen nagyszabású célkitűzést máról-holnapra megvalósítani és a régi legalább megközelítőleg bevált eljárásokat minden további nélkül félretolnunk nem lehet. A magam részéről rá kell mutatnom arra, hogy a talajjellemző növényeink, illetőleg növényasszociációink kétségkívül igen hasznos előzetes szolgálatokat fognak végezni termőhelyeink felismerésében. Hasonlóképpen a jövőben is igen fontos segédeszköz lesz a fák növekedésének a vizsgálata, ami tulajdonképpen a mai termőhelyosztályozás alapjait képezi. De egyet ne felejtsünk el soha, szabatos és végleges eredményeket csakis a modern tudományos haladásnak megfelelő kémiai és fizikai módszereknek a termőhely ismerettan terén való alkalmazása fog adni. Ha meggondoljuk azt, hogy nagyon sokszor 80—100 éves vágásfordulóval dolgozunk, úgy rögtön rá fogunk jönni arra, hogy a minimumban lévő tényezőknek a helyzetét, illetőleg azt az időpontot, hogy ezen hosszú idő alatt mikor fog a termőhelyünk egyik vagy másik tényezője az alsó határ alá kerülni, csakis a termőhelyi tényezők megfelelő pontos vizsgálata döntheti el, mert ellenkező esetben nemcsak annak tesszük ki magunkat, hogy fafajainkat helytelenül telepítjük és a termőhelyeket rosszul választjuk ki, hanem kitesszük magunkat annak a veszélynek is, hogy valamilyen termőhelyi osztályon az ott alkalmazott helytelen fafaj szempontjából a hosszú vágásforduló alatt egyik vagy másik tényező minimumba jutása következtében az állományok növekedése olyan mértékben degradálódik, hogy az erdőgazdasághoz és annak rentabilitásához fűzött érdekek alapos csorbát szenvednek. Mert sohasem szabad elfelejtenünk, hogy ha a mezőgazdaságban, ahol végeredményben a gazda minden évben ellenőrizheti működését, indokolt és célszerű a termőhelyi tényezők tudása és felismerése, úgy még fokozottabban indokolt ez az erdőgazdaságban, ahol a magvető, vagy a csemetenevelő erdőgazda működésének eredményét sem áttekinteni, sem élvezni nem tudja és az elkövetett hibákért a felelősség és a károk azokra fognak hárulni, akik a hibás intézkedéseket annakidején meg nem akadályozhatták.

Ezért már korábban rámutattam az erdőgazdasági talajtérképek elkészítésének a szükségességére és most, mikor az első lépést ebben az irányban *Ijjász Ervin* erdőmérnök most következő munkája helyes célkitűzéssel megteszi, azzal a kéréssel adom ezt közre és bocsájtom a magyar erdészettudomány rendelkezésére, hogy tárgyaljuk meg nyiltan a következőkben az alkalmazott módszerek és az elért eredmények célszerűségét tárgyi alapon és igyekezzünk olyan megoldáshoz jutni, ami a magyar erdőgazdaság nehéz ügyét a legjobban mozdítja elő.

A most közrebocsájtott talajtérkép még a termőhelyi tényezőket nem tartalmazza, hanem csak az úgynevezett külső képet adja. A termőhelyi

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

tényezők alapján szerkesztett részletes térkép majd egy következő dolgozatban fog megjelenni. Ez a térkép az, amelyik azután a további vizsgálatok végcélját képező tenyészeti tényezők megállapításához a megfelelő alapot nyujtja. Aki azonban valaha talajtannal foglalkozott, az kétségkívül már ezen térkép tanulmányozásánál is rendkívül sok alapot és hasznos útmutatást fog találni a növénytenyészet szempontjából.

Irodalom. — Literatur.

1. *Fehér:* Regionale Untersuchungen über den P_2O_5-Gehalt der Waldböden. (Die Phosphorsäure, Bd. 2, S. 705—734. 1932.) Lásd itt a részletes irodalmat is.
2. *Fehér:* Regionale Untersuchungen über den Kaligehalt der Waldböden. (Zeitschrift für Pflanzenern. und Düng. Bd. 33, S. 320—335. 1934.)
3. *Dengler:* Waldbau. 1935.
4. Verhandlungen der II. Kommission der Intern. Bodenkundl. Gesellschaft. Budapest, 1929.
5. *Mitscherlich:* Können wir die künstlichen Düngemittel entbehren? (Der Biologe. 2., S. 203—212. 1932/33.)
6. *Ramann:* Bodenkunde. Berlin, 1905.
7. *Oelkers:* Waldbau. I. Standortsfaktoren. Hannover, 1930.
8. *Hartmann:* Zur soziologisch-ökologischen Kennzeichnung der Waldbestände in Nord-Deutschland. (Silva 22, S. 273—281. 1934.)
9. *Valmari:* Beiträge zur chemischen Bodenanalyse. (Acta Forestalia Fennica. 20. 1921.)
10. *Hausrath:* Pflanzengeographische Wandlungen der deutschen Landschaft. Leipzig, 1911.

Bie Bedeutung der Bodenkartierung in der Forstwissenschaft.

Von: *Dr. D. Fehér.*

(Aus dem Botanischen Institut der kön. ung. Universität für Technik und Wirtschaft, Sopron.)

In der Forstwirtschaft war durch lange Zeit die Ansicht verbreitet, daß jene Nährstoffmengen, welche in dem Waldboden dem Bestand zur Verfügung stehen, in beinahe unbegrenzten Mengen dem Walde zur Verfügung stehen. Man glaubte daher, daß es gar kein Anlaß vorhanden wäre, sich über die zeitliche Reichweite des Nährstoffkapitals der Waldböden Sorge zu machen. Vor einigen Jahrzehnten wurde aber besonders in dem alten forstlichen Kulturländern, wo die planmäßige Benützung des Waldes seit lange her angeführt wurde, die Erfahrung gemacht, daß an

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

vielen Stellen die Nährstoffvorräte des Waldbodens doch begrenzt sind und vielleicht nach einigen Jahrhundertn an ihre unterste Schwelle heruntergehen werden. In den Pflanzengärten, wo das junge Pflanzenmaterial, welches die anorganischen Aschenbestandteile reichlich enthält, in erhöhtem Maße und in kurzen Zeitintervallen entfernt wird, mußte man schon frühzeitig die Erfahrung machen, daß der Nährstoffmangel des derart beraubten Bodens sich in unangenehmen Wuchsstockung äußert. Hier hat man daher, namentlich in den intensiven Betrieben, auch die Düngung angewendet. In Ungarn ist die Erschöpfung der Närhstoffvorräte des Bodens besonders bei der Aufforstung der ohnedies mageren Sandböden der ungarischen Tiefebene sehr deutlich in den Vordergrund getreten. Hier hat man nämlich an vielen Orten eine spezielle Baumart, die Robinie verwendet, welche durch ihre kurze Umtriebszeiten eine hohe Rentabilität der Forstwirtschaft erlaubt hat. Es waren hier, und sind auch noch heute Umtriebszeiten, von 20 bis 30 Jahren im Gebrauche. Daß infolge dieses Umstandes die Robinie drei-vierfache Mengen jener Nährstoffmengen verbraucht, welche durch die anderen mit langen Umtriebszeiten bewirtschafteten Beständen verbraucht werden, kann man leicht einsehen. In dieser Richtung wurden übrigens in den letzten Jahren eingehende Untersuchungen durchgeführt, welche ganz klar die Unzulänglichkeit der meisten Sandböden für die Anzucht der Robinie nachgewiesen hatten. In Anbetracht aller dieser Erscheinungen, mußte man unbedingt zu der Einsicht kommen, daß die Energiewirtschaft des Waldes auf gewissentlicher Grundlage geregelt werden muß. Um richtige Betriebspläne aufstellen zu können, ist es unbedingt geboten, zunächst die Ansprüche der einzelnen Holzarten an anorganischen Nährstoffen und an sonstigen Standortsfaktoren (Licht, Wärme etc.) durch exakte Untersuchungen festzustellen und sodann diese mit dem tatsächlichen Nährstoffkapital des Bodens in Einklang zu bringen. Hat man des getan, so wird man zunächst für jeden Standort die richtige Holzart wählen können und somit verhängnisvolle Fehler vermeiden, welche durch die Anzucht einer Holzart auf einem unpassenden Standorte entstehen können. Ganz richtig hat auch *Dengler* in seinem Waldbau bemerkt, daß unsere heutigen Standortsklassen keine Standorts-, sondern Ertragsklassen sind, weil man sie nicht auf Grund exakter Standortsuntersuchungen, sondern einfach durch die Ermittlung des Massenzuwachses ermittelt hat. Daß der Massenzuwachs selbst in allen Fällen für die Kenntnis und für die Aufstellung der Standortsklasse notwendig ist, braucht hier vielleicht nicht eingehend erklärt zu werden. Er gibt aber gar keinen Aufschluß darüber, ob die betreffende Holzart auf dem richtigen Standorte angewendet wird

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

und ob es nicht möglich wäre durch die entsprechende Auswahl der Holzarten für eine niedrige Standortsklasse eine derartige Baumart zu wählen, für welche der betreffende Standort eine höhere Klasse abgeben würde.

Durch alle diese Erörterungen wird man unwillkürlich zu dem berechtigten Schlusse kommen, daß die bisherigen Methoden der Forsteinrichtung und des Waldbaues einer gründlichen Revision bedürfen und, wie dies die Landwirtschaft seit langer her getan, die exakten chemisch-physikalischen Untersuchungen eingeführt und die ganze Energiewirtschaft des Waldlebens und damit auch die Regelung der forstlichen Produktionen auf eine gesunde und sichere Grundlage gestellt werden sollte. Dazu gehört aber in der ersten Reihe durch entsprechende Bodenkartierung das Energiekapital unserer forstlichen Standorte auf Grund chemisch-physikalischer und biologischer Bodenanalysen zu ermitteln und den Nährstoffkreislauf der Waldbestände damit in Einklang zu bringen.

In der jetzt zur Veröffentlichung gelangten Arbeit von *Ijjász* werden auch in Ungarn hierzu die ersten Schritte getan. Wir sind gerade jetzt bestrebt, wo die Aufforstung der ungarischen Tiefebene in größerem Maße erfolgen wird, zunächst das Energiekapital der Sandböden der ungarischen Tiefebene aufzuschließen. Dementsprechend wurde auch als erstes Untersuchungsobjekt in Lehrrevier der Forstwartschule Királyhalom bei Szeged, welches auf reinem Sandboden steht, bodenkartographisch bearbeitet.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

A királyhalmi m. kir. erdőőri és vadőri szakiskola tanulmányi erdőgazdaságának tenyészeti tényezői.

Írta: *Ijjász Ervin.*

I. rész.

Az erdőgazdasági növénytenyészetnek négy alapvető tényezője van s beigazolható, hogy mindig azokon a helyeken volt a legvirágzóbb, ahol és amikor ezek egymással harmónikus összhangban voltak. E négy fontos tényező: a talaj, az éghajlat, a szellemi és anyagi tőke.

Ezek közül az első kettő állandó és általánosságban megváltozhatatlan, míg a másik kettő, a szellemi és az anyagi tőke folyton változó, rugalmas és befolyásolható. Bár csak e négy tényező jelenléte és harmónikus összhangja biztosítja az erdőgazdálkodás tökéletes menetét, mégis fontosabb, hogy a szellemi és az anyagi tőke nagyságát, erősségét és mozgékonyságát a talajtani és az éghajlati tényezők irányítsák. Az erdőgazdaságnak elsősorban az első két tényezőhöz kell igazodni, mert ezek adottságaiknak keretén belül korlátlanul és díjtalanul állanak rendelkezésére, míg az anyagi és szellemi tőke mennyiségének és minőségének a mindenkori közgazdasági és kulturális viszonyok szabják meg az árát és terjedelmét. Minél erősebben támaszkodunk a talaj és az éghajlat által megadott tenyészeti tényezőkre, minél tudatosabban igyekszünk ezeket a növénytenyészet szolgálatába vonni, annál kevésbé lesz szükségünk a szellemi, főleg az anyagi tőkének a támogatására és ennek következtében annál rentábilisabb lesz üzemünk.

Azt hiszem, nem kell külön bizonyítanom azt, hogy az éghajlat és a talaj összefogó hatása az erdőgazdaságra döntő befolyást gyakorol és gazdálkodásunk eredménye mindenkor ezeknek a függvénye. Ennek következtében oda kell törekednünk, hogy ezeket a tenyészeti tényezőket helyileg megismerjük és adottságaikat valami módon érzékeltessük. Ennek legcélszerűbben úgy felelhetünk meg, ha olyan térképeket készítünk, amelyekről, a hozzájuk tartozó jegyzőkönyvek segítségével, a keze-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

lésünk alatt álló erdőterületek növénytenyészetére befolyással lévő fontosabb adottságait megállapíthatjuk.

E cél érdekében elsősorban meg kell állapítanunk erdőterületünk talajtani adottságát, vagyis célirányos talajfelvételezéssel és vizsgálatokkal meg kell ismernünk mindazokat a tényezőket, amelyek az erdőtalaj termékenységében szerepet játszanak és a növénytenyészetre kihatással vannak. Az így nyert eredmények aztán a klimatikus viszonyokkal együtt talajaink tenyészeti adottságának megismerésére vezetnek.

Felmerülhet az a kérdés, hogy a természettudományok mai fejlettségi foka mennyire képes a tenyészeti adottságokat felismerni és lerögzíteni. Erre a kérdésre a különböző kutatóirányok különféleképpen válaszolnak.

A növényélet alapját, a talajok megismerését szolgáló kutatások két irányban haladtak előre. Az egyik a fiziológiai, a másik a talajok kémiai, fizikai és biológiai vizsgálatának iránya.

A fiziológiai vizsgálatoknál a szabadföldi és a tenyészedény kísérletek útján maga a növény volt a mindenkori talajtulajdonságok indikátora. Ez irányban dolgozók a talajok kémiai, fizikai és biológiai vizsgálatait csak mellékes fontosságúnak tartották. Bár minden kétségen felül áll, hogy a talajtulajdonságok legjobb kifejezője a növények fejlődése, mégis e módszer súlyos tévedésekre vezetett, mert a tenyészedény kísérleteknél megváltoztatta a talaj eredeti struktúráját, miáltal az eredeti talajélettől teljesen eltérő talajéletnek vetette meg alapját. A tenyészedény kísérleteknek további hibája az volt, hogy az altalaj behatását teljesen figyelmen kívül hagyta.

A szabadföldi kísérletek már jobban megfeleltek a kívánt céloknak, de eredményeik csak helyi jellegűek voltak és csak a kísérletek területére és idejére voltak érvényesek.

A fiziológiai irány megalapítója, *Mitscherlich* maga is elismeri irányának hibáit és óva int a fiziológiai úton elért eredmények általános hasznosításától, mert ezek csak a mindenkori talajéletnek pillanatnyi állapotát tárják elénk.

A fiziológiai iránnyal szemben áll a talajok kémiai, fizikai és biológiai feltárása. Bár kétségtelen, hogy a talajélet minden apró részleteire ezen fiatal tudományágak ma még nem adnak minden tekintetben kielégítő választ, de viszont tagadhatatlan, hogy ezen talajvizsgálatok a tudatos és jövedelmezőbb növénytenyészet nélkülözhetetlen segédeszközei, melyek segítségével már mély bepillantást nyerhetünk erdőtalajaink rendkívül bonyolult életébe.

A talajok kémiai, fizikai és biológiai feltárásával megismerhetjük te-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

rületeink adottságait, melyekből azután a növénytenyészetre vonhatunk le messzemenő következtetéseket.

Ha pedig erdőségeink termőhelyi állapotát összefüggésbe hozzuk a mindenkori uralkodó klíma adottságaival, akkor ezek segítségével már olyan bázisokra tettünk szert, melynek okos, szakszerű felhasználásával erdőgazdaságunkat az exakt tudományok szilárd alapjaira fektethetjük.

Teljes tudatában vagyok annak, hogy a tenyészeti adottságok fentvázolt térképelése még nagyon magán fogja viselni az első próbálkozások hibáit és hosszú fejlődésre lesz szüksége addig, míg a lehető legegyszerűbb módon fogja tudni szemléltetni az erdő életének adottságait és elénk tárhatja annak a harmónikus együttesnek élettani kívánalmait, ami a talaj, a talajélet, a klíma és a növénytenyészet között fennáll. Szilárd meggyőződésem azonban, hogy ez az egyetlen út ahhoz, hogy minden erdőgazdasági tevékenységünknél tekintettel lehessünk az erdő élő szervezetének zavartalan fenntartására és a természet háztartása által adott határokon belül a termőföldben rejlő tőke legelőnyösebb kamatoztatására törekedhessünk.

Az erdőtalajok térképezése révén alapot nyerhetünk arra, hogy erdőtelepítéseinknél a termőhelyi adottságokra ténylegesen figyelemmel lehessünk és a fák tenyészeti követelményeinek figyelembe vételével a megfelelő fafajokat kiválaszthassuk. Módunkban lesz továbbá a különböző talajok és rajtalévő faállományok minősége és fejlettségi foka között összehasonlításokat tenni, általában pedig lehetősége adódik annak, hogy az erdő életét szabályozó törvényszerűségeket alapjaiban megismerhessük.

Végső eredménye pedig az lesz, hogy a helyi tenyészeti adottságok ismeretének birtokában az erdőgazdálkodás nem lesz „a sötétben való tapogatódzás", hanem az exakt tudományok által alátámasztott céltudatos gazdasági tevékenykedés.

Mielőtt szerény munkám ismertetésébe kezdenék, szükségesnek tartom a magyar talajtérképezés fejlődését röviden összefoglalni.

A magyarországi talajok ismeretének irodalma csaknem a XVIII. század közepéig vezet vissza bennünket. Nálunk is, mint más országokban a talajtani kutatásoknak a geológia volt a kiinduló pontja. A geológiai kutatások kapcsán terelődött a föld legfelső rétegére, a talajra a figyelem és így az első hazai talajismertetések nyomai is csak geológiai munkákban találhatók fel.

Hazánkban az első tényleges talajtérkép 1858-ban jelent meg, szerkesztője *Szabó József*, ki munkájában az egész Békés és Csanád vármegyéknek talajtani viszonyait ismerteti. Óriási érdeme, hogy felvételeinek eredményeit a talajok termőképességének szempontjából vizsgálja, mi-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

által munkáját az első gazdasági célokat szolgáló talajfelvételnek kell tekintenünk. *Szabó*-nak ezután még öt nagyobb ezirányú talajtérképe jelenik meg.

A *Szabó* által megindított talajfelvételezésnek mindaddig nem akadt művelője, mig *Böckh Hugó*-nak, a Földtani Intézet világhírű tudós igazgatójának kezdeményezésére megalakult agrogeológiai osztály 1891-ben meg nem kezdte működését. Ezen osztály áldásos tevékenységének köszönhetjük azután mindazokat a talajtani felvételeket, amelyekkel hazánk egyes vidékeiről rendelkezünk. Az agrogeológiai osztály vetette meg a magyar talajtani tudományok alapját és nevelte fel azt a tudós gárdát, kiknek nevei a talajtani tudományokkal elválaszthatatlanul egybeforrtak. *(Inkey, Treitz, Horusitzky, Timko, Güll, Ballanegger.)*

A mezőgazdasági célokat szolgáló talajfelvétel és térképezés szépen megindult fejlődését a világháború annyira visszavetette, hogy napjainkban még csak a megindulás stádiumában áll, bár ez három irányban is folyamatban van. A közgazdasági egyetemen *dr. Doby*, a kémiai intézetben *dr. 'Sigmond* és a földtani intézet agroosztályán *dr. Kreybig* irányításával.

Az egész országra kiterjedő és elsősorban gazdasági és termelési célokat szolgáló talajfelvételezések *dr. Kreybig* irányításával folynak, kinek átfogó erejű és könnyen érthető térképezési rendszere a talajfelvételezések új korszakát nyitotta meg és a magyar mezőgazdasági termelés átszervezésének és irányításának alapjait van hivatva szolgáltatni.

A hazai erdőgazdasági talajtérképezés első szószólója *dr. Fehér Dániel*, ki már számos alkalommal hangoztatta az erdőtalajok tenyészeti adottsága feltárásának szükségességét és az erdőgazdaság szolgálatába való vonását.

Követője *Bencze Pál* hercegi erdőmérnök, ki az „Erdőtalajok térképezése" című munkájában ugyancsak a talajtérképezések szükségességét vallja, sőt a „Forstwirtschaftliche Verhältnisse des Hanságer Erlenwaldes" című dolgozatában már az első gazdasági célokat szolgáló talajtérképet is bemutatja.

Mielőtt dolgozatom részletes ismertetését megkezdeném, szükségesnek tartom kiemelni, hogy szerény munkám elsősorban annak a harmónikus együttműködésnek köszönheti létét, ami az Erdészeti Kutató Intézet, az egyetem Növénytani Intézete és az Ásvány-Földtani Tanszéke között fennáll. Ez a szoros együttműködés tette lehetővé számomra azt, hogy talajfelvételezésem belső vizsgálatait elvégezhettem. Nem mulaszthatom el továbbá megjegyzni azt sem, hogy korántsem tartom munkám hibátlannak és nem állítom, hogy főként a meglehetősen komplikált elrendezésű

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

különböző talajszelvénytípus határainak kisebb korrekciója nem volna-e keresztülvihető.

Mentségemül szolgáljon azonban, hogy ez az első talajtérképezési munkám, melynél még nem rendelkeztem annyi gyakorlattal, amennyi egy ilyen munka keresztülviteléhez okvetlenül szükséges. Felvételeim pontosságát a rendelkezésemre álló 1" : 160° gazdasági térkép léptéke szabta meg, mely szerény véleményem szerint a gyakorlati élet követelményeit teljes mértékben kielégíti és a vizsgálataim végcélját képező tenyészeti faktorok megállapításához megfelelő alapot nyujt. Mindazonáltal hálával fogadok minden tárgyilagos kritikát és őszintén örülnék, ha szerény kezdeményezésemen felbuzdulva, mások is foglalkoznának e kérdéssel.

A szakiskola erdőgazdaságának tenyészeti tényezőit a következő sorrendben és csoportosításban fogom ismertetni.

Talajtani adottságok,
klimatológiai viszonyok,
hidrológiai viszonyok,
növény- és talajbiológiai adottságok,
tápanyagtőke és a termőhelyek gazdasági értéke.

A királyhalmai szakiskola erdőgazdasága a Nagy Magyar Alföldön, Szeged szab. kir. várostól 32 km távolságra, a város mintegy 66.120 ha nagyságú határában fekszik.

Területe 709·2 kat. hold, mely a 46° 13' északi szélesség és 37° 26' keleti hosszúság között fekszik. Átlagos tengerszín feletti magassága 114 m.

Az erdőgazdaság az 1883-ban felállított erdőőri és vadőri szakiskola tanulmányi céljait szolgálja és Szeged város tulajdonát képezi.

A történelem feljegyzései során a Szeged körüli határtalan pusztákon, melybe a szakiskola erdőgazdasága is beleesik, honfoglaló őseink tanyáztak és ide-oda vándoroltak.

Ezeket a pusztákat később a Szegeden megtelepedett magyarok vették birtokukba és azokon szabad legeltetést és vadászatot űztek.

Mátyás király a szegediek birtoklását az ősi jog alapján elismerte és megerősítette.

III. Károly király 1719 május hó 21-én kelt szabadalmi levele a szegediek jogait elismerte, majd 1730. évi június hó 19-ikén kelt adománylevelével a birtoklott területeket véglegesen a város tulajdonába bocsátotta. A birtokbaiktatást a váci káptalan teljesítette.

Az óriási kiterjedésű pusztákat a város kapitányságokra osztotta, melynek királyhalmi kapitányság nevű részén — melyen a szakiskola is fekszik — talajának terméketlensége miatt, 1805-ben betiltotta a legeltetést és elrendelte a futóhomokos részeinek a befásítását.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Az erdőőri és vadőri szakiskolának 1883. évi október hó 10-ikén történt megnyitása alkalmával a város a királyhalmai kapitányság 709·2 kat. hold futóhomokos területét, tulajdonjogának fenntartása mellett a gyakorlati szakoktatás céljaira, a szakiskola rendelkezésére bocsátotta.

A szakiskola erdőgazdasági talajának geológiai eredete a Nagy Magyar Alföld keletkezésével van összefüggésben. Ismeretes, hogy Alföldünk egy egységes süllyedésnek köszöni keletkezését, mely a Kárpátok egyidejű feltornyosodásával egyetemben a harmadkor első felében vette kezdetét és egészen a legfiatalabb korig, a diluviumig folytatódott, sőt, mint többen vélik, még ma sincs teljesen befejezve. Ez a süllyedés készítette elő az Alföld síkjának kialakulását, mert a behorpadt medencét az egymásra következő harmadkori tengerek, később a sós- és az édesvizi tavak, végre pedig a ma is meglévő folyók üledékei a mostani szintjére feltöltötték. Mikor pedig a Duna áttörte Moldva és Orsova között a hegységet, az Alföldet borító édesvízű levantei tó is leapadt, miáltal nagy területek lettek szárazzá. A tó vízének lefolyásával kialakult a mai folyórendszer, melyeknek árterületein és környékén nagy mocsarak maradtak fenn, melyekben a lerakódás tovább tartott. Azonban ugyanekkor a szél is megkezdte működését és létrehozta a futóhomokot és a löszt. E két képződmény képviseli a Duna—Tisza közének legfelsőbb rétegeit. A szakiskola erdőgazdasága területén homok az uralkodó és csak a mélyebb részein van homokos iszap. A homok alsóbb részei vízből ülepedtek le, mégpedig a legalsó szintek valószínűleg még a levantei korban, főtömege azonban a diluviumban, míg a futóhomokos részei már ó-alluviális lerakódások. A homokos iszap, a még ma is látható, de már elmocsarasodott tavak üledéke.

A szakiskola erdejének talajtani térképét a helyszíni felvételek és a laboratóriumi vizsgálatok eredményei alapján szerkesztettem.

A térkép összeállításánál arra törekedtem, hogy azon az uralkodó talajjellegzetességeket minél szemléltetőbben és minél egyszerűbben tüntessem fel. Ezért a térkép alsó részén megadtam a talált talajszelvénytípusok általános vázát, melyek térszíni elterjedéseit a felette lévő számok (1—6) a hozzájuk tartozó jelölésekkel együtt, minden egyéb magyarázó nélkül is szembeszökően megmutatnak.

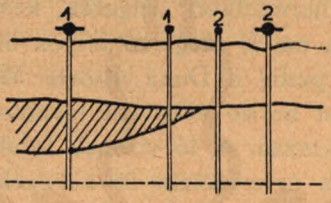
A talajnemek szokásban lévő jelöléseitől egyrészt a szakiskola erdőgazdaságának speciális talajtani adottságai miatt, másrészt pedig az egész térkép különleges, tisztán erdőgazdasági rendeltetése miatt kénytelen voltam eltekinteni.

Az erdőgazdasági célokat szolgáló talajtérképnek ugyanis minden esetben a fák gyökérzete által elfoglalt teljes talajszelvényt kell feltárni

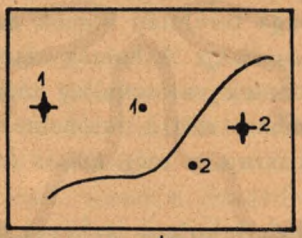
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

és nem elégedhet meg a talaj legfelsőbb rétegének bemutatásával. Fokozottabb mértékben fennáll ez a követelmény esetünkben és általában minden homoki erdőnél, hol a fák gyökerei a legfontosabb életelemükig, az altalajvízig hatolnak le.

Ha pedig betartom a szokásban lévő térképjelzéseket, akkor az 1., 2., 3. és 6. sz., valamint a 4. és 5. jelű talajszelvények térszini szétkülönböztetésétől kénytelen lettem volna eltekinteni, mert az előzők által elfoglalt területet mint homokot pontozással, az utóbbiakat, mint iszapot szaggatott vonallal kellett volna jelölnöm. Azt hiszem nem szorul bővebb fejtegetésre, hogy ezáltal milyen óriási hibát követtem volna el.



1 SZ. ÁBRA



2 SZ. ÁBRA

A helyszíni felvételekhez az 1" : 160⁰ gazdasági térképet, *Fonó*-féle kézi talajfúrót, tájolót, reakciómétert és jegyzőkönyvet használtam.

A felvételeket az orografiai viszonyok gondos megfigyelésével végeztem, mert ezek — bármily alacsonyak is Királyhalmán a térszínalakulatok — egy kis gyakorlat után már előre jelezték a található talajszelvényt.

A talajszelvényeket fúrások útján vettem fel. A fúrást minden alkalommal az altalajvízig vezettem le és helyét a térképen gondosan bejegyeztem. A fúrásokat arab számokkal, rétegszelvényeit kis betűkkel jelöltem. A fúrások eredményéről jegyzőkönyvet vezettem, amelybe nemcsak a fúrások eredményeit, hanem a növényélettel kapcsolatban megfigyelt egyéb adatokat is (növényzet, gyökérmélység stb.) feljegyeztem.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

A különböző talajszelvények határait keresgetéssel állapítottam meg. Magyarázatára szolgáljon az 1. és 2. sz. ábra. Ha pl. az 1. ✧ sz. fúrás után megállapítottam, hogy a 2. ✧ sz. fúrás szelvénye az 1-től eltérő, akkor a domborzati viszonyok figyelembe vételével a kettő között egy újabb fúrást raktam le (1.o). Ha azt találtam, hogy ennek a szelvénye az 1. ✧ sz. fúrással megegyező, akkor ebből láttam, hogy a határ az 1. o kisegítő pont és a 2. ✧ főpont között húzódik el. Ha a pontosság úgy kívánta, akkor e kettő között egy újabb kisegítő pontot raktam le (2. o), mellyel még jobban megközelítettem a valóságot. Az ilyen próbálgatások eredményei a térképen aztán szinte önmaguktól lerajzolják a különböző talajszelvények határait.

A felvételek folyamán a talajszelvényekből kiterjedésükkel arányban lévő számban a laboratóriumi vizsgálatokhoz mintát vettem, melyeknél gondosan ügyeltem a különböző mélységi rétegek elkülönítésére. Laboratóriumokban a talajokat teljes kémiai és fizikai vizsgálatnak vetettem alá, melyeknek részletes eredményeit a megfelelő fejezetekben fogom ismertetni. Ezért az alábbiakban csak az uralkodó tipikus talajszelvényeket fogom karakterizálni és átnézetesen kidomborítani.

Tulajdonképpen már az erdőgazdaság talajai geológiai származásának ismertetésénél rámutattam a található talajnemekre. Láthatjuk, hogy a területnek magasabban fekvő részein a homok, a mélyebb részein az iszap, ill. a homokos iszap uralkodik. A két talajnem határvonalát az 1. és a 2—3. talajszelvények választvonala adja meg.

A térképből láthatjuk, hogy míg a homok a 2—3. és a 6. sz. talajszelvényeket teljesen uralja, addig az 1. sz. talajszelvénynek már csak a felső 100—155 cm vastag rétegében fordul elő tiszta összetételben. Vagyis, ha eltekintünk ez utóbbi elhelyezkedésétől, akkor a homok az erdőgazdaságnak csak a 2—3. és 6. jelű területeit borítja és az egész terület 70·8%-nak képezi talajnemét.

Ezzel szemben az iszap a 4. és 5. sz. szelvényeknek talajneme, az 1. sz. szelvénytípusnak pedig csak a mélyebben fekvő részein fordul elő. Az iszap tehát a tényleges erdőterületnek a homokkal szemben elenyésző részét alkotja és a gazdaság egész területének 10·4%-át adja.

Az 1. sz. talajszelvény átmenetet képez az iszap által uralt területekről a homokos részekre. Az erdőbirtok délnyugati részén terül el és kiterjedése az egész tanulmányi gondnokságnak 18·83%-a.

Növénytenyészeti szempontokat tekintve, a fenti talajnemek elrendeződésében hat egymástól eltérő szelvénytípust különböztethetünk meg. Ezen szelvényeknek általános jellegzetességeit a térkép 1—6. sz. metszetei mutatják be. Nyomatékosan ki kell emelnem, hogy a bemutatott

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

szelvények az általuk képviselt területeknek csak az általános jellegzetességeit mutatják be és méretei az extrémeket képviselik. Tehát pl. a 3. sz. szelvény azt mutatja, hogy ezeknek a területeknek felső rétege közel 100 cm mélységben általánosságban egy 1—5 cm vastag homokkőréteg fordul elő. Vannak a területnek olyan helyei is, ahol ezen összefüggő homokkőréteg helyett csak kisebb-nagyobb homokkődarabok találhatók, sőt egyes helyeken csak a homok gyenge összecementálódása észlelhető és a jellegzetes homokkövek teljesen elmaradnak. Az ilyen kisebb foltok felvétele azonban már munkám pontosságának keretét meghaladta.

Az erdőgazdaság 1. sz. területein uralkodó talajszelvény legfőbb jellegzetessége a 155—200 cm mélységben előforduló sötétszínű humuszdús (általános humusztartalom 3—5%) homokréteg, mely az iszap és a homok határvonalán fekszik. Keletkezésének magyarázatát a szelvény két uralkodó talajnemének geológiai kialakulása adja meg. Mondottuk, hogy az iszap a diluviumból visszamaradt mocsarak üledéke. Egy ilyen mocsár borította el az erdőgazdaságnak déli részét (térkép 1—4—5. sz. területei). A klíma szárazabbá válása következtében ezen tó lassan leapadt, miáltal elmocsarasodott és partjain gazdag mocsári növényélet fejlődése vált lehetségessé. Ezen növénytenyészet szolgáltatta az alapot azon gazdag humusz felhalmozódásához, melynek egy részét a később uralkodó nagy szelek elhordták, másrészét futóhomokkal betemették. Ez egyúttal magyarázatát adja az egész rétegszelvény kialakulásának, melyből azt is megállapíthatjuk, hogy a szelvény felső futóhomokrétege secunder megtelepülés és tulajdonképpen egy ráfúvás. Ezen terület ma az erdőgazdaság legjobb termőhelye. A futóhomokréteg az erdőtenyészet által teljesen meg van kötve és a legfelső szintjén (0—50 cm között) már erős humuszképződés is van, mely egyes helyeken már 2·5% humuszt is tartalmaz. A fák gyökérzete a talajvíz által állandóan nedvesen tartott humuszrétegig hatol, hol dús gyökérzettel igyekszik ezen terület speciális adottságát kihasználni. A szelvény $CaCo_3$ tartalma a talajvíz felé növekszik. Míg általánosságban a homokréteg $CaCo_3$ tartalma 4% körül mozog, addig az iszap 20—22% $CaCo_3$ tartalommal is rendelkezik, sőt vannak helyei, hol karbonáttartalma 39—40%-ra is felszökik. Felső szintjének ph értéke 5·6 és 6·6 között mozog, vagyis gyengén savanyú. A homokréteg kapilláris vízemelése 250—300 mm/100 óra között van, az iszap átlagos vízemelése 400—500 mm/100 óra körül mozog. A homok szemnagysága meglehetősen egyenletes és átlagos megoszlása a következő: homok (2—0·2 mm) 5%, lisztes homok (0·2—0·02 mm) 20%, schluff (0·02—0·002) 74—74·9%, kolloid agyag (0·002 mm alatt) 0·03%. A homok színe szürkésfehér és sárga, aszerint, hogy a benne uralkodó mennyiség-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

ben előforduló kvarcszemek mész- vagy limonithártyával vannak bevonva. Javarészben kvarc- és mészszemecskékből áll, de alárendeltebb mennyiségben csillámlemezkéket, földpát, amfibol, magnetit stb. szemecskéket is tartalmaz.

A 2. sz. talajszelvény közel hasonló az egyeshez. Szétkülönböztetésére csak azért volt szükség, mert a humusz rétege alatt nem iszap, hanem diluviális homok van. A humusz a fentiekben hasonlóan egy gazdag növénytenyészetből alakult ki, mely a talajvíz által állandóan nedvesen tartott diluviális homokban prima tenyészfeltételekre talált. A képződött humusz egy részét a szelek itt is betemették, tehát e szelvény felső homokrétege is secunder település és az alsó rétegtől eltérően már alluviális eredetű. Általános jellemzése közel hasonló az 1. szelvény tulajdonságaihoz. Korbonáttartalma ellenben alacsonyabb és a talajvíznél is csak 15·3%-ot ér el. Kötöttsége már meglehetősen előrehaladt. Felső rétegének humusztartalma 0·56%-ot megközelíti. Átlagos ph értéke 6·9 és 7·4 között ingadozik, vagyis közel neutrális.

A 3. sz. terület a gazdaság legrosszabb termőtalaja. Teljesen humuszmentes, sivár, csaknem tiszta kvarc- és mészszemecskékből álló futóhomok, melynek rossz tulajdonságát a benne lévő kemény, egyes helyeken 5 cm vastagságot is elérő homokkőpadka erősen fokozza. A homokkő kötőanyaga mész. Reakciója általánosságban neutrális. Kiterjedése nagy. Az egész területnek 31·3%-át borítja. Ezen terület képezi az erdőgazdaság legrosszabb termőhelyét. Futóhomokjellegű, hullámos, buckás felületének megkötése az erdőgazdaság legnehezebb feladata.

A 4. sz. terület a régi korból visszamaradt mocsár betemetett feneke. Jellegzetessége a benne található fehérszínű, homokos iszapból álló erősen tömött réteg, melyet tulajdonképpen beiszapolás által keletkezett kőfoknak is tekinthetünk. Tömöttsége azonban nem olyan fokú, hogy a növénytenyészetet megakadályozná. Felső rétege ráfúvástól homokos, a mélyebb része karbonátdús iszap. $CaCo_3$ tartalma a felső rétegben 7% körül áll, a mélyebb részeken már 28—30%-ra is felszökik. Felső szintjének átlagos humusztartalma 0·16—0·20% között váltakozik. Ph értéke 7. Az erdőgazdaság területének csak elenyésző részét borítja (2·2%).

Az 5. sz. terület tulajdonképpen mocsárfenék, melynek mélyebb részein állandó vízállás van. Nedves időszakokban ezen területek legnagyobb részét víz borítja. A magasabb részein gazdag növényvegetáció keletkezik, minek következtében ezen részek felső rétege humuszos (humusztartalma 0·58—0·78% között van). Mésztartalma lefelé növekszik és a mélyebb részeken 20%-ot is elér. Reakciója gyengén lúgos. Egyes részein szikfoltos. A birtoknak 8·2%-t borítja, melyből 0·5 szikes és 1·5% állandó vízfelület.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

A 6. sz. szelvény által képviselt terület az erdőbirtoknak csak 0·7%-át adja. Jellegzetessége a 40—60 cm mélységben található finom vörösszínű csillámdús homok, mely színét a bő limonitbevonattól nyerte. Felső rétegének humusztartalma 5—7%, mely a rajta megtelepedett szép erdeifenyőállománytól ered. A felső rétegek karbonáttartalma 2·3—2·8% körül van, mely a mélyebb szintekben 16%-ig is felemelkedik. Ph értéke 7 körül mozog.

A leírt típusok területi megoszlása a következő:

1. sz. típus	18·8%,	4. sz. típus	2·2%,
2. „ „	38·8%,	5. „ „	8·2%,
3. „ „	31·3%,	6. „ „	0·7%.

Az erdőgazdaság uralkodó talajjellegzetességeinek a fenti általános vázolása, a mellékelt térkép segítségével már eddig is szembeszökően kidomborítja azokat a különböző talajadottságokat, amelyek a helyi növénytenyészet rendelkezésére állanak.

Irodalom. — Literatur.

1. *Vági—Fehér:* A talajtan elemei. Sopron, 1931.
2. *Fehér:* Untersuchungen über die Mikrobiologie des Waldbodens. Berlin, 1933.
   Fehér: Untersuchungen über den P_2O_5-Gehalt einiger Sandböden auf der ungarischen Tiefebene. (Zeitschrift für Phosphorsäure. Bd. 3, S. 429—461. 1933.)
   Fehér: Az ákáckérdésre vonatkozó újabb vizsgálatok eredményei. (Erdészeti Lapok, 1933. III. füzet.)
   Fehér: Az Alföldfásítás talajbiológiai problémái. (Erdészeti Lapok, 1931. IV. füzet.)
3. *Kreybig:* A talajtérképezés a tervgazdálkodás szolgálatában. (Mezőgazdasági Szakközlöny, 1934. 7. évf., 5. füzet.)
4. *Treitz Péter:* Csonka-Magyarország Termőtalaja. (Budapest, Pátria-kiadás, 1929.)
   Treitz Péter: Jelentés az 1911. évben végzett átnézetes ugrogeológiai felvételekről. (Földtani Intézet jelentése, 1911.)
5. *Jesviet, de Luuw* und *Tüxen:* Über Waldgesellschaften und Bodenprofile. (Nederlandsch Kruidkuridig Archief 43. p. 293—303. 1933.)
6. *Wobst:* Über Anlage und Durchführung forstlicher Standortsuntersuchungen im Rahmen der Forsteinrichtung. (Tharandter Forstliches Jahrbuch, S. 277—289. 1934.)
7. *Bencze:* Forstwirtschaftliche Verhältnisse des „Hanságer" Erlenwaldes. (Sopron, 1934.)
8. *Bermann:* Forstliche Standortskartierung eines Reviers der Niederschlesischen Heide. (Berlin, P. Porey, 1931.)
9. *Dr. Wittich:* Untersuchungen in Norddeutschland über den Einfluß der Holzart auf den biologischen Zustand des Bodens. (Mitteilungen aus Forstwirtschaft und Forstwissenschaft Preußens, 1933.)
10. *Mitscherlich:* Bodenkunde für Land- und Forstwirte. (Berlin, 1920.)
11. *Ramann:* Die Bodenbildung und Bodeneinteilung. (Berlin, 1918.)
12. *Hartmann:* Die Waldbodenkartierung. (Mitteilungen aus Forstwirtschaft und Forstwissenschaft, 1933.)

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Die Bodenkarte des Lehrreviers der Forstschule in Királyhalom.

Von: Ing. *E. Ijjász.*

(Aus dem Botanischen Institut der kön. ung. Universität für Technik und Wirtschaft und aus der ungarischen Forstlichen Forschungsanstalt.)

Mit der Erhöhung der Intensität der Forstwirtschaft wurde das Nährstoffkapital der Waldböden immer mehr und mehr in Anspruch genommen. Da infolge dieser Inanspruchnahme an vielen Stellen Wuchsstockungen und ähnliche Erscheinungen, welche die Rentabilität der Forstwirtschaft sehr stark beeinflussen, aufgetreten sind, so hat sich die Notwendigkeit ergeben, ähnlich, wie in den landwirtschaftlichen Betrieben das seit Jahrzehnten schon eingeführt ist, über das Nährstoffkapital der Waldböden genaue Untersuchungen durchzuführen und auf Grund der Resultate derselben detaillierte Bodenkarten herzustellen. Ich möchte in diesem Belange kurz auf die bereits erfolgten Untersuchungen und Bodenkartierungsmaßnahmen in Deutschland, Finnland, Schweden etc. hinweisen.

Die alte Auffassung, daß dem Walde, in den Waldböden unerschöpfliche Nährstoffvorräte zur Verfügung stehen, dürfte schon längst überholt sein. Daß die landwirtschaftlichen Kulturpflanzen infolge ihrer ganz kurzen Vegetationsdauer den Boden viel rascher erschöpfen, als die Waldbäume, braucht vielleicht hier nicht näher erklärt zu werden. Daß aber gerade dort, wo in dem Walde mit verhältnismäßig kurzen Umtriebszeiten gewirtschaftet wird, sehr bald die unterste Grenze des Nährstoffkapitals erreicht wird, haben die neueren Untersuchungen über die Robinie ganz deutlich gezeigt.

In Ungarn ist jetzt die Frage des Nährstoffkapitals der Böden mit Rücksicht auf die ausgedehnten Aufforstungsarbeiten, mit denen die sonst unfruchtbaren Sandböden der ungarischen Tiefebene nutzbar gemacht werden sollten, besonders wichtig geworden. Die Auswahl der entsprechenden Holzart ist hier natürlich von ausschlaggebender Bedeutung und gerade die Mißerfolge der ohne vorherige Bodenuntersuchungen eingeführ-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

ten und angepflanzten Robinie beweisen uns, daß entsprechende Resultate nur dort erreicht werden können, wo man die Nährstoffansprüche der einzelnen Holzarten mit dem tatsächlich vorhandenen Nährstoffkapital in Einklang bringt.

Die vielen Untersuchungen von Prof. *Fehér* und seine daran geknüpften Folgerungen, haben die dringende Einführung der Bodenkartierung in Ungarn schon vor Jahren betont. Desgleichen hat *P. Bencze* ebenfalls die Notwendigkeit der Bodenkartierung oft hervorgehoben und sogar bereits eine Bodenkarte über die Wälder der Hanság hergestellt. Diese Karte ist natürlich nur als eine Orientierung in großen Zügen aufzufassen. Ich habe meine Arbeit zunächst auf der ungarischen Tiefebene begonnen und dort ein Revier (Versuchsrevier der Forstwartschule Királyhalom), das besonders gut bekannt ist und dessen geschichtliche Ereignisse gut verfolgt werden können, bearbeitet. Meine ersten diesbezüglichen Arbeiten haben zunächst die äußerlichen und deskriptiven Bodeneigenschaften aufgeschlossen. In dem zweiten Teil meiner Arbeit werde ich sodann auch die Produktionsfaktoren, also die wichtigsten standortlichen ernährungsphysiologischen Faktoren kartographisch darstellen.



© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

A királyhalmi m. kir. erdőőri és vadőri szakiskola által

TALAJTÉRKÉ

Felvette és szerkesztette:

IJJÁSZ ERVIN

1934.

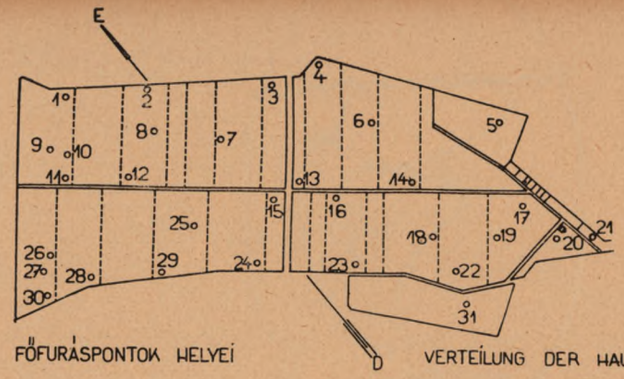
Készült a m. kir. erdészeti kutató intézetben és a m. kir. J
szaki és gazdaságtudományi egyetem növénytani i

BODENKARTE

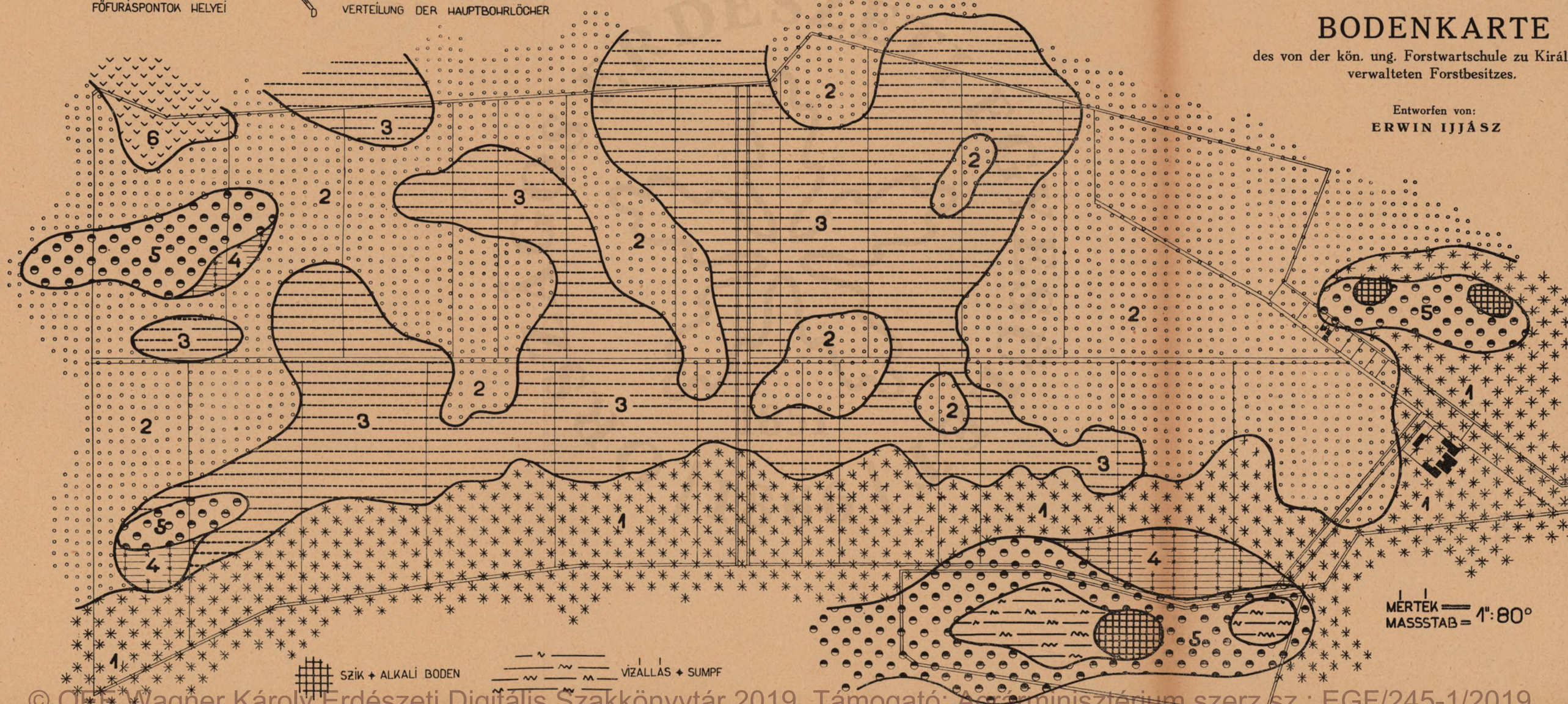
des von der kön. ung. Forstwartschule zu Király
verwalteten Forstbesitzes.

Entworfen von:

ERWIN IJJÁSZ

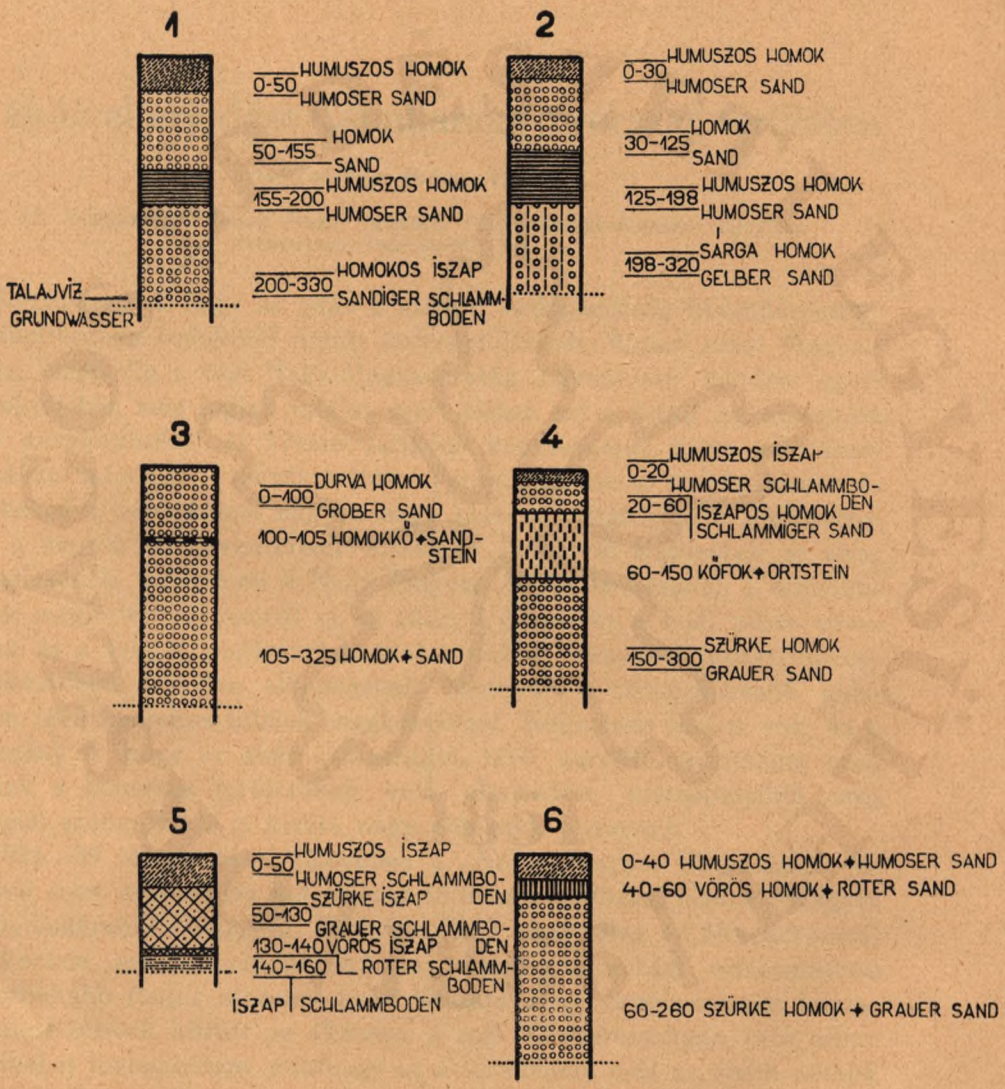


FÖFURÁSPONTOK HELYEI VERTEILUNG DER HAUPTBOHRLÖCHER



© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz. sz.: EGF/245-1/2019.

JELMAGYARÁZAT:



© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár, 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.



© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Az ákác elterjedése Csonkamagyarország területén.

Írta: *Tränkner Hubert*, Tharandt.

(A Magyar Kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Növénytani Intézetéből, Sopron.)

Köztudomású, hogy az ákác a magyar erdőgazdaság berendezésében és felépítésében rendkívül fontos szerepet játszik. Éppen ezért Magyarország, mégpedig a régi Nagy-Magyarország úgyszólván minden egyes vármegyéjében meg fogjuk találni, mert hiszen ezt a fafajt szívósságánál, gyors növekedésénél és kiváló sarjadzó képességénél fogva széltében-hosszában mindenütt tenyésztették. Természetesen a tenyésztésnél és nagymérvű elterjedésénél nagyon nagy szerepet játszik az a körülmény, hogy a magyar klímaviszonyok általában rendkívül kedveztek az ákác elterjedésének. Különösen a Nagy Magyar Alföld fásításánál, a homokos talajok megkötésénél terjedt el az ákác. Ugyanis ez a fafaj gyors növekedése és a talaj nitrogéntartalmával szemben tanusított igénytelensége következtében kiválóan alkalmasnak bizonyult a többé-kevésbé mozgásban lévő homokos talajok megkötésénél. Különösen fontos volt az a körülmény is, hogy az ákác szárazságot tűrő xerofita természete ezen fafajnak a homokos területeken való elterjedése szempontjából még ökológiai szempontból is kiváló nagy előnynek bizonyult.

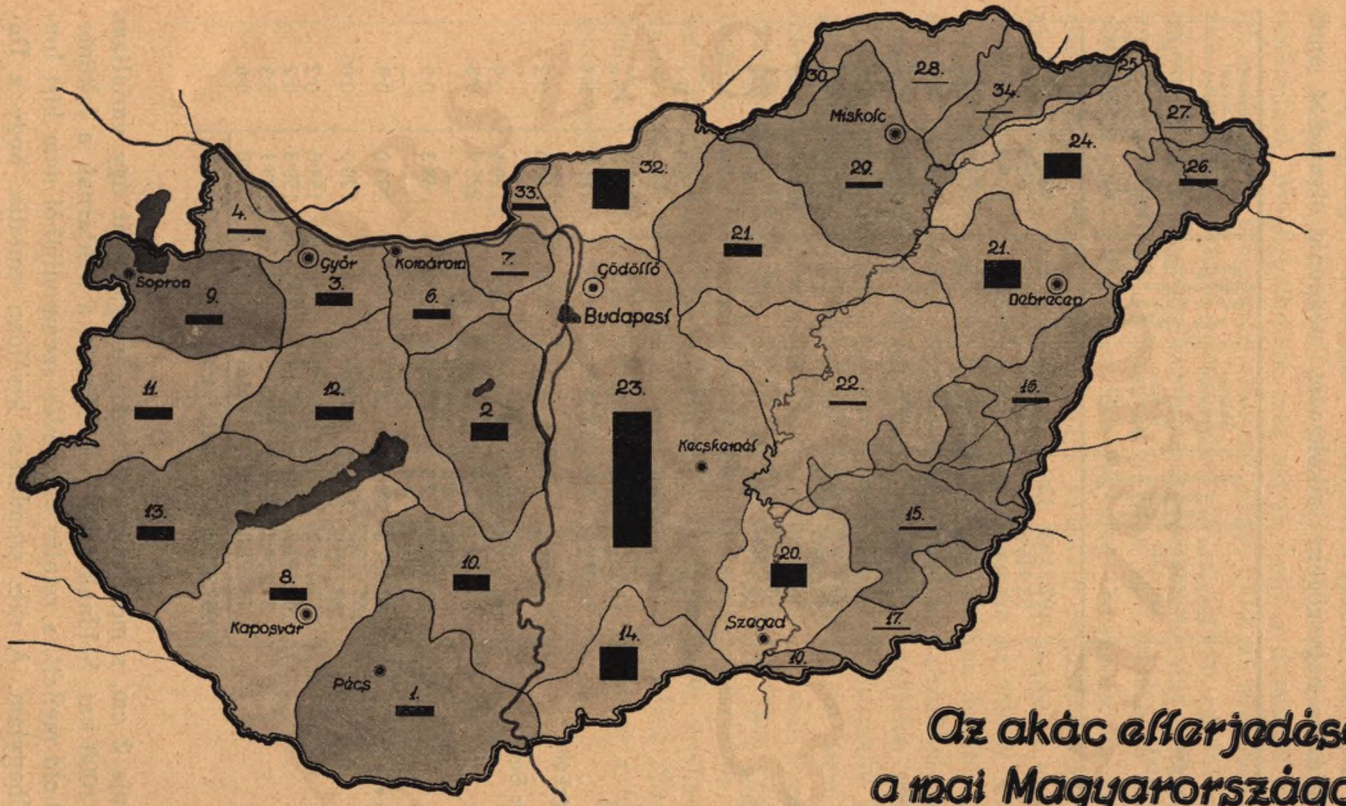
1934—35 téli és nyári félévében a „Német-Magyar Csereakció" jóvoltából mint ösztöndíjas két félévet töltöttem a József Nádor Műegyetem Erdőmérnöki Osztályán. Ezalatt az idő alatt főleg az ákáckérdéssel foglalkoztam, mert hiszen az ákác ma már németországi viszonylatban is mindinkább fontos szerepet kezd játszani. Ezen tanulmányaim folytatása alatt többek között az ákácnak a mai Magyarországon való elterjedésével is foglalkoztam, minthogy ez a körülmény még az újabb adatok alapján kellően feldolgozva nincsen. Az adatoknak a felhordásánál és az egész kép kialakításánál kerültem azt, hogy a részleteket túlságosan kidomborítsam és ezáltal a kérdés egységes tárgyalását megnehezítsem. Ezért mint gazdasági egységet nem is az egyes erdőhivatalok vagy fel-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

ügyelőségek területét választottam, hanem a vármegyékét. Az ábrázolásnak ez a módja ugyanis lehetővé tette még azt is, hogy az ákác elterjedését magyar politikai felosztás alapján is kidomborítsam. A vármegyéknek a nagysága és felépítése általában a porosz körzetnek vagy a szász kerületi kapitányságnak felel meg. Politikai szempontból azonban a vármegyéknek egész szervezete annyira önálló és a magyar nemzet történelmével szorosan összefüggő politikai és közigazgatási egység, amelynek a párját a többi európai országokban hiába keressük. Különben közismert tény, hogy Magyarország 63 vármegyéjéből sajnos, a trianoni igazságtalan békeszerződés csak 34-et hagyott meg. Éppen ezért a megmaradt kevés egész vármegye mellett a békeszerződés következtében előállott igazságtalan határmegvonás úgynevezett „csonkavármegyéket" is létesített.

A dolgozatomhoz csatolt táblázatban külön sorolom fel az egyes vármegyéket, tekintet nélkül arra, hogy ezek csonkák vagy egészek. A rajzban azonban ott, ahol kisebb csonkavármegyékkel van dolgunk, ezeket kisebb-nagyobb egységekbe összevontam. Különben az adatok 5 erdőigazgatóságtól származnak, amelyeknek központja Győr, Kaposvár, Gödöllő, Miskolc és Debrecen. Az adatok érvényessége általában 1934/35-re vonatkozik. A táblázatokban azonfelül feltüntettem még az egyes megyéknek a teljes erdőterületét, azután azt, hogy a teljes erdőterület a vármegye egész területének hány százalékát borítja, továbbá, hogy mennyit borít ebből az akác katasztrális holdban és százalékban az összes erdőterülethez viszonyítva. Tekintettel voltam arra is, hogy az ákác mellett a feketefenyő is fontos szerepet játszik, sőt az Alföld fásításánál jelentősége talán a jövőben az eddiginél is nagyobb lesz, ha meggondoljuk, hogy az ákác bár a gyökereiben élő baktériumok segítségével a levegő nitrogénjét megkötni képes, de egyébként a talaj többi tápanyagával, különösen a foszforral és a káliummal szemben meglehetősen nagy igényeket támaszt, amelyek különösen egészen rossz talajoknál, főleg tápanyagszegény, homokos talajoknál alig elégíthetők ki. Ezért ezek a szegényebb homoktalajok huzamosabb ideig nem igen lesznek alkalmasak az ákác tenyésztésére és így ezeknek a fásításánál a feketefenyő mindig nagyobb jelentőségre fog jutni. Nem szabad természetesen elfelejtenünk, hogy a feketefenyő fájának a minősége és hosszú vágásfordulója ezt a fafajt az ákáccal szemben elég hátrányos helyzetbe hozza. A vele való erdősítés tehát tulajdonképpen csak a legrosszabb talajoknál fog egyelőre tekintetbe jönni. Különös súlyt helyeztem az összes adatoknál a százalékoknak a kifejezésére, miután természetesen ezek sokkal jobban világítják meg az ákác terjedését, mint az abszolút számok. Különösen a rajzban elég nehéz volt egy megfelelő ábrázolási módot ta-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.



Az akác elterjedése a mai Magyarországon.

Das Vorkommen der Robinie im heutigen Ungarn.

1 mm = 1000 Katastraljoch. ○ = Forstdirektion.

Márták = 1 mm = 1000 kh. ○ erdőigazgatóság.

4·1-szeres kisebbítés. — 4·1-mal verkleinert.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

lálni, miután az egyes vármegyék között az ákác erdőterületére vonatkozólag igen nagy különbségek vannak. A legjobbnak találtam az elterjedés feltüntetésére négyszögeket alkalmazni, mégpedig olyanokat, ame-

Vármegye Komitat	Erdőterület Waldfläche kat. hold KJ	A beerdősített terület %-ban Bewaldungsprozent %	Ákáccal telepített terület Robinie kat. hold KJ	Ákácterület %-a viszonyítva az összes erdőterülethez Prozent zur Waldfläche %	Feketefenyővel telepített terület Schwarzkiefer	
					kat. hold KJ	%-a visz. az összes erdőterülethez Prozent zur Waldfläche %
1. Baranya	107.233·8	15·4	4.588·1	4·2	984·0	0·9
2. Fejér	58.946·9	8·5	9.478·2	16·1	1·158·3	1·9
3. Győr	18.660·4	7·5	6.465·8	34·6	179·2	0·9
4. Moson	10.445·2	6·6	1.507·3	14·4	92·2	0·9
5. Pozsony	3.060·9	28·2	180·7	5·9	4·7	0·2
6. Komárom	47.760·7	19·0	4.909·7	10·3	544·2	0·9
7. Esztergom	28.689·7	30·8	1.609·4	5·6	119·1	0·4
8. Somogy	211.788·8	18·2	5.795·2	2·7	1.521·7	0·7
9. Sopron	43.993·5	13·2	4.774·1	10·9	417·8	0·9
10. Tolna	50.942·9	8·3	8.312·7	16·2	996·3	1·9
11. Vas	130.539·5	22·9	6.334·0	4·9	2.312·0	1·7
12. Veszprém	146.250·8	21·2	6.649·8	4·5	3.332·3	2·3
13. Zala	218.853·8	25·9	7.171·9	3·2	4.716·1	2·1
14. Bács-Bodrog	18.494·9	5·1	17.545·4	94·7	132·0	0·9
15. Békés	9.627·7	1·5	1.649·9	17·1	1·6	0·02
16. Bihar	5.716·7	1·2	2.388·2	41·8	—	—
17. Csanád	1.840·0	0·7	1.407·5	76·9	6·5	0·4
18. Arad	410·8	0·8		—	—	—
19. Torontál	567·8	1·2	17·2	3·0	—	—
20. Csongrád	17.062·4	2·9	12.565·2	73·6	150·0	0·9
21. Hajdú	30.918·5	5·3	15.213·1	49·2	116·0	0·4
22. Jász-Nagykún-Szolnok	5.191·4	0·6	1.552·3	30·0	10·5	0·2
23. Pest-Pilis-Solt-Kiskún	232.853·4	10·2	74.364·9	31·8	2.129·1	0·9
24. Szabolcs	25.069·7	3·2	13.128·6	54·0	225·7	0·8
25. Ung	13·0	0·5	13·0	100·0	—	—
26. Szatmár	10.023·8	3·3	3.123·6	31·2	68·3	0·7
27. Bereg	4.881·7	6·7	164·5	3·4	—	—
28. Abaúj-Torna	82.481·4	28·5	355·0	0·4	793·0	0·9
29. Borsod	155.719·5	24·6	2.745·0	1·6	770·0	0·05
30. Gömör	20.146·9	35·9				
31. Heves	117.418·2	18·0	6.612·0	5·6	154·0	0·2
32. Nógrád	102.197·2	24·7	21.810·0	21·3	159·3	0·2
33. Hont	39.810·7	49·7	3.500·0	9·2	2.129·1	5·3
34. Zemplén	40.295·3	14·1	661·0	1·6	261·0	0·6
	1,997.907·3		246.594·3		23.474·0	

lyeknek alapja 2 cm, s most már ezeknek a magasságát úgy variáltam, hogy 1 mm 1000 kat. holdnak felel meg. Miután a hektárnak a feltüntetése a kat. hold mellett, a relatív elterjedés szempontjából nem bírt fontossággal, elhagytam. A rajz szemlélése kiválóan mutatja, hogy a Du-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

nántúl a maga többé-kevésbé humidabb klímájával, dombos vidékeivel és középhegységeivel az ákác elterjedése szempontjából élénken elüt a Duna balpartjától, Duna—Tisza közétől, ahol a sík és homokos területek uralkodnak. Megfigyelhetjük még azt is, hogy a dunántúli megyékben az itt uralkodó és tömegesen elterjedt tölgy, bükk és erdeifenyő mellett az ákác csak másodrendű jelentőséghez jut. A térkép egyébként azt is kitűnően mutatja, hogy az ákác legtömegesebben tényleg a Duna és a Tisza között van elterjedve. Különösen a Tisza alsó folyása és a Duna között elterülő homokos területen találjuk meg tömegesen az ákácot, amely általában az Alföld fában szegény vidékein rendkívül nagy erdőgazdasági és közgazdasági jelentőséghez jut. Rá kell azonban mutatnom arra, hogy véleményem szerint az ákácgazdálkodás az eddigi keretekben és méretekben nem igen lesz ezekben a megyékben tovább fenntartható, miután itt táptalajban szegényebb homokos talajokkal van dolgunk, amelyek, amint az idevonatkozó legújabb vizsgálatok mutatják, nem igen fogják megbírni az igényes ákácnak további hosszabb időn keresztül való fenntartását. A szíkes talajokon egyébként aránylag kisebb mértékben találjuk meg az ákácot, miután ez a fafaj ezen termőhely szempontjából alig jön tekintetbe, miután a talaj lúgos reakcióját nem bírja és e mellett a szíkes talajok kevés levegőtartalma lehetetlenné teszi a gyökereivel együttélésben levő baktériumok eredményes működését. Feltűnő még az ákác nagyobbmérvű elterjedése Nógrád megyében, ahol különösen a kopárok megkötésénél jutott ez a fafaj nagyobb jelentőséghez.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Die Verteilung der Robinie im heutigen Ungarn an Hand der neuesten Daten.

Von: *H. Tränkner.*

(Aus dem Botanischen Institut der kön. ung. Universität für technische und Wirtschaftswissenschaften, Sopron, Ungarn.)

Es war von vornherein nicht die Absicht meiner Darlegungen, das Vorkommen der Robinie in Ungarn nach rein geographischen Gesichtspunkten aufzuzeigen, also etwa eine Holzartenkarte herzustellen. Vielmehr war mir daran gelegen, auf Grund der massenweisen Verteilung der Robinie sowohl zahlenmäßig wie bildlich darzustellen, daß entsprechend den vorher geschilderten klimatischen und standörtlichen Bedingungen der Schwerpunkt der Robinienübersicht tatsächlich im großen Alföld liegt, liegen muß.

Die Eintragung der Daten in eine Landkarte gibt ohnehin ein ungefähres Bild des geographischen Vorkommens, das umso deutlicher wird, je kleiner man den mit einer statistischen Angabe versehenen entsprechenden Bezirk wählt. Um aber die Darstellung nicht zu sehr zu vereinzeln und dadurch den schnellen, eindrucksvollen Überblick zu erschweren, wurde davon abgesehen, als Verwaltungseinheit das einzelne Forstrevier, die einzelne Revierverwaltung statistisch zu erfassen, sondern es wurde als Begrenzung der Einzelangabe das Komitat gewählt. Ein solches entspricht in der Größe etwa einem preußischen Landkreis oder einer sächsischen Kreishauptmannschaft, stellt jedoch innerhalb der ungarischen Verfassung auf Grund sehr alter Überlieferungen einen vollkommen autonomen Verwaltungsbezirk dar, dem in seiner Eigenheit in den europäischen Ländern kaum etwas ähnliches an die Seite zu stellen ist.

Die Komitatsgrenzen des heutigen Ungarn sind die gleichen, die vor Trianon bestanden. Von den 63 Komitaten Großungarns blieben nach dem Friedensvertrage nur 34 übrig. Es kommt häufig vor, daß die neue Grenze, die die Komitate Großungarns rücksichtslos durchschneidet, dem neuen Ungarn von den Randkomitaten nur ganz kleine Stücke

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

beläßt. Für diese verstümmelten Bezirke gilt die Bezeichnung „csonkavármegye", d. i. „Rumpfkomitat".

In der sicheren Hoffnung auf Wiederherstellung des alten Zustandes werden die Verwaltungsbezirksgrenzen dem neuen gewalttätigen Zustande nicht angepaßt. Die Staatsfahnen wehen auf halbmast, solange es ein „Rumpfungarn" gibt.

In der Tabelle (S. Seite 254) sind alle Komitate des heutigen Ungarn mit ihren Angaben aufgezählt, in der Karte jedoch machte sich wegen der Kleinheit einzelner Rumpfkomitate eine zusammenfassende Darstellung einzelner notwendig. Die Daten stammen von den 5 Forstdirektionen des heutigen Ungarn, die ihren Sitz in Győr, Kaposvár, Gödöllő, Miskolc und Debrecen haben und beziehen sich auf den Zustand von 1934/35. Ferner enthält die Tabelle die Gesamtwaldfläche des Komitates in absoluter Zahl und in Prozenten zur Gesamtgrundfläche desselben, entnommen dem ungarischen statistischen Jahrbuch (Magyar Statisztikai Zsebkönyv) 1933.

Den Angaben über die Robinie wurden in der Tabelle die über die Schwarzkiefer zur Seite gestellt, um zu zeigen, einen wie geringen Raum sie insbesondere in den typischen Robiniengebieten in Anspruch nimmt. Bedenkt man, daß sie in Tiefland nur auf den allerschlechtesten Böden als „letzte Rettung" zum Anbau kommt, daß ihr Umtrieb von 60—80 Jahren in Verhältnis zu dem der Robinie sehr hoch und ihre Holzqualität ziemlich gering ist, und daß die ältesten Bestände nicht älter als etwa 50 Jahre sind, so ist das starke Nachlassen der Werbung für diese Holzart durchaus begreiflich. Immerhin ist eine Gegenüberstellung der beiden Holzarten zur Beleuchtung des augenblicklichen Standes von Interesse. Besonderer Wert wurde auf die Ausrechnung der Prozentzahlen gelegt, da sie besser als die absoluten Zahlen in der Lage sind, ein eindrucksvolles Bild der Massenverteilung zu geben. Die außerordentlich große Differenz, die zwischen dem robinienreichsten Komitat besteht (Kom. Pest-Pilis-Solt-Kiskún [23] : 74 369·9 K.-J. und Kom. Ung [25] : 13·0 K.-J.), ließ nur schwer eine graphische Darstellung finden, deren Maßstab beide Extreme sinnfällig zum Ausdruck bringt. Als beste Lösung erschien die Zeichnung von Rechtecken mit konstanter Basis (2 cm), deren Höhe variiert; und zwar entspricht 1 mm Höhe 1000 Katastraljoch (K.-J.) (Katastraljoch = 0·578 Hektar). Eine Umrechnung der Katastraljochangaben in Hektar ist für die Darstellung ohne Bedeutung und wurde deshalb unterlassen.

Bei der Betrachtung der Karte entdeckt man die Bestätigung für die in den vorausgegangenen Teilen der Arbeit mitgeteilten Standortsbedingungen der Robinie. Zunächst scheidet sich deutlich das ebene,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

sandreiche Cisdanubien links der Donau von dem gebirgigen, ganz andere Böden aufweisenden Transdanubien. Während hier rechts der Donau, die Robinie in den einzelnen Komitaten verhältnismäßig ausgeglichen, in gleichmäßiger Verteilung vorkommt, innerhalb der hier vorherschenden Holzarten, Eiche, Buche und Kiefer nur untergeordneter Bedeutung hat, fallen die Massenvorkommen Transdanubiens mit ihrer nicht einheitlichen Verteilung sofort auf. Wie bekannt, findet sich das Hauptvorkommen zwischen Donau und Theiß und an deren Unterlauf. Hier sind die ausgesprochenen Sand-, im südlichen Teile Flugsandgebiete, bei deren Bestockung und Bindung sich eben die Robinie als die bestgeeignete Holzart erwies, wenn auch in diesen Gebieten nicht die besten Robinienwuchsleistungen zu finden sind, da es sich um arme Sande handelt. Die besten Robinienböden, nährstoffreiche, lehmige Sande, finden sich im Osten des Landes, wo die Komitate Hajdú (21) und Szabolcs (24) wieder ein starkes Vorkommen aufweisen. Zwischen diesen beiden typischen Robiniengebieten liegen die großen unfruchtbaren Szikflächen des Komitates Jász-Nagykún-Szolnok (22), die bis in das Komitat Hajdú hineinreichen (Hortobágy). Hier ist die Bestockung überhaupt minimal und der Anteil der Robinie dementsprechend gering. Nach den allmählich ins Gebirge übergehenden Randgebieten des Tieflandes zu, nimmt das Vorkommen der Robinie naturgemäß ab. Auffällig ist wegen des gebirgigen Charakters des Gebietes nur die außergewöhnliche Verbreitung im Grenzkomitat Nógrád (32), was auf starken Anbau aus finanziellen Gründen zurückzuführen ist.

Das Gesamtbild jedoch ergibt die Übereinstimmung eines naturgemäßen Bestockungszustandes mit den entsprechenden Standortsbedingungen.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Adatok az európai földrajzi erdőhatár vidékének klimatológiai viszonyaihoz.

Írta: *dr. Fehér Dániel.*

(A Magyar Kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Növénytani Intézetéből, Sopron.)

Bevezetés.

Az elmúlt években Európa egész területére vonatkozólag kiterjedt regionális jellegű talajbiológiai kutatásokat végeztünk. Ezeknek a kutatásoknak a során természetesen mint különösen érdekes, szélsőséges eseteket az északi földrajzi erdőhatár mentén fekvő erdőtalajok vizsgálatát is felöleltük. Amíg a legtöbb kísérleti területre vonatkozólag megbízható klimatológiai adatok álltak a rendelkezésünkre, addig az északeurópai kísérleti területeinkre vonatkozólag ilyenek még egyelőre hiányoznak. Bár különösen a levegő hőmérsékletére, a csapadékviszonyokra és a légnyomásra vonatkozólag itt is megvoltak a szükséges adatok, mégis ezek mellett nélkülöznünk kellett a talaj hőmérsékletére vonatkozó méréseket, amelyek pedig éppen talajbiológiai szempontból különös súllyal esnek latba. Éppen ezért, hogy a vizsgálati adatok értékesítése és felhasználása szempontjából legalább bizonyos mérvű tájékoztatást nyerjünk, a finn „Erdészeti Kutatóintézet" és a finn állami erdők vezérigazgatóságának a közbenjöttével az intézet hitelesített műszereivel Petsamóban, amely a 69° 10' szélességi fokon fekszik, egy meteorológiai állomást állítottunk fel, amely azután, amint az eredmények mutatják, 1932. október hó végétől 1933. szeptember hó végéig állott üzemben. Tekintettel arra, hogy ezek voltak az első mérések, amelyek ezen magas szélességi fokokon az erdőtalaj hőmérsékletére vonatkoznak, szükségesnek és indokoltnak tartom, hogy ezeket nyilvánosságra hozzam. Hogy az összehasonlítás is lehetséges legyen, tájékozásul még ugyanezen időszak alatt a m. kir. Erdészeti Kutatóintézetnek Sopron melletti kísérleti csemetekert-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

jében elhelyezett meteorológiai állomás összehasonlító adatait is közlöm. (Lásd az 1. és 2. sz. táblázatot és az 1. és 2. sz. ábrát.)

Meteorológiai állomás — Meteorologische Station

1. sz. táblázat. Petsamo. Tabelle 1.

Az adatok tíznapi átlagokban vannak megadva. — *Zehntägige Durchschnittswerte.*

Kelt — Datum		Levegő-hőmérséklet Lufttemperatur		Légnyomás Luftdruck	Csapadékmennyiség Niederschlag	Talajhőmérséklet Bodentemperatur	
		maximum	minimum	mm	mm	30-40 cm	50-60 cm
1932	X. 30.	7·5	8·0	761·8	3·1	+1·0	+2·0
„	XI. 9.	0·0	— 3·8	764·2	70·0	+0·5	+2·0
„	XI. 19.	−3·2	−12·6	757·1	233·0	−1·0	+1·0
„	XI. 29.	−2·4	−5·0	729·2	53·0	−0·5	+1·0
„	XII. 9.	+0·9	−15·8	756·1	5·0	−1·0	−0·5
„	XII. 19.	+3·8	−0·4	730·5	8·0	−1·0	−0·5
„	XII. 29.	+3·0	−4·8	744·2	22·2	−1·5	−1·0
1933	I. 8.	+2·0	−2·0	766·0	3·8	−1·5	−1·0
„	I. 18.	−2·0	−12·8	774·6	1·8	−2·0	−1·5
„	I. 28.	−1·0	−5·2	746·8	3·8	−4·0	−2·5
„	II. 7.	+0·8	−10·2	739·7	12·6	−5·0	−3·5
„	II. 17.	−5·2	−16·8	763·1	4·7	−4·5	−3·5
„	II. 27.	−16·4	−32·0	772·3	2·6	−9·5	−7·5
„	III. 9.	−4·8	−18·2	772·6	40·9	−6·0	−5·0
„	III. 19.	−12·8	−30·0	748·0	10·7	−6·0	−5·0
„	III. 29.	+2·0	−5·2	746·2	26·9	−6·0	−5·0
„	IV. 8.	−1·6	−19·2	765·0	5·9	−5·0	−4·0
„	IV. 18.	+0·6	−10·8	764·2	14·3	−2·5	−3·0
„	IV. 28.	−0·4	−6·2	763·0	2·1	−2·0	−2·5
„	V. 8.	+3·2	−4·4	763·1	5·0	−1·5	−1·5
„	V. 18.	+ 4·6	+3·4	772·1	10·3	−1·5	−1·5
„	V. 28.	+5·2	+0·0	762·4	8·9	−1·0	−1·0
„	VI. 7.	+3·5	+2·8	766·3	4·7	−1·0	−1·0
„	VI. 17.	+13·2	+4·4	761·7	1·7	+0·5	−0·5
„	VI. 27.	+15·4	+4·6	751·5	10·6	+3·0	−0·5
„	VII. 7.	+19·80	+10·5	761·8	1·8	+4·5	+2·5
„	VII. 17.	+12·4	+9·5	752·7	10·7	+6·0	+4·0
„	VII. 27.	+11·6	+8·6	755·2	16·3	+7·5	+6·0
„	VIII. 6.	+15·6	+8·4	756·7	21·2	+8·0	+7·5
„	VIII. 16.	+18·6	+10·8	757·2	4·4	+8·5	+8·0
„	VIII. 26.	+17·6	+7·8	757·2	0·5	+9·0	+8·0
„	IX. 5.	+8·4	+1·0	766·4	9·4	+7·0	+6·3
„	IX. 15.	+7·9	+4·0	756·0	12·6	+6·5	+6·5
„	IX. 25.	+15·2	+4·6	755·5	2·2	+6·0	+6·0

A megfigyelő állomások közelebbi adatai.

Az északi állomást csak a legszükségesebb műszerekkel szereltük fel, miután különösen a több hónap alatt tartó kemény északi tél alatt a megfigyelések rendszeres, naponkénti lefolytatása nem tartozik a köny-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

nyebb feladatok közé. Megnehezítette a helyzetet a több hónapig tartó sötét periódus és ezenfelül az ezen időszakban még rendszerint fellépő

Meteorológiai állomás — Meteorologische Station

2. sz. táblázat. Sopron. Tabelle 2.

Tíznapi átlagok. — *Zehntägige Durchschnittswerte.*

Kelt — Datum		Levegő-hőmérséklet Lufttemperatur		Légnyomás Luftdruck	Csapadékmennyiség Niederschlag	Talajhőmérséklet Bodentemperatur	
		maximum	minimum	mm	mm	30-40 cm	50-60 cm
1932	X. 30.	13·5	4·6	—	26·6	10·5	12·2
„	XI. 9.	10·1	4·3	—	1·7	8·7	10·2
„	XI. 19.	5·1	0·3	—	0·0	6·6	8·6
„	XI. 29.	6·5	1·4	—	28·7	5·0	6·5
„	XII. 9.	6·3	1·8	—	0·6	5·8	6·9
„	XII. 19.	—0·7	— 2·5	—	9·5	2·8	4·7
„	XII. 29.	—1·8	—3·2	—	0·0	2·1	3·6
1933	I. 8.	—0·8	—2·4	—	1·2	1·4	2·8
„	I. 18.	—1·5	—3·7	753·1	10·7	1·3	2·4
„	I. 28.	—4·7	—7·9	750·3	0·3	0·8	1·4
„	II. 7.	6·6	0·4	747·5	18·2	— 0·4	0·5
„	II. 17.	5·0	—2·5	751·0	3·3	1·4	2·1
„	II. 27.	0·3	—4·1	743·3	7·9	0·7	1·9
„	III. 9.	6·7	0·9	749·9	26·2	1·8	2·2
„	III. 19.	10·8	1·7	749·6	6·9	4·7	4·8
„	III. 29.	10·1	1·5	747·7	1·2	3·9	4·6
„	IV. 8.	12·5	5·4	749·4	14·5	6·4	6·4
„	IV. 18.	11·7	4·2	749·5	23·1	7·0	7·1
„	IV. 28.	10·8	3·5	745·8	4·9	6·7	7·2
„	V. 8.	20·4	10·6	745·4	26·2	11·7	10·5
„	V. 18.	14·6	7·7	745·5	15·6	11·2	11·3
„	V. 28.	17·7	7·8	746·0	61·5	12·9	12·1
„	VI. 7.	20·4	11·0	746·3	0·0	14·8	13·9
„	VI. 17.	20·3	11·0	744·4	13·7	16·3	15·3
„	VI. 27.	21·0	12·1	742·7	47·6	16·6	16·0
„	VII. 7.	20·2	12·3	747·5	37·0	16·9	16·4
„	VII. 17.	25·5	15·4	748·4	46·3	19·3	18·0
„	VII. 27.	26·3	15·7	749·2	0·0	20·5	19·5
„	VIII. 6.	25·4	15·0	748·9	7·6	20·7	19·8
„	VIII. 16.	28·5	16·4	748·8	14·8	22·2	20·8
„	VIII. 26.	23·2	14·0	746·9	69·7	20·2	19·7
„	IX. 5.	20·3	11·8	749·7	1·7	18·2	18·4
„	IX. 15.	20·1	9·9	751·2	11·2	16·7	17·2
„	IX. 25.	18·0	9·3	747·0	19·2	15·1	15·7

kemény hideggel párosult hó- és szélviharok.

Az állomást ezért csak a következő műszerekkel szereltük fel:

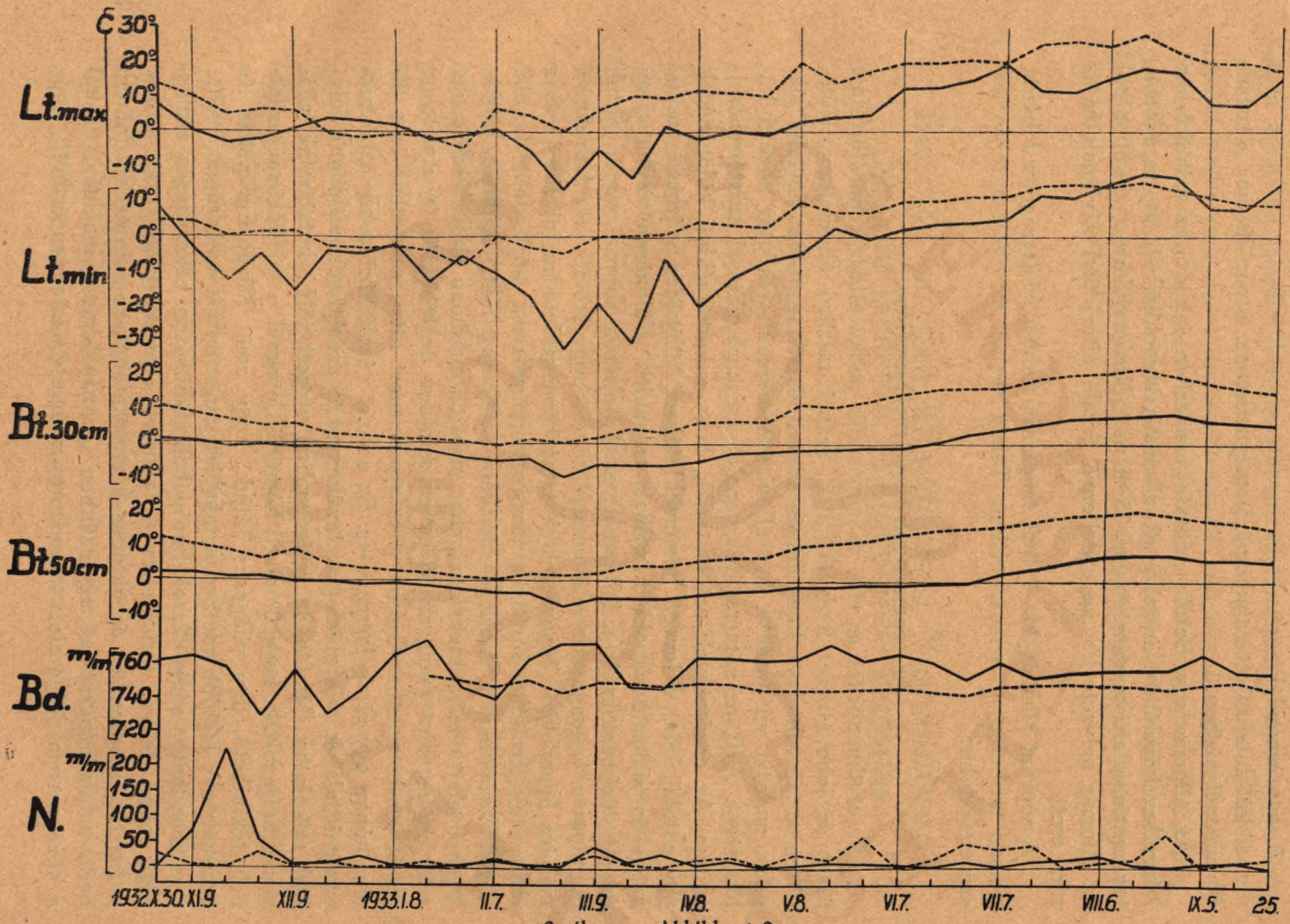
1. Egy Fortin-féle higanyos barométer,
2. egy maximum és minimum hőmérő,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.



1. ábra. — Abbildung 1.
A Növénytani Intézet kísérleti területeinek földrajzi elosztása 1932/33-ban.
Die geographische Verteilung der Versuchsflächen des Instituts in 1932/33.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.



2. ábra. — Abbildung 2.

Lt. max. = Levegőhőmérséklet maximuma (Lufttemperatur-Maximum). — *Lt. min.* = Levegőhőmérséklet minimuma (Lufttemperatur-Minimum). — *Bt. 30 cm* = Talajhőmérséklet 30 cm mélységben (Bodentemperatur in 30 cm Tiefe). — *Bt. 50 cm* = Talajhőmérséklet 50 cm mélységben (Bodentemperatur in 50 cm Tiefe). — *Bd.* = Légnyomás (Barometerdruck). — *N.* = Csapadék (Niederschläge). — Tíznapos átlagok (Zehntägige Durchschnittswerte).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

3. egy csapadékmérő,

4. két hitelesített talajhőmérő, mégpedig az egyik 30 cm, a másik 50 cm mélységben.

Az állomás egy Betula odorata cserjésben feküdt, az erdőőri ház közvetlen közelében. A talaj ott alluviális homokból áll és az állomás tengerszín feletti magassága kb. 75 m volt. Növényföldrajzi szempontból az állomás helyzete kb. az erdeifenyő északi elterjedési sávjának határára esett.

A soproni állomás kb. 210 m tengerszín feletti magasságban fekszik, szabad területen a csemetekertben. Talaja agyag. Az állomás teljes felszereléssel bír.

Az eredmények rövid megbeszélése.

Az eredményeket az első és a második számú táblázatban állítottam össze és jobb átnézet kedvéért a 2. számú rajzban ábrázoltam. Különösen a rajz, amely a két állomás adatait összehasonlítóan foglalja magába, mutatja világosan a két állomás hőmérsékleti adatai közötti különbséget. A 0°-os hőmérséklet vonalát összehasonlításul szintén berajzoltam. Az eredmények azt mutatják, hogy a hőmérsékleti különbségek úgy a talaj, mint a levegő hőmérsékletében, különösen március, április, május és június hónapokban válnak erősekké. Különösen érdekes az északi minimumoknak a fellépése, amely eltér a soproni viszonyoktól, minthogy a legmagasabb minimumok mindig vagy legtöbbször február és március hónapokban lépnek fel. A talaj hőmérséklete, amint a rajz és a táblázatok kiválóan mutatják, Sopronban sohasem száll le a 0° alá. Észak-Európában a kérdéses földrajzi szélesség alatt azonban látjuk, hogy a talaj hőmérséklete november elejétől, majdnem június elejéig úgy a 30 cm-es, mint pedig az 50 cm-es szintben legtöbbször 0° alatt van. Az 50 cm-es szintben kisebb eltérés van, mert ott a november és a június hónap egy része fagymentes. Ez a most vázolt körülmény az északeurópai talajok mikrobiológiai tevékenysége szempontjából döntő súllyal esik latba. Miután az intézetemben végzett többi kutatásaink világosan beigazolták, hogy 0° alatti hőmérsékleteknél a talajélet megszüntnek tekinthető, úgy világosan látjuk, hogy amíg Közép-Európában és Sopronban a legtöbb esetben a talajélet megszüntnek voltaképpen sohasem mondható, addig Észak-Európában, különösen ezen magas szélességű fokon fekvő területeken a talajélet szempontjából csak július, augusztus, szeptember és október hónapok jöhetnek tekintetbe. Miután pedig a talajhőmérséklet még ezekben a hónapokban is majdnem 10°-kal a középeurópai átlag alatt marad, úgy világos és könnyen érthető, hogy

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

ezen elégtelen talajélet következtében ezekben az erdőkben, illetőleg ezeknek a talajában a humuszanyagok feldolgozása csak tökéletlenül mehet végbe és e miatt természetesen be kell következnie a nyers humuszképződésnek és ezen talajok fokozatos elsavanyodásának. A csapadékviszonyok ebből a szempontból alig játszanak lényegesebb szerepet. A fősúly a talajélet szempontjából a talajhőmérséklet kedvező voltán fekszik.

Beiträge zu den klimatischen Verhältnissen der nördlichsten Waldgebiete Europas.

Von: *Dr. D. Fehér.*

(Aus dem Botanischen Institut der k. ung. Universität für technische und Wirtschaftswissenschaften, Sopron, Ungarn.)

(Siehe die Tabellen 1 und 2 und die Abbildungen 1 und 2.)

Im Laufe der Untersuchungen, die wir bezüglich der mikrobiologischen Verhältnisse der nördlichsten Waldböden Europas durchgeführt haben, hat sich die Notwendigkeit ergeben, die Bodentemperatur dieser Waldböden durch eine längere Beobachtungsperiode zu messen. Es stehen nämlich diesbezügliche Daten noch nicht zur Verfügung. Da für das Bodenleben die Bodentemperatur neben der Bodenfeuchtigkeit von ausschlaggebender Bedeutung ist, so ist es klar, daß bei den diesbezüglichen Messungen das Hauptgewicht auf die Messung dieses Biofaktors gelegt wurde. Daß hierbei auch die übrigen klimatischen Elemente, die für die Beurteilung der Gesamtlage notwendig sind, gemessen wurden, versteht sich von selbst.

Die meteorologische Station haben wir, dank dem Entgegenkommen der finnischen „Forstlichen Forschungsanstalt" und der Generaldirektion der finnischen Staatswälder, in dem Versuchsrevier Petsamo aufgestellt.

Die Position der Station ist die folgende: Breite 69° 10', Meereshöhe cca 75 m; lehmiger Moränenboden. Auf der Station waren folgende Instrumente aufgestellt:

1. 1 Stationsbarometer, System Fortin,
2. 1 Niederschlagsmesser,
3. 1 Maximum- und Minimumthermometer,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

4. 2 Bodenthermometer und zwar je einer in 30 cm und einer in 50 cm Tiefe.

Die Messungsresultate enthält die Tabelle 1 und die Abbildung 2 Zum Vergleich haben wir auch die Messungsresultate der gleichen Periode der meteorologischen Station der Ungarischen Forstlichen Forschungsanstalt in Sopron mitgeteilt. (Siehe Tabelle 2.)

Diese Station liegt ungefähr auf 200 m Meereshöhe in der Versuchsbaumschule der Forschungsanstalt. Der Boden ist Lehmboden. Die Station in Petsamo liegt in einem Niederwalde von Betula odorata. Die Station in Sopron liegt auf offenem Felde. Die Vergleichsdaten enthält die Tabelle 2. In der Figur 2 sind die Daten von Sopron besonders dargestellt. Ein Vergleich der Untersuchungsresultate zeigt uns zunächst, daß die Bodentemperatur der Station Petsamo vom November bis Ende Mai unter 0° liegt. Dies gilt für die Bodentiefe von 30 cm. In der Bodentiefe von 50 cm beginnen die Temperaturen —C° ungefähr Ende Dezember, sie dauern aber auch hier beinahe bis zum Ende Juni. Hier findet man also die normale Verschiebung. Aus bodenbiologischen Standpunkte sind diese Beobachtungen außerordentlich wichtig, da die Vergleichsdaten der Soproner Station ganz klar zeigen, daß die Bodentemperatur unter diesen Breitengraden, also 47° 47' nur ganz ausnahmsweise unter 0° hinunter geht. Die Bodentemperatur in 50 cm Tiefe blieb während der ganzen Beobachtungsperiode über der 0° Linie. Da das intensivste Bodenleben nach unseren bisherigen Beobachtungen in einer Tiefe von 20—30 cm stattfindet, so ist es klar, daß gerade die Temperaturverhältnisse dieses Bodenniveaus besonders wichtig sind.

Das Mikrobenleben wird unter 0° gewönhlich stillgelegt. Bei dieser Temperatur gefriert nämlich das Wasser der Bodenkapillaren, welcher Umstand dann eine Stillegung des Bodenlebens verursacht.

Wir können daher mit Recht behaupten, daß in den Waldböden der europäischen Waldgrenzen das Bodenleben eigentlich nur in den Monaten Juli, August, September und Oktober, also in vier Monaten des Jahres ernstlich in Betracht gezogen werden kann. Die Stillegung desselben in den übrigen Monaten macht dann die restlose Verarbeitung der Laubstreu, bezw. der Nadelstreu unmöglich, welcher Umstand dann die Bildung von Rohhumus und einer ganz niedrigen Bodenazidität verursacht.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

A gödöllői József főherceg arboretum.

Írta: *Roth Gyula.*

A József főherceg arboretum a gödöllői m. kir. erdőigazgatóság kerületéhez tartozik és a koronauradalom területén fekszik. Ezt az uradalmat a magyar állam koronázási ajándékkép felajánlotta volt I. Ferenc József Ő Felségének, aki az uradalmat magát visszaadta az államnak és önmagának csak a vadászati jogot tartotta fenn. Ez a jog kiterjedt az arboretum területére is és bár annakidején az arboretum alapítói számoltak evvel és a területet körüskörül bekerítve, kivették a nyílt vadászterületek közül, utóbb a kerítés ledőltével nehézségek merültek fel a vadállomány miatt, amelyek csak a legújabb időkben voltak elháríthatók, sajnos, a multban a szarvas, vaddisznó és üregi nyúl által okozott nagy kár már jóvá tehető nem volt.

Ma már újra be van kerítve az egész terület, szarvas és vaddisznó már nem tanyázik benne, de egypár darab őz, nyúl és üregi nyúl ma is lakik ott; különösen utóbbiak, az üregi nyulak, állandó küzdelmet követelnek ma is. Csekély őzállomány nem okoz számottevő kárt, de sem a nyúl, sem főkép az üregi nyúl ottléte nem egyeztethető össze az arboretum rendeltetésével, épúgy nem, mint a szarvas és vaddisznó.

Az arboretum célja, földrajzi fekvése és kiterjedése.

Az arboretum célja külföldi fafajok honosítása a magyar homoktalajon és azok erdőgazdasági szerepének megállapítása. Hazai fafajokat egyrészt az összehasonlítás kedvéért, másrészt azoknak ugyancsak a magyar homoktalajon való kipróbálása érdekében telepítettünk, de főkép a kényesebb külföldi fafajok számára való védelem biztosítása végett.

Az arboretum földrajzi fekvése é. sz. 47° 37', kel. h. 37° 03', kiterjedése 189·0 ha (328·43 kat. hold). Tengerszín feletti magassága 120—150 m. Az egész terület sík, gyenge hajlással bír délnyugat felé, a Rákos-patak felé, közepe táján meredekfalú, szűk völgyszakadék húzódik, amely régebben vízmosás volt. Délnyugati szélén fut a Budapest—Hatvan vasúti fővonal, északkeleten a koronauradalom mezőgazdasági földjei határolják, észak-

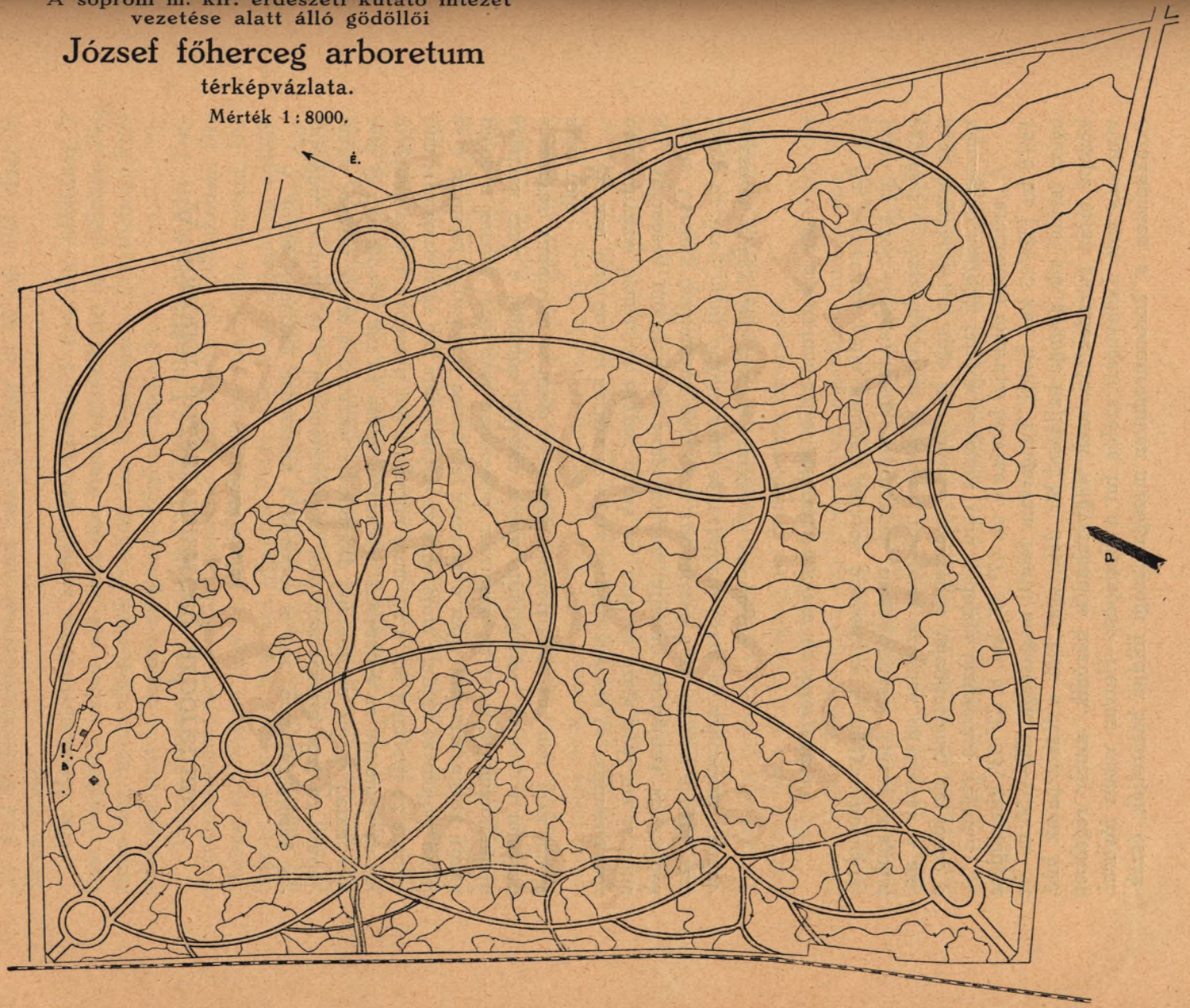
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

A soproni m. kir. erdészeti kutató intézet
vezetése alatt álló gödöllői

József főherceg arboretum

térképvázlata.

Mérték 1 : 8000.



Roth Gyula.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

nyugat felé a m. kir. méhészeti gazdaság kertje, délkelet felől az isaszegi m. kir. erdőhivatal erdeje.

Az arboretumot *Darányi Ignác* m. kir. földmívelésügyi miniszter úr rendeletére telepítették 1902-ben és a következő években 1912-ig, az eredeti tervet (l. a csatolt térkép) *Ilseman Keresztély* fővárosi kertészeti igazgató és *Pirkner Ernő* m. kir. erdőigazgató urak dolgozták ki.[1]) Beosztása, területi elrendezése ma is megfelel az eredeti tervnek, ellenben az eredeti célján változtatnunk kellett. Az eredeti cél ugyanis kizárólag fenyőfélék telepítése volt, az arboretum első neve: József főherceg-liget m. kir. fenyőkísérleti telep volt. Mivel az arboretum természeti viszonyai csak kevés fenyőfajta számára nyujtják a biztos megélhetés lehetőségét, viszont a tűzveszedelem éppen a fenyvesekben hozza a legnagyobb kárt és a teljes pusztulást, szükségessé vált a lomblevelűeknek nagyobb mérvű beleelegyítése és állandó fenntartása, a fenyőfélék tervbe vett kizárólagosságát meg kellett szüntetnünk.

A tűzveszedelem a vasúti vonal közelléte miatt igen nagy, a mozdony szikrái ismételten már nagyobb károkat is okoztak. Egyízben közel 20 hanyi terület égett le, sajnos, ebben állott az 1912-ben telepített erdeifenyősorozat is, amelyet nemzetközi együttmunkálkodásban telepítettünk meg tizenkét országból származó magból és amelynek testvérterületei Európa tizenkét országában vannak kiültetve.

A tűz ellen való védelem érdekében kellett kihasítanunk a térképvázlaton is látható tűzvédelmi pásztákat, amelyeket nem a szokott létraalakban tűztünk ki, hanem az arboretum útbeosztásának megfelelően folytonos görbe vonalakban. Ezeket a pásztákat állandóan fű- és gyommentesen is kell tartanunk, ami számottevő munkát és költséget jelent. Már ismételten megfontolásra került a legalsó 50 m széles sávnak teljes kivágása, de éppen azon a részen áll egynéhány nagyon érdekes csoport, így többek között a még megmaradt öt darab Lybocedrus decurrens és a nagyon szépen mutató Picea pungens csoport. Az az egyébkép nagyon tetszetős gondolat, hogy az arboretum a vasútról is feltűnő legyen és érdekes látnivalót nyujtson, nagy áldozatokat követel.

Mivel egyrészt a tűz, másrészt a vad nagy károkat okozott és hézagokat szakított, továbbá egyes fafajok kipusztultak különböző okok miatt, az ültetések pótlása állandóan folyik, sajnos, nem bírjuk azt oly mértékben végezni, amilyenre szükség volna, hogy a keletkezett hézagokat eltüntessük és a már régebben tervbe vett alátelepítéseket — meglévő védőállományok alá — keresztülvihessük.

---

[1]) Utóbbi ismételten közölt adatokat az Erdészeti Lapokban, más részről is jelentek meg cikkek az Arboretumról.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Talajviszonyok.

Az arboretum talaja — mint a magyar homok mindenütt — felette változó. A felső réteg majdnem mindenütt laza homok, amely régebben tényleg futóhomok volt, több helyen mutatja a tipikus buckaalakulatokat és barkánokat és ha megfosztjuk az erdő-, ill. növénytakarótól, ismét mozgóvá válik. A felszín csak kevés helyen mutat agyagkeveredést. Az altalaj legnagyobbrészt agyag, némely helyen homokkal kevert alluviális kavicshordalék; ezek kb. 7—8 m mélységben találhatók, addig ér a felszín homokrétege. Az egész terület régebben mezőgazdasági használat alatt állott, de a gyenge termőképessége miatt egyévi termelés után két évig ugarolták.

A termőhelyi viszonyok változása nem mutat szabályosságot. Általánosságban a vasútmenti részek nagyon gyengék, de az északkelet felé levő magasabb sík is nagyon silány, viszont az erdőőri lakás körüli részek,[1]) valamint az előbb említett vízmosás körüli területek jobb minőségűek.

A többnyire finom szemcsés homokon nagyon érezhető a talaj tömörülésének káros hatása a talajban levő nedvesség megőrzése körül. A talaj saját súlyának, a szélnek és méginkább a csapadéknak tömörítő hatása miatt a homok tömötten ülepszik, a hajcsövesség felhozza a vizet a felszínre, ahonnan az elpárolog. A tömörülés megakadályozásával, a hajcsövesség szétroncsolásával lényegesen csökkenthetjük a párolgást és megóvjuk a talaj nedvességét. Ezért az ültetések gyakori kapálásával biztosíthatjuk azok sikerét, amíg a nem gondozott telepítések sikere mindig kétséges és a véletlentől függ. Innen ered a mezőgazdasági közteshasználatnak jó hatása is. A talaj táplálóanyagainak a gazdasági növény által való fogyasztása sokkal kisebb kárral jár, mint a nedvességnek hajcsövesség okozta csökkenése. Ha már a telepítés záródásig jutott és alom halmozódik fel, erdei televény képződik, akkor a talaj tömörülése megszűnik és annak káros hatása elenyészik.

A talajnak erdővel való borítása legtöbb helyen lényegesen megjavította a termőhely minőségét, de helyenként ma is megállapítható a talaj silánysága, sőt sívó volta és az azt jellemző gyomnövényzet, ill. a növényzet teljes hiánya. A gyérebb állományok alatt vagy az azok pusztulása nyomán keletkezett nyilt helyeken rendesen bőséges fű- és gyomtakaró verődött fel, a zártabb részek alatt azonban már fejlődik az erdei humusz, nem ritkán ugyan mint száraz (nyers) humusz, aminek oka egyrészt az állomány sürű záródása, másrészt a csapadékhiány és a légszárazság. Ahol a humuszfejlődés normális úton megy végbe és az állomány záródása némi világosságot bocsát be, a televény kedvező alakulását igazolják a ter-

[1]) A térkép bal sarkában látható a ház és kert, a közelben lévő két négyzet a két meteorológiai állomás.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

mészetes úton betelepedett csemeték; többféle fafaj magja — külföldi is — kedvező ágyra talál és megveti a lábát minden mesterséges segítség nélkül. Feltűnő ezek közül a Prunus serotina, amely mindenfelé felverődik, de Pinus Strobus, Abies balsamea és mások is betelepülnek.

Az éghajlati viszonyok, meteorológiai megfigyelések.

Gödöllő az Alföld szélén fekszik, a dombhullámokba kifutó hegység alján, éghajlata mégis nagyon magán viseli az Alföld steppeszerű éghajlatának jellemző bélyegét. A tél rövid, de szélsőségesen hideg, a hótakaró vékony és rövid ideig tart, a tavasz is rövid ideig tartó és hirtelen átfordul a forró nyárba, a különben is eléggé csekély tavaszi csapadékot a gyakori és erős szél gyorsan felszikkasztja. A nyár száraz és nagyon forró, bár az éjszakák feltűnően erős lehűlést hoznak. Ezek az éjszakai lehűlések a velük járó harmat és talajharmat — a talajban magában lecsapódó víz — miatt az Alföldön nagyon fontosak, sokszor csak ez a kondenzvíz segíti át a növényzetet a szárazságokon. Az ősz rendesen hosszú és kedvező, bár éjjelei gyakran nagyon hidegek.

Késői fagyok nagyon gyakoriak, majdnem évenként lépnek fel kisebb-nagyobb mértékben, néha pusztító hatással.

Rendszeres meteorológiai megfigyelések csak az 1924. év óta folynak, bár a m. kir. erdészeti kutató intézet részéről régen szorgalmaztuk a meteorológiai állomás felállítását. Évek hosszú során át ez a törekvés azon feneklett meg, hogy az arboretumnak nem volt külön őre, az annak őrzésével megbízott erdőőr nem lakott az arboretumban. Csak amióta a mostani erdőőri lakóház felépült két nagyszabású tyúkól felhasználásával, ennek a háznak elkészülte tette lehetővé a meteorológiai állomás felállítását, amely párhuzamos felszereléssel, egyrészt nyilt területen, másrészt erdőben — zárt feketefenyves alatt — talált elhelyezésre. (Megjegyzem, az összes erdészeti kísérleti telepeinken hasonló erdészeti meteorológiai állomásokat helyeztünk el, a fontosabb helyeken erdőben és nyilt helyen párhuzamos megfigyeléssel, a többieken csak egyes sorozattal. Párhuzamos telepünk van Sopronban egy nyilttéri, két erdőbeli állomás fenyvesben és tölgyesben, a püspökladányi erdészeti szikkísérleti telepen egy nyilt, egy erdőbeli állomás, a kecskeméti erdészeti homokkísérleti telepen szintén egy nyilt, egy erdőbeli állomás, továbbá egyszerű megfigyelőtelep az ágfalvi vadászlaknál és Brennbergbányán, a királyhalmi szakiskolánál, a lentii, hollóstetői és csanyiki erdőben. Ilynemű erdészeti meteorológiai megfigyeléseket párhuzamos felállítással a háború előtt kilenc állomáson folytattunk.)

Meteorológiai megfigyeléseinknél az országos meteorológiai intézettel karöltve dolgozunk, megfigyeléseink jelenleg a következő tényezőkre

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

terjednek: 1. A nyilt területen. A levegő hőmérséklete, maximum, minimum, a levegő páratartalmának és a páranyomásnak megállapítása részben hygrométer, részben száraz és nedves hőmérő segítségével, utóbbi *Assman*-féle aspirátorral van felszerelve. A maximális és minimális hőfokot úgy ú. n. angol bódéban, mint teljesen szabadon felállított hőmérőkön figyeljük meg. A kisugárzás mértékét a talaj felett 5 cm-re elhelyezett minimum hőmérővel mérjük, amely csak éjjelre lesz kirakva, ill. kitakarva. A nap besugárzásának mértékét légüres üveggömbbe szerelt, feketére kormozott higanygömbbel ellátott maximum hőmérőn olvassuk le. A nap sugárzásának tartamát *Campbell-Stockes*-féle sunshine recorder-rel mérjük. A talaj hőmérsékletét 5, 10, 15, 30, 60 és 120 cm mélységben figyeljük, utóbbiakat három fatokba helyezett és *Lamont*-szekrénybe süllyesztett hőmérőkön. A csapadék mennyiségét részben normális módon egy m magasságban felállított ombrométerrel, részben ú. n. *Nipher*-köpennyel ellátott, részben a föld szintjébe süllyesztett és gödörbe helyezett csapadékmérőkkel mérjük. Megfigyelésre kerül a szélirány és erősség, a felhőzet mennyisége és vonulásának iránya, a légnyomás és annak változása, továbbá a párolgás mértéke szabad vízfelületről, angol bódéban. A talajvíz szintjét és annak változását csőkutakon állapítjuk meg, ugyanezekben mérjük a talajvíz hőfokát is. Felfagyásmérő szolgál a fagy hatásának megállapítására homokos és agyagos talajon.

2. Az erdőben a fenti műszereknek megfelelő párhuzamos megfigyelése folyik, kivéve az insolációt, a napfénytartammérőt és a szélzászlót.

Nem akarok részletesen kiterjeszkedni a megfigyelések eredményeire, amelyekről *Ijjász Ervin* szokott adatokat közölni, a különbségek az erdő és a nyilt terület között gyakran feltűnő nagyok, kirívók, dacára annak, hogy az arboretum helyzeti nehézségei miatt a nyilt területi állomást aránylag keskeny tisztásra kellett elhelyeznünk, ahol a szabad állás nem érvényesül nagyobb mértékben, mert köröskörül már elég magas erdőállomány határolja a tisztást, csak kelet felé marad aránylag keskeny, nyilt sáv. Az erdőben levő állomás kb. 30 éves zárt feketefenyő állományban van elhelyezve, amelynek kiterjedése nem nagy és nyilván nem is fogja elérni az összefüggő nagy erdő hatását, de még ezek mellett a korlátozások mellett is meglepően nagy különbségek mutatkoznak.

Telepítések.

A telepítések sok érdekes tanulságot érleltek. Az eredeti terv az volt, hogy az arboretum mielőbb érdekes látványossággá fejlődjék ki, ennek érdekében az az elv vált uralkodóvá, hogy semmi olyan fafaj ne kerüljön telepítésre, amilyen a környék erdőségeiben mint állományalkotó már szerepel, csak különlegességek!

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Költség akkor bőven állott rendelkezésre, nagy tömegben hozattak csemetéket részben a hazai erdőgazdaság csemetekertjeiből, de nagyobb részben csemetekereskedők útján és külföldi telepekből. Kiültetésre többnyire kifejlett nagy csemeték, jórészt solitairek kerültek, összesen több mint 150 faj az alább közölt jegyzék szerint.[1])

Az ültetés nagy gonddal folyt, az alsó részekben vízvezeték is fel volt szerelve, a fafajok megválasztásánál a főváros kertjei és parkjai voltak irányadók, mégis súlyos csalódással is járt.

Nem számoltak avval, hogy amit zárt, gondozott kertekben, a fővárosnak parkjaiban meg lehet csinálni, az a nyilt, szélsőséges magyar „pusztán" egyszerű erdőgazdasági kivitelben nem lehetséges. A kiültetett solitairek legnagyobb része gyorsan elpusztult. Több évnek jórészben meghiusult fáradozásai után jutott szóhoz elsőízben ebben az ügyben az akkor Selmecbányán székelő m. kir. erdészeti kutató intézet, ahonnan éppen az ellenkező utat javasoltuk, amely célhoz is vezetett a kényesebb fafajoknál is. A javaslatunk az volt: Ültessék be az egész telepet — tág hálózatban — oly fafajokkal, amelyek fejlődésére biztosan számíthatunk a környéken mindenütt fellelhető tanulságok alapján. Hogyha ezek megerősödtek és védelmet nyujtanak a nap heve, a szél és a hideg, valamint a gyomok és a talaj tömörülése ellen, akkor kerüljön csak sor a kényesebb, különleges fafajokra, amelyek fiatalabb korukban az ily védelmet nemcsak megháiálják, de nagyrészt egyenesen meg is követelik. Természetes, hogy ezek fejlődésével a védő állományt abban a mértékben el kell távolítani, amilyenben a védett fajok követelik a nyiltabb állást, nem szabad, hogy a védelemből nyomás legyen! Egy bizonyos fejlettség, ill. magasság elérésével a kényesebb fafajok is elbírják tapasztalat szerint a teljesen nyilt állást is, egyrészt mert a korral edzettebbek lesznek, elvesztik a fiatalkori nagy érzékenységüket, másrészt mert kiemelkednek a talajmenti fagyok övéből, amely hazánk nyilt homokjain igen nagy szerepet játszik, záródásukkal pedig a talajt árnyékolják, üdeségét megóvják és humusszal borítják.

Evvel az egyszerű eljárással életben tartottunk különféle Abies- és Chamaecyparis-féléket, amelyek jó fejlődése a nagyon is kedvezőtlen viszonyok között meglepi a szakembert is, mert az arid termőhely, a száraz, forró talaj és a száraz, forró levegő szinte lehetetlenségnek tünteti fel ezeknek a fafajoknak megélhetését, amint az első, védelem nélkül való telepítések nagyrészt meg is hiúsultak a termőhelyi tényezők mostohasága miatt.

Megtörtént azonban — különösen a háború alatt és a háború után —,

[1]) Ezeket az adatokat az arboretum akkori helyi vezetőjének, *Günther Frigyes* korán elhunyt barátomnak az 1914. évre tervbe vett kongresszus számára írt munkájából vettem.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

hogy a védőállomány kárt hozott az alája telepített nemesebb fajok számára.

Ezekben az időkben lehetetlenné vált az arboretumnak megfelelő gondozása, a védőállomány eltávolítása, az alátelepített csemeték fejlődése a felettük a gyér hálózat révén annál inkább terebélyesedő fák árnyéknyomása miatt hanyatlott, sőt sok helyen teljesen megakadt, az alátelepített fajok kipusztultak, még olyanok is, amelyek bírják az árnyékot; azok, amelyek kevésbé bírják, annál inkább és annál gyorsabban pusztultak el.[2]) Így pl. a hazai jegenyefenyő, amely idősebb Prunus serotina alá volt telepítve, annak erős árnyéknyomása alatt, részben az ágak csapkodása miatt jórészt elpusztult, a kevés megmaradt példány mutatja, mi lehetett volna, ha a védelem, ill. nyomás nem marad szabályozás nélkül.

Ugyancsak a nyomás miatt eltűnt sok Pinus ponderosa, P. Jeffreyi és P. scopulorum, Abies balsamea, Picea pungens, Pseudotsugák, Cedrusok és egyebek, amelyek erdeifenyők, feketefenyők, lúcok és egyéb fafajok alá voltak telepítve.

Ehhez járult, hogy a kerítés kidűltével az arboretumba befészkelődött a vad, főkép a szarvas, vaddisznó, nyúl és üregi nyúl, amelyek a fiatalosok nagy sűrűségében igen jól érezték magukat és igen nagy kárt okoztak. Az arboretum felső részében sok Abies-féle, A. Nordmanniana, A. balsamea, A. Veitchi, A. concolor, A. nobilis, A. grandis stb. volt betelepítve nyírek és fehérszederfák védelme alá. Ezekből csak pár darab maradt mutatónak, a többit tönkre verték és rágták a szarvasok és az üregi nyulak. Még 5—6 m-nél magasabb és 10—15 cm vastag fák is áldozatul estek.

Hátrányosaknak mutatkoztak a telepítési tervnek felette kacskaringós idomai. Nemcsak az utak voltak a folytonos görbe vonalak módjára tervezve, ami nagyon helyes és ott, ahol nemcsak a tudományos szempontra, hanem a külső csínre is súlyt fektetünk, az egyedüli helyes megoldás, hanem a különféle fafajok csoportjai is nagyon bizarr, ide-odakanyargó vonalakkal határolt foltokba voltak telepítve — amint azt a térképvázlat mutatja —, anélkül, hogy ezek a határvonalak a természetben állandósítva lettek volna. Az egyes csoportok pusztulása vagy — kedvezőbb esetekben — gyérülése pótlásokat követelt, amikhez rendesen más fafajt kellett venni a kipusztult helyett; evvel a különféle fafajok annyira össze-vissza keveredtek, hogy nemcsak a gondozás — bizonyos fafajokat kiválogató ápolás — ütközött akadályokba, de a rokonfajok pontos elhatárolása, meghatározása is nehezítve volt. Már ismételten találtunk egy-

[2]) Számolnunk kell ily esetekben avval, hogy szárazabb éghajlat alatt és silány talajon a fafajok kevésbé bírják az árnyék nyomását, mint nedvesebb, gazdag termőhelyen.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

két példányt egyes fajokból, amelyek létéről nem volt tudomásunk, nincs kizárva, hogy még rejlenek sűrűbb részekben ilyenek.

Az ültetés rendesen a gödörbe való ültetés módján folyt, gyakran gomos csemetékkel, a nagyon silány részeken, ahol a feketefenyő is csak nehezen kapott lábra, egyéb talajmunka is jutott alkalmazásra, részben szántás ekével, részben ásózás.

Az eddigi tapasztalatok között a legérdekesebb és legértékesebb úgy a tudományos kutatás, mint a gyakorlati alkalmazás szempontjából a duglászfenyőnek (zöld, Pseudotsuga Douglasii Carr,, hamvas, Ps. D. caesia Gf. Schwerin és szürke, Ps. glauca Mayr) kiválóan jó fejlődése, még gyengébb termőhelyeken is, amelyek a duglászfenyő jó hatása alatt szemlátomást javulnak. A duglászok északamerikai őshonos termőhelyeinek — a zöldnél és a hamvasnál Észak-Amerika nyugati partvidéke, a szürkénél a Rocky Mountain — sajátságaiból arra következtettünk, hogy a levegő páratartalma iránt nagyobb igényeket támasztanak, a gödöllői eddigi tapasztalat azt mutatja, hogy az Alföldnek páraszegény légkörében is — legalább az Alföld szélein — kifogástalan fejlődést mutatnak, amely bár nem oly buja, mint pl. Selmecbányának 600 m-es magasságában és az ottani páradús légkörben, de még mindig nagyon erőteljes és az eddigi több mint 30 éven át visszaesés nem látszik, a fák külseje az egészségtől duzzadó képet mutat. Az ugyancsak elég nagy mennyiségben kiültetett lúcok fejlődése már csökkent, a veresfenyő — úgy a hazai, mint a japán — már visszafejlődésben van. A duglászfenyő nagy mennyiségben szerepel az arboretumban, részben elegyetlenül, részben más fafajokkal keverve. Jellemző a duglász szerepére, hogy egy csoport bükkfánk is van az arboretumban, duglászokkal keverve, itt a duglászt vágjuk a bükk javára, mert ebből csak pár darabunk van és a bükk az eddigi tapasztalatok szerint ott nagyobb különlegességet jelent, mint a duglász.

Jól fejlődik az Abies concolor és az Abies balsamea is — mindkettő északamerikai — valamint a Chamaecyparis Lawsoniana — ugyancsak Észak-Amerika — amely szintén elég nagy számban van kiültetve.

Az erdőgazdaságban régebben nagyon hirdetett és dícsért Pinus Banksiana — hazája Észak-Amerika, Öttótól északra — nem vált be sehogysem. A törzs, ill. korona fejlődése nagyon is elmaradt a hirdetettt karcsúság mögött, azonkívül 12—15 éves korában tömegesen pusztult. Lehet, hogy ez a talajra, annak régebben szántóföld létére vezethető vissza, de a Banks-fenyő másutt is — majdnem mindenütt — csalódást hozott. Feltűnő a fehérepernek és az Acer dasycarpumnak pusztulása, ill. sínylődése, amely csak egyes helyeken tudott megmaradni, ott is többnyire inségesen.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.



1. kép.
A nyilt homok első betelepítéséből megmaradt gyér erdei- és feketefenyők között sorokba van beültetve Picea pungens. (Günther felvétele 1909-ből.)



2. kép.
A gödöllői arboretum kilátó tornya. (Ma már nem létezik. Roth felvétele 1910-ből.)

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.



3. kép.
Chamaecyparis-, Cedrus- és Juniperus-félék telepítése nyárfák védelme alá. (Günther felvétele 1912-ből.)



4. kép.
Populus Rasumowskyana csoport, háttérben Pinus Banksiana, utóbbiak azóta már jórészt kipusztultak. (Günther felvétele 1912-ből.)

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Kiváló jó fejlődést mutat a Prunus serotina — hazája Észak-Amerika keleti része —, amely évről-évre bőven terem és az egész telepen mindenféle magától felverődik.

Jól fejlődik a Picea pungens és a hozzá közel rokon P. Engelmanni — mindkettő Észak-Amerika, Rocky Mountain — még silány talajon is, ami ezeknek a fáknak különleges szépsége miatt különösen parkszempontból fontos.

Feltűnő különlegességet jelent a Pinus Cembra, amely fehéreprek alá volt telepítve és mindeddig meglepően jó fejlődést mutat. Gyorsan és erőteljesen nő a símafenyő (Pinus Strobus), de gyakori rajta a gyapjas tetű (Pineus Strobi Htg.), ami a jövőjére nem biztató. Hasonlóan jól fejlődik az északamerikai Rocky Mountains sziklás, köves lejtőin honos Pinus flexilis is, öttűs faj, előbbinek rokona, amelynek növekvése azonban elmarad a símafenyő mögött.

Nagyon jó fejlődést mutatnak egyes idegen nyárfafajok, viszont ezek több faja megfeneklett. Jól fejlődnek: Populus Rasumowskyana, P. Simoni, P. balsamifera, P. canadensis, P. monilifera, P. suaveolens.

Az arboretum egynéhány felvételét ide csatolom. A régieket részben *Günther Frigyestől* kaptam, az újabbakat az erdőigazgatóság készíttette.

Eddig az arboretumban a következő fafajok kerültek kiültetésre — *Günther* kimutatása —, amelyek közül azonban csak a dűlt betükkel szedettek maradtak meg.

A) Tűlevelűek:

Abies alba Mill.
„ *balsamea* Mill.
„ *concolor* Lindl. et. Gord.
„ grandis Lindl.
„ *Nordmanniana* Link.
„ nobilis Lindl.
„ Veitchii Lindl.
Biota orientalis Endl.
Chamaecyparis Lawsoniana Parl.
„ nutkaënsis Spach.
„ obtusa S. et. Z.
„ pisifera S. et. Z.
Cedrus atlantica Man.
„ Deodara Loud.
Gingko biloba L.
Juniperus communis L.
Juniperus nana Wild.
Juniperus Sabina L.
„ *virginiana* L.
Larix europea DC.
„ *leptolepis* Godr.
„ siribica Ledeb.
Picea alba Link.
„ bicolor Mayr.
„ *Engelmanii* Engelm.
„ *excelsa* Lk.
„ *Omorica* Panc.
„ *pungens* Engelm.
„ *pungens* argentea hort.
„ *pungens* glauca hort
„ sitkaënsis Carr.
Pseudotsuga glauca Mayr.
„ *Douglasii* Carr.
Pinus Banksiana Lamb.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.



5. kép.
Chamaecyparis Lawsoniana nyírek védelme alá — a nyírsorok közepébe — telepítve.
(Günther felvétele 1912-ből.)



6. kép.
Picea pungens-állomány — amely erdei- és feketefenyők alá volt telepítve — felszabadítás után. A jobb sarokban a régebbi védő állomány maradékai, balra síma fenyő.
(Erdőigazgatóság felvétele. 1932.)

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Pinus calabrica Delam.
„ *Cembra* L.
„ cembroides Zucc.
„ contorta Dougl.
„ Coulteri Lamb.
„ densiflora S. et Z.
„ excelsa Wall.
„ *flexilis* James.
„ inops Ait.
„ insignis Dougl.
„ *Jeffreyi* Murr.
„ Lambertiana Murr.
„ *Laricio* Poir.
„ *montana uncinata.*
„ *monspeliensis* Salzm.
„ mitis Michx.
„ monticola Dougl.
„ Murrayana Bay.
Pinus Peuke Griseb.
„ *nigra* Lk.
„ palustris Mill.
„ pentaphylla Mayr.
„ *ponderosa* Dougl.
„ *Pumilio* Haenke.
„ resinosa Ain.
„ *rigida* Mill.
„ Sabiniana Dougl.
„ scopulorum Lem.
„ *silvestris* var. Rigaensis.
„ silvestris L.
„ Thunbergii Parl.
„ *Strobus* L.
Sequoia gigantea Decsn.
Thuja gigantea Nutt.
Taxus baccata L.

B) Lomblevelűek.

Acer dasycarpum Ehrh.
„ californicum Dietr.
„ *campestre* L.
„ *Negundo* L.
„ *platanoides* L.
„ *pseudoplatanus* L.
„ saccharum Marsh.
Ailanthus glandulosa Dsf.
Albizzia Julibrissin Boiv.
Aesculus Hippocastanum L.
Alnus incana Mnch.
„ *glutinosa* Gaertn.
Betula alba L.
„ lenta L.
„ nigra.
„ odorata Bechst.
Carpinus betulus L.
Castanea vesca Gaertn.
Cladrastis amurensis B. et H.
Catalpa speciosa Ward.
„ ovata Don.
Celtis australis L.
Cercidiphyllum japonicum S. et. Z.
Elaeagnus angustifolia L.
Fraxinus americana L.
„ cinerea Bosc.
„ excelsior L.
„ *Ornus* L.
„ pubescens Lam.
„ quadrangulata Michx.
„ *sambucifolia* Lam.
„ suediana.
„ viridis Michx.
Fagus silvatica L.
„ silv. purpurea Ait.
Gymnocladus canadensis Lam.
Gleditschia triacanthos L.
Juglans cinerea L.
„ *nigra* L.
„ *regia* L.
Juglans Sieboldiana Maxim.
Koelreuteria paniculata Laxm.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Liriodendron tulipifera L.
Maclura aurantiaca Nutt.
Morus alba L.
Paulownia imperialis K. et. Z.
Platanus occidentalis L.
„ *orientalis* L.
Phellodendron amurense Rupr.
Populus alba L.
„ *angulata* Ait.
„ *balsamifera* L.
„ *canadensis* Mnch.
„ *monilifera* Ait.
„ *nigra* L.
„ *pyramidalis* Roz.
„ *Petrowskyana* Schr. et.
„ *Rasumowskyana* Schr.
„ *Simoni* Carr.
„ *suaveolens* Fisch.
„ *tremula* L.
„ *trichocarpa* Hook.
Prunus serotina Ehrh.
Quercus Cerris L.
Quercus coccinea Münchh.
„ conferta (hung) Kit.
„ *ilicifolia* Wgh.
„ *pedunculata* Ehrh.
„ *rubra* L.
„ *sessiliflora* Salisb.
„ *tardiflora* Tschern.
Robinia Pseudacacia L.
Salix alba vitellina Ser.
„ blanda And.
„ elegantissima K. Koch.
„ purpurea L.
Sorbus aucuparia L.
„ aria lutescens Ht.
Sophora japonica L.
Tilia parvifolia Ehrh.
„ *grandifolia* Ehrh.
„ *tomentosa* Moench.
Ulmus campestris L.
„ Americana L.
„ *montana* With.
Zelkova keaki Mayr.

A különböző fafajokon már eddig is nagyon sokféle baj és betegség mutatkozott, jórészt igen súlyos kérdések, amelyek ismételten teljes kivágást követeltek. A különleges helyzet és a különleges fafajok mellett valószínűnek tartom, hogy a különféle pathológiai és entomológiai kérdéseknek gazdag tárháza lesz az arboretum, amely ezen a téren is igen sok fejtörést fog okozni.

Az arboretum adminisztrativ kezelése felette változó sorsokon ment keresztül és sine ira et studio megállapítható, hogy elejétől fogva nem volt szerencsés. Eleinte *Ilseman* föv. kert. igazgató és *Pirkner Ernő* erdőigazgató közös vezetése alatt gondozta azt a gödöllői m. kir. erdőigazgatóság, később a selmecbányai m. kir. erdészeti kísérleti állomásnak is jutott beleszólás, amely azonban nem volt közelebbről körülírva és nagyon hullámzott. Az erdőigazgatóság részéről az előadók egyike végezte a munkát, ezek a helyi vezetők nagyon gyakran cserélődtek, ami nem válhatott a telep javára, legtovább — úgy vélem, emlékezetből állapítva meg — *Kovács Béla* és *Günther Frigyes* vezetése tartott, utóbbi az 1914. évre tervezett kutatásügyi világkongresszus számára a telepnek értékes leírását adta, amelyet részben én is felhasználtam; de ezek sem szentelhettek a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

telepnek hosszabb időt. Tulajdonképpeni őre a telepnek nem volt, egyik szomszédos erdőőri védkerülethez volt csatolva.

Jelenleg, egynéhány év óta, az arboretum felügyelete és irányítása miniszteri rendelet értelmében a m. kir. erdészeti kutató intézet kezébe van letéve, adminisztrativ és gazdasági szempontból az erdőigazgatóság alá tartozik. A telep közvetlen őre az igazgatóság erdőőrei közül kerül ki, rövid idő óta más munkával már nincs megterhelve.



7. kép.
Chamaecyparis-félék nyírfák védelme alá — a nyírek soraiba — telepítve. (Roth felvétele 1911-ből.)



8. kép.
Nyárfák védelme alá telepített Chamaecyparis és Juniperus-félék felszabadítás alatt.
(Erdőigazgatóság felvétele 1932-ből.)

Nem tudok elzárkózni annak megállapítása elől, hogy ez a megoldás nem elégíti ki az arboretumnak és a kutatásügynek érdekeit, mert kifejezésre jut abban az, hogy lehet egy ekkora nagy arboretumot csak mellékfoglalkozáskép is vezetni. Pedig ez az, amit nem lehet, mert ekkora telep ugyancsak igénybe veszi a helyi vezetőjének teljes munkaerejét.

Több mint 30 éve dolgozom a kutatás ügyének terén, ismerem jórészt

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

a külföld rendszereit is, hazánkban pedig most is részem van a kísérleti területek berendezésének mindenféle rendszerű kivitelében; éppen a bőséges és hosszú tapasztalat mutatta, hogy ilynemű telep, még kisebb terjedelem mellett is feltétlenül megköveteli a helyi külön vezetőjét, akinek vállára más munkakört legfeljebb nagyon csekély mértékben lehet rakni, mert emberek vagyunk és az erőnk véges; egy erdőmérnökre és egy altisztre az arboretumnak feltétlenül szüksége van. Ha nincs, termé-



9. kép.
Az 5. képen bemutatott Chamaecyparis Lawsoniana felszabadítás után. (Erdőigazgatóság felvétele 1932-ből.)



10. kép.
Pseudotsuga állomány. (Erdőigazgatóság felvétele 1932-ből.)

szetes, hogy akkor is megvan az a telep és a munkái folynak tovább, de azt az eredményt, amit nemcsak lehetne, de el is kellene érni, azt így elérni nem lehet. A telep eredetileg komoly tudományos célokat szolgált, többrendbeli megfigyelni valókkal ezt a célt ki is bővítettük, de a telep feladatait — amelyet a tudományos kutatás részéről vele szemben fel kell állítanunk — csak akkor lehet teljesítenünk, hogyha egy erre a célra spe-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

ciálisan képzett szakember évek hosszabb során át kizárólag és behatóan foglalkozik az arboretummal. Nagyon sok probléma merült fel és merül fel új és új kérdés, amelyre nem tudunk feleletet adni, sok térre kellene tovább terjeszteni a kutatást, de nem lehet, mert tudományos kutatásokkal mellékesen foglalkozni nem lehet, külön szakembere az arboretumnak nincs.

Erzherzog Josef Arboretum bei Gödöllő.

Von *Gyula Roth.*

Dieses Arboretum ist die einzige jener Versuchsfelder, welche nach dem großen Zusammenbruch und der Abtrennung von über zwei Dritteltelteilen der Landesfläche — welche den Verlust großer Waldgebiete bedeuteten — bei Ungarn verblieb und gelegentlich des IX. Kongresses des internationalen Verbandes forstlicher Forschungsanstalten in das Programm der Besichtigungen aufgenommen ist.

Das Erzherzog Josef Arboretum gehört zum Bereich der kön. ung. Forstdirektion zu Gödöllő und liegt im Gebiete der Krondomäne. Diese Domäne wurde seinerzeit als Krönungsgeschenk König Franz Josef dem Ersten dargebracht. Seine Majestät gab das Geschenk an den Staat zurück und behielt sich nur das Jagdrecht vor, welches sich auch auf das Gebiet des Arboretums erstreckte. Seinerzeit hatte man diesem Umstand Rechnung getragen, die Fläche des Arboretums mit Drahtgitter umgeben und selbe aus den offenen Jadgebieten ausgeschaltet, späterhin aber, als eben der Kriegsfolgen wegen die Eingatterung nicht erhalten werden konnte, schließlich ganz zusammenbrach, ergaben sich große Schwierigkeiten wegen des Wildes, welche erst in den letzten Jahren behoben werden konnten. Leider konnten die bedeutenden Schäden, welche in den Kulturen durch Hirsche, Sauen, Hasen und Karnikel verursacht wurden, nicht mehr gutgemacht werden.

Heute ist die ganze Fläche wieder umzäunt und befinden sich mehr keine Hirsche und Sauen darinnen. Einige Stücke Rehwild, Hasen und Karnikel hausen auch heute noch darinnen, besonders die letzteren, die Karnikel erfordern einen ständigen Kampf und verursachen viele Unannehmlichkeiten.

Zweck, geographische Lage und Ausdehnung.

Der Zweck des Arboretums ist die Anzucht und Einbürgerung von fremdländischen Holzarten auf dem ungarischen Sande, zugleich die Feststellung der forstlichen Bedeutung dieser Holzarten. Einheimische Hölzer

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

wurden auch angepflanzt, teils zum Vergleich, teils ebenfalls zur Erprobung derselben im Sandgebiete des Tieflandes, hauptsächlich aber zum Schutz der empfindlicheren und anspruchsvolleren Fremdländer.

Geographische Lage: 47° 34' n. Br. 37° 03' ö. L. Fläche 189·0 Ha. Seehöhe 120—150 m. Die ganze Fläche ist eben, mit schwacher Senkung gegen Südwest, gegen den Rákosbach. In der Mitte zieht sich ein enger Graben mit steilen Rändern, ein früherer Wasserriß. Am Südwestrande läuft die Hauptstrecke der Bahn Budapest—Hatvan, nordöstlich grenzen die Äcker der Krondomäne an, nordwestlich der Garten des kön. ung. Imkerinstitutes, südöstlich der Forst des Forstamtes Isaszeg.

Das Arboretum wurde auf Anordnung des damaligen Ackerbauministers *Ignác von Darányi* angelegt vom Jahre 1902 bis 1912. Den Originalplan arbeiteten Gartenbauinspektor *Keresztély Ilseman* und Forstdirektor *Ernő Pirkner* aus. Die Einteilung und Anlage entspricht heute noch dem ersten Plan, der Zweck aber mußte etwas geändert werden. Der Zweck war anfangs ausschließlich die Einbürgerung von Nadelholz, der erste Name des Arboretums war infolgedessen: Erzherzog Josefshain, kön. ung. Nadelholzversuchsfeld. Da aber die Standortsverhältnisse des Arboretums nur wenigen Nadelholzarten ein sicheres Gedeihen bieten können, dabei das Feuer aber naturgemäß eben im Nadelwalde den größten Schaden anrichtet und völlige Vernichtung bringen kann, mußten wir auch das weniger gefährdete Laubholz einbringen und erhalten. Die Feuersgefahr war im Arboretum infolge der unmittelbaren Nähe der Eisenbahnlinie und der gegebenen Lage von jeher außerordentlich groß und hat wiederholt viel Schaden gemacht. Unter anderem hatten wir vor ung. 20 Jahren einen sehr weitstreichenden Brand, welcher rund 20 Ha vernichtete und welchem unter anderem auch eine Weißkiefernversuchsreihe zum Opfer fiel, jene, welche im Jahre 1912 vom internationalen Verbande forstlicher Forschungsanstalten in gemeinsamer Arbeit durchgeführt wurde und deren Schwesterflächen in 12 Staaten Europas stehen.

Um der Feuersgefahr zu begegnen, mußten wir ein ganzes Netz von offengehaltenen Schutzstreifen anlegen, welche auf der Karte (s. S. 268) am Rande des Arboretums — der Bahnstrecke entlang — zu sehen sind. Selbe wurden nicht in der gebräuchlichen Leiterform angelegt, sondern dem Wegenetze des Arboretums entsprechend in geschwungenen Linien. Diese Streifen müssen stets offen gehalten werden, um Benarbung zu verhindern, da das trockene Gras kein Hindernis für das Feuer abgeben würde.

Da teils das Feuer, teils das Wild und auch andere Ursachen größere Lücken in den Bestand gerissen haben, müssen die Pflanzungen ständig

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

ergänzt werden, leider ist es uns nicht möglich, dies in solchem Maße zu tun, wie es notwendig und wünschenswert wäre, um die vorhandenen Blössen zu verdecken und den lange geplanten Unterbau unter den vorhandenen Schutzbeständen überall durchführen zu können.

Bodenverhältnisse.

Der Boden des Arboretums wechselt — wie der Sand überall in Ungarn — von Schritt auf Tritt. Die oberste Schicht ist überall lockerer Sand, welcher früher einmal tatsächlich flüchtig war, an vielen Orten typische Dünen und Barkhane zeigt und — der Pflanzendecke beraubt — bald wieder wandern würde. Die Oberfläche zeigt nur selten Lehmbeimischung. Die tieferen Schichten sind zumeist lehmig, an einigen Orten mit Sand gemischter alluvialer Schotter, welche meist in zirka 7—8 m Tiefe zu finden sind, bis dorthin reicht die Sandschicht. Die ganze Fläche war früher Ackerland, wegen der Armut des Bodens wurde nach jedem Jahre Frucht zwei Jahre hindurch Brache eingeschoben.

Der Wechsel der Bodenverhältnisse zeigt keine Regelmäßigkeit. Im allgemeinen sind die Teile entlang der Bahnlinie die geringsten, aber auch die gegen Norden liegende, etwas erhöhte Ebene zeigt sehr schlechten Boden, die Teile um das Forsthaus herum und entlang des erwähnten alten Wasserrisses sind besser.

Der im allgemeinen feinkörnige Sand zeigt auffallend die schädliche Wirkung des Zusammenbackens. Der Boden verdichtet sich unter der Wirkung des Eigengewichtes, des Windes und noch mehr des Regens immer mehr und mehr, die dadurch gesteigerte kapillare Wirkung bringt das Wasser an die Oberfläche, wo es verdunstet. Wenn wir die Verdichtung unmöglich machen, bzw. die Kapillarität des Bodens zerstören, verringern wir die Verdunstung außerordentlich und erhalten das Wasser im Boden. Deshalb sichern wir mit ständiger Lockerung des Bodens das Gelingen der Pflanzungen, während das Gedeihen von nicht gepflegten Pflanzungen stets unsicher bleibt und vom Zufalle abhängt. Dies erklärt die günstige Wirkung von landwirtschaftlichen Zwischennutzungen mit sogenannten Hackfrüchten. Der Entzug von Nährstoffen, welcher mit dem Anbau landwirtschaftlicher Pflanzen verbunden ist, bringt viel weniger Schaden für die Forstkultur, wie der Entzug der Feuchtigkeit infolge der Kapillarität und Verdunstung. Wenn die Pflanzung schon in Schluß getreten ist und der Boden mit Laubstreu und Humus bedeckt wird, dann unterbleibt die Verdichtung und die Kapillarität, somit auch die ungünstige Wirkung derselben.

Die Walddecke hat den Boden an den meisten Stellen schon sehr verändert und verbessert, doch tritt an einigen Stellen auch heute noch die

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Armut des Bodens zu Tage, die charakteristischen Hungerpflanzen bzw. der völlige Mangel der Vegetation. Unter lockeren Beständen oder nach Eingehen der Bäume stellt sich meist reichlicher Graswuchs ein, unter besserem Schluß aber findet sich schon reichlich Waldstreu, vielfach wohl noch als trockener Humus, teils infolge des dichten Schlusses, teils als Folge der Trockenheit und des Mangels an Niederschlägen. Dort aber, wo die Humusbildung glatt von Statten geht und milder Humus vorhanden ist, äußert sich die günstige Wirkung auch darin, daß überall Anflug und Aufschlag sich zeigt, verschiedene Holzarten fassen Fuß auch ohne jede künstliche Hilfe. Auffallend ist Prunus serotina, welche überall auftritt, teilweise reichlich, aber auch Pinus Strobus, Abies balsamea und viele andere fliegen an.

Die klimatischen Verhältnisse, meteorologische Beobachtungen.

Gödöllő liegt am Rande des ungarischen Alföldes, der Tiefebene, an den letzten Ausläufern der anschließenden Hügel, zeigt aber trotzdem in auffallender Weise den Steppencharakter des Alföldes. Der Winter ist kurz, aber oft extrem kalt, Schneedecke nur schwach und hält nicht lange an, der Frühling ist auch kurz und geht schnell in den heißen Sommer über, die meist ziemlich geringen Niederschläge des Frühlings werden durch die häufigen Winde schnell aufgezehrt. Der Sommer ist trocken und heiß, obwohl die Nächte starke Abkühlung bringen. Diese nächtlichen Abkühlungen und die damit verbundenen Tauniederschläge und das Kondenswasser im Boden selbst sind für das Alföld von großer Wichtigkeit, in den regenarmen heißen Sommerszeiten hilft oft nur dies Kondenswasser den Pflanzen über die Trockenheit hinweg. Der Herbst ist meist lang und angenehm, obwohl er sehr frische Nächte bringt.

Spätfröste sind sehr häufig, treten fast alljährlich auf, manchmal mit vernichtender Wirkung.

Ständige meteorologische Beobachtungen fließen seit dem Jahre 1924. Von Seite unserer Forschungsanstalt hatten wir wohl stets die Aufstellung der meteorologischen Station betrieben, doch scheiterte dies Bestreben lange Jahre hindurch an dem Umstande, daß das Arboretum keinen ständigen Hüter hatte, der mit der Aufsicht betraute Förster wohnte weit entfernt im Dorfe. Erst seit ein eigenes Forsthaus im Arboretum selbst errichtet wurde und ein Förster ständig dort wohnt, war die Errichtung der meteorologischen Station ermöglicht. Diese Station besteht aus zwei Teilen, die eine auf offener Fläche, die andere in einem geschlossenen Schwarzkiefernbestand. Ich bemerke hiezu, daß wir alle unsere Versuchsfelder mit solchen Stationen ausrüsten, die wichtigeren mit Parallelstationen, die

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

weniger wichtigen mit einfachen. Parallelstationen haben wir in Sopron drei, auf offenem Felde, im Nadelwald und im Eichenlaubwald, weiters je zwei auf dem Szikversuchsfeld in Püspökladány und auf dem Flugsandversuchsfeld bei Kecskemét. Solche forstlich-meteorologische Beobachtungen pflogen wir schon vor dem Kriege an insgesamt neun Versuchsfeldern.

Die meteorologischen Beobachtungen erfolgen in Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Meteorologie und erstrecken sich auf folgende Elemente:

1. Auf offener Fläche. Temperatur der Luft, Maximum, Minimum, Dampfgehalt und Dampfdruck teils mit Hygrometer, teils mit trockenem und feuchtem Thermometer gemessen, letztere mit *Assmann*-Aspirator versehen. Maximum und Minimum wird sowohl in sogenannten englischen Kästen, als auch im Freien beobachtet. Radiation an einem 5 cm über dem Boden angebrachten Minimumthermometer abgelesen, welches nur über Nacht ausgelegt, bzw. abgedeckt wird. Insolation wird an speziellen Insolationsmax. Thermometern abgelesen, deren Quecksilberbehälter mit Ruß überzogen in luftleerer Glaskugel steckt. Die Sonnenscheindauer zeigen die *Campbell-Stockes*'schen sunshine recorder an. Bodenthermometer stehen in 5, 10, 15, 30, 60 und 120 cm Tiefe, die drei letzteren in Lamontkästen. Regenmesser stehen normal in 1 m Höhe, je ohne und mit Nipherwindschutzmantel, dann in Gruben eingebaut in Bodenhöhe. Beobachtet wird noch Windrichtung und Stärke, Bewölkungsgrad und Zug der Wolken, Luftdruck und dessen Änderung, Verdunstung in englischen Häuschen, Stand und Temperatur des Grundwassers, in Röhrenbrunnen gemessen, außerdem noch der Grad des Auffrierens von Ton und Sandböden.

2. Im Waldbestand fließen die gleichen Beobachtungen, mit Ausnahme jener, für welche der Bestand nicht geeignet ist, wie z. B. Insolation, Sonnenscheindauer, Windrichtung.

Ich kann nicht näher eingehen auf diese Beobachtungen, über welche *Ervin Ijjász* Veröffentlichungen zu bringen pflegt, ich erwähne nur, daß eben in den ungarischen Sandgebieten sich auffallend große Unterschiede zeigen zwischen dem offenen Felde und zwischen dem Bestandesinneren, obwohl gerade im Arboretum der Verhältnisse wegen es nicht möglich war, größere freie Flächen mit großen Waldbeständen vergleichen zu können. Die offene Station seht auf einer verhältnismäßig schmalen Blöße, welche nur nach Osten frei ist, sonst von Wald umkränzt wird, die Waldstation steht in einem ung. dreißigjährigem Schwarzkiefernbestande von nicht großer Ausdehnung.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Anpflanzungen.

Die Pflanzungen zeitigten sehr interessante Erfahrungen. Der ursprüngliche Grundgedanke der Anlage des Arboretums war, daß das Arboretum sich so schnell als möglich zu einer Sehenswürdigkeit gestalten solle, infolgedessen wurde der Grundsatz aufgestellt, keine solchen Holzarten zu pflanzen, welche in den umliegenden Waldungen schon vorhanden sind, nur Spezialitäten.

Kosten standen anfänglich reichlich zur Verfügung, man ließ große Pflanzen, teils Solitaire mit Ballen in Mengen bringen und mit großer Sorgfalt auspflanzen, sogar Wasserleitung war in einem Teile vorgesehen. Es kamen über 150 Arten zur Pflanzung, laut Verzeichnis auf S. 276,[1]) von welchen bis heute die kursiv gedruckten sich erhielten.

Als Vorbild dienten die Gärten und Parks der Hauptstadt, trotzdem brachten die Pflanzungen reichliche Enttäuschungen. Man hatte nicht bedacht, daß Pflanzungen, welche in geschützten und gepflegten Gärten keine großen Schwierigkeiten machen, auf dem offenen Sande der Puszta, in einfacher, forstgemäßer Ausführung keine Ergebnisse liefern werden. Die gepflanzten Bäume verschwanden zum großen Teile ziemlich rasch. Nach mehreren Jahren von vielfach vergeblichen Bemühungen kam zum erstenmale die damals in Selmecbánya befindliche Forstliche Forschungsanstalt zum Worte, von wo wir den entgegengesetzten Weg vorschlugen, welcher auch zum Ziele führte. Unser Vorschlag war: Die ganze Fläche ist weitständig mit jenen Holzarten — möglichst Kiefern — zu bestocken, welche in den umliegenden Wäldern schon bewiesen haben, daß sie den Unbilden des Standortes zu trotzen vermögen. Wenn diese Arten schon gefestigt sind, Schutz gegen Sonne, Wind und Kälte, gegen Unkrautwucherung und Bodenverhärtung geben können, dann sind die empfindlicheren Holzarten darunter zu bringen, der Schutzbestand muß mit der Entwicklung des Unterbestandes mehr und mehr zurücktreten, es darf aus dem Schutze kein Druck werden. Wenn die Pflanzen schon eine bestimmte Größe, eine gewisse Entwickelung erreicht haben, dann vertragen sie den freien Stand besser, einesteils weil sie ja härter werden, dann aber weil sie aus der Frostzone hinausgewachsen sind, also nicht mehr gefährdet erscheinen durch die Bodenfröste, welche im Alföld eine sehr große Rolle spielen, außerdem kommt die günstige Wirkung des in Schlußtretens zur Geltung.

Mit diesem einfachen Verfahren konnten wir verschiedene Abies- und Chamaecyparis-Arten am Leben erhalten, deren gutes Gedeihen inmitten

[1]) Diese Angaben entnehme ich einer Arbeit des früh verstorbenen Leiters des Arboretums, meines Freundes *Fritz Günther*, welcher für den für 1914 geplanten Kongreß eine Beschreibung des Arboretums gegeben hat.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

der außerordentlich ungünstigen Verhältnisse den Fachmann überraschen muß. Der trockene, heiße und lockere Boden, die trockene, heiße Atmosphäre scheinen ein Gedeihen dieser anspruchsvollen, bzw. auf andere Verhältnisse eingestellten Holzarten unmöglich zu machen, wie auch tatsächlich die ersten Anpflanzungen zum guten Teil mißlangen infolge der Ungunst des Standortes.

Während und nach dem Kriege geschah es aber leider öfter, daß der Schutzbestand den darunter eingebrachten Pflanzen geschadet hat. Es war damals nicht möglich die Pflege der Pflanzungen, den Aushieb des Schutzbestandes entsprechend der Entwicklung des Unterbaues auszuführen, die weitständigen Schutzpflanzungen bildeten große Kronen, unter derem Drucke die untergebauten Pflanzen litten, ja vielfach auch eingingen, auch solche, welche Schatten vertragen, natürlich gingen jene Arten, welche Beschattung nicht ertragen, umso schneller und gründlicher ein. Es ist ja bekannt, daß auf trockenen, geringen Böden die Bäume weniger Schatten ertragen, als auf üppigen und frischen. So verschwand z .B. die einheimische Weißtanne unter dem Drucke der Prunus serotina, teils auch wegen Verpeitschung, die wenigen übrig gebliebenen Stücke zeigen, was der widerstrebenden Natur hätte aufgezwungen werden können, wennn eingehende Pflege möglich gewesen wäre.

Ebenso erstickten unter dem Drucke von Weißkiefern, Schwarzkiefern, Fichte und Laubholzarten Pinus ponderosa, P. Jeffreyi, P. scopulorum, Abies balsamea, A. concolor, Picea pungens, Pseudotsuga, Cedrus und andere Arten.

Hierzu kam, daß mit dem Zusammenbrechen der Einzäunung — für deren Ersatz auch nicht gesorgt werden konnte — sich Hirsch, Sau, Reh, Hase und Karnikel einnisteten, welche sich natürlich in den dichten, schon zu dichten Jungmaißen sehr wohl fühlten und sehr großen Schaden verursachten. In den oberen Teilen des Arboretums gingen des Wildes wegen viele Abies, A. Nordmanniana, A. balsamea, A. Veitchii, A. concolor, A. nobilis, A. grandis zu Grunde, welche dort unter Birke und unter Weiße Maulbeere gepflanzt waren. Es verblieben nur einige vereinzelte Stücke, die anderen wurden verbissen und geschält, gefegt und benagt vom Hirsch und dem Karnikel. Es gingen viele Bäume mit 5—6 und mehr m Höhe und 10—15 cm Stammstärke ganz zu Grunde.

Als nachteilig erwiesen sich die allzu verschlungenen, verschnörkelten Figuren der Gruppenränder (s. Karte S. 268). Nicht nur die Wege waren in Bogenlinien angelegt, was tatsächlich einen viel hübscheren Anblick gibt, wie die rechteckigen Verschneidungen gerader Linien, auch die einzelnen Gruppen waren in bizarr verschnörkelten Windungen angelegt.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Dies erschwerte die Pflege und die Abgrenzung der Gruppen, besonders bei verwandten Arten. Zum Ersatze der vielen Abgänge wurde verschiedenes Material verbraucht, so daß die verschiedenen Arten allzusehr vermischt wurden, wodurch die Evidenzführung, die Aufsuchung der Gruppen erschwert war.

Die Pflanzung erfolgte meist in großen Löchern, Gruben, teils mit Ballen, auf den geringen Böden — wo sich auch Schwarzkiefer nur schwer behaupten konnte — mit wiederholter Bodenlockerung, mit Pflug, Spaten und Hacke.

Als die wichtigste und wertvollste Erfahrung der bisherigen Ergebnisse betrachte ich das bisher sehr gute Gedeihen der Douglasie, sowohl grüne, blaue und die graue, auch auf schwächeren Standorten, welche sich unter dem Einflusse des Douglasienbestandes zusehends besserten. Nach den amerikanischen Standorten der Douglasien zu schließen, war nicht zu erwarten, daß diese in Bezug auf Bodenfrische und auf Luftfeuchtigkeit als anspruchsvoll zu wertenden Holzarten sich auf den ariden, heißen und durchlässigen Standorten der ungarischen Sandpuszta wohl fühlen könnten und doch zeigen die bisherigen — etwas über dreißig Jahre zurückreichenden — Erfahrungen von Gödöllő, daß — zum mindesten am Rande der Sandebene — die Douglasie gutes Gedeihen zeigt. Ich will nicht vorschnell urteilen, doch bisher sehe ich ständige Fortentwicklung in Beständen von ziemlich großer Ausdehnung, welche zwar nicht so hervorragend ist, wie ich sie in den Wäldern um Selmecbánya in ung. 600 m Seehöhe und inmitten der Karpaten gesehen, aber doch ein Bild voller Gesundheit und des Wohlbefindens zeigt. Die ebenfalls ziemlich viel angebaute Fichte zeigt schon bedenkliches Stocken, die Lärche — sowohl leptolepis, wie europaea — ist schon stark im Verfall. Als Kuriosum bemerke ich, daß wir einige Rotbuchen im Arboretum haben, gemischt mit Douglasie, hier schlagen wir die Douglasie zu Gunsten der Buche, da die Buche sind hier als größere Merkwürdigkeit erweist, wie die Amerikanerin.

Gut gedeiht die vielerorts zerstreute Abies concolor und A. balsamea, ebenso auch Chamaecyparis Lawsoniana, von welch letzterer wir eine ziemlich große Gruppe haben, noch dazu auf geringem Boden, doch reicht die Entwiklung derselben nicht an die Douglasie heran.

Die seinerzeit vielgepriesene und reklamierte Pinus Banksiana hat sich durchaus nicht bewährt. Nicht nur, daß die gerühmte Schlankheit geradezu in Sperrigkeit ausartete, sie ging auch im Alter von zirka 12—15 Jahren massenweise ein. Vielleicht war die Ackerkrankheit Schuld daran, ich wage keine entschiedene Meinung, da ich nicht genügend Gelegenheit zu eingehender Untersuchung hatte.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Prunus serotina gedeiht vorzüglich und zeigt reichen Aufschlag überall. Wenn auch die Schaftentwicklung nicht befriedigt, als Vorbau und Treibholz wird sie gut zu gebrauchen sein.

Picea pungens und P. Engelmannii gedeihen gut, auch auf sehr schlechten Böden, dürften aber doch nur mehr Parkwert erlangen, wegen des langsamen Wachstums.

Eine interessante Spezialität bildet das bisher gute Gedeihen von Pinus Cembra, welche unter den Schutz von Weißen Maulbeeren gepflanzt war, heute aber schon ganz freigestellt ist. Pinus Strobus wächst sehr schnell und üppig, zeigt aber viel Befall der Wollaus (Pineus Strobi Htg), weshalb ich ihrer Zukunft nicht traue. Gutes Gedeihen zeigt die etwas empfindliche Pinus flexilis — sie hat den schweren Winter 1929/30 ohne nennenswerten Schaden ausgehalten —, die Entwicklung bleibt aber in Form und Masse hinter der Strobus.

Gute Entwickelung zeigen auch verschiedene Populusarten, einige davon fielen aber aus. Simoni, Rasumowskyana, balsamifera, canadensis, monilifera, suaveolens scheinen sich gut zu bewähren.

Krankheiten und Schädlinge traten schon wiederholt auf, meist schwierige Fälle, welche schon wiederholten Aushieb erforderten. In Anbetracht der besonderen Verhältnisse und der vielen Holzarten steht zu erwarten, daß das Arboretum reiche Auslese in Bezug auf pathologische und entomologische Fragen bringen und uns noch viel Kopfzerbrechen verursachen wird.

Alles zusammengenommen, zeigt das Arboretum hochinteressante Waldbilder, deren Wert durch die außerordentlich ungünstigen Standortsverhältnisse noch gesteigert wird. Es dürfte sich kaum wo ein Arboretum in so baumfeindlichen Verhältnissen und mit so schwerer Vergangenheit finden, wie dieses. Meinerseits muß ich sehr beklagen, daß wir wegen der Ungunst der finanziellen Verhältnisse und wegen Mangel an entsprechend geschultem Personal das Arboretum nicht in dem Maße pflegen und auswerten können, wie es wünschenswert wäre.

Einige Aufnahmen lege ich bei (s. S. 276, 277, 279), die älteren stammen meist von *Günther*, zwei sind eigene, die neueren ließ die Forstdirektion anfertigen.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Könyvismertetés.

Dengler Alfréd, „Waldbau auf ökologischer Grundlage." II. kiadás. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1935, 544 oldal.

Majdnem egyidőben *Roth Gyula* Erdőműveléstanának a megjelenésével hagyta el a könyvpiacot *Dengler* fenti klasszikus munkájának második kiadása. Tekintettel arra, hogy a munka az Erdészeti Kísérletekben még ismertetve nem volt és másrészt a mostani bővített formája és anyaga olyan, hogy előreláthatólag több éven keresztül legalább külföldi viszonylatban az erdőműveléstan alapvető munkája gyanánt fog szolgálni, szükségesnek tartom, hogy a munka tartalmát és felépítését kritikailag részletesebben ismertessem.

A munka első kiadása 1929-ben jelent meg és a második most 1935-ben követte az elsőt. Tulajdonképpen dacára mindent felölelő részletes tartalmának és az irodalmi vonatkozások teljes felsorolásának, mégsem teljesen kézikönyv jellegű, hanem inkább megőrizte a tankönyv jellegét. E mellett természetesen a gyakorlati és a tudományosan képzett erdőgazda számára is rendkívül fontos, szinte nélkülözhetetlen útmutatóul szolgál. A munka jelentőségének megértése szempontjából tudnunk kell, hogy *Mayr* klasszikus munkája óta hasonló széles ökológiai alapokon felépített erdőműveléstan még nem hagyta el a külföldi sajtót. Egész nyiltan és tárgyilagosan rá kell ugyanis mutatnunk arra, hogy *Oelkers*-nek hasonló munkája a szerző minden jóakarata mellett sem üti meg azt a mértéket, amit *Dengler*-nek munkájával elérnie sikerült.

A munka két részre tagozódik. Az első részben szerző az erdőművelés általános ökológiai alapjelenségeivel foglalkozik. A második részben azután az erdőművelés technikáját tárgyalja. Az első kiterjedt rész, amely közel 239 oldalt foglal magában, az erdőművelés ökológiai alapjelenségeit részletesen taglalja. Egyébként ez a rész 3 főfejezetre oszlik, olyan módon, hogy az első főfejezet 8, a második főfejezet 7 és a harmadik főfejezet 6 fejezetet foglal magában. Az első fejezet az erdő lényegével, fogalmával és elhatárolásával foglalkozik. Itt külön rá kell mutatnom a szerzőnek arra a rendkívül haladott és modern

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

felfogására, amely végtére az erdőt nem valami különleges organizmusnak tekinti, hanem az élőlények nagy életközösségének a megfelelő helyére sorozza be. Ez a felfogás az erdőt élettérnek, illetve életszervezetnek tekinti. Mégpedig olyan életszervezetnek, amely a talajjal, az ezt borító növényzettel, az erdő állományával és a talajt benépesítő mikro- és makroorganizmusokkal együtt kifejezett életteret, biótopot alkot.

A következő fejezetben foglalkozik azután az erdőnek a földkerekségen való elterjedésével és azután az erdő különböző alakjainak földrajzi kialakulásával. Itt tárgyalja az erdő vertikális és horizontális határait, tehát a sarki és a hegységi erdőhatárokat. A 6-ik és 7-ik fejezetekben a németországi főállományokat képező fafajokkal foglalkozik és ugyanitt tárgyalja a német erdőknek fejlődéstörténetét. Hogy végül a 8-ik fejezetben az erdő különböző típusainak és a fafajoknak a német birodalomban való elterjedésével külön foglalkozik, az magától értetődik, ha meggondoljuk, hogy végeredményben német szakkönyvvel van dolgunk. Ő különben a német viszonyoknak megfelelően itt főleg az erdeifenyővel, a lúcfenyővel, a jegenyefenyővel, a bükkel, a kocsányos és kocsánytalan tölggyel és azután az ezeket kísérő cserjékkel és a még előforduló egyéb fafajokkal foglalkozik. Dacára a kérdés német vonatkozásainak, az általános szempontokat is figyelembe veszi és ezért a magyar erdőgazda is haszonnal forgathatja a könyvnek ezeket a fejezeteit.

A második főfejezetben a külső életkörülményeknek az erdőre és az egyes fafajokra való befolyásával foglalkozik. Itt tárgyalja tehát a termőhely legfontosabb tényezőit, nevezetesen a hőmérsékletet, illetőleg a hőenergiát, a vizet, a fényt, a levegő szénsavtartalmát, a szél hatását, végül a talaj sajátságait és az utolsó fejezetben a legfontosabb átöröklődési törvényeket és a származás fontosságát. Különösen rá kell itt mutatnom a hőmérséklet, a víz és a fény hatásának széleskörű és alapos tárgyalására.

Mindezekben a fejezetekben a legújabb idevonatkozó kutatások eredményeit veszi figyelembe. Különösen fontos, hogy nem elégszik meg ezen természeti tényezők egyszerűbb leírásával, hanem azt is megkísérli, hogy a gazdaság módjának, illetőleg a gazdálkodás menetének ezen tényezőkkel való befolyásával foglalkozzék. Az erdő szénsavgazdálkodására vonatkozó fejezet aránylag a leghiányosabb, miután nem vette teljes mértékben figyelembe az utolsó 4—5 év idevonatkozó részletes és kiterjedt vizsgálati eredményeit. Ez a körülmény azonban nem igen von le a munka értékéből, miután a hiány a következő kiadásban könnyen pótolható lesz. A talaj tárgyalásánál szintén rá kell mutatnom arra, hogy

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

nem foglalkozott elég részletesen az erdő talajbiológiai és mikrobiológiai viszonyaival, amelyek pedig a modern erdőgazdaság menete és vezetése szempontjából alapvető fontossággal bírnak. Különben mint mindenütt, úgy itt is a talaj különböző sajátságainak a kialakulásánál a gazdálkodás módját és menetét és ennek a befolyását mindig tekintetbe veszi.

A harmadik főfejezetben az erdő, illetőleg az erdőt alkotó fák fiziológiai jelenségeivel foglalkozik. Itt foglalkozik a virágzással, a terméssel, a fáknak a szaporodásával és elterjedésével, a csirázással, továbbá a fáknak kora fiatal-, azután rudas korukban, majd szálfakorukban való fejlődésével, növekedésével és végül a fák öregedésével, betegségeivel és halálával.

A második részben az erdőművelés technikai feladatait tárgyalja. Mégpedig az első főfejezetben, amely 6 fejezetet foglal magában, elsősorban a különböző állományalakokkal foglalkozik. Itt már tekintetbe veszi az újabb szociológiai kutatásoknak a növényi életterek szintjeinek kialakulására vonatkozó felfogását. Azután kiindulva az őserdő elemzéséből, továbbá az erdő és az állománytípusok leírásából, sorba veszi az erdeifenyő, a vörösfenyő, a bükk, a tölgy és az égerállományokat. Ezek ugyanis azok az állományok, amelyek Németországban elegyetlenül fordulnak elő. A következő fejezetben már az inkább elegyes formában előforduló fafajokkal foglalkozik, a nyírrel, a gyertyánnal, a kőrissel, a juharfajokkal, a szillel, a hárssal és a nyárfák különböző fajaival. A külföldi fafajok közül különbséget tesz azok között, amelyek többé-kevésbé már a német birodalom terén meghonosodtak és azok között, amelyek még kísérletezés alatt állanak, illetőleg amelyeknek az eredményei még nem teljesen ismeretesek. Így részletesen foglalkozik a Douglas-fenyővel, a símafenyővel, a szitkafenyővel, a szurkosfenyővel, a feketefenyővel, a japánfenyővel és a vörösfenyővel. Különösen behatóan foglalkozik az akáccal is, amely fafajnak a telepítésével bizonyos vonatkozásokban újabban a német erdőgazdaság is foglalkozni kezd. Természetesen az eredmények ránk nézve ebben a fejezetben nem mérvadók, mert hiszen a német erdőgazdaság egészen más termőhelyi, de főleg más klímafeltételekkel dolgozik mint mi. A főfejezet végén a Németországban leginkább elterjedt kevert állományokkal foglalkozik. Mégpedig elválasztja az árnyat tűrő és a fényt kívánó fafajok egymás között való keveredéséből keletkezett állománytípusokat.

A második főfejezetben, amely 8 fejezetre tagozódik, az állományok telepítésének és felújításának alapvető jelenségeit tárgyalja. Tekintettel arra a körülményre, hogy Németországban főleg az erdei feny-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

vesekben, a mesterséges felújítás az ottani különleges viszonyok következtében nagy mértékben el van terjedve, természetesen részletesen foglalkozik a mesterséges felújítás különböző módjaival. De e mellett természetesen a természetes felújítás és annak különböző módjait is nagyon tárgyilagosan és a kérdés fontosságához mért részletességgel méltatja. Külön nem is kell megemlítenem, hogy a részletes tárgyalás előtt még külön két fejezetet szentel a talaj előkészítésére és az annál használatos módoknak a leírására. Ennek a főfejezetnek a leírásánál, amint említettem, a szerzőt a legnagyobb tárgyilagosság vezeti és ezen a téren a magam, a magyar erdészeti irodalomban oly sokszor hangsúlyozott véleménynyilvánításával tökéletesen egyező álláspontot foglal el. Neki is az a véleménye, hogy ne foglaljunk egyoldalúan se az egyik, se a másik felújítási mód mellett állást, hanem ismerjük meg a tényleges szükségleteket, azután a különböző felújítási módok mikéntjét és feltételeit és ehhez szabjuk azután esetről-esetre az elhatározásainkat.

A harmadik főfejezetben az állománynevelléssel és ápolással foglalkozik. Itt tárgyalja az áterdőléseket, a gyérítéseket és azoknak különböző formáit. De ugyan itt foglalkozik az ágtisztítással és az alátelepítés kérdésével is.

A szerző, eltekintve a talaj megmunkálásának a kérdéseitől, már a trágyázás problémáját is felvetette. Elsősorban az ásványi mesterséges trágyázással foglalkozik és hangsúlyozza, hogy annak az aktualitása egyelőre a magas költségekre és az erdő alacsony jövedelmezőségére való tekintettel csak extrem esetekben, kizsarolt talajoknál jöhet számításba. Foglalkozik azután azzal a problémával is, hogy vajjon a vékony rőzsének az erdőtalajon való meghagyása nem hozná-e meg a trágyázás terén is a kívánt eredményeket. Nagyon helyesen hangsúlyozza a szerző, hogy ettől az eljárástól a lassú korhadás következtében gyors eredményeket nem lehet várni. Különben is joggal mutat rá arra, hogy az idevonatkozó vizsgálatok eredményei még nem egységesek. Az azonban bizonyos, hogy a nagy ásványanyag tartalommal rendelkező rőzsének az erdőben való meghagyása kétségkívül talajjavító hatással fog bírni. Nálunk Magyarországon különösen a homok erdősítésénél a mesterséges trágyák, főleg a foszfor- és a kálitrágyaszerek alkalmazása, ha az ákácerdőket nagy jövedelmezőségükre való tekintettel fenn akarjuk tartani, kétségkívül már a közeli évtizedekben esedékes lesz.

Az utolsó fejezetben az üzemmódokat tárgyalja, még pedig a sarjerdőt, a középerdőt és a szálerdőt, továbbá a szálalóerdőt és az örökerdőt. Az örökerdő fogalmának az elhatárolásánál és a kérdés kritikai tárgyalásánál szerzőnek elég nehéz helyzete volt, mert hiszen ezen kér-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

dés két fő propagálója *Möller* és *Wiebecke Dengler*-nek elődjei voltak. Különösen az eberswaldi kíserleti gondnokságokban történtek meg azok a döntő kísérletek, amelyek az örökerdő eredeti merev fogalmi körének a megdöntéséhez vezettek. A szerző szintén óva int ennek a kérdésnek szélsőséges értelemben való tárgyalásától, ellenben nagyon helyesen jegyzi meg, hogyha nem is lehet a problémát úgy megoldani, amint azt annak elgondolói kezdetben akarták, mégis az örökerdő propagálásának megvolt az az előnye, hogy az egyoldalúan gondolkodó szakemberek figyelmét az erdőművelés problémáinak általános ökológiai és élettani vonatkozásaira felhívta.

Mindezeket egybevetve *Dengler* könyvét az újabb nemzetközi irodalom, főleg a német irodalom klasszikus becsű, alapvető munkájának kell tartanunk, amelynek az ismeretét senki se nélkülözheti, aki az erdőműveléssel akár tudományos alapon, akár pedig gyakorlati szempontból eredményesen akar foglalkozni. Nekünk különös megnyugtatásunkra és örömünkre szolgál, hogy rámutathatunk arra, hogy *Roth* munkájával *Dengler* könyvével minden tekintetben egyenrangú és egyenértékű szakmunka magyar nyelven rendelkezésünkre áll.

*

Alfred Dengler, „Waldbau auf ökologischer Grundlage." II. Auflage. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1935, S. 544.

Die erste Auflage dieses grundlegenden Werkes der deutschen forstlichen Literatur ist im Jahre 1929 erschienen. In kaum sechs Jahren folgte nun die verbesserte und neu bearbeitete 2. Auflage. Da die erste Auflage des Buches seinerzeit auf den Blättern dieser Zeitschrift noch nicht besprochen wurde, so möchte ich jetzt das versäumte nach Maßgabe der Möglichkeit nachholen. Das Buch ist nicht nur in deutscher, sondern auch in ganz allgemeiner Beziehung eines der gründlichsten Schöpfungen der waldbaulichen Literatur. Seit dem Erscheinen des klassischen Werkes von *H. Mayr* bedeutet dieses Buch den ersten und größten Fortschritt auf dem Gebiete der ökologischen Begründung der gesamten Lehre des Waldbaues.

Den gestreckten Ziele entsprechend gliedert sich das Werk in zwei Teile. Der erste Teil umfaßt auf 239 Seiten die Ökologie des Waldes als Grundlage des Waldbaues. Wie stark die Erkenntnis der Notwendigkeit der ökologischen Begründung der Waldbaulehre in den letzten Jahrzehnten geworden ist, beweist schon die Einteilung des Stoffes des Buches. Der erste Teil umfaßt übrigens drei Abschnitte, die sich ihrerseits wieder auf zahlreiche Kapiteln gliedern. Der erste Abschnitt beschäftigt

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

sich zunächst mit dem Wesen und Begriff des Waldes. Er beschreibt die Verbreitung des Waldes auf der Erde, weiter die hauptsächlichsten Waldformen und ihre Verbreitung auf der Erdoberfläche, dann beschäftigt er sich mit der polaren- und alpinen Waldgrenze. Nach diesen allgemeinen Betrachtungen folgen nun die Kapiteln die dann zunächst die natürlichen Verbreitungsgebiete der deutschen Hauptholzarten, weiter die Entwicklungsgeschichte des deutschen Waldes, und schließlich die Wald- und Holzartenverteilung in Deutschland behandelt. Auch die letzten Kapiteln, obwohl sie zunächst und hauptsächlich für den deutschen Leser geschrieben wurden, haben viel wertvolles auch für die übrigen Teile von Mitteleuropa. Für den Aufbau und Bearbeitung dieses Abschnittes gebührt den Verfasser die höchste Anerkennung. Er hat sich wirklich in kurzer und bündiger Form mit einem außerordentlich sachlichen kritischen Gefühl alles zusammengestellt was den Begriff des Waldes als Vegetationstyp erschöpft.

Der zweite Abschnitt behandelt den Einfluß der Lebensbedingungen auf den Wald und auf die einzelnen Holzarten. Verfasser behandelt hier die wichtigsten ökologischen Faktoren, uzw. die Wärme, das Wasser, das Licht, den Kohlensäurefaktor, den Wind, den Boden, und schließlich die Arteigentümlichkeiten und die Rassenbildung. Es war natürlich keine leichte Aufgabe, gerade diesen Teil auf ungefähr achtzig Seiten kurz und bündig zu behandeln. Ohne den großen Wert des Buches schmälern zu wollen, möchte ich hier bemerken, daß bei der Bearbeitung der Kapiteln über die Kohlensäure und über den Boden die biologische, bezw. die mikrobiologische Seite des ganzen Problems viel mehr berücksichtigt hätte werden können. Verfasser stützt sich noch immer, namentlich bei der Kohlensäurewirkung auf ältere Angaben, welche schon größtenteils in mancher Beziehung überholt worden sind. Auch bei der Beschreibung des Bodens wäre nach meiner Ansicht eine gründlichere und ausgiebigere Behandlung der bodenbiologischen Probleme von größter Wichtigkeit. Gerade für das Leben des Waldes, der einen geschlossenen Lebensraum darstellt, wo der Kreislauf der Stoffe durch die natürlichen Vorgänge des Bodenlebens aufrecht erhalten werden, sollten die Bedingungen und der mächtige Einfluß des Bodenlebens noch mehr als bisher hervorgehoben werden. Alle diese Mängel können natürlich in der folgenden Ausgabe mit Leichtigkeit behoben werden.

Der dritte Abschnitt beschreibt die Lebenserscheinungen und den Ablauf des Lebens im Walde. Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit den Blühen, mit den Früchten, mit der Vermehrung und Verbreitung der Holzpflanzen, weiter mit der Keimung und mit dem Fußfassen der Ver-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

jüngung und schließlich mit dem Wachstum des Baumes in seine verschiedenen Lebensarten. Am Schlusse wird das Altern, die Krankheiten und der Tod beschrieben. Dieser Abschnitt bildet eine harmonische Einheit und entspricht in jeder Hinsicht den gestellten Ansprüchen.

In dem zweiten Teil wird die Technik des Waldbaues behandelt. Es werden hier zunächst in dem ersten Abschnitt die Bestandesarten beschrieben. Bei der Bearbeitung dieses Abschnittes hat der Verfasser die neuzeitlichen Resultate der modernen pflanzenbiologischen Forschungstechnik vollauf berücksichtigt. Er beschäftigt sich zunächst mit dem Urwalde, dann mit dem Reinbestandesformen des deutschen Mischholzarten. Nach diesen Kapiteln werden die ausländischen Holzarten behandelt. Hier unterscheidet der Verfasser zwischen in Deutschland bereits eingebürgten Ausländern und zwischen eigentlichen Ausländern. Bei der ersten Gruppe werden die edle Kastanie, die Weißerle und die Robinie beschrieben. Bei der Robinie fehlen leider die neuesten Angaben über die Nährstoffansprüche dieser Baumart, die die Verwendung dieser Holzart ziemlich beschränken. Ich kann also meinerseits der Auffassung des Verfassers bezüglich der Anspruchlosigkeit der Akazie nicht beipflichten. Die Erfahrungen, die wir wissenschaftlich und praktisch in Ungarn gesammelt haben, widersprechen vollauf dieser Behauptung. Bezüglich der Robinie wäre also eine entsprechende Korrektion in der nächsten Auflage durchaus erwünscht. Nach diesen Kapiteln werden dann die deutschen Mischbestandsarten beschrieben. Auch für diesen Kapitel gilt das bereits gesagte wo — nach trotz den deutschen Beziehungen — dem Verfasser vollauf gelungen ist, diesen Kapitel so zu bearbeiten, daß es auch für die übrigen Teile von Mitteleuropa im ganzen und großen in Geltung bleiben.

Der zweite Abschnitt behandelt die Bestandesgründung und die Verjüngung. Ich muß hier die große Sachlichkeit des Verfassers, mit der er das Problem des hin und wieder der natürlichen und der künstlichen Verjüngung behandelt hat, besonders lobend hervorheben. Ich muß seiner Auffassung vollkommen beipflichten, schon aus dem Grunde, weil ich in der ungarischen Fachliteratur auch immer den gleichen Grundsatz vertreten habe. Die Entscheidung der Verjüngungsart kann nur die Kenntnis der örtlichen Verhältnisse der Standorte mit sich bringen. Man muß sich also davon hüten, theoretische Grundsätze auf diesem Gebiete zu verallgemeinern. Man muß zuerst mit den Lebensbedingungen des Waldes und des Bodens im klaren sein um dadurch natürlich immer mit Berücksichtigung der Erfordernisse der praktischen Forstwissenschaft auf diesem Gebiete die Entscheidung fallen zu lassen.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Der dritte Abschnitt beschäftigt sich mit der Bestandeserziehung und mit der Bestandespflege. Die Behandlung der Durchforschungsarten ist in jeder Hinsicht vorbildlich. Der vierte Abschnitt beschreibt schließlich die wirtschaftlichen Aufbauformen des Waldes. Es werden hier der Niederwald, der Mittelwald, der Hochwald und seine besondere Formen ganz eingehend behandelt.

In dem Kapitel über den Plenterwald beschäftigt sich der Verfasser auch mit der Theorie des Dauerwaldes. Seine Lage war natürlich hier besonders dadurch erschwert, daß er an einer Hochschule tätig ist, wo die überzeugten Anhänger des Dauerwaldgedankens *Moeller* und *Wiebecke* durch lange Zeit tätig waren. Trotzdem wird auch dieser Teil des Buches mit lobenswerter Sachlichkeit bearbeitet. Ich muß auch *Dengler* vollkommen Recht geben, wenn er behauptet, daß trotz dem Mißlingen der extremen Formen der Dauerwaldwirtschaft der Gedanke und die Theorie selbst für die weitere Entwicklung der forstlichen Wissenschaften von großer Bedeutung war. Durch diesen Gedanken wurde die Lehre des Waldbaues aus ihrer früheren einseitigen Auffassung herausgeholt und auf die umfassende Grundlage der Ökologie des Lebensraumes des Waldes gestellt.

Nach alldem müssen wir das Buch Denglers als das klassische und grundlegende Werk auf dem Gebiete der neuzeitlichen waldbaulichen Literatur bezeichnen. Die Kenntnis dieses Buches dürfte einen jeden, der sich praktisch oder theoretisch auf dem Gebiete des Waldbaues betätigt, gänzlich unerläßlich sein.

*

W. Schmidt, „Rüsselkäfer-Bilanz", Steup & Bernhard Zeitschriften-Verlag G. m. b. H. Berlin. 172. oldal.

A szerző, akinek a neve különösen a magcsirázás és a származástan terén végzett kutatásai révén az erdészeti irodalomban széles körben ismeretes, ezúttal működési körének egy második részével, az erdővédelemtan terén végzett vizsgálataival ismertet meg bennünket.

Könyvében a fenyő fiatalos legnagyobb ellensége, a *Hylobius abietis L.*, nagy barna ormányos bogár, vagy röviden ormányos bogár ellen erdei-fenyőállományokban végzett elhárítóvédelmi kutatásairól és ezek eredményeiről számol be és ezzel az erdővédelem új iránya felé tereli az erdőgazdák figyelmét.

Szerzőt az erdővédelem eme új iránya felé való kiépítésének szükségességére és megindítására az a tapasztalat vezette, hogy az irtó hadjáratok a legtöbb károsítóval szemben eredménytelenek és így abban az esetben, amikor a gazdasági elhárító módok sem járnak sikerrel, úgy az

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

állományok megmentésére elhárítóvédekezési, vagyis olyan védekezési módokat kell alkalmazni, melyekkel a gazdanövényt a károsító támadásától meg lehet óvni.

A *Hylobius abietis* Németországban, különösen az ottani erdeifenyvesekben rendkívül nagy károkat okoz és ha meggondoljuk, hogy elegyetlen erdeifenyvesek ezer és ezer hektárnyi területet borítanak Északnyugat-Németországban, úgy általános ökológiai szempontból megérthetjük, hogy egy-egy növényi élősködőnek vagy állati károsítónak a fellépése mindig katasztrofális eredményekkel jár, mert hiszen az elegyetlen állományok mivoltában rejlik az a tény, hogy ezek ilyenkor, minthogy az elegyes állományok természetes védekező erejével nem rendelkeznek, többé-kevésbé a károsító áldozatául esnek. A német erdészeti állattani és erdővédelemtani irodalom már régóta foglalkozik a lehető legkülönbözőbb módok felhasználásával a *Hylobius abietis* elleni védekezéssel. Kezdetben tisztán technikailag próbálták ezt a károsítót káros működésében megakadályozni, vagy legalább is olyan minimális területre visszaszorítani, hogy az általa okozott károk érezhetővé ne váljanak. Különösen fogókéreg, fogódorong, fogórőzse és fogóforgács kihelyezésével igyekeztek ezt a károsítót egy helyre csalni és azután összegyűjteni és elpusztítani. Azonkívül buktatólyukas fogóárkoknak az alkalmazását is bevezették, hogy az ezekben összegyülő bogarakat megsemmisíthessék. Eme technikai védekezési módokon kívül később a gazdaságiakat is kezdték alkalmazni, így a természetes felújítást, a vetést, erőteljes iskolázott csemeteknek az ültetését, a vágások pihentetését, a tuskóirtást, a kis vágássorokat. Megkísérelték továbbá az elhárítóvédekezést is a csemeteknek méreg vagy méreg nélküli anyagokkal való bekenésével. Mindezek az eljárások azonban a legújabb időkig nem nyujtottak elegendő és hatékony védelmet. A dolgoknak ilyen állapota mellett kezdte meg a szerző kutatásait, melyekről könyvében részletesen beszámol.

Az egész munka, amely 172 oldalra terjed és a szokásos bevezetésen és előszón kívül tárgyalja a kísérleti eredményeket szabadban és a laboratóriumban, közli a részletes irodalmat és röviden leszögezi a végső konklúziókat. Mindenekelőtt megállapítja, hogy a kutatások azzal az érdekes eredménnyel végződtek, hogy a rovaroknak területi egységenként vett száma és a károsítás mennyiségi lefolyása között nincsen mindig kifejezett összefüggés. Idevonatkozólag beható kísérleteket végeztetett a szerző, amelyeknek során nagymennyiségű festett bogarat helyezett ki a fiatal kultúrákba. Néha olyan tömegeket alkalmazott, amikor növényenként 24 rovar esett egy-egy fiatal erdeifenyőre, úgyhogy végeredményben hektáronként 250.000 rovart helyzett el a kísérlet céljaira. Az eredmények azt mu-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

tatták, hogy bizonyos feltételek mellett a 24 rovar növényenként nem okozott annyi kárt, mint néha olyan esetekben, amikor csak egy-egy károsító esett egy növényre. Ezek a kutatások beigazolták, hogy az egész kérdést lehetetlen tisztán quantitativ alapokon megoldani. A szerző végül is ahhoz a belátáshoz jut, hogy a károsítóknak a megismerése és az ellenük való védekezés csak akkor lesz eredményes, ha lehetőleg a működésüknél szerepet játszó összes tényezőket a maguk harmónikus egységében vesszük vizsgálat alá, mert az eddigi módszerek célra nem vezettek. Kutatásai egyébként azt is kimutatták, hogy a rágás mennyiségi kifejlődésére az állományok mikroklimatikus viszonyai is döntő befolyást gyakorolhatnak. Általában úgylátszik, hogy a károsító a nap hevének kitett és kevésbé árnyékolt kultúrákon kevésbé pusztít, mint olyanokon, ahol a nap erős sugarai ellen védve van. Általában száraz homokon sokkal kevésbé veszélyes, mint pl. nedvesebb, hűvösebb homokon, amelyeket azután még talajtakaró növények is borítanak. Természetesen az időjárásnak szintén nagy szerepe van. Egyébként az aljnövényzet szintén nagy hatást gyakorol a károsítók elpusztítása szempontjából, mert a talajt árnyékban tartja és ezáltal kedvező viszonyokat teremt.

A lúcfenyvesekben a viszonyok kissé mások, bár a világosság és a magasabb hőmérséklet hatása itt is egyezik az erdeifenyvesekéivel. Miután a károsító szükség esetén még a füveket is megtámadja, sikerült a szerzőnek kimutatni, hogy viszont a nedves rétek nedvességi foka olyan magas, hogy ezt a károsító elviselni nem tudja.

Mindezek alapján szerző arra a kísérletei által beigazoltnak vélt eredményre jutott, hogy igazán tevékeny védekezési mód csak akkor lesz található, ha hatékony védekező szereket alkalmaz. A porként alkalmazott szereket elveti a szerző, miután a hatásuk nagyon kevés. A mérget nem tartalmazó kenőcsöket és általában olyan anyagokat (pl. trágyakeveréket), amelyek erős szagukkal riasztják el a fára felfelé vándorló rovarokat, kísérletei alapján szintén nem tartja elég hatékonynak.

Messze vezetne itt az összes mérgeket tartalmazó szerekre vonatkozó eredményeinek az ismertetése. Arra a végeredményre jutott, hogy a Schering és Kahlbaum cég által készített „Hylarsol" nevű fecskendező anyag adja a leghatékonyabb védekezési módot a kezünkbe.

Nem hallgathatom el, hogy a szerzőnek ez az állásfoglalása bizonyos mértékben ellentétben áll azzal, amit az erdő életéről vallott újabb hitünk és nézetünk hirdet. E szerint a leghatékonyabb védekezési mód a termőhelyi tényezők lelkiismeretes megvizsgálása alapján egészséges, a termőhely tényezőivel harmónikus viszonyban élő állományok telepítése. Világos, hogy csak ebben az esetben kapjuk meg azokat a nagy ellenálló ké-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

pességgel bíró fáinkat, amelyekkel szemben a legtöbb károsító hatástalan marad. Természetesen ennek az elvnek az alkalmazása olyan előfeltételeket kíván, amelyek intenziv erdőgazdaságokban, mint Németországban éppen azokon a helyeken, ahol a *Hylobius* fellép, nem igen vannak meg. Jövedelmezőség szempotjából szinte elképzelhetetlen volna itt az állománynak az összetételén változtatni vagy intenzivebb művelési módokat bevezetni. Nem marad tehát egyéb hátra, mint csakugyan a mesterséges eszközökkel való védekezési mód.

Rá kell mutatnom arra, hogy szerző, amikor az összes tényezők harmónikus vizsgálatát hirdeti, tulajdonképpen elvileg és lényegileg az előbb hangoztatott elvvel azonos útra lép. Hogy azonban végeredményben a gyakorlatban megvalósítani nem tudja, annak oka az Észak- és Északnyugat-Németország erdeifenyőgazdaságának különleges viszonyaiban rejlik.

A vizsgálatok széles alapon, nagy tudással és eredeti célkitűzés alapján lettek felépítve, mentesen minden előítélettől. A szerzőnek ez a munkája nemcsak különlegesen a *Hylobius*, hanem az erdővédelemtani kutatási módszerek kidolgozása szempontjából is minden tekintetben kiválóan sikerült szakmunkának mondható, amelyet mindenkinek, aki a *Hylobius* károsításával gyakorlatilag vagy elméletileg foglalkozni óhajt, meg kell ismerni.

*

W. Schmidt. „Rüsselkäfer-Bilanz", Steup & Bernhard Zeitschriften-Verlag G. m. b. H. Berlin. Seiten 171.

Der Verfasser, der auf dem Gebiete der forstlichen Rassen- und Samenkunde durch seine Forschungen sich einen bedeutenden Namen erworben hat, berichtet in diesem Buche über seine Forschungen, die er bezüglich der Schutzmaßnahmen gegen den Rüsselkäfer „Hylobius abietis L." gemacht hat. Das Buch ist das Resultat von mehrjähriger ausgedehnter Freiland- und Laboratoriumsversuche. Der Verfasser hat gewissenhaft alle Methoden geprüft, die bis jetzt als Schutzmaßnahmen gegen den Fraß des Rüsselkäfers gegolten haben. Von seine Untersuchungen sind jene Methoden, die mit „Fangknüppeln" gearbeitet haben, beinahe vollkommen wirkungslos. Auch die Anwendung von Gräben, u. zw. die Anwendung von Abfang- oder Isoliergräben ist ziemlich wirkungslos. Auch die Forsteinrichtung vermochte keinen wirksamen Schutz leisten, dadurch, daß sie durch die Umordnung der Schlagführung bestrebt waren, die neuangelegte Kultur aus dem Bereiche der Fraßzentren herauszuretten. Das wichtigste ist die Feststellung, daß eine Abhängigkeit zwischen Käfermenge und eintretenden Fraß nicht zwingend besteht. Verfasser hat ge-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

rade in diesem Belange ausgedehnte Freilandversuche angelegt. Er kam hierbei zum Schlusse, daß die absolute Zahl pro Pflanze der Größe des Schadens gar nichts auszusagen vermag. Wie seine Versuche zeigen, so kann ein Käfer pro Pflanze unter Umständen mehr Schaden verrichten, als in Fällen, wo für jede Pflanze 24 Käfer in die Kulturen ausgesetzt worden sind. Die entscheidenden sind immer die mikro-klimatischen Verhältnisse der Fraßstellen, und der allgemeine Witterungscharakter. Auf trockenen Sandböden, die frei von Bodenpflanzen sind, ist der Käfer ziemlich wirkungslos. Er fühlt sich dort nicht wohl. Während er auf vergrasten Stellen und in älteren Kulturen, die schon selbst Schatten spenden, in kurzer Zeit Totfraß hervortreten kann. Schon das Unkrauttilgen kann wirksamer Fraßschutz sein. In dem Bestande oder im Schatten der Mutterbäume ist die Fraßgefahr natürlicher, in heißen Sommertagen besonders groß. Auch im Fichtenwalde scheint es, daß der Käfer die freigestellten Fichtenverjüngungen, die unter dem Moos steckenden Teile der Verjüngungspflanzen, besonders stark beschädigt.

Es ist besonders wichtig die Feststellung, daß der Käfer nicht ausschließlich auf Nadelholzrinde angewiesen ist. Hat er nichts anders, so frißt er auch Grasteile, und sogar in Buchenverjüngungen kann er vernichtende Schaden anrichten.

Nach einer gewissenhaften Prüfung der bisherigen Schutzmaßnahmen und nach der Erwägung der Versuchsergebnisse empfahl der Verfasser die Anwendung von Spritzbrühen, die mit giftigen Stoffen vermischt sind. Nach seinen Versuchen ist es der deutschen Industrie gelungen in dem „Hylarso", daß die Firma Schering und Kahlbaum, Berlin in den Handel gebracht hat, wirksamen Schutzmittel gegen diese Käfer hervorzubringen. Die Staubmittel sind erfolglos, da sie zu geringe Haftfähigkeit haben. Auch von Schmiermitteln konnten bisher keine befriedigenden Schutzmitteln nachgewiesen werden.

Es ist unmöglich im Rahmen einer kurzen Besprechung auf alle interessanten Details und Teilfragen dieses in jeder Hinsicht anregenden Werkes einzugehen. Das wichtigste ist die, am Schlusse des Buches stark betonte Feststellung des Verfassers, daß welche Ergebnisse lassen sich nun insgesamt als Nutzanwendung der vorliegenden Untersuchungen sicherstellen?

Als entscheidend für die Lösung des bisher undurchsichtigen und, wie der Leser gesehen haben wird, ungewöhnlich verwickelten Problems der Rüsslerschadenbekämpfung muß die quantitative Erfassung der Gesamtverhältnisse im Freiland angesehen werden. Alle bisherige Teilkritik an Maßnahmen konnte nicht dazu führen, wirklich durchschlagenden Mitteln

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

den Weg zu ebnen. Eine gerechte Bewertung der überhaupt brauchbaren Pflanzenschutzmittel ist erst durch die geschilderte Prüfmethodik möglich geworden.

In diesem Buche hat der Verfasser zu der Entwicklung des Forstschutzes wertvolles und anregendes Material geliefert. Mit besonderem Lob möchte ich hervorheben die gute kritische Bearbeitung des Schrifttums. In der Auswahl seiner Versuchsmethodik und in der Durchführung seiner Freiland- und Laboratoriumsversuche, hat der Verfasser originelle und eigene Wege eingeschlagen. Auch sein Schlußresultat bedeutet einen wesentlichen Fortschritt auf dem Gebiete der Entwicklung des Forstschutzes. Das Buch ist nicht nur von einseitiger Bedeutung, sondern die Resultate des Verfassers sind geeignet, auch für die Bekämpfung der anderen Forstschädlinge neue Wege und Ziele zu zeigen. Es ist für einen jeden, der sich auf dem Gebiete des Forstschutzes praktisch und theoretisch betätigt, zu empfehlen.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Intézeti ügyek.

Az Erdészeti Kutató Intézetek Nemzetközi Szövetsége 1936-ik évi IX. — hazai — nagygyűlésének útirányа és időbeosztása véglegesen meg van állapítva. A kongresszus kezdődik kedden, augusztus 25-ikén Sopronban és véget ér kedden, szeptember hó 8-ikán Lillafüreden. A gyűlés a vándorgyűlés jellegével bír és a Sopron—Balatonfüred—Pécs—Szeged—Kecskemét—Budapest—Gödöllő—Debrecen—Püspökladány — Tolcsva—Miskolc—Lillafüred—Mátraháza—Kékes vonalon fog végig vezetni. Gyülések, ill. előadások számára augusztus 29. és 30-ika, szeptember 1., 2., 3. és 5-ike van fenntartva, eltekintve a megnyitó- és a zárógyűléstől. A megnyitó gyűlés napirendjén a szokott formaságokon kívül előadás is áll, amelynek célja, hogy a résztvevőket előzetesen tájékoztassuk a hazai viszonyokról, és pedig *Roth Gyula* egyet. tanár a magyar erdészeti kutatásügy helyzetét fogja ismertetni.

A nagygyülés részletes idő- és munkabeosztását még közölni fogjuk.

Hozzáfűzöm, hogy a f. év szeptember havában hazánkban fog lefolyni a II. nemzetközi erdőgazdasági kongresszus is. Ez szeptember hó 10-étől 14-éig tartja gyüléseit Budapesten a Magyar Tudományos Akadémia helyiségeiben. Részletes adatokat erről a kongresszusról — amelyet a magyar kormány a római nemzetközi földmívelésügyi intézet kérésére hívott össze — a szétküldött szabályzat közöl. A kongresszus Magyarország kormányzójának fővédnöksége alatt áll, szervezéséről a m. kir. földmívelésügyi Miniszter Úr által megalakított központi szervező bizottság gondoskodik, amely készséggel szolgál részletes tájékoztatással. Címe: A II. nemzetközi erdőgazdasági kongresszus központi szervező bizottsága. Budapest, V., Kossuth Lajos-tér 11., III., 311., távbeszélő 20634, 212. mellékállomás. A szervező bizottság elnöke *báró Waldbott Kelemen*, ügyvezetője *Roth Gyula* egyet. tanár, főtitkára *Irinyi Aurél* min. tanácsos.

A két kongresszus egymással semminemű kapcsolatban nincsen, időben egymást úgy követik, hogy időveszteség nélkül részt lehet venni

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

mind a kettőn. Az Erdészeti Kutató Intézetek Nemzetközi Szövetségének kongresszusán csak tagok, ill. a szövetségbe tartozó intézetek tisztviselői és kiküldöttei vehetnek részt, a II. Nemzetközi Erdőgazdasági Kongresszus mindenki számára nyitva áll.

Kívánatos, hogy a hazai erdőgazdaság képviselői mind a két kongresszuson mennél nagyobb számmal vegyenek részt, ami a kutatásügyi kongresszuson sem ütközik nehézségekbe, dacára a zárt jellegének. Részt-venni szándékozók forduljanak a m. kir. erdészeti kutató intézethez.

Amtliche Nachrichten.

Der Weg und die Zeiteinteilung des IX. Kongresses des internationalen Verbandes forstlicher Forschungsanstalten ist nun endgültig festgelegt. Der Kongreß beginnt Dienstag, den 25. August 1936 in Sopron und endet Dienstag, den 8. September in Lillafüred. Der Kongress hat den Charakter der Wanderversammlung und führt dem Wege: Sopron—Balatonfüred (Farkasgyepű) Pécs—Szeged—Kecskemét—Budapest—Gödöllő — Debrecen — Püspökladány — Tolcsva — Miskolc—Lillafüred—Mátraháza—Kékes entlang. Beratungs-, bzw. Vortragstage werden sein: 29. und 30. August, 1., 2., 3. und 5. September, nicht gerechnet die Eröffnungs- und die Schlußsitzung. Auf der Tagesordnung der Eröffnungssitzung steht außer den gewohnten Formalitäten ein Vortrag von Universitätsprofessor *Gyula Roth*, dessen Zweck es ist, den Teilnehmern eine Übersicht über die forstwissenschaftliche Forschung Ungarns zu geben.

Die eingehenden Angaben der Zeiteinteilung und der Tagesordnung werden wir später bringen.

Im September des laufenden Jahres wird in Ungarn auch der II. internationale Forstwirtschaftskongreß tagen u. zw. in der Zeit vom 10. bis 14. September in den Räumlichkeiten der kön. ung. Akademie der Wissenschaften in Budapest. Nähere Angaben über diesen Kongreß — welchen die ungarische Regierung auf Ansuchen des Internationalen Ackerbauinstitutes in Rom einberufen hat — enthalten die vor Kurzem zum Versand gelangten Regeln und Normen, wie die Zeiteinteilung des Kongresses. Dieser Kongreß steht unter der Schirmherrenschaft Sr. Durchlaucht des Herrn Reichsverwesers, die Vorbereitung desselben liegt in den Händen

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

des vom kön. ung. Ackerbauminister gebildeten Central-Organisationsausschußes, welcher auf Anfrage zu jeder Auskunft bereit ist. (Adresse: Comité central d'organisation du IIé congrés international de sylviculture. Budapest, V. Kossuth Lajos-tér 11., III., 311. Fernsprecher 20634 (212). Der Vorsitzer dieses Ausschusses ist *Baron Kelemen Waldbott*, Geschäftsführer Universitätsprofessor *Gyula Roth*, Generalsekretär Min.-Rat *Aurél v. Irinyi*.

Die beiden Kongresse stehen in keinem Zusammenhange, folgen sich aber zeitlich so, daß es ohne Zeitverlust möglich ist, an beiden teilzunehmen.

An der Zusammenkunft des internationalen Verbandes forstlicher Forschungsanstalten können nur die Mitglieder, bzw. die Zugehörigen und Vertreter einer der Mitgliedsanstalten teilnehmen; der II. internationale Forstwirtschaftskongreß steht für jedermann offen.

Es ist wünschenswert, daß die Forstwirte aller Länder in je größerer Anzahl teilnehmen sollen an beiden Kongressen. Interessenten steht die forstliche Forschungsanstalt (M. kir. erdészeti kutató intézet, Sopron, Műegyetem, Ungarn) zu jedweder Aufklärung gerne zu Diensten.

Értesítés.

Hozzánk érkezett kérésre és tekintettel ennek az ügynek kulturális fontosságára felhívjuk a figyelmet a Wienben székelő „Verband der Ungarnfreunde" munkájára. A Verband csereakciót szervez úgy fiú-, mint leánygyermekek számára, akiket kölcsönös vendégképpen kicserél. A cél egyrészt a nyelvek kölcsönös megtanulása, másrészt a kölcsönös megismerés. Érdeklődők forduljanak közvetlenül a Verband vezetőségéhez (Wien, I. Kärtnerring 3).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Az „E. K." 1935. évi XXXVII. kötetének tartalomjegyzéke.

Inhaltverzeichnis.

Dr. Boros Ádám: A nagykőrösi homoki erdők növényvilága . . 1
Dr. A. Boros: Die Flora der Sandwälder bei Nagykőrös . . . 19
Dr. Fehér Dániel: Az alföldi homokos talajok biokémiai vizsgálata tekintettel a fásításra 25
D. Fehér: Biochemische Untersuchungen der Sandböden der ungarischen Tiefebene mit besonderer Berücksichtigung ihrer Aufforstung 57
F. Kis: Beobachtungen über die Lebensweise des Walkers (Polyphilla Fullo L.) 64
Dr. Magyar Pál: Párolgásmérések az Alföldön ligetes homoki erdőkben 76
Dr. P. Magyar: Verdunstungsmessungen in sandigen Auwäldern des Alföld 109
Könyvismertetés 121
Intézeti ügyek 134
Krippel Móric: Tanulmány a tompaélű gerendákról 135
Móric Krippel: Studie über die rundkantigen Balken . . . 163
Dr. Kovács Ernő: Adalékok az akác fatömegtáblákhoz 168
Dr Ernő Kovács: Nachträge zu den Robinien-Massentafeln . . 178
Dr.-Ing. Worschitz Frigyes: A fa micelláris anyagismerettani vázlata 182
Néhai dr. vitéz Török Béla és *Pallay Nándor:* Erdőhasználati időtanulmányok 205
Weil. Dr. vitéz Béla v. Török und *Dr. Nándor Pallay:* Zeitstudien im Hauungsbetriebe 218
Dr. Fehér Dániel: A talajtérképezés célja és jelentősége a korszerű erdőgazdaságban 222
Dr. Dániel Fehér: Die Bedeutung der Bodenkartierung in der Forstwissenschaft 235

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Ijjász Ervin: A királyhalmi m. kir. erdőőri és vadőri szakiskola tanulmányi erdőgazdaságának tenyészeti tényezői 238
Ervin Ijjász: Die Bodenkarte des Lehrreviers der Forstschule in Királyhalom 249
Tränkner Hubert: Az ákác elterjedése Csonka-Magyarország területén 251
Hubert Tränkner: Die Verteilung der Robinie im heutigen Ungarn an Hand der neuesten Daten 256
Dr. Fehér Dániel: Adatok az európai földrajzi erdőhatár vidékének klimatológiai viszonyaihoz 259
Dr. Dániel Fehér: Beiträge zu dem klimatischen Verhältnissen der nördlichsten Waldgebiete Europas 265
Roth Gyula: A gödöllői József főherceg arboretum 267
Gyula Roth: Erzherzog Josef Arboretum bei Gödöllő 284
Könyvismertetés. — Bücherschau 293
Intézeti ügyek 306
Amtliche Nachrichten 307
Értesítés 308
Az „E. K." 1935. évi XXXVII. kötetének tartalomjegyzéke . . . 309

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.